11 février 2022

Étude d'incidences sur l'environnement

Demandes de permis portant sur l'aéroport de Liège :

Renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport
Comblement partiel de la carrière Fontaine
Allongement de la piste de contingence
Construction et exploitation d'immeubles de bureaux
Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

Rapport final – Volume I

Version adaptée à la suite de la demande de renseignements complémentaires des Fonctionnaires technique et délégué du 20 octobre 2021.

Demandeurs :

LIEGE AIRPORT et SOWAER Pour des demains durables

Auteur de l'étude :

ARIES CONSULTANTS

04 février 2022

Étude d'incidences sur l'environnement

Demandes de permis portant sur l'aéroport de Liège :

Renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport
Comblement partiel de la carrière Fontaine
Allongement de la piste de contingence
Construction et exploitation d'immeubles de bureaux
Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

Rapport final – Volume II

Version adaptée à la suite de la demande de renseignements complémentaires des Fonctionnaires technique et délégué du 20 octobre 2021.

Demandeurs :

LIEGE AIRPORT et SOWAER Pour des demains durables

Auteur de l'étude :

ARIES CONSULTANTS

Table des matières

PARTIE 1 : INTRODUCTION 1

1. CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES ET OBJET DES DEMANDES DE PERMIS 3

2. LOCALISATION 5
2.1. Situation générale 5
2.2. Situation foncière 9

3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES 9

4. PRINCIPAUX INTERVENANTS DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES 10
4.1. Demandeurs 10
4.2. Auteurs de projet 12
4.3. Autorités compétentes 13
4.3.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport 13
4.3.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine 13
4.3.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport 13
4.3.4. Construction et exploitation de l'immeuble de bureaux B40 13
4.4. Auteurs de l'étude d'incidences sur l'environnement 14
4.4.1. Bureau d'études agréé 14
4.4.2. Sous-traitants 14

5. CONTEXTE JURIDIQUE ET PROCÉDURES ADMINISTRATIVES 15
5.1. Contexte juridique 15
5.1.1. Le cadre législatif 15
5.1.2. La notion de permis d'urbanisme, de permis d'environnement et de permis unique 15
5.1.3. L'étude d'incidences dans le cadre des demandes 16
5.2. Procédure relative à l'étude d'incidences 19
5.2.1. Procédure relative à l'étude d'incidences 19
5.2.2. Procédure relative aux demandes de permis 20

6. STRUCTURE ET MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE 21
6.1. Éléments déterminant le contenu de l'étude 21
6.2. Observations et remarques du public 21
6.2.1. Réunion d'information préalable du public 21
6.2.2. Courriers de la population 22
6.3. Structure générale de l'étude d'incidences 22

PARTIE 2 : DESCRIPTIONS DE LA SITUATION EXISTANTE DE DROIT, DES ACTIVITÉS DE L'AÉROPORT DE LIÈGE ET DES DEMANDES DE PERMIS 25

1. DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'ENVIRONNEMENT 27
1.1. Synthèse des données disponibles 27
1.2. Synthèse de l'inventaire des éléments du patrimoine 30
1.3. Plans, programmes, outils et documents d'application en matière d'aménagement du territoire 31
1.3.1. Plan de secteur 31
1.3.2. Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER) 33
1.3.3. Projet de Schéma de Développement du Territoire (SDT) 34
1.3.4. Périmètre de reconnaissance économique (PRE) 36
1.3.5. Zones franches 37

2. CARACTÉRISTIQUES DE L'AÉROPORT ET DE SES ACTIVITÉS 38
2.1. Description générale de l'aéroport et de ses activités 38
2.1.1. L'aéroport de Liège en quelques chiffres 38
2.1.2. Éléments présents au sein de l'aéroport de Liège 39
2.1.3. Dénomination des pistes 45
2.2. Permis et autorisation en cours de Liege Airport 46

3. DESCRIPTION DES DEMANDES DE PERMIS 47
3.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 47
3.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine 48
3.2.1. Justification de la demande de comblement partiel 48
3.2.2. Description de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine 49
3.2.3. Volumes de remblai et de déblai 50
3.2.4. Travaux préalables au comblement de la carrière 50
3.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport 55
3.3.1. Justification de la demande d'allongement de la piste 55
3.3.2. Description de la demande d'allongement de la piste de contingence 58
3.3.3. Distances réglementaires 61
3.3.4. Travaux préalables nécessaires à l'allongement de la piste de contingence 64
3.3.5. Description technique du projet d'allongement de la piste de contingence 66
3.3.6. Description du chantier de réalisation des projets de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence 70
3.4. Construction et exploitation d'immeuble de bureaux 76
3.4.1. Implantation et programmation 76
3.4.2. Typologie du bâtiment et traitement architectural 77
3.4.3. Gestion des eaux 77
3.4.4. Installations techniques 78
3.4.5. Phasage et chantier 78
3.5. Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport 79

4. DESCRIPTION DE LA SITUATION PRÉVISIBLE 80

PARTIE 3 : DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE DE FAIT 85

1. URBANISME, PAYSAGE ET PATRIMOINE 87
1.1. Approche méthodologique 87
1.2. Description des contextes paysager et urbanistique 87
1.2.1. Contexte paysager général 87
1.2.2. Contextes urbanistique et paysager locaux 87
1.2.3. Contexte urbanistique de l'aéroport de Liège et des sites des projets 92
1.2.4. Relevé du patrimoine paysager 93
1.2.5. Perception visuelle de l'aéroport de Liège et des zones des demandes de permis 96
1.3. Inventaire des éléments patrimoniaux 118
1.4. Conclusion 120

2. DOMAINE SOCIO-ÉCONOMIQUE, SÉCURITÉ ET SANTÉ HUMAINE 121
2.1. Approche méthodologique 121
2.2. Etat initial de l'environnement et perspectives en matière de transport aérien 121
2.2.1. Au niveau mondial 121
2.2.2. Au niveau européen 124
2.2.3. Au niveau belge 127
2.2.4. Impact du Covid-19 sur le transport aérien 129
2.3. Caractéristiques de l'aéroport de Liège en transport aérien 130
2.3.1. Évolution récente 130
2.3.2. Faits et chiffres 132
2.3.3. Capacité utilisée de l'aéroport de Liège 135
2.3.4. Opérateurs 136
2.3.5. Aéronefs 139
2.3.6. Caractéristiques et utilisation de la piste de contingence 143
2.4. Contexte socio-économique 146

2.4.1. Contexte supra-communal 146
2.4.2. Contexte local et pôle d'activité économique de Bierset 149
2.4.3. Emplois générés par l'aéroport de Liège 151
2.4.4. Retombées économiques de l'aéroport de Liège 154
2.5. Contextes immobiliers 155
2.5.1. Le marché foncier 155
2.5.2. Mesures actuelles d'accompagnement 158
2.5.3. Le marché de bureaux 161
2.6. Risque d'accidents et mesures de protection 162
2.6.1. Identification des risques d'accidents 162
2.6.2. Parc pétrolier de l'aéroport (POL) et station AVGAS 163
2.6.3. Accidentologie du transport aérien (sécurité aérienne) 165
2.6.4. Accidents-incidents recensés par Liege Airport au sein de l'aéroport de Liège 166
2.6.5. Mesures de protection mises en œuvre par Liege Airport 169
2.7. Cadre de vie et santé humaine 178
2.8. Conclusion 181

3. MOBILITÉ 183
3.1. Approche méthodologique 183
3.2. Description de l'accessibilité de l'aéroport de Liège 183
3.2.1. Accessibilité routière de l'aéroport de Liège 183
3.2.2. Accessibilité en transports en commun de l'aéroport 223
3.2.3. Accessibilité pour les modes doux 227
3.3. Stationnement 230
3.3.1. Au sein même de l'aéroport de Liège 230
3.3.2. En voirie 235
3.4. Évolution attendue des infrastructures routières 237
3.4.1. Le réaménagement des échangeurs n°3 « Liege Airport et de « Grâce-Hollogne) 237
3.4.2. La réalisation du « contournement nord » de l'aéroport 238
3.4.3. La réalisation de la liaison routière Bierset-E40 239
3.5. Infrastructures de mobilité aéroportuaires 241
3.5.1. Pistes et taxiways 241
3.5.2. Mouvements des avions 243
3.5.3. Manœuvres au sol 245
3.6. Conclusion 249

4. SOL, SOUS-SOL ET EAUX SOUTERRAINES 251
4.1. Approche méthodologique 251
4.2. État actuel de l'environnement 251
4.2.1. Topographie du site aéroportuaire 251
4.2.2. Contexte pédologique 253
4.2.3. Contexte géologique 256
4.2.4. Contexte hydrogéologique 260
4.2.5. Contraintes géotechniques 269
4.2.6. Qualité du sol et du sous-sol 275
4.3. Interactions potentielles entre les activités aéroportuaires de Liege Airport, l'aéroport de Liège et son contexte 290
4.3.1. Impétrants 290
4.3.2. Activités potentiellement polluantes 290
4.3.3. Procédures engagées en matière de sol 301
4.4. Conclusion 302

5. HYDROLOGIE ET ÉGOUTTAGE 304
5.1. Description du contexte hydrologique 304
5.1.1. Eaux de surface 304
5.1.2. Risques d'inondation et ruissellement 308
5.2. Description du réseau d'égouttage public 312
5.2.1. Régime d'assainissement 312
5.2.2. Réseau d'assainissement 313
5.3. Description de la gestion des eaux au sein de l'aéroport de Liège 315

5.3.1. Consommation en eau 315
5.3.2. Types d'effluents produits 316
5.3.3. Rejets des eaux 338
5.4. Conclusion 346

6. MILIEU NATUREL 348
6.1. Contexte et approche méthodologique 348
6.1.1. Contexte 348
6.1.2. Approche méthodologique 349
6.2. Description de la biodiversité existante au sein et aux abords de l'aéroport de Liège 351
6.2.1. Situation de l'aéroport par rapport aux zones protégées et zones d'intérêt biologique mentionnées dans les inventaires 351
6.2.2. Description de la situation existante de fait 354
6.3. Gestion actuelle des espaces verts au sein de l'aéroport 377
6.4. Conclusion 378

7. QUALITÉ DE L'AIR, (MICRO-)CLIMAT ET ÉNERGIE 379
7.1. Approche méthodologique 379
7.2. (Micro-)climat 381
7.2.1. Cadre de référence 381
7.2.2. Notions de base sur le climat 392
7.2.3. Données météorologiques au droit de l'aéroport de Liège 394
7.2.4. Emissions du secteur de l'aviation à l'échelle mondiale et à l'échelle européenne 396
7.2.5. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur le climat 398
7.3. Qualité de l'air 414
7.3.1. Cadre de référence 414
7.3.2. Analyse générale de la qualité de l'air dans la région de l'aéroport de Liège 427
7.3.3. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air 432
7.3.4. Mesures de la qualité de l'air dans d'autres aéroports 476
7.3.5. Plaintes 485
7.3.6. Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur la qualité de l'air 486
7.4. Odeurs 487
7.4.1. Cadre de référence 487
7.4.2. Notions théoriques 488
7.4.3. Sources d'odeurs liées à l'exploitation de l'aéroport de Liège 488
7.4.4. Plaintes 497
7.4.5. Mesures prises par Liege Airport pour lutter contre la propagation des odeurs 498
7.5. Energie 499
7.5.1. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège du point de vue de l'énergie 499
7.6. Conclusion 506

8. ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE 511
8.1. Approche méthodologique 511
8.2. Notions d'acoustique 512
8.2.1. Bruit 512
8.2.2. Ondes sonores 512
8.2.3. Amplitude 513
8.2.4. Fréquence 515
8.2.5. Durée 515
8.2.6. La propagation sonore 516
8.2.7. La sensation de force sonore ou "sonie" 517
8.2.8. La gêne 517
8.2.9. Echelle de pondération "A" 517
8.2.10. Paramètres acoustiques utiles 518
8.3. Cadre réglementaire régional 522
8.3.1. La loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit 522
8.3.2. Le décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne 527
8.3.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 13 mai 2004 relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement 530

8.3.4. Le décret du 8 juin 2001 portant sur la création de l'ACNAW 530
8.3.5. Arrêté du gouvernement wallon du 4 juillet 2002 concernant les établissements classés 531
8.3.6. Les valeurs guides de l'OMS 532
8.4. État actuel de l'environnement 534
8.4.1. Analyse des données générales 535
8.4.2. Analyse des mesures SOWAER 559
8.4.3. Campagne de mesures ATS 571
8.4.4. Bruit lié au trafic aérien 587
8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant) 599
8.4.6. Bruit lié aux installations techniques 603
8.4.7. Bruit autoroutier et bruit ferroviaire 605
8.4.8. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking 607
8.4.9. Vibrations liées au trafic aérien 609
8.4.10. Vibrations liées aux installations techniques 609
8.5. Conclusion 610

9. DÉCHETS 614
9.1. Approche méthodologique 614
9.2. Cadre réglementaire 614
9.3. Type de déchets 615
9.4. Stockage et gestion des déchets produits à l'aéroport 616
9.4.1. Déchets de Liege Airport 616
9.4.2. Déchets des sous-concessionnaires 621
9.5. Évolution annuelle de la quantité de déchets produits par Liege Airport 621
9.6. Salubrité 622
9.7. Conclusion 623

PARTIE 4 : ÉVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES DE LA PROLONGATION DES ACTIVITÉS AÉROPORTUAIRES DE LIEGE AIRPORT ET DES DEMANDES DE PERMIS SUR L'ENVIRONNEMENT 625

1. PROLONGATION DES ACTIVITÉS AÉROPORTUAIRES DE LIEGE AIRPORT 627
1.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 627
1.1.1. Approche méthodologique 627
1.1.2. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique 628
1.1.3. Incidences urbanistiques de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 631
1.1.4. Incidences de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport sur le paysage 632
1.1.5. Incidences de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport sur le patrimoine 633
1.1.6. Impacts sur les territoires voisins 634
1.1.7. Conclusion 635
1.1.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 636
1.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 637
1.2.1. Approche méthodologique 637
1.2.2. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport 637
1.2.3. Incidences socio-économiques 640
1.2.4. Impacts sur la sécurité 647
1.2.5. Impacts sur la santé humaine 655
1.2.6. Impacts sur les territoires voisins 657
1.2.7. Conclusion 657
1.2.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 659
1.3. Mobilité 661
1.3.1. Approche méthodologique 661
1.3.2. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport de Liège 662
1.3.3. Incidences sur le stationnement 681
1.3.4. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions 684

1.3.5. Impacts sur les territoires voisins 686
1.3.6. Conclusion 686
1.3.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 689
1.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 691
1.4.1. Incidences notables de la prolongation des activités 691
1.4.2. Impacts sur les territoires voisins 696
1.4.3. Conclusion 696
1.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 697
1.5. Hydrologie et égouttage 699
1.5.1. Approche méthodologique 699
1.5.2. Consommation en eau 699
1.5.3. Gestion des eaux usées domestiques 701
1.5.4. Gestion des eaux pluviales 705
1.5.5. Impacts sur le réseau d'égouttage 727
1.5.6. Impacts sur le réseau hydrographique 728
1.5.7. Impacts sur les territoires voisins 731
1.5.8. Conclusion 731
1.5.9. Synthèse des incidences notables et recommandations 733
1.6. Milieu naturel 735
1.6.1. Incidences notables de la prolongation des activités 735
1.6.2. Impacts sur les territoires voisins 745
1.6.3. Conclusion 746
1.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 747
1.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 748
1.7.1. Approche méthodologique 748
1.7.2. (Micro-)climat 748
1.7.3. Qualité de l'air 755
1.7.4. Odeurs 764
1.7.5. Energie 766
1.7.6. Impacts sur les territoires voisins 769
1.7.7. Conclusion 769
1.7.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 772
1.8. Environnement sonore et vibratoire 774
1.8.1. Approche méthodologique 774
1.8.2. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien 774
1.8.3. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant) 783
1.8.4. Bruit lié aux installations techniques 787
1.8.5. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking 787
1.8.6. Vibrations liées au trafic aérien 793
1.8.7. Vibrations liées aux installations techniques 793
1.8.8. Impacts sur les territoires voisins 793
1.8.9. Recommandations 793
1.8.10. Conclusion 800
1.8.11. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 803
1.9. Déchets 805
1.9.1. Approche méthodologique 805
1.9.2. Identification des différents déchets projetés 805
1.9.3. Gestion des déchets produits 806
1.9.4. Impacts sur la salubrité 809
1.9.5. Impacts sur les territoires voisins 809
1.9.6. Conclusion 810
1.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 811
1.10. Chantier 812

2. COMBLEMENT PARTIEL DE LA CARRIÈRE FONTAINE 813
2.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 813
2.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique 813
2.1.2. Incidences urbanistiques de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine 815
2.1.3. Incidences de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine sur le paysage 816
2.1.4. Incidences de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine sur le patrimoine 821

2.1.5. Impacts sur les territoires voisins 821
2.1.6. Conclusion 822
2.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 822
2.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 823
2.2.1. Incidences du comblement partiel de la carrière Fontaine 823
2.2.2. Conclusion 824
2.2.3. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 824
2.3. Mobilité 825
2.3.1. Incidences sur l'accessibilité 825
2.3.2. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions 825
2.3.3. Impacts sur les territoires voisins 825
2.3.4. Conclusion 825
2.3.5. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 825
2.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 826
2.4.1. Incidences notables du comblement partiel de la carrière 826
2.4.2. Impacts sur les territoires voisins 831
2.4.3. Conclusion 832
2.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 833
2.5. Hydrologie et égouttage 834
2.5.1. Incidences notables du comblement partiel de la carrière 834
2.5.2. Conclusion 836
2.5.3. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 836
2.6. Milieu naturel 837
2.6.1. Description du projet de comblement partiel de la carrière et mesures prises par la SOWAER concernant la biodiversité en lien avec ce périmètre 837
2.6.2. Incidences notables du comblement partiel de la carrière 841
2.6.3. Conclusion 844
2.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 845
2.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 846
2.7.1. (Micro-)climat 846
2.7.2. Qualité de l'air 846
2.7.3. Odeurs 846
2.7.4. Energie 846
2.7.5. Impacts sur les territoires voisins 846
2.7.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 846
2.8. Environnement sonore et vibratoire 847
2.9. Déchets 847
2.10. Chantier 847

3. ALLONGEMENT DE LA PISTE DE CONTINGENCE DE L'AÉROPORT 848
3.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 848
3.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique 848
3.1.2. Incidences urbanistiques de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport 850
3.1.3. Incidences de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sur le paysage 852
3.1.4. Incidences de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sur le patrimoine 860
3.1.5. Impacts sur les territoires voisins 860
3.1.6. Conclusion 861
3.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 861
3.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 862
3.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport 862
3.2.2. Incidences socio-économiques de l'allongement de la piste 864
3.2.3. Contexte immobilier 865
3.2.4. Santé humaine 866
3.2.5. Sécurité 866
3.2.6. Salubrité 867
3.2.7. Impacts sur les territoires voisins 867

3.2.8. Conclusion 868
3.2.9. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 868
3.3. Mobilité 869
3.3.1. Incidences sur l'accessibilité et le stationnement de l'aéroport 869
3.3.2. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions 869
3.3.3. Impacts sur les territoires voisins 873
3.3.4. Conclusion 874
3.3.5. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 874
3.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 875
3.4.1. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport 875
3.4.2. Impacts sur les territoires voisins 882
3.4.3. Conclusion 883
3.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 883
3.5. Hydrologie et égouttage 885
3.5.1. Consommation en eau 885
3.5.2. Gestion des eaux usées domestiques 885
3.5.3. Gestion des eaux pluviales 885
3.5.4. Impacts sur le réseau d'égouttage 891
3.5.5. Impacts sur le réseau hydrographique 892
3.5.6. Impacts sur les territoires voisins 893
3.5.7. Conclusion 893
3.5.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 894
3.6. Milieu naturel 895
3.6.1. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport 895
3.6.2. Impacts sur les territoires voisins 898
3.6.3. Conclusion 899
3.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 900
3.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 901
3.7.1. Méthodologie générale 901
3.7.2. (Micro-)climat 902
3.7.3. Qualité de l'air 902
3.7.4. Odeurs 911
3.7.5. Energie 912
3.7.6. Impacts sur les territoires voisins 912
3.7.7. Conclusion 913
3.7.8. Synthèse des incidences et recommandations 914
3.8. Environnement sonore et vibratoire 915
3.8.1. Approche méthodologique 915
3.8.2. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport en situation de référence 916
3.8.3. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport en situation projetée 926
3.8.4. Recommandations 937
3.8.5. Impacts sur les territoires voisins 938
3.8.6. Conclusion 939
3.8.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 940
3.9. Déchets 941
3.10. Chantier 942
3.10.1. Approche méthodologique 942
3.10.2. Mobilité 942
3.10.3. Environnement sonore et vibratoire 944
3.10.4. Sols et eaux souterraines 951
3.10.5. Qualité de l'air, climat, énergie et odeurs 952
3.10.6. Domaine socio-économique 953
3.10.7. Urbanisme, paysage et patrimoine 954
3.10.8. Milieu naturel 955
3.10.9. Hydrologie 955
3.10.10. Conclusion 956

4. CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX B40 957
4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 957
4.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique 957
4.1.2. Incidences urbanistiques de la demande d'exploitation du B40 959
4.1.3. Incidences de la demande d'exploitation du B40 sur le paysage 963
4.1.4. Incidences de la demande d'exploitation du B40 sur le patrimoine 963
4.1.5. Impacts sur les territoires voisins 963
4.1.6. Conclusion 964
4.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 964
4.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 965
4.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport 965
4.2.2. Incidences socio-économiques 965
4.2.3. Santé humaine 967
4.2.4. Sécurité 967
4.2.5. Impacts sur les territoires voisins 968
4.2.6. Conclusion 969
4.2.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 969
4.3. Mobilité 970
4.3.1. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport 970
4.3.2. Incidences de l'immeuble B40 sur le stationnement 981
4.3.3. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions 982
4.3.4. Impacts sur les territoires voisins 982
4.3.5. Conclusion 982
4.3.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 983
4.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 984
4.4.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 984
4.4.2. Impacts sur les territoires voisins 986
4.4.3. Conclusion 987
4.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 987
4.5. Hydrologie et égouttage 988
4.5.1. Consommation en eau 988
4.5.2. Gestion des eaux usées domestiques 989
4.5.3. Gestion des eaux pluviales 991
4.5.4. Impact sur le réseau d'égouttage 992
4.5.5. Impact sur le réseau hydrographique 993
4.5.6. Impacts sur les territoires voisins 993
4.5.7. Conclusion 994
4.5.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 994
4.6. Milieu naturel 995
4.6.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 995
4.6.2. Impacts sur les territoires voisins 998
4.6.3. Conclusion 998
4.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 999
4.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 1000
4.7.1. (Micro-)climat 1000
4.7.2. Qualité de l'air 1000
4.7.3. Odeurs 1001
4.7.4. Energie 1001
4.7.5. Impacts sur les territoires voisins 1006
4.7.6. Conclusion 1007
4.7.7. Synthèse des incidences notables et recommandations 1007
4.8. Environnement sonore et vibratoire 1008
4.8.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 1008
4.8.2. Impacts sur les territoires voisins 1009
4.8.3. Conclusion 1010
4.8.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1010
4.9. Déchets 1011
4.9.1. Identification des types de déchets produits par le B40 1011

4.9.2. Gestion des déchets produits par le B40 1011
4.9.3. Quantité des déchets produits par le B40 1011
4.9.4. Salubrité 1012
4.9.5. Impacts sur les territoires voisins 1013
4.9.6. Conclusion 1013
4.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1013
4.10. Chantier 1014
4.10.1. Approche méthodologique 1014
4.10.2. Cadre humain 1014
4.10.3. Sécurité 1014
4.10.4. Mobilité 1015
4.10.5. Sol et eaux 1017
4.10.6. Milieu naturel 1017
4.10.7. Qualité de l'air 1017
4.10.8. Nuisances sonores 1018
4.10.9. Nuisances vibratoires 1019
4.10.10. Déchets 1019
4.10.11. Conclusion 1020
4.10.12. Synthèse des incidences notables et recommandations 1020

5. CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'IMMEUBLES DE BUREAUX 1022
5.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 1022
5.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique 1022
5.1.2. Incidences urbanistiques du Master Plan Business Park 1024
5.1.3. Incidences du Master Plan Business Park sur le paysage 1029
5.1.4. Incidences du Master Plan Business Park sur le patrimoine 1029
5.1.5. Impacts sur les territoires voisins 1030
5.1.6. Conclusion 1031
5.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1031
5.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 1032
5.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport 1032
5.2.2. Incidences socio-économiques 1032
5.2.3. Santé humaine 1034
5.2.4. Sécurité 1034
5.2.5. Impacts sur les territoires voisins 1035
5.2.6. Conclusion 1035
5.2.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1036
5.3. Mobilité 1037
5.3.1. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport 1037
5.3.2. Incidences sur le stationnement 1050
5.3.3. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions 1055
5.3.4. Impacts sur les territoires voisins 1055
5.3.5. Conclusion 1055
5.3.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1057
5.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 1058
5.4.1. Incidences notables de l'exploitation d'immeubles de bureaux 1058
5.4.2. Impacts sur les territoires voisins 1060
5.4.3. Conclusion 1061
5.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1061
5.5. Hydrologie et égouttage 1062
5.5.1. Consommation en eau 1062
5.5.2. Gestion des eaux usées domestiques 1063
5.5.3. Gestion des eaux pluviales 1064
5.5.4. Impact sur le réseau d'égouttage public 1066
5.5.5. Impact sur le réseau hydrographique 1067
5.5.6. Impacts sur les territoires voisins 1067
5.5.7. Conclusion 1067
5.5.8. Synthèse des incidences notables et recommandations 1068
5.6. Milieu naturel 1069

5.6.1. Incidences notables du Master Plan Business Park 1069
5.6.2. Impacts sur les territoires voisins 1070
5.6.3. Conclusion 1070
5.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1071
5.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 1072
5.7.1. (Micro-)climat 1072
5.7.2. Qualité de l'air 1073
5.7.3. Odeurs 1074
5.7.4. Energie 1074
5.7.5. Impacts sur les territoires voisins 1075
5.7.6. Conclusion 1076
5.7.7. Synthèse des incidences notables et recommandations 1076
5.8. Environnement sonore et vibratoire 1077
5.8.1. Incidences notables de l'exploitation d'immeubles de bureaux 1077
5.8.2. Impacts sur les territoires voisins 1078
5.8.3. Conclusion 1079
5.8.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1079
5.9. Déchets 1080
5.9.1. Identification des types de déchets projetés 1080
5.9.2. Gestion des déchets produits 1080
5.9.3. Quantité des déchets produits 1082
5.9.4. Salubrité 1083
5.9.5. Impacts sur les territoires voisins 1083
5.9.6. Conclusion 1084
5.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations 1084
5.10. Chantier 1085
5.10.1. Approche méthodologique 1085
5.10.2. Cadre humain 1085
5.10.3. Sécurité 1085
5.10.4. Mobilité 1086
5.10.5. Sol et eaux 1088
5.10.6. Milieu naturel 1089
5.10.7. Qualité de l'air 1089
5.10.8. Nuisances sonores 1089
5.10.9. Nuisances vibratoires 1090
5.10.10. Déchets 1090
5.10.11. Conclusion 1091
5.10.12. Synthèse des incidences notables et recommandations 1092

6. RÉGULARISATION DU PARC À CONTENEURS DE L'AÉROPORT 1094
6.1. Urbanisme, paysage et patrimoine 1094
6.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine 1094
6.3. Mobilité 1094
6.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines 1095
6.5. Hydrologie et égouttage 1095
6.6. Milieu naturel 1096
6.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie 1096
6.8. Environnement sonore et vibratoire 1097
6.9. Déchets 1097
6.10. Chantier 1098

PARTIE 5 : ALTERNATIVES ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES 1100

1. INTRODUCTION 1102

2. PROLONGATION DES ACTIVITÉS AÉROPORTUAIRES DE LIEGE AIRPORT 1103
2.1. Alternative 0 – Non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport 1103
2.2. Alternative de non-accroissement du trafic aérien 1104

2.3. Alternatives portant sur les modalités d'exploitation de l'aéroport de Liège – Suppression des vols de nuit ou des vols de journée 1106
2.4. Conclusion des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 1106

3. COMBLEMENT PARTIEL DE LA CARRIÈRE FONTAINE 1107
3.1. Alternative 0 – Non-comblement de la carrière Fontaine 1107
3.1.1. Présentation de l'alternative 1107
3.1.2. Évaluation des incidences du non-comblement de la carrière 1107
3.2. Conclusion 1107

4. ALLONGEMENT DE LA PISTE DE CONTINGENCE DE L'AÉROPORT 1108
4.1. Alternative 0 – Non-allongement de la piste de contingence 1108
4.1.1. Description 1108
4.1.2. Évaluation des incidences du non-allongement de la piste 1108
4.2. Alternative d'allongement sans comblement de la carrière 1110
4.3. Alternative d'allongement de la piste côté est 1110
4.3.1. Description 1110
4.3.2. Évaluation des incidences de l'allongement côté est 1111
4.4. Recours à des systèmes d'arrêt d'urgence EMAS sans comblement de la carrière 1113
4.5. Alternative de configuration des taxiways 1114
4.5.1. Description 1114
4.5.2. Évaluation des incidences du changement de configuration des taxiways 1114
4.6. Conclusion des alternatives d'allongement de la piste 1115

5. CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX B40 1116
5.1. Alternative 0 – Non-réalisation de l'immeuble de bureaux B40 1116
5.2. Conclusion de l'alternative de non-mise en œuvre des immeubles de bureaux (B40 et Master Plan Business Park) 1117

PARTIE 6 : CONCLUSION 1118

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE 1120
1.1. Contexte de l'étude d'incidences réalisée 1120
1.2. Bref rappel du contexte de l'aéroport 1121

2. SYNTHÈSES DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT DES DEMANDES DE PERMIS ÉTUDIÉES 1122
2.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 1122
2.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine 1129
2.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport 1131
2.4. Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40 1134
2.5. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux 1136
2.6. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport 1138

3. CONCLUSION QUANT AUX ALTERNATIVES ÉTUDIÉES 1139
3.1. Conclusion des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 1139
3.2. Conclusion du non-comblement partiel de la carrière Fontaine 1139
3.3. Conclusion des alternatives d'allongement de la piste de contingence 1139
3.4. Conclusion de la non-mise en œuvre de l'immeuble de bureaux B40 et du Master Plan Business Park 1140

PARTIE 7 : APERÇU DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS ET DES REMARQUES DES RIVERAINS 1142

1. APERÇU DES DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES RENCONTRÉES 1144

2. TABLEAUX SYNTHÉTIQUES DES INCIDENCES ET DES RECOMMANDATIONS 1147
2.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport 1147

2.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine 1162
2.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport 1164
2.4. Construction et exploitation de l'immeuble de bureaux B40 1170
2.5. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux 1177
2.6. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport 1186

3. SYNTHÈSE DES REMARQUES ET QUESTIONS SOULEVÉES PAR LES RIVERAINS 1187

4. LISTE DES RÉFÉRENCES 1188

5. LISTE DES ANNEXES 1198

Partie 1 : Introduction

1. Contexte général de l'étude d'incidences et objet des demandes de permis

Cette étude d'incidences sur l'environnement s'inscrit dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement/permis d'exploiter de Liege Airport [1] afin de prolonger l'exploitation de leurs activités pour une durée de 20 ans ; le permis actuel arrivant à échéance le 02 janvier 2023.

Une demande de permis d'urbanisme est également intégrée à cette dernière pour la régularisation urbanistique du parc à conteneurs actuel de l'aéroport [2]. Ce parc est autorisé dans le permis d'environnement de Liege Airport mais doit cependant être régularisé pour respecter l'article D.IV.4 du CoDT.

En effet, selon l'Art. D.IV.4 du CoDT, ce parc à conteneurs est soumis à permis d'urbanisme dans la mesure où « *les actes et travaux suivants : …… 15°utiliser habituellement un terrain pour : a) le dépôt d'un ou plusieurs véhicules usagés, de mitrailles, de matériaux ou de déchets* » sont soumis à « *permis d'urbanisme préalable écrit et exprès, de l'autorité compétente* ». N'ayant fait l'objet d'aucun permis d'urbanisme jusqu'à présent, cette demande de permis porte sur sa régularisation urbanistique. S'agissant uniquement d'une demande de régularisation, aucune modification n'est apportée aux infrastructures existantes de ce parc à conteneurs.

Par ailleurs, dans la mesure où il s'agit de projets connus et annoncés et qu'il y a lieu d'en tenir compte sur la base de la nécessité d'évaluer les effets cumulés globaux de l'exploitation de l'aéroport, sont également intégrées à la présente étude d'incidences sur l'environnement les études d'incidences relatives aux demandes suivantes :

- □ Une demande de permis unique pour le comblement partiel d'une sablière (appelée *carrière Fontaine* dans la suite de l'étude), impliquant un remblayage de 629.000 m³ et une modification sensible du relief du sol [3].
- □ Une demande de permis unique pour l'allongement de la piste de contingence[1] de l'aéroport de Liège, impliquant un remblayage de 156.300 m³ à l'ouest et 342.100 m³ à l'est de celle-ci et une modification sensible du relief du sol [4].

  Ces deux dernières demandes de permis ont fait l'objet d'une étude d'incidences sur l'environnement, initiée par la SOWAER[2], débutée en 2017 et finalisée en février 2021. Cette dernière est par conséquent intégrée à la présente étude et actualisée.
- □ Une demande de permis unique pour la construction et l'exploitation d'un nouvel immeuble de bureaux (B40) implanté au droit du parking P1 de l'aéroport de Liège.

  À ce sujet, une première demande de permis unique, introduite en décembre 2020, a été jugée incomplète par les autorités compétentes. En effet, l'immeuble de bureaux B40 s'intégrant dans un projet global de développement immobilier à proximité du Terminal passagers (« *Master Plan Business Park* »), les Fonctionnaires Technique et Délégué précisent entre autres la nécessité de réaliser

[1] Contingence = Éventualité, possibilité que quelque chose arrive ou non. La piste de contingence de l'aéroport de Liège est donc utilisée uniquement en cas d'indisponibilité de la piste principale.
[2] Société Wallonne des Aéroports

une étude d'incidences sur l'environnement, devant comporter « *une analyse des impacts du projet global (ensemble immobilier) sur la nature et en termes de gestion du chantier, de la qualité de l'air, des eaux souterraines, des eaux de ruissellement, du sol et des déchets.* »

Dès lors, la présente étude d'incidences sur l'environnement évalue les incidences de l'ensemble immobilier de bureaux (« Master Plan Business Park ») [5] ainsi que celles générées spécifiquement par l'immeuble de bureaux B40 [6].

Voir ANNEXE n°1 : Courrier des Fonctionnaires Technique et Délégué demandant la réalisation d'une étude d'incidences

Cette étude d'incidences sur l'environnement analyse par conséquent les cinq demandes de permis susmentionnées de manière distincte [1 à 5], permettant à l'autorité compétente de statuer séparément sur chaque demande de permis, ainsi que le Master Plan Business Park [6].

Outre ces projets majeurs, d'autres projets mineurs feront également l'objet de demandes de permis, sans que ceux-ci ne fassent l'objet d'une attention spécifique dans le cadre de cette étude d'incidences dans la mesure où les incidences de ceux-ci sont intégrées aux impacts globaux de l'aéroport et de son développement. Parmi ces projets, notons :

- La construction d'une plateforme amovible pour « spotters[3] »de ± 4 m x 4 m ou 6 m x 3 m à 2 m de haut, située au sud-ouest de la piste principale, à côté du parking à camions.
- La construction d'un petit bâtiment (307 m²) abritant les locaux sociaux (salle de réunions, sanitaires, vestiaires, réfectoire…) et des bureaux de personnel affecté au parc pétrolier de l'aéroport, situé en lieu et place d'une dizaine d'emplacements du parking jouxtant le dépôt pétrolier et dédié au personnel de l'aéroport.
- Un dépôt de quatre cuves aériennes double paroi de 24.000 litres de fluides de déverglaçage (*de-icing*) d'avions et d'une tente provisoire (h = 5,94 m; L = 20,32 m; l = 10,11 m) pour le compte d'Aéroservices. Le tout se situe dans la zone de dépôts située à l'est du Terminal passagers.

Finalement, l'aéroport de Liège et ses activités s'intègrent dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution. Afin d'évaluer l'impact à moyen/long terme des demandes de permis, il convient par conséquent d'intégrer ces évolutions dans l'analyse de leurs impacts. Dès lors, cette étude d'incidences sur l'environnement évalue également les incidences de ces demandes de permis dans un contexte de développement de la zone aéroportuaire connu, à savoir le « *Master Plan global* ». Eu égard à l'horizon de mise en œuvre de ce dernier, cette évaluation considère les informations disponibles au moment de la rédaction de cette étude d'incidences, en incluant autant que possible l'état des connaissances de Liege Airport sur ses projets de développement. Les incidences environnementales liées exclusivement à ces projets seront évaluées en détail lors de leur demande de permis, envisagée ultérieurement.

[3] Un « spotter » d'aéronef est un passionné d'aviation parcourant les aéroports et aérodromes pour observer, répertorier, prendre des photos d'avions et/ou notes diverses. Les « spotters » sont en général à la recherche d'un modèle rare, qu'ils cherchent à être le premier ou la première à avoir repéré.

2. Localisation

2.1. Situation générale

L'aéroport de Liège est implanté dans la province de Liège, sur la commune de Grâce-Hollogne, à 8 km à l'ouest du centre-ville de Liège et s'étend sur une superficie d'environ 400 ha. Il longe l'autoroute E42 qui relie Liège à Namur et Mons.

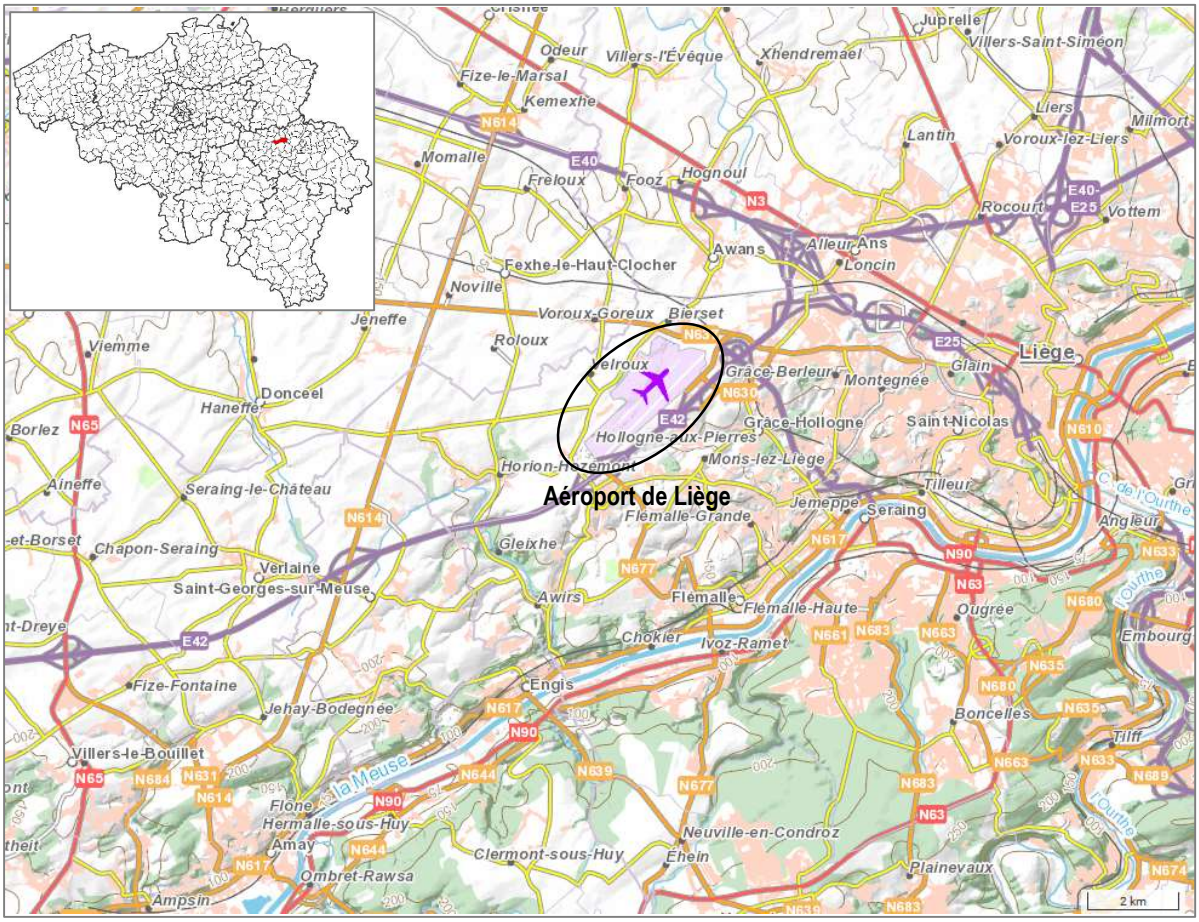


Figure 1 : Localisation générale de l'aéroport de Liège (IGN, 2020)

Voir CARTE n°1 : Localisation des demandes à l'échelle supra communale

Voir CARTES n°2 : Localisation des demandes sur Orthophotoplan

Les demandes étudiées sont localisées au sein même de la zone aéroportuaire de Liège :

- La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport concerne l'ensemble de l'aéroport de Liège (en **bleu foncé**) ;
- Les zones d'allongement de la piste de contingence s'implantent à chaque extrémité de celle-ci (en **rouge**) ;

  Le périmètre d'intervention concerne par conséquent les deux zones localisées à chaque extrémité de la piste de contingence. Par souci de clarté, dans la suite de cette étude, la terminologie « *zone d'intervention est* » et « *zone d'intervention ouest* » sera utilisée pour désigner ces deux périmètres d'intervention.
- La carrière Fontaine (en **vert**), objet du comblement partiel, s'implante à l'extrémité ouest de la piste de contingence. Elle intègre également la « zone d'intervention ouest » susmentionnée ;
- L'immeuble de bureaux (B40) (en **bleu clair**) s'implantera au sein du parking P1, faisant face au Terminal passagers. Ce nouvel immeuble est la première étape d'un développement immobilier plus large, cinq autres bâtiments devant être construits sur cette zone (dans le cadre du Master Plan Business Park (en **mauve**)) ;
- Le parc à conteneurs (en **orange**), faisant l'objet de la demande de régularisation urbanistique, s'implante dans la partie sud de l'aéroport, à l'extrémité ouest de la zone fret sud.

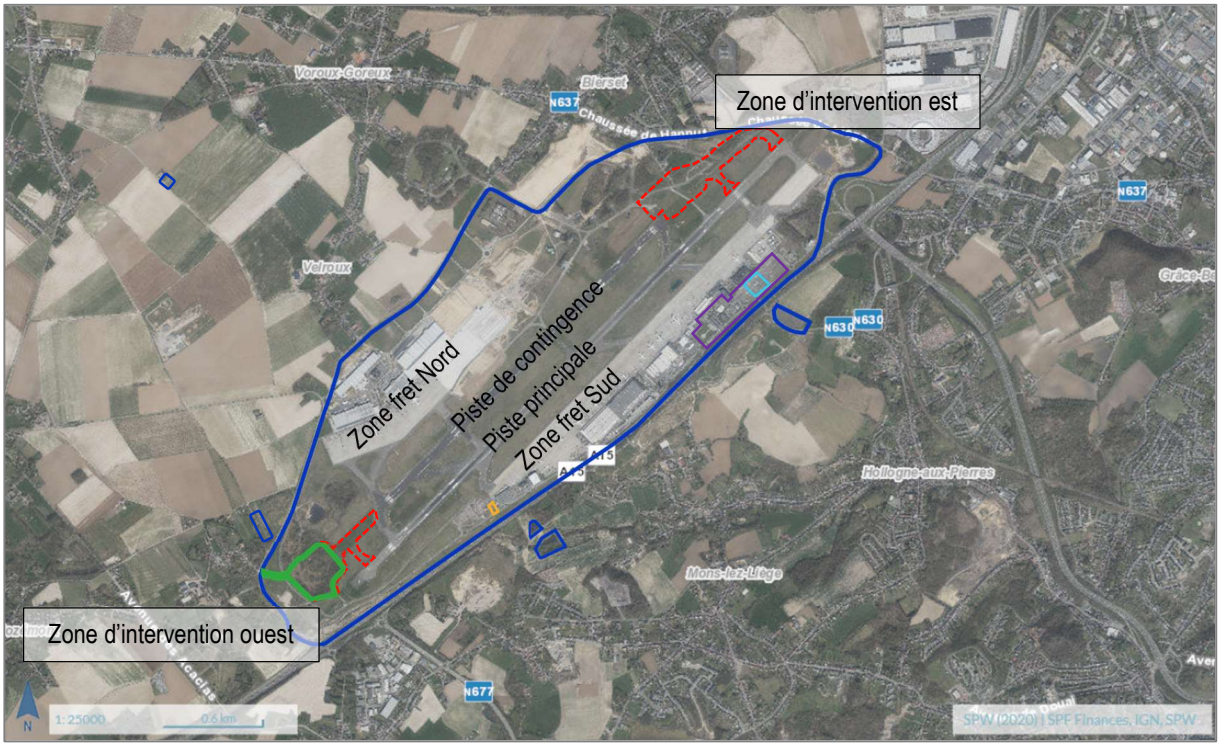


Figure 2 : Localisation de l'aéroport de Liège et des demandes de permis au sein de celui-ci (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

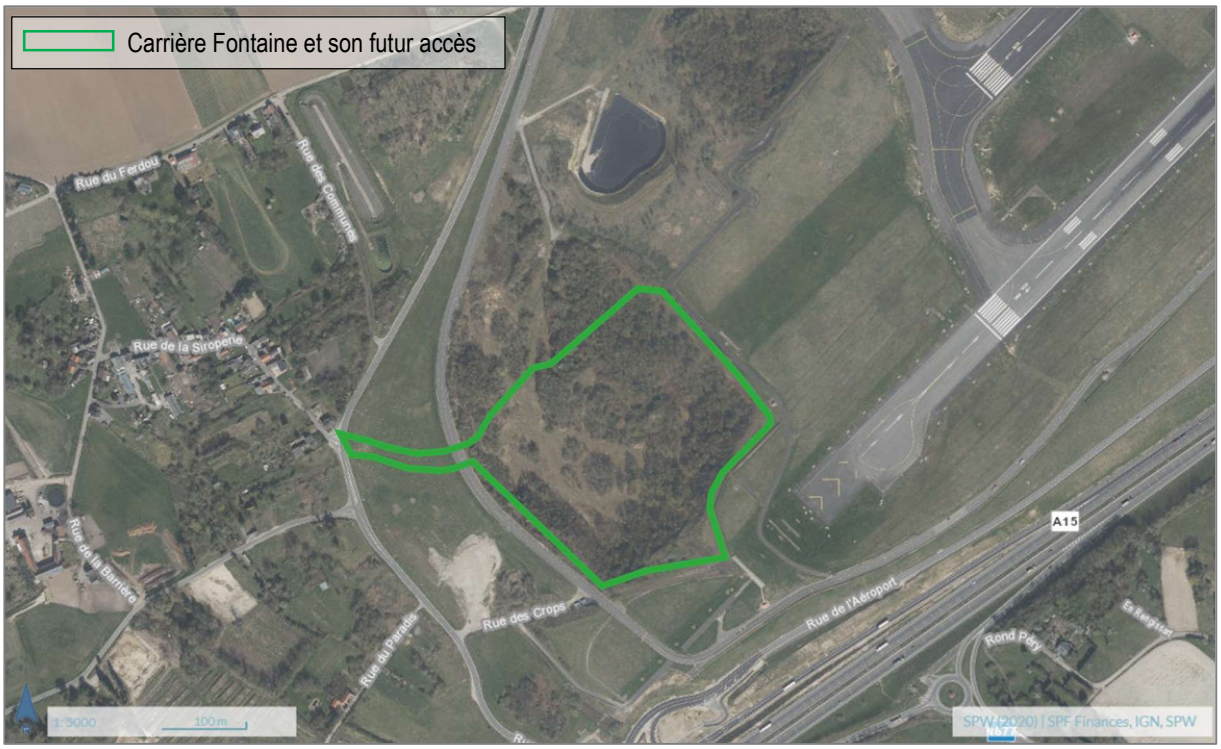


Figure 3 : Vue aérienne sur le périmètre du comblement partiel de la carrière Fontaine (WalOnMap, 2021)

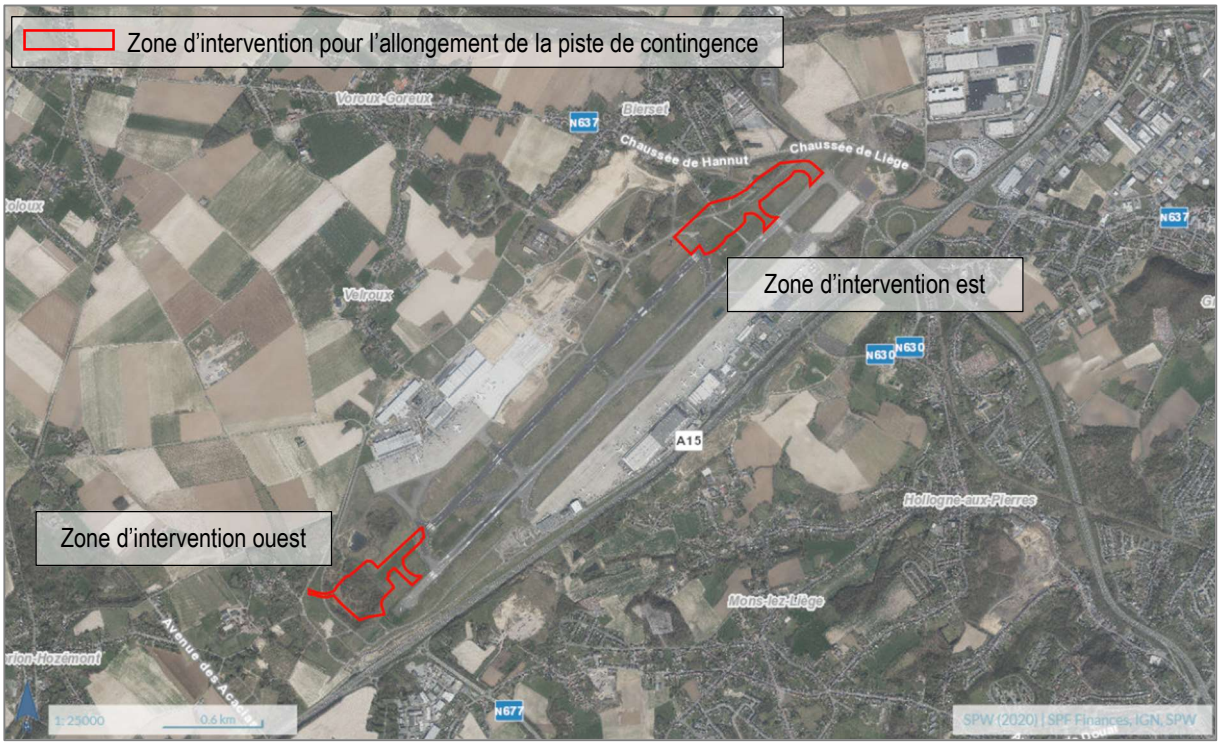


Figure 4 : Vue aérienne sur les zones d'intervention pour l'allongement de la piste de contingence (WalOnMap, 2021)

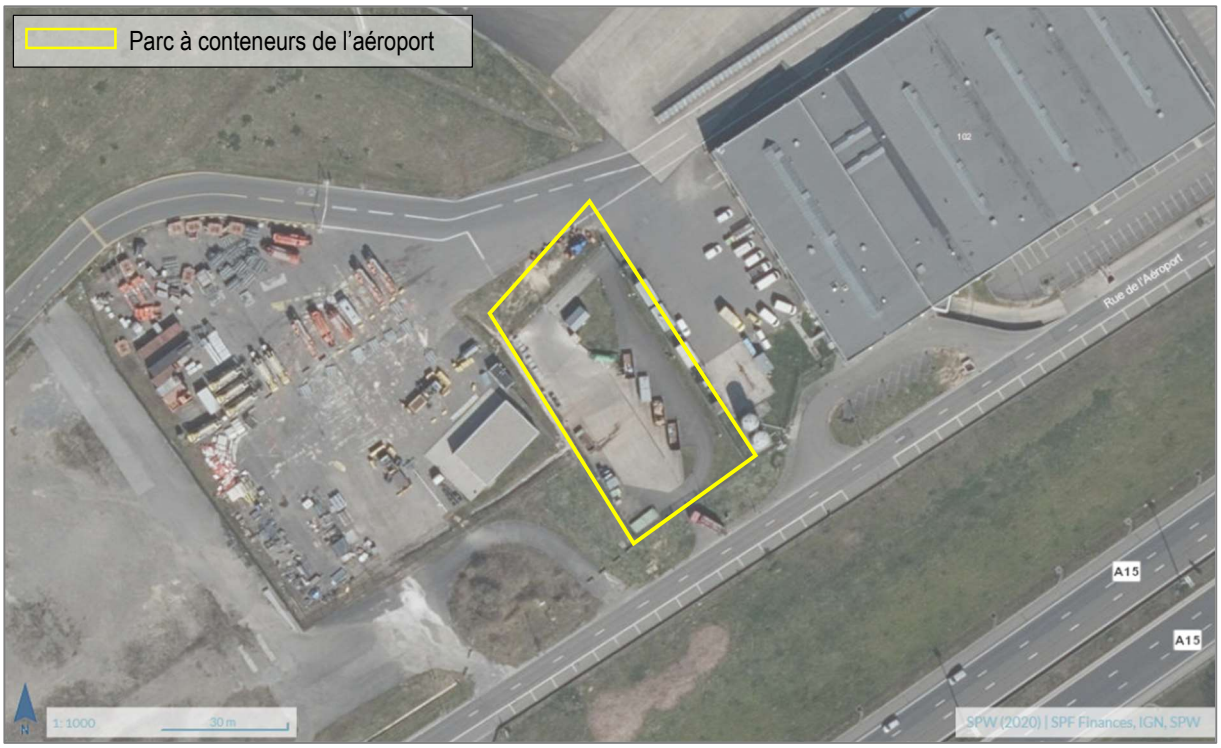


Figure 5 : Vue aérienne sur le parc à conteneurs (WalOnMap, 2021)

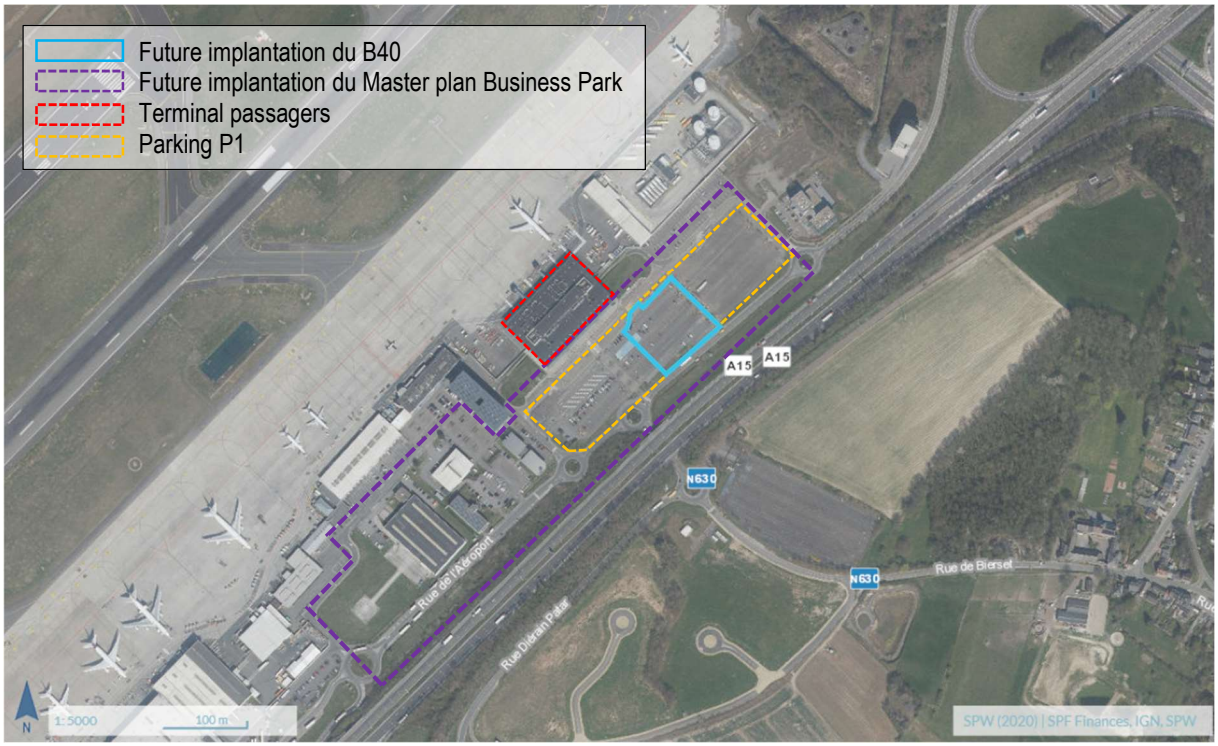


Figure 6 : Vue aérienne sur la zone d'implantation du Master Plan Business Park et du futur immeuble B40 (WalOnMap, 2021)

Les coordonnées Lambert du centre des périmètres des demandes de permis sont les suivantes :

Périmètre	X(m)	Y(m)
Aéroport de Liège	226.159	48.237
Zone d'intervention est	226.850	149.000
Zone d'intervention ouest	224.900	147.130
Carrière Fontaine	224.637	146.882
Immeuble de bureaux (B40)	227.375	148.624
Parc à conteneurs	225.721	147.240

Tableau 1 : Coordonnées Lambert du centre des périmètres des demandes (ARIES, 2021)

2.2. Situation foncière

Dans la mesure où un nombre conséquent de parcelles cadastrales sont concernées par les demandes de permis, ces dernières sont listées en annexe et localisées dans le dossier cartographique.

Voir ANNEXE n°2 : Liste des parcelles cadastrales concernées par les demandes.

Voir CARTES n°3 : Localisation des parcelles cadastrales concernées par les demandes.

3. Objectifs de l'étude d'incidences

L'objectif de toute étude d'incidences sur l'environnement consiste à évaluer les impacts d'un établissement sur l'environnement et le cadre de vie des riverains. En fonction de cette évaluation, des mesures de suppression, de réduction ou de compensation des impacts négatifs ainsi que des éventuelles alternatives sont proposées et étudiées.

L'étude d'incidences est réalisée préalablement à l'introduction de demandes d'autorisations et d'actes administratifs, ce qui permet aux demandeurs de tenir compte des conclusions et des recommandations de l'étude avant le dépôt du dossier de demande. Si les demandeurs ne souhaitent pas tenir compte de certaines recommandations, ils doivent le justifier.

L'étude d'incidences doit être considérée comme un outil d'aide à la décision pour les autorités et instances qui devront rendre un avis sur la demande d'autorisation ou l'acte administratif d'une part et comme un outil d'information pour la population lors de la phase d'enquête publique d'autre part. Concrètement, cette étude d'incidences sur l'environnement se base sur la forme et le contenu complémentaire de l'étude d'incidences au Livre I[er] du Code de l'Environnement en ce qui concerne l'évaluation des incidences de projets sur l'environnement[4].

[4] Annexe II de l'arrêté du Gouvernement wallon du 6 septembre 2018 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 relatif à la procédure et à diverses mesures d'exécution du décret

4. Principaux intervenants de l'étude d'incidences

4.1. Demandeurs

La présente étude d'incidences sur l'environnement porte sur plusieurs demandes de permis dont les demandeurs sont repris dans le tableau ci-dessous.

Demande de permis	Demandeur
Renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport	Liege Airport S.A.
Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport	
Allongement de la piste de contingence	
Comblement partiel de la carrière Fontaine	SOWAER S.A.
Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux (B40)	Liege Airport Business Park S.A.

Tableau 2 : Demandeur des projets (ARIES, 2021)

La Société Wallonne des Aéroports (SOWAER) est propriétaire des infrastructures aéroportuaires. Cette société réalise les développements des infrastructures pour le compte de la Région wallonne. Elle a, en effet, pour objet, notamment la réalisation de prestations de services au profit des sociétés gestionnaires des aéroports de Liège et Charleroi afin de leur permettre de remplir leur objet social et les missions de service public qui leur ont été confiées par la Région wallonne, entre autres :

- La mise à disposition des zones aéroportuaires de Liège-Bierset et de Charleroi, en ce compris les infrastructures immobilières opérationnelles, sous la forme d'une concession ou sous une autre forme juridique ;
- La définition, la gestion et le développement des programmes d'investissements approuvés par le Gouvernement wallon, en ce compris la réalisation des gros entretiens et grosses réparations ;
- De manière générale, toute prestation nécessaire afin d'assurer l'opérationnalité des sites aéroportuaires.

- Société wallonne des Aéroport S.A. (SOWAER)
  Avenue des Dessus-de-Lives, 8
  5101 Namur
  +32 81 32 89 83
  www.sowaer.be

du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement – Annexe VII à la partie règlementaire du Livre I[er] du Code de l'Environnement.

Personne de contact :

Benjamin DISTECHE

Conseiller juridique

Délégué à la protection des données

T. +32 (0)81 32 89 83

@ bdi@sowaer.be

Liege Airport (L.A.) est la société de gestion (concessionnaire) de l'aéroport. C'est une société anonyme de droit privé qui a pour objet, notamment dans le cadre et en exécution d'une convention de concession avec la Région wallonne, de réaliser toutes opérations en vue de promouvoir le développement de la zone aéroportuaire de Liège et de ses environs, la recherche d'investisseurs et d'opérateurs industriels, la mise en œuvre d'un plan d'ensemble en ce compris la gestion et l'attribution des terrains, la gestion commerciale de l'aéroport et le financement alternatif des travaux d'infrastructure ou d'aménagement de l'aéroport. La zone aéroportuaire est mise à disposition de Liege Airport par la SOWAER par le biais de la convention de services au rang de laquelle figure la mise à disposition domaniale. À ce titre, Liege Airport paie une redevance annuelle à la SOWAER pour la mise à disposition des infrastructures et les développements d'infrastructures nécessaires en fonction des besoins opérationnels.

□ Liege Airport S.A.

Rue de l'Aéroport, 50

4460 Grâce-Hollogne

www.liegeairport.com

Personne de contact :

Frédéric DOSSIN

Management system and Environmental Manager

Health & Safety Adviser

T : +32 4 234 87 28

@ : fdo@liegeairport.com

Liege Airport Business Park (L.A.B.P.) S.A. est une filiale de Liege Airport S.A. Elle assure le développement, la gestion et la commercialisation de biens immobiliers sur le site de l'aéroport de Liège et aux alentours, notamment le développement, la gestion et la commercialisation de halls de fret et de bâtiments de bureaux.

- Liege Airport Business Park S.A.
  Rue de l'Aéroport, 50
  4460 Grâce-Hollogne
  www.liegeairport.com

  Personne de contact :
  Geoffroy MAGNAN
  Real Estate Manager
  T : +32 4 234 88 80
  @ : gma@liegeairportbp.com

4.2. Auteurs de projet

La présente étude d'incidences sur l'environnement porte sur plusieurs demandes de permis dont les auteurs de projet sont repris dans le tableau ci-dessous.

Demande de permis	Auteur de projet	
Renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport	/	
Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport	/	
Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux (B40)	Valentiny Architectes SCPRL Quai de Rome, 68 4000 Liège +32 4 254 99 54 F www.valentinyarchitectes.com	
Comblement partiel de la carrière Fontaine	GREISCH Allée des Noisetiers, 25 4031 Liège +32 4 366 16 16 www.greisch.com	
Allongement de la piste de contingence		

Tableau 3 : Auteur de projet par demande de permis (ARIES, 2021)

4.3. Autorités compétentes

4.3.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport

L'autorité compétente dans le cadre de la demande de permis unique pour le **renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport** et la **régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport** est formée conjointement des Fonctionnaires délégué et technique de la Région wallonne.

4.3.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

Par application de l'article D.IV.22 du CoDT et du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement, l'autorité compétente dans le cadre de la demande de permis unique pour le **comblement partiel de la carrière Fontaine** est formée conjointement des Fonctionnaires délégué et technique de la Région wallonne.

4.3.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

Par application de l'article D.IV.25 (al.1a) du CoDT et du décret programme du 7 juillet 2018 portant des mesures diverses en matière d'emploi, de formation, d'économie, d'industrie, de recherche, d'innovation, de numérique, d'environnement, de transition écologique, d'aménagement du territoire, de travaux publics, de mobilité et de transports, d'énergie, de climat, de politique aéroportuaire, de tourisme, d'agriculture, de nature, de forêt, des pouvoirs locaux et de logement, l'autorité compétente dans le cadre de la demande de permis unique pour **l'allongement de la piste de contingence** est le Gouvernement wallon car elle concerne une demande de permis relative :

> *« Aux actes et travaux pour lesquels il existe des motifs impérieux d'intérêt général, à savoir :*
>
> *1° les actes et travaux d'aménagement des infrastructures et bâtiments d'accueil des aéroports régionaux de Liège-Bierset et de Charleroi-Bruxelles Sud qui suivent :*
>
> *a) En ce qui concerne l'aéroport de Liège-Bierset : […]*
>
> *-l'allongement de la piste secondaire […] ».*

4.3.4. Construction et exploitation de l'immeuble de bureaux B40

Par application de l'article D.IV.22 du CoDT et du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement, l'autorité compétente dans le cadre de la demande de permis unique pour **la construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40** est formée conjointement des Fonctionnaires délégué et technique de la Région wallonne car cette demande s'implante en zone de services publics et d'équipements communautaires au plan de secteur.

4.4. Auteurs de l'étude d'incidences sur l'environnement

4.4.1. Bureau d'études agréé

ARIES CONSULTANTS a été désigné par les demandeurs pour la réalisation de l'étude d'incidences et, à ce titre, notifié à l'autorité compétente.

□ Rue des Combattants, 96
1301 Bierges
010 430 110
www.ariesconsultants.be

ARIES CONSULTANTS possède les agréments comme auteur d'Étude d'Incidences sur l'Environnement (EIE) en Région wallonne pour l'ensemble des catégories de projet (8 catégories). Il dispose notamment de l'agrément exigé dans le cadre de ce dossier : « 1. Aménagement du territoire, urbanisme, activités commerciales et de loisirs » et « 2. Projets d'infrastructure, transport et communications ».

La direction et la coordination de l'étude ont été prises en charge par :

- □ François HALBARDIER, direction de l'étude ;
- □ Olivia GEELS et Fanny SAINT-VITEUX, coordination générale de l'étude.

4.4.2. Sous-traitants

Dans la présente étude, le chapitre dédié à l'environnement sonore et vibratoire a été réalisé par le bureau ATS et la partie relative à la modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques a été réalisée par le bureau ODOMETRIC.

5. Contexte juridique et procédures administratives

5.1. Contexte juridique

5.1.1. Le cadre législatif

Les principaux textes formant le cadre légal du permis et de l'étude d'incidences sont :

- □ Le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement.
- □ L'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées.
- □ Le Code du Développement Territorial (CoDT).
- □ Les dispositions du Code de l'Environnement : évaluation des incidences sur l'environnement et participation du public en matière d'environnement ;
- □ L'arrêté du Gouvernement wallon du 6 septembre 2018 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 relatif à la procédure et à diverses mesures d'exécution du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement, l'arrêté du Gouvernement wallon du 13 mai 2004 relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et le Livre Ier du Code de l'Environnement en ce qui concerne l'évaluation des incidences de projets sur l'environnement.

5.1.2. La notion de permis d'urbanisme, de permis d'environnement et de permis unique

Le **permis d'urbanisme** est un permis obligatoire pour divers actes et travaux dont la modification sensible du relief du sol et le fait de construire, ou utiliser un terrain pour le placement d'une ou plusieurs installations fixes. Il est régi par le Code du Développement Territorial (CoDT).

Le **permis d'environnement** est une décision de l'autorité compétente, sur base de laquelle l'exploitant peut exploiter, déplacer, transformer ou étendre un établissement de première ou deuxième classe, pour une durée et à des conditions déterminées. Il est régi par le Code de l'Environnement.

Le **permis unique** est un permis obligatoire pour tout projet mixte (urbanisme et environnement) tel que défini par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement :

- □ **Art. 81, § 1er** : *« Tout projet mixte, (…), fait l'objet d'une demande de permis unique ».*
- □ **Art. 1er, 11°** : *« Projet mixte : le projet pour lequel il apparaît, au moment de l'introduction de la demande de permis, que sa réalisation requiert un permis d'environnement et un permis d'urbanisme »*.
- □ **Art. 1er, 1°** : *« Permis d'environnement : la décision de l'autorité compétente, sur base de laquelle l'exploitant peut exploiter, déplacer, transformer ou étendre un établissement de première ou deuxième classe, pour une durée et à des conditions déterminées ».*

5.1.3. L'étude d'incidences dans le cadre des demandes

Toutes les demandes de permis relatifs à des établissements de classe 1 doivent intégrer une étude d'incidences sur l'environnement. À noter que certains établissements non classés, donc ne nécessitant pas de permis d'environnement, sont également soumis à étude d'incidences au regard de leur impact potentiel sur l'environnement. Ces derniers sont précisés par l'Arrêté du 4 juillet 2002 du Gouvernement wallon arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences, des installations et activités classées ou des installations ou des activités présentant un risque pour le sol, tel que modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 septembre 2018, le site est soumis à étude d'incidences sur l'environnement.

5.1.3.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Au regard de la liste des installations et activités classées nécessitant un permis d'environnement reprise en annexe I de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002, tel que modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 septembre 2018, l'aéroport de Liège est concerné par la principale activité classée reprise ci-dessous. Dès lors, la demande de renouvellement du permis d'environnement pour la prolongation des activités de Liege Airport est soumise à étude d'incidences sur l'environnement.

N° de la rubrique	Libellé	Classe
62.00.01	Aéroport et/ou aérodrome, lorsque la piste de décollage ou d'atterrissage a une longueur d'au moins 2.100 mètres	1

Tableau 4 : Principale rubrique en lien avec la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport (ARIES, 2021)

5.1.3.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

Au regard de la liste des installations et activités classées nécessitant un permis d'environnement reprise en annexe I de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002, tel que modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 septembre 2018, la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine concerne l'activité classée principale suivante. Dès lors, elle est soumise à étude d'incidences sur l'environnement.

N° de la rubrique	Libellé	Classe
90.28	Remblayage dans toutes les zones du plan de secteur à l'exception de la zone de dépendance d'extraction au sens du CoDT, au moyen de terres et de matières pierreuses naturelles d'origine exogène. **90.28.01.03** : Remblayage au moyen de terres et matières pierreuses naturelles conformes au type d'usage du terrain, lorsque le remblai est effectué en tout ou en partie sous le niveau naturel de la nappe phréatique, ou excède 500.000 m^3. **90.28.02.02** : Remblayage au moyen de terres et de matières pierreuses naturelles (**) en zone d'usage de type I, II ou IV en dérogation aux règles générales d'utilisation des terres de déblais suivant le type d'usage, en application de l'article 15 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la	1

	matière (***) lorsque le remblai est effectué en tout ou en partie sous le niveau naturel de la nappe phréatique, ou excède 100.000 m^3 (**) Sont visés les déchets valorisables suivants : - Terres : ° jusqu'au 30 octobre 2019, terres conforme aux circonstances de valorisation, les caractéristiques et les modes d'utilisation des terres prévus en annexe 1 de l'arrêté du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets ° à partir du 1er novembre 2019, terres conformes aux conditions d'utilisation fixées dans l'arrêté du (date du présent arrêté) relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière; - matériaux pierreux naturels non souillés, non métallifères, non susceptibles de réaction avec le milieu ambiant ou environnant, provenant de l'industrie extractive, d'un aménagement de sites ou de travaux de génie civil, conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets (code 010102); - sables produits lors du travail de pierres naturelles, conformes à l'annexe 1 de l'arrêté du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets (code 010409I). (***) dès lors qu'une dérogation à l'usage est nécessaire, c'est l'ensemble du site qui relève de la rubrique 90.28.02.	

Tableau 5 : Principale rubrique en lien avec la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine (ARIES, 2021)

La demande impliquant d'une part un volet « urbanistique » et d'autre part un volet « environnement », la demande de permis sera donc de type « unique ».

5.1.3.3. Allongement de la piste de contingence

Au regard de la liste des installations et activités classées nécessitant un permis d'environnement reprise en annexe I de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002, tel que modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 septembre 2018, la demande d'allongement de la piste de contingence concerne l'activité classée suivante. Dès lors, elle est soumise à étude d'incidences sur l'environnement.

N° de la rubrique	Libellé	Classe
62.00.01	Aéroport et/ou aérodrome, lorsque la piste de décollage ou d'atterrissage a une longueur d'au moins 2.100 mètres	1

Tableau 6 : Principale rubrique en lien avec la demande de prolongation des activités de l'aéroport (ARIES, 2021)

La demande impliquant d'une part un volet « urbanistique » et d'autre part un volet « environnement », la demande de permis sera donc de type « unique ».

5.1.3.4. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

Au regard de la liste des installations et activités classées nécessitant un permis d'environnement reprise en annexe I de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002, tel que modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 septembre 2018, la demande de construction et d'exploitation d'immeubles de bureaux concerne les installations classées suivantes. Dès lors, elle n'est pas soumise à étude d'incidences sur l'environnement.

N° de la rubrique	Libellé	Classe
40.10.01.01.01	Transformateur statique relié à une installation électrique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 100 kVA et inférieure à 1 500 kVA	3
40.30.02.01	Installation de production de froid ou de chaleur mettant en œuvre un cycle frigorifique (à compression de vapeur, à absorption ou à adsorption) ou par tout procédé résultant d'une évolution de la technique en la matière : Puissance frigorifique nominale utile (en KW) : la puissance frigorifique maximale fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être fournie en marche continue tout en respectant les rendements utiles annoncés par le constructeur. dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure ou égale à 12 kW et inférieure à 300 kW ou contenant plus de 3 kg d'agent réfrigérant fluoré	3
40.30.02.02	Installation de production de froid ou de chaleur mettant en œuvre un cycle frigorifique (à compression de vapeur, à absorption ou à adsorption) ou par tout procédé résultant d'une évolution de la technique en la matière : Puissance frigorifique nominale utile (en KW) : la puissance frigorifique maximale fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être fournie en marche continue tout en respectant les rendements utiles annoncés par le constructeur. dont la puissance frigorifique nominale utile est supérieure ou égale à 300 kW	2

Tableau 7 : Principale rubrique en lien avec la demande de construction et d'exploitation d'un immeuble de bureaux (ARIES, 2021)

La demande impliquant d'une part un volet « urbanistique » et d'autre part un volet « environnement », la demande de permis sera donc de type « unique ».

Néanmoins, bien qu'elle ne soit pas soumise strictement à étude d'incidences, cette demande de permis unique est intégrée à la présente étude à la suite d'un courrier des Fonctionnaires Délégué et Technique spécifiant la première demande introduite (relative à l'immeuble de bureaux B40) incomplète[5]. Ces derniers y précisent *« la nécessité de réaliser une étude d'incidences sur l'environnement, devant comporter, en ce qui concerne le volet environnemental, une analyse des impacts du projet global (ensemble immobilier) sur la nature et en termes de gestion du chantier, de la qualité de l'air, des eaux souterraines, des eaux de ruissellement, du sol et des déchets »*. En outre, ce courrier précise que *l'étude d'incidences du projet d'ensemble du Master Plan Business Park devra notamment prendre en compte les questions de mobilité et de parcage en tenant compte des études réalisées, du contexte actuel et des perspectives envisagées.*

[5] Une première demande a été introduite par Liege Airport en décembre 2020. Faisant suite à cette introduction, les Fonctionnaires Technique et Délégué l'ont jugée incomplète d'un point vue environnemental et urbanistique.

Voir ANNEXE n°1 : Courrier des Fonctionnaires Technique et Délégué demandant la réalisation d'une étude d'incidences.

5.1.3.5. Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport

Selon l'Art. D.IV.4 du CoDT, ce parc à conteneurs est soumis à permis d'urbanisme dans la mesure où « *les actes et travaux suivants : …… 15°utiliser habituellement un terrain pour : a) le dépôt d'un ou plusieurs véhicules usagés, de mitrailles, de matériaux ou de déchets* » sont soumis à « *permis d'urbanisme préalable écrit et exprès, de l'autorité compétente* ».

N'ayant fait l'objet d'aucun permis d'urbanisme jusqu'à présent, cette demande porte sur la régularisation urbanistique de ce parc. Cette dernière n'est pas reprise strictement sur la liste des projets soumis à étude d'incidences mais y est intégrée sur la base de la nécessité d'évaluer les effets cumulés de l'exploitation aéroportuaire.

5.2. Procédure relative à l'étude d'incidences

5.2.1. Procédure relative à l'étude d'incidences

La procédure liée à la réalisation de l'étude d'incidences constitue une phase préalable à l'introduction du dossier de permis et aux avis et décisions prises par les autorités.

- □ Cette première étape est régie par l'arrêté du Gouvernement wallon du 17 mars 2005 relatif au Livre Ier du Code de l'Environnement organisant l'évaluation des incidences sur l'environnement en Région wallonne.
- □ Cet arrêté prévoit notamment l'organisation par le demandeur d'une réunion d'information préalable du public (RIP) ayant pour objectif d'informer le public sur les demandes qui seront soumises à l'étude d'incidences.

  Dans la mesure où les projets de comblement partiel de la carrière et d'allongement de la piste de contingence ont fait l'objet au préalable d'une étude d'incidences sur l'environnement initiée par la SOWAER (avant d'être intégrée à la présente étude d'incidences), une Réunion d'Information Préalable du public avait été organisée par la SOWAER le 17 décembre 2019, à Grâce-Hollogne, dans le cadre de cette procédure.

  Une seconde Réunion d'Information Préalable du public a eu lieu les 25 et 26 février 2021, sous forme d'une présentation disponible en ligne[6] en raison de la crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, conformément aux dispositions du

[6] Arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n° 62 du 10 décembre 2020 prolongeant l'application de l'arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n° 45 du 11 juin 2020 organisant la participation du public en lieu et place de la réunion d'information préalable organisée pour certains projets visés dans le Livre Ier du Code de l'Environnement, de l'arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n° 48 du 11 juin 2020 organisant la participation du public en lieu et place de la réunion d'information préalable obligatoire pour certaines révisions du plan de secteur, et de l'arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n° 44 du 11 juin 2020 autorisant, à titre temporaire, la tenue de l'audition visée à l'article D.IV.66 du Code du développement territorial par vidéo-conférence, et modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n° 48.

Code de l'Environnement et de l'arrêté du Gouvernement wallon de pouvoirs spéciaux n°62, portant sur l'ensemble des demandes de permis objet de la présente étude d'incidences sur l'environnement (présentant également les projets de comblement partiel de la carrière et d'allongement de la piste de contingence).

- □ Dans les 15 jours calendrier à dater de cette réunion d'information, le public est invité à transmettre par écrit au Collège communal, avec copie au demandeur de projet, ses observations et suggestions concernant la demande et les points particuliers qui pourraient être abordés dans l'étude d'incidences.
- □ L'étude d'incidences relative aux demandes de permis est ensuite réalisée.
- □ Le demandeur peut prendre en compte les conclusions de l'étude d'incidences dans le cadre de l'élaboration des plans définitifs et du dossier de demande de permis. Dans le cas contraire, le demandeur doit motiver les raisons pour lesquelles les recommandations de l'étude ne sont éventuellement pas suivies.
- □ L'étude d'incidences sur l'environnement est annexée aux demandes de permis en vue de son introduction auprès de l'autorité compétente.
- □ L'avis du Pôle Environnement[7] sera demandé. Cet avis porte sur l'opportunité de la demande mais également sur la qualité de l'étude d'incidences sur l'environnement.

5.2.2. Procédure relative aux demandes de permis

La procédure liée à l'instruction administrative des dossiers de demande est régie par le Code du Développement Territorial (CoDT) et le Livre Premier du Code de l'Environnement

Cette procédure prévoit notamment une enquête publique durant laquelle les dossiers de demande de permis et l'étude d'incidences complète peuvent être consultés à l'administration communale.

Les fonctionnaires en charge de l'instruction du dossier inviteront également les différentes administrations et institutions concernées à rendre un avis sur la demande de permis (Pôle Environnement, CCATM[8] ou à défaut Pôle Aménagement du Territoire[9], …).

Sur la base des conclusions et des recommandations de l'étude d'incidences, ainsi que des informations récoltées pendant la procédure (réactions à la phase de consultation préalable, procès-verbal de l'enquête publique, avis des instances consultés, …), les autorités compétentes rendent leur avis sur les demandes et notifient leur décision aux demandeurs et aux administrations consultées.

[7] Le Pôle environnement, constitué le 17 août 2017, reprend les missions du CWEDD (Conseil Wallon pour l'Environnement et le Développement Durable), de la Commission consultative de l'Eau, de la Commission des Déchets et de la Commission Environnement du CESE (Conseil Economique, Social et Environnemental de Wallonie).
[8] Commission Consultative communale d'Aménagement du Territoire et de Mobilité.
[9] Anciennement Commission Régionale d'Aménagement du Territoire (CRAT).

6. Structure et méthodologie générale de l'étude

6.1. Éléments déterminant le contenu de l'étude

La forme et le contenu d'une étude d'incidences sont déterminés sur la base de quatre types d'information :

- □ Le contenu minimum repris à l'annexe VII du Code du Droit de l'Environnement - Livre Ier organisant l'évaluation des incidences sur l'environnement en Région wallonne et plus particulièrement l'étude d'incidences sur l'environnement en Région wallonne ;
- □ L'Arrêté du 6 septembre 2018 fixant la forme et le contenu complémentaire de l'étude d'incidences au Livre Ier du Code de l'Environnement en ce qui concerne l'évaluation des incidences de projets sur l'environnement ;
- □ Les demandes particulières des instances éventuellement consultées par les demandeurs dans le cadre de l'article R.57. du Code de l'Environnement : administration compétente, administrations de l'environnement et de l'aménagement du territoire, Pôle Environnement, CCATM ou Pôle Aménagement du Territoire ;
- □ Les observations et remarques formulées par le public et les différentes autorités et administrations dans le cadre de la procédure de consultation préalable.

6.2. Observations et remarques du public

6.2.1. Réunion d'information préalable du public

Comme spécifié préalablement, dans le cadre de la réalisation de l'étude d'incidences, deux Réunions d'Information Préalables du public (RIP) ont été organisées :

- □ Le 17 décembre 2019, à Grâce-Hollogne, portant uniquement sur les projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège, réunion initiée par la SOWAER.

  Le procès-verbal de cette réunion est disponible en Annexe 3a.

- □ Les 25 et 26 février 2021, portant sur l'ensemble des demandes de permis étudiées dans le cadre de cette étude d'incidences (dont les projets de comblement partiel de la carrière et d'allongement de la piste de contingence), initiée par Liege Airport.

  Étant donné la crise du Covid-19, cette seconde réunion d'information s'est déroulée de manière virtuelle, conformément à la législation en vigueur. Une présentation vidéo a été mise à disposition du public, sur Internet, pendant deux jours consécutifs ainsi qu'une permanence téléphonique par téléphone auprès du demandeur de projet pendant ces deux jours, entre 8h et 17h.

  Le procès-verbal de la réunion est disponible en Annexe 3b.

  Voir ANNEXES n°3 : Procès-verbaux des réunions d'information préalables du public.

6.2.2. Courriers de la population

Dans les 15 jours à dater de la réunion d'information, et conformément à la législation en vigueur,

- De l'ordre de 400 courriers ont été adressés au Collège communal de Grâce-Hollogne et à la SOWAER dans le cadre de la première RIP (portant uniquement sur les projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège).
- De l'ordre de 1.870 courriers ont été adressés au Collège communal de Grâce-Hollogne et à Liege Airport dans le cadre de la seconde RIP (portant sur l'ensemble des demandes de permis étudiées dans le cadre de cette étude d'incidences).
- De l'ordre de quelques dizaines d'appels téléphoniques ont été reçus chez Liege Airport durant les deux jours de permanence téléphonique également pour cette seconde RIP.

Les questions et remarques pertinentes soulevées dans ces courriers et durant ces appels téléphoniques trouvent une réponse détaillée dans chaque chapitre de l'étude d'incidences sur l'environnement et de manière synthétique en annexe de la présente étude.

Voir PARTIE 7 : Synthèse des remarques et questions soulevées par les riverains

6.3. Structure générale de l'étude d'incidences

La présente étude d'incidences sur l'environnement est composée des documents suivants :

- Un rapport final (rapport technique) ;
- Un dossier cartographique format A3 ;
- Un dossier reprenant les annexes ;
- Un résumé non technique.

Le présent rapport final est structuré en sept parties :

- **PARTIE 1** : **Introduction.**

  Cette partie consiste à présenter brièvement d'une part le site de l'aéroport de Liège, visé par les demandes de permis, la procédure administrative dans laquelle elles s'inscrivent et les intervenants concernés, et d'autre part le contenu et la structure de l'étude au regard de la réglementation en vigueur.

- **PARTIE 2** : **Description de la situation existante de droit, du site et des demandes.**

  Cette partie a pour but de décrire en détail la situation existante de droit dans laquelle s'inscrit l'aéroport de Liège et les demandes de permis étudiées. Cette partie comprend également une description de l'aéroport et des activités qui s'y déroulent et des projets objet des demandes de permis.

□ **PARTIE 3 : Description de la situation existante de fait**

Cette partie concerne la description de la situation existante de fait par thématique environnementale. Chacune d'entre elles aborde la situation existante à différentes échelles, afin d'appréhender les incidences de l'exploitation de l'aéroport de Liège et des différentes demandes de permis étudiées.

□ **PARTIE 4** : **Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires et des demandes de permis et recommandations pour éviter, prévenir ou, si possible, compenser les incidences négatives notables identifiées.**

Cette partie concerne l'évaluation à proprement parler des incidences de l'aéroport de Liège, de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et des demandes de permis étudiées ainsi que des solutions de substitution envisagées sur les différents aspects environnementaux concernés.

En fonction des impacts déterminés, l'étude d'incidences sur l'environnement propose ensuite des recommandations en vue de supprimer, d'atténuer ou de compenser les effets défavorables de l'aéroport et des demandes sur un aspect environnemental particulier.

□ **PARTIE 5** : **Alternatives et solutions de substitution raisonnables.**

Cette partie a pour objectif de décrire les alternatives et les solutions de substitution raisonnables, formulées respectivement par les riverains lors des réunions d'information préalable au public (RIP) et par les demandeurs. Elle étudie également leurs incidences sur l'environnement et les compare aux incidences des demandes de permis étudiées.

□ **PARTIE 6 : Conclusion**

Cette partie permettra de synthétiser, pour chaque demande de permis étudiée, les conclusions de l'étude d'incidences sur l'environnement.

□ **PARTIE 7** : **Aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des recommandations.**

L'objectif de ce point est de mettre en relation les différentes conclusions, pistes de réflexion et mesures d'amélioration résultant de l'analyse des domaines environnementaux particuliers. L'analyse croisée des domaines permet de mettre en évidence le renforcement des mesures spécifiques d'amélioration ou, le cas échéant, certaines contradictions qui pourraient apparaître entre des mesures proposées au niveau des différents chapitres de l'étude.

En outre, les réponses aux remarques et questions soulevées par les riverains lors des Réunions d'Information du Public (RIP) y sont développées.

Cette dernière partie permet également de mettre en évidence les difficultés rencontrées lors de la réalisation de l'étude.

Partie 2 : Descriptions de la situation existante de droit, des activités de l'aéroport de Liège et des demandes de permis

1. Description de la situation existante en matière d'aménagement du territoire et d'environnement

1.1. Synthèse des données disponibles

L'ensemble des informations disponibles pour l'aéroport de Liège et ses environs immédiats en matière d'aménagement du territoire et d'environnement est synthétisé dans le tableau suivant. Les informations portant sur celui-ci (ligne du tableau reprise en **bleu**) sont largement détaillées par après.

Dénomination	Existence au niveau de l'aéroport de Liège et de ses environs immédiats
Plan de Secteur	L'aéroport de Liège est couvert par le plan de secteur de Liège adopté par arrêté de l'Exécutif régional wallon du 26 novembre 1987. Il est inscrit en : ▪ Services publics et équipements communautaires ; ▪ Activité économique industrielle ; ▪ Activité économique mixte ; ▪ Espaces verts. Ces affectations sont pour partie couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale.
Schéma de développement de l'espace régional (SDER)	Le SDER reprend la commune de Grâce-Hollogne dans un pôle majeur, une aire de coopération suprarégionale et un Eurocorridor. Il se trouve à proximité d'une voie ferrée à trafic voyageur et à trafic marchandise intense, d'une gare TGV, d'un port fluvial, d'une plate-forme multimodale et d'axes routiers.
Projet de Schéma de développement du territoire (SDT)	L'aéroport de Liège est indiqué dans le SDT comme « aéroport à développer ». Il se trouve à côté de Liège, qui est considérée comme un pôle majeur. Il se situe le long du réseau ferroviaire à grande vitesse, ainsi que le long du réseau ferroviaire principal. Le SDT indique également une « plateforme ferroviaire à renforcer » à côté de l'aéroport.
Schéma de Développement Pluricommunal (SDP)	La commune de Grâce-Hollogne ne dispose pas de SDP.
Schéma de Développement Communal (SDC)	Aucun SDC ne porte sur la commune de Grâce-Hollogne.
Schéma d'Orientation Local (SOL)	Aucun SOL ne couvre l'aéroport de Liège.
Guide Régional d'Urbanisme (GRU)	Aucun RGBSR n'est d'application sur l'aéroport de Liège, cependant le GRU comprend plusieurs chapitres d'application : ▪ Chapitre 3 relatif aux enseignes ▪ Chapitre 4 relatif à l'accessibilité PMR ▪ Chapitre 5 relatif à la qualité acoustique des constructions dans les zones B, C et D des PDLT de Liège et Charleroi : ce guide prescrit des dispositions à respecter en matière acoustique pour les bâtiments
Guide Communal d'Urbanisme (GCU)	La commune de Grâce-Hollogne dispose : ▪ D'un Règlement communal de bâtisse concernant la protection des arbres et des espaces verts, approuvé par Arrêté royal en date du 22 février 1979. ▪ D'un Règlement communal de bâtisse concernant l'entretien des parcelles à bâtir, approuvé par Arrêté ministériel en date du 13 mars 1986.

Dénomination	Existence au niveau de l'aéroport de Liège et de ses environs immédiats
	▪ D'un Règlement communal de bâtisse concernant la sécurité dans les lieux accessibles au public et y assimilés, approuvé par Arrêté ministériel en date du 10 octobre 1983.
Périmètre de reconnaissance économique (PRE)	L'aéroport de Liège est partiellement couvert par un PRE.
Outils opérationnels sites à réaménager (SAR) / Périmètre de remembrement urbain (PRU) / Zone d'Initiatives Privilégiées (ZIP) / Revit urbaine / Rénov urbaine / …	L'aéroport de Liège n'est couvert par aucun périmètre relatif à un outil opérationnel de type SAR/SAED, Périmètre de Remembrement Urbain.
Lotissement	Aucun lotissement ne couvre l'aéroport de Liège.
Patrimoine paysager / Point et ligne de vue remarquables	Un périmètre paysager de l'ADESA couvre pour partie l'aéroport de Liège. Du même côté, une ligne de vue remarquable est également localisée dans celui-ci, le long de la limite sud-est de la carrière Fontaine. *Voir Chapitre Urbanisme, paysage et patrimoine*
Plan communal de développement rural (PCDR)	La commune de Grâce-Hollogne ne dispose pas de PCDR.
Plan Communal de Développement de la Nature (PCDN)	La commune de Grâce-Hollogne ne dispose pas de PCDN.
Plans de Mobilité	La commune de Grâce-Hollogne fait partie du « plan urbain de mobilité (PUM) de l'agglomération de Liège », terminé en 2019. La commune de Grâce-Hollogne dispose d'un Plan Communal de Mobilité. *Voir Chapitre Mobilité*
Schéma Directeur Cyclable	La N637 (chaussée de Liège/Grand' Route) est indiquée dans le schéma directeur cyclable de la Wallonie comme « voirie régionale complémentaire à haut potentiel cyclable ». *Voir Chapitre Mobilité*
Atlas des chemins vicinaux	L'atlas des voiries vicinales datant de 1841 indique plusieurs chemins à travers le site de l'aéroport. La commune de Grâce-Hollogne a acté le 24 octobre 2016 la suppression et/ou le transfert de toutes les voiries communales et chemins vicinaux présents sur le site aéroportuaire. Ces voiries sont par ailleurs supprimées du réseau des voiries communales.
Arbres et haies remarquables	L'aéroport de Liège ne comprend ni arbre ni haie remarquable.
Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB)	L'aéroport de Liège comporte plusieurs SGIB, dont la carrière Fontaine : « Sablières de Fontaine » (SGIB 702). *Voir chapitre Milieu naturel.*
Conservation de la nature (Réserves, Parcs naturels, Cavités souterraines, Zones humides d'intérêt…)	Aucun élément de conservation de la nature n'est présent au sein de l'aéroport de Liège.
Sites Natura 2000	Il n'y a pas de site Natura 2000 au sein de l'aéroport de Liège ni à proximité directe de celui-ci.
Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique (PASH)	L'aéroport de Liège est repris principalement en zone d'assainissement autonome au PASH Meuse aval. *Voir Chapitre Hydrologie et égouttage.*

Dénomination	Existence au niveau de l'aéroport de Liège et de ses environs immédiats
Prévention des captages	L'aéroport de Liège ne dispose pas de captages. Toutefois, une faible partie de celui-ci se trouve dans une zone de prévention de captage en instruction liée aux galeries de Hesbaye exploitées par la Cie Intercommunale Liégeoise des Eaux (CILE). Il s'agit d'une zone de prévention éloignée IIb. Le captage le plus proche est situé à plus de 500 m du site. *Voir Chapitre Hydrologie et égouttage.*
Aléa d'inondation	L'aéroport de Liège n'est pas concerné par un aléa d'inondation par débordement de cours d'eau. En revanche, il est concerné par des axes de ruissellement concentrés d'aléa faible à élevé, sur la base de la carte des zones à risque de ruissellement *Voir Chapitre Hydrologie et égouttage.*
Atlas des cours d'eau non navigables	Le ruisseau de Ferdou (700 m au sud) et la rigole d'Awans (500 m à l'Ouest) sont repris à l'atlas des Cours d'Eau Non Navigables (CENN) en tant que cours d'eau de catégorie 3. La Meuse, située à 5km en aval du site, est reprise comme voie navigable. *Voir Chapitre Hydrologie et égouttage.*
Contrat de Rivière	Le ruisseau de Ferdou et la rigole d'Awans font partie du contrat de rivière du Haut Geer. *Voir Chapitre Hydrologie et égouttage.*
SEVESO	L'aéroport de Liège est un site SEVESO de seuil bas étant donné son activité de transport aérien et la présence d'un parc pétrolier. *Voir Chapitre Domaine socio-économique, sécurité et santé*
Risques géotechniques	L'aéroport de Liège est repris partiellement en zone de consultation de la Direction des Risques Industriels, Géologiques et miniers (DRIGM). *Voir Chapitre Sol, sous-sol et eaux souterraines*

Tableau 8 : Synthèse des données disponibles en matière d'aménagement du territoire et d'environnement (ARIES, 2021)

1.2. Synthèse de l'inventaire des éléments du patrimoine

Le Code du Patrimoine, surnommé également CoPat, reprend les informations patrimoniales et s'articule avec le CoDT. Le CoPat a été adopté par le Parlement wallon le 25 avril 2018 et est entré en vigueur le 1er juin 2019.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des éléments classés ou d'intérêt patrimonial identifiés par un document de référence sur l'aéroport de Liège et à ses abords. Les éléments concernés par celui-ci et ses environs immédiats sont développés dans le chapitre lié au patrimoine.

Patrimoine	Description	Existence au niveau de l'aéroport de Liège et de ses environs immédiats
Biens classés et zones de protection	Patrimoine comme ensemble des biens immobiliers dont la protection se justifie en raison de leur intérêt historique, archéologique, scientifique, artistique, social, technique ou paysager. Il recouvre tant les monuments que les ensembles architecturaux, les sites classés et les sites archéologiques.	L'aéroport de Liège ne comporte pas de site ou monument classé. L'élément le plus proche est la tour de l'église Saint-André à Velroux.
Patrimoine exceptionnel	Bien d'intérêt majeur parmi les biens protégés de Wallonie.	L'aéroport de Liège et ses alentours ne comportent pas de biens d'intérêt majeur parmi les biens protégés de Wallonie.
Inventaire du Patrimoine Immobilier Culturel (IPIC)	Inventaire du patrimoine immobilier de Wallonie reprenant l'essentiel de la production architecturale du pays, religieuse ou civile, industrielle ou militaire, urbaine ou rural.	L'aéroport de Liège ne comporte pas de patrimoine monumental. Aux alentours de celui-ci, plusieurs éléments sont repris à l'inventaire du patrimoine immobilier de Wallonie : le château de Fontaine, partiellement l'ancien château de Bierset à Grâce-Hollogne, la Ferme de « l'abbaye Saint-Lambert », un château à Hollogne-aux-Pierres.
ZPU	Les zones protégées en matière d'urbanisme prescrivent une réglementation en matière d'urbanisme afin de protéger ces zones.	L'aéroport de Liège n'est pas concerné par une ZPU.
PICHE	Les périmètres d'intérêt culturel, historique et esthétiques (PICHE), mentionnés au plan de secteur, visent à favoriser au sein d'une ensemble urbanisé l'équilibre entre les espaces bâtis ou non et les monuments qui les dominent ou les sites qui les caractérisent.	L'aéroport de Liège n'est pas couvert par un PICHE. L'élément le plus proche autour de celui-ci correspond à la zone de protection de la chapelle romane et la ferme sises près du château de Lexhy. Plus au sud, à environ 2,5 km se trouve le site de Hautepenne, également repris en site classé.
Site archéologique	Inventaires des sites archéologiques wallons. Demande de présence potentielle sur le site au service archéologie de la Région wallonne.	L'aéroport de Liège est pour partie repris au sein de la carte archéologique de la Région wallonne.
UNESCO Patrimoine mondial et Patrimoine immatériel de l'humanité	Ces biens mondiaux ont été reconnus comme ayant une valeur « Universelle Exceptionnelle ». Ils se retrouvent donc dans la liste des biens exceptionnels établie par Arrêté du Gouvernement wallon et sont inscrits sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO.	Il n'existe pas de site repris à l'UNESCO au sein de l'aéroport de Liège ou aux alentours.

Tableau 9 : Relevé des éléments relatifs au patrimoine (ARIES, 2021)

1.3. Plans, programmes, outils et documents d'application en matière d'aménagement du territoire

1.3.1. Plan de secteur

Les plans de secteur sont des documents réglementaires définissant les affectations du sol afin d'assurer le développement des activités humaines de manière harmonieuse et d'éviter la consommation abusive d'espace.

L'aéroport de Liège est repris au sein du plan de secteur de Liège, adopté par arrêté de l'Exécutif régional wallon en date du 26 novembre 1987, et révisé par l'arrêté du Gouvernement wallon du 6 février 2003 et l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er mars 2012, visant tous deux le « Développement de l'activité aéroportuaire de Liège et de l'activité qui lui est liée ». Ces deux arrêtés sont entrés en vigueur le 25 mai 2012.

Il est inscrit au sein des affectations suivantes :

- □ Services publics et équipements communautaires ;
- □ Activité économique industrielle ;
- □ Activité économique mixte ;
- □ Espaces verts et zone agricole.

Ces affectations sont pour partie couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale.

La figure suivante illustre ce plan de secteur. Une version agrandie est également présentée dans le dossier cartographique.

Voir CARTES n°4 : Localisation au plan de secteur

Les prescriptions relatives aux affectations concernées par les demandes, telles que reprises dans le CoDT, et la conformité de celles-ci au plan de secteur sont reprises dans la Partie 4 de la présente étude d'incidences.

Voir PARTIE 4 : Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités et des demandes de permis sur l'environnement

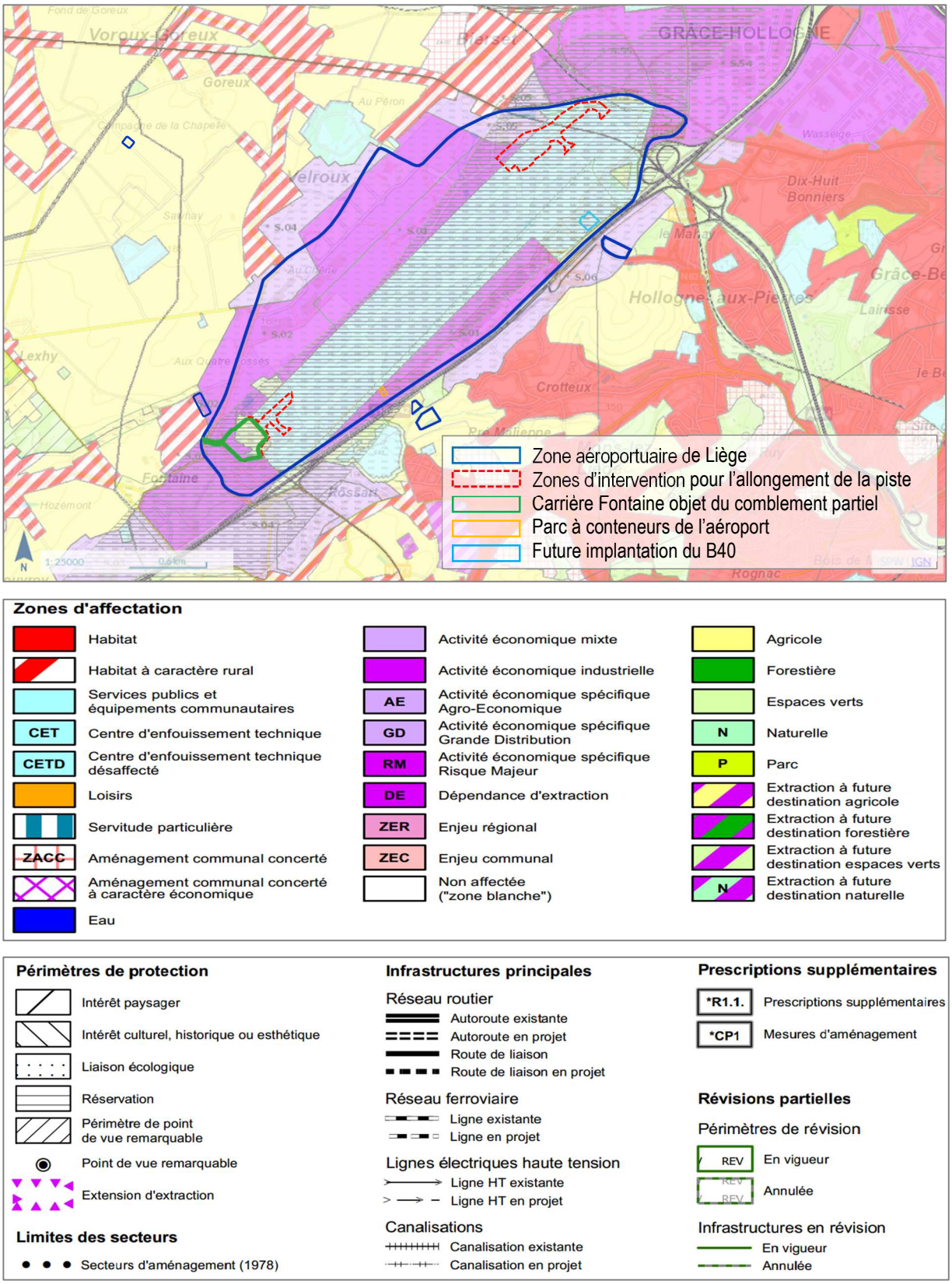


Figure 7 : Situation au plan de secteur – Version coordonnée (WalOnMap, 2021)

1.3.2. Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER)

Le Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER), adopté en 1999, est le document de réflexions stratégiques qui *« exprime les options d'aménagement et de développement pour l'ensemble du territoire de la Wallonie »*[10]. Ces grandes options seront à mettre en œuvre plus tard, juridiquement parlant, par la révision des plans de secteur.

Il identifie une série de pôles (ville, agglomération ou lieu qui polarisent les activités notamment économiques, d'une aire, d'une région ou d'un territoire) et consacre certains axes de transport supra-communaux : les Eurocorridors. En outre, le SDER prévoit des points d'ancrage sur les Eurocorridors et les axes de liaison, des parcs touristiques et des aires de coopération transrégionale pourvues de schémas de développement.

La commune de Grâce-Hollogne est reprise dans un pôle majeur, une aire de coopération suprarégionale et un Eurocorridor. Elle se trouve à proximité d'une voie ferrée à trafic voyageur et à trafic marchandise intense, d'une gare TGV, d'un port fluvial, d'une plate-forme multimodale et d'axes routiers.

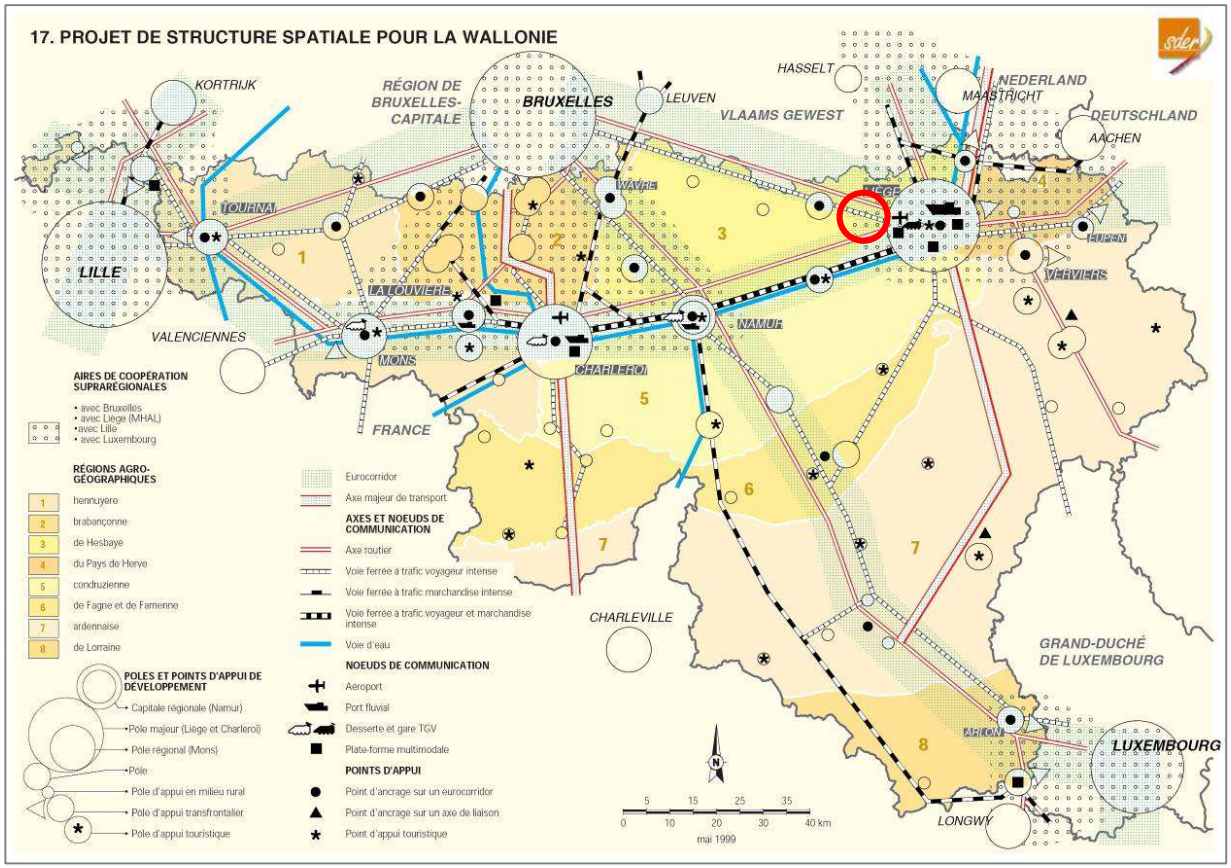


Figure 8 : Localisation de la commune de Grâce-Hollogne au sein du projet de structure spatiale pour la Wallonie (SDER, 1999)

[10] CWATUP, art. 13.

1.3.3. Projet de Schéma de Développement du Territoire (SDT)

Les nouveaux enjeux et défis du monde actuel et l'entrée en vigueur du nouveau code du développement territorial en juin 2017, ont amené le Gouvernement wallon à réviser le schéma de développement de l'espace régional. Adopté par le Gouvernement wallon le 16 mai 2019 et publié au Moniteur belge du 12 décembre 2019, le Schéma de Développement du Territoire (SDT) entrera en vigueur à une date à déterminer par le Gouvernement.

Il précise plusieurs éléments sur ses cartes, dont 2 extraits sont présentés ci-dessous.

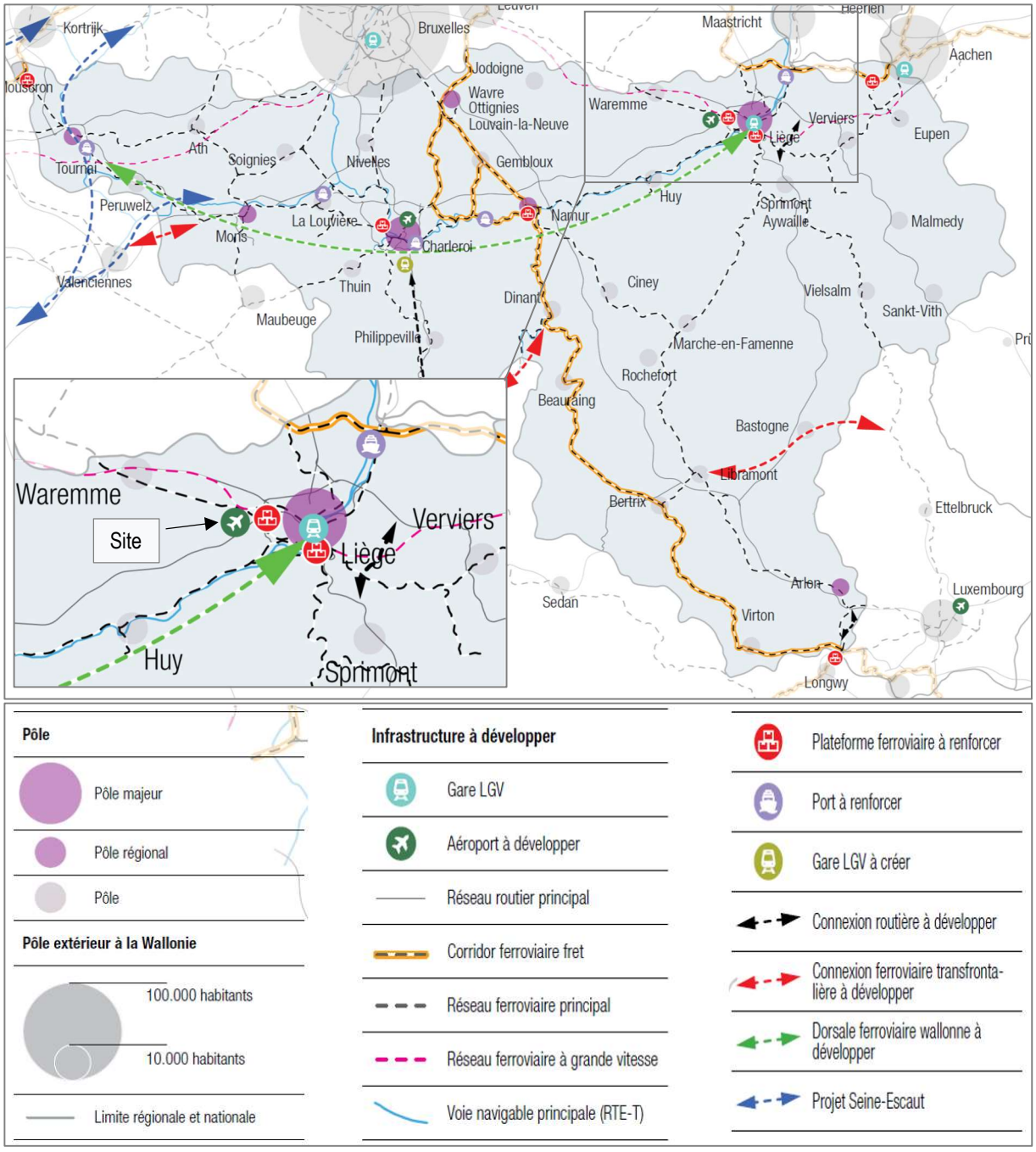


Figure 9 : Extrait du projet de Schéma de Développement du Territoire (2018)

L'aéroport de Liège-Bierset est indiqué dans le SDT comme « aéroport à développer ». Il se trouve à côté de Liège, qui est considérée comme un pôle majeur. Il se situe le long du réseau ferroviaire à grande vitesse, ainsi que le long du réseau ferroviaire principal. Le SDT indique une « plateforme ferroviaire à renforcer » à côté de l'aéroport. Il est également situé à la confluence d'autoroutes en lien avec d'autres pôles majeurs et avec les pays limitrophes. Enfin, notons la présence d'une voie navigable principale, la Meuse, traversant Liège.

Sur la carte relative au développement économique, l'aéroport est entouré de plusieurs lieux indiqués comme « points d'appui du transport de marchandises à renforcer ».

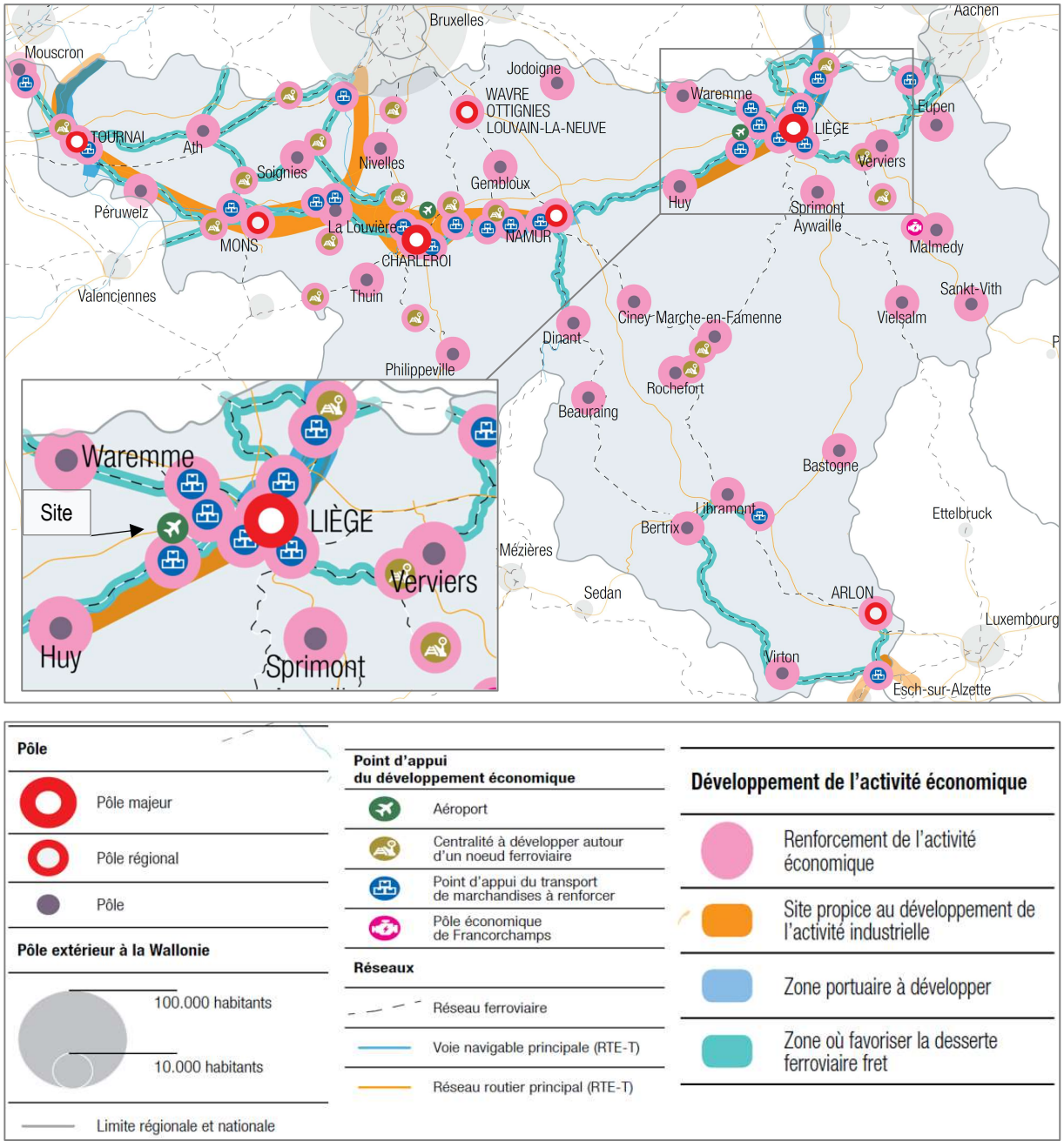


Figure 10 : Extrait du projet de Schéma de Développement du Territoire (2018)

1.3.4. Périmètre de reconnaissance économique (PRE)

Les périmètres de reconnaissance économique (PRE) permettent de faciliter l'aménagement de zones d'activités économiques.

Le décret du 2 février 2017 relatif au développement des parcs d'activités économiques, permet à certains opérateurs - principalement les pouvoirs publics (région, communes et intercommunales) - d'acquérir des espaces destinés à accueillir des activités économiques. La SOWAER est reconnue comme opérateur de développement au sens de ce décret depuis 2010 et a la charge de la viabilisation des zones affectées autour de l'aéroport.

Le décret prévoit également des aides et des financements permettant la réalisation de ces infrastructures. Les PRE définissent les limites dans lesquelles le décret est d'application.

L'adoption d'un PRE facilite donc l'aménagement de la zone concernée. Outre les expropriations et l'octroi de certaines aides, l'adoption induit aussi des conséquences notables pour les communes en matière d'octroi des autorisations urbanistiques. L'adoption reste dévolue au Gouvernement wallon.

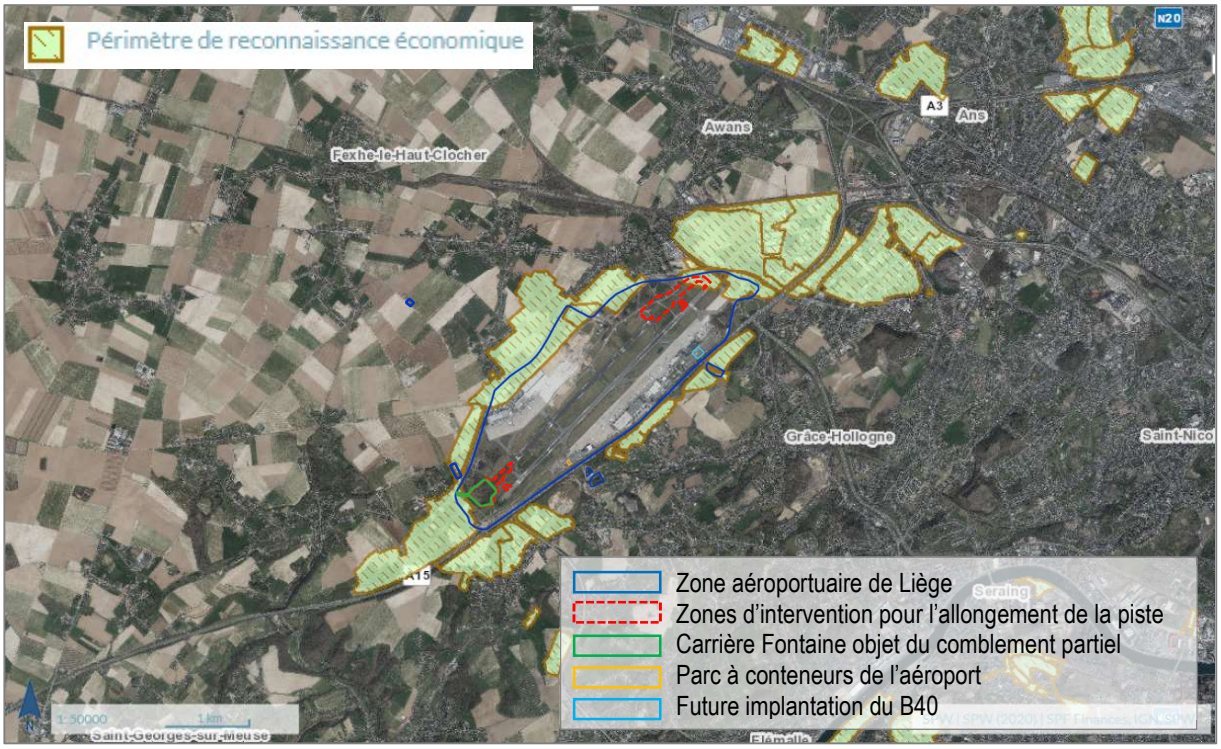


Figure 11 : Périmètres de reconnaissance économique (WalOnMap, 2021)

1.3.5. Zones franches

Le dispositif des "zones franches" est un incitant fiscal établi par la loi du 15 mai 2014 portant exécution du pacte de compétitivité, d'emploi et de relance et mis en œuvre par le SPF Finances, en vertu duquel les entreprises qui investissent dans certaines zones en restructuration industrielle et qui y créent de nouveaux emplois peuvent bénéficier, durant 2 ans, d'une dispense de versement du précompte professionnel sur ces emplois additionnels (à concurrence de 25%), pour autant qu'elles maintiennent l'investissement durant 3 ans (PME) ou 5 ans (grandes entreprises).

Les zones franches (aussi appelées "zones d'aide") sont fixées par arrêté royal sur proposition des Régions. Les zones franches wallonnes ont été arrêtées le 22 octobre 2017 (MB du 31 octobre 2017) et sont reconnues pour une durée de 6 ans.

L'aéroport de Liège est partiellement couvert par des zones franches, comme en atteste l'illustration ci-dessous.

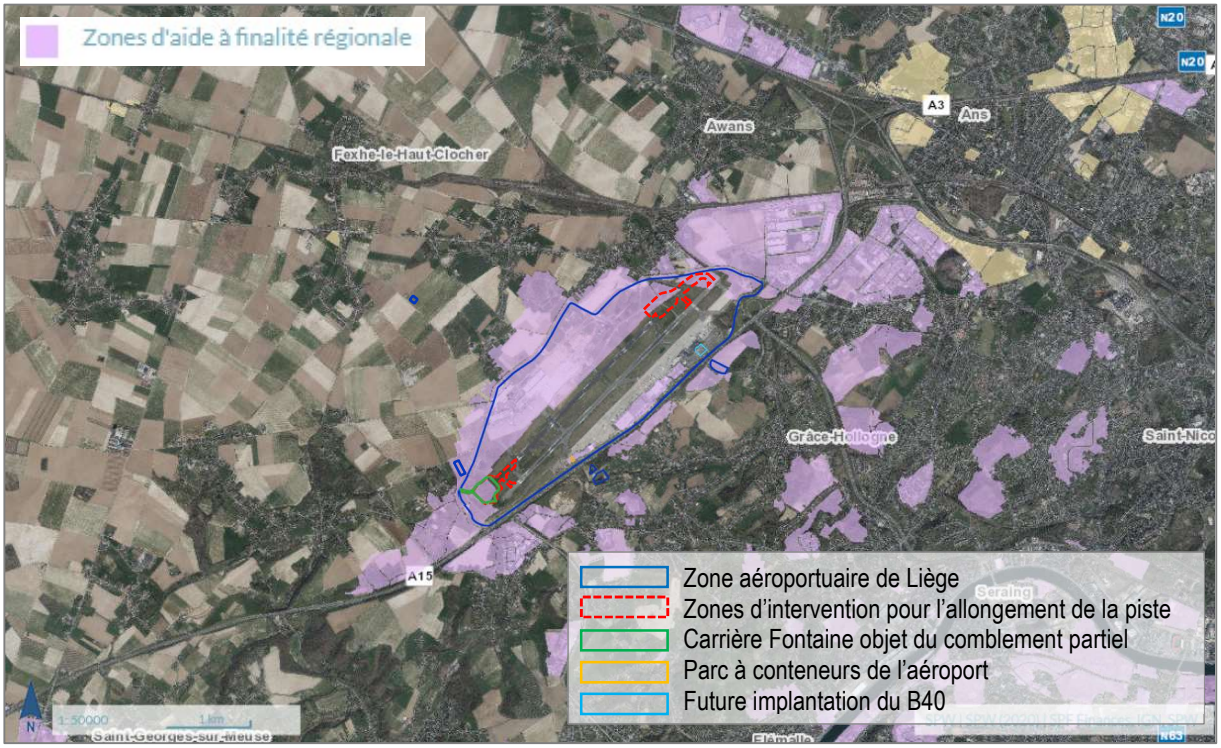


Figure 12 : Zones franches (WalOnMap, 2021)

2. Caractéristiques de l'aéroport et de ses activités

2.1. Description générale de l'aéroport et de ses activités

2.1.1. L'aéroport de Liège en quelques chiffres

L'aéroport de Liège et ses activités peuvent être caractérisés par les chiffres suivants. L'ensemble des données reprises ci-dessous sont largement détaillées dans le chapitre relatif au domaine socio-économique.

Voir PARTIE 3 : Chapitre 2. Domaine socio-économique, sécurité et santé

Généralités	
Superficie	Plus de 400 hectares.
Nombre d'emplois	± 9.100 emplois directs et indirects en 2020.
Modalité d'exploitation	Accessible et opérationnel 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24.
Mouvements d'avions totaux	± 39.880 mouvements d'avions en 2019. ± 40.300 mouvements d'avions en 2020.
Horaires d'exploitation	24h/24[11]
Transport de fret	
Mouvements d'avions de fret	± 29.290 mouvements d'avions cargo en 2019. ± 34.260 mouvements d'avions cargo en 2020.
Tonnes de fret transportées	± 902.050 tonnes de fret transportées en 2019. ± 1.120.640 tonnes de fret transportées en 2020[12].
Nombre de destinations pour le transport de fret	1.500 destinations (Europe, Amérique du Nord, Afrique, Moyen-Orient, Asie et Océanie).
Place de l'aéroport dans le transport aérien européen	6ème plus grand aéroport européen.
Place de l'aéroport dans le transport aérien belge	1er plus grand aéroport belge (sur six).
Compagnies aériennes	20 compagnies aériennes.

Tableau 10 : Principales caractéristiques chiffrées de l'aéroport de Liège et de ses activités (Liege Airport et Eurostat, 2020-2021)

[11] En application de l'article 1er bis §1er du Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne.
[12] L'année 2020 est marquée par la crise sanitaire générée par la Covid-19 qui a impactée le secteur aérien.

Transport de passagers	
Mouvements d'avions de passagers	± 385 mouvements d'avions passagers en 2020[13]
Nombre de passagers transportés	± 170.740 passagers transportés en 2019. ± 44.490 passagers transportés en 2020[14].
Nombre de destinations pour le transport de passagers	14 destinations (Alicante, Djerba, Enfidha, Gran Canaria, Heraklion, Kayseri, Las Palmas, Malaga, Oujda, Palma, Rhodes, Tanger, Tenerife et Tetouan).
Place de l'aéroport dans le transport aérien européen	360ème plus grand aéroport européen.
Place de l'aéroport dans le transport aérien belge	5ème plus grand aéroport belge (sur six).
Compagnie aérienne	1 compagnie aérienne.

Tableau 11 : Principales caractéristiques chiffrées de l'aéroport de Liège et de ses activités (Liege Airport et Eurostat, 2020-2021)

2.1.2. Éléments présents au sein de l'aéroport de Liège

Les zones concernées par les demandes de permis s'inscrivent entièrement au sein de l'aéroport de Liège, qui couvre plusieurs hectares. Ce dernier est composé de différents éléments, visibles à la figure suivante et illustrés à la suite du plan :

- □ Deux pistes de décollage et atterrissage, de 45 m de largeur chacune :
  - La piste principale 04R – 22L, côté sud-est,
  - La piste de contingence 04L – 22R, côté nord-ouest,
- □ Des postes de stationnement des avions,
- □ Des voies de circulation pour avions, appelées taxiways, entre les pistes et les zones de stationnement des avions. Les taxiways sont numérotés par un chiffre précédé d'une lettre relative à leur position dans l'aéroport (N pour nord, S pour sud, C pour centre, A pour alpha, correspondant à la zone de stands sud et D pour delta, correspondant à la zone de stands nord).
- □ Des halls logistiques occupés par les opérateurs et compagnies aériennes actifs au sein de l'aéroport et répartis en deux grandes zones destinées au fret : la zone sud et la zone nord,
- □ Un parc pétrolier (POL) contenant des réserves de carburant, alimenté en partie par un pipeline et par une station d'alimentation du réseau hydrant,
- □ Des installations et instruments d'aide à l'atterrissage des avions dans de mauvaises conditions météorologiques, appelées ILS (Instrument Landing System),
- □ D'autres infrastructures nécessaires au fonctionnement de l'aéroport (tour de contrôle, …).

[13] L'année 2020 est marquée par la crise sanitaire générée par la Covid-19 qui a impactée le secteur aérien.
[14] L'année 2020 est marquée par la crise sanitaire générée par la Covid-19 qui a impactée le secteur aérien.

La limite entre l'extérieur et l'intérieur de la zone aéroportuaire, baptisée limite Landside - Airside, est matérialisée par une clôture. Deux postes de contrôle permettent d'entrer dans la zone Airside, l'un du côté nord et l'autre du côté sud. Une voirie de service située à l'intérieur du périmètre de l'aéroport permet de faire le tour de celui-ci.

Plusieurs bâtiments, comme le Terminal passagers et les halls de fret, se trouvent à cheval sur la limite Landside - Airside. Du côté extérieur de l'aéroport, au nord, se trouvent des halls de fret, un bâtiment de bureaux et un parc d'activités économiques liés aux activités aéroportuaires cargo et à la logistique (Flexport City). Quant au Sud, se trouvent notamment des bâtiments administratifs, un Terminal de vols d'affaires, des parkings et un hôtel. Au sud de l'autoroute E42, il existe un parc d'activités économiques lié aux activités aéroportuaires (Airport City). Airport City est une zone reprise avec une surimpression au plan de secteur la dédicaçant aux bureaux et aux activités de services en lien avec l'aéroport passagers.

Deux anciennes sablières, la sablière « Les Vignes » et la sablière « Fontaine » (objet de la demande de remblayage), situées du côté sud-ouest de la piste de contingence, sont incluses dans le périmètre de l'aéroport. Elles sont entourées par une clôture supplémentaire destinée à maintenir au sein de cette zone les animaux qu'elle abrite. En effet, cette zone étant riche en biodiversité, elle présente un péril animalier, c'est-à-dire un danger pour la sécurité de l'activité de l'aéroport.

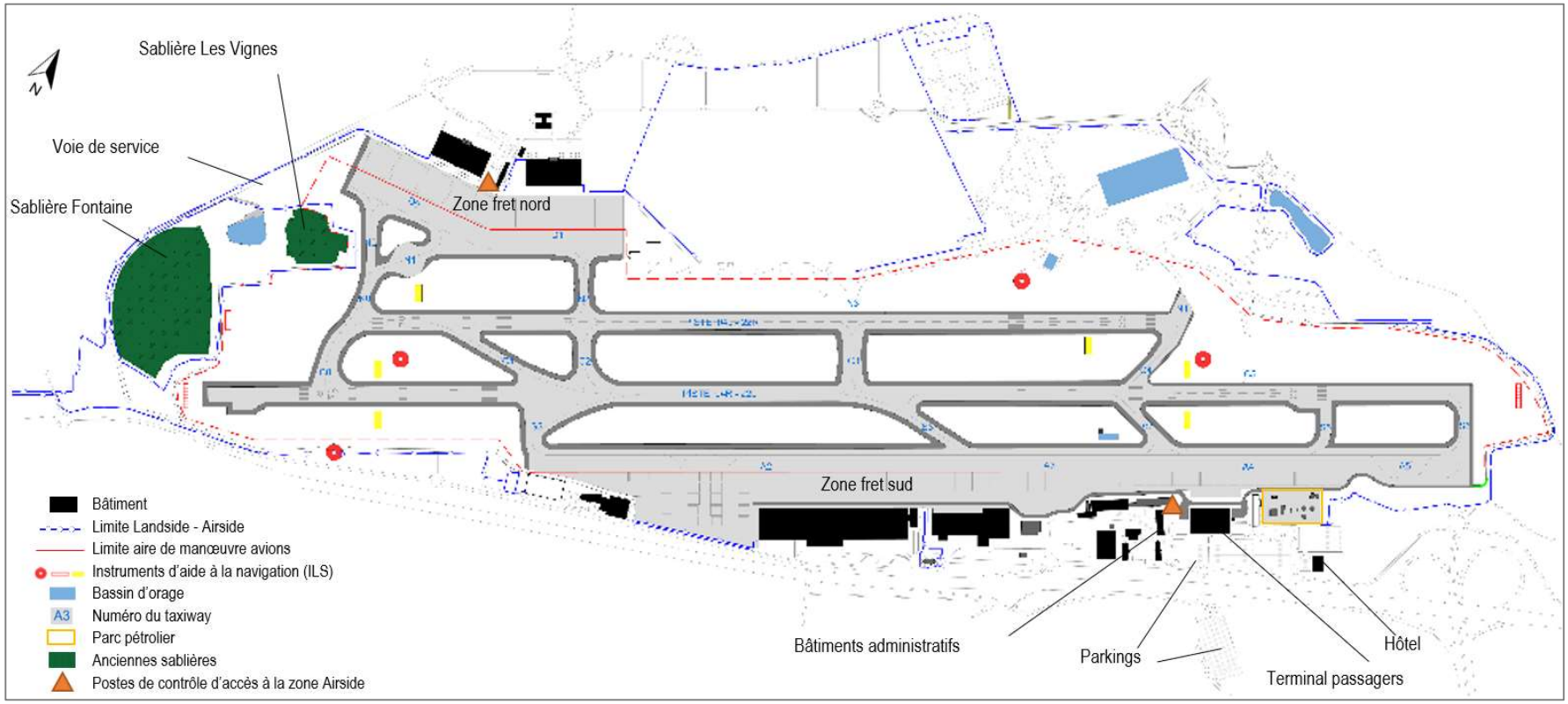


Figure 13 : Plan de l'aéroport (ARIES sur fond SOWAER, 2019)



Figure 14 : Vue de la piste de contingence en direction du nord-est (ARIES, 2019)



Figure 15 : Vue de la piste principale en direction du sud-ouest (SOWAER, 2019)



Figure 16 : Vue de la voirie de service (côté ouest) et de la clôture marquant la limite Landside - Airside (ARIES, 2019)



Figure 17 : Vue de la zone fret nord depuis l'extrémité sud-ouest de la piste de contingence (ARIES, 2019)



Figure 18 : Vue aérienne de la zone fret nord (Liege Airport, 2019)



Figure 19 : Vue de la zone fret sud depuis la piste de contingence (ARIES, 2019)



Figure 20 : Simulation 3D de la zone fret sud et Airport City (Liege Airport, 2020)

Parc pétrolier



Localizer (partie de l'ILS) situé à l'extrémité est de la piste principale



Figure 21 : Vues sur le parc pétrolier et du localizer (ARIES, 2019)





Figure 22 : Vues sur le Terminal passagers (ARIES, 2019)

La description détaillée de l'aéroport et de ses activités est reprise dans la Partie 3 de la présente étude, par thématique environnementale.

Voir PARTIE 3 : Description de la situation existante de fait

2.1.3. Dénomination des pistes

En aviation, les pistes sont dénommées en fonction de leur orientation par rapport au nord magnétique. Cette orientation est indiquée en dizaines de degrés, par exemple 22 indique 220° sur un cercle trigonométrique.

À Liège, étant donné que les deux pistes sont parallèles, le numéro de piste est suivi par l'indication gauche ou droite, c'est-à-dire L pour Left et R pour Right. Cette lettre change en fonction du sens de déplacement des avions sur la piste : à chaque direction 22 ou 04 correspond un côté L ou R.



Figure 23 : Dénomination des pistes de l'aéroport de Liège (ARIES, 2019)

La piste principale porte donc le nom de 22L quand les avions décollent ou atterrissent vers le sud-ouest (qui est le sens d'utilisation le plus fréquent, puisque les vents dominants proviennent du sud-ouest et qu'un avion doit décoller ou atterrir face au vent pour une meilleure portance), et de 04 R quand elle est utilisée dans le sens opposé.

De manière similaire, la piste de contingence est appelée 22R dans le sens vers le sud-ouest et 04L dans le sens vers le nord-est.

2.2. Permis et autorisation en cours de Liege Airport

Actuellement, Liege Airport dispose d'un permis d'environnement principal (anciennement permis d'exploiter) concernant le maintien en activité de l'exploitation de l'aéroport de Liège (arrivant à échéance en janvier 2023), ainsi que par plusieurs permis d'environnement pour les différentes installations ajoutées ou modifiées depuis lors.

Ces différents permis et autorisations en cours sont listés dans leur intégralité dans le formulaire général de demande de permis d'environnement. Nous renvoyons le lecteur vers celui-ci.

Chaque opérateur présent sur la plateforme aéroportuaire dispose de ses propres permis.

3. Description des demandes de permis

3.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Cette étude d'incidences sur l'environnement s'inscrit entre autres dans le cadre du renouvellement du permis d'environnement afin de prolonger l'exploitation des activités de Liege Airport pour une durée de 20 ans, permis arrivant à échéance en janvier 2023.

D'ici 2043 (date d'échéance du permis d'environnement souhaité par Liege Airport s'il est renouvelé pour 20 ans), les activités de Liege Airport vont évoluer, principalement en nombre de vols, types d'avions, en avitaillement de carburant et en opérations logistiques autour de l'aéroport.

Concrètement, Liege Airport estime le nombre de mouvements d'avions cargo, à l'horizon 2043, à ± 69.260 mouvements, soit une augmentation de ±102 % par rapport au nombre de mouvements d'avions cargo en 2020 (± 34.260 mouvements).

En termes de mouvements d'avions passagers, Liege Airport n'envisage aucun nouveau développement et une stabilisation du nombre de passagers annuellement transportés à 160.000 passagers.

Les incidences induites par l'évolution de ces activités sont par conséquent étudiées dans la partie 4 de la présente étude d'incidences.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 1. Prolongation des activités de l'aéroport

Ces projections ont été définies à partir des données actuelles de vols, de l'historique de l'évolution de l'aéroport, et des développements envisagés à terme. Ces projections correspondent donc à l'évolution attendue de l'aéroport à l'horizon 2043, indépendamment des demandes de permis étudiées, qui ne modifient pas ces prévisions (sous réserve de la rénovation de la piste principale).

Il est important de souligner que ces projections ont été réalisées d'une part avant la crise du COVID-19 et l'éventuelle crise économique qui s'ensuivra et d'autre part avant l'annonce (janvier 2021) de Fedex, l'opérateur historique à l'aéroport de Liège, de réduire ses activités sur le site (suppression d'environ 160 travailleurs).

Ces deux éléments n'ayant pas été pris en compte dans les projections et ayant potentiellement pour effet de réduire les activités de l'aéroport dans les prochaines années, il faut donc considérer que les projections faites sont maximalistes, et illustrent une ambition en termes de développement économique de l'aéroport.

Par ailleurs, l'aéroport de Liège et ses activités s'intègrent dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution. Les impacts strictement liés à la prolongation des activités de Liege Airport à la suite de son renouvellement de permis d'environnement seront par conséquent également évalués en tenant compte de l'évolution des développements de la zone aéroportuaire connu, à savoir le « Master Plan global ».

Voir PARTIE 2 : Chapitre 4. Description de la situation prévisible

3.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

3.2.1. Justification de la demande de comblement partiel

La carrière Fontaine est située dans le prolongement de la piste de contingence. Il s'agit pour rappel d'un Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB) vu les différents milieux qu'elle accueille. De ce fait, elle est fréquentée par de nombreuses espèces animales

Deux études de risques ont été réalisées en 2013 par le SPW-Mobilité et Infrastructures pour évaluer (1) le risque du péril animalier autour de l'aéroport et (2) l'accès à la carrière par les services de secours en cas d'accident d'avion.

La première étude a analysé les risques liés à la présence en pourtour de l'aéroport de plusieurs zones servant de refuge aux animaux (sablières Les Vignes et Fontaine, bassin d'orage militaire, zones boisées au nord-est). Les conclusions de cette étude indiquent l'existence d'un risque de collisions entre les avions et les animaux issus de ces zones végétalisées et les conséquences de celles-ci seraient « catastrophiques ». Par conséquent, l'étude recommande la suppression de ces zones vertes, et dans l'intervalle, l'entretien et la réparation des clôtures bordant les zones vertes. Ces mesures permettraient de diminuer la fréquence de risque de collision, diminuant cette fréquence de « occasionnelle » à « improbable ».

La seconde étude de risque a analysé l'accessibilité de la carrière par les véhicules de secours. Actuellement, il n'existe qu'un seul accès côté sud qui dessert l'intérieur de la carrière. En cas d'accident d'avion bloquant cet accès, les services de secours ne pourraient pas intervenir de manière efficace. Ce risque a été classé avec une fréquence « rare » mais d'une gravité « catastrophique ». Par conséquent, l'étude de risque recommande de créer un second chemin d'accès à la carrière par le nord et d'assurer la portance suffisante de ce chemin.

La demande de comblement partiel de cette carrière initiée par la SOWAER répond par conséquent aux recommandations émises dans ces deux études. Ces dernières sont reprises en annexe de la présente étude d'incidences sur l'environnement.

Voir ANNEXE n°4 : Études de risques du SPW

3.2.2. Description de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine

Comme en atteste l'illustration ci-contre, la demande de comblement partiel de la carrière porte sur environ deux tiers de celle-ci. Après réalisation du comblement, un engazonnement est prévu pour la couverture de l'ensemble des zones remblayées. Le solde de la carrière accueillera des aménagements prévus dans le cadre des mesures de compensation pour la protection des espèces. En effet, l'ancienne carrière abrite aujourd'hui une biodiversité intéressante et est classée comme Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB).

Dans le cadre de la présente demande mais également des futurs développements attendus dans et autour de l'aéroport (voir *Point 4. Description de la situation prévisible*), la SOWAER a introduit, en date du 1er juillet 2021, une demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature. Cette demande s'accompagne de propositions de mesures de compensation visant à recréer à d'autres endroits des zones intéressantes pour l'accueil de la biodiversité. Cet aspect est développé et analysé en détail dans le chapitre relatif au milieu naturel.

Voir PARTIE 3 : Chapitre 6. Milieu naturel

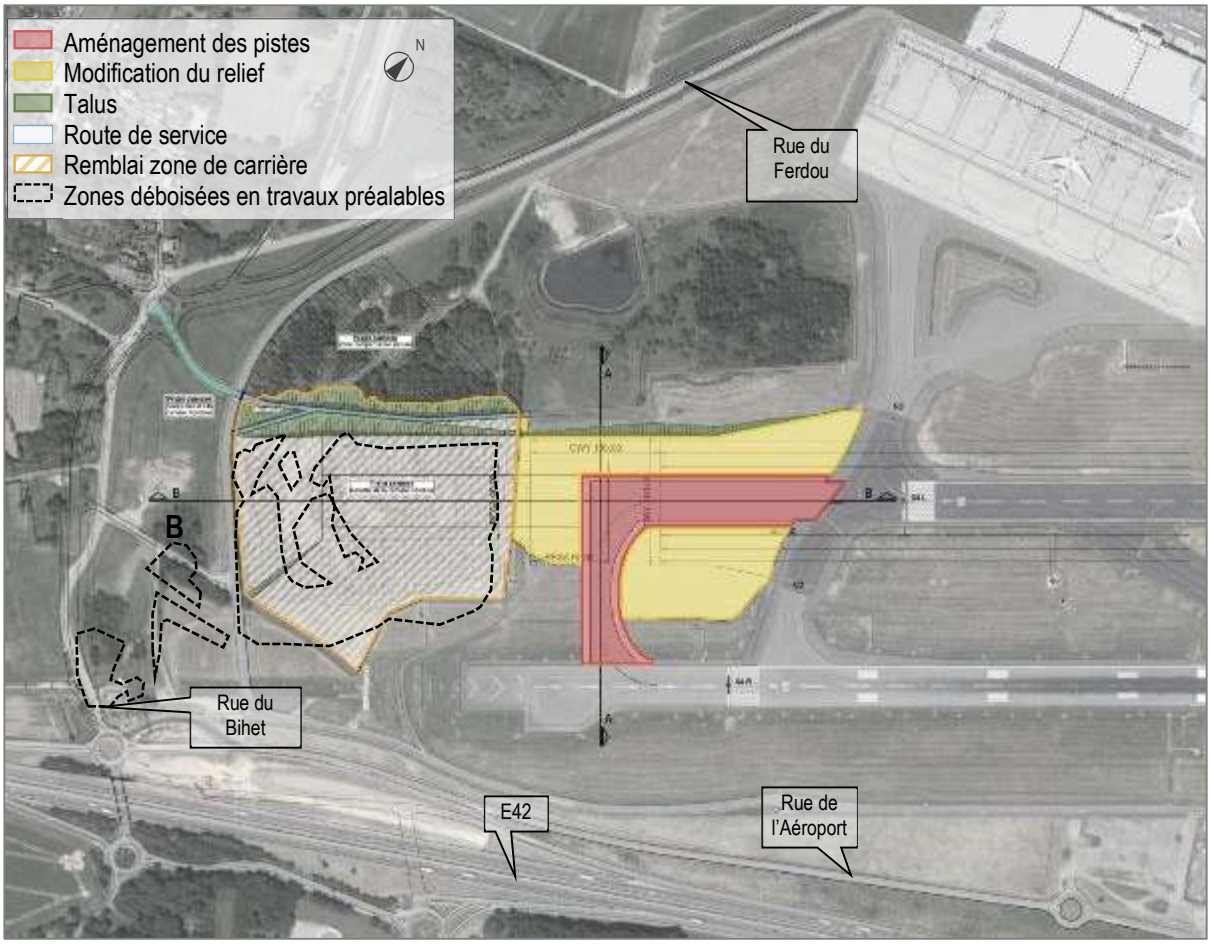


Figure 24 : Plan du projet de comblement partiel de la carrière (GREISCH, 2020)

3.2.3. Volumes de remblai et de déblai

Pour combler partiellement la carrière Fontaine, un volume de remblais de 643.300 m³ est nécessaire, tandis que les déblais s'élèveront à 14.200 m³, soit un apport net nécessaire de **629.100 m³**.

	Décapage terres végétales (30 cm)	Déblais	Remblais	Mise en œuvre terres végétales (30 cm)	Excédent	Apport (carence)
Comblement carrière	24.000 m³	14.200 m³	643.300 m³	24.000 m³	(Terres vég. : à l'équilibre)	Remblais : 629.100 m³

Tableau 12 : Synthèse des volumes de déblais et de remblais (GREISCH, 2020)

Vu les volumes, le type et la qualité des terres qui seront utilisées pour le comblement de la carrière ne sont pas encore connus au moment de la rédaction de l'étude d'incidences. Ce sujet est développé dans le chapitre Sol de la présente étude d'incidences.

Voir PARTIE 4 : 2. Comblement de la carrière Fontaine

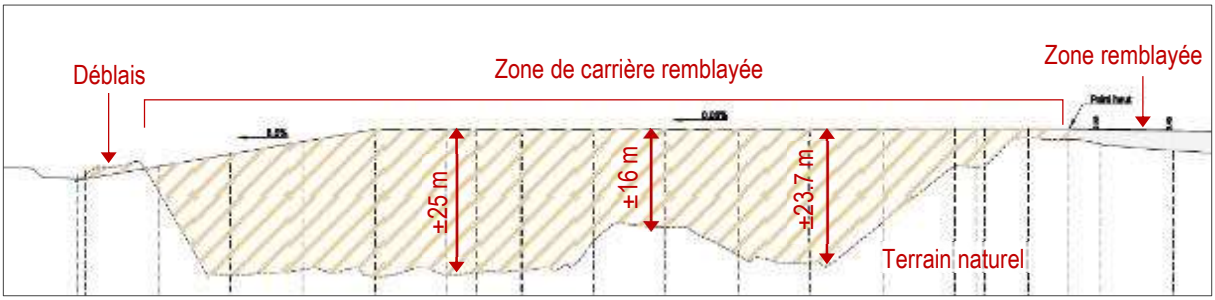


Figure 25 : Coupe longitudinale illustrant le remblai partiel de la carrière Fontaine (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

3.2.4. Travaux préalables au comblement de la carrière

Afin de permettre la réalisation du projet de comblement de la carrière, une série de travaux préparatoires sont nécessaires. Ils sont listés chronologiquement dans le présent point.

3.2.4.1. Déplacement de la faune et flore à préserver dans la carrière

Pour rappel, la carrière Fontaine est un Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB). Dans le cadre de la demande de dérogation à la loi de conservation de la nature, des aménagements visant la protection de la faune et la flore sont proposés. Il s'agit surtout d'aménager des zones de compensation, notamment dans la partie de la carrière non concernée par le remblaiement et dans les SGIB voisins, notamment la sablière « Les Vignes » (qui ne se situe pas dans l'axe de la piste et où le péril animalier est moindre). Il sera donc nécessaire de procéder au

déplacement des espèces à préserver, et ce avant le chantier. La création de certaines de ces zones de compensation fera l'objet d'une demande de permis distincte.

3.2.4.2. Débroussaillage et abattages

La végétation restante devra être éliminée sur l'ensemble de la zone à remblayer pour permettre le comblement de la carrière. En dehors de la zone à remblayer, aucun abattage n'est prévu, hormis dans le SGIB « Les Vignes » en vue d'y recréer des espaces propices à la biodiversité.

3.2.4.3. Mise en « Landside » de la carrière et création de la piste d'accès

La carrière Fontaine se situe actuellement en zone « Airside », c'est-à-dire dans la zone contrôlée de l'aéroport. Pour rappel, l'accès à cette zone aéroportuaire se fait via les points de contrôle sud ou nord et par le biais de strictes procédures de sécurité. Afin de faciliter le comblement de la carrière qui nécessitera un charroi important, il est prévu de l'isoler dans une enclave « en Landside » c'est-à-dire en dehors de l'enceinte aéroportuaire.

Pour accéder à la carrière, une nouvelle voirie sera aménagée depuis la rue de Bihet, à l'ouest de la carrière. Cette piste empierrée dispose de deux bandes de circulation (une bande de circulation dans chaque sens), permettant le croisement des camions, et mesure 7 mètres de large. Le relief sera creusé, la piste sera par conséquent bordée de talus dont la pente est de 8/4.

Le croisement avec la rue du Bihet est traité via l'aménagement d'un carrefour simple. En termes d'équipements, la piste d'accès ne disposera pas d'impétrant.

Afin de traverser la voirie de service interne à l'aéroport qui ceinture la zone aéroportuaire et qui doit être maintenue opérationnelle, le projet prévoit un franchissement par un passage inférieur (tunnel).

Les terres de déblais induites par l'aménagement de cette piste seront stockées au sein de la zone aéroportuaire (parcelle cadastrale 185L). Le dépôt s'effectuera sous forme d'andains de 4 m de haut, des pentes en 4/4, pour une occupation au sol de 800 m² (20x40m). Les terres seront ultérieurement réutilisées pour d'autres projets aéroportuaires non définis à ce stade.

Durant le remblaiement partiel de la carrière Fontaine, cette piste sera utilisée pour faciliter l'accès à cette dernière. En effet, afin de permettre le remblaiement, qui nécessitera d'importants volumes de terre, sans les contraintes d'accès au site aéroportuaire (zone Airside), la carrière basculera en zone Landside pendant le remblaiement. Une nouvelle clôture aéroportuaire est prévue sur une partie de la périphérie de la carrière.

Avant et après remblaiement de la carrière, cet accès sera emprunté uniquement pour des flux exceptionnels en lien avec l'aéroport (service de secours notamment).

La réalisation de l'accès carrière en Landside est nécessaire afin de réaliser le projet de comblement de la carrière tout en permettant de réduire la durée du chantier et les nuisances qui en résultent. Les incidences de ce projet seront également analysées dans la présente étude.

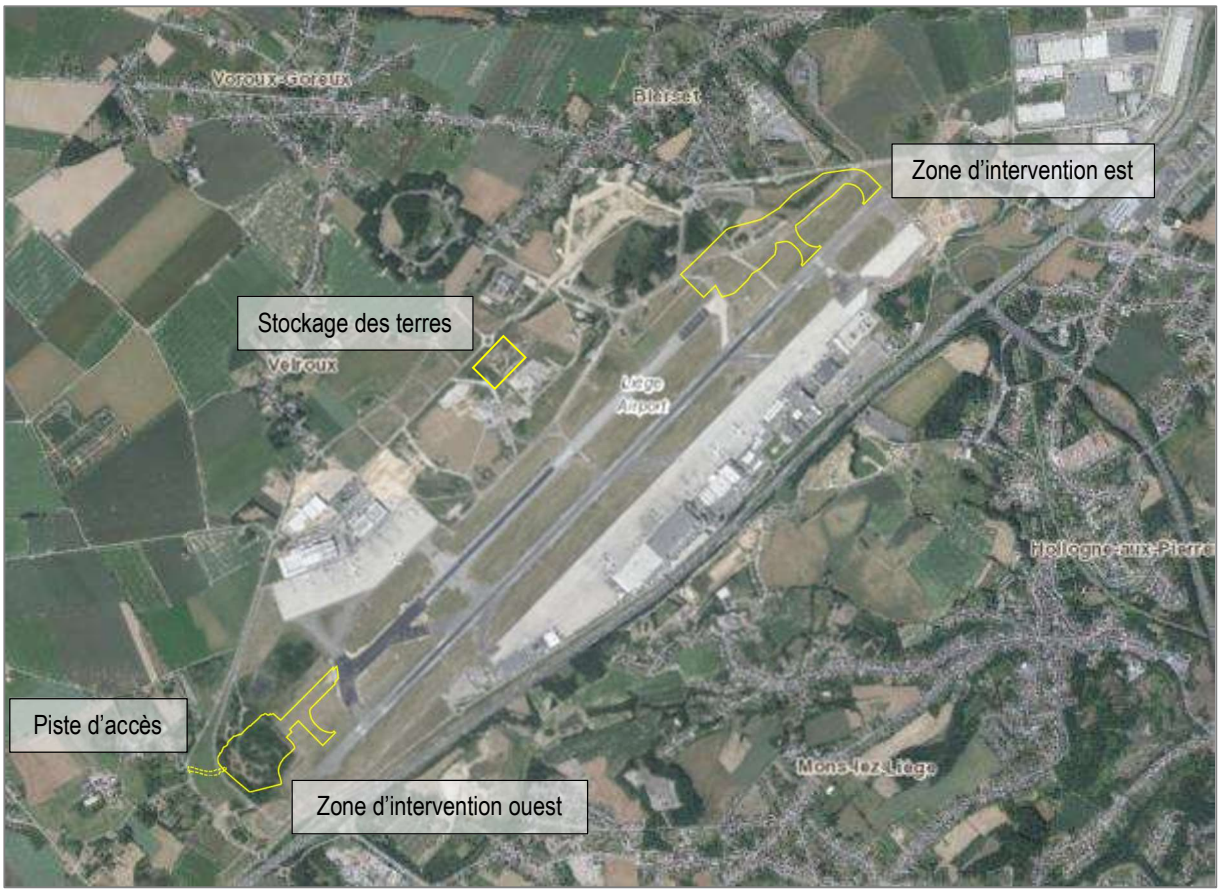


Figure 26 : Localisation de la zone de stockage des terres de déblais (WalOnMap, 2019)

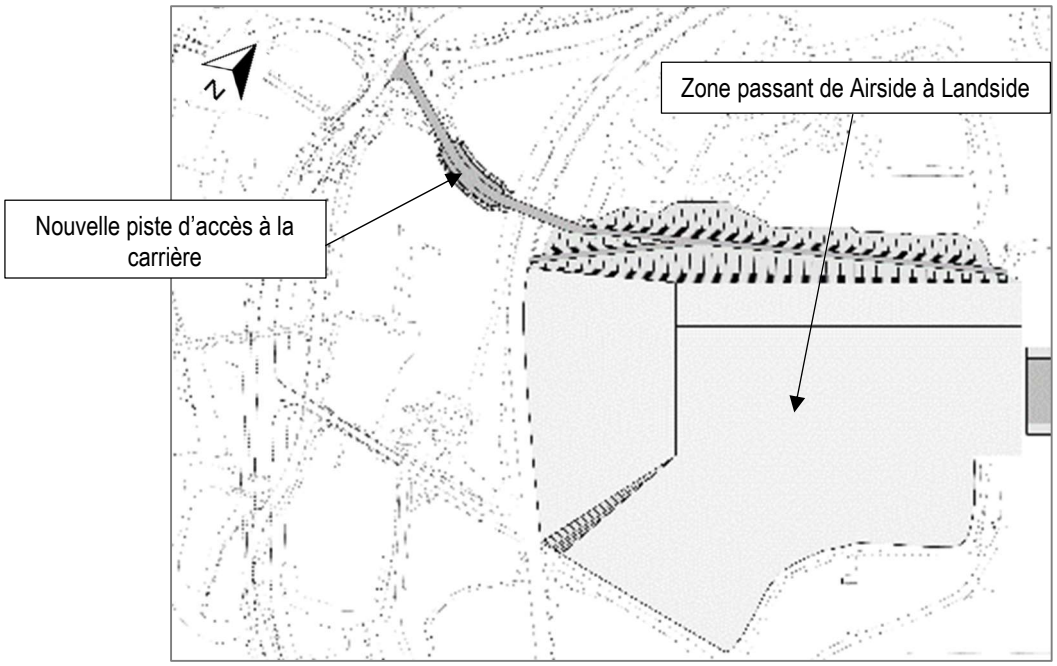


Figure 27 : Illustration du projet de mise en Landside de la carrière Fontaine et de création de la piste d'accès (GREISCH, 2020)

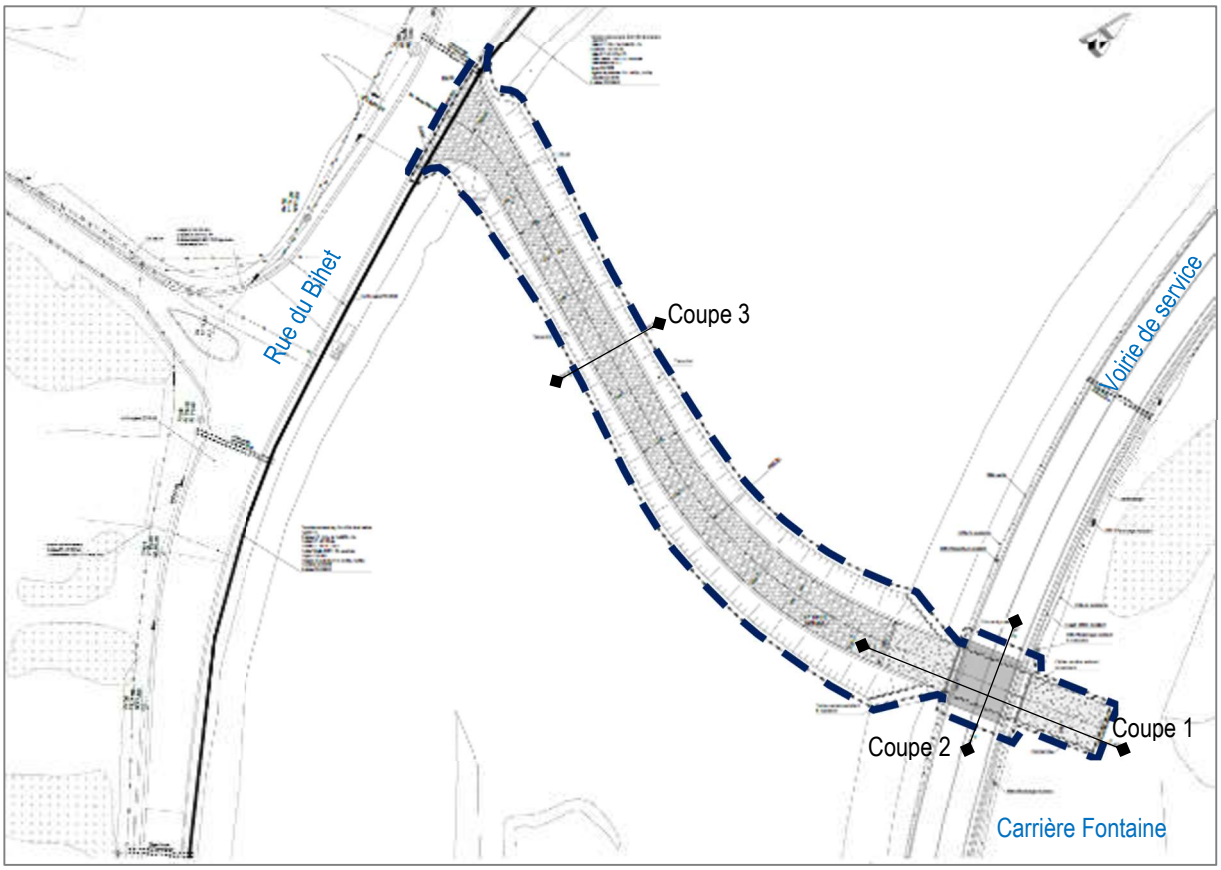


Figure 28 : Plan d'implantation de la piste d'accès (zoom) (GREISCH, 2020)

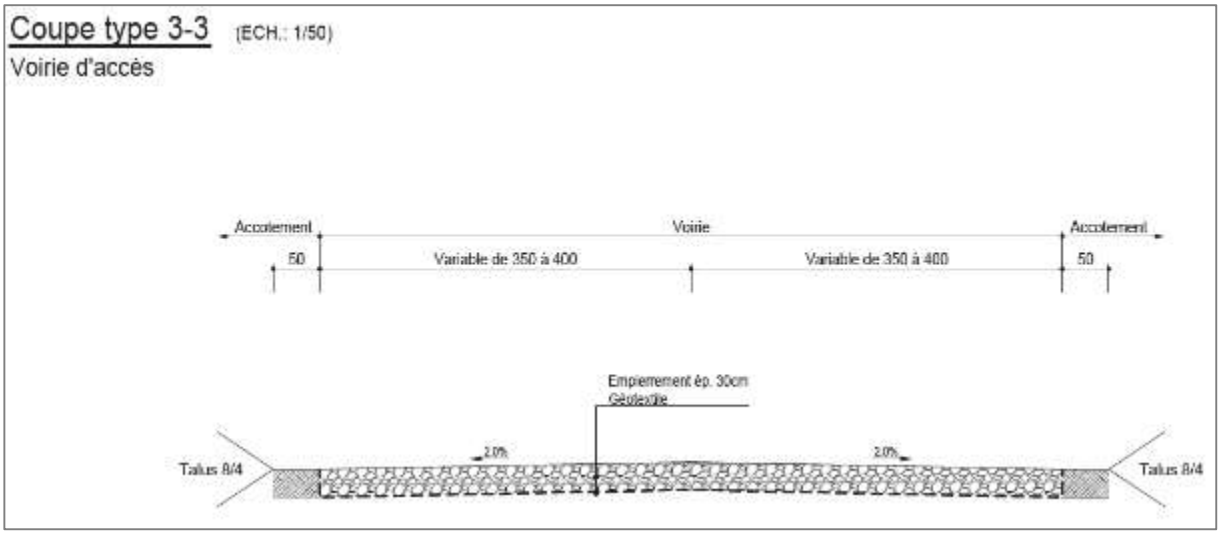


Figure 29 : Coupe de principe [3] de la piste d'accès (GREISCH, 220)

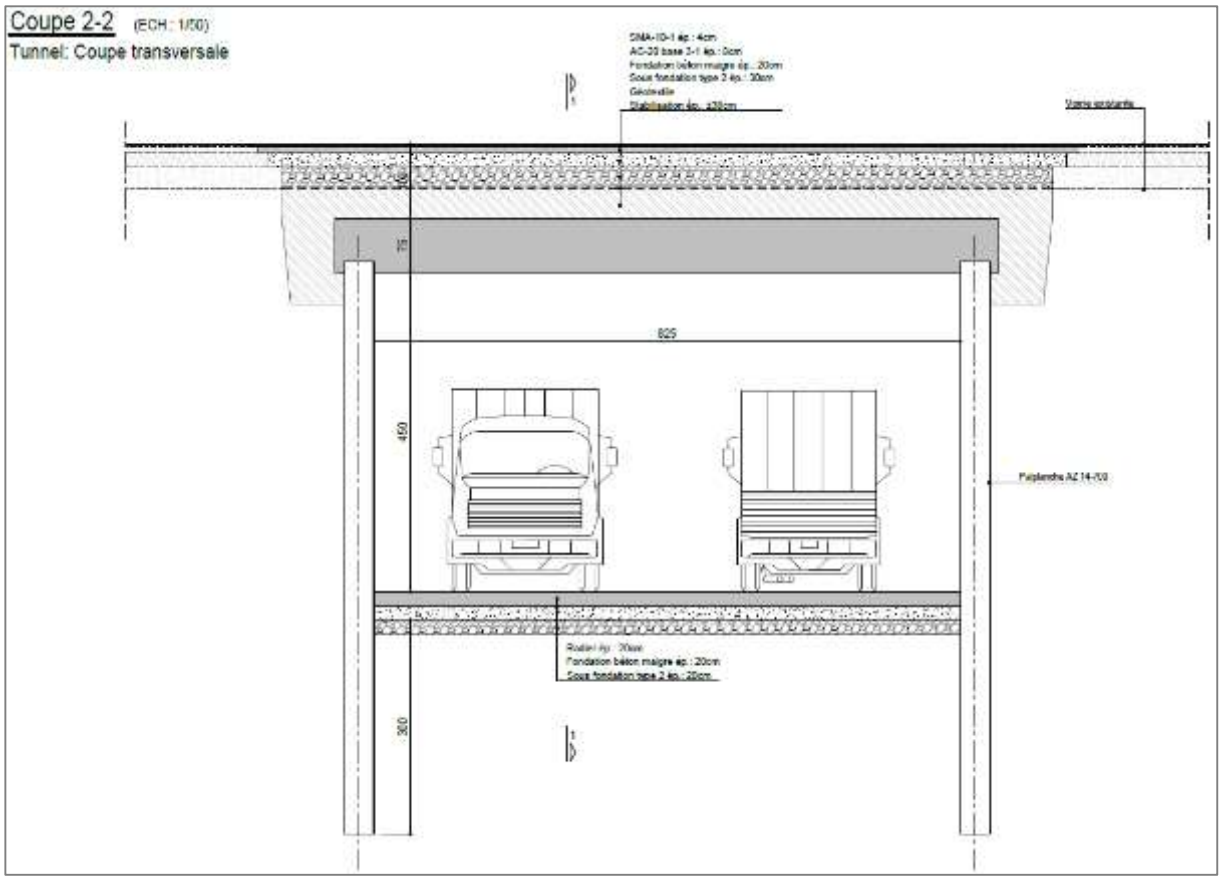


Figure 30 : Coupe de principe [2] transversale du tunnel (GREISCH, 2020)

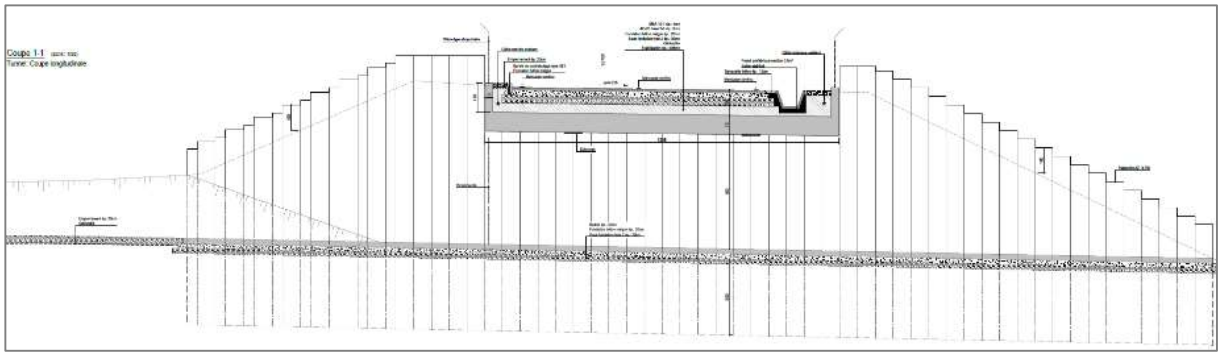


Figure 31 : Coupe de principe [1] longitudinale du tunnel (GREISCH, 2020)

3.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.3.1. Justification de la demande d'allongement de la piste

Plusieurs éléments liés à l'exploitation actuelle de l'aéroport sont à l'origine du projet d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport.

Le développement de ces dernières années et celui prévu pour les prochaines années de la zone fret nord implique l'utilisation de plus en plus d'avions issus de cette zone. Étant donné que la majeure partie du temps les avions à l'aéroport de Liège décollent depuis le côté est de la piste principale (sens de piste 22L), cela implique un long parcours au sol pour rejoindre le bout de cette piste. Lors de ce trajet, les avions en provenance du nord doivent croiser la piste principale en activité, ce qui représente un risque important en matière de sécurité.

Ils doivent ensuite emprunter le taxiway Alpha, augmentant l'usure de celui-ci (voir ci-dessous) et générant des contraintes opérationnelles en bloquant temporairement les autres avions situés sur les stands de la zone fret sud. De plus, ce détour et cette augmentation du temps de taxi génèrent des impacts environnementaux liés à la consommation supplémentaire de carburant.

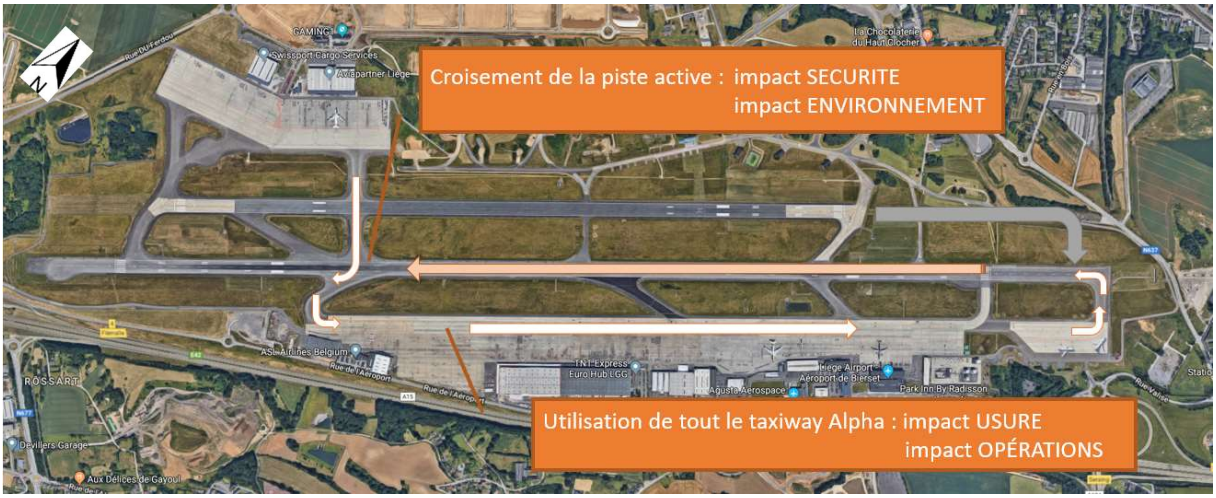


Figure 32 : Contraintes actuelles d'exploitation de l'aéroport et justifiant la nécessité du projet (Liege Airport, 2019)

Le prolongement de la piste de contingence permettrait donc également d'utiliser cette piste comme taxiway pour les avions en provenance de la zone fret nord et devant décoller de la piste 22L (voir flèche bleue sur la figure ci-dessus). Ainsi, le double problème de croisement de la piste principale et d'usure du taxiway Alpha disparaitrait. Cela permet le renforcement de la sécurité de la circulation des aéronefs sur le site du fait de la réduction considérable des risques de collision induits par le croisement des pistes.

Par ailleurs, il faut préciser que la piste de contingence est utilisée uniquement en cas d'indisponibilité de la piste principale. Cette indisponibilité peut être due à des éléments prévus (chantiers, travaux de maintenance sur la piste principale ou les taxiways, etc.) ou imprévus (incident, accident par exemple). En moyenne, sur les 10 dernières années, la piste de

contingence a été utilisée pour 4 % des vols. Ce pourcentage comporte en grande partie l'aviation de plaisance et les hélicoptères qui décollent souvent de la piste de contingence.

De plus, il est important de souligner que les deux pistes ne peuvent être utilisées simultanément et/ou par intermittence étant donné la distance trop faible qui les sépare (212 mètres). C'est donc toujours l'une **ou** l'autre qui est utilisée.

À l'heure actuelle, la piste de contingence ne constitue pas une véritable solution alternative en cas d'indisponibilité de la piste principale puisque sa longueur limitée ne permet pas aux gros porteurs d'utiliser cette piste de contingence à pleine charge. Or, les chiffres relatifs à l'évolution des types d'avions utilisant l'aéroport de Liège et les prévisions de Liege Airport pour les prochaines années indiquent une augmentation du nombre de vols réalisés au moyen de gros porteurs (Heavy), contre une évolution assez stable pour les avions légers et de moyen tonnage. Le besoin d'infrastructures adaptées pour les gros porteurs sera donc d'autant plus important au fil des prochaines années.



Figure 33 : Illustration de l'évolution (jusqu'en 2024) des types d'avions utilisant l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2019)

Ensuite, des travaux de maintenance préventive des infrastructures actuelles sont nécessaires. D'une part, la couche de roulement de la piste principale doit être complètement remplacée dans les prochaines années. Il s'agit du renouvellement du revêtement en hydrocarboné et de l'enlèvement et la repose du balisage encastré. En effet, la piste s'use au fil du temps, de manière plus ou moins prononcée en fonction de son utilisation et des conditions météorologiques. Il faut donc la remplacer après un certain temps pour des raisons de sécurité. La piste principale n'a pas connu de rénovation globale depuis 2005 et la durée de vie théorique d'une telle infrastructure est d'environ 15 ans. La couche de revêtement de la piste principale devrait donc idéalement être remplacée en 2021. La durée de vie de l'infrastructure peut être prolongée légèrement moyennant un suivi rigoureux et des réparations ponctuelles. Pour l'instant, la piste principale est toujours en bon état, mais le remplacement de la couche de roulement sera nécessaire au plus tard vers 2026.

D'autre part, le taxiway Alpha, situé devant les stands de la zone fret sud, nécessite des réparations constantes car il subit une usure importante liée au poids des avions. Ces réparations impliquent des déviations des avions circulant sur ce taxiway, tel qu'illustré sur le schéma suivant. La situation illustrée est établie pour l'exemple.



Figure 34 : Exemple de déviation nécessaire des avions lors des travaux de réparation du taxiway alpha (Liege Airport, 2019)

Le chantier de rénovation de la piste principale implique une fermeture de celle-ci durant une durée importante (en fonction des scénarios, soit durant 6 à 8 semaines en continu, soit 4 fermetures de 2 semaines durant 4 années consécutives, soit durant 6 à 8h par jour durant 2 ans). Dans tous les cas, ces fermetures entraineraient un important risque de relocalisation et donc de perte d'opérateurs et compagnies aériennes à cause de l'indisponibilité de la piste principale sans solution alternative pour le décollage et l'atterrissage des gros porteurs à pleine charge. En effet, des opérateurs qui devraient trouver un aéroport alternatif pour ne pas mettre à l'arrêt leurs activités durant la durée d'indisponibilité de l'aéroport de Liège pourraient décider de s'établir définitivement dans cet autre aéroport et abandonner leurs activités à Liège.

La piste de contingence allongée constituerait donc une alternative équivalente à la piste principale (sans devoir limiter les types d'avions qui l'utilisent ou leur volume de chargement) en permettant la réalisation des travaux de maintenance nécessaires.

3.3.2. Description de la demande d'allongement de la piste de contingence

3.3.2.1. Description des travaux – Zone d'intervention est

Du côté est, la piste de contingence sera allongée d'environ 600 m. Deux nouveaux taxiways, baptisés actuellement « Charlie 5 » (C5) et « Charlie 6 » (C6) seront créés pour relier la piste de contingence allongée à la piste principale. Le projet prévoit également le déplacement de la voie de service ceinturant l'aéroport.

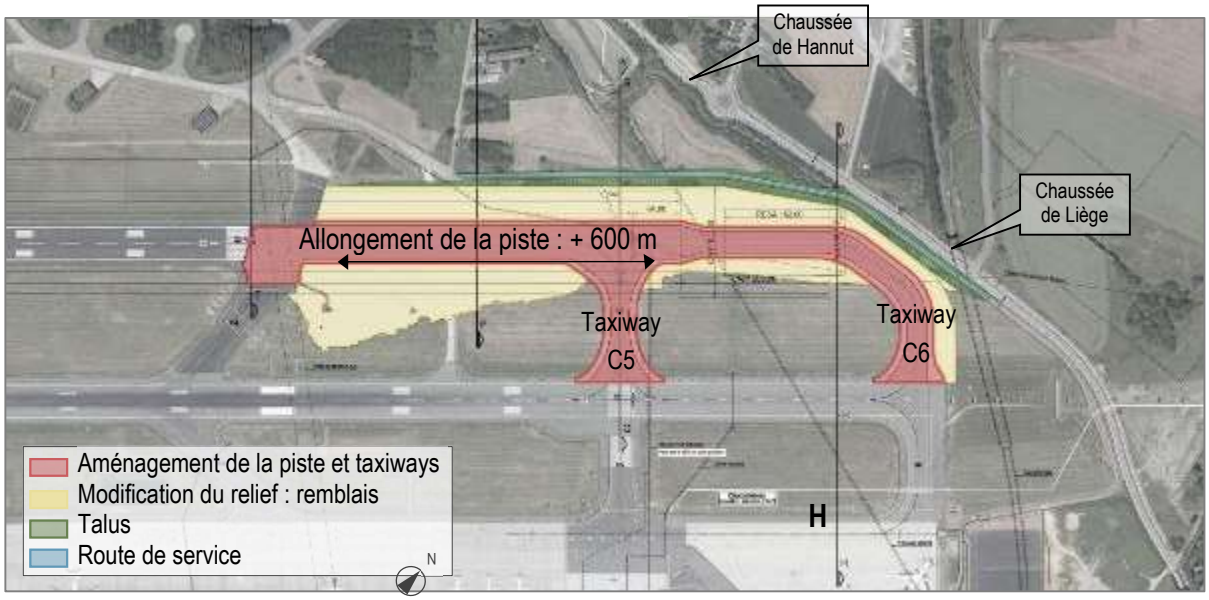


Figure 35 : Détail du projet d'allongement de la piste de contingence côté est (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

L'extension de la piste de contingence nécessite l'apport de terre de remblai afin de la rehausser par rapport au niveau actuel du terrain et ainsi assurer une pente respectant les impositions de l'aviation internationale en termes de pente maximale. Des talus seront donc créés de part et d'autre de la piste de contingence, en particulier du côté nord où la différence de niveau par rapport au terrain existant est la plus importante (entre 0 et 8 m par endroit).

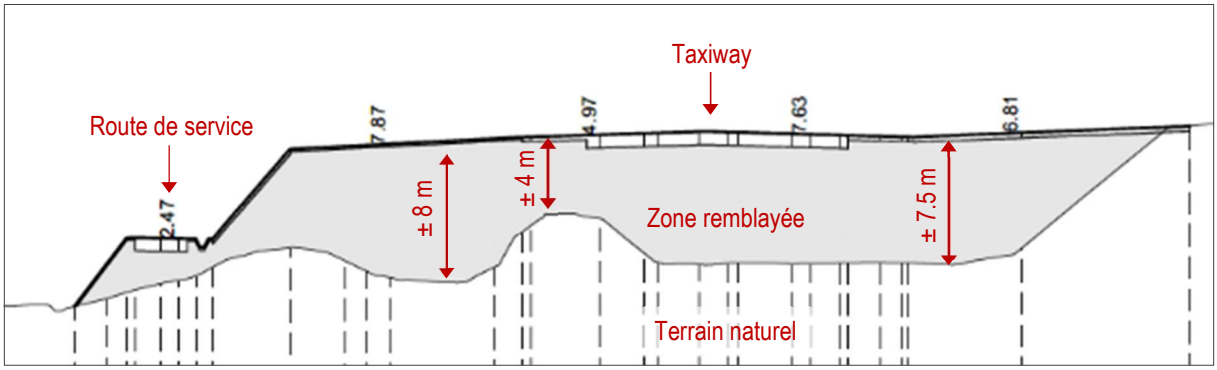


Figure 36 : Coupe H (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

Les volumes de déblais et remblais nécessaires pour cette partie du projet sont repris dans le tableau ci-contre. Ainsi, l'allongement côté est nécessite un apport net de **342.100 m³** de remblais. Ce chiffre considère l'utilisation de l'excédent lié aux déblais pour les remblais de la piste de contingence côté est, à condition que leur qualité le permette. Si les analyses des terres mettent en évidence des pollutions, les terres ne seront pas réutilisées sur site.

	Décapage terres végétales (30 cm)	Déblais	Remblais	Mise en œuvre terres végétales (30 cm)	Excédent	Apport (carence)
Allongement côté est	48.800 m³	25.300 m³	367.400 m³	25.300 m³	Terres vég. : 23.500 m³	Remblais : 342.100 m³

Tableau 13 : Synthèse des volumes de déblais et remblais nécessaires (GREISCH, 2020)

Après réalisation du projet, un engazonnement est prévu pour la couverture de l'ensemble des zones remblayées.

3.3.2.2. Description des travaux – Zone d'intervention ouest

Du côté ouest, la piste de contingence sera allongée sur environ 350 m. Un nouveau taxiway baptisé actuellement Lima 0 (L0) sera créé pour relier les deux pistes.

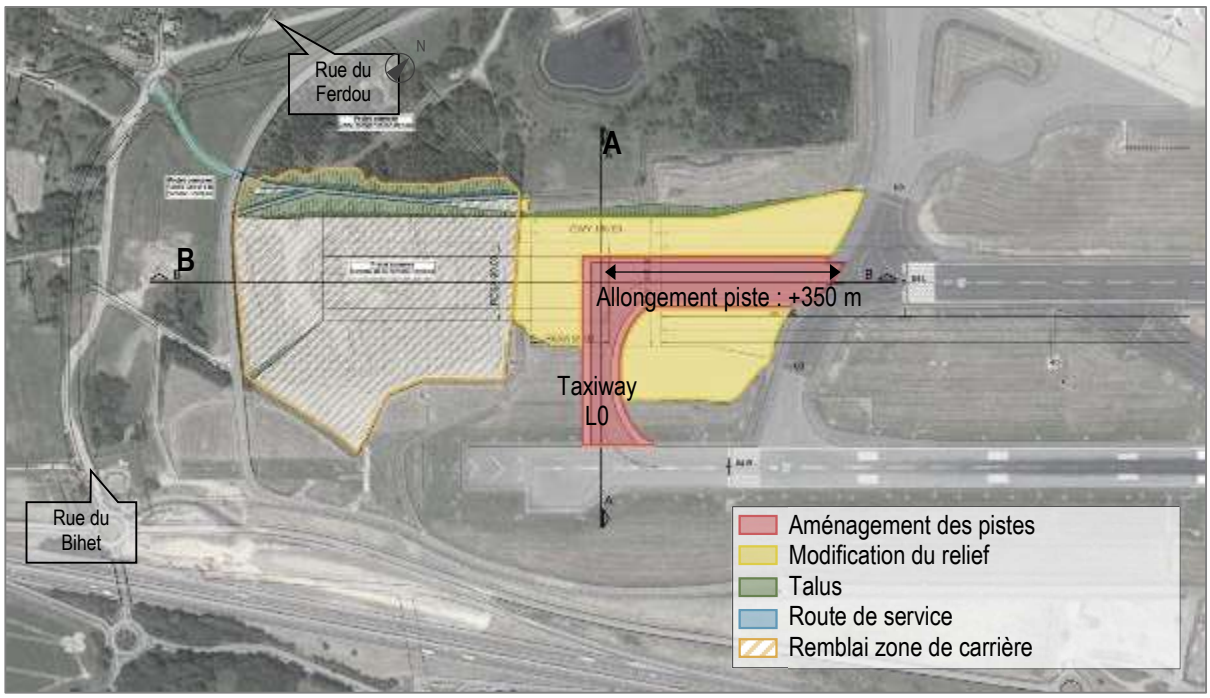


Figure 37 : Travaux prévus par le projet sur la zone ouest (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

Le profilage de la piste de contingence allongée de ce côté nécessite un apport net de remblais de **156.300 m³**. Ces volumes ne tiennent pas compte des remblais nécessaires au comblement partiel de la carrière.

	Décapage terres végétales (30 cm)	Déblais	Remblais	Mise en œuvre terres végétales (30 cm)	Excédent	Apport (carence)
Allongement côté ouest	20.500 m³	4.200 m³	160.500 m³	13.700 m³	Terres vég. : 6.800 m³	Remblais : 156.300 m³

Tableau 14 : Synthèse des volumes de déblais et remblais nécessaires (GREISCH, 2020)

3.3.2.3. Profil de la piste de contingence allongée

La figure suivante illustre le profil de la piste de contingence en situation projetée, en le comparant au relief existant. Ce profil n'illustre pas la zone de la carrière.

Les pentes et le relief existant seront aplanis et surélevés afin de respecter la contrainte d'une pente maximale de 5 %.

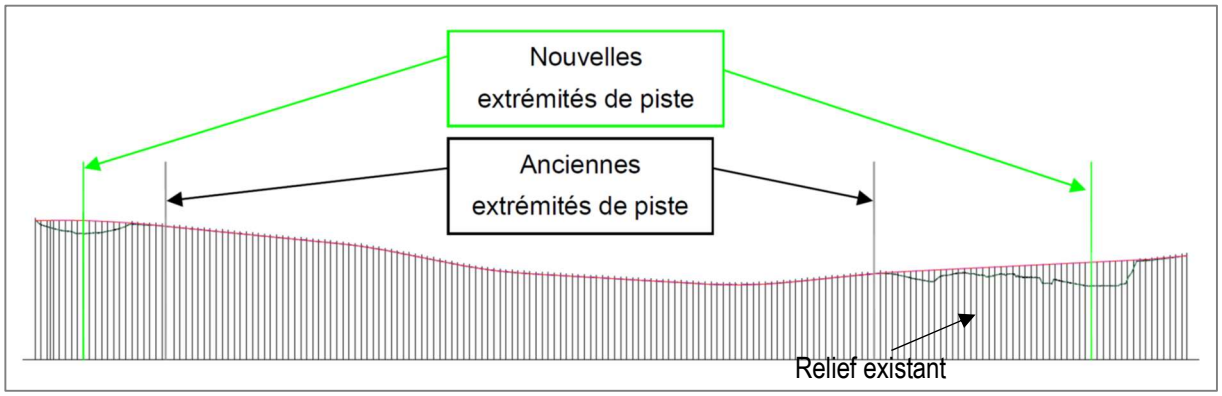


Figure 38 : Profil de l'allongement de la piste de contingence (ADPi, 2016)

3.3.3. Distances réglementaires

3.3.3.1. Définitions

En aéronautique, les différentes distances des pistes ainsi que leur prolongement sont définies par convention internationale. Les distances réglementaires font partie de la description de chaque piste d'aéroport.

Le présent point définit les principales distances réglementaires[15] afin de pouvoir illustrer dans le point suivant les impacts du projet d'allongement de la piste de contingence en termes de longueur de piste.

- **TORA** (take-off run available) : distance de roulement utilisable au décollage.
- **TODA** (take-off distance available) : distance utilisable au décollage qui ajoute à la TORA la longueur du clearway.

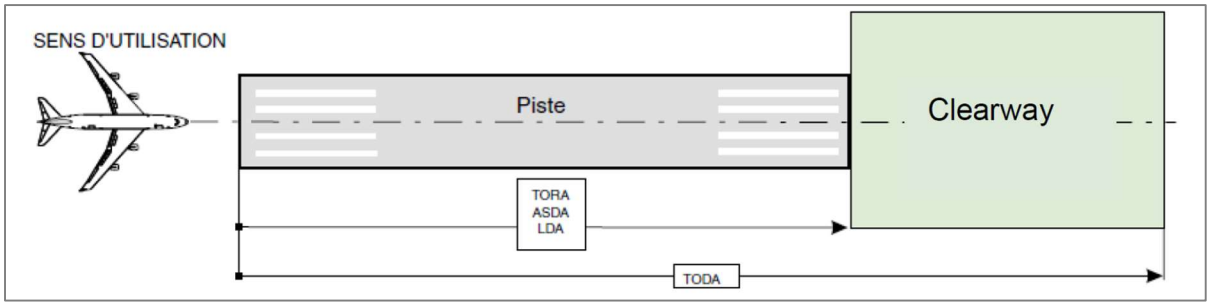


Figure 39 : Cas de la piste avec clearway : TODA = TORA + clearway (ADPi, 2016)

- **ASDA** (accelerate-stop distance available) : distance utilisable pour l'accélération-arrêt qui ajoute à la TORA la longueur du stopway s'il y en a un. C'est donc la somme de la TORA et du stopway (si celui-ci permet de porter l'avion dans des conditions d'opérations habituelles).
- **LDA** (landing distance available) : distance utilisable à l'atterrissage, qui est la longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion à l'atterrissage.

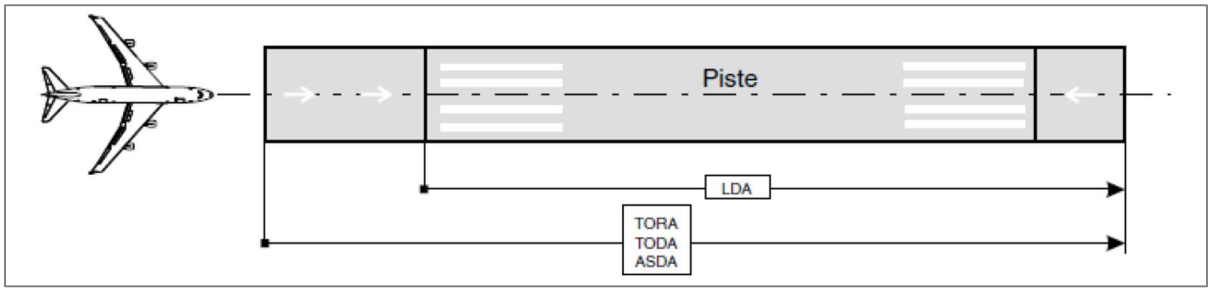


Figure 40 : Cas d'un seuil décalé (ADPi, 2016)

[15] Source : étude ADPi 2016

Par ailleurs, la **RESA** (runway end safety area) est définie comme l'aire de sécurité d'extrémité de piste, destinée à réduire les risques matériels d'un aéronef se posant trop court ou trop long. La présence d'une RESA n'a pas d'impact sur les distances déclarées (TORA, TODA et ASDA).

L'**extension starterstrip** est une surface permettant l'augmentation de la distance roulable pour les décollages en début de piste et pouvant être prise en compte dans le calcul des performances au décollage (pas incluse dans les distances déclarées).

3.3.3.2. Modifications des distances réglementaires grâce au projet d'allongement de la piste de contingence

En plus de l'allongement de la bande de piste en elle-même, le projet d'allongement de la piste de contingence permet d'augmenter les distances déclarées en ajoutant des RESA et Clearway à chaque extrémité, tel qu'illustré ci-dessous.

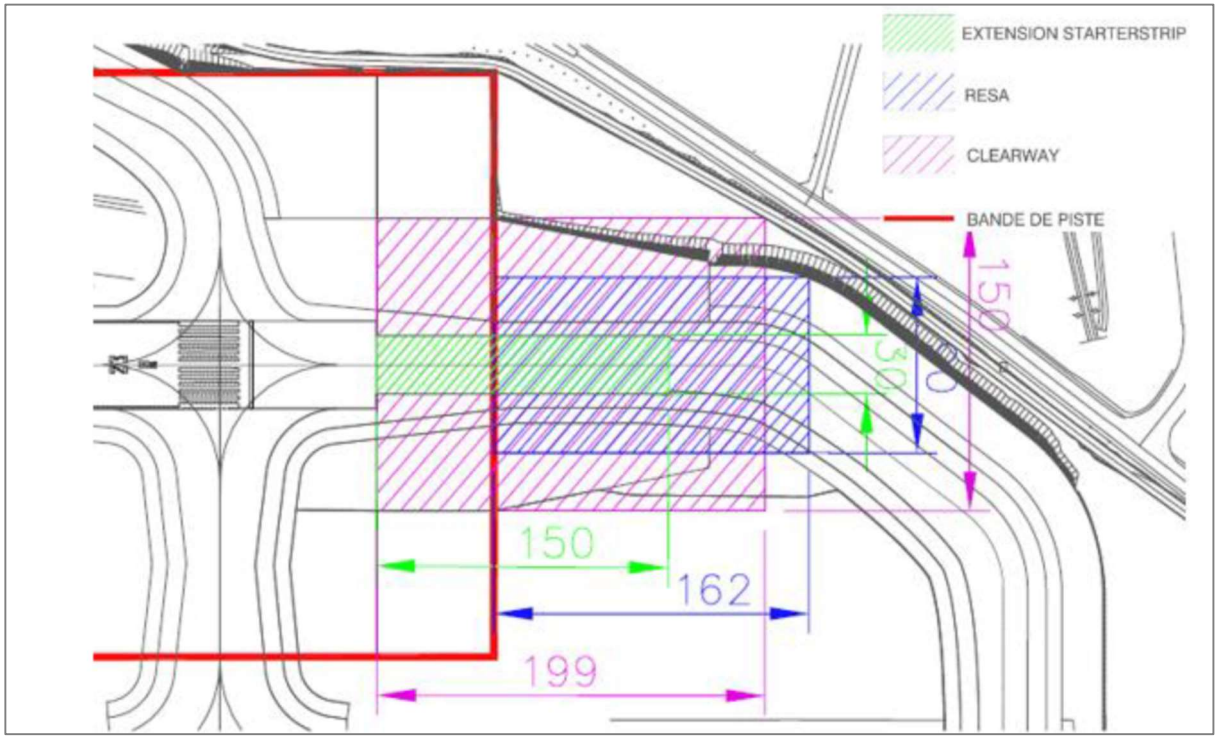


Figure 41 : Détail des distances déclarées côté est (ADPi, 2017)

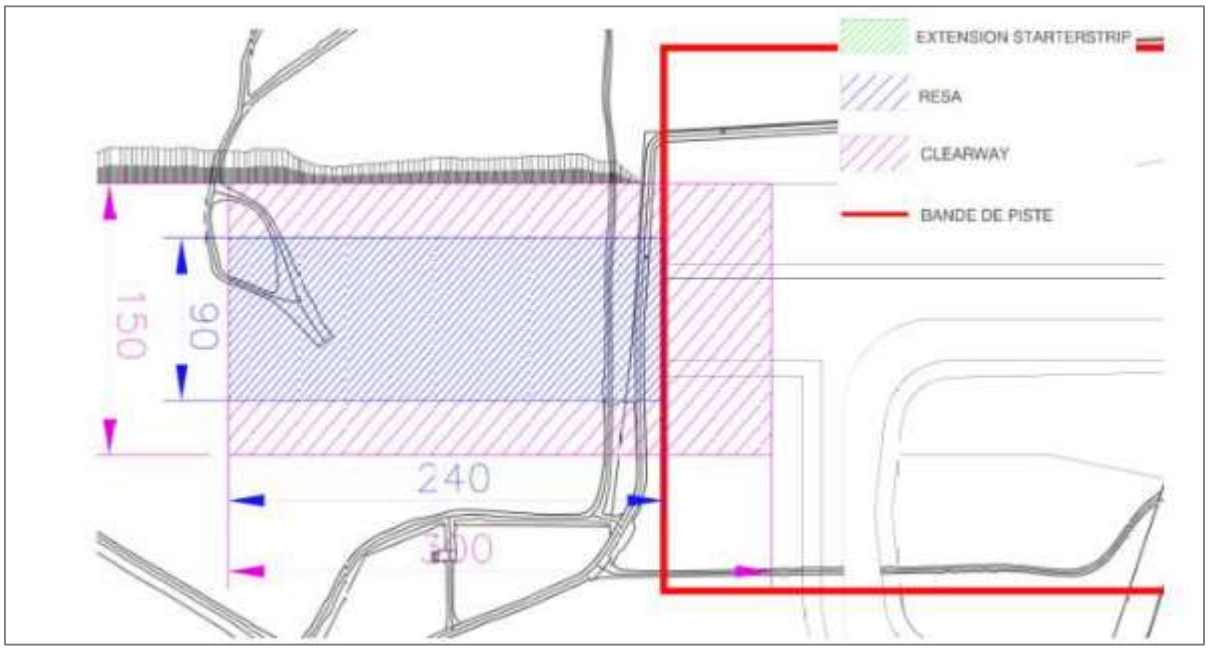


Figure 42 : Détail des distances déclarées côté ouest (ADPi, 2017)

Les figures et le tableau récapitulatif suivants illustrent les différences en termes de distances déclarées entre les situations avant et après allongement de la piste de contingence.

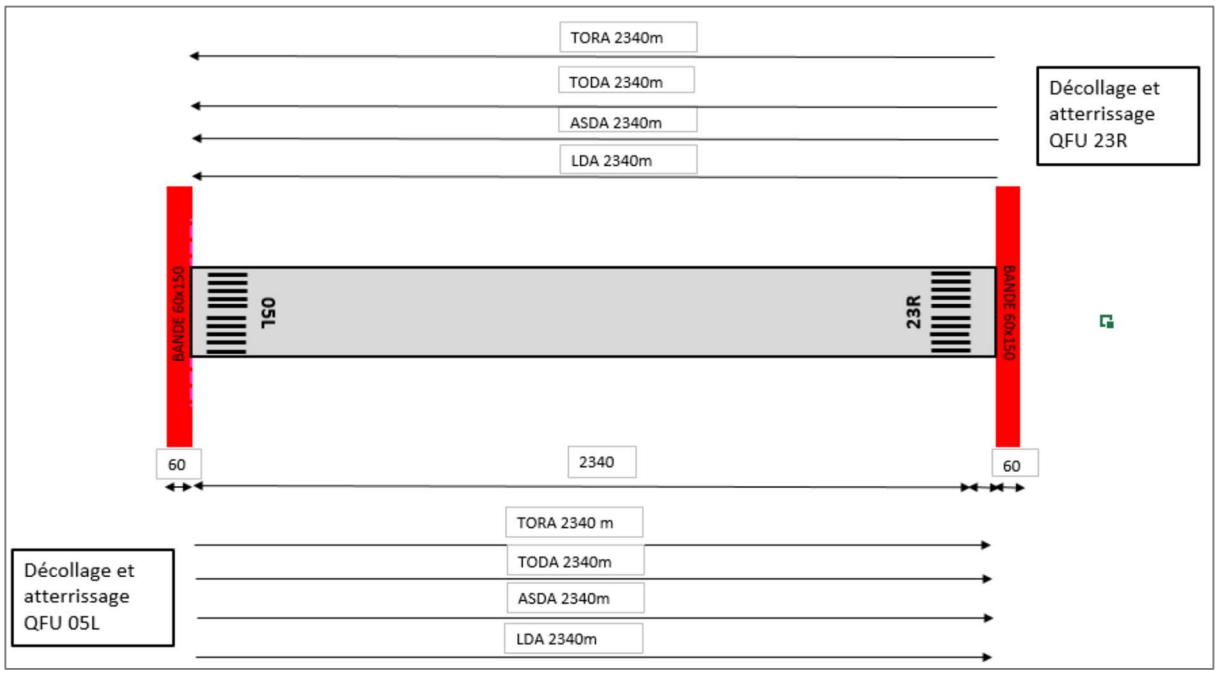


Figure 43 : Distances déclarées de la piste de contingence existante (ADPi, 2016)

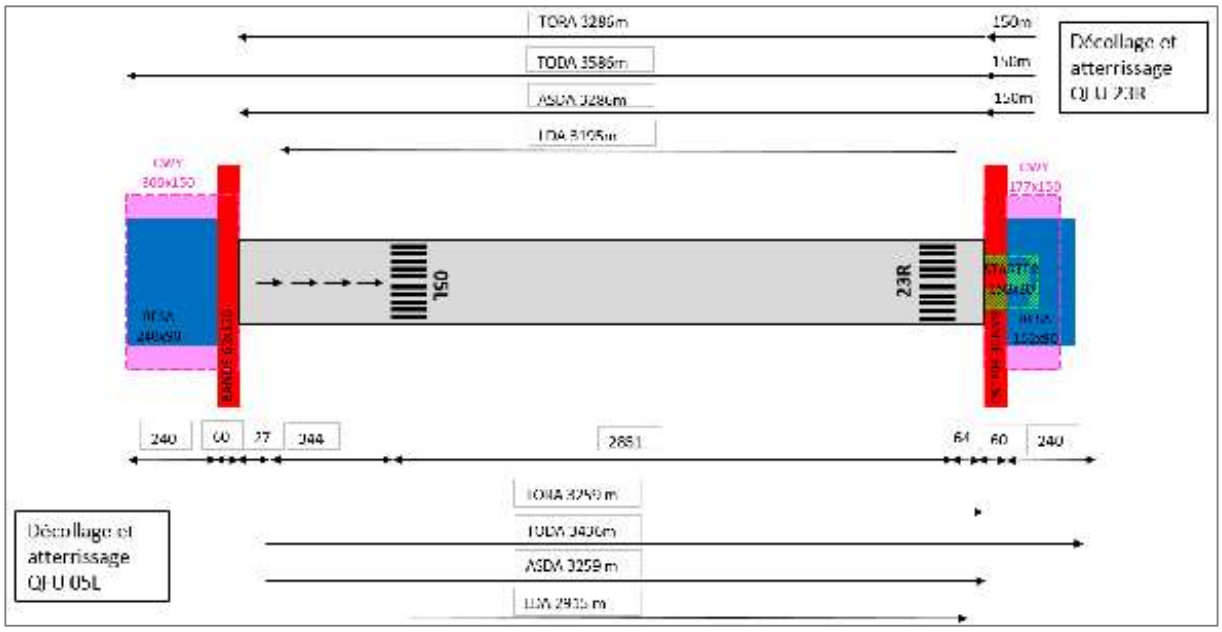


Figure 44 : Distances déclarées après allongement de la piste de contingence et remblaiement de la carrière (ADPi, 2016)

Sens	Distance	Avant allongement	Après allongement	Différence
22R	TORA	2.340 m	3.286 m	+ 946 m
	TODA	2.340 m	3.586 m	+ 1.240 m
	ASDA	2.340 m	3.286 m	+ 946 m
	LDA	2.340 m	3.195 m	+ 855 m
04L	TORA	2.340 m	3.259 m	+ 919 m
	TODA	2.340 m	3.436 m	+ 1.096 m
	ASDA	2.340 m	3.259 m	+ 919 m
	LDA	2.340 m	2.915 m	+ 575 m

Tableau 15 : Différence dans les distances déclarées avant et après l'allongement (ARIES, 2020)

3.3.4. Travaux préalables nécessaires à l'allongement de la piste de contingence

Afin de permettre l'allongement de la piste de contingence, des travaux préparatoires sont nécessaires.

3.3.4.1. Déviation du pipeline de kérozène

Un pipeline d'alimentation en kérozène rejoint l'aéroport, et en particulier la zone d'intervention est du projet. Il s'agit d'un pipeline qui appartenait à l'OTAN avant 2003. Depuis lors, la SOWAER en est propriétaire et Liege Airport dispose d'une autorisation de transport depuis 2005. Il provient de la base de Glons et alimente le parc pétrolier (POL) de l'aéroport, situé dans la zone sud de celui-ci. Associée à ce pipeline se trouve une station (chambre de vannes) baptisée « 4BIA ». Cette station se trouve dans un petit bâtiment en tôle situé à proximité de l'ancienne zone militaire.

Dans le cadre du projet, le pipeline sera dévié et la station sera déplacée dans le parc pétrolier, tel qu'illustré ci-dessous.

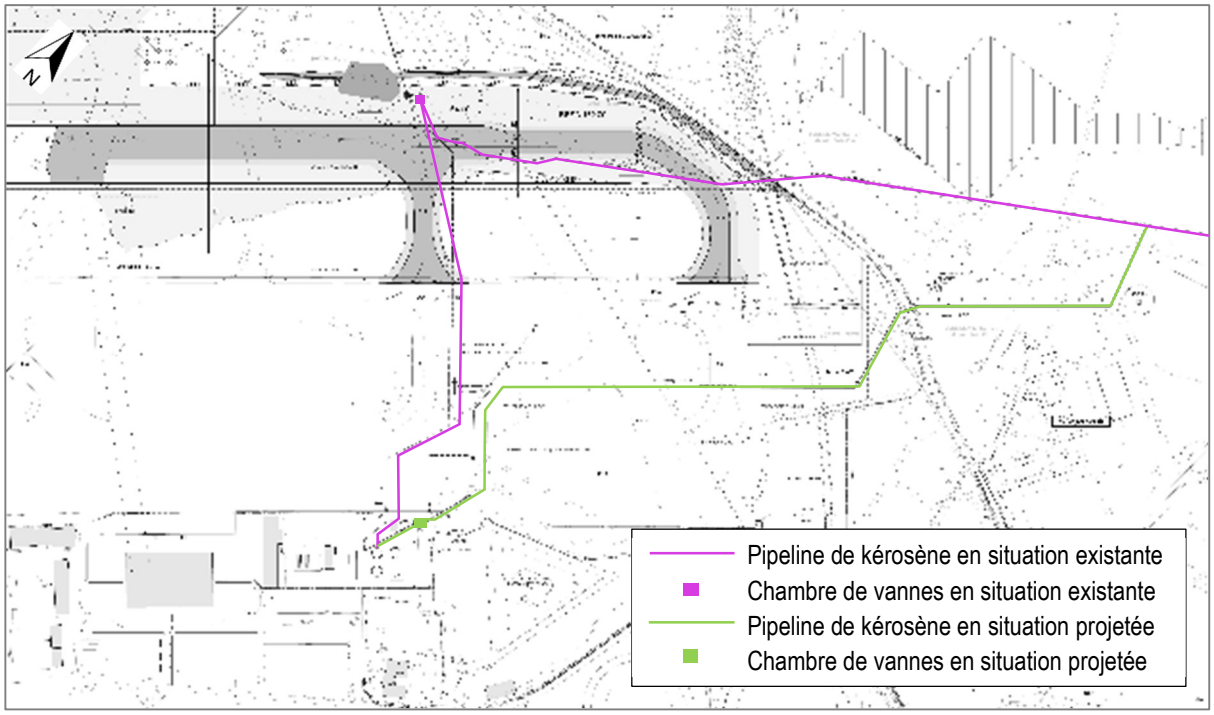


Figure 45 : Illustration du déplacement du pipeline de kérosène et de sa station (avant-projet GREISH, 2020)

3.3.4.2. Dépollution de la zone « dépôt piste »

La zone « dépôt piste », correspondant à l'ancienne zone de dépôts de carburants utilisés à l'époque par l'aviation militaire, doit être dépolluée. Pour plus de détails à ce propos, nous renvoyons le lecteur au chapitre *Sol, sous-sol et eaux souterraines*.

3.3.4.3. Démolition des bâtiments et infrastructures

Les bâtiments du Mini Racing Car Liège, la voie de service et le balisage de la piste de contingence présents au sein du périmètre d'intervention du projet, c'est-à-dire là où la piste de contingence sera allongée, devront être démolis préalablement au chantier d'allongement.

Les bâtiments du Mini Racing Car Liège sont implantés au droit des terrains aéroportuaires de la SOWAER, en zone Landside. Il s'agit d'une zone de loisirs occupée par un petit circuit pour voitures télécommandées. Ce circuit est présent à titre précaire depuis le début des années 80.



Figure 46 : Vues aériennes du circuit de voiture téléguidées (orthophotoplan WalOnMap, 2018, et SOWAER, 2020)

3.3.4.4. Débroussaillage et abattages

Les zones végétalisées devront être débroussaillées avant l'apport des remblais nécessaires à l'allongement de la piste de contingence.

Une demande de permis d'abattage a été introduite par la SOWAER pour le déboisement de plusieurs zones entourant l'aéroport et notamment du talus longeant la zone de piste de contingence allongée du côté est. Le permis a été octroyé en date du 19 mai 2021 par le Fonctionnaire délégué.

Le permis n'a pas encore été octroyé au moment de la rédaction de la présente étude. Les incidences de l'abattage de cette zone boisée (partie située dans le périmètre d'intervention du projet) seront analysées dans la présente étude, notamment en termes d'impact visuel et d'impact sur la biodiversité.

3.3.5. Description technique du projet d'allongement de la piste de contingence

3.3.5.1. Gestion des eaux et égouttage

Un nouveau réseau d'égouttage sera placé afin de récolter les eaux de ruissellement des surfaces de piste. Ces eaux seront amenées dans les bassins d'orage existants (Carlens I et Ferdou). La gestion des eaux en situation projetée est détaillée dans le chapitre relatif aux eaux de surface.

Voir PARTIE 3 : Chapitre 5. Hydrologie et égouttage

Voir PARTIE 4 : Chapitre 3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.3.5.2. Balisage lumineux

Le balisage lumineux de la piste de contingence sera complété et les nouveaux taxiways seront également équipés d'un nouveau balisage lumineux.

L'objectif de l'implantation du balisage lumineux est d' « upgrader » la piste 22R (sens le plus utilisé de la piste de contingence) en une piste de catégorie II/III selon les standards de l'EASA[16]. Ainsi, cette piste passera de la catégorie I à la catégorie II/III. La piste 04L (sens le moins utilisé de la piste de contingence) restera quant à elle en « no cat. ».

Le passage en Cat. II/III consiste à prévoir un renforcement du balisage lumineux ainsi que le remplacement et l'upgrade des instruments d'aide à la navigation (voir section suivante) en vue de permettre les atterrissages dans des conditions de mauvaise visibilité (low visibility operations).

Le balisage lumineux prévu sera de type LED et sera alimenté, lorsque c'est physiquement possible, par le système d'alimentation déjà présent et fonctionnel.

Le tableau suivant résume les balisages prévus pour la piste de contingence allongée :

Localisation	Feux prévus
Seuil de piste 22R	Feux unidirectionnels encastrés de couleur verte
Extrémité de piste 04L	Feux unidirectionnels encastrés de couleur rouge
Fin de piste 22R	Feux unidirectionnels encastrés de couleur rouge
Bord de piste 04L/22R	Feux de bord de piste hors sol bidirectionnels (voir schéma ci-dessous)
Axe de voie de circulation	Feux d'axe de voie de circulation encastrés bidirectionnels de couleur verte
Approche de la piste 22R	Feux d'approche pour une précision de catégorie 1
Approche de la piste 04L	Feux d'approche pour une précision de catégorie 1

Tableau 16 : Balisage lumineux prévu sur la piste de contingence allongée (ADPi, 2017)



Figure 47 : Illustration des feux de bord de piste bidirectionnels (ADPi, 2017)

[16] EASA : Agence européenne pour la sécurité aérienne

La figure suivante illustre la position des nouveaux mâts de balisage côté est.

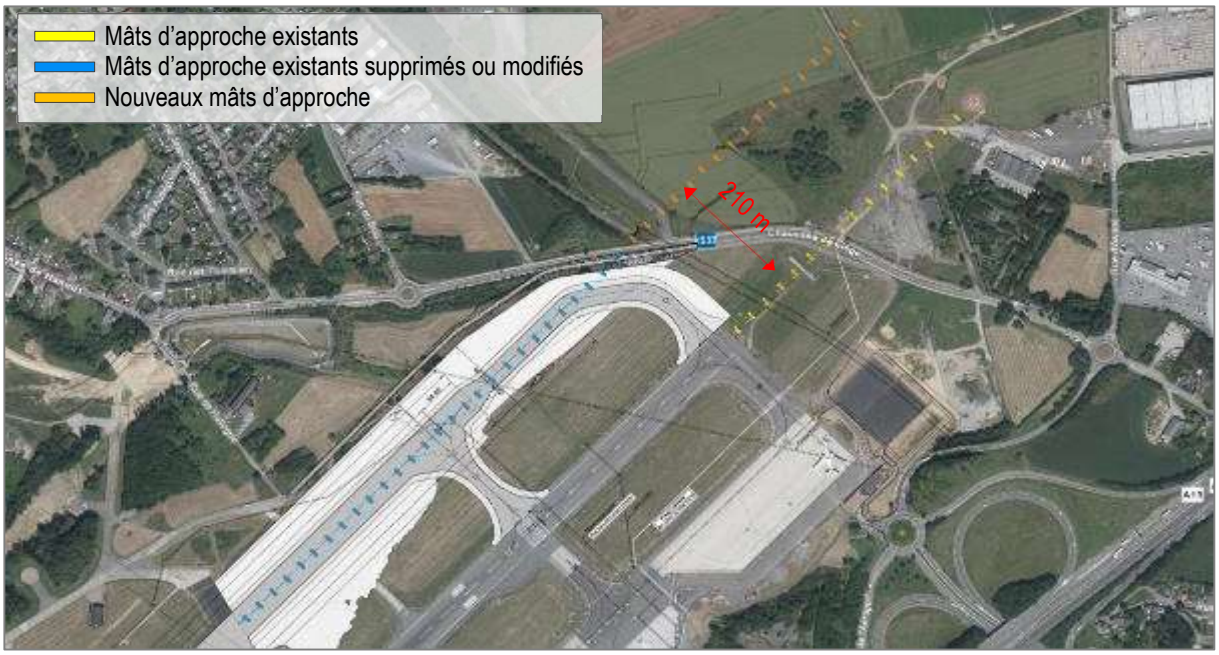


Figure 48 : Localisation des nouveaux mâts d'approche de la zone est (ARIES, 2020)

Au sein de la piste, le balisage sera, la plupart du temps, encastré (indiqué en **bleu** à la figure ci-dessus).

Les feux d'approche seront implantés sur des mâts d'une hauteur variable (maximum une douzaine de mètres) en fonction de la topographie locale, de sorte que le sommet des mâts forme un plan dans le prolongement de l'axe de la piste de contingence.

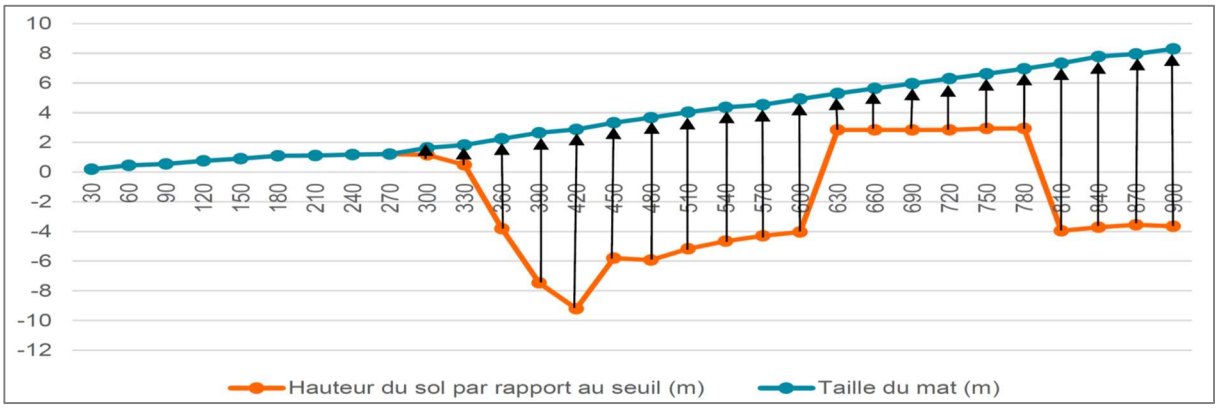


Figure 49 : Hauteur des mâts de balisage lumineux à l'approche 22R (ADPi, 2017)

3.3.5.3. Instruments d'aide à la navigation - Instrument Landing Systems

Les Instrument Landing Systems (ILS) sont des appareils d'aide à la navigation utilisés pour les atterrissages dans des conditions de mauvaise visibilité. Comme mentionné ci-dessus, le passage en catégorie II/III de la piste 22R nécessite d'implanter un ILS.

Ces instruments créent des interférences électromagnétiques dans des zones appelées « zone critique » et « zone sensible ». Les avions ne peuvent circuler dans ces zones.

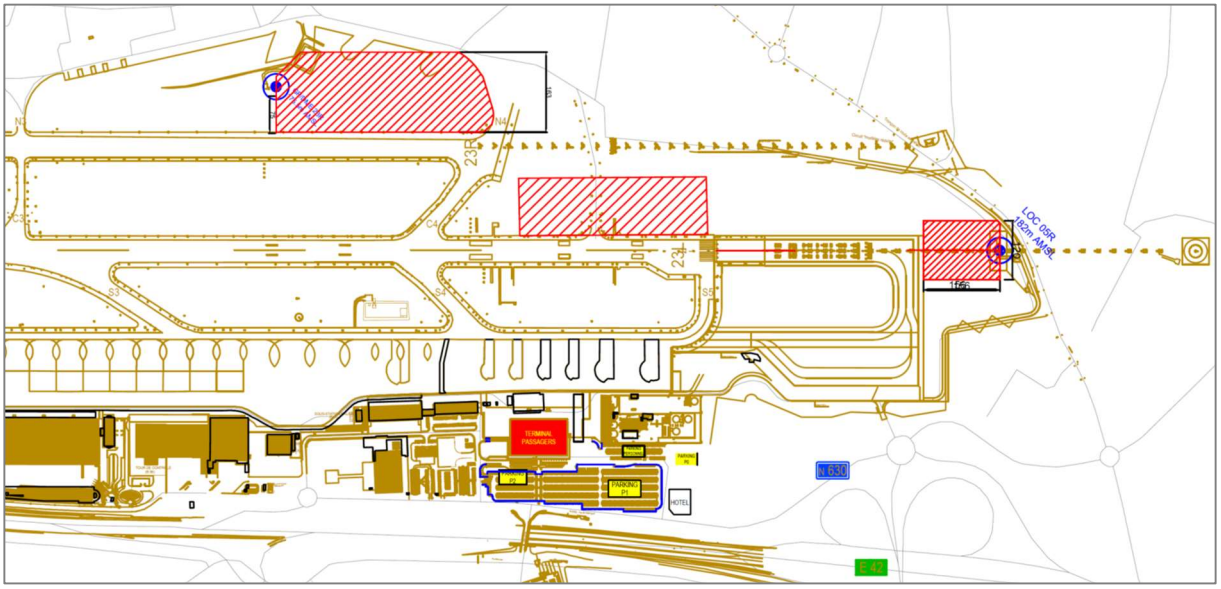


Figure 50 : Localisation des zones critiques et sensibles du côté est des pistes en situation actuelle (Liege Airport, 2017)

La localisation des nouveaux ILS est actuellement à l'étude, en concertation avec Skeyes[17]. Il est possible que des éléments constitutifs de l'ILS existants doivent être déplacés dans le cadre du projet d'allongement : Localizer et Glidepath. Ces équipements n'ont cependant aucun impact sur l'environnement et le cadre de vie des riverains et les déplacer au sein de la zone aéroportuaire ne modifierait pas ce constat.

[17] Entreprise publique autonome belge chargée du contrôle du trafic aérien, de la formation des contrôleurs aériens et personnel technique, et de l'installation et de l'entretien de l'infrastructure de navigation aérienne dans la zone dont la Belgique est responsable.

3.3.6. Description du chantier de réalisation des projets de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence

3.3.6.1. Description générale du chantier et phasage

Le projet de comblement partiel de la carrière et celui d'allongement de la piste de contingence se réaliseront de manière distincte.

La SOWAER et le bureau d'études GREISCH estiment, en première approximation, que le comblement de la carrière aurait lieu à partir de 2023 et que les travaux d'allongement de la piste de contingence se dérouleraient de 2023 à 2026. Les travaux de rénovation de la piste principale (qui ne font pas l'objet de la présente étude) suivraient ensuite.

Tout d'abord, les premiers travaux préalables auront lieu. Il s'agit de la construction de la nouvelle piste d'accès à la carrière, des travaux relatifs à la dérogation de la loi sur la conservation de la nature (nouveaux aménagements dans les zones de compensation et déplacement d'espèces), et de la dépollution de la carrière. Le pipeline de kérosène et son site de réception (4BIA) doivent être déplacés et la zone « dépôt piste » dépolluée.

Une fois la route d'accès à la carrière créée, le chantier de comblement de la carrière pourra commencer. Etant donné le volume important de remblais à amener (600.000 m³ environ), à raison d'environ 1 camion toutes les 5 minutes, soit environ 100 camions par jour, cela représente 600 jours ouvrables, soit 840 jours calendrier ou 2 ans et 4 mois. En parallèle du comblement de la carrière, l'extension de la piste de contingence côté ouest commencera.

Du côté est, l'allongement de la piste de contingence débutera une fois que le tracé de la voirie de service aura été modifié. Les travaux de ce côté nécessitent le nivellement de la zone avant de pouvoir construire l'extension de piste en tant que telle.

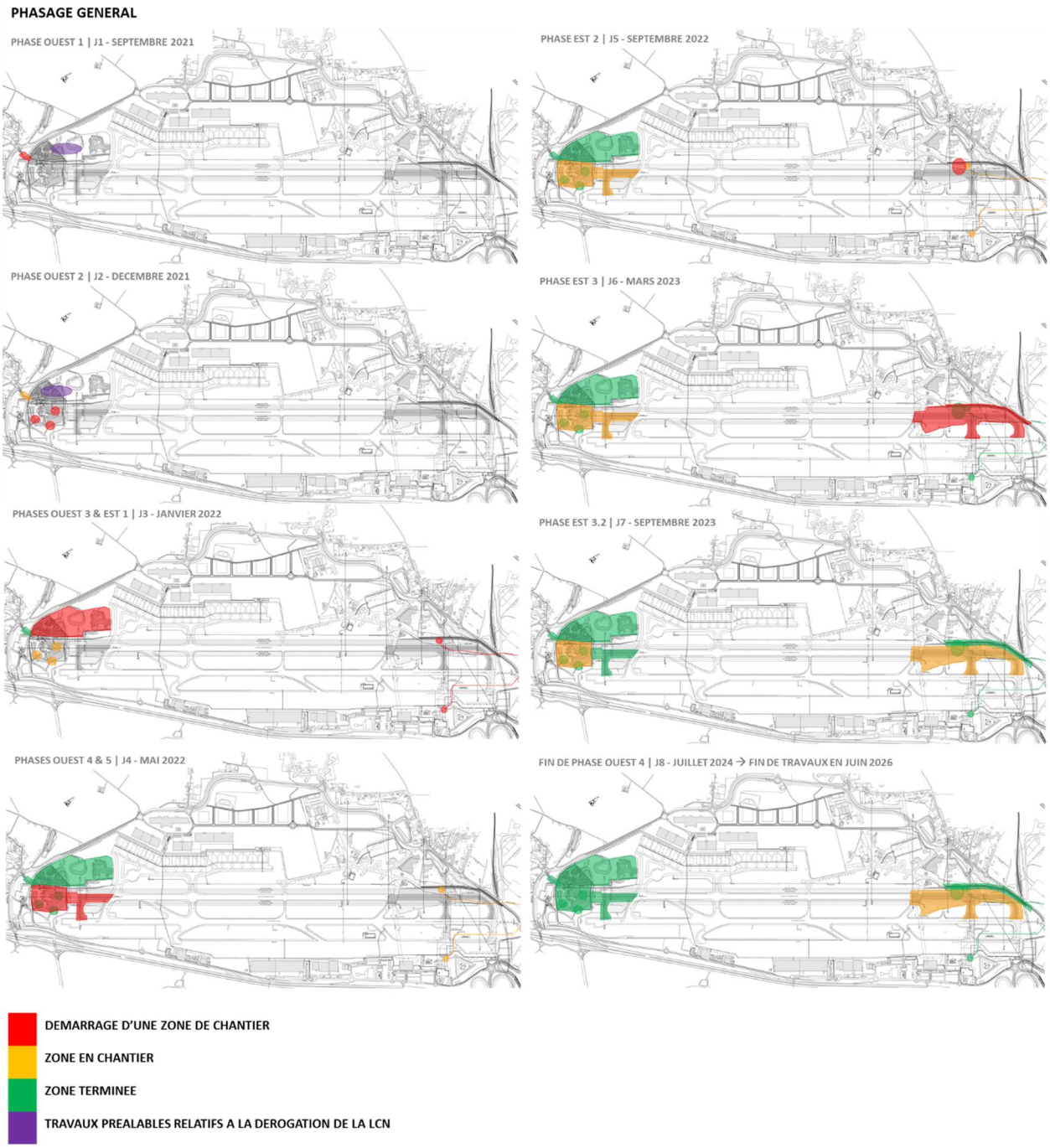


Figure 51 : Illustration des étapes successives de chantier (GREISCH, 2020)

3.3.6.2. Organisation du chantier

A. Horaires et travailleurs

Le chantier se déroulera les jours ouvrables classiques du secteur de la construction, selon un horaire de 7h à 17h. Le nombre de travailleurs présents sur le chantier dépendra de la nature du travail et donc des différentes phases. Environ 20 à 30 personnes seront présentes en permanence sur l'ensemble du chantier. Durant la phase de pose du revêtement de la piste (enrobés hydrocarbonés), le nombre de travailleurs pourra aller jusqu'à 40 personnes rien que pour les ateliers de pose.

B. Engins utilisés

Le tableau suivant indique le type d'engins susceptibles d'être utilisés pour le chantier d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport. Ces informations sont issues du journal de chantier en cours en 2020 à l'aéroport de Charleroi pour l'allongement de la piste. La période analysée correspond à la phase de terrassement. Étant donné qu'il s'agira d'un chantier similaire pour l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège, ces informations sont reprises ici à titre d'exemple.

	Chantier de Charleroi (avril à juillet 2020)
Nombre de travailleurs présents par jour	Environ 20 à 30 travailleurs en moyenne
Engins utilisés	Bulldozers, chargeurs, compacteurs, crible, dumpers, épandeurs, foreuses, fraises, grues (21t, 25t, 35t, 40t), pelles, tracteurs benne, …

Tableau 17 : Informations relatives au chantier d'allongement de la piste de Charleroi (SOWAER, 2020)

C. Plans de chantier

En matière d'organisation physique du chantier, chacune des deux zones d'intervention sera délimitée par une clôture Airside-Landside temporaire, de manière à extraire les zones de chantier du périmètre aéroportuaire contrôlé.

Les schémas suivants illustrent l'implantation de ces clôtures et les zones de chantier.

Du côté est, la continuité de la voie de service interne à l'aéroport n'est pas indispensable. La clôture de chantier sera longée par un « chemin de ronde » provisoire.

Pour chaque périmètre, un accès spécifique de chantier est prévu en connexion avec le réseau de voiries existant. Une station de lavage des camions sera installée à côté de chaque accès afin de garantir leur propreté en sortie des zones de chantier. Les bases vie de chantier (baraques de chantier et installations à destination des travailleurs notamment) et les zones de stockage de matériel seront également aménagées à proximité de ces deux accès.

Du côté ouest, le chantier d'allongement de la piste de contingence implique des travaux à proximité des pistes existantes. Lors des travaux dans les zones représentées en **rouge** ci-dessous (travaux à moins de 90 m de distance de l'axe de la piste), la piste la plus proche doit être fermée. Afin d'assurer la continuité de l'exploitation de l'aéroport, les travaux proches de la piste principale seront réalisés lorsque la piste de contingence ne sera pas utilisée et vice-versa.

Les travaux prenant place à la nouvelle extrémité ouest de la piste de contingence peuvent se dérouler tout en maintenant la piste de contingence en activité. De manière similaire, du côté est, certaines zones nécessiteront la fermeture temporaire de l'une ou l'autre piste.

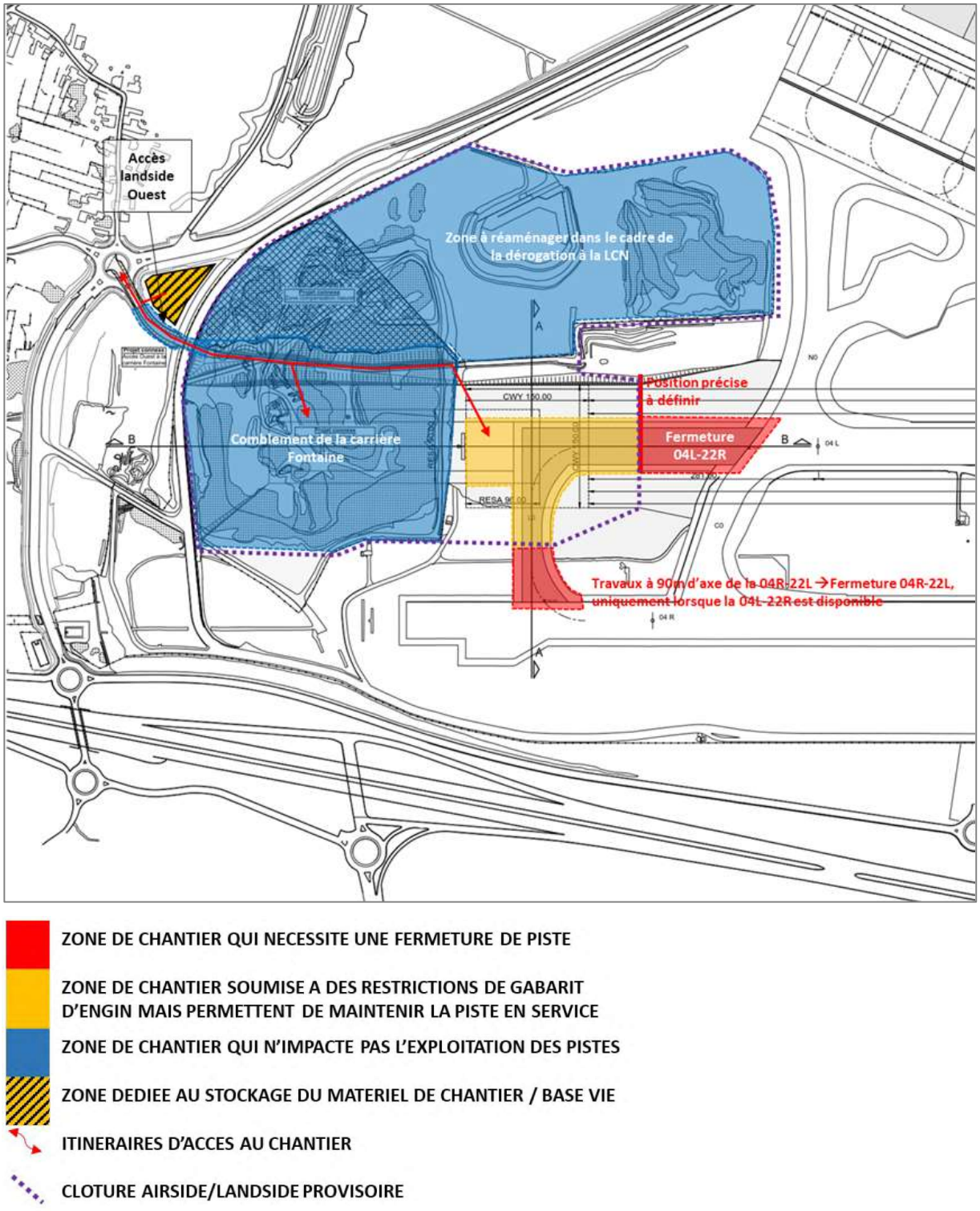


Figure 52 : Plan du chantier côté ouest (GREISCH, 2020)

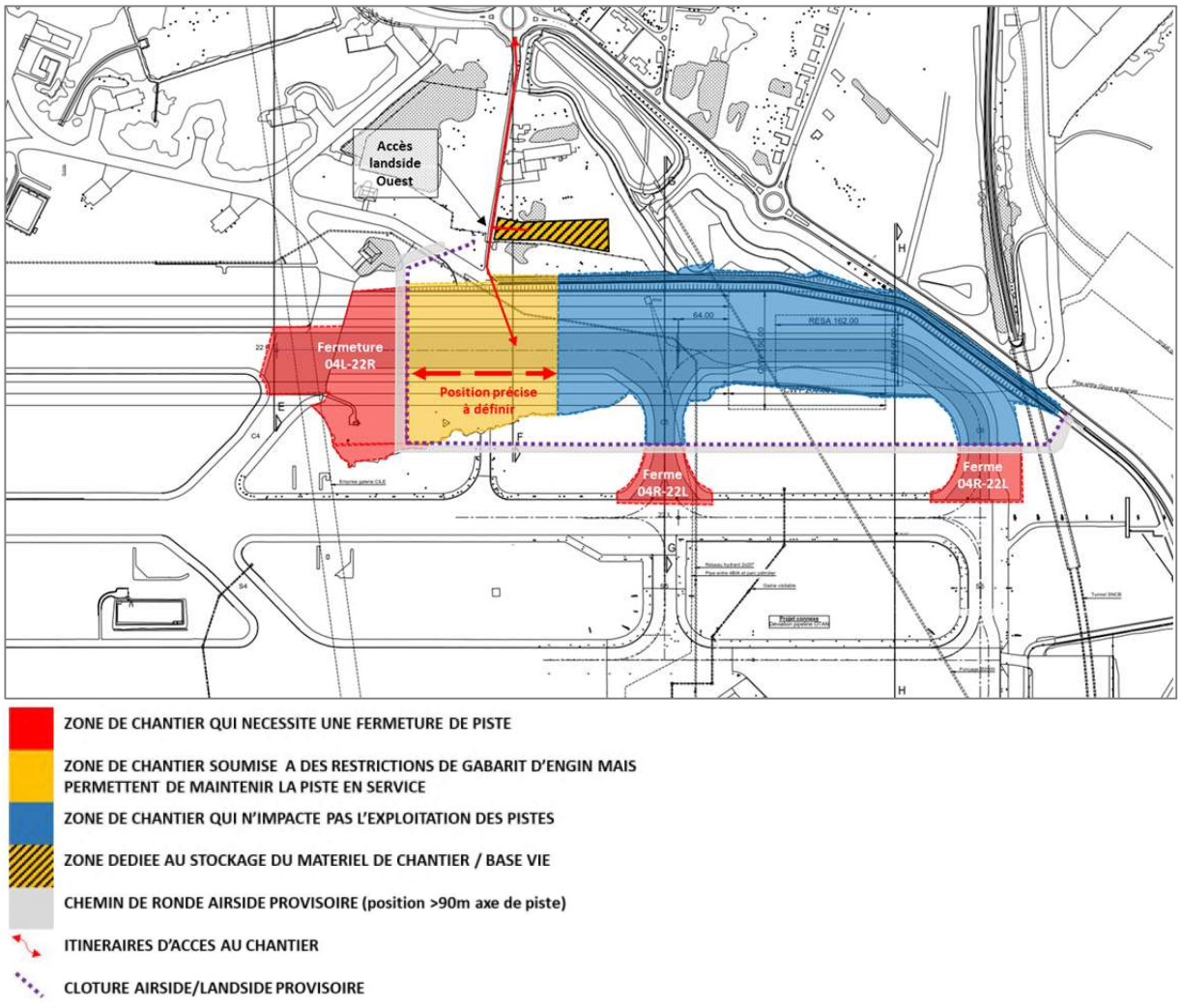


Figure 53 : Plan du chantier côté est (GREISCH, 2020)

D. Itinéraires de chantier

Le charroi de chantier sera dirigé depuis et vers les sorties d'autoroute les plus proches de l'accès chantier en question via un balisage adéquat, et ce afin de ne pas transiter par les voiries locales. Ceci sera imposé aux entrepreneurs via les documents du marché de travaux.

Pour rappel, la nouvelle voie régionale de contournement nord (en chantier en 2020-2022) présentera un tracé facilitant le passage de charroi lourd. Le raccord des deux accès chantier aux voiries entourant l'aéroport se fera au niveau de deux ronds-points, facilitant l'insertion du charroi dans la circulation.



Figure 54 : Itinéraires de chantier prévus (GREISCH, 2020)

E. Mesures de protection

Différentes mesures de protection seront mises en place lors du chantier afin d'éviter les impacts négatifs de celui-ci :

- ☐ Ravitaillement des engins de chantier à réaliser obligatoirement dans une zone étanche, afin de protéger la zone de captage (des mesures anti-pollution devront être prévues en cas d'accident) ;
- ☐ Réalisation des abattages et débroussaillages dans les périodes autorisées ;
- ☐ En cas de sécheresse, arrosage obligatoire des terres et chemins d'accès provisoires avec une attention particulière à la qualité de l'eau utilisée ;
- ☐ Installation d'une station de lavage des camions ;
- ☐ Nettoyage obligatoire des voiries à la suite du passage du charroi ;
- ☐ Bâchage obligatoire des camions transportant des terres ;
- ☐ Délimitation visuelle des zones de travaux afin de respecter la sécurité aéronautique ;
- ☐ Circulation des tracteurs en évitant les marches arrière au maximum, même en journée ;
- ☐ Balisage de l'accès chantier depuis l'autoroute afin d'éviter que les camions ne se perdent dans les voiries locales.

Par ailleurs, le cahier des charges imposera aux entrepreneurs l'obligation de suivre certaines mesures, comme en particulier le respect des itinéraires de charroi présenté ci-dessus. Des **pénalités** seront appliquées en cas de non-respect du cahier des charges du chantier.

3.4. Construction et exploitation d'immeuble de bureaux

3.4.1. Implantation et programmation

Le projet concerne la construction et l'exploitation d'un immeuble de bureaux (B40) de ± 7.000 m² implanté au droit du parking P1 faisant face au Terminal passagers de l'aéroport. Il s'agit de la première phase de mise en œuvre du « Master Plan Business Park ».

Le parking actuel (P1) aux abords directs du bâtiment B40 sera également réaménagé, avec entre autres la création d'un parking de 181 emplacements et l'aménagement d'un dispositif paysager.

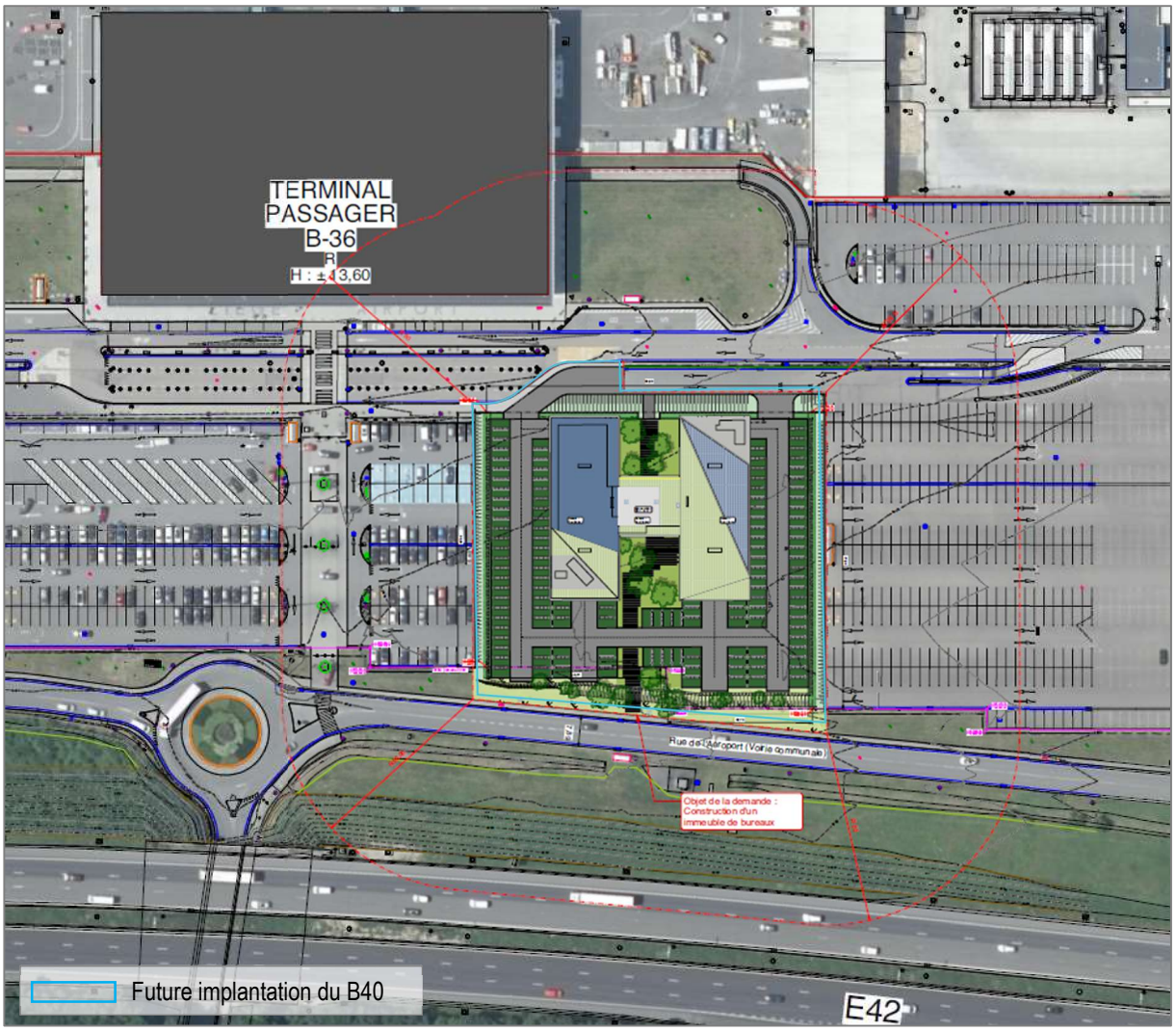


Figure 55 : Plan d'implantation du bâtiment B40 (Valentiny Architectes, 2020)

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.3. Mobilité

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.6. Milieu naturel

3.4.2. Typologie du bâtiment et traitement architectural

Le bâtiment B40 est implanté sur 6 niveaux avec un gabarit R+4 (hauteur façade : 19,66 m). Un pan de panneaux photovoltaïques couvre en partie la toiture (hauteur pans : 26,27 m).

En matière de traitement architectural, le projet prévoit principalement **[1]** du crépi lisse de teinte blanc grisé, **[2]** des colonnes en acier peint de teinte blanc grisé, **[3]** des murs-rideaux en verre transparent avec montants et traverses de teinte gris anthracite et **[4]** du vitrage émaillé de teinte blanc.



Figure 56 : Élévation du bâtiment B40 (Valentiny Architectes, 2020)

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

3.4.3. Gestion des eaux

Les eaux usées et pluviales issues du bâtiment B40 seront gérées de telle manière :

- □ Les eaux usées du bâtiment, liées exclusivement à l'utilisation des sanitaires, sont rejetées directement vers le réseau d'égouttage de Liege Airport ;
- □ Les eaux pluviales du bâtiment (toitures) sont soit rejetées vers le réseau d'égouttage de Liege Airport soit récupérées dans une citerne de 250 m³ ;
- □ Les eaux pluviales des abords (surfaces perméables) seront infiltrées de manière naturelle dans le sol ;
- □ Les eaux de refroidissement seront rejetées directement vers le réseau d'égouttage de Liege Airport.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.5. Hydrologie et égouttage

3.4.4. Installations techniques

Le bâtiment B40 sera chauffé à partir du réseau de chaleur de l'aéroport. Il sera également équipé de plusieurs pompes à chaleur, centrales de traitement d'air pour la ventilation, d'une tour de refroidissement sans dispersion d'eau et d'un transformateur électrique à bain d'huile avec cuve de rétention.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

3.4.5. Phasage et chantier

La mise en œuvre du projet est prévue en une seule phase. Les travaux nécessaires à la réalisation du projet peuvent être résumés comme suit :

- Démolition des revêtements de surfaces des voiries et parkings existants (asphaltes, pavés, bordures, avaloirs) et démontage du mobilier existant (éclairages, bornes …) ;
- Démolition des fondations et sous-fondations, terrassement en déblais (6.540 m³) jusqu'aux niveaux de fond de coffre des voiries et fond de fouilles du bâtiment projetés.

Aucun abattage d'arbre n'est nécessaire pour la construction de l'immeuble de bureaux B40.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 4.10. Chantier

3.5. Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport

L'unique parc à conteneurs de l'aéroport (B108) est situé dans la zone sud de celui-ci, à proximité des bâtiments d'ASL Airlines Belgium.

Le parc à conteneurs est indispensable au fonctionnement de l'aéroport et, inversement, ce parc ne se justifie que par la présence de l'aéroport.

Le parc à conteneurs sert à récolter et stocker temporairement les déchets générés quotidiennement en zone Airside par l'activité de l'aéroport. Le collecteur de déchets ne pouvant pénétrer en Airside avec son camion poubelle (car celui-ci devrait être fouillé par la sureté aéroportuaire), le parc fonctionne comme un sas. Il est séparé de la zone Landside par une grille et une barrière, de même que du reste de la zone Airside. Lors du remplacement d'un conteneur, le parc est isolé du reste de la zone Airside (barrière fermée et présence d'un agent de sureté) pour permettre l'ouverture de la barrière vers la zone Landside et l'entrée du camion. Une fois le replacement du conteneur réalisé, la barrière Landside est fermée et la barrière Airside peut être réouverte.



Figure 57 : Vue aérienne sur le parc à conteneurs de l'aéroport (WalOnMap, 2021)

Ses caractéristiques urbanistiques et techniques sont largement détaillées, par thématique, dans la partie 3 de cette étude.

Voir PARTIE 3 : Description de la situation existante de fait

Ce parc fait l'objet d'une demande de régularisation urbanistique qui est intégrée à la présente étude d'incidences. Il est autorisé dans le permis d'environnement de l'aéroport mais doit cependant être régularisé pour respecter l'article D.IV.4 du CoDT.

4. Description de la situation prévisible

L'aéroport de Liège et les activités aéroportuaires de Liege Airport s'intègrent dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution, contexte que nous pouvons distinguer en deux principales catégories :

- Les développements urbanistiques et économiques ;
- Les développements d'infrastructures de transport.

Afin d'évaluer l'impact des demandes de permis à moyen/long terme, il convient par conséquent d'intégrer ces évolutions dans l'analyse de leurs impacts.

Au niveau des **projets urbanistiques et économiques**, l'étude d'incidences intègrera l'évolution attendue au sein et autour de l'aéroport de Liège dans les prochaines années via l'analyse des projets connus, en cours de développement. La vision à long terme (« Master Plan Global »), qui encadre ces évolutions, est illustrée à la figure suivante.

- Au sein même de l'aéroport de Liège : le développement de la zone se fera via la création de nouveaux halls logistiques directement connectés aux pistes, afin d'accueillir de nouveaux opérateurs. L'extension de la zone fret nord est intégrée dans les prévisions à l'horizon 2043 et est donc prise en compte de cette manière dans l'étude.

  Un Master plan (Business Park) concernant la construction de bureaux et l'aménagement des abords sur la zone située entre les infrastructures de l'aéroport et la rue de l'Aéroport est d'ailleurs actuellement à l'étude. Celui-ci est présenté ci-après.

- Autour de l'aéroport de Liège : plusieurs zones d'activité économique sont en développement et sont vouées à accueillir des entreprises fonctionnant en lien avec les activités aéroportuaires.

Voir ANNEXES n°05 : Master plan global de l'aéroport de Liège

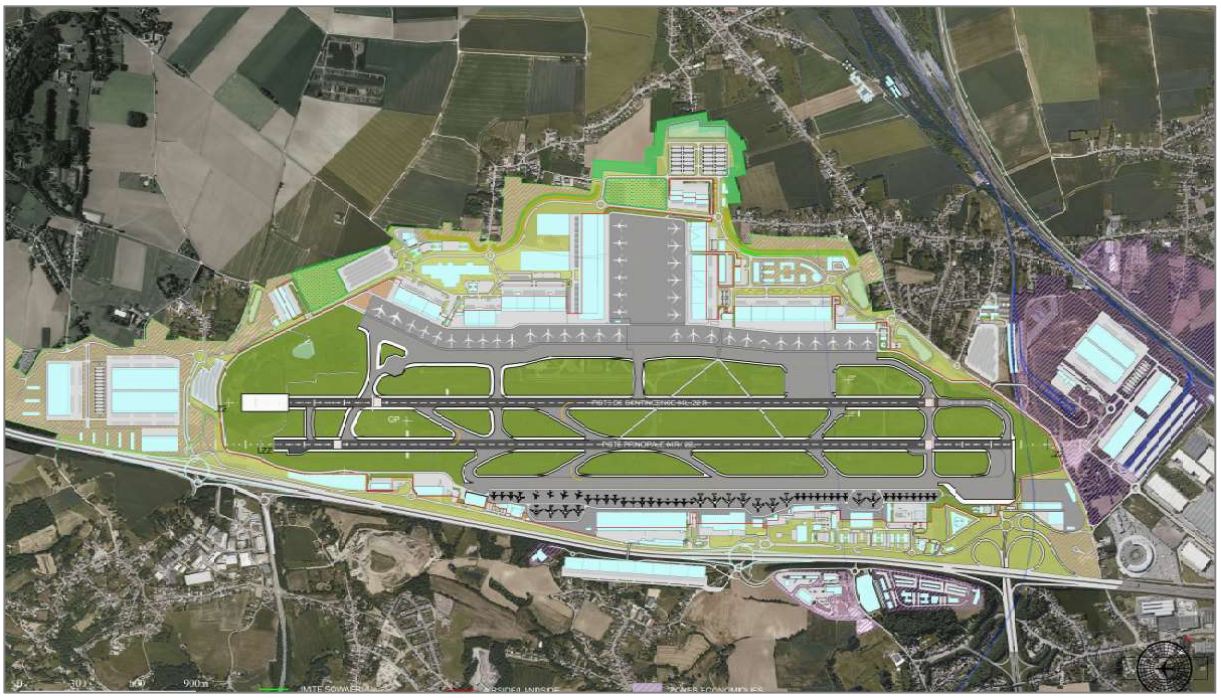


Figure 58 : Vision à long terme du développement économique au sein et autour de l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2021)

Différents plannings prévisionnels de mise en œuvre sont envisagés en fonction des zones (et indiqués sur la figure). Le développement des zones est prévu en conformité au plan de secteur, en particulier par rapport aux zones indiquées en surimpression.

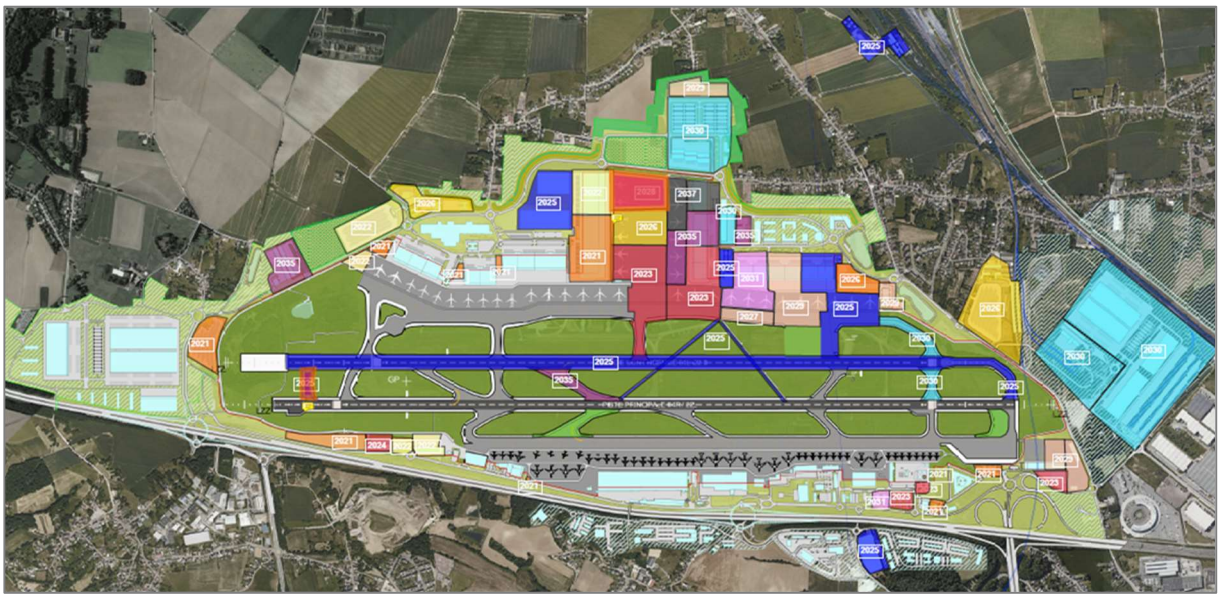


Figure 59 : Phasage du développement économique au sein et autour de l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2021)

De manière plus locale, le **Master Plan Business Park** prévoit, quant à lui, l'aménagement de la zone située en face du Terminal passagers de l'aéroport de Liège, sur des terrains d'une superficie avoisinant 13 hectares. Il consiste principalement en :

- La construction d'un ensemble immobilier de bureaux (6 immeubles dont le B40) ;
- L'aménagement des abords : voies d'accès, cheminements piétons, stationnements espaces verts.



Figure 60 : Master Plan Business Park (Valentiny Architects, 2020)

Afin d'accompagner ces développements urbanistiques et économiques, des évolutions sont également nécessaires au niveau des **infrastructures d'accès routier**. Ainsi, plusieurs projets d'infrastructures d'ampleur sont identifiés, dont certains disposent déjà d'un permis délivré ou ont déjà été mis en œuvre au stade de la rédaction de l'étude :

- [1] Le réaménagement de l'échangeur n°4 « Flémalle » (travaux terminés en janvier 2020) ;
- [2 et 3] Le réaménagement des échangeurs n°3 « Liege Airport » (permis octroyé le 4 mars 2020, travaux prévus d'août 2021 à décembre 2022) et « Grâce-Hollogne » (ajout d'une bretelle à court-moyen terme) ;
- [4] La réalisation du « contournement nord » de l'aéroport (permis délivré en novembre 2019, travaux terminés en juin 2022) qui connectera directement l'échangeur n°4 « Flémalle » à la chaussée de Hannut (N637). Ce contournement assurera la desserte des développements économiques attendus sur la partie nord de l'aéroport et permettra de protéger les centres villageois de Velroux et de Bierset du trafic de transit (essentiellement camions).

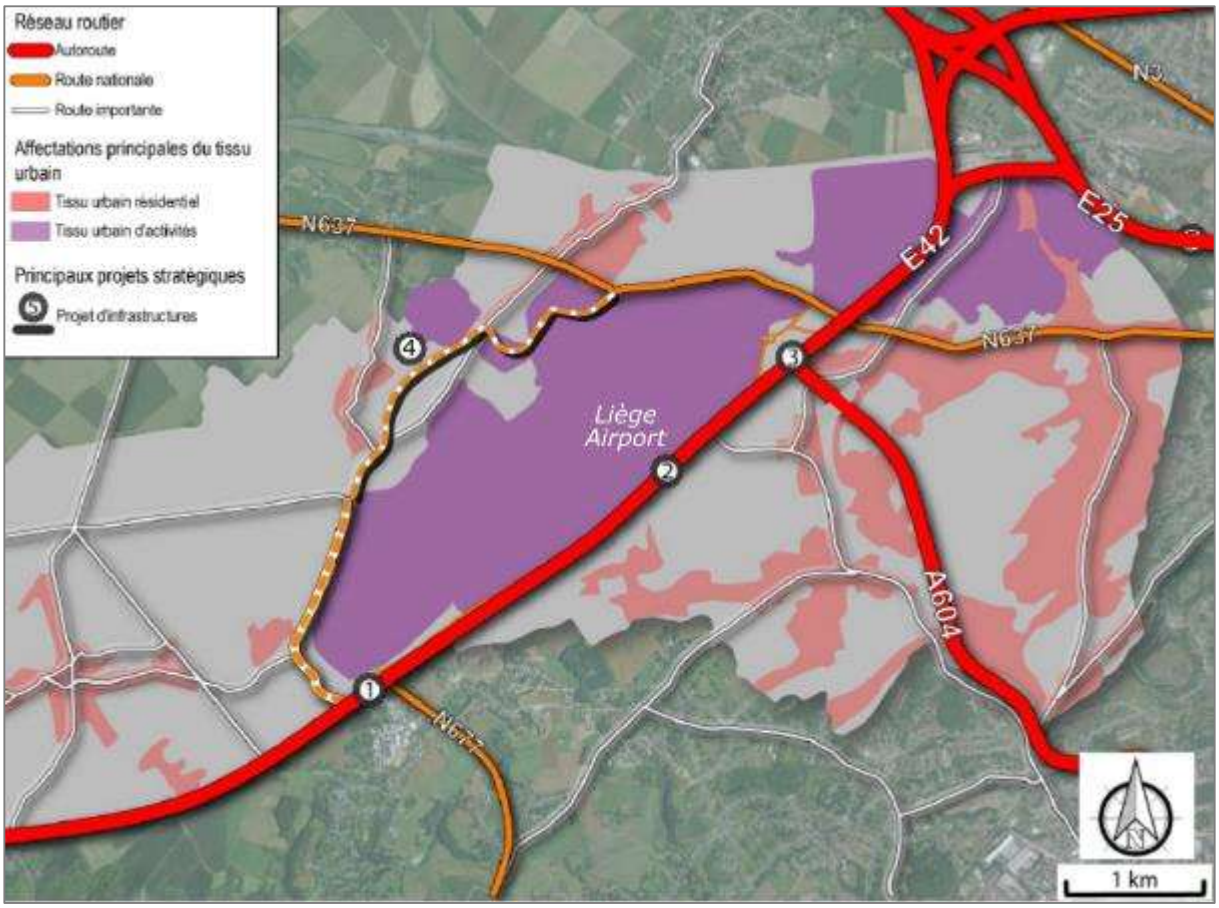


Figure 61 : Projets d'infrastructures routières aux abords de l'aéroport de Liège (STRATEC-Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne, 2016)

- La réalisation de la voirie reliant l'aéroport à l'autoroute E40 à hauteur de l'échangeur de Crisnée et dont le tracé suit la voie TGV. Le tracé pour la réalisation de cette voirie est réservé au plan de secteur de l'aéroport depuis sa modification intervenue en 2003. Cette voirie a pour objet d'améliorer l'accessibilité à l'aéroport, de désengorger l'échangeur de Loncin et les routes nationales qui traversent les villages au nord de l'aéroport. Cette réalisation est, à ce stade, incertaine et fait encore l'objet de réflexions/débats.

Ces infrastructures routières sont également détaillées dans le chapitre relatif à la mobilité.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3 : Mobilité

Partie 3 : Description de la situation existante de fait

1. Urbanisme, paysage et patrimoine

1.1. Approche méthodologique

Ce chapitre contextualise le **paysage et le cadre urbanistique** dans lesquels se développe l'aéroport de Liège, sur la base de la situation analysée sur le terrain en septembre 2017, en mars 2019 et en janvier 2021.

La notion de paysage ne concerne pas uniquement les paysages remarquables mais également les paysages à l'échelle locale. L'analyse paysagère et urbanistique de l'environnement de l'aéroport de Liège est réalisée en trois étapes :

- □ Présentation succincte du contexte paysager général dans lequel s'insère l'aéroport de Liège et la structure urbaine des hameaux l'encadrant ;
- □ Relevé et description des périmètres d'intérêt paysager à proximité ;
- □ Caractérisation des paysages présents aux abords de l'aéroport, en décrivant et évaluant les vues vers ses éléments urbanistiques et zones de projet.

Concernant le **patrimoine**, un inventaire précis de tous les éléments patrimoniaux d'intérêt ou sensibles sera réalisé à proximité de l'aéroport.

1.2. Description des contextes paysager et urbanistique

1.2.1. Contexte paysager général

La Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT), dans un document intitulé « Les Territoires Paysagers de Wallonie »,[18] inscrit l'aéroport de Liège dans l'ensemble des bas-plateaux limoneux brabançon et hesbignon. Plus précisément, il le situe dans le facies « hesbignon liégeois (03014) », dont est donnée la description suivante :

> *« A l'est, le bas-plateau hesbignon liégeois se distingue par un réseau hydrographique atrophié, ce qui lui vaut d'ailleurs le nom de « Hesbaye sèche ». L'habitat s'y concentre en tas ou en long suivant les axes routiers, au sein d'une auréole villageoise qui inclut le plus souvent même les plus grosses fermes. L'extrême est de ce faciès se singularise par la présence de plus en plus marquante de vergers à mesure que l'on se rapproche de la vallée de la Basse Meuse. »*

1.2.2. Contextes urbanistique et paysager locaux

L'aéroport de Liège est implanté sur la commune de Grâce-Hollogne, à 8 km à l'ouest du centre-ville de Liège et s'étend sur une superficie d'environ 400 hectares.

Il est localisé entre les noyaux villageois de Bierset, Velroux et Hozémont, situés sur cette même commune. Au sud, il est bordé par un important axe routier, l'E42.

[18] https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/pdf/tout_0.pdf

Enfin, il est bordé par des activités économiques et industrielles au nord et au sud au-delà de l'E42.

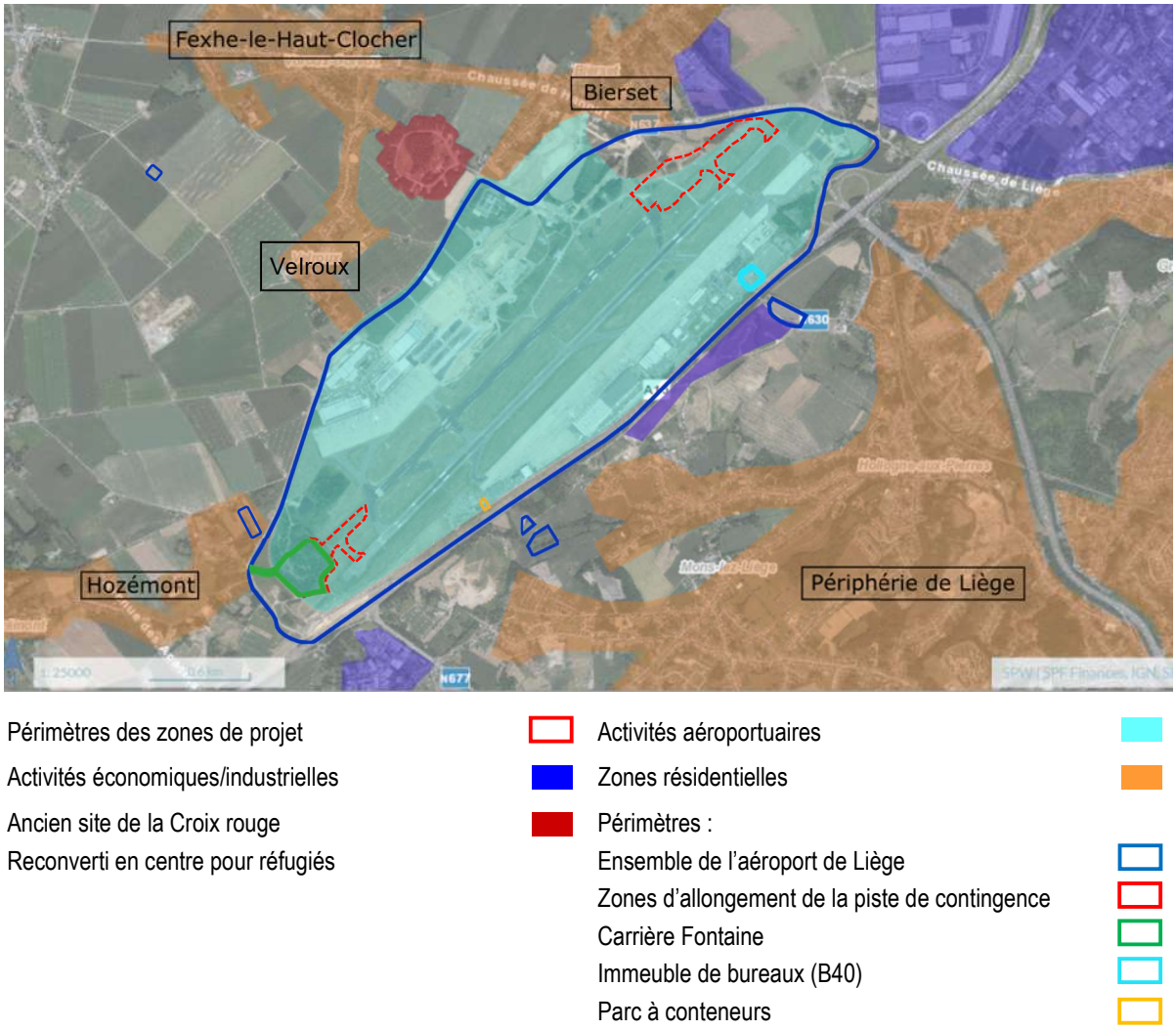


Figure 62 : Occupation du sol de l'aéroport et des terrains alentours (ARIES sur fond Google MAPS, 2020)

Le paysage local a été fortement modifié par ces activités humaines. La zone aéroportuaire s'inscrit dans le paysage comme une grande étendue bordée de talus plus ou moins hauts. De grandes infrastructures routières, notamment l'E42 au sud de la zone aéroportuaire et les échangeurs pour y accéder, agissent comme des césures physiques dans le paysage. Notons que l'autoroute est bordée en grande partie par des talus végétalisés et des cordons boisés constituant une limite visuelle importante vers l'aéroport depuis le sud.



Figure 63 : Vue sur l'E42 et ses talus au sud du périmètre de l'aéroport à l'ouest (ARIES, 2020)

Au sud de l'autoroute (et donc de la zone aéroportuaire) ainsi qu'à l'est de l'aéroport, le territoire est dominé par un paysage urbanisé, constitué principalement par des noyaux villageois ou de l'habitat résidentiel sous forme de lotissements (périphérie de Liège).

En outre, le paysage est caractérisé par la présence de poches à vocation davantage industrielle et de zones d'activités économiques (Les Cahottes, Liege Logistics…). Elles sont de manière générale constituées principalement de bâtiments de type industriel de grande taille (toitures plates, façades claires) et de parkings pour poids lourds.



Figure 64 : Noyau villageois au nord-est de la zone aéroportuaire (ARIES, 2020)

Le territoire au nord-ouest du site aéroportuaire a un caractère paysager plus rural, ouvrant sur des plaines agricoles. L'habitat y est groupé sous forme de petits hameaux et de l'habitat dispersé prend place le long des voiries. Des surfaces boisées et quelques arbres isolés ponctuent le paysage au sein des étendues agricoles.



Figure 65 : Vue sur les étendues agricoles à l'ouest du site aéroportuaire (ARIES, 2019)

Les trois villages (**Bierset, Velroux et Hozémont**) entourant le site aéroportuaire sont des villages typiques en Wallonie, c'est-à-dire composés d'une route principale plus densément bâtie et de ruelles s'y ramifiant bordées d'habitations et de terres agricoles. La majorité des habitations en présence sont des 4 façades, majoritairement de type fermette et en revêtement de briques rouges, certaines peintes en blanc. Quelques habitations sont en enduit de teinte claire.



Figure 66 : Centre du village de Velroux (ARIES, 2021)

Du fait de leur caractère industriel, les bâtiments de l'aéroport sont en rupture avec le contexte urbanistique des villages alentours. Néanmoins, cette rupture est atténuée par le peu de connexions visuelles entre l'aéroport et les voiries des noyaux d'habitats.

Le village de **Bierset** se trouve au nord-est de la zone aéroportuaire. Les habitations y sont de différents types. Elles s'implantent soit :

- □ En ordre mitoyen discontinu avec, suivant les endroits, des habitations modernes ou anciennes (chaussée de Hannut et avenue de la Gare) ;

- En groupes d'habitations identiques, dans un quartier de type résidentiel (rue des Aubépines, des Pommiers et Jean-Joseph Merlot) ;
- En habitat isolé pavillonnaire (rue des Cytises, rue de la Paix, etc.).



Figure 67 : Habitations en ordre mitoyen discontinu chaussée de Hannut à Bierset (ARIES, 2019)



Figure 68 : Habitations groupées, rue des Pommiers à Bierset (ARIES, 2019)

1.2.3. Contexte urbanistique de l'aéroport de Liège et des sites des projets

L'aéroport comprend un complexe d'entreprises, de halls logistiques et d'entrepôts qui lui sont associés ou associés à ses sous-concessionnaires. Le cadre non bâti du site aéroportuaire, essentiellement composé d'espaces de circulation, de parkings et de zones vertes, est développé dans les chapitres relatifs à la mobilité et au milieu naturel.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3 : Mobilité

Voir PARTIE 3. Chapitre 6 : Milieu naturel

La figure ci-dessous présente le contexte urbanistique, les bâtiments du site aéroportuaire de Liège :

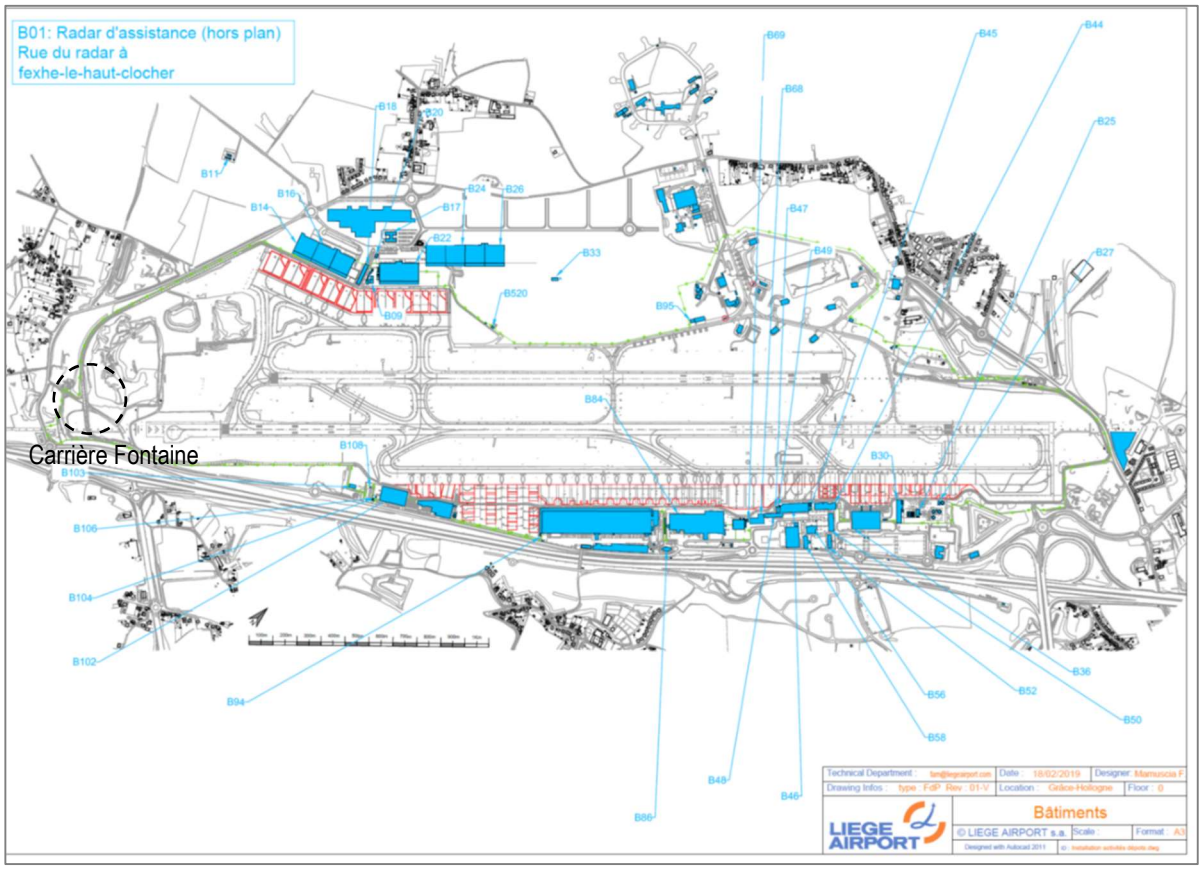


Figure 69 : Zonage du site (ARIES sur fond de plan Liege Airport, 2019)

La zone de projet de comblement de la carrière Fontaine prend place sur une ancienne sablière recolonisée par la végétation à la suite de l'arrêt des activités d'extraction dans les années 80-90.

1.2.4. Relevé du patrimoine paysager

Afin de préserver les paysages d'intérêts présents au niveau du territoire régional, des périmètres d'intérêt paysager (PIP) sont inscrits en surimpression au plan de secteur. La Région wallonne a en outre chargé l'association ADESA (Action et Défense de l'Environnement de la vallée de la Senne et de ses Affluents) de réaliser une mise à jour de ces périmètres en effectuant une analyse de la qualité paysagère de l'ensemble du territoire.

La figure suivante représente les périmètres d'intérêt paysager définis par le plan de secteur et par l'ADESA, ainsi que les lignes de vue remarquables (LVR) et points de vue remarquables (PVR), dans un périmètre de deux kilomètres autour de l'aéroport de Liège.

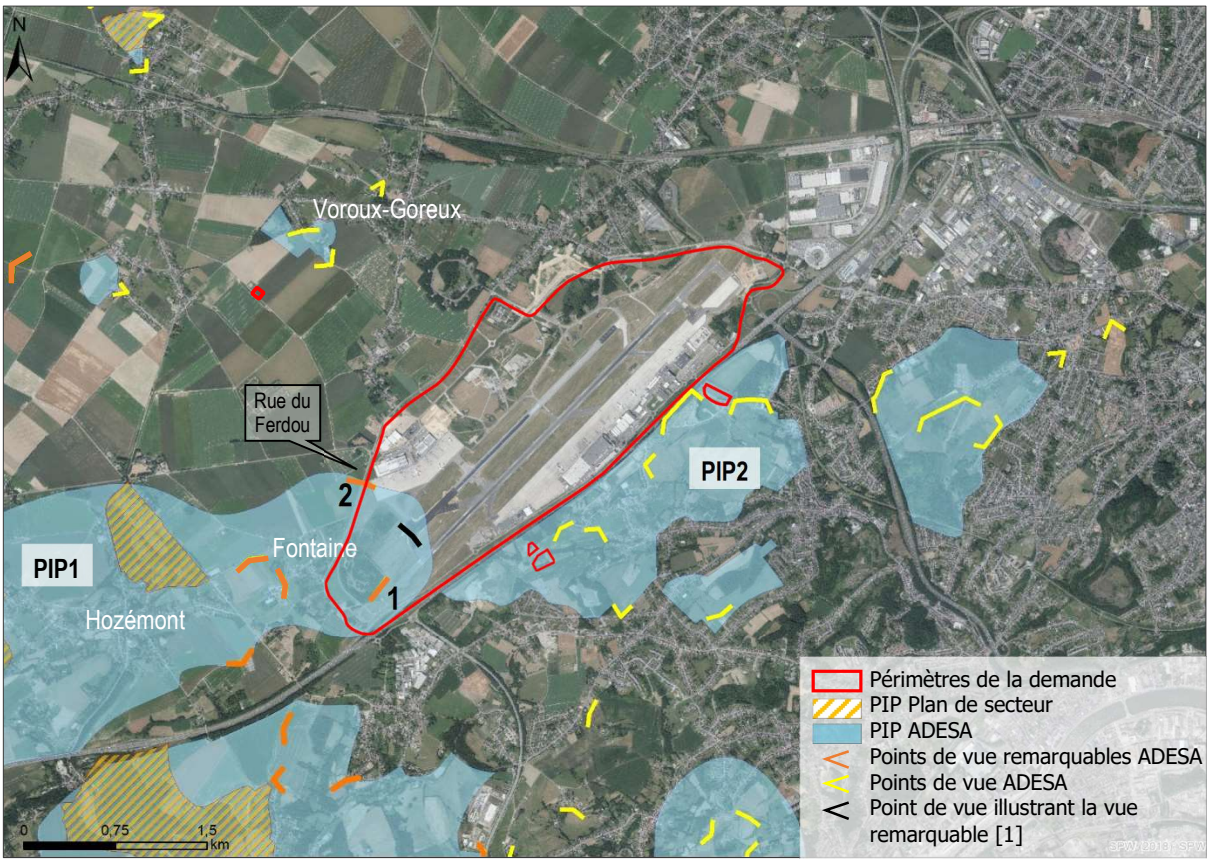


Figure 70 : Eléments du patrimoine paysager signalés par le Plan de Secteur et par l'ADESA (ARIES sur fond WalOnMap, 2019)

L'ADESA signale un PIP de grande surface entourant les villages d'Hozémont et de Fontaine [PIP 1] et englobant la zone ouest du site aéroportuaire. Au sein de cette dernière, sont également recensés deux points de vue remarquables ADESA (points de vue [1] et [2]).

L'analyse ADESA ayant été réalisée en mars 2004, le paysage sur et autour de l'aéroport de Liège a fortement évolué depuis lors. Une comparaison d'orthophotoplans pris entre 2001 et 2019 indique notamment que la rue du Ferdou ainsi que la zone ouest de l'aéroport ont subi d'importantes transformations (de zones naturelles en zone aéroportuaire) changeant profondément la nature de ces deux vues et des paysages du PIP.

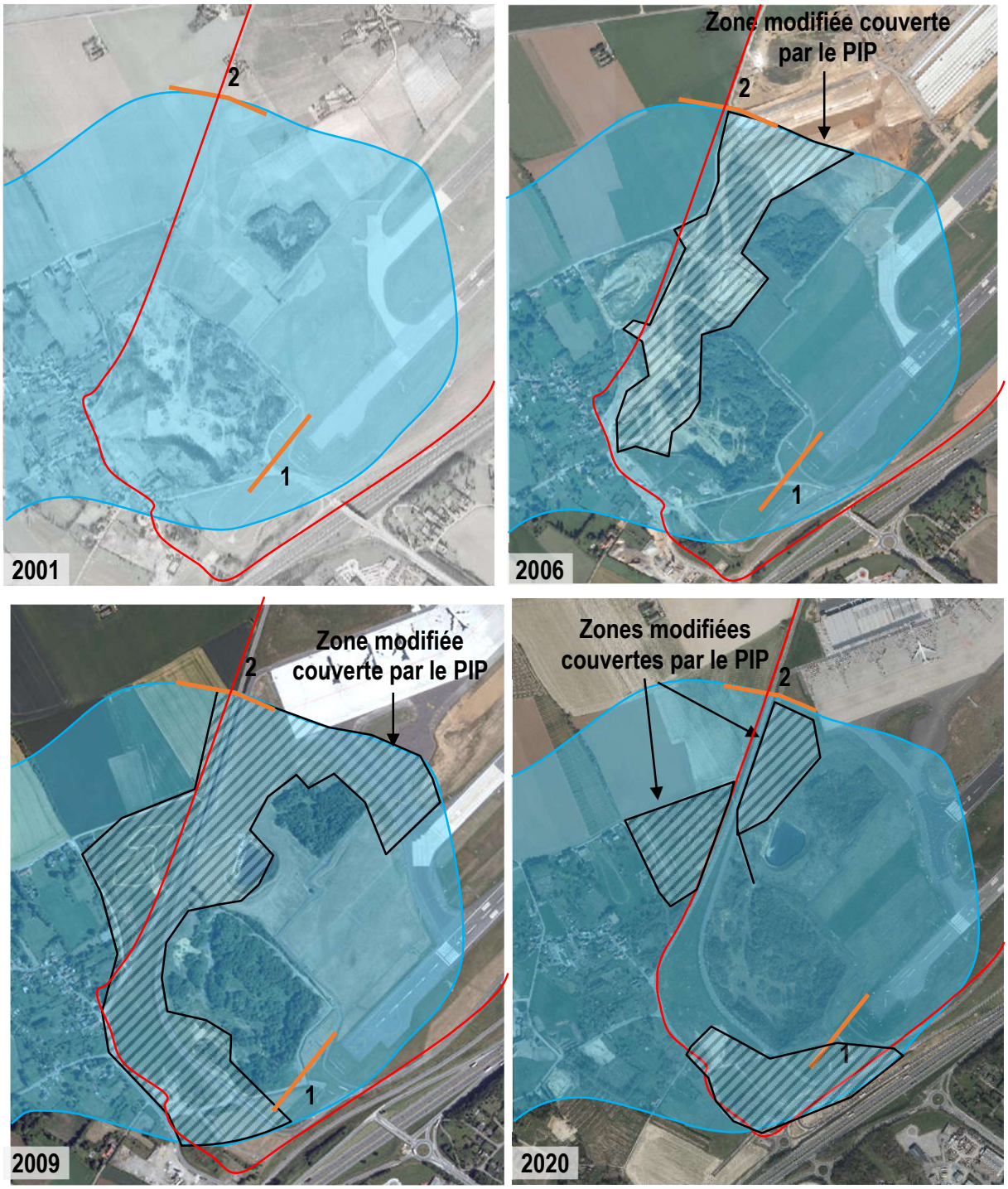


Figure 71 : Orthophotoplans et zones couvertes par le PIP concernées par des travaux entre 2001 et 2020 (ARIES sur fond WalOnMap, 2001-2020)

Par conséquent, les points de vue [1 et 2] mentionnés comme remarquables par l'ADESA en 2004 ne présentent plus les mêmes caractéristiques aujourd'hui. Les vues sont désormais en partie altérées par les modifications apportées au relief, notamment le point de vue [1] qui a perdu de son intérêt paysager et n'est plus accessible depuis l'extérieur.



Figure 72 : Illustration du point de vue remarquable [2] signalé par l'ADESA (ARIES, 2020)

Un PIP au sud de l'E42 [PIP 2] englobe également le parking P3 ainsi qu'une partie de Grâce-Hollogne. Il contient plusieurs points de vue ADESA qui ne sont pas orientés vers le périmètre d'étude. Le PIP 2 est décrit par l'ADESA comme :

> *« Paysage très harmonieux et présente une diversité de coloris, d'occupation du sol, de topographie… Il constitue un îlot de verdure en bordure d'une zone d'habitat peu structurée, s'étirant le long de voies fort fréquentées »*[19].

[19] ADESA (2004)

1.2.5. Perception visuelle de l'aéroport de Liège et des zones des demandes de permis

1.2.5.1. Contexte général

La carte ci-dessous illustre les différents éléments du paysage conditionnant la perception visuelle de l'aéroport.

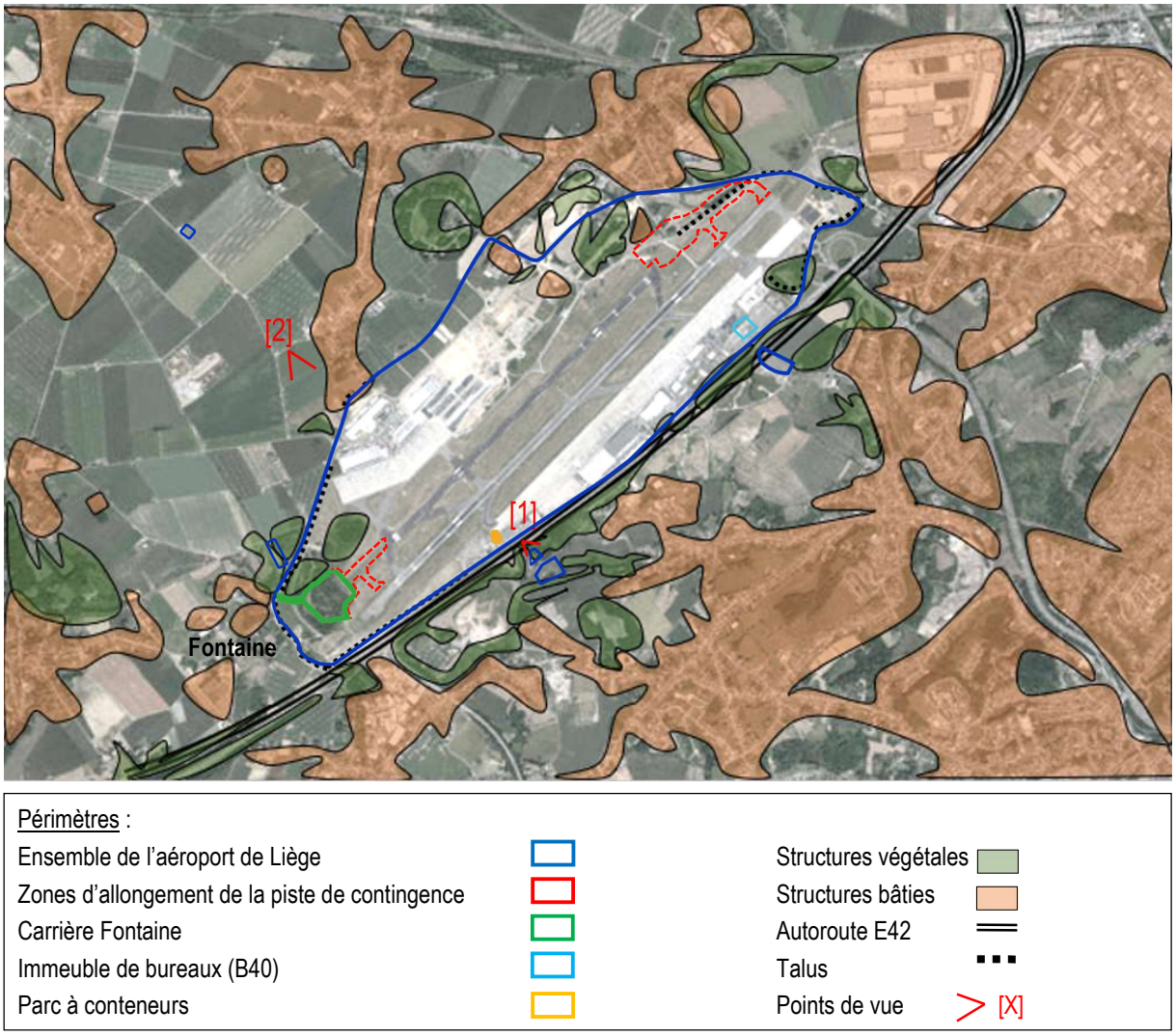


Figure 73 : Éléments du paysage conditionnant les vues vers les zones des projets (ARIES, 2021)

Depuis le sud de l'autoroute, les talus de l'E42 et les cordons boisés qui la longent limitent fortement les vues vers le site aéroportuaire. Quelques hameaux situés en hauteur disposent toutefois de vues sur l'aéroport, principalement hors de la voirie publique **[1]**.

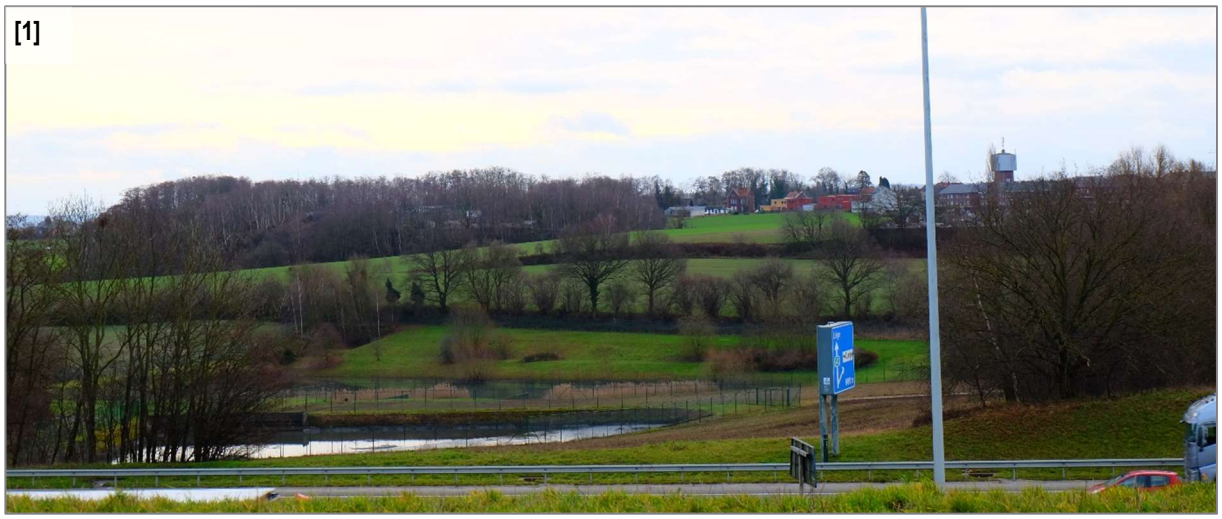


Figure 74 : Arrières de maisons au sud de l'E42, à Mons-lez-Liège, disposant d'une vue sur les bâtiments le long de la rue de l'Aéroport (ARIES, 2021)

Au nord-est de la zone aéroportuaire, comme en atteste la carte ci-dessus localisant les éléments du paysage conditionnant les vues vers l'aéroport, les structures bâties et végétales ainsi que la présence de relief (talus) obstruent les vues vers celui-ci depuis la voirie publique ainsi que depuis l'arrière de bâtiments.

Au nord-ouest de la zone aéroportuaire, le paysage est plus ouvert. Le relief, légèrement ondulé formant des lignes de crête locales, ainsi que des éléments végétaux ponctuels limitent toutefois les vues lointaines vers la zone aéroportuaire. Seuls les éléments hauts de l'aéroport (mâts, bâtiments, etc.) s'en détachent ponctuellement **[2]**. En outre, aucune habitation de l'entité de Fontaine (Hozémont) ne dispose de vue directe sur l'aéroport au vu de leur localisation, des talus et de la végétation qui bloquent la visibilité de la zone aéroportuaire.

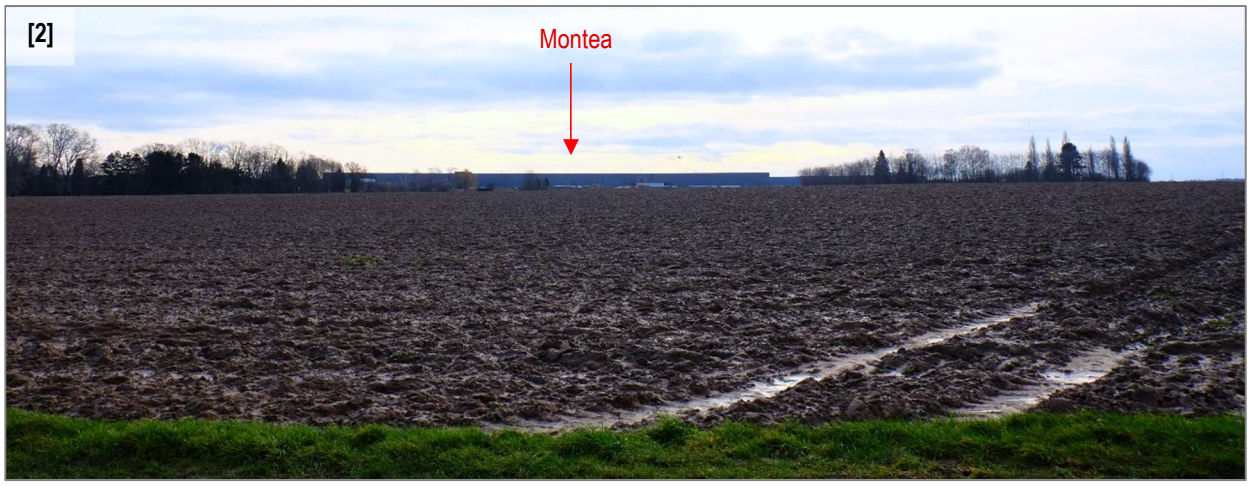


Figure 75 : Vue depuis le nord-ouest (la rue du Vieux-Chêne) sur une zone agricole et la zone aéroportuaire en arrière-plan (ARIES, 2021)

De manière générale, l'aéroport de Liège et ses diverses zones de demandes de permis sont peu visibles depuis des points de vue lointains et sont plus perceptibles depuis les voiries aux abords du site aéroportuaire. La majeure partie de son pourtour est toutefois constituée de talus plus ou moins hauts (notamment des merlons) qui limitent les vues depuis l'extérieur, comme en atteste la carte ci-dessus localisant les éléments du paysage conditionnant les vues vers l'aéroport.

1.2.5.2. Paysage de jour

La carte ci-dessous localise les différents points-de-vue mentionnés dans ce sous-chapitre.

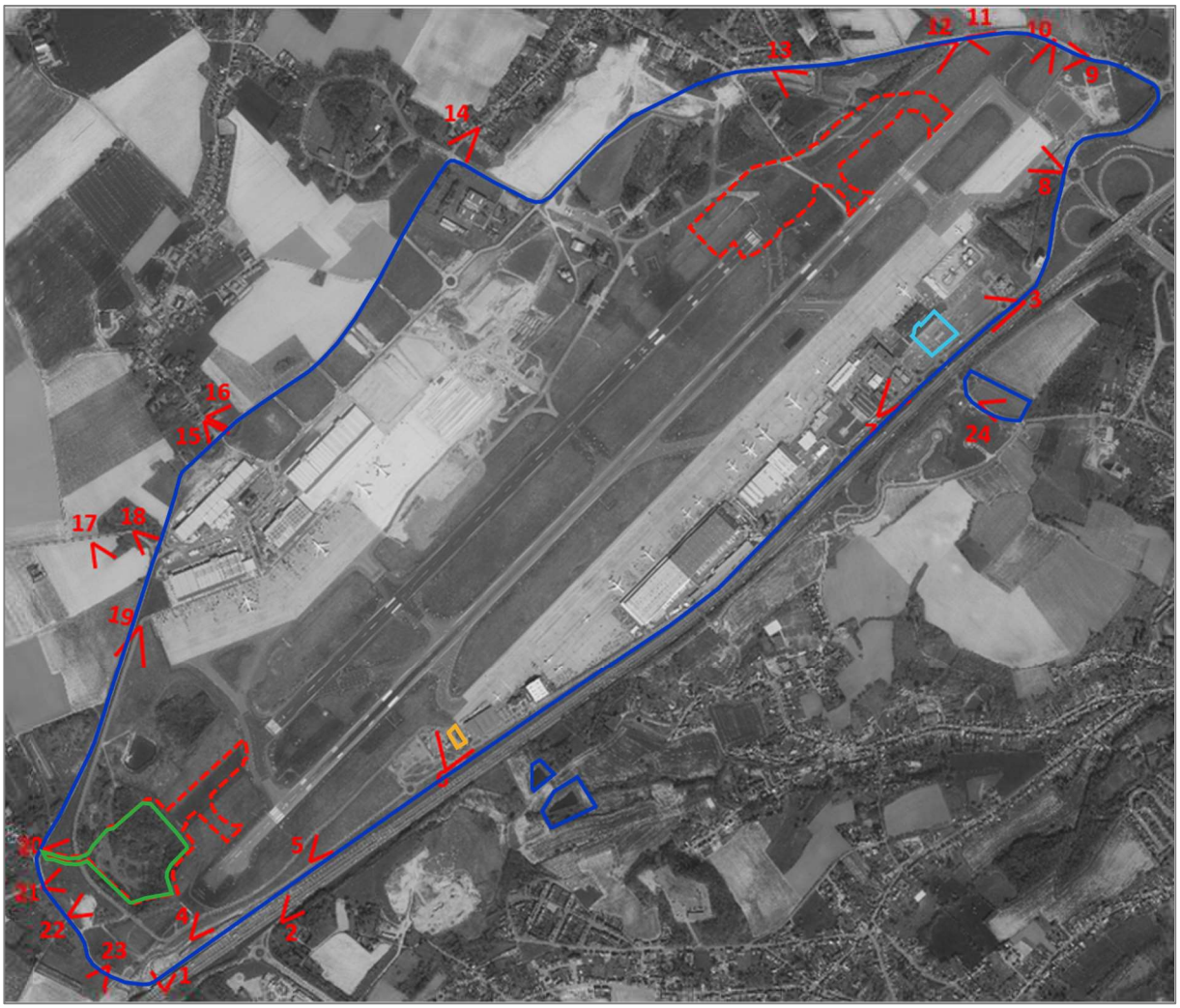


Figure 76 : Localisation des points de vue analysés (ARIES, 2021)

L'E42, à l'ouest, est située en contrebas du site aéroportuaire. Les vues vers l'intérieur de celui-ci sont majoritairement masquées par des talus, à l'exception de l'extrémité ouest d'où les zones de comblement de la carrière de d'allongement de la piste sont perceptibles **[1]**. Globalement, la majorité des bâtiments situés en front de voirie sont nettement visibles

jusqu'au bâtiment TNT-FEDEX **[2]**. À partir de celui-ci, la végétation obstrue légèrement les vues jusqu'à hauteur du Terminal passager (B36). Des vues existent donc sur la zone d'implantation des futurs immeubles de bureaux, dont du B40 **[3]**.



Figure 77 : Vue sur les zones de projet de comblement de la carrière et d'allongement de la piste depuis l'E42 au sud du site aéroportuaire (GoogleStreetView, 2019)



Figure 78 : Vue sur les talus et cordons boisés longeant l'autoroute E42 et conditionnant la perception visuelle depuis le sud (ARIES, 2020)



Figure 79 : Vue sur les bâtiments de la zone Terminal passagers depuis l'E42 (GoogleStreetView, 2019)

La rue de l'Aéroport, à l'ouest, est également située en contrebas du site aéroportuaire **[4]**. Les vues vers celui-ci sont ponctuellement masquées par des talus qui rendent invisibles les zones de projet de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence. Ces talus s'amenuisent au fur et à mesure vers l'est. Ainsi, depuis la rue de l'Aéroport, la majorité des bâtiments aéroportuaires et des parkings (avions, véhicules légers…) situés en zone sud du site sont perceptibles **[5]**, tout comme le parc à conteneurs **[6]** et la zone de projet d'immeubles de bureaux **[7]**.



Figure 80 : Vue sur le relief depuis la rue de l'Aéroport au sud-ouest du site aéroportuaire (ARIES, 2020)



Figure 81 : Vue sur la zone sud-ouest de l'aéroport depuis la rue de l'Aéroport (ARIES, 2021)



Figure 82 : Vue sur le contexte bâti autour du parc à conteneurs (GoogleStreetView, 2019)



Figure 83 : Vue depuis la rue de l'Aéroport sur la zone sud-est (ARIES, 2021)

À la hauteur du rond-point au droit de l'échangeur autoroutier A604, des vues s'ouvrent en direction de la piste principale et de la piste de contingence **[8]**. Depuis la rue Valise, les vues vers le site aéroportuaire sont totalement obstruées par le relief et la végétation qui longent la route.



Figure 84 : Vue depuis le rond-point au droit de l'échangeur autoroutier (ARIES, 2020)

Depuis la chaussée de Liège (N637), au sud-est, le relief longeant la route masque les vues sur le site aéroportuaire avant d'ouvrir des vues sur la voirie de service entourant l'aéroport, sur les pistes, le Terminal passagers et la zone nord en arrière-plan **[9 et 10]**. Les vues sont en partie filtrées par les barrières de sécurité.



Figure 85 : Vue sur le site aéroportuaire et la zone d'allongement de la piste de contingence depuis la chaussée de Liège à l'est (ARIES, 2017)

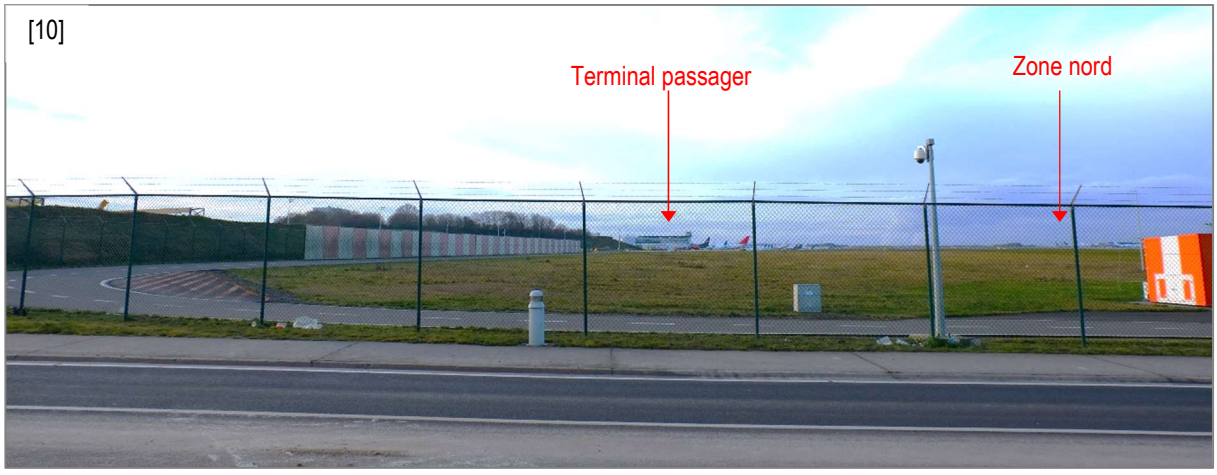


Figure 86 : Vue sur le site aéroportuaire depuis la chaussée de Liège à l'est (ARIES, 2021)

Depuis le nord-est, le relief du terrain aéroportuaire se dissocie de celui de la chaussée de Liège **[11]** pour former un haut talus rendant les vues très courtes. La vue s'ouvre ensuite vers le circuit pour voitures téléguidées du Mini Racing Car Liège ainsi que sur le cordon boisé qui le longe **[12]** situé en contrebas du terrain aéroportuaire.



Figure 87 : Vue vers le sud-est depuis la chaussée de Liège à l'endroit où son niveau se dissocie de celui de la zone aéroportuaire (ARIES, 2017)

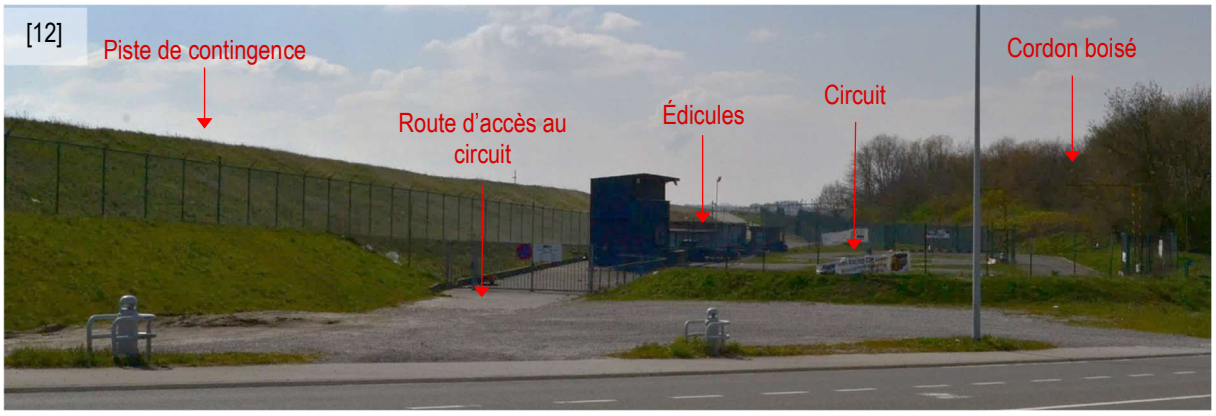


Figure 88 : Vue sur le circuit pour voitures téléguidées du Mini Racing Car Liège et sur le cordon boisé situé au nord-est du site aéroportuaire (ARIES, 2020)

Depuis le nord-ouest, les vues sont masquées par le cordon boisé situé le long de la chaussée de Liège. Les vues s'ouvrent ensuite au droit du bassin d'orage où l'intérieur du site aéroportuaire (et donc la zone d'allongement de la piste de contingence) est peu visible étant situé à l'arrière du relief et de la végétation du premier plan **[13]**. Certains éléments hauts de la zone aéroportuaire sont toutefois visibles en arrière-plan : pylônes, cuves du parc pétrolier, cabanon en tôle abritant une chambre de vannes pour le pipeline de kérozène…

Les vues se referment ensuite, masquées par les zones boisées et bâties situées au nord-ouest du site, sur la continuité de la chaussée de Liège.



Figure 89 : Vue sur le site depuis le nord-ouest au droit du bassin d'orage (ARIES, 2020)

Depuis la rue de Velroux, les habitations et la végétation masquent le site aéroportuaire et ce jusqu'au niveau du site de la Croix-Rouge, à l'exception de quelques ouvertures permettant de distinguer quelques éléments hauts (mâts, bâtiments…) **[14]**. De la végétation masque les vues sur l'aéroport depuis les arrières de jardin.

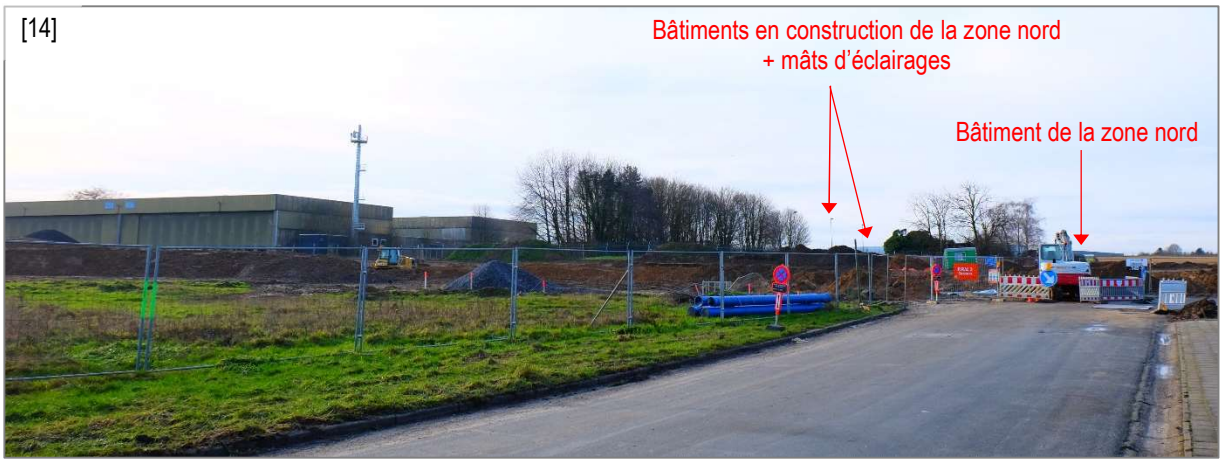


Figure 90 : Vue sur le site depuis la rue Velroux au niveau de la Croix-Rouge (ARIES, 2021)

Depuis la sortie du village de Velroux, la vue sur le site aéroportuaire est limitée par la présence de talus, à l'exception d'une ouverture donnant vue sur certains bâtiments de la zone nord **[15]**. L'alignement des bâtiments en construction et des futurs bâtiments de la zone nord sera également visible **[16]**.



Figure 91 : Vue sur les bâtiments de la zone nord depuis la sortie du village de Velroux (ARIES, 2021)



Figure 92 : Vue sur les bâtiments en construction de la zone nord depuis la sortie du village de Velroux (ARIES, janvier 2021)

Depuis la rue des Blancs Bastons au nord de l'aéroport, des vues se dégagent étant donné que la rue est à une altitude légèrement plus élevée que le site aéroportuaire. Une partie de la zone de stationnement pour avions nord, le bâtiment B14, le talus longeant la voirie de service ainsi qu'une partie de la zone ouest du projet d'allongement de la piste sont perceptibles **[17]**.



Figure 93 : Vue sur la zone nord-ouest de l'aéroport depuis la rue des Blancs Bastons (ARIES, 2021)

Au niveau du rond-point entre les rues des Blancs Bastons, de Saint-Exupery, de Velroux et du Ferdou, différents bâtiments de logistique (B14, B16 et bâtiment de Montea) se démarquent nettement au premier plan **[18]**.



Figure 94 : Vue depuis l'entrée de la rue des Blancs Bastons sur le rond-point entre la rue du Velroux, Saint-Exupery et du Ferdou (ARIES, 2021)

Les vues depuis la rue du Ferdou, en contre-bas du talus, vers le site aéroportuaire sont bloquées sur la majorité de sa longueur par le talus et/ou de la végétation **[19]**. Pour rappel il s'agit d'un point de vue remarquables ADESA.

Le site du projet de comblement de la carrière est principalement perceptible par la végétation haute qui l'occupe ainsi que par la lecture des barrières qui bordent la voirie de service longeant le site. La zone accueillant le projet de piste d'accès est quant à elle perceptible au droit et dans le prolongement de la rue du Bihet **[20 à 22]**.



Figure 95 : Vue depuis la rue du Ferdou au nord du site aéroportuaire (ARIES, 2021)



Figure 96 : Vue depuis la rue du Ferdou à l'ouest du site aéroportuaire (ARIES, 2020)



Figure 97 : Vue depuis la rue du Bihet à l'ouest du site aéroportuaire (ARIES, 2020)



Figure 98 : Vue depuis la rue du Bihet au sud-ouest du site (ARIES, 2020)

Depuis la rue de Bihet, au niveau du rond-point et de l'autoroute, la vue s'ouvre sur une partie de l'alignement de pylônes lumineux implantés dans le prolongement des pistes **[23]**.



Figure 99 : Vue depuis la rue de Bihet sur l'alignement de pylônes lumineux dans le prolongement de la piste principale (ARIES, 2021)

Le parking (P3), au sud de l'E42, est bordé de végétation tout le long de sa limite avec les champs et partiellement le long de la rue de Bierset. Le parking est ainsi nettement visible depuis cette rue **[24]**.



Figure 100 : Vue sur le parking (P3) depuis la rue de Bierset (ARIES, 2021)

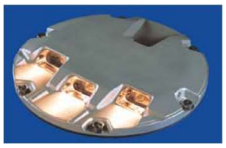
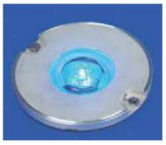
1.2.5.3. Paysage de nuit

A. Perception visuelle du balisage lumineux

Un balisage lumineux implanté dans le prolongement des pistes permet de guider les avions à l'atterrissage. Ce balisage est constitué d'une rangée de mâts de couleur jaune d'une envergure d'environ 5 m et comportant 5 points lumineux pour la piste 22R et 6 points lumineux pour la 22L. La hauteur des mâts est variable selon la topographie du fait que les lumières doivent former un plan horizontal entre elles et dans le prolongement de la piste. Ces mâts sont positionnés environ tous les 30 m et s'étendent sur une distance entre environ 500 m et 820 m pour la zone est et 590 m pour la zone ouest. Les figures suivantes illustrent ces mâts ainsi que leur localisation.

La piste principale est équipée de ce balisage dans les 2 sens tandis que la piste de contingence dispose d'un tel balisage uniquement dans le sens le plus utilisé (22R). Ce balisage ne fonctionne pas en continu : seul l'éclairage du sens de la piste en activité est allumé.

Différents éclairages complètent la délimitation et l'axe des pistes ainsi que les zones de manœuvres (bords de voie) et de parking. Le tableau ci-dessous illustre ces différents éclairages.

Type de feu	Utilisation	Couleur	Position de feu
	Feu d'approche Ligne axiale Barres transversales Barrettes latérales	Blanc Rouge	Encastré
	Seuil Extrémité de piste	Vert Rouge	Encastré
	Axe de piste Zone de toucher des roues Bord de piste	Blanc, rouge, jaune, vert	Encastré
	Seuil de piste Barre de flanc	Vert	Encastré
	Barre d'arrêt	Rouge	Encastré
	Bords de voies Aires de stationnement	Bleu	Encastré
	Bords de voies	Bleu	Sur pied

	Indicateur de pente	Rouge	Sur pied
	Seuil de piste Bords de piste	Blanc Rouge Vert Jaune	Sur mât
	Axe d'approche Seuil de piste Extrémité de piste	Blanc Rouge Vert	Sur mât
	Protection de piste	Jaune	Sur mât

Tableau 18 : Illustration des différents feux nécessaire au bon fonctionnement des pistes (ARIES, 2020)

Notons également la présence d'un éclairage public en bordure de la chaussée de Liège qui comporte des éclairages sur mât, à l'exception de la zone située dans le prolongement des pistes où les mâts sont remplacés par des bornes basses.

L'analyse suivante représente uniquement les mâts de feux d'approche qui sont les plus visibles dans le paysage. Le plan détaillant le balisage lumineux existant (et projeté) est présenté en annexe de ce rapport.

Voir ANNEXE n°06 : Plan de balisage lumineux

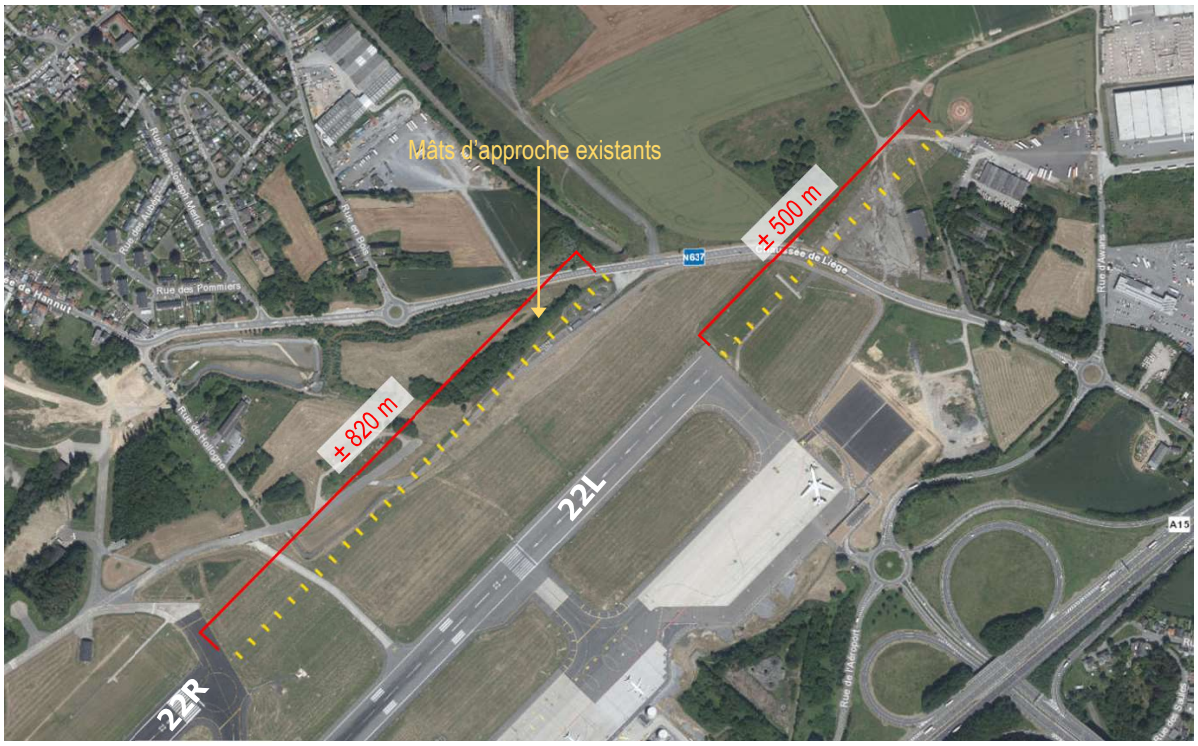


Figure 101 : Localisation du balisage lumineux existant sur la zone est (ARIES sur la base de GREISCH, 2020)



Figure 102 : Mâts portant le balisage d'approche de la piste 22R le long de la route de service (à gauche) (ARIES, 2019) et à l'est de la chaussée de Liège (à droite) (GoogleStreetView, 2019)



Figure 103 : Mâts portant le balisage d'approche de la piste 04R à l'ouest (ARIES, 2021)

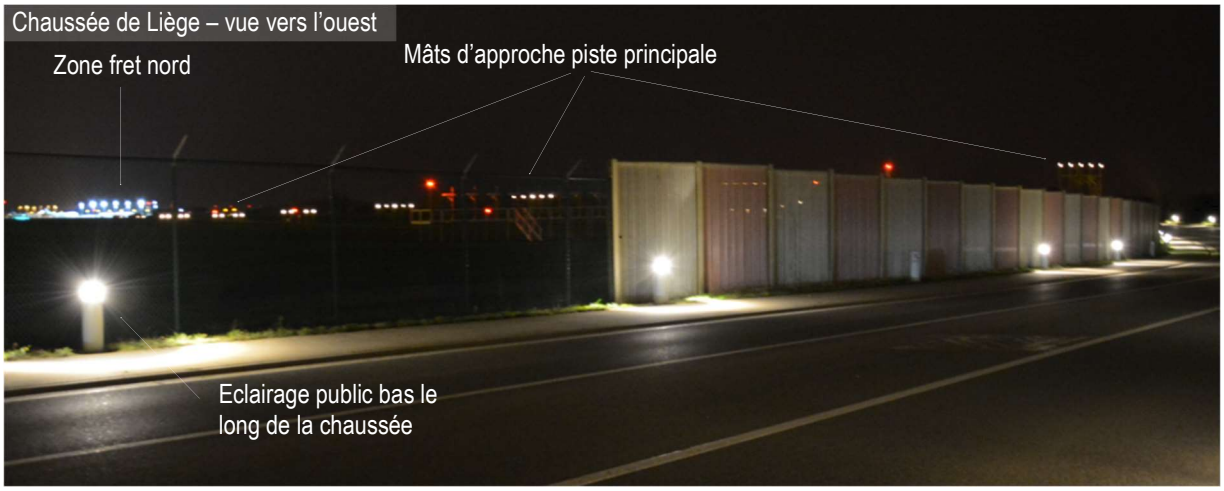
En situation existante, les mâts de balisage lumineux s'implantent globalement dans un paysage dégagé. La forte différence de niveau entre la piste principale côté ouest et le terrain naturel en contrebas induit une hauteur de mâts élevée et ceux-ci sont donc visibles de manière importante dans le paysage. À noter toutefois que le balisage s'inscrit dans un paysage fortement influencé par la présence de l'aéroport et de l'infrastructure autoroutière

présentant de faibles qualités paysagères et que les premières habitations se situent à plus de 200 m de la zone de balisage.

En situation nocturne, le balisage des pistes induit une certaine luminosité dépendante du nombre de feux et de leur puissance.

Les photos ci-dessous illustrent la perception de l'éclairement induit par ce balisage de nuit ainsi que par l'éclairage global de la zone aéroportuaire et public.





Chaussée de Liège – vue vers le sud-ouest



Chaussée de Liège – vue vers l'ouest



Chaussée de Liège – vue vers l'est



Rue Valise – vue vers le nord-ouest



Rue du Ferdou – vue vers le nord-est





Figure 104 : Vues nocturnes sur l'éclairage des pistes et de la zone aéroportuaire (ARIES, 2021)

Les mâts d'approche produisent un éclairage faible mais relativement visible du fait que cinq feux y sont placés sur leur extrémité et qu'ils forment un axe. Leur lumière n'est toutefois visible que lorsque l'on se trouve face à ceux-ci. Notons que lors de nos visites (novembre 2020 et janvier 2021), seuls les feux des mâts d'approche de la piste principale en zone est étaient allumés. Il n'a donc pas été possible d'évaluer l'impact des mâts d'approche de la zone ouest ni ceux de la piste de contingence.

Le balisage encastré des pistes est de manière générale peu perceptible étant donné le relief qui place la voirie publique en contrebas des pistes. Il est néanmoins visible depuis un point haut situé sur la rue Valise d'où l'on perçoit les couleurs de ce balisage. A nouveau, celui-ci produit peu de lumière mais l'œil est attiré par les couleurs atypiques (bleu, vert, rouge, jaune) de cet éclairage.

En revanche, l'éclairage sur mât des voiries de service est fortement perceptible du fait de son intensité et de la hauteur de feux. L'éclairage public des bords de voirie est également très présent dans ces vues nocturnes.

B. Perception visuelle de l'éclairage global de l'aéroport

La zone fret nord ainsi que l'aérogare en zone fret sud sont les sources lumineuses les plus intenses. La zone fret nord, notamment pourvue de spots sur mâts de lumière très intense, est fortement visible depuis plusieurs points de vue. Plus ponctuellement, les éclairages des spots en façade des bâtiments (ex : Montea) sont particulièrement visibles depuis la rue du village de Velroux où la distance avec les habitations est plus réduite (voir figure ci-dessous).

L'éclairage émis par la zone fret sud se confond avec celui de l'E42. La zone d'aérogare comportant un nombre élevé de sources lumineuses produit un halo également fortement visible (cf. figure ci-dessus depuis la rue de la Valise).

Un chantier de remplacement des éclairages Sodium haute pression (émission d'une couleur jaune/orangée) par des Leds directionnels est en cours[20] sur la dalle de stationnement sud et fret nord 1 (face au bâtiments B14-B16-B22). Dans ce cadre, de nouvelles lampes sont également placées sur certains hangars. Cet éclairage, plus directionnel, permet de viser à une réduction du halo lumineux. L'objectif est d'atteindre les niveaux d'éclairement imposés par la réglementation EASA.

[20] Fin du chantier prévue en octobre 2021

Rue du village – Vue vers le sud vers la zone de fret



Rue de Velroux – Vue vers la zone nord

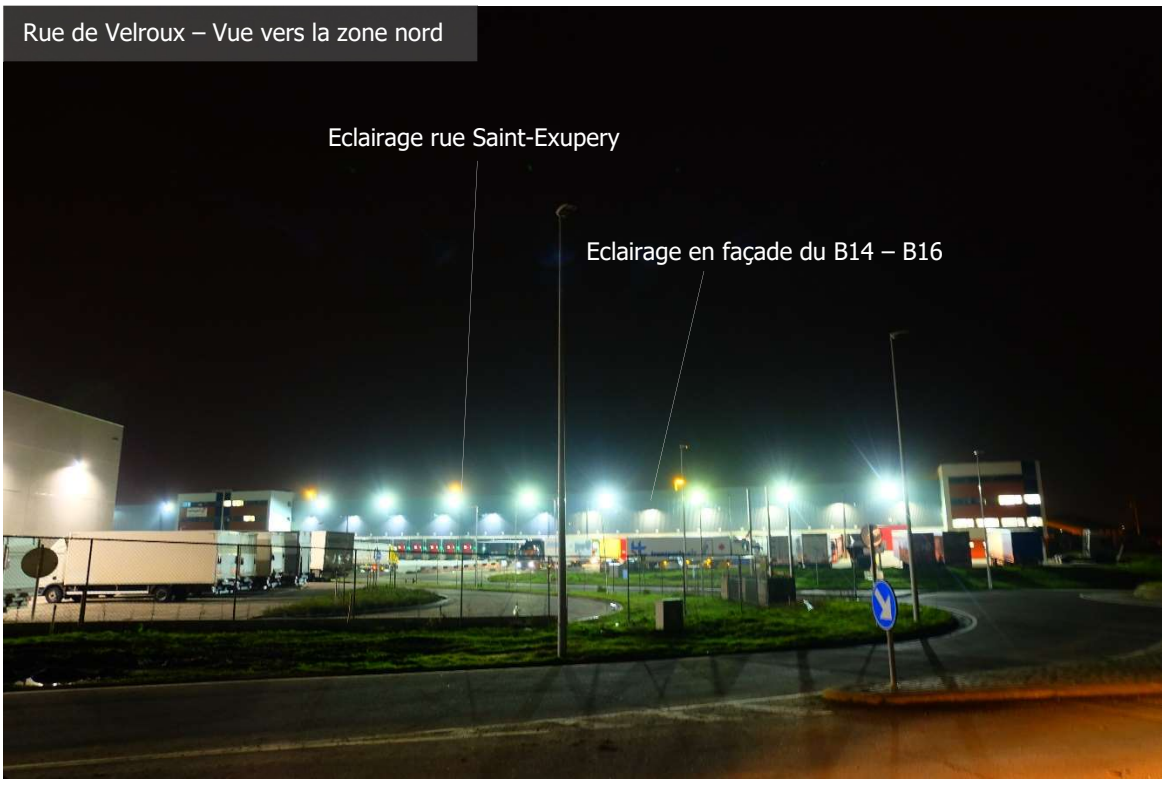




Figure 105 : Vues nocturnes sur l'éclairage des pistes et de la zone aéroportuaire (ARIES, 2020)

Le parking P3 n'était pas éclairé lors de la visite de site en janvier 2021.

1.2.5.4. Conclusion – Perception visuelle

De manière générale, la zone aéroportuaire de Liège est peu visible depuis des points de vue lointains. Le terrain du site aéroportuaire est généralement situé à une altitude supérieure aux voiries qui le longent, générant des talus de plus ou moins grande hauteur qui limitent le champ de profondeur des vues proches.

Quelques vues se dégagent toutefois sur la zone est de l'allongement de la piste, depuis la chaussée de Liège, notamment au droit du circuit pour voitures téléguidées. La partie ouest de la zone de projet d'allongement de la piste est visible principalement depuis la rue des Blancs Bastons (légèrement en surplomb par rapport au site aéroportuaire). L'ancienne carrière n'est visible que par la végétation qui l'occupe.

Les bâtiments de la zone fret sud du site aéroportuaire, et donc les zones de parc à conteneurs et de projet de construction d'immeubles de bureaux, sont nettement visibles depuis la rue de l'Aéroport et l'E42. Les bâtiments de la zone fret nord de l'aéroport sont visibles depuis les rues du Village (Velroux) et des Blancs Bastions. Quelques vues se dégagent également plus ponctuellement depuis la chaussée de Liège, notamment sur les voiries de service.

L'éclairage général du site aéroportuaire produit une source importante de lumière en situation nocturne. Le balisage des pistes en tant que tel génère une intensité lumineuse relativement faible. La zone fret nord et l'aérogare sont les sources lumineuses les plus intenses de la zone aéroportuaire. Le halo lumineux émanant de la zone sud se confond avec celui généré par l'éclairage autoroutier. L'orientation des spots sur les façades des bâtiments nord (notamment Montea) sont particulièrement visibles depuis la rue du village de Velroux. Précisons qu'un chantier de renouvellement des éclairages des dalles de stationnement d'avions sud et fret nord 1 est en cours.

1.3. Inventaire des éléments patrimoniaux

La carte ci-dessous illustre les éléments patrimoniaux situés aux abords de l'aéroport. Certains éléments étant relativement éloignés, n'entretenant pas de vues directes avec celui-ci, seuls les éléments les plus proches sont décrits ci-après.

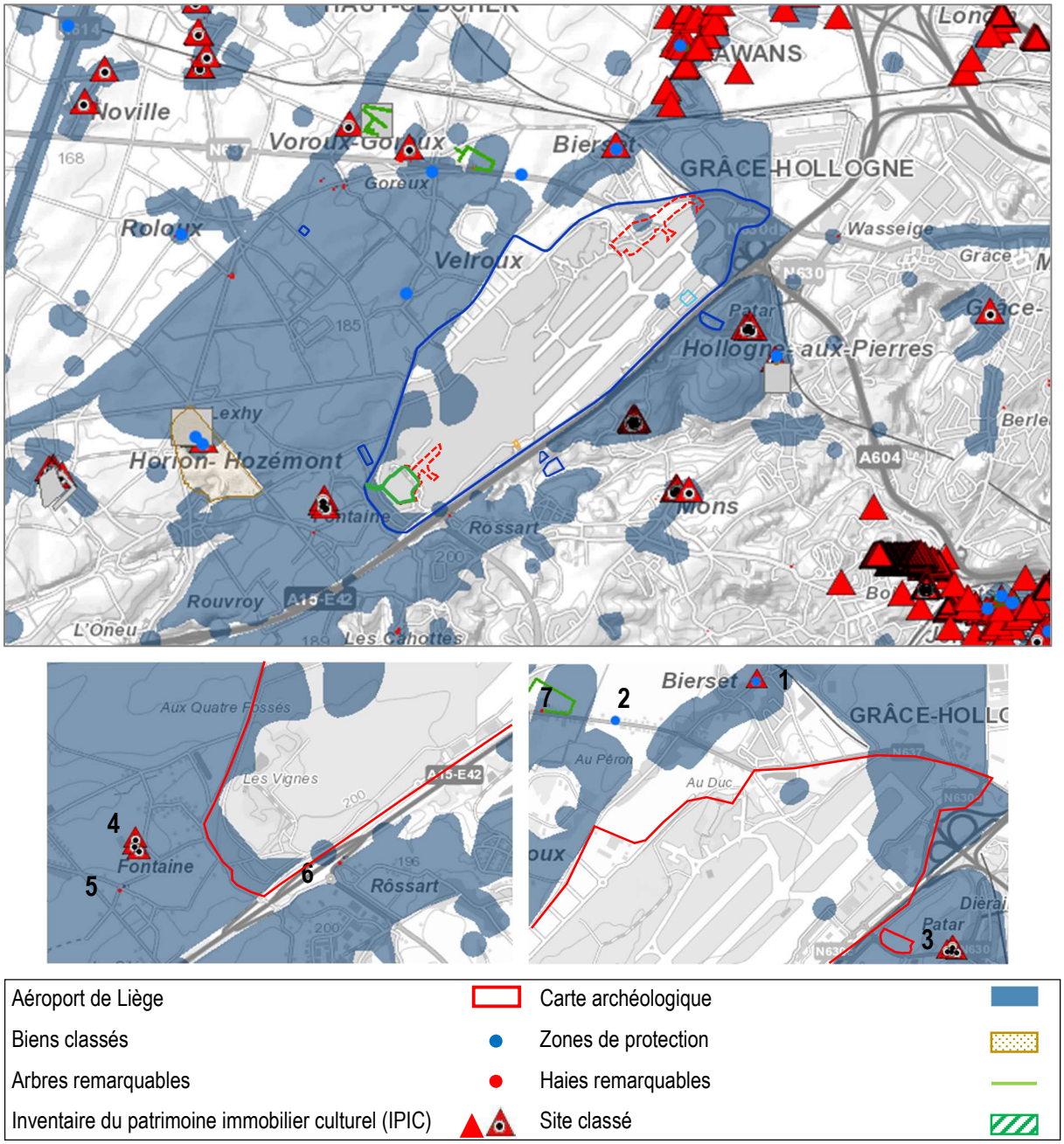


Figure 106 : Localisation des éléments du patrimoine à proximité de l'aéroport (ARIES sur fond WalOnMap, 2019)

Les éléments patrimoniaux les plus proches de l'aéroport sont :

- □ Des biens classés :
  - **[1]** L'ensemble formé par la tour de l'ancien château de Bierset, le mur d'enceinte et leurs abords (à ±500 m au nord-est du site).
  - **[2]** Une borne dite « Perron » (à ±800au nord-est site).

- □ Des biens repris à l'Inventaire du Patrimoine Immobilier Culturel (IPIC) :
  - **[3]** Un château daté des XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles est repris comme monument. (Au sud du parking P3, à Hollogne-aux-Pierres).
  - **[4]** Le château de Fontaine qui aurait été bâti en 991. De cet ancien ensemble, subsistent seulement la ferme seigneuriale et une partie du donjon à l'état de ruines (à environ 400 m à l'ouest du site aéroportuaire).

- □ Des arbres remarquables :
  - **[5]** Un saule blanc remarquable (à environ 500 m à l'ouest du site).
  - **[6]** Un charme commun remarquable (à environ 100 m au sud du site, de l'autre côté de la E42).
  - **[7]** Un alignement de haie d'aubépines sur environ 800 m (à ±1,2 km au nord-est site).

Le village d'Awans concentre également de nombreux biens (principalement des habitations) repris à l'Inventaire du Patrimoine Immobilier Culturel (IPIC), situés actuellement à une distance suffisamment importante des limites de l'aéroport.

Selon la carte archéologique de la Wallonie, le site de l'aéroport est couvert partiellement par plusieurs zones reprises à la carte archéologique wallonne. Celles-ci sont notamment des sites archéologiques de l'époque protohistorique. En situation existante, aucun impact n'est à notifier. En revanche, le Service de l'archéologie de la province de Liège, dans son courrier du 16 avril 2020, précise qu'en cas de travaux, le Service de l'Archéologie devra procéder préalablement à des opérations archéologiques.

Voir ANNEXE n°07 : Avis de l'Agence wallonne du Patrimoine (AWAP)

1.4. Conclusion

La zone aéroportuaire de Liège se situe dans un contexte paysager déjà fortement transformé par les activités humaines, notamment par la présence de l'E42, ainsi que par les zones économiques et de logistique situées aux alentours.

L'analyse de la situation existante en période de jour a démontré que les impacts visuels de l'aéroport sont les plus significatifs dans un périmètre proche étant donné la présence de relief et de nombreux obstacles visuels qui entravent les vues lointaines vers le site aéroportuaire. Les vues proches portent principalement sur les bâtiments des zones sud et nord, visibles depuis la rue de l'Aéroport et les rues de Velroux et des Blancs Bastions. Des vues sur le site aéroportuaire se dégagent également depuis la chaussée de Liège, notamment sur les voiries de service.

En période de nuit, l'éclairage du site aéroportuaire produit une source importante de lumière. Le balisage des pistes en tant que tel génère une intensité lumineuse relativement faible. La zone fret nord et l'aérogare sont toutefois les sources lumineuses les plus intenses de la zone aéroportuaire. Le halo lumineux émanant de la zone fret sud se confond avec celui généré par l'éclairage autoroutier tandis que l'orientation des spots sur les façades des bâtiments (notamment Montea) sont particulièrement visibles depuis la rue du village de Velroux.

2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

2.1. Approche méthodologique

Les enjeux principaux de ce chapitre sont (1) de caractériser le rôle de Liege Airport et de l'aéroport de Liège dans le transport aérien mondial, européen et belge, (2) d'analyser les grands principes de fonctionnement actuel de l'aéroport de Liège (principaux opérateurs, évolution du transport aérien, utilisation de la piste de contingence et de la piste principale, nombre d'emplois…) ainsi que (3) de faire le point sur les diverses mesures de sécurité aéronautique et aéroportuaire mises en place à l'heure actuelle par Liege Airport.

2.2. État initial de l'environnement et perspectives en matière de transport aérien

2.2.1. Au niveau mondial

Depuis l'avènement du transport aérien commercial, le trafic aérien n'a cessé d'afficher une croissance continue et ce malgré des perturbations majeures du contexte international comme la guerre du Golfe ou encore les attentats terroristes de 2001. Après des années 2008 et 2009 particulièrement difficiles (crise économique mondiale), le trafic aérien de passagers s'est remis à croître constamment depuis et dans toutes les régions du monde[21], surtout au profit des compagnies low-cost.

Selon les statistiques annuelles mondiales préliminaires compilées par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI-ICAO), le nombre total de passagers transportés sur des services réguliers[22] a atteint 4,5 milliards pour l'année 2019, soit une augmentation de 3,6 % par rapport à l'année 2018[23]. Entre 2009 et 2019, le nombre total de passagers transportés a augmenté annuellement de 5,5 % en moyenne alors que les passagers-kilomètres[24] réalisés ont connu une croissance annuelle légèrement plus soutenue de ± 6 % en moyenne.

[21] Source : Banque Nationale de Belgique (BNB), 2017.
[22] Les services aériens réguliers sont des vols accessibles au public et destinés à assurer, de façon combinée ou séparée, le transport de passagers, courrier et/ou fret contre rémunération. Ces vols sont opérés comme une série : soit suivant un horaire publié ; soit avec une fréquence à ce point régulière qu'elle constitue une série systématique évidente de vols (SPF Mobilité et Transports).
[23] Source : OACI, 2018.
[24] Les passagers-kilomètres sont largement utilisés comme unité de mesure des volumes de trafic. Ils sont calculés en prenant la distance du vol multipliée par le nombre de passagers à bord. Par exemple, 250 passagers parcourant une distance de 1.000 kilomètres donnent un total de 250.000 passagers-kilomètres (BNB, 2017).

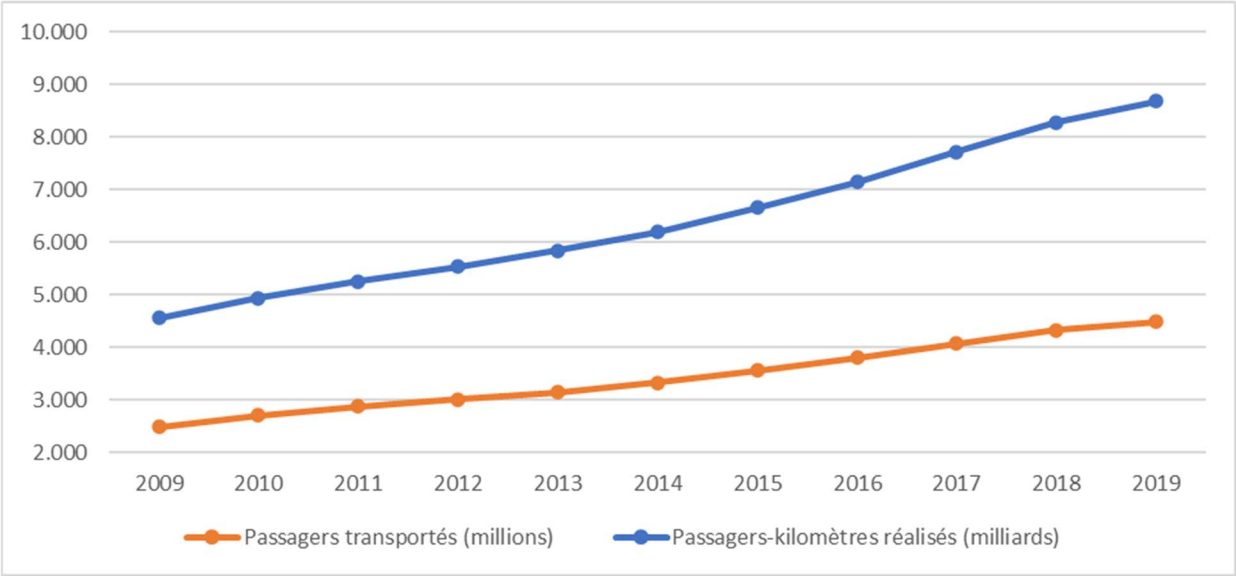


Figure 107 : Trafic aérien mondial de passagers, trafic régulier total, 2009-2019 (ARIES, 2021, à partir des données de l'OACI -2019)

Sur cette même période, le tonnage transporté au niveau mondial a enregistré une croissance annuelle moyenne de 3,87 % et les tonnes.kilomètres de fret[25] réalisés ont connu une évolution quasiment similaire (3,93 %). En 2019, ± 58 millions de tonnes de fret ont été transportées au niveau mondial contre 40 millions en 2009, soit une croissance de 44 % sur 10 ans.

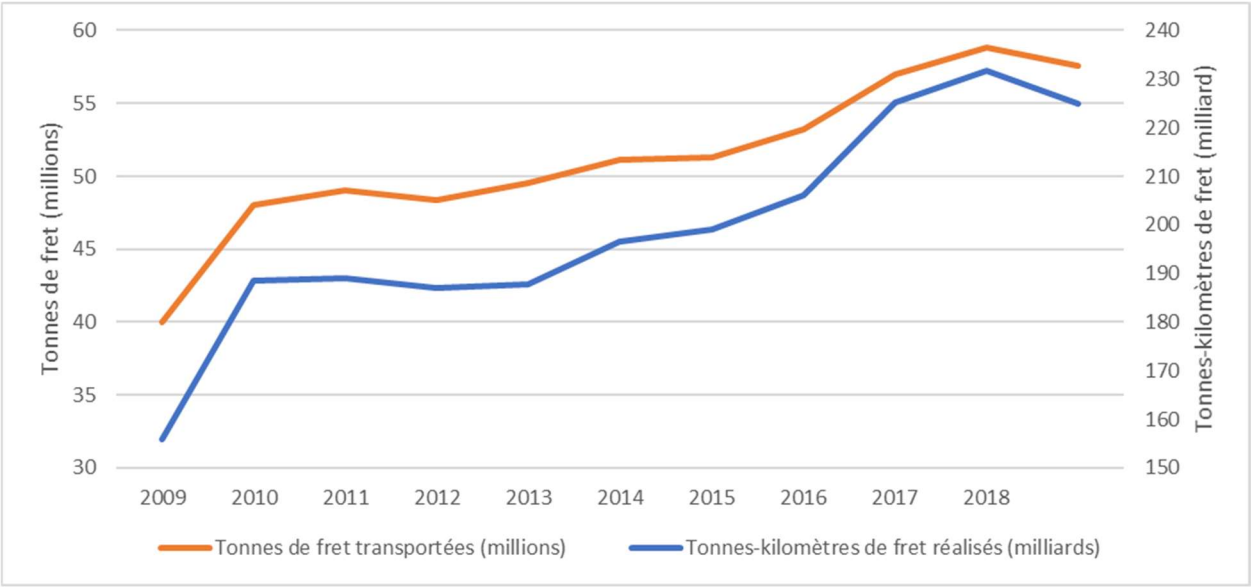


Figure 108 : Trafic aérien mondial de fret, 2009-2019 (ARIES, 2021, à partir des données de l'OACI-2019)

[25] Fret=transport de marchandises.

Selon les prévisions à long terme de l'OACI, le nombre de passagers transportés par les compagnies aériennes au niveau mondial devrait atteindre 10 milliards/an d'ici 2040, soit plus du double du volume actuel de passagers transportés (4,5 milliards en 2019)[26].

Le trafic aérien mondial de fret, quant à lui, devrait augmenter en moyenne de 4,2 % par an au cours des 20 prochaines années. Comme le trafic de passagers, le trafic mondial de fret devrait ainsi plus que doubler passant de 225 milliards de tonnes-kilomètres en 2019 à près de 585 milliards de tonnes-kilomètres en 2037[27]. La croissance attendue devrait concerner particulièrement le marché intérieur chinois et de celui de l'Asie de l'Est. Alimentés par des économies en forte croissance et par des classes moyennes grandissantes, les marchés de l'Asie de l'Est-Amérique du Nord et de l'Europe-Asie de l'Est devraient eux aussi connaître une croissance plus rapide que la moyenne mondiale.

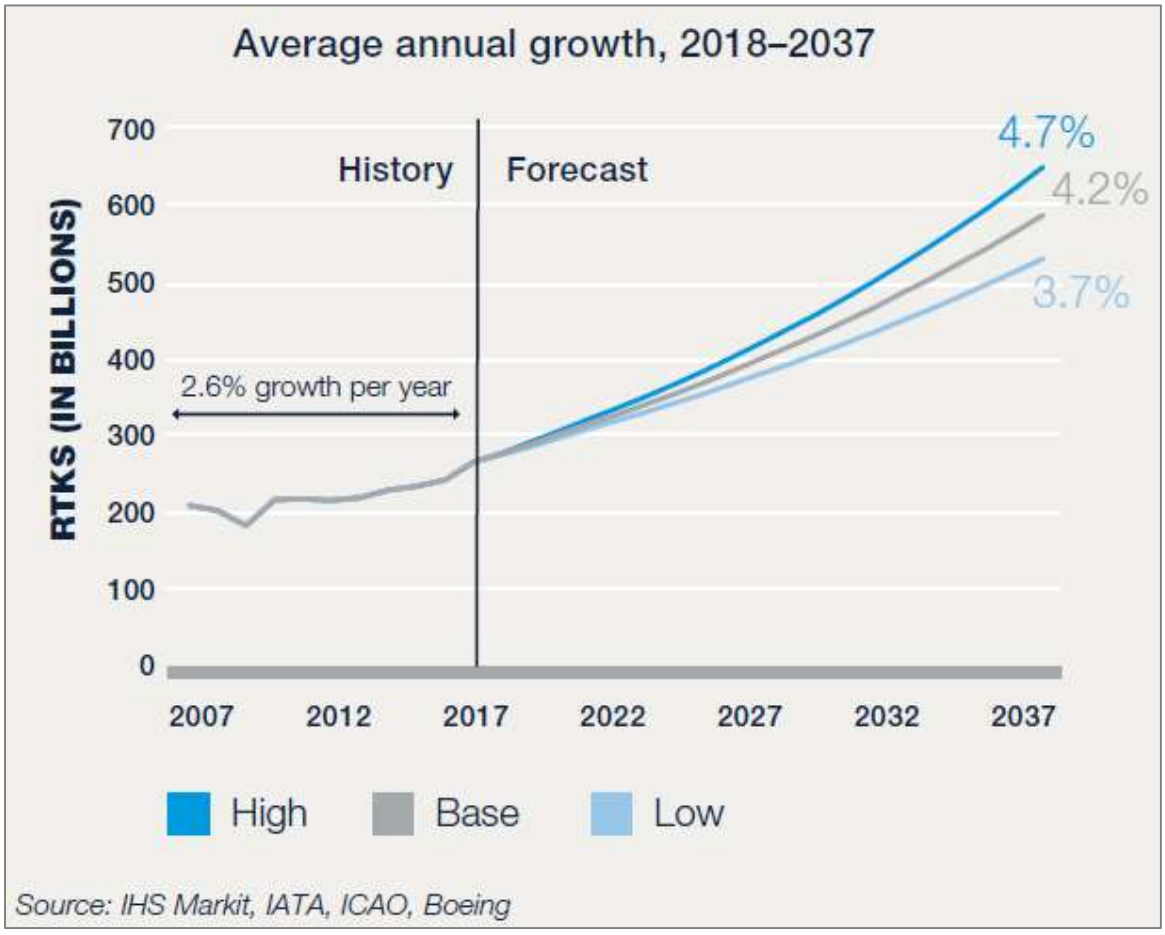


Figure 109 : Perspectives d'évolution du trafic aérien mondial de fret (en milliards de tonnes-kilomètres de fret - RTKS), 2018-2037 (Boeing, 2018)

[26] Source : OACI, 2018.
[27] Source : Boeing, 2018.

2.2.2. Au niveau européen

Actuellement, l'Europe représente environ le quart du trafic aérien mondial de passagers et de fret. Avec un total de 1,1 milliards de passagers transportés et près de 16 millions de tonnes de fret réalisés en 2019[28], le marché européen est le second plus important au monde derrière l'Asie et le Pacifique et devant le marché Nord-américain.

L'aéroport de Paris Charles de Gaulle est le plus important aéroport européen (EU-27) en nombre de passagers transportés. Il est suivi par les aéroports de Amsterdam-Schiphol et Frankfurt Main. Bruxelles-National, premier aéroport belge, arrive à la 15ème place de ce classement avec 26,2 millions de passagers transportés en 2019. L'aéroport de Liège est classé à la 360ème place (sur plus de 800 aéroports).

Rank	Country	Airport	Total air transport (in 1000 passengers)	of which			Growth of total air transport 2018-2019 (%)	Total number of passenger flights (in 1000)	Growth of total number of flights 2018-2019 (%)
				National air transport	International intra-EU-27 air transport	International extra-EU-27 air transport			
1	FR	PARIS/CHARLES DE GAULLE	76 137	6 869	25 296	43 972	5.5	468	3.9
2	NL	AMSTERDAM/SCHIPHOL	71 690	0	32 054	39 635	1.0	483	-0.8
3	DE	FRANKFURT/MAIN	70 436	7 346	27 744	35 346	1.5	485	0.3
4	ES	MADRID/BARAJAS	59 747	16 715	22 185	20 847	5.8	396	4.3
5	ES	BARCELONA/EL PRAT	51 734	13 993	23 185	14 556	4.3	327	2.8
6	DE	MÜNCHEN	47 892	9 585	21 026	17 280	3.6	399	1.1
7	IT	ROMA/FIUMICINO	43 398	11 052	16 045	16 301	1.2	309	0.4
8	IE	DUBLIN	32 653	97	16 132	16 424	4.6	225	3.0
9	FR	PARIS/ORLY	31 854	13 872	10 689	7 293	-3.8	218	-4.7
10	AT	WIEN/SCHWECHAT	31 635	548	19 083	12 004	17.1	259	10.7
11	PT	LISBOA	31 190	3 607	16 376	11 207	7.4	217	0.3
12	DK	KØBENHAVN/KASTRUP	30 121	1 772	16 555	11 794	-0.2	251	-1.0
13	ES	PALMA DE MALLORCA	29 613	7 388	15 415	6 809	1.9	205	-0.8
14	IT	MILANO/MALPENSA	28 705	5 784	12 209	10 712	18.9	215	20.7
15	BE	BRUSSELS/NATIONAL	26 287	1	16 256	10 029	2.5	208	0.1
16	SE	STOCKHOLM/ARLANDA	25 633	4 840	13 114	7 679	-4.5	221	-4.2
17	EL	ATHINAI/ELEFTHERIOS VENIZELOS	25 572	7 760	10 443	7 369	6.0	215	4.9
18	DE	DÜSSELDORF	25 476	4 238	11 513	9 726	5.0	217	3.6
19	DE	BERLIN/TEGEL	24 223	8 144	10 130	5 949	10.2	188	4.2
20	FI	HELSINKI/VANTAA	22 049	2 949	11 712	7 387	5.0	184	1.5

Figure 110 : Top 20 des aéroports de l'Europe des 27 selon le nombre total de passagers transportés en 2019 (Eurostat, 2019)

Selon les données centralisées d'Eurostat, le premier aéroport européen de fret est l'aéroport de Paris Charles de Gaulle avec 2,1 millions de tonnes de fret transportés en 2019. Il est suivi par les aéroports de Frankfurt Main et d'Amsterdam-Schiphol. L'aéroport de Liège arrive 6ème dans ce classement avec près de 808.545 tonnes de fret transportés en 2019, se classant devant Bruxelles-National (8ème position – 561.532 tonnes). Parmi les 20 premiers aéroports, 14 ont connu une diminution du fret entre 2018-2019. A noter que les données du tonnage transporté durant l'année 2018 en provenance de l'aéroport de Liège et du SPF Mobilité (871.596 tonnes) le placeraient cependant à la 7ème place de ce classement. Cette différence entre les chiffres du SPF Mobilité et ceux d'Eurostat provient vraisemblablement de la méthodologie employée par cette dernière mais il est difficile d'en déterminer les causes exactes.

[28] Trafic national et international.

Rank	Country	Airport	Total air transport (in tonnes)	Freight and mail loaded	Freight and mail unloaded	Growth of total freight transport 2018-2019 (%)	Total number of freight flights (in 1000)	Growth of total number of freight flights 2018-2019 (%)
1	FR	PARIS/CHARLES DE GAULLE	2 102 018	1 114 734	987 284	-1.0	27	-1.5
2	DE	FRANKFURT/MAIN	2 089 281	1 065 980	1 023 302	-4.0	22	1.5
3	NL	AMSTERDAM/SCHIPHOL	1 592 205	791 712	800 493	-7.9	13	-12.0
4	DE	LEIPZIG/HALLE	1 227 256	640 165	587 090	1.5	46	0.5
5	LU	LUXEMBOURG	853 028	425 242	427 786	-4.7	10	-1.5
6	BE	LIEGE	808 545	398 060	410 485	1.1	26	12.8
7	DE	KÖLN/BONN	799 100	392 241	406 859	-5.4	33	6.1
8	BE	BRUSSELS	561 532	264 244	297 288	-4.3	14	-3.3
9	IT	MILANO/MALPENSA	558 077	325 087	232 990	-3.4	14	13.2
10	ES	MADRID/BARAJAS	511 167	262 911	248 256	3.9	12	6.9
11	DE	MÜNCHEN	349 958	201 310	148 648	-4.9	4	-5.8
12	DK	KØBENHAVN/KASTRUP	226 161	135 854	90 307	0.7	6	5.7
13	FI	HELSINKI/VANTAA	221 452	121 207	100 245	15.1	3	23.9
14	AT	WIEN/SCHWECHAT	220 831	101 329	119 502	-3.8	5	3.7
15	IT	ROMA/FIUMICINO	194 508	119 581	74 927	-5.5	2	47.6
16	PT	LISBOA	154 319	81 154	73 165	14.2	3	-4.7
17	ES	BARCELONA/EL PRAT	143 143	74 459	68 684	-4.1	4	-1.7
18	DE	FRANKFURT-HAHN	142 414	77 539	64 876	-4.8	3	-1.9
19	IE	DUBLIN	133 229	61 871	71 358	-7.3	4	-1.7
20	IT	BERGAMO/ORIO AL SERIO	119 041	61 711	57 330	-2.4	8	-1.3

Figure 111 : Top 20 des aéroports de l'Europe des 27 selon le total de fret et courrier chargé/déchargé en 2019 (Eurostat, 2019)

L'aéroport de Liège se situe au centre du triangle d'or européen formé par les 3 aéroports de fret principaux (Paris, Amsterdam, Frankfurt). Dans cette zone transite près de 66 % du fret européen.

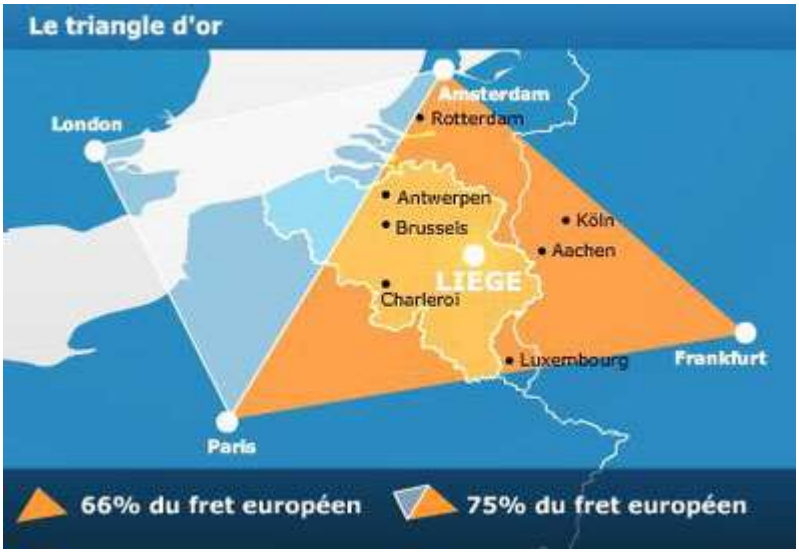


Figure 112 : Localisation d'aéroport de Liège au sein d triangle d'or (Cargowarder, 2018)

Selon le scénario le plus probable développé par Eurostat, le trafic aérien européen devrait atteindre 16,2 millions de vols en 2040 soit une augmentation de 53 % par rapport à 2017. Cela représente une croissance annuelle moyenne de 1,9 % sur la période 2017-2040, soit un taux de croissance plus faible que celui qui fut observé lors des vingt années qui ont précédé la crise économique de 2008 et durant laquelle le trafic aérien avait doublé.

La décélération de la croissance du trafic aérien européen attendue au cours des vingt prochaines années s'explique par le ralentissement de la croissance économique, l'augmentation des prix du carburant et la congestion croissante des aéroports.

De nouveaux moteurs de croissance sont cependant apparus récemment (nouveaux types d'avions long-courriers à bas prix, croissance de la classe moyenne en Chine, propension à voler en augmentation…) et sont susceptibles de venir booster davantage la croissance projetée du trafic aérien européen.

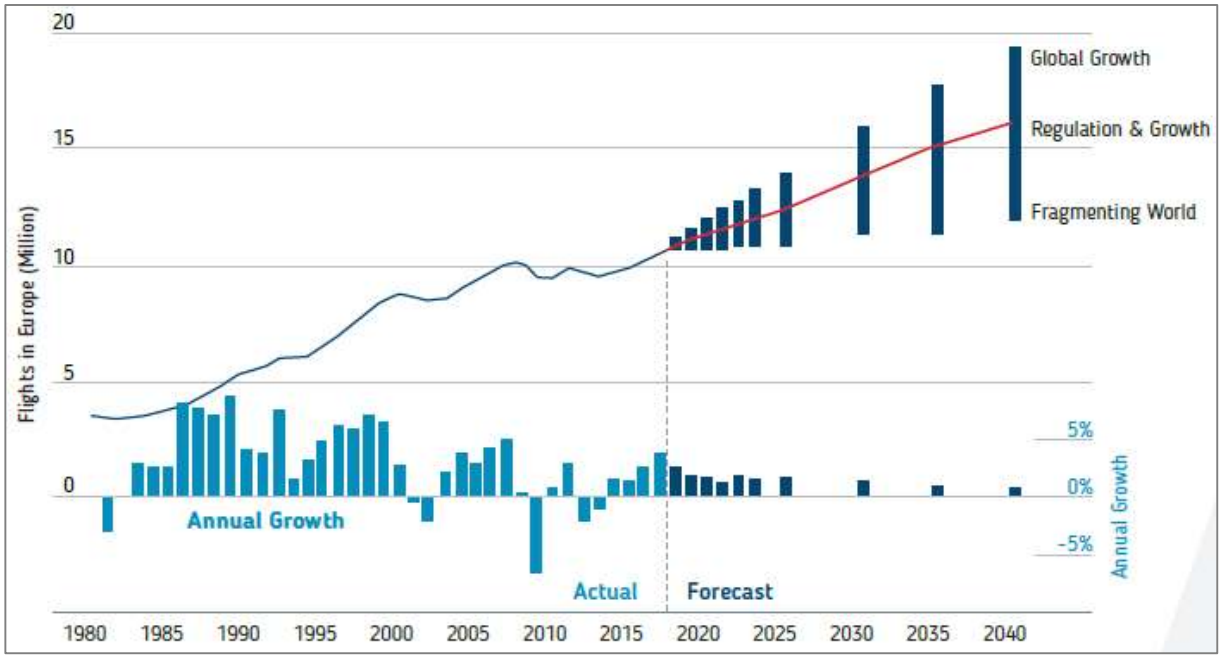


Figure 113 : Aperçu du trafic aérien européen à long terme (mouvement IFR[29]) (Eurocontrol, 2018)

[29] Instrument Flight Rules (règles de vol aux instruments). Il s'agit d'un ensemble de règles régissant la conduite du vol dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. Ce cadre est l'opposé des « Visual Flight Rules » (règles de vol à vue) qui est un ensemble de règles régissant la conduite du vol dans des conditions météorologiques de vol à vue (Eurocontrol).

2.2.3. Au niveau belge

À l'image du trafic aérien mondial et européen, le trafic aérien en relation avec les aéroports belges est en constante augmentation.

Entre 2012 et 2019, le trafic belge de passagers a augmenté en moyenne de 5 % annuellement pour atteindre 35,5 millions de passagers transportés en 2019. Sur cette période, seule l'année 2016 a été caractérisée par une décroissance du trafic (-3 %) causée par les attentats terroristes de Bruxelles survenus au mois de mars de cette même année. Eurocontrol estime que le trafic aérien en relation avec les aéroports belges devrait croître d'en moyenne 1,7 % annuellement au cours des vingt prochaines années (horizon 2040). Néanmoins, en 2020 dû à la crise sanitaire liée à la Covid-19, l'ensemble du trafic aérien belge a subi une forte chute en termes de passagers transportés.

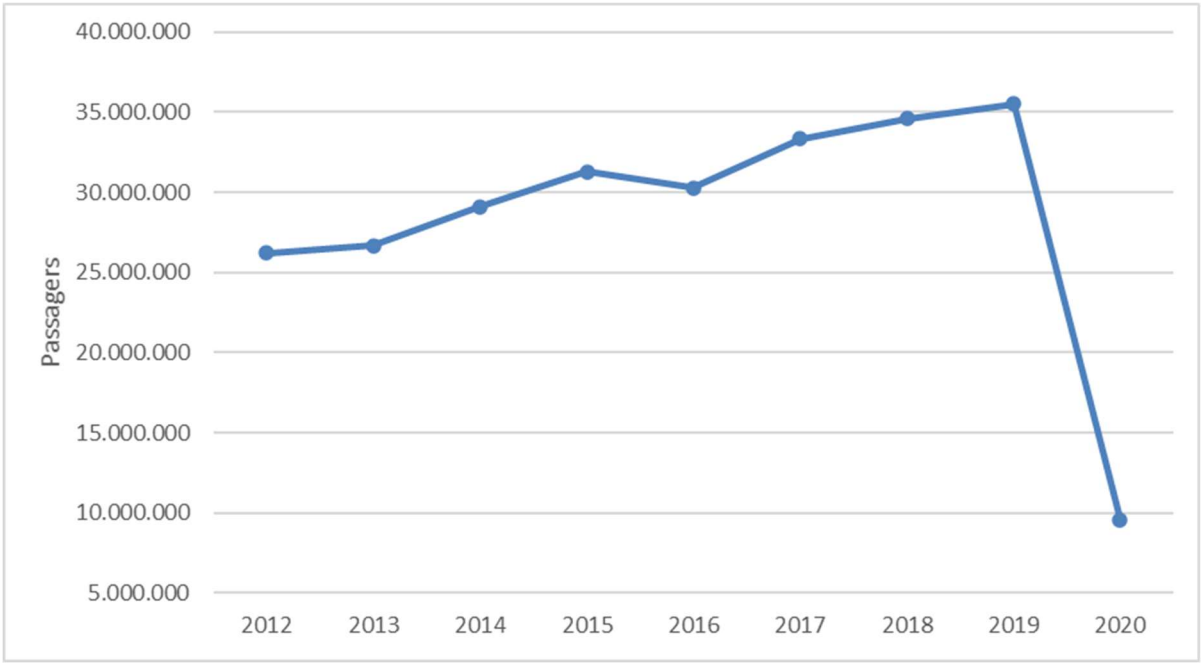


Figure 114 : Evolution du trafic de passagers en relation avec les aéroports belges sur la période 2012-2020 (ARIES, 2021, à partir des données du SPF Mobilité et Transports)

Le transport aérien de passagers en Belgique est supporté par un aéroport principal, Bruxelles-National et par cinq aéroports régionaux (Anvers, Charleroi-Bruxelles Sud, Courtrai, Liège et Ostende-Bruges). Les trois quarts des passagers transportés en 2019 (26,3 millions de passagers) ont concerné l'aéroport de Bruxelles-National. L'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud est le second aéroport le plus important du pays pour le transport des passagers, avec ± 23 % du trafic passager supporté cette même année. L'aéroport de Liège se positionne en 5ème position (sur 6 aéroports belges) avec le transport de ± 0,5 % du trafic passager.

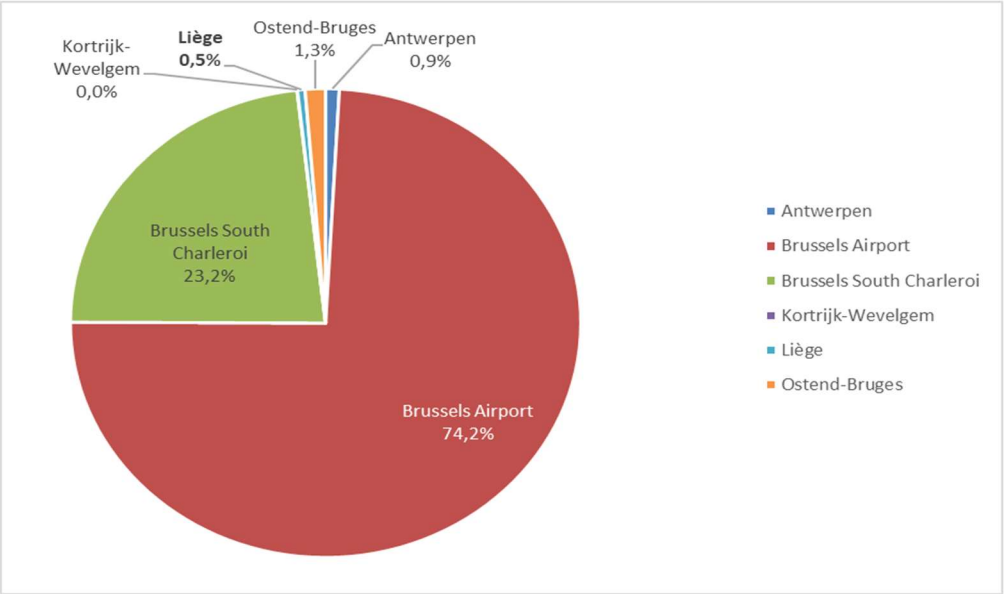


Figure 115 : Parts des aéroports belges dans le trafic de passagers en 2019 (ARIES, 2021, à partir des données du SPF Mobilité et Transports)

Le transport aérien de fret en Belgique connait lui aussi une croissance soutenue. Entre 2012 et 2019, le trafic belge de fret a augmenté à un rythme légèrement moins soutenu que celui du trafic passagers avec une moyenne de 4 % annuellement. Néanmoins, après une croissance ininterrompue depuis 2014, le transport aérien de fret a enregistré une décroissance durant l'année 2019, passant de 1,44 millions de tonnes transportés en 2018 à 1,43 millions de tonnes en 2019 (-1,2 %). L'année 2020 est marquée par une croissance record en tonnes transportées (+ 18 % par rapport à 2019) qui s'explique notamment par l'explosion de l'e-commerce et du transport de matériel médical lié à la situation sanitaire.

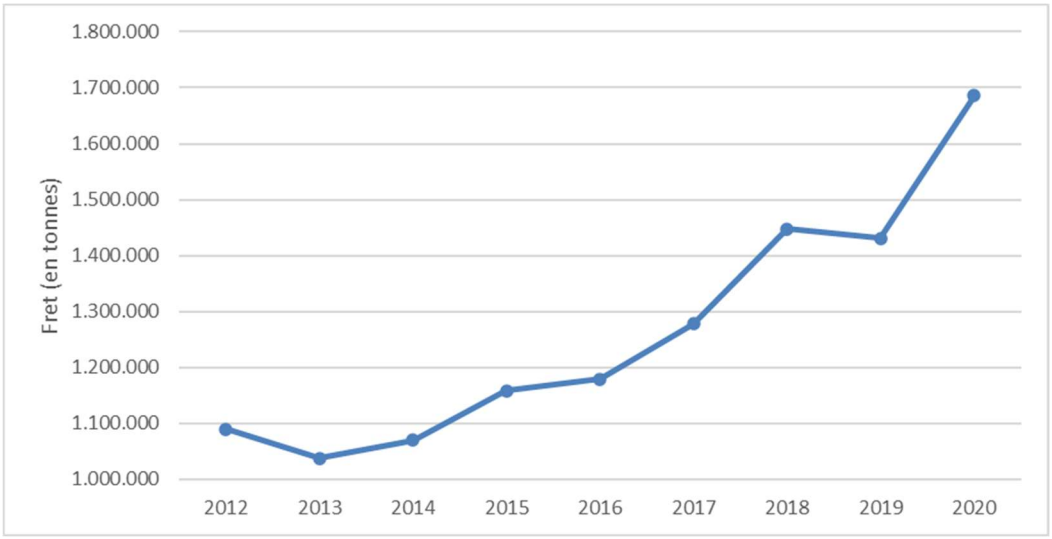


Figure 116 : Evolution du trafic de fret en relation avec les aéroports belges sur la période 2012-2020 (ARIES, 2021, à partir des données du SPF Mobilité et Transports)

Comme en atteste le graphique ci-dessous, l'aéroport de Liège est le plus important aéroport de fret du pays. Depuis 2012, il n'a cessé de gagner en importance au niveau national, passant de 53 % du fret transporté en 2012 à un peu plus de 63 % en 2019 (902.047 tonnes) et 66 % en 2020, ce qui représente 1.120.643 tonnes. Le reste du trafic de fret est principalement supporté par l'aéroport de Bruxelles-National (35 % en 2019 et 30 % en 2020).

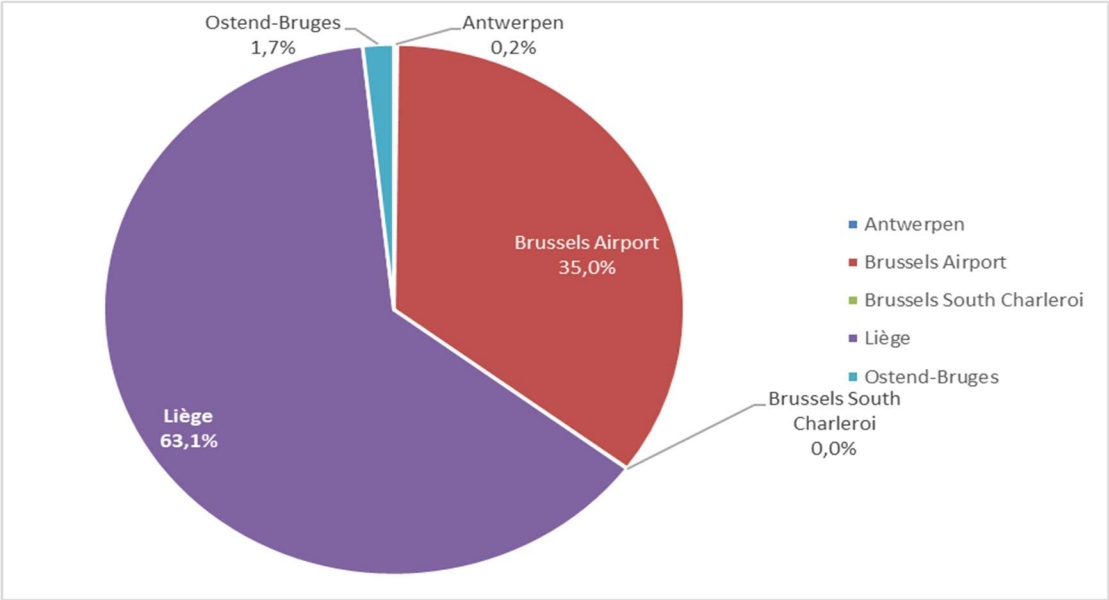


Figure 117 : Parts des aéroports belges dans le trafic de fret en 2019 (ARIES, 2020, à partir des données du SPF Mobilité et Transports)

2.2.4. Impact du Covid-19 sur le transport aérien

La crise sanitaire provoquée par la Covid-19 courant de l'année 2020 a eu et continue à l'heure actuelle (année 2021) d'avoir un impact important sur l'économie dans son ensemble et en particulier sur le transport aérien (passager et fret), comme en atteste les données présentées préalablement.

En mai 2020, la capacité mondiale du fret aérien avait diminué de 35 %[30]. En septembre 2020, elle avait augmenté pour atteindre un niveau 8 %[31] inférieur aux autres années, notamment grâce à son rôle important dans la chaine d'approvisionnement mondiale et de l'économie ainsi que dans le transport d'équipements médicaux et pharmaceutiques en lien notamment avec la crise sanitaire engendrée par la Covid-19.

La crise contraint aujourd'hui le secteur aérien à s'adapter rapidement. Il n'est pas exclu cependant que le secteur revienne aux niveaux observés avant la crise. Cependant, à ce stade, les perspectives du secteur restent encore floues. Les projections d'évolution du fret aérien

[30] Source: International Airport Review. How is the air cargo industry reacting and responding to the COVID-19 pandemic? Mai 2020.
[31] Source : https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2020.pdf

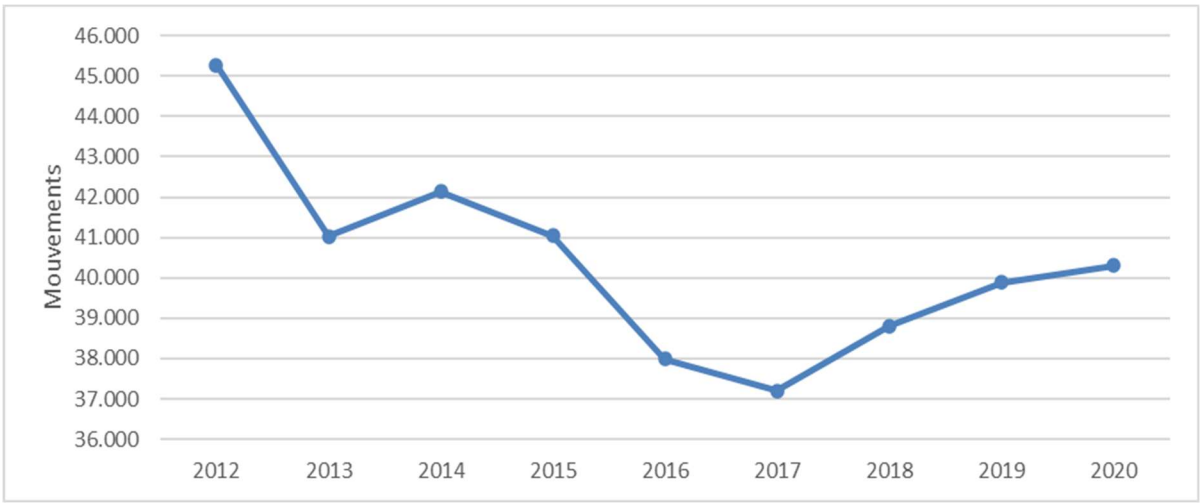
présentées plus haut dans ce rapport doivent donc être considérées comme « optimistes » compte tenu de la situation sanitaire actuelle.

2.3. Caractéristiques de l'aéroport de Liège en transport aérien

2.3.1. Évolution récente

Ces dernières années, le nombre total de mouvements d'avions (tous vols confondus[32]) enregistrés à l'aéroport de Liège a connu une forte tendance à la baisse (de -2 % à -9 % par an) avec néanmoins des sursauts en 2014 et plus récemment à partir de 2018 (+4,3 % en 2018, +2,8 % en 2019 et +1,1 % en 2020). Alors que l'aéroport comptabilisait 45.269 mouvements en 2012, ce nombre n'atteignait plus que 39.879 mouvements en 2019 et 40.300 mouvements en 2020. Cette diminution dès 2012 s'explique d'une part par une diminution du nombre de mouvements cargo (crise économique entre 2012 et 2014) et d'autre part par la stagnation et puis par une chute du nombre de passagers transportés (-50 % en 2017 causé par l'arrêt des vols charters[33] avec la Chine) et l'optimisation des capacités aériennes des compagnies de transport passagers. La recrudescence du nombre de mouvements dès 2017 est alimentée par le trafic de fret qui connait une croissance continue depuis 2013 aussi bien en termes de mouvements réalisés que de tonnage transporté, avec des années records : 2018 (+21,6 %) et 2020 (+24,2 %).

Comme évoqué précédemment, le record de l'année 2020 en tonnes transportées s'explique notamment par l'explosion de l'e-commerce (plus de 500 millions de colis traités en 2020 contre 320 millions en 2019) et au transport de matériel médical lié à la situation sanitaire. Cette année 2020 est également marquée par une nette diminution du trafic passagers, comme dans tous les aéroports, avec 170.737 passagers en 2019 contre 44.887 en 2020, soit un recul de 74 %[34], toujours causé par la crise sanitaire générée par la Covid-19.



[32] Vols commerciaux et aviation générale (privé, essai, tourisme, militaire, etc.).
[33] Opération non planifiée utilisant un avion affrété (vol commercial organisé en dehors des lignes à horaires réguliers).
[34] Source : https://www.logisticsinwallonia.be/fr/new/2020-annee-record-pour-liege-airport-qui-confirme-son-role-cle-daeroport-sante

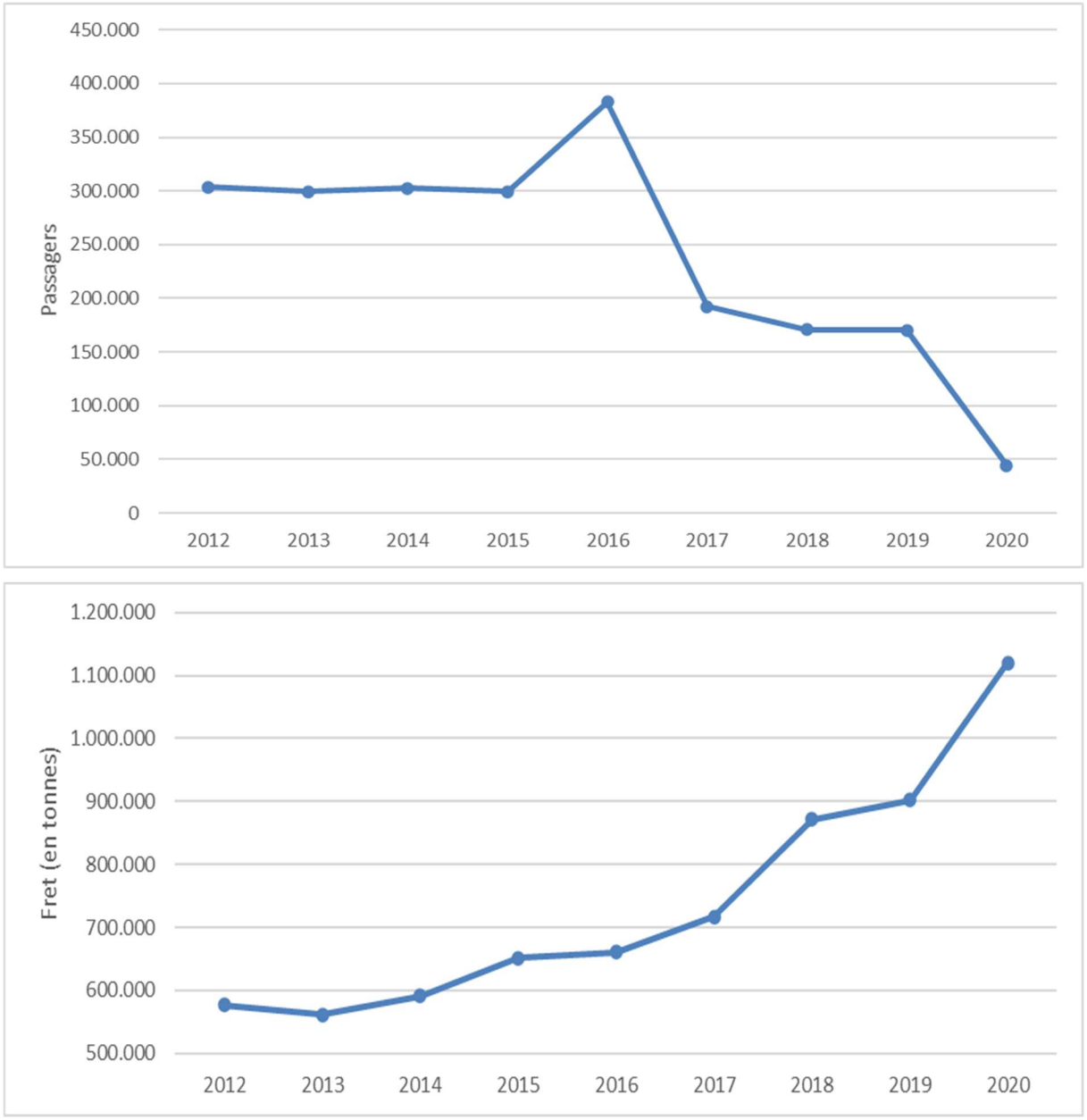


Figure 118 : Évolution du nombre de mouvements opérés, du nombre de passagers et du tonnage transporté à Liège, 2012-2020
(ARIES, 2021, à partir des données du SPF Mobilité et Transports)

2.3.2. Faits et chiffres

En 2019, les trois quarts des mouvements (73,4 %) enregistrés à l'aéroport de Liège ont concerné les opérations de fret avec une moyenne mensuelle de 2.441 mouvements. Le transport de passagers n'est le fait que de vols charters[35] (2,9 % des mouvements annuels) et de vols d'affaires (3,4 %). Le reste des mouvements comptabilisés sont le fait de vols de positionnement[36] (6,3 %), militaires (0,4 %) ou autres[37] (13,5 %). L'aéroport n'a réalisé aucun vol régulier de passagers[38] durant cette année.

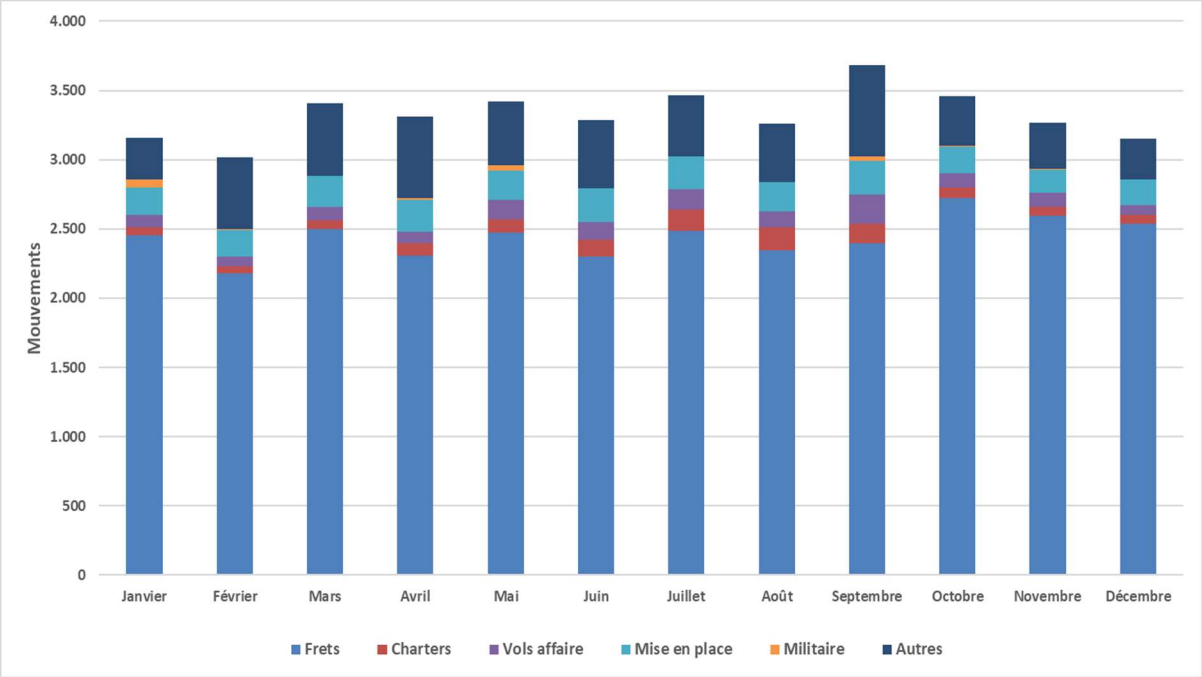


Figure 119 : Distribution mensuelle du nombre de mouvement par type de vol à l'aéroport de Liège, année 2019 (ARIES, 2020 à partir de données Liege Airport)

[35] Opération non planifiée utilisant un avion affrété (vol commercial organisé en dehors des lignes à horaires réguliers).
[36] Trajet réalisé par un avion volant sans passager ou fret. Ex : vols Ryanair déviés de Charleroi ou BXL vers Liège pour cause de brouillard ou de neige puis qui repartent « à vide ». Certains vols transportent du fret « hors normes » (tiges de forages pétroliers, …) et des avions adaptés doivent arriver à vide pour les charger.
[37] Exemple : travail aérien (opération dans laquelle un aéronef est utilisé pour des services spécialisés contre rémunération, tels que le vol agricole, la construction, la photographie, l'arpentage, l'observation et la patrouille, la recherche et le sauvetage, la publicité aérienne, etc.).
[38] Les services aériens réguliers sont des vols accessibles au public et destinés à assurer, de façon combinée ou séparée, le transport de passagers, courrier et/ou fret contre rémunération. Ces vols sont opérés comme une série : soit suivant un horaire publié ; soit avec une fréquence à ce point régulière qu'elle constitue une série systématique évidente de vols (SPF Mobilité et Transports).

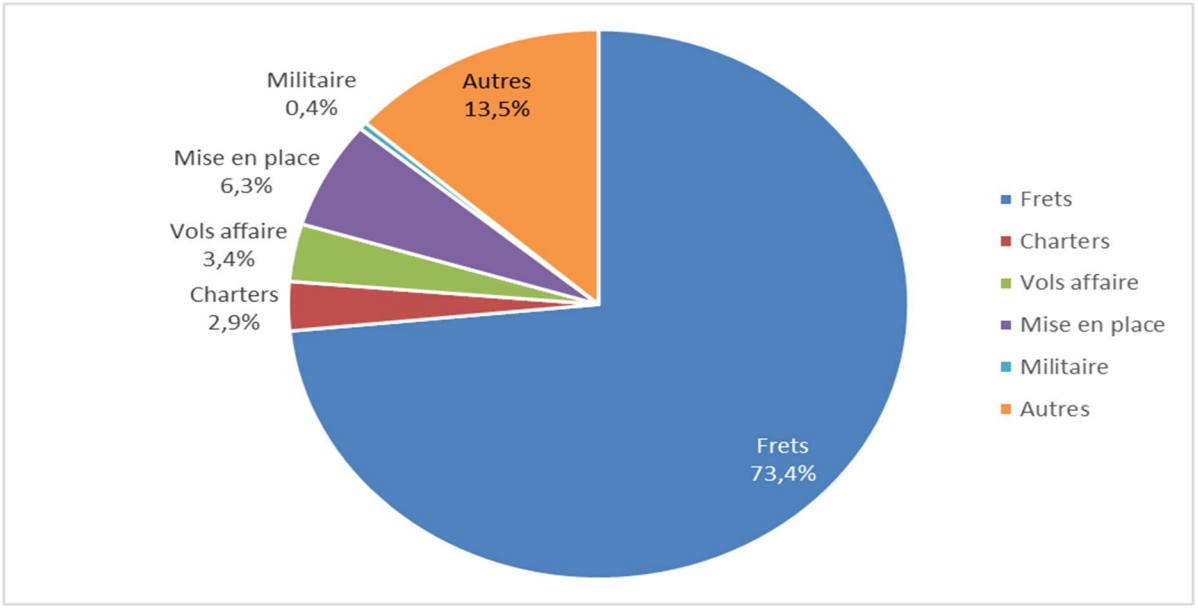


Figure 120 : Part des types de vol dans le nombre total des mouvements de l'aéroport de Liège en 2019 (ARIES sur la base de données Liege Airport, 2020)

En 2020, sur les 40.300 mouvements enregistrés, 79,7 % ont concernés des opérations de fret, et 3,5 % le transport de passagers (1 % de vols charters et 2,4 % de vols d'affaires et 16,7 % d'autres types de vols. Le reste des mouvements comptabilisés sont le fait de vols de positionnement (6,7 %), militaires (0,4 %) ou autres (9,7 %). À nouveau, la nette diminution du nombre de vols passagers est l'impact de la crise sanitaire Covid-19.

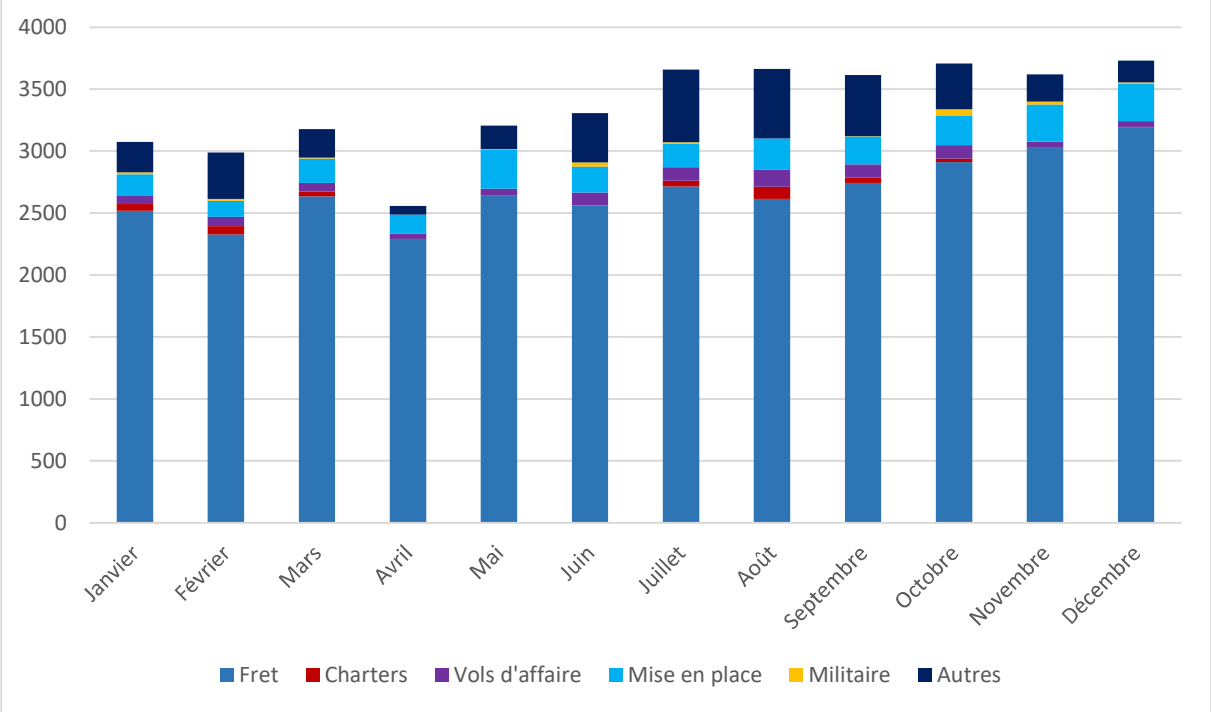


Figure 121 : Distribution mensuelle du nombre de mouvement par type de vol à l'aéroport de Liège, année 2020 (ARIES sur la base de données Liege Airport, 2021)

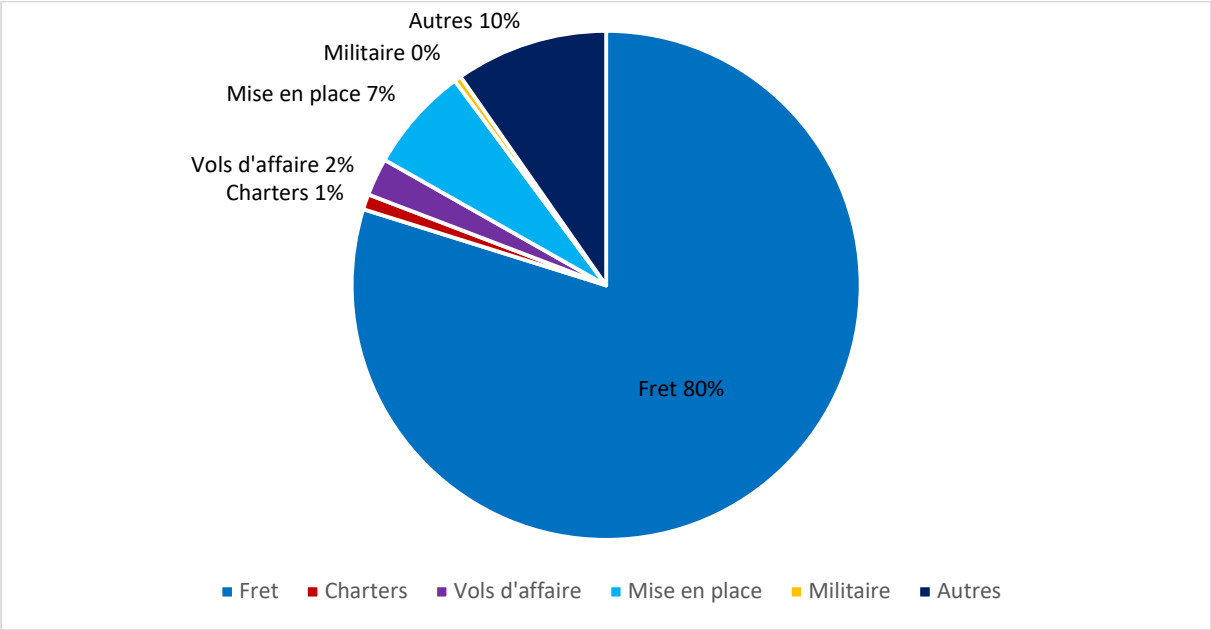


Figure 122 : Part des types de vol dans le nombre total des mouvements de l'aéroport de Liège en 2020 (ARIES sur la base de données Liege Airport, 2021)

Les mouvements d'avions de fret, qui représentent pour rappel près des trois quarts des mouvements totaux de l'aéroport de Liège, sont principalement opérés de nuit[39] et cela tout au long de l'année. Notons que l'aéroport de Liège est accessible et opérationnel 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, en conformité avec l'article 1er bis §1er du Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne.

> *⇒ Art. 1er bis. (§1er. – DRW du 2 février 2006, art. 1er, 1°) : L'aéroport de Liège-Bierset est un aéroport dont l'exploitation est autorisée 24 heures sur 24 heures.*

L'activité nocturne de l'aéroport est notamment justifiée par les besoins opérationnels des clients de l'aéroport, en particulier le fret express.

En 2019, l'aéroport a enregistré une moyenne d'environ 1.800 mouvements de nuit/mois contre 650 mouvements de jour/mois, soit 75 % des vols cargos durant la nuit. Les données de 2020 montrent que les vols sont en augmentation principalement en journée : en 2020, l'aéroport a enregistré une moyenne d'environ 1.800 mouvements de nuit/mois contre 870 mouvements de jour/mois.

[39] Vol de nuit : arrivées ou départs ayant lieu entre 23h00 et 07h00.

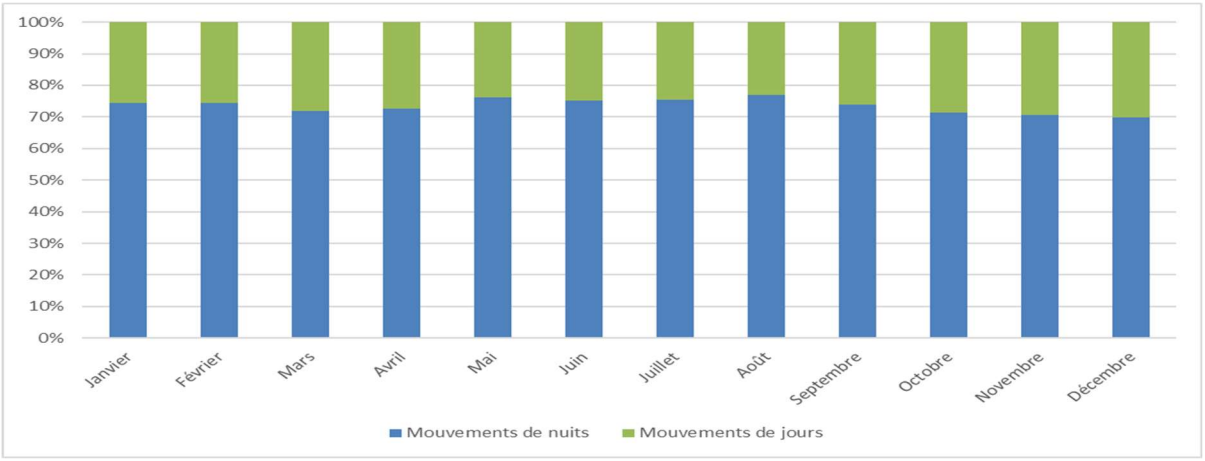


Figure 123 : Distribution mensuelle de la part des mouvements de nuit et de jour du fret à l'aéroport de Liège en 2019 (ARIES sur la base des données Liege Airport, 2020)

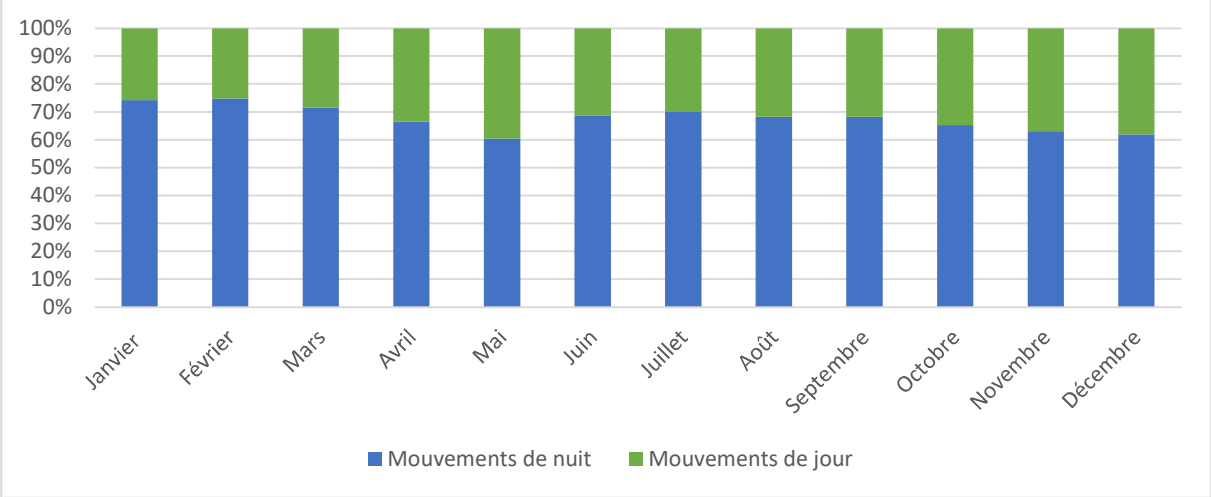


Figure 124 : Distribution mensuelle de la part des mouvements de nuit et de jour du fret à l'aéroport de Liège en 2020 (ARIES sur la base des données Liege Airport, 2021)

2.3.3. Capacité utilisée de l'aéroport de Liège

La capacité utilisée de l'aéroport de Liège fait référence à la capacité de la piste principale qui supporte plus de ± 96 % des mouvements d'avions enregistrés annuellement à l'aéroport. La piste de contingence est peu utilisée (± 4 % des mouvements) dû à ses caractéristiques intrinsèques[40].

La capacité déclarée de la piste principale est déterminée par SKEYES[41] en fonction de la disposition des pistes et des procédures d'opération. Elle est établie aujourd'hui à :

- 34 mouvements par heure pour des opérations mixtes (départs et arrivées) ;

[40] Longueur de la piste de contingence trop courte pour les gros porteurs à l'atterrissage en temps de pluie, limitation de la masse maximale des gros porteurs au décollage, non utilisable en cas de mauvaises conditions climatiques (LVO).
[41] SKEYES est une entreprise publique autonome dont la mission est d'assurer la sécurité du trafic aérien dans l'espace aérien dont la Belgique est responsable

- □ 25 départs/heure ;
- □ 20 arrivées/heure.

La capacité maximale (pour les départs) est uniquement atteinte lors des opérations de nuit, pendant une période d'environ 90 minutes. Elle est alors utilisée pour des avions venant de la zone fret sud (opérations TNT/FedEx[42]). En dehors de cette période de pointe, les opérations de l'aéroport sollicitent la piste bien en deçà de sa capacité déclarée.

La capacité annuelle maximale théorique de la piste principale (et donc de l'aéroport) est de 297.840 mouvements/an[43]. La capacité annuelle maximale réaliste atteint environ 70 % de cette valeur, soit 208.000 mouvements/an. Pour rappel, l'aéroport a enregistré un total de 39.879 mouvements en 2019 (tout type de vol) et 40.300 mouvements en 2020. Par conséquent, **l'aéroport « tourne » actuellement à environ 19 % de sa capacité maximale réaliste**. Ce taux d'utilisation passe à 14 % si l'on considère uniquement les mouvements du fret en 2019 (29.290 mouvements en 2019 soit 73 % du total des mouvements) et 16 % en 2020 (34.264 mouvements en 2020 soit 85 % du total des mouvements).

2.3.4. Opérateurs

2.3.4.1. Passagers

Actuellement, le trafic passagers consiste presque entièrement en des vols charters opérés par TUI fly. Le tour-opérateur propose 14 destinations au départ de Liège (Alicante, Djerba, Enfidha, Gran Canaria, Heraklion, Kayseri, Las Palmas, Malaga, Oujda, Palma, Rhodes, Tanger, Tenerife et Tetouan).

2.3.4.2. Fret

Aujourd'hui, une vingtaine de compagnies aériennes « cargo » opèrent au sein de l'aéroport de Liège. ASL Airlines Belgium (anciennement TNT Airways) reste la principale compagnie aérienne cargo de l'aéroport. Son client principal est FedEx-TNT qui possède un centre de tri sur le site même de l'aéroport. Le centre de tri fonctionne 7j/7, 24h/24, et ce sont 42 avions qui décollent chaque nuit des pistes de l'aéroport de Liège. Les principales compagnies aériennes cargo opérant à Liège sont reprises dans le tableau suivant :

Compagnie aérienne	Pays d'origine	Compagnie aérienne	Pays d'origine
Air Bridge Cargo	Russie	FedEx	Etats-Unis
Air China Cargo	Chine	Icelandair Cargo	Islande
Allied Air Cargo	Nigéria	Impérial Cargo Airlines	Afrique du Sud
ASL Airlines Belgium	Belgique	Kalitta	Etats-Unis
Astral Aviation	Kenya	Niger Air Cargo	Nigéria

[42] TNT est l'opérateur historique du fret express à Liège. Présent depuis 1998 sur le site de l'aéroport, TNT a été racheté par le groupe américain FedEx en 2016.
[43] 365 jours x 24h x 34 mouvements/heure.

Atlas Air	Etats-Unis	Qatar Airways	Qatar
Bluebird Cargo	Islande	Staboair	Zambie
Cal Cargo Air Lines	Israël	Taag Angola Airlines	Angola
El Al Cargo	Israël	Ukraine International Airlines	Ukraine
Emirates Skycargo	Emirats Arabes Unis	Western Global Airlines	Etats-Unis
Ethiopian Airlines	Ethiopie		

Tableau 19 : Compagnies aériennes cargo opérant à l'aéroport de Liège (www.liegeairport.com, 2020)

Ces compagnies aériennes relient donc l'aéroport de Liège à un grand nombre d'aéroports en Europe, Amérique du Nord, Afrique, Moyen-Orient, Asie et Océanie. Au total, ce sont environ 1.500 destinations qui sont desservies.



Figure 125 : Connectivité européenne de Liege Airport (Liege Airport, 2020)



Figure 126 : Connectivité mondiale de Liege Airport (Liege Airport, 2020)

2.3.5. Aéronefs

Avec sa piste principale de 3.690 m, l'aéroport de Liège permet le décollage de tous les types d'appareils à pleine charge. L'aéroport accueille principalement des avions de type « moyen tonnage » (B737 et B757) et de type « gros porteur » (B747, B777, B767, An 124…).

En 2019, les avions de type « moyen tonnage » (> 7 T et < 136 T) ont représenté près de 55 % du total des mouvements enregistrés contre 30 % pour les « gros porteurs » (> 136 T). Les vols d'hélicoptère ont représenté, quant à eux, seulement 4,3 % du total des mouvements enregistrés sur l'année. En 2020, environ 52 % des mouvements d'avions enregistrés correspondaient à des vols de type « moyen tonnage » (B737 et B757), 37 % à des gros porteurs (B747, B777…), 11 % à du faible tonnage et 1 % à des hélicoptères.

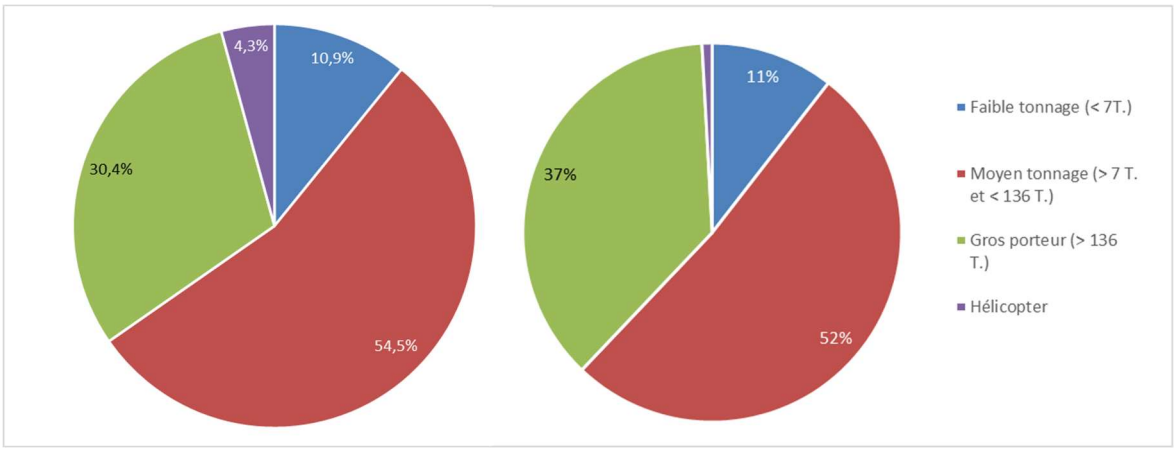


Figure 127 : Part des types d'aéronefs dans le nombre total des mouvements de l'aéroport de Liège en 2019 (à gauche) et en 2020 (à droite) (Liege Airport, 2021)

Ces dernières années, la flotte de type « moyen tonnage » (B737 & B757) fut relativement stable avec environ 1.800 mouvements par mois (en **bleu** sur le graphe ci-dessous : wake code = M). Les avions « gros porteur » (B747, B777, B767, An 124) connaissent, quant à eux, une forte croissance, de 250 en 2005 à presque 1.000 mouvements par mois en 2019 (en **rouge** : wake code = H).

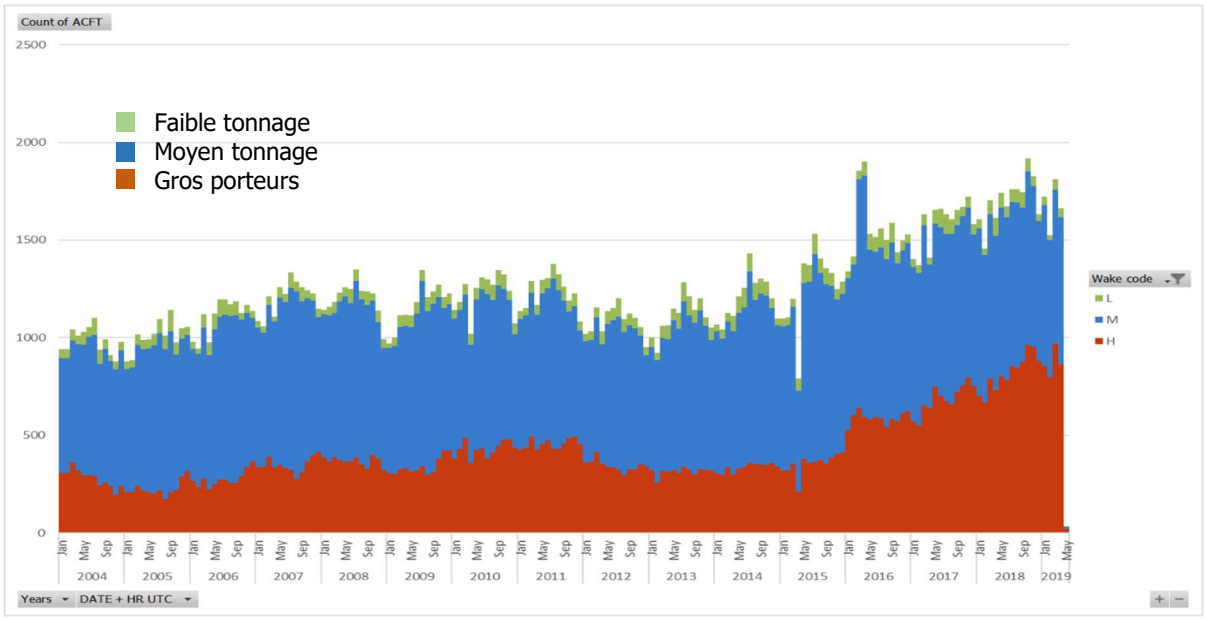


Figure 128 : Evolution des mouvements/mois par type d'avion (Liege Airport, 2019)

En 2020, la flotte de type « moyen tonnage » fut relativement stable avec environ 1.700 mouvements moyens par mois (en **bleu**), représentant une légère diminution par rapport aux dernières années. Les avions « gros porteur » représentent 1.200 mouvements moyens par mois (en **rouge**).

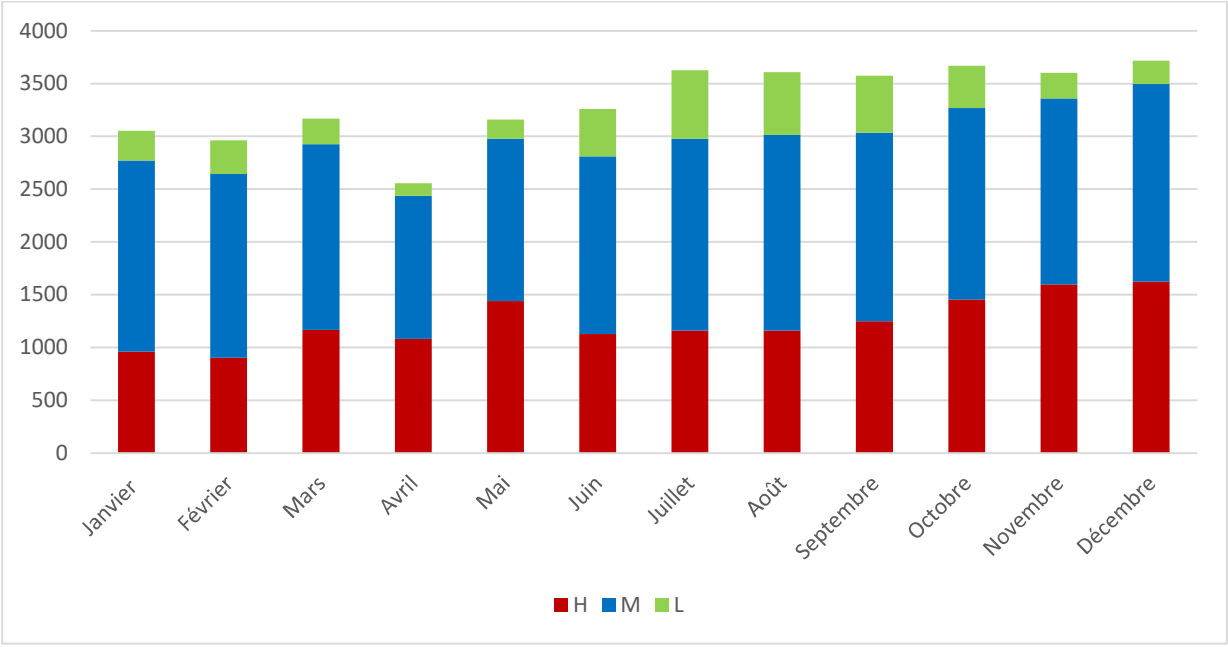


Figure 129 : Mouvements/mois par type d'avion pour 2020 (ARIES sur la base de Liege Airport, 2021)

Ainsi, alors que l'aéroport de Liège enregistrait en 2016 une moyenne de 24 mouvements de « gros porteurs » (atterrissages et décollages) par 24h, cette moyenne a grimpé à 32 mouvements par 24h en 2018-2019 et 41 mouvements par 24h en 2020.

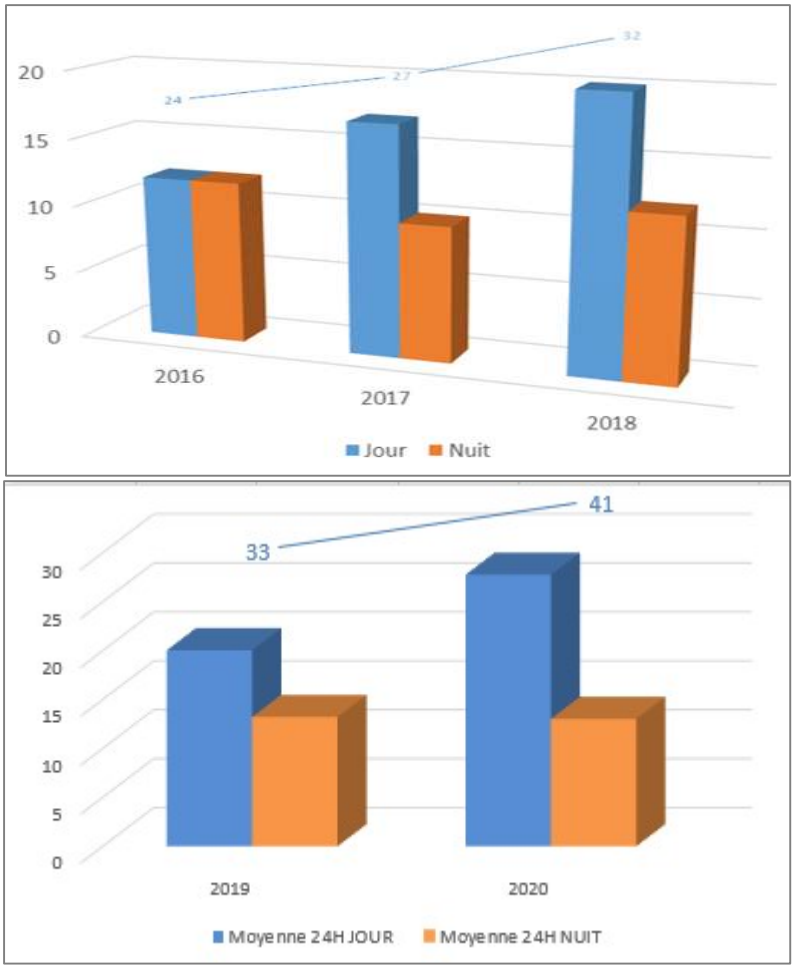


Figure 130 : Évolution récente du nombre de mouvements d'appareils de type « gros porteurs » - moyenne par 24 h (Liege Airport, janvier 2020 & juillet 2021)

Le trafic de gros porteurs a donc augmenté de manière significative ces dernières années à l'aéroport de Liège et plus particulièrement entre 2019 et 2020. Les deux graphes suivants illustrent la distribution hebdomadaire des gros porteurs en 2005, en 2018 et en 2020 (en nombre de vols gros porteurs par heure).

Ces graphes permettent de mettre en évidence deux évolutions importantes :

- Une augmentation du nombre de vols et cela pour chaque jour de la semaine ;
- La disparition de longue période sans vols gros porteurs (en 2005, les journées du week-end et le lundi enregistraient nettement moins de vols gros porteurs qu'en 2018) ;
- Une nette augmentation du nombre de vols par heure à toutes les heures de la journée entre 2018 et 2020.

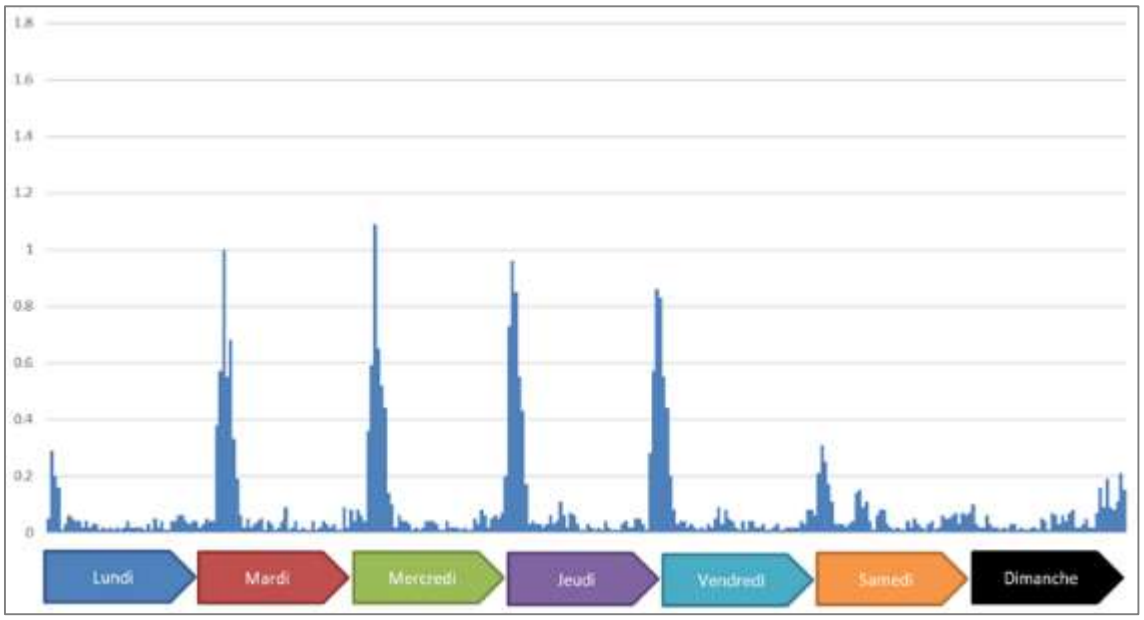


Figure 131 : Distribution hebdomadaire des vols gros porteurs en 2005 (nombre de vols gros porteurs par heure) (Liege Airport, 2019)

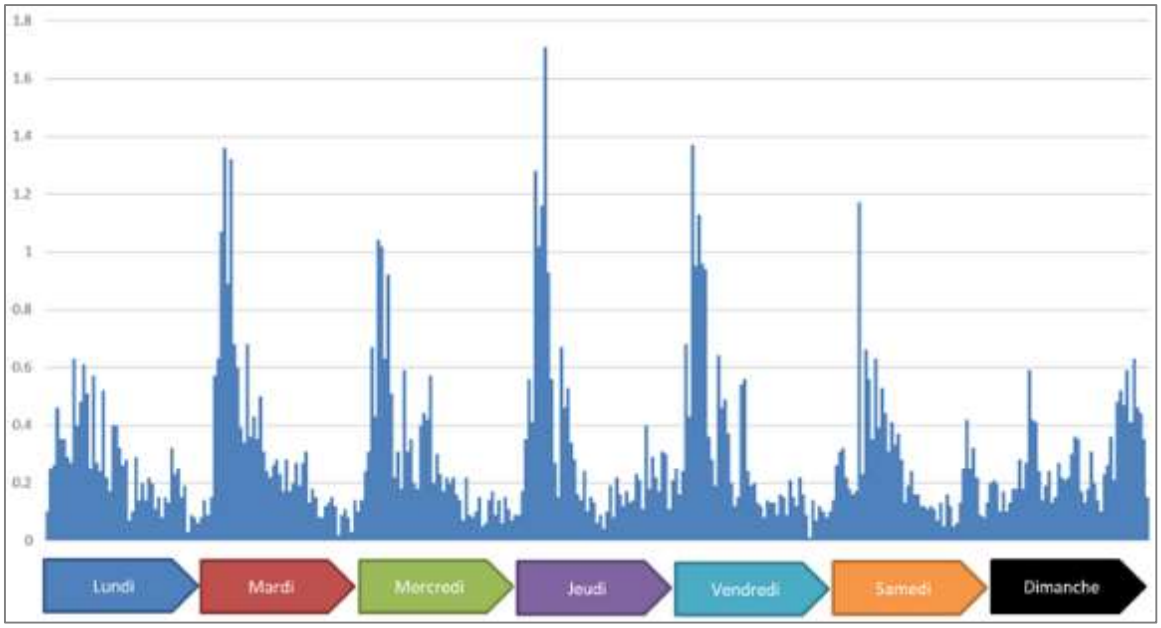


Figure 132 : Distribution hebdomadaire des vols gros porteurs en 2018 (unité = nombre de vols gros porteurs par heure) (Liege Airport, 2019)

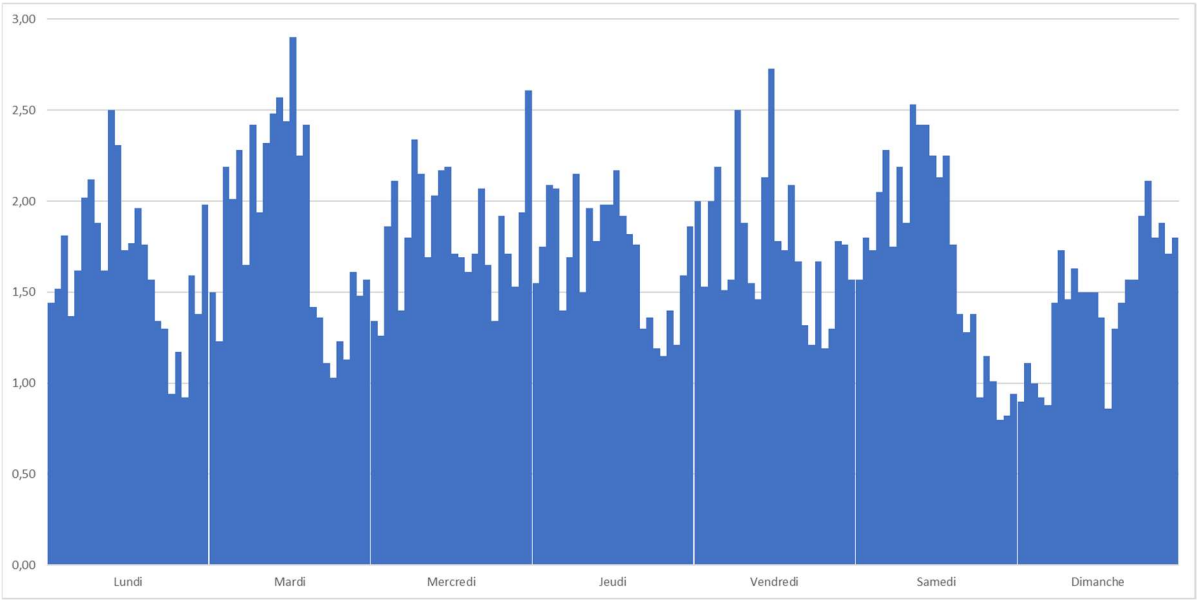


Figure 133 : Distribution hebdomadaire des vols gros porteurs en 2020 (unité = nombre de vols gros porteurs par heure) (Liege Airport, 2021)

Aujourd'hui, pendant la semaine, les gros porteurs opérant durant la nuit sont principalement liés aux opérations TNT/FedEx. La journée, le trafic de gros porteurs est lié principalement au cargo général. Durant le week-end, il s'agit exclusivement d'activités de cargo général[44].

2.3.6. Caractéristiques et utilisation de la piste de contingence

2.3.6.1. Généralités

La piste de contingence a une longueur de 2.340 m (contre 3.690 m pour la piste principale). Elle permet, en temps sec, d'accepter tous les gros porteurs à l'atterrissage. Cependant, par temps de pluie, elle est trop courte pour les gros porteurs à l'atterrissage.

Au décollage, les gros porteurs sont limités en masse maximale au départ de la piste de contingence. Cela se traduit en un rayon d'action limité (moins de carburant) ou une masse utile restreinte (moins de cargo) au décollage.

Les limitations de la piste de contingence actuelle sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous pour différents types d'avions (en **rouge** la piste de contingence actuelle insuffisante). Le terme « autobrake[45] » fait référence au type de freinage automatique hydraulique sur roue installé sur les aéronefs :

[44] Source : Liege Airport, 2019. / Alors que TNT-FedEx est plutôt spécialisé dans le transport express, le cargo général correspond à un transport plus classique de marchandises diverses.

[45] « *Lorsque le mode atterrissage est enclenché, une pression mesurée est automatiquement appliquée aux freins après le toucher des roues indépendamment des pédales de frein du pilote. Le système régule la pression de freinage pour compenser les effets de la traînée de l'avion, des inverseurs de poussée et des spoilers pour maintenir le niveau de décélération sélectionné. Les constructeurs d'avions ont recours généralement à un système à trois niveaux de décélération : 1. Min ; 2.MED ; 3.MAX. Bien que cinq*

			B747-400 ERF	B777F	B757-200	B737-400
QFU	Configuration	Etat piste	Distances atterrissage nécessaires			
22R	Autobrake 3	Sèche	2787 m	2780 m	1884 m	2025 m
		Mouillée	2845 m	2844 m	1938 m	2131 m
	Autobrake 4	Sèche	2390 m	2376 m	1663 m	N/A*
		Mouillée	2634 m	2561 m	1839 m	N/A*
	Autobrake Max	Sèche	1967 m	1862 m	1536 m	1498 m
		Mouillée	2597 m	2445 m	1836 m	1997 m
04L	Autobrake 3	Sèche	2789 m	2782 m	1888 m	2027 m
		Mouillée	2857 m	2854 m	1945 m	2139 m
	Autobrake 4	Sèche	2391 m	2376 m	1666 m	N/A*
		Mouillée	2646 m	2570 m	1849 m	N/A*
	Autobrake Max	Sèche	1967 m	1862 m	1539 m	1498 m
		Mouillée	2612 m	2459 m	1846 m	2005 m

* Le B737-400 ne possède pas de configuration de freinage Autobrake 4.

Tableau 20 : Limitations de la piste de contingence actuelle à l'atterrissage (Liege Airport, 2019)

		B747-400 ERF	B777F	B757-200	B737-400
Masse Maxi Structure Décollage (MTOW)		412 770 kg	347 815 kg	115 900 kg	65 090 kg
Masse maxi autorisée au	22R	342 373 kg	297 368 kg	109 131 kg	59 464 kg
	04L	331 520 kg	272 474 kg	98 914 kg	52 588 kg
% de MTOW autorisée au	22R	83%	85%	94%	91%
	04L	80%	78%	85%	81%

Tableau 21 : Limitation de la piste de contingence actuelle au décollage (Liege Airport, 2019)

En raison de ses caractéristiques et de sa nature (piste de secours uniquement utilisée en cas d'indisponibilité de la piste principale), la piste de contingence n'accueille donc qu'une part très limitée des mouvements d'avions de l'aéroport (en moyenne 3,8 % du total annuel des mouvements ces dix dernières années). Le tableau suivant présente l'évolution du taux d'utilisation annuel de la piste de contingence sur les 10 dernières années :

Année	Taux d'utilisation de la piste de contingence	Année	Taux d'utilisation de la piste de contingence
2010	3,0 %	2016	8,9 %
2011	4,2 %	2017	8 %

niveaux (1, 2, 3, 4 et MAX) puissent être fournis, les réglages inférieurs produisent des niveaux de freinage modérés. » (Source : www.craneae.com).

2012	2,4 %	2018	1,5 %
2013	4,1 %	2019	1,3 %
2014	1,8 %	2020	2,3 %
2015	4,8 %		
Moyenne 2010-2019		**3,8 %**	

Tableau 22 : Taux d'utilisation de la piste de contingence sur les dernières années (SPW, 2019)

Les années 2015, 2016 et 2017 ont été caractérisées par une utilisation plus importante de la piste de contingence. Cela s'explique principalement par la réalisation d'une série de travaux sur différents taxiways[46] et sur la piste principale, ce qui a engendré des périodes d'utilisation plus ou moins intenses de la piste de contingence :

- □ Rénovation du taxiway S3 (04/2015 – 06/2015) ;
- □ Upgrade piste 04R, rénovation du balisage de la piste 22L, rénovation des taxiways S (08/2015 – 03/2018) ;
- □ Plusieurs périodes de fermeture de la piste 22L pour les travaux de rénovation du balisage (10/2018 – 11/2019).

Pour information, les taux d'utilisation présentés dans le tableau ci-dessus intègrent également les vols d'hélicoptères et ceux liés à l'aviation légère.

2.3.6.2. Impacts sur le fonctionnement actuel de l'aéroport de Liège

Les limites opérationnelles de la piste de contingence impactent le fonctionnement actuel de l'aéroport et deux contraintes principales se dégagent :

- □ L'obligation pour les avions en provenance de la zone nord, et ne pouvant pas décoller depuis la piste de contingence, de croiser la piste principale pour rejoindre le taxiway Alpha afin de s'aligner sur la piste 22L (le sens de piste le plus utilisé). Or aucune opération ne peut avoir lieu sur la piste principale lors de ces manœuvres de croisement de piste. Ces croisements de la piste principale représentent également des manœuvres plus « à risque ». L'utilisation du taxiway Alpha par les avions en provenance du nord est aussi un problème en lui-même. Certains avions[47] ne peuvent en effet pas circuler sur le taxiway Alpha pendant l'atterrissage d'un avion ce qui perturbe les opérations ayant lieu sur la piste principale. Le passage des avions sur le taxiway Alpha peut également être une contrainte. En effet, les stands d'avions de la zone sud étant accolés au taxiway Alpha, aucun mouvement de push back[48] n'est autorisé lorsqu'un avion passe sur le taxiway Alpha, ce qui constitue un problème de sécurité et perturbe les opérations en période de pointe.

[46] Dans un aéroport, un taxiway est une voie de circulation au sol des avions entre le stationnement et les pistes.
[47] Avions de code F.
[48] Dans l'aviation, le pushback (repoussage ou remorquage en français) est la procédure au cours de laquelle les avions sont poussés vers l'arrière pour les éloigner de leurs stands (parking) et sont ensuite déposés sur le *taxiway* (la voie de circulation) afin qu'ils puissent circuler de façon autonome.

- L'impossibilité de transférer le trafic aérien sur la piste de contingence en cas d'indisponibilité de la piste principale. La piste de contingence ne représente en effet pas une alternative en raison de ses caractéristiques techniques qui ne lui permettent pas de garantir les opérations par tout temps et pour tous les types d'avions. Or, l'augmentation observée du tonnage des avions ces dernières années a accéléré l'usure de la piste principale dont la couche de roulement doit être rénovée d'ici quelques années. En l'état actuel des choses, les travaux de rénovation de la piste principale ne peuvent pas être faits sans limitation opérationnelle importante, ni pendant la nuit, puisqu'il s'agit de la période la plus chargée pour le fret express (opérations TNT/FedEx), ni la journée à cause du trafic de cargo général. Sans alternative à la piste principale en cas d'indisponibilité de cette dernière, l'impact opérationnel pour l'aéroport serait donc important et pourrait conduire à des pertes financières causées par la perte de certains clients ne pouvant plus opérer de manière optimale.

2.4. Contexte socio-économique

2.4.1. Contexte supra-communal

À l'échelle de l'arrondissement de Liège, 3.320 ha et 1.120 ha au plan de secteur[49] sont affectés respectivement à de la zone d'activité économique industrielle et industrielle mixte. De nombreux projets sont en cours tels que l'extension des ZAE de Liège-Bierset (l'aéroport), l'extension de la ZAE des Hauts-Sarts (64 ha), le développement du Val Benoit et des Guillemins, l'extension du Liège Science Park (37 ha), … De manière générale, ces superficies économiques appartiennent à l'intercommunale de développement de la province (SPI), à la SOWAER et au Port Autonome de Liège (PAL). Actuellement, plus de 95 % des parcs d'activités économiques de la SPI sont occupés.

La SPI et la SOWAER détiennent plusieurs terrains sur et à proximité de la zone aéroportuaire, le développement sera dédicacé à l'accueil d'activités économiques nécessitant une proximité avec l'aéroport, comme rappelé dans le Schéma de Développement territorial de l'Arrondissement de Liège (SDALg)[50].

[49] SDALg, 2017

[50] « Le schéma de développement de l'arrondissement de Liège (SDALg) a été initié par Liège Métropole, association qui réunit les 24 bourgmestres des communes de l'Arrondissement de Liège. Le SDALg, qui ne s'inscrit dans aucun cadre législatif, propose une stratégie territoriale élaborée en co-construction avec les élus. Elle repose sur onze enjeux et quatre ambitions ainsi que des mécanismes de mise en œuvre qui combinent modes d'actions et territoires. » (Bruno Bianchet, 2018)

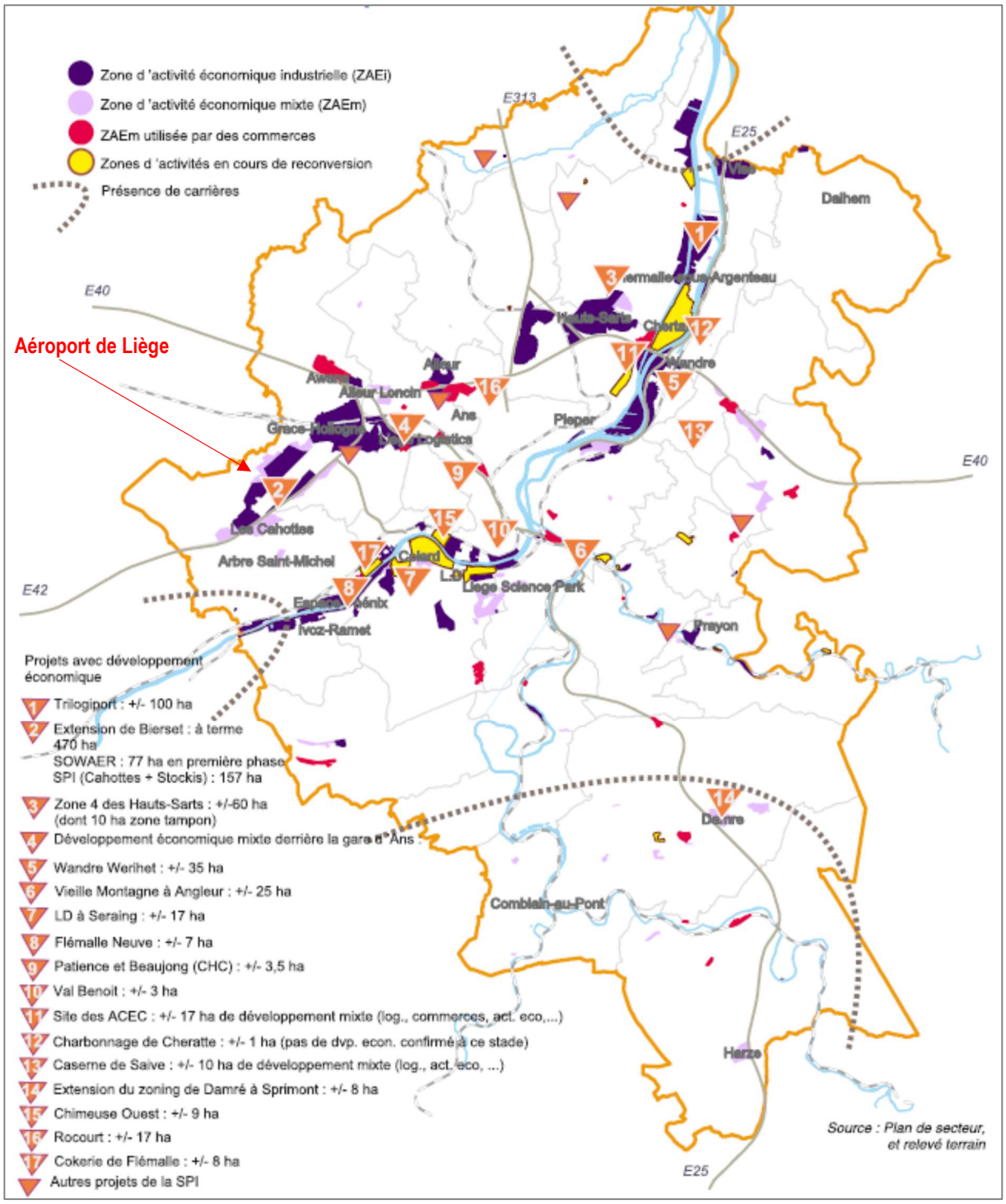


Figure 134 : Activités économiques dans l'agglomération de Liège (SDALg, 2017)

De manière générale, l'emploi dans l'agglomération liégeoise reste fortement concentré le long de l'axe mosan ainsi que le long du réseau autoroutier (E42/E40). La figure ci-dessous, du SDALg, identifie le territoire de Bierset comme un pôle d'emplois important de l'agglomération lié aux activités de l'aéroport de Liège.

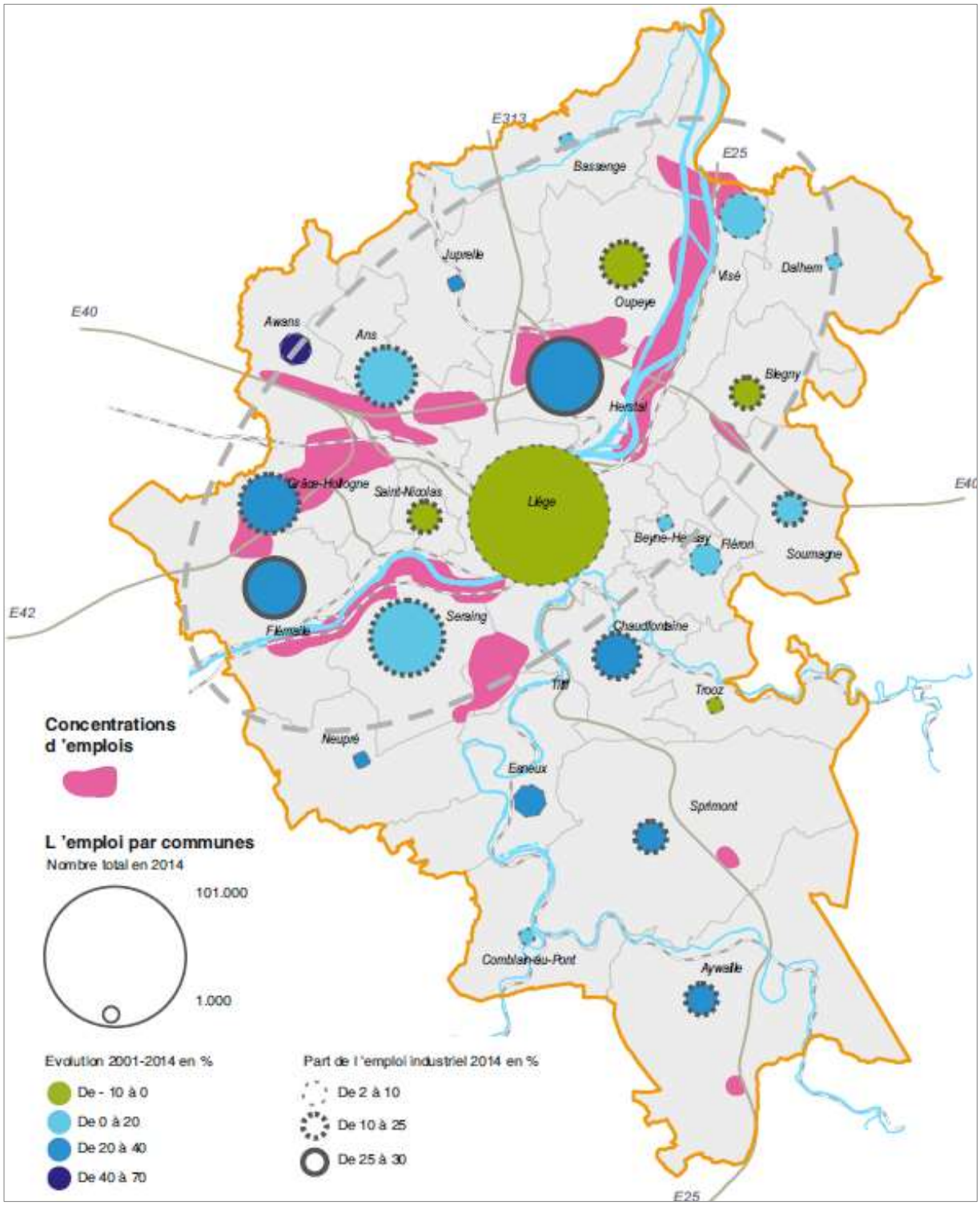


Figure 135 : Localisation des emplois dans l'agglomération de Liège (SDALg, 2017)

La répartition provinciale sectorielle de l'emploi est principalement dominée par les emplois dans l'administration publique et défense, l'éducation, la santé humaine et l'action sociale, représentant plus de 35 % de la répartition sectorielle. En moindre mesure, les emplois de commerces de gros et de détail, le transport et l'entreposage, l'hébergement et la restauration sont les secteurs les plus rencontrés : 22 % des emplois.

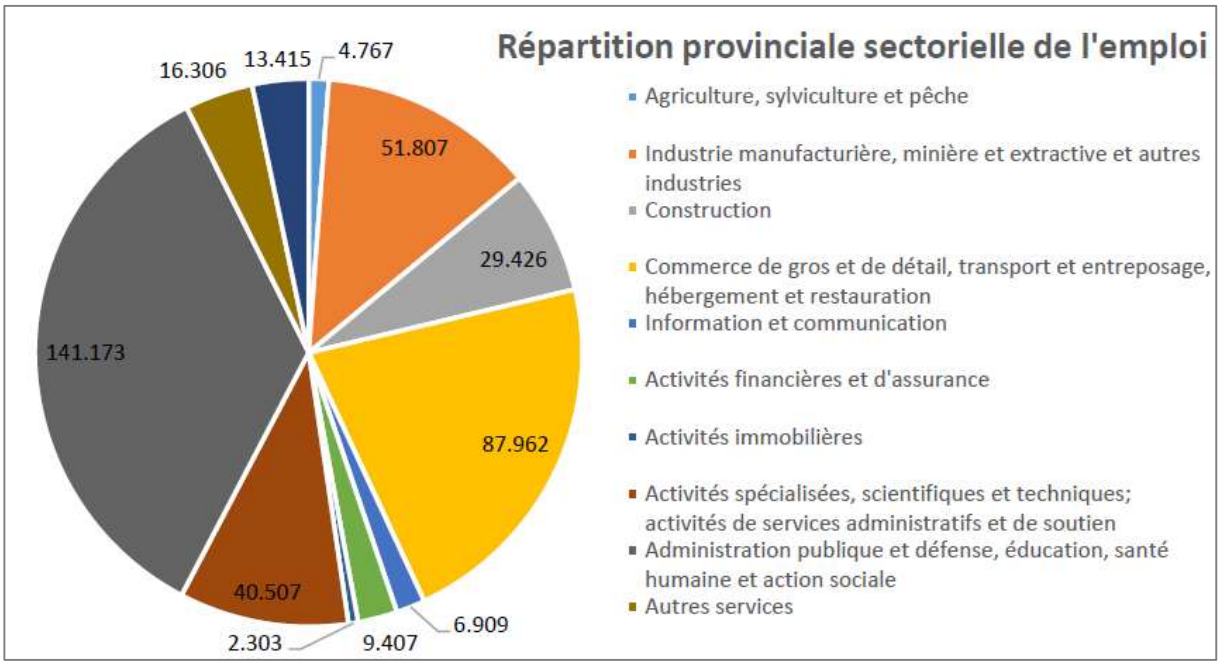


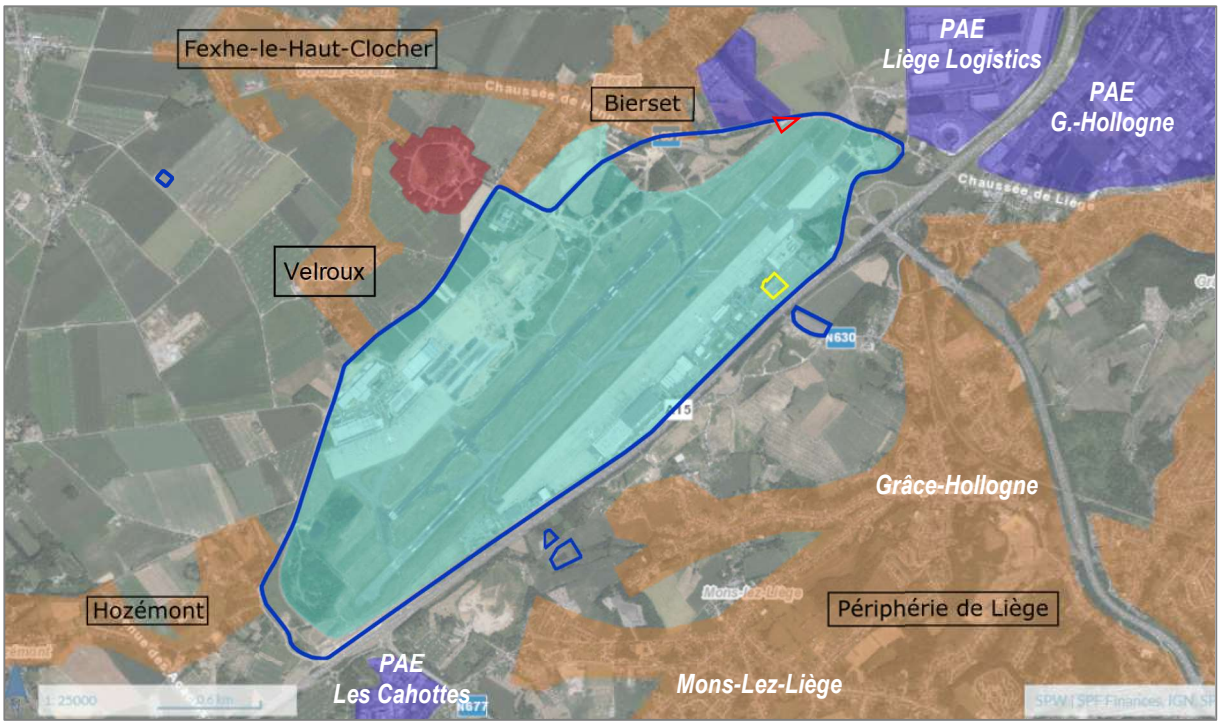
Figure 136 : Répartition sectorielle de l'emploi en Province de Liège en 2011 (Recensement, 2011)

2.4.2. Contexte local et pôle d'activité économique de Bierset

Le site aéroportuaire de Liège est localisé à proximité de plusieurs noyaux villageois (en **orange** sur la figure ci-dessous), les plus proches étant Bierset, Velroux et Hozémont. Les premières habitations du village de Velroux sont localisées à environ 150 m des premières infrastructures de l'aéroport (bâtiments en zone fret nord). Dans l'entité d'Hozémont, les habitations sont situées à plus de 350 m des limites du site aéroportuaire (et à plus de 500 m des pistes). Le village de Bierset est situé à proximité directe des limites actuelles du site aéroportuaire, principalement le long de la N637 (à l'est), et à minimum 400 m des pistes d'atterrissage.

Les noyaux villageois de Grâce-Hollogne et de Mons-Lez-Liège sont situés à minimum 200 m à vol d'oiseau de la zone sud de l'aéroport et en sont séparés par l'E42. Les habitations les plus proches du parc pétrolier sont quant à elles situées à plus de 650 mètres (rue Diérain Pré, à Grâce-Hollogne).

Aux abords directs de l'aéroport se situent notamment une petite zone de loisirs occupée par le Mini Racing Car Liège (petit circuit pour voitures télécommandées) ainsi qu'un centre d'accueil pour demandeurs d'asile de la Croix-Rouge de 550 places.



Activités aéroportuaires		Zones résidentielles	
Parc d'activités économique		Site de la Croix rouge de Belgique	
Mini-racing		Parc pétrolier	

Figure 137 : Fonctions présentes aux abords de l'aéroport de Liège (ARIES sur fond GoogleMaps, 2021)

Outre la présence de noyaux villageois (les plus proches étant Bierset, Velroux et Hozémont), l'environnement proche de l'aéroport de Liège se caractérise également par la présence de plusieurs parcs d'activités économiques structurés le long de l'E42 : les parcs Liège Logistics et de Grâce-Hollogne au nord et le parc Les Cahottes au sud.

L'aéroport de Liège représente un pôle d'activités économiques majeur de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. En tant que plateforme cargo, l'aéroport est aujourd'hui spécialisé dans les colis express de fret général, les produits périssables, les chevaux de course, ainsi que la biologie (transport de médicaments, transfert express d'organes ou tout autre élément biologique comme les cellules souches, etc.). L'aéroport a également été retenu par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme l'une des onze plaques tournantes mondiales destinées à l'acheminement et à la distribution de matériel médical à destination de l'Europe en raison de la pandémie de Covid-19.

L'aéroport, qui regroupe aujourd'hui 65 opérateurs logistiques[51] et accueille dans son Business Park plus de 120 entreprises, continue de se développer. Le développement de l'aéroport de Liège fait d'ailleurs partie des grands projets de développement économique identifiés par le

[51] Chargeurs, compagnies aériennes, fournisseurs de services logistiques, intégrateurs/express, maintenance, manutentionnaires, restauration embarquée, transports routiers….

Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège (SDALg). Il s'agit du projet n°2 : Extension de Bierset (voir point supra).

2.4.3. Emplois générés par l'aéroport de Liège

Ce point présente les principaux résultats de l'étude des retombées économiques de Liege Airport menée par le SEGEFA-ULiège pour l'Agence wallonne à l'exportation et aux investissements étrangers (AWEX)[52].

2.4.3.1. Emplois directs

En 2018, 118 entreprises ont été identifiées comme opérant directement avec l'infrastructure aéroportuaire dont 59 ont une unité d'établissement enregistrée à l'aéroport. Ces entreprises couvrent plusieurs secteurs d'activités liés directement ou indirectement au transport aérien (compagnies aériennes, fournisseurs de services logistiques, intégrateurs[53]/express, maintenance, manutentionnaires, restauration embarquée, transporteurs routiers). Plusieurs entreprises publiques y sont également actives comme l'AFSCA et le SPW.

Au total, en termes d'emplois directs, ces entreprises occupaient en 2018, 4.099 postes de travail correspondant à 3.420 équivalents temps plein (ETP). Près de la moitié des emplois recensés sont toutefois imputables aux intégrateurs et principalement à TNT/FedEx. En janvier 2021, dans plusieurs communiqués de presse, TNT/FedEx annonçait son intention de restructuration au niveau européen. Cela engendrerait la suppression d'un peu moins d'1/10ème de ses emplois et la réduction du temps de travail de près de 1/5ème de ses travailleurs sur le site de l'aéroport de Liège.

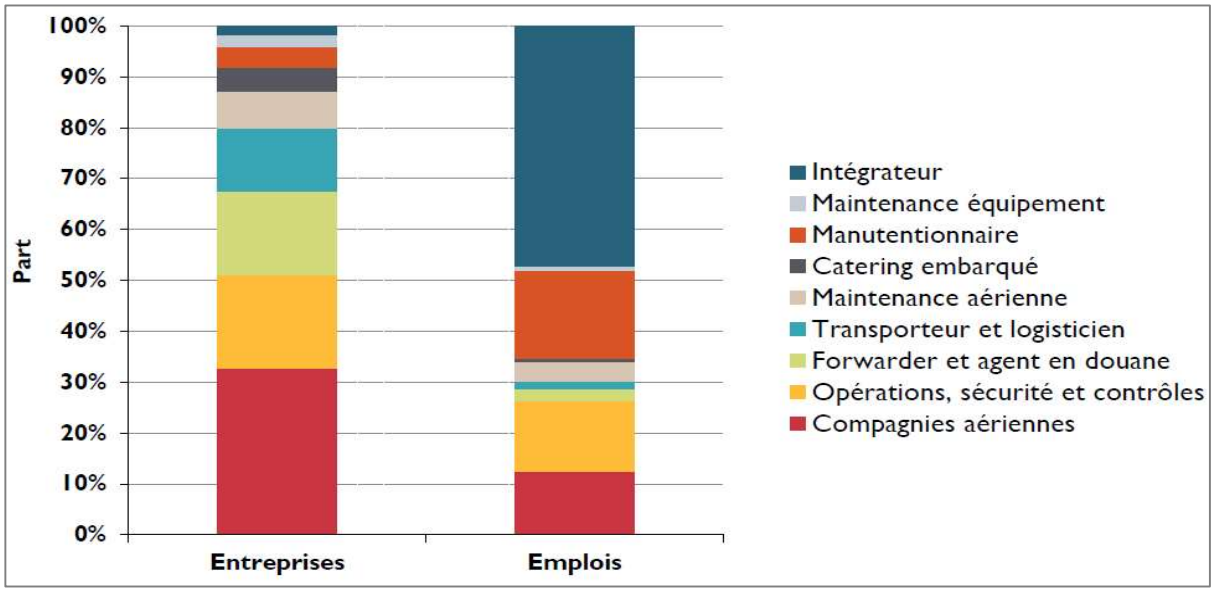


Figure 138 : Répartition sectorielle des entreprises opérant en lien direct avec l'infrastructure aéroportuaire de Liège (SEGEFA-ULiège, janvier 2020)

[52] SEGEFA-ULiège (2020). Etude des retombées économiques de Liege Airport. Etude réalisée pour l'AWEX-Rapport synthétique.
[53] Transporteur qui intègre la globalité de la chaine de transport : avions, camions, « hubs », etc.

En 2019, au total, en termes d'emplois directs, ces entreprises occupaient environ 4.450 postes de travail correspondant à 3.700 équivalents temps plein (ETP). Entre 2016 et 2019, les effectifs directs dépendants de l'activité de l'aéroport ont par ailleurs augmenté de 35 % ce qui représente 1.170 postes de travail créés.

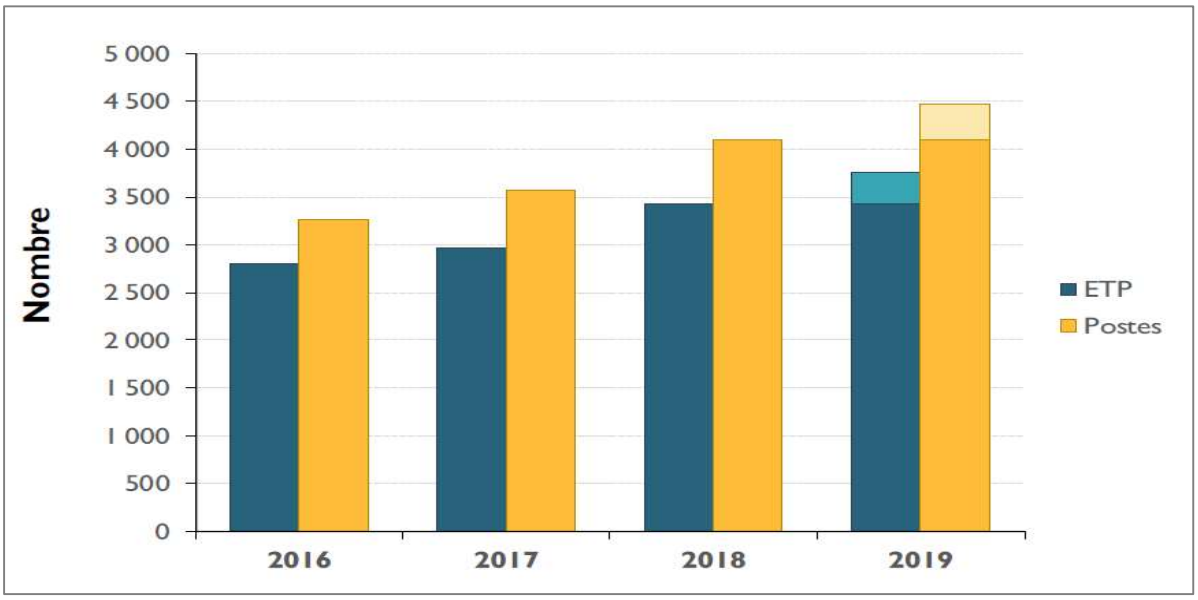


Figure 139 : Evolution de l'emploi direct entre 2016 et 2019 au sein des entreprises opérant directement avec l'infrastructure aéroportuaire de Liège (SEGEFA-ULiège, 2020)

Parmi ces emplois directs, environ 97 % correspondent à des travailleurs en contrat à durée indéterminée (CDI) et 3 % en contrat à durée déterminée (CDD). Environ 65 % des travailleurs (FedEx-TNT compris) et 93 % (FedEx-TNT non compris) sont en temps pleins.

Par ailleurs, l'emploi créé sur l'aéroport est avant tout un emploi local : près de 80 % des travailleurs du site sont domiciliés en province de Liège.

2.4.3.2. Emplois indirects

Les emplois indirects concernent les sous-traitants, fournisseurs, agences intérim et les prestataires de services travaillant/sous contrat pour/avec les entreprises opérant directement sur le site de l'aéroport de Liège. Pour 2018, l'emploi indirect est estimé à environ 2.500 postes de travail correspondant à environ 2.200 équivalents temps plein (ETP). Un emploi direct à l'aéroport de Liège génère par conséquent une moyenne de 0,64 emploi indirect. Une partie de ces emplois est effectivement présente à l'aéroport, de manière ponctuelle ou récurrente (transport et logistique, maintenance diverse, leasing et location d'équipement, nettoyage, matières premières, informatique…).

2.4.3.3. Emplois induits

Les emplois induits concernent les emplois générés par le flux circulaire des revenus et la consommation des travailleurs (directs et indirects). En 2018, les emplois induits à mettre en

relation avec l'activité de l'aéroport sont estimés à environ 1.700 postes de travail correspondant à 1.400 équivalents temps plein (ETP).

2.4.3.4. Emplois catalytiques

L'emploi catalytique fait ici référence aux emplois liés à l'activité touristique engendrée par les vols passagers à l'aéroport ainsi qu'au transit du personnel de bord de ce dernier. Toujours en 2018, les estimations font état d'environ 115 postes de travail, soit 95 ETP.

2.4.3.5. Bilan global

Au total, en 2018, l'aéroport de Liège soutient plus de 8.700 emplois et 7.350 ETP en Belgique, et en 2019 près de 9.000 emplois. Près de 50 % de l'impact économique correspond à des emplois directs.

En 2021, environ 200 ETP étaient liés à Liege Airport et ses filiales LABP et Liege Airport Security répartis de la manière suivante :

Au 31/04/2021	Nbre de contrat	Nbre ETP
Contrat à durée indéterminée	71	68,6
Contrat à durée déterminée	2	2
TOTAL EMPLOYES	73	70,6
Contrat à durée indéterminée	105	101,98
Contrat à durée déterminée	1	1
TOTAL OUVRIERS	106	102,98
TOTAL LIEGE AIRPORT	179	173,58
Employés	9	8,5
Ouvriers	7	6,79
TOTAL LIEGE AIRPORT SECURITY	16	15,29
Employés	11	10,8
TOTAL	206	199,67

Figure 140 : Emplois et ETP générés par Liege Airport, LABP et Liege Airport Security au 31/04/2021 (Liege Airport, 2021)

2.4.4. Retombées économiques de l'aéroport de Liège

Un aéroport tel que celui de Liège est source de plusieurs types de retombées économiques. Il y a d'abord un impact direct qui correspond à la valeur ajoutée[54] des entreprises, administrations et autres acteurs de l'aéroport. Il y a également un impact indirect correspondant à la somme des prestations effectuées pour le compte des entreprises de l'aéroport par des fournisseurs non présents à l'aéroport. Enfin, il faut considérer également un impact induit qui résulte de la totalité des dépenses des différents équivalents-temps plein (ETP) liés à l'aéroport dans l'économie locale et régionale. Les impacts induits sont difficiles à quantifier compte tenu du fait qu'ils se calculent à partir des dépenses effectuées par les ETP directs et indirect.

2.4.4.1. Impacts directs et indirects

Les impacts directs et indirects sont évalués sur la base du rapport de la Banque Nationale de Belgique de 2017. En 2015, la valeur ajoutée directe et indirecte totale de l'aéroport de Liège a été évaluée à 530,9 millions d'euros, ce qui représentait une valeur supérieure à l'exercice de 2014 (514,4 millions d'euros) mais inférieure à la valeur de 2013 (574,5 millions d'euros).

[54] La valeur ajoutée brute est un indicateur de type économique qui exprime la richesse créée par une activité en unité monétaire. Elle est un des signes de l'importance du secteur par rapport au bien-être économique (et non social) du pays ou d'une région. La valeur ajoutée brute est mesurée par la différence entre les prix de vente d'un produit et les coûts engendrés par leur production. L'utilisation de la valeur ajoutée permet de ne tenir compte que de la valeur additionnelle créée par le processus de production. Cela permet donc d'éviter le double comptage lié aux consommations intermédiaires nécessaires pour réaliser la production. Cela permet également d'avoir une approche plus juste de la valeur créée par une activité en particulier. (SPW, 2013).

Cluster and sector	2013	2014	2015	Share in 2015 (in %)	Change from 2014 to 2015 (in %)	Change from 2013 to 2015 (in %)	Annual average change from 2013 to 2015 (in %)
Air Transport Cluster	**145.6**	**125.7**	**121.2**	**43.8**	**-3.6**	**-16.7**	**-8.7**
of which:							
Air transport	89.3	65.3	62.4	22.6	-4.5	-30.1	-16.4
Airport operator*	17.4	19.2	18.9	6.8	-1.7	8.6	4.2
Building and repairing of aircraft	12.1	14.8	12.5	4.5	-15.8	3.3	1.6
Other air transport supporting activities	19.6	18.5	18.7	6.7	0.8	-5.0	-2.5
Other airport-related activities	**139.3**	**141.1**	**155.5**	**56.2**	**10.2**	**11.7**	**5.7**
of which:							
Cargo handling and storage	15.7	19.8	21.5	7.8	8.8	36.5	16.8
Courier and post activities	82.9	81.4	89.1	32.2	9.4	7.5	3.7
Security and industrial cleaning	10.5	11.6	12.8	4.6	10.4	22.3	10.6
Trade	2.6	3.4	4.4	1.6	29.3	68.3	29.7
Hotels, restaurants and catering	1.5	1.8	1.9	0.7	6.7	27.6	13.0
Other services	5.5	5.9	6.9	2.5	18.5	26.9	12.7
Other industries	6.2	6.0	7.0	2.5	17.5	13.7	6.6
Public services	12.2	10.7	11.0	4.0	3.5	-9.3	-4.8
Direct Effects	284.8	266.9	276.7	100.0	3.7	-2.8	-1.4
Indirect Effects	289.7	247.5	254.2	*(91.9)*	2.7	-12.3	-6.3
Total	**574.5**	**514.4**	**530.9**	***(191.9)***	**3.2**	**-7.6**	**-3.9**

Source: NAI; NBB (Central Balance Sheet Office, own calculations).
Sectors that could reveal confidential information are not presented separately.
* It should be noted that the direct value added generated by the Liège Airport operator includes operating subsidies and compensation paid by public authorities, totalling 23.8 million in 2015.

Tableau 23 : Détail de la valeur ajoutée de l'aéroport de Liège en 2013 ,2014 et 2015 (BNB, 2017)

2.4.4.2. Les taxes et impôt liés à l'exploitation de l'aéroport de Liège

L'aéroport de Liège rapporte des revenus à la commune, la Province de Liège et la Région wallonne grâce aux taxes diverses et impôts.

2.5. Contextes immobiliers

2.5.1. Le marché foncier

Une crainte souvent exprimée par les riverains résidant à proximité d'un aéroport concerne l'influence des activités aéroportuaires, et de leur développement, sur la dévaluation des valeurs foncières et immobilières de leurs biens (maisons, terrains, etc.). Cela concerne particulièrement les zones habitées exposées aux nuisances sonores et vibratoires provoquées par le passage des avions. Cet effet est cependant difficilement mesurable et dépend de nombreux facteurs qui ne sont pas tous quantifiables (sensibilité des individus, vent, paysage…).

Le tableau ci-dessous synthétise l'évolution des prix médians des maisons dans les communes situées dans les zones du PEB/PDLT[55] de l'aéroport de Liège, de 2016 à 2019. Les prix médians sont très fluctuants d'une année à l'autre, et peuvent augmenter une année et décroitre l'année suivante et inversement.

Le prix médian observé dans la plupart des communes concernées est par ailleurs plus élevé qu'en 2016, conformément à la hausse observée des prix de l'immobilier à l'échelle des arrondissements de Huy, Liège et Waremme. Seules deux communes font exception, Villers-le-Bouillet et Juprelle, avec des baisses respectives de -9,5 % et -10,2 %. Il serait cependant hasardeux de mettre en relation directe ces baisses de prix avec les activités aéroportuaires puisque des communes plus proches encore de l'aéroport, et donc plus exposées aux nuisances en lien avec l'exploitation de l'aéroport de Liège (comme Saint-Georges-sur-Meuse, Grâce-Hollogne ou encore Ans), n'ont pas enregistré le même type d'évolution.

Arrondissement	Communes	2016	2017	2018	2019	2016-2017 (%)	2017-2018 (%)	2018-2019 (%)	2016-2019 (%)
Huy	Amay	150.000	145.000	153.000	165.000	-3,3%	5,5%	7,8%	10,0%
	Engis	130.000	148.500	144.500	152.500	14,2%	-2,7%	5,5%	17,3%
	Verlaine	270.250	210.000	224.000	292.500	-22,3%	6,7%	30,6%	8,2%
	Villers-le-Bouillet	187.500	175.000	185.000	169.750	-6,7%	5,7%	-8,2%	-9,5%
	Arrond. (Huy)	160.000	166.000	180.000	180.500	3,8%	8,4%	0,3%	12,8%
Liège	Ans	155.000	159.000	169.000	170.000	2,6%	6,3%	0,6%	9,7%
	Awans	170.000	185.000	220.000	208.000	8,8%	18,9%	-5,5%	22,4%
	Bassenge	166.500	170.000	235.000	212.500	2,1%	38,2%	-9,6%	27,6%
	Flémalle	139.000	140.000	149.000	162.500	0,7%	6,4%	9,1%	16,9%
	Grâce-Hollogne	145.000	150.000	150.000	159.000	3,4%	0,0%	6,0%	9,7%
	Herstal	135.000	137.000	138.250	149.500	1,5%	0,9%	8,1%	10,7%
	Juprelle	240.000	185.000	200.000	215.500	-22,9%	8,1%	7,8%	-10,2%
	Liège	143.750	145.000	149.000	152.750	0,9%	2,8%	2,5%	6,3%
	Oupeye	155.000	170.000	189.000	175.000	9,7%	11,2%	-7,4%	12,9%
	Arrond. (Liège)	147.500	150.000	155.000	165.000	1,7%	3,3%	6,5%	11,9%
Waremme	Donceel	205.000	180.000	178.500	ND	-12,2%	-0,8%	ND	ND
	Faimes	175.000	200.000	225.500	285.000	14,3%	12,8%	26,4%	62,9%
	Fexhe-Le-Haut-Clocher	180.000	170.000	149.000	227.625	-5,6%	-12,4%	52,8%	26,5%
	Saint-Georges-sur-Meuse	163.500	145.000	185.000	194.000	-11,3%	27,6%	4,9%	18,7%
	Arrond. (Waremme)	173.000	185.000	195.000	210.000	6,9%	5,4%	7,7%	21,4%

Figure 141 : Évolution des prix médians des maisons par commune (Compagnie des notaires de Liège – Analyse du marché immobilier 2017, 2018 et 2019)

En conclusion, les prix médians des maisons par commune publiés annuellement ne permettent pas de dégager des tendances à la baisse dans les valeurs immobilières au sein des communes voisines de l'aéroport. Cela est dû également à l'échelle spatiale avec laquelle sont compilés ces prix, celle de la commune, qui est également trop vaste pour être représentative des zones les plus exposées sur son territoire. Aussi faut-il peut être analyser ces données sur de plus longues séries temporelles pour dégager des tendances plus marquées.

1) Une analyse fournie par une étude notariale active dans la région[56] permet de compléter ces observations. L'étude souligne qu'avant d'analyser l'évolution du marché

[55] Plan d'Exposition au Bruit (PEB)/Plan de Développement à Long Terme (PDLT).
[56] Source : Notaire présidente de la Commission pour les acquisitions à Liège, Françoise WERA

immobilier dans les communes comprises dans les zones du PEB/PDLT de l'aéroport de Liège, il convient de partir de deux observations préalables : La zone aéroportuaire proche (± 15 km autour de l'aéroport) est impactée par d'autres sources de nuisances sonores qui sont quant à elles antérieures au développement de l'aéroport (autoroutes et échangeurs autoroutiers, axes ferroviaires dont la ligne TGV Liège-Bruxelles) ;

2) La nuisance sonore concerne surtout les communes de Flémalle, Saint-Georges, Verlaine, Villers-le-Bouillet et Engis, situées sous les trajectoires de décollage des avions qui se font majoritairement face au vent dominant, dans le sens est-ouest.

Il est également mis en évidence que, d'une manière générale, l'agglomération liégeoise connait une hausse de prix constante depuis la fin des années 90. Le seul impact éventuellement imputable au développement de l'activité aéroportuaire serait une hausse moins importante dans les 5 communes citées ci-dessus. L'évolution des prix dans ces communes doit cependant être interprétée avec une certaine réserve. En effet, la crise de la sidérurgie du bassin de Seraing a également impacté le marché immobilier de ces 5 communes qui constituaient les cités dortoirs d'une bonne partie du personnel des usines du groupe ARCELOR.

L'analyse notariale conclut en soulignant que les nuisances sonores ont bien eu un impact sur l'évolution des prix des 5 communes considérées mais que cet impact est réduit et n'a pas entrainé une réelle réduction de valeur des biens. En revanche, cet impact a pesé sur l'évolution des prix à la hausse qui fut observée dans les autres communes de la grande agglomération liégeoise. D'après l'analyse notariale, à l'heure actuelle, il peut donc être considéré que les nuisances sonores générées par l'aéroport se sont intégrées dans les habitudes des populations concernées et ne rebutent plus vraiment les investisseurs.

À côté des deux analyses qui viennent d'être présentées, les effets de l'activité aéroportuaire sur les valeurs immobilières peuvent également être « approchées » de manière indirecte via l'analyse des plaintes des riverains à l'encontre de l'aéroport et les mesures d'accompagnement prises dans la foulée par la SOWAER pour réduire au maximum les nuisances subies et améliorer les conditions de vies des riverains impactés telles que les plans d'exposition au bruit. Ces mesures sont détaillées dans le point ci-dessous.

2.5.2. Mesures actuelles d'accompagnement

La SOWAER est chargée par la Région wallonne de la mise en application des mesures environnementales prescrite par l'article 1er bis de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit qui délègue au Gouvernement la mission d'établir un dispositif prévoyant un Plan de Développement à Long Terme (PDLT) et un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) pour chaque aéroport wallon dans lequel ces mesures pourront s'inscrire.

Le plan de développement à long terme (PDLT) a été établi en 2004 sur la base des prévisions de développement à long terme des aéroports (hypothèse d'exploitation maximale). Il découpe la superficie environnante de chaque aéroport en 4 zones : A, B, C et D. Il permet une gestion à long terme de l'impact sonore, d'une part en introduisant des dispositions préventives dans la réglementation wallonne en matière d'aménagement du territoire et d'autre part en fixant la limite du développement des activités aéroportuaires dans un souci de protection du cadre de vie des riverains.

Le plan d'exposition au bruit (PEB) tient compte de la réalité actuelle des niveaux sonores et d'une projection de la flotte à 10 ans, autrement dit des perspectives d'évolution à 10 ans de l'aéroport. Il est vérifié tous les trois ans, afin de s'assurer qu'il ne « sort » pas de la situation définie dans le PDLT, et adapté, le cas échéant, pour tenir compte de l'évolution du trafic. Il découpe lui aussi la superficie environnante de chaque aéroport en 4 zones : A', B', C'et D'.

Il s'agit donc d'un plan de gestion de l'impact sonore de l'activité des deux aéroports. C'est sur cette base que les mesures d'accompagnement à destination des riverains sont appliquées.

Les différentes mesures d'accompagnement proposées aux riverains (qui étaient propriétaires de leur immeuble au 13 juillet 2004, date d'entrée en vigueur des zones du PDLT) sont à charge de la SOWAER pour le compte de la Région wallonne et peuvent être résumées comme suit :

- En zones A' et B' :
  - Vente de gré à gré ou insonorisation des immeubles d'habitation (sauf dans certaines zones destinées à l'activité économique, où seul un rachat est possible) ;
  - Primes de déménagement octroyées aux locataires d'immeubles d'habitation ;
  - Indemnités pour les personnes qui exercent une activité commerciale ou professionnelle en cas de perte de revenus induite par le développement aéroportuaire.
- En zones C' : aides à l'insonorisation des immeubles ;
- En zones D' : aides forfaitaires à l'insonorisation des immeubles.

Concernant les travaux d'insonorisation en zones A'B'C' du PEB, une obligation d'obtention de résultat dans les principales pièces de vie de l'habitation (2 pièces de jour et 1 pièce de nuit par personne domiciliée) est fixée.

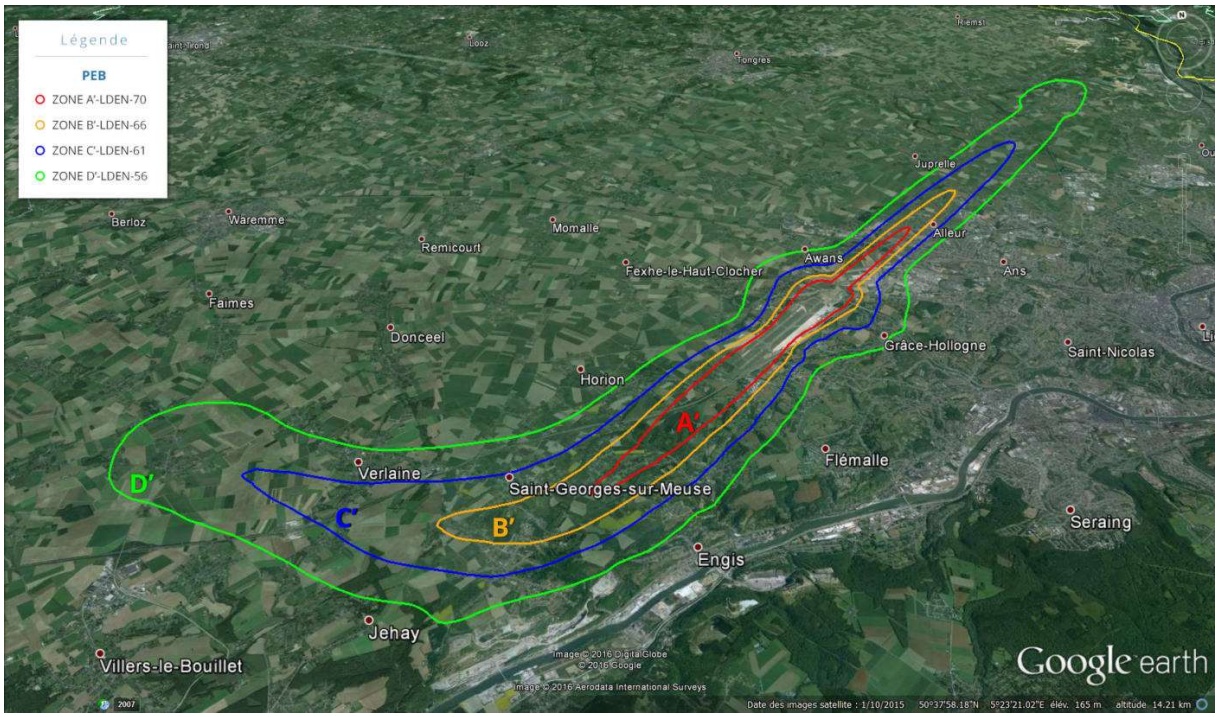


Figure 142 : Zones figurant au plan d'exposition au bruit de l'aéroport de Liège (SOWAER, 2015)

Les données d'insonorisation et d'achats d'immeubles, au 31 décembre 2020 pour l'aéroport de Liège, sont reprises ci-dessous.

Nombre d'immeubles acquis ou en cours d'acquisition

Zones du PEB	A'	B'	C'	D'	Total
Charleroi – clôturés - achats	86	125	0	0	211
Liège – clôturés - achats	548	859	89	108	1.604
Charleroi – en cours - achats	10	51	0	0	61
Liège – en cours - achats	0	119	8	3	130
Totaux - achats	644	1.154	97	111	2.006

Tableau 24 : Statistiques relatives aux acquisitions d'immeubles d'habitation dans les zones du PEB de l'aéroport de Liège (SOWAER – Rapport d'activités 2020)

Zones du PEB	A'	B'	C'	D'	Total
Charleroi – clôturés - insonorisation	21	153	859	2.609	3.642
Liège – clôturés - insonorisation	70	1.009	1.783	2.728	5.590
Charleroi – en cours - insonorisation	6	6	22	541	575
Liège – en cours - insonorisation	43	198	165	519	925
Totaux - insonorisations	140	1.366	2.829	6.397	10.732

Tableau 25 : Statistiques relatives aux différentes insonorisations dans les zones du PEB de l'aéroport de Liège (SOWAER – Rapport d'activités 2020)

À côté des insonorisations et des achats d'immeubles, 216 primes de déménagements ont été versées à des locataires et 215 indemnités ont été versées pour trouble commercial ou professionnel.

Un règlement d'urbanisme portant sur la qualité acoustique des nouvelles constructions ou extensions d'habitations a été adopté dans les zones B, C et D du PDLT par prévention.

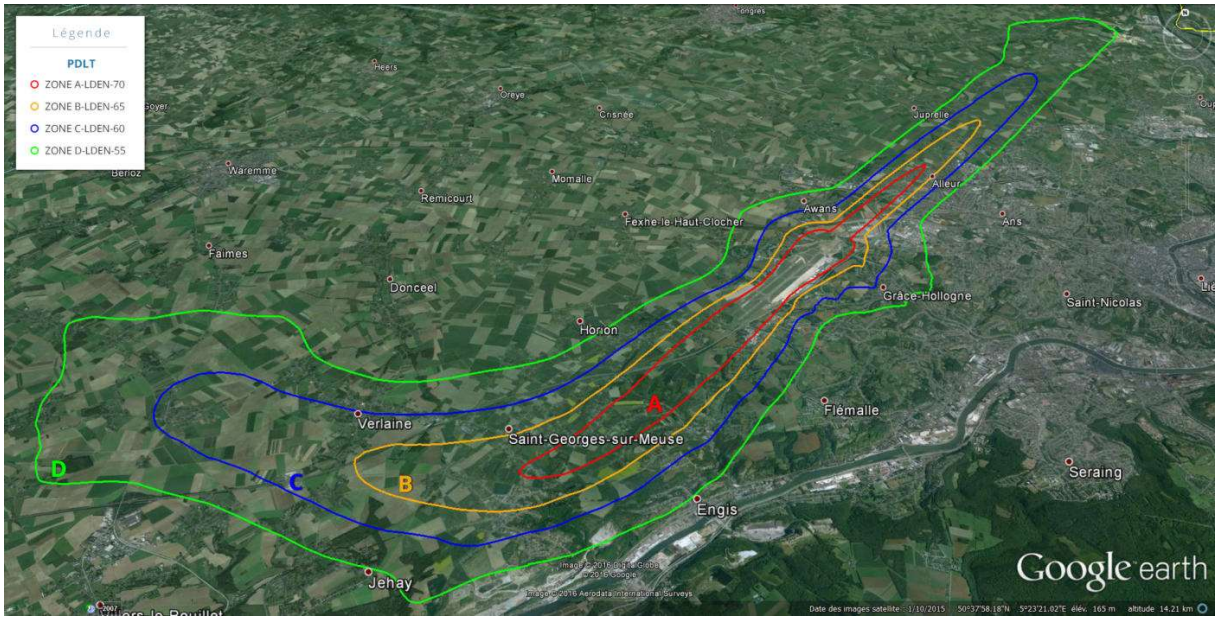


Figure 143 : Zones figurant au plan de développement à long-terme (SOWAER, 2015)

2.5.3. Le marché de bureaux

Liège et sa périphérie est actuellement le 4ème plus grand marché de bureaux, avec un stock de 614.000 m², après Bruxelles, Anvers et Gand, soit le plus grand marché de bureaux wallon. C'est également la principale destination de bureaux en Wallonie en 2019 avec près de la moitié des prises d'occupation wallonnes (53.000 m² à Liège sur 104.000 m² en Wallonie). Le principal facteur explicatif est le poids du secteur public (près de 45 % des m² de prise en occupation).

Cependant Liège, tout comme les autres grandes villes wallonnes, manque actuellement de bureaux qualitatifs correspondant aux attentes actuelles des entreprises, plus spécifiquement de grade A (très bonne situation, facilement accessibles, nouvelles constructions faites en matériaux durables)[57].

En effet, alors que l'offre en bureaux à Liège augmentait en moyenne de 22.000 m² par an entre 2015 et 2019, le taux de vacance[58] du marché de bureaux liégeois a chuté d'environ 10 % en 2015 à 4,09% en 2018 et même 3,55% en 2019. D'après Stéphane Moermans, responsable du bureau wallon de Cushman & Wakefield *"Il est généralement admis qu'un marché dynamique nécessite un taux de vacance de 5 % afin de permettre une saine rotation tout en autorisant un renouvellement constant de l'offre. La position de Liège dans ce domaine est donc clairement inconfortable. Et la situation s'aggrave encore si l'on ne prend en compte que les bâtiments de grade A, dans lesquels la vacance est encore plus faible."*

L'offre en bureaux est appelée à s'enrichir au cours des prochaines années avec le développement de nouveaux bureaux dans Liège et sa périphérie, dont notamment les projets suivants avec permis ou en construction :

- □ Liège Office Center : 10.000 m² dans le quartier des Guillemins (entièrement loué) ;
- □ Paradis Express : 15.000 m² dans le quartier des Guillemins (majoritairement loué) ;
- □ En Feronstrée 54 : 11.500 m² en centre-ville ;
- □ Grand-Poste (8.800 m²) en centre-ville ;
- □ Val Saint-Lambert Free Time Park : 22.000 m² en périphérie le long de la Meuse ;
- □ L'Escale : 14.200 m² au sein de la zone AirportCity de Liege Airport.

[57] http://www.magazineb2b.com/immobilier-dentreprise-les-differentes-classes-des-immeubles-de-bureaux.html

[58] « Le taux de vacance peut se rapporter à un actif de rendement, un logement, ou à un segment de marché (bureaux, commerces, entrepôts, etc.). Il représente la part de biens vacants disponibles à la vente ou à la location sur un segment de marché donné à une date donnée » BNP Paribas Real Estate, 20201 : https://www.bnppre.fr/glossaire/taux-de-vacance.html

2.6. Risque d'accidents et mesures de protection

2.6.1. Identification des risques d'accidents

Les principaux risques d'accidents internes peuvent être générés par :

- □ Les conflits entre avions dans l'espace aérien ;
- □ Les collisions des avions avec des véhicules mobiles ou des personnes ;
- □ Les collisions lors des manœuvres d'avions qui doivent traverser la piste principale ;
- □ Le péril animalier (collision de la faune avec les avions) qui peut engendrer des retards opérationnels, des coûts importants et des pertes de vie humaine ;
- □ Les dépôts de substances dangereuses liées à l'activité aéroportuaire (celles-ci sont répertoriées dans le chapitre relatif au sol) ;

Voir CHAPITRE 4 : Sol, sous-sol et eaux souterraines

- □ La présence d'un parc pétrolier (POL), situé au sein de la zone aéroportuaire (en Airside) (voir *description au point suivant*) ;
- □ La présence de la station d'AVGAS (*AViation GASoline*), localisée au nord-ouest de la zone aéroportuaire (voir *description au point suivant*).

Les principaux risques d'accidents externes sont ainsi principalement liés :

- □ Au risque sismique (zone 4 à l'échelle nationale)[59] soit l'aléa le plus élevé à l'échelle nationale. Dès lors, tous les travaux en génie civil au droit du périmètre d'intervention doivent répondre à la norme européenne EUROCODE8 relative au zonage 4.
- □ Aux accidents de trafic sur les routes encadrant l'aéroport de Liège (29 accidents répertoriés en 2020, principalement des accroches entres camions et avec des barrières/poteaux) ;
- □ Aux risques d'attentats (la gestion de ces risques sont intégrés aux plans d'urgence internes, provincial et fédéral et des exercices impliquant les forces de l'ordre et les services de secours sont régulièrement réalisés).

Pour les riverains, les principaux risques liés à la présence de l'aéroport coïncident avec les risques d'incendies et d'accidents d'avions. Pour rappel, les habitations les plus proches sont situées à plus de 150 m de tout bâtiment aéroportuaire et à plus de 650 m du parc pétrolier.

[59] Les sismologues considèrent que l'activité sismique en Belgique et dans les régions voisines est modérée. De façon à répondre à la norme européenne EUROCODE 8 pour la conception de constructions résistant aux séismes, l'aléa sismique a été calculé pour l'ensemble du territoire belge. Le calcul se base sur l'identification des sources sismiques, la détermination de l'activité sismique dans chaque zone et la prise en compte d'un modèle d'atténuation des mouvements du sol. Il en résulte une carte de l'accélération maximale du sol qui a une probabilité d'être atteinte sur une période de 475 ans. Sur la base de cette carte, la Belgique a été divisée en 5 zones différentes pour l'application de l'EUROCODE 8.

2.6.2. Parc pétrolier de l'aéroport (POL) et station AVGAS

Le parc pétrolier de l'aéroport de Liège est situé au sein de la zone Airside. Il est composé actuellement de 4 citernes de 1.760 m³ chacune de JET-A1 (3 citernes avant juillet 2021) et de 5 cuves horizontales de 150 m³. Le parc pétrolier a en effet été complété depuis peu (fin juillet 2021) par une 4ème cuve de JET-A1 de même dimension (1.760 m³), dont le permis a été octroyé en date du 14 avril 2020. Au total, le parc pétrolier dispose d'une capacité de 7.790 m³ (7.790.000 litres) de JET-A1.

À celles-ci s'ajoute une cuve horizontale de 150 m³ de diesel rouge (à destination des véhicules aéroportuaires non immatriculés notamment).



Figure 144 : Localisation du parc pétrolier (POL), établissement SEVESO seuil bas, de l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2019)

Son approvisionnement est principalement assuré par pompage à partir du site de Glons via un pipeline militaire (ancien pipeline européen central de l'OTAN). Ce réseau pompe le kérosène depuis les raffineries de tout le continent et le conduit directement vers les aéroports. Le pipeline de l'OTAN approvisionnant Liege Airport vient d'Anvers et de Rotterdam, ce qui limite la dépendance de l'approvisionnement de l'aéroport au transport routier. En complément, le parc pétrolier est également approvisionné par camions-citernes ayant chargé du kérosène sur les sites de Feluy et du port d'Anvers.

L'avitaillement des avions s'opère via [1] des camions-citernes avitailleurs ou via [2] des camions hydrant connectés au pipeline enterré de la zone fret nord. Corollairement à la croissante constante du trafic aérien, le volume de kérosène consommé annuellement tend à augmenter.

Ce parc pétrolier, établissement SEVESO seuil bas, a fait l'objet, en 2019, d'une Notice d'Identification des Dangers (NID) dans le cadre de la demande de permis portant sur son extension. Dans le cadre de cette présente demande de permis pour le renouvellement des activités aéroportuaires de Liege Airport, cette NID a été actualisée par le bureau INTRACO,

intégrant l'ensemble des dépôts présents dans l'établissement Liege Airport. Cette dernière est annexée à la présente demande de permis. Cette notice (2022) aborde en détail les caractéristiques techniques du POL, de ses cuves, du pipeline enterré, des ilots de chargements/déchargements, etc. et les modalités de fonctionnement et de gestion (avitaillement, ravitaillement, etc.). Nous renvoyons le lecteur vers cette dernière pour en connaitre les détails.

Selon la Notice d'Indentification des Dangers (2022), le risque d'accident engendré par une collision avec un avion est faible : « *Compte tenu de sa position, il n'y a pas de survol direct des avions au-dessus du parc pétrolier. On ne peut bien sûr pas empêcher qu'un avion ne dévie vers le parc à tanks, mais cette probabilité peut être considérée comme largement inférieure à 10-6, compte tenu de la position latérale du parc pétrolier par rapport aux sens de décollage et d'atterrissage des avions ».*

La station d'AVGAS (*AViation GASoline*), de 38.000 litres, est quant à elle utilisée pour les avions de petits formats et les petits hélicoptères. Elle est localisée au nord-ouest de la zone aéroportuaire.



Figure 145 : Localisation de la station AVGAS par rapport au POL (INTRACO, 2022)

Toujours selon la Notice d'Indentification des Dangers (2022), bien que située au sein du périmètre aéroportuaire (établissement SEVESO), elle est *suffisamment éloignée de la zone SEVESO du parc pétrolier que pour éviter tout effet domino*. *Ce dépôt en était autrefois situé à proximité*.

2.6.3. Accidentologie du transport aérien (sécurité aérienne)

Au niveau mondial, hormis l'année 2014, la plus meurtrière en dix ans, le nombre des victimes est en baisse depuis le début des années '70, quelles qu'en soient les raisons (erreurs humaines, problèmes techniques, terrorisme, détournements et conflits, météo)[60].

Les erreurs humaines sont le premier facteur d'accident (erreurs de pilotage, défaillances dues aux équipes de maintenance au sol…). Toutefois, ce facteur est en diminution constante depuis plusieurs dizaines d'années tout comme celui lié aux défaillances techniques des appareils qui sont de plus en plus fiables.

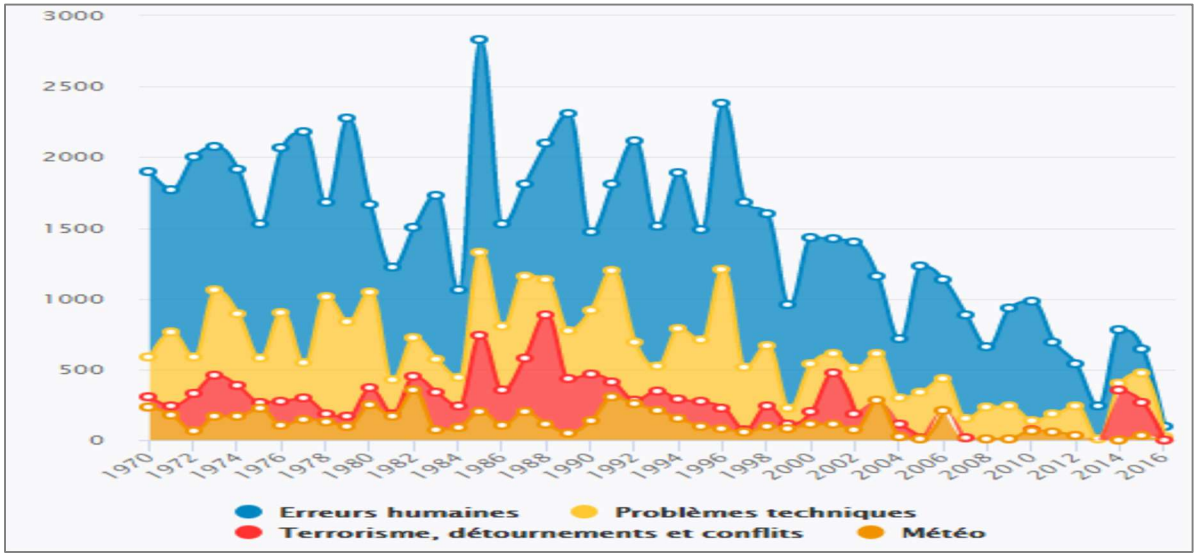


Figure 146 : Principales origines des accidents mortels depuis 1970 au niveau mondial - nombre de morts et causes entre 1970 et 2016 (B3A - 2016)

En Belgique, au cours des dix dernières années, aucun décès ou blessure grave n'a été recensé à la suite d'accidents ou d'incidents graves liés aux activités de transport aérien commercial (CAT). La figure ci-dessous illustre ce nombre d'accidents et incidents graves entre 2013 et 2020, en Belgique :

[60] Source : B3A – Bureau d'archives des accidents d'avions : 2017, année record pour la sécurité des voyages en avion (lemonde.fr)

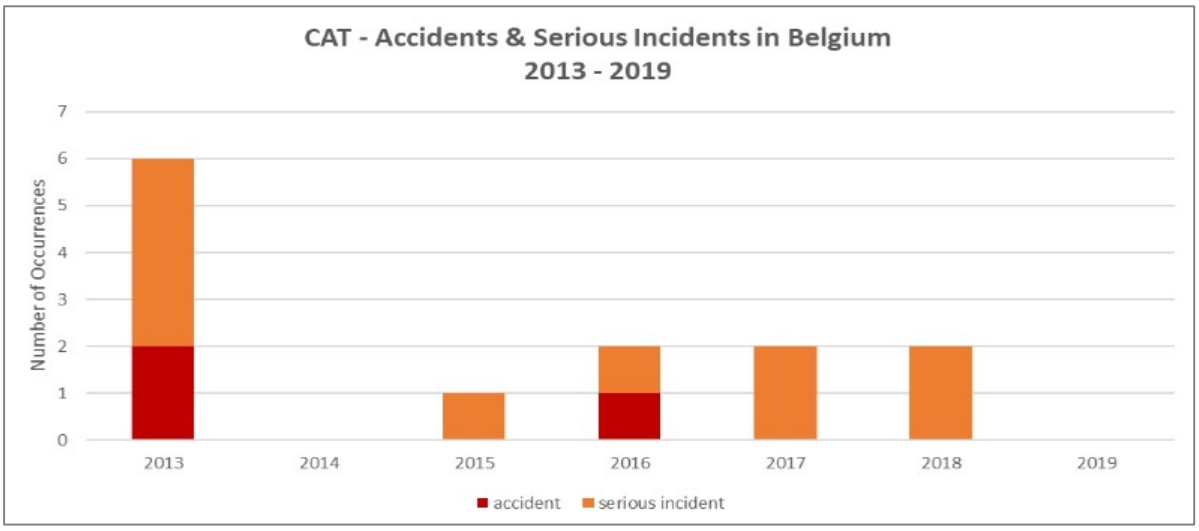


Figure 147 : Accidents et incidents graves recensés entre 2013 et 2019 en Belgique liés à la CAT (Plan belge de sécurité aérienne 2020-2024)

2.6.4. Accidents-incidents recensés par Liege Airport au sein de l'aéroport de Liège

Pour l'aéroport de Liège, les principaux types d'accidents connus ont été recensés en 2020 par Liege Airport.

Ces derniers entrainent les conséquences suivantes, des plus au moins récurrentes :

- Fuites de liquide (132) ;
  - Huile de frein ;
  - Liquide hydraulique ;
  - Diesel, kérosène, hydrocarbure de véhicules sur divers stands.
- Alertes chimiques (20) ;
  - Percement de futs de liquides inflammables, d'acide, d'insecticides, de bidons de peinture ;
  - Poudre fungicide.
- Incendies (16) :
  - Containeur/poubelle en feu ;
  - Détection de fumées de cigarettes, d'humidité ;
  - Véhicule à bagages, filtre à air d'avion prenant feu ;
  - Incendie du bâtiment B30…
- Fuites d'eau/Inondations (4).

Le Service d'Incendie de l'aéroport intervient directement sur les lieux de l'accident. Lorsque nécessaire, les pompiers évacuent les produits et absorbent et nettoient les fuites.

En automne 2020, le partenaire de « De-icing » (Aéro Services) a connu un incendie de ces installations (B30). Les installations du partenaire étaient localisées à l'époque à proximité

immédiate de la zone pétrolière de Liege Airport. L'incendie a été rapidement maitrisé par le service privé de lutte contre l'incendie et la zone IILE.

En termes d'incidents relatifs au péril aviaire, les études de risques du SPW mobilité Infrastructures réalisée en 2013 et en 2020 mettent en évidence un nombre d'impacts animaliers relativement élevé : en moyenne 14 collisions/an entre 2000 et 2011, 18 collisions enregistrées en 2019, soit ± 1 à 2 collisions par mois. Elles impliquent tant des mammifères que des oiseaux (en 2019, 15 collisions concernaient des oiseaux et 3 des mammifères).

Les impacts avec les animaux peuvent entrainer de lourdes conséquences opérationnelles : retards, dommages aux avions et aux moteurs, accidents avec ou sans pertes de vies humaines… Les chiffres de 2000 à 2011 estiment que seul 5 % des collisions ont engendrées des conséquences opérationnelles. La figure ci-dessous présente l'évolution du nombre de collisions animalières par an entre 2000 et 2011 et du nombre d'impacts ayant engendré des conséquences sur les opérations aéroportuaires :

Années	Nombre de mouvements	Collisions animalières	Nombres d'impacts ayant entraînés des conséquences sur les opérations.	Evolution des mouvements en %	Evolution des impacts en %
2000	35644	13	0	100,00	100,00
2001	35943	19	0	100,84	146,15
2002	33146	2	0	92,99	15,38
2003	38723	8	0	108,64	61,54
2004	38081	22	0	106,84	169,23
2005	42353	3	0	118,82	23,08
2006	45464	8	0	127,55	61,54
2007	46241	10	0	129,73	76,92
2008	46394	12	5	130,16	92,31
2009	46502	17	0	130,46	130,77
2010	48510	29	3	136,07	223,08
2011	49973	36	1	140.20	276,92
Total	506965	179	9	% d'impacts ayant entrainé une conséquence opérationnelle	5.03

Figure 148 : Collisions animalières et nombre d'impacts ayant entrainé des conséquences sur les opérations entre 2000 et 2011 (Etude de risques DGO2, 2013)

Les principaux résultats et constats de cette étude (pour l'année 2019) sont :

- Aucune collision multiple n'a été enregistrée (ban d'oiseaux ou groupe de mammifères).
- Les collisions avec les mammifères ont eu lieu en début d'année, aucun rapport concernant les oiseaux n'a été émis avant juin.
- De juin à novembre, aucun pic de rapport n'est observé. Le nombre d'occurrence reste relativement constant au cours de cette période.
- 15 rapports concernaient des collisions dans l'enceinte aéroportuaire et 4 collisions avec des oiseaux ont eu lieu en dehors du site.
- La localisation des collisions avec les animaux est dans un premier temps observé par un pilote d'avion et confirmée par la suite par l'inspection aéroportuaire qui inspecte le lieu en vue d'identifier l'animal concerné.
- La plupart des collisions se produisent en phase de roulage ou à basse altitude, à proximité d'un aéroport pendant la phase de décollage ou d'atterrissage. 50 % des collisions ont eu lieu entre le niveau 2 et le niveau 5 de la piste dans la phase de roulage.

L'étude de 2019 a également mis en évidence plusieurs zones susceptibles d'abriter des animaux et qui constituent donc un danger pour la sécurité aérienne (pies, corneilles et hérons en zone E, gibier et oiseaux en zone verte, chevreuils en zone chantier nord). Celles-ci sont localisées ci-dessous :



Figure 149 : Espaces identifiés en 2019 comme étant des territoires d'accueil pour la faune (SPW, 2021)

2.6.5. Mesures de protection mises en œuvre par Liege Airport

2.6.5.1. Plans d'urgence de l'aéroport de Liège

Trois plans d'urgence sont d'application sur le site de l'aéroport de Liège :

- □ Plan Interne d'Urgence (PIU), sous la responsabilité d'écriture et de validation du SPW, il contient différents scénarios d'urgence pour :
  - Accident d'avion ;
  - Actes d'intervention illicite ;
  - Plan épidémio-sanitaire ;
  - Incident chimique ;
  - Incident radioactif ;
  - Attentats ;
  - Incident et accident dans un voisinage immédiat de l'aéroport (incendie de bâtiment, accident de voiture, etc…)
- □ Plan d'urgence SEVESO seuil bas pour le parc pétrolier, sous la responsabilité d'écriture de Liege Airport S.A., il contient une liste et description des scénarios d'accidents représentatifs, leur gestion et les moyens d'informations.
- □ Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention (PPUI), sous la responsabilité d'écriture de la cellule planification d'urgence (PLANU) dépendant de la Province de Liège, il sert pour les services de secours externes intervenant sur le site et reprend les mêmes scénarios que dans les 2 plans ci-dessus.

2.6.5.2. Sécurité aéronautique

Au niveau européen, le Règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 de la Commission du 26 septembre 2012 (dénommé Règlement SERA) établit les règles de l'air communes et les dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aérienne, notamment des règles relatives aux hauteurs minimales auxquelles doivent voler les aéronefs.

L'article SERA.3105 prévoit que « *Sauf pour les besoins du décollage ou de l'atterrissage, ou sauf autorisation des autorités compétentes, les aéronefs ne volent pas au-dessus des zones à forte densité, des villes ou autres agglomérations, ou de rassemblements de personnes en plein air, à moins qu'ils ne restent à une hauteur suffisante pour leur permettre, en cas d'urgence, d'atterrir sans mettre indûment en danger les personnes ou les biens à la surface* ».

L'article SERA.5015, b) fixe ces hauteurs minimales pour les vols IFR (c'est-à-dire les vols effectués conformément aux règles de vol et aux instruments, tels que les avions gros porteurs) aux niveaux suivants :

- □ 600 mètres (2.000 ft) « au-dessus de régions accidentées ou montagneuses » ;
- □ Dans les autres régions, à un niveau de « 300 mètres (1.000 ft) au moins au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 8 km autour de la position estimée de l'aéronef.

Ce même article prévoit que des zones interdites et réglementées peuvent être établies par les états et que les aéronefs ne peuvent y voler « *que s'ils se conforment aux restrictions de*

l'État sur le territoire duquel ces zones sont établies, ou que s'ils ont obtenu l'autorisation de cet État ».

Ainsi, au niveau belge, ces prescriptions ont été publiées, à la demande de la Direction Général du Transport Aérien, dans l'AIP (Aeronautical Information Publication) par Belgocontrol (dont le nom commercial est SKEYES), fournisseur de services de la navigation aérienne en Belgique (voir infra). Plusieurs zones réglementées ou interdites ont ainsi été définies, la plupart pouvant être survolées au-dessus d'une certaine hauteur ou à certaines conditions, et sont reprises dans l'AIP. C'est notamment le cas de domaines militaires, des centrales nucléaires de Tihange et de Doel, etc.

Voir 2.6.4.5.C. Le survol de la centrale nucléaire de Tihange

Par ailleurs, au sein de l'aéroport-même, plusieurs installations comme le balisage des pistes et la présence des ILS (*instrument landing systems*) permettent la sécurité des opérations. Ces infrastructures doivent répondre à des normes strictes définies au niveau international.

La sécurité du trafic dans l'espace aérien belge est assurée par SKEYES qui est une entreprise publique autonome opérant dans les principaux aéroports de Belgique pour le compte de l'Etat fédéral. Elle fournit les services essentiels à une gestion et un contrôle du trafic aérien de manière à garantir sa sécurité.

SKEYES dispose d'une série d'outils pour assurer la sécurité des vols. C'est le cas des « filets de sécurité » qui sont un ensemble de systèmes qui alertent le contrôleur aérien si une situation potentiellement dangereuse est sur le point de se produire. Cela peut, par exemple, être un conflit entre deux avions, ou même avec d'autres véhicules au sol. Cette alerte permet aux contrôleurs aériens d'anticiper et de gérer le trafic de manière fluide et sûre.

Il existe deux types de filets de sécurité : ceux qui sont basés sur des installations au sol et qui interagissent avec les contrôleurs aériens et ceux, dits embarqués, qui sont installés dans les avions et entièrement gérés par les pilotes.

Les filets de sécurité basés au sol et gérés par SKEYES s'appuient sur des données récoltées en temps réel, comme la position et l'identification des avions et des véhicules fournies par les radars, ainsi que sur des bases de données reprenant des informations essentielles sur les plans de vol, la structure de l'espace aérien, des aéroports ou encore du relief géographique[61].

En termes de sécurité, il y a lieu également de mentionner qu'en cas d'accident dans la carrière Fontaine (sortie de piste d'un avion par exemple) les opérations de secours ne sont pas aisées dans les conditions actuelles. En effet, un seul chemin utilisable par les pompiers existe du côté nord de la carrière, ce qui peut limiter très fortement la rapidité des opérations d'intervention.

La carrière Fontaine constitue aujourd'hui une zone refuge pour la biodiversité dont plusieurs espèces d'oiseaux. Leur présence à proximité de la piste peut engendrer des collisions avec les avions (péril animalier). Afin de réduire le risque d'incidents ou d'accidents, des mesures de lutte contre ce péril animalier sont prises par le BCU (Bird Control Unit) qui dépend du SPW (clôtures, hauts parleurs, canon…).

[61] Source : www.skeyes.be

À ce sujet, en 2020, une étude, réalisée par le SPW, a porté sur l'identification des dangers liés aux risques encourus par les aéronefs décollant et atterrissant sur l'aéroport de Liège compte tenu de la faune sauvage présente sur le site, durant l'année 2019. Cette étude est abordée précédemment.

Voir ANNEXE n°08 : Péril animalier

Voir POINT 2.6.3. Les accidents- incidents recensés par Liege Airport au sein de l'aéroport de Liège

2.6.5.3. Contrôle permanent de la zone Airside

La sûreté aéroportuaire est gérée par Liege Airport via sa filiale Liege Airport Security (L.A.S.). Cette dernière fait appel à une entreprise en sous-traitance qui assure concrètement toutes les tâches opérationnelles de sûreté : contrôle des bagages et des passagers, du cargo, surveillance du site de l'aéroport, etc. Il y a actuellement 170 agents de sûreté occupés sur le site[62].

De manière générale, la zone Airside est entièrement clôturée afin d'empêcher tout intrusion. Les différents accès routiers au site (un en zone nord et un en zone sud) sont contrôlés et autorisés pour les personnes munies d'une des autorisations suivantes : carte d'embarquement passager, certificat de membre d'équipage, badge permanent, badge « visiteur »[63]. Ces badges reprennent les différentes zones aéroportuaires accessibles au détenteur qui sont les suivantes :

Abréviation	Zone aéroportuaire accessible
RUN	Runways, zone la plus dangereuse accessible uniquement avec contact radio avec la tour de contrôle. Seul quelques personnes peuvent y accéder (SPW, Belgocontrol, Pompiers, services techniques de l'aéroport, LAS…)
APR	Apron, dalle où sont stockés les avions
LAN	Landside, partie du Terminal passagers laissée côté ville mais dont l'accès est contrôlé
ACF	Aircraft, chaque avion représente une telle zone. Les personnes qui n'ont pas cette zone ne peuvent en aucun cas s'approcher d'un avion
BAG	Bagages de soute, partie du Terminal passagers où sont contrôlés (puis stockés avant mise à bord des avions) les bagages de soute des passagers
PAX	Passagers, zone du Terminal jusqu'à l'avion dans laquelle circulent les passagers contrôlés
C	Cargo, zone avec tous les bâtiments dans lesquels du fret est traité
NAV	Navigation, bâtiment de la tour de contrôle
MNT	Maintenance, tous les bâtiments de maintenance des avions
OPS	Opérations, zones aéroportuaires non définies ci-avant
GA	Aviation Générale.

[62] Source : www.protectionunit.be ; Communiqué du 24 février 2020.
[63] Moyennement une escorte par un escorteur reconnu

Tableau 26 : Zone aéroportuaire accessible (Liege Airport et SOWAER, 2020)

Pour les véhicules, les zones aéroportuaires sont limitées à RUN, APR, LAN, NAV, C.

Après contrôle d'accès (visuel et électronique du badge), un contrôle de sûreté (inspection/filtrage) a lieu : passage sous portique de détection métallique et/ou fouille par palpation pour les personnes, passage à l'X-ray ou autres (fouille, détecteur de traces d'explosifs…) pour les objets, fouille pour les véhicules. Les fournitures destinées à l'aéroport sont contrôlées par des méthodes dépendant de leur nature (RX, contrôle visuel, chiens détecteurs d'explosifs…). Tout véhicule contenant des fournitures non destinées à l'aéroport de Liège doit rester en extérieur de la zone Airside.

À tout moment, en Airside, les personnes ou véhicules sont susceptibles de faire l'objet d'un contrôle par un agent de sûreté L.A.S. Le contrôle pourra notamment porter sur la validité du badge (permanent ou visiteur) de la personne ou du véhicule, le respect des zones figurant sur le badge, le port visible du badge…

Une série de règles de sécurité s'applique également aux aéronefs non-assistés par une société d'assistance en escale et avec origines différentes de l'aéroport de Liège[64] :

- □ Lors d'un atterrissage avec arrêt complet, le parking de transit est obligatoire avec moteurs éteints ;
- □ Une navette de sûreté obligatoire pour un prix fixe de 60 €, TVA non comprise. Toute personne à bord doit rester dans l'aéronef jusqu'à l'arrivée de l'équipe de sécurité aéroportuaire ;
- □ Les personnes quittant l'aéroport seront immédiatement dirigées par la sûreté aéroportuaire vers la frontière Airside-Landside. Cette même sûreté aéroportuaire effectuera une fouille manuelle de l'équipage restant à bord ainsi que de leurs effets personnels.

Tout véhicule et matériel roulant côté piste ou se rendant dans cette zone doit pouvoir être identifié clairement à distance : gyrophares ou feux de détresse, badge au niveau du pare-brise…

[64] Source : Liege Airport

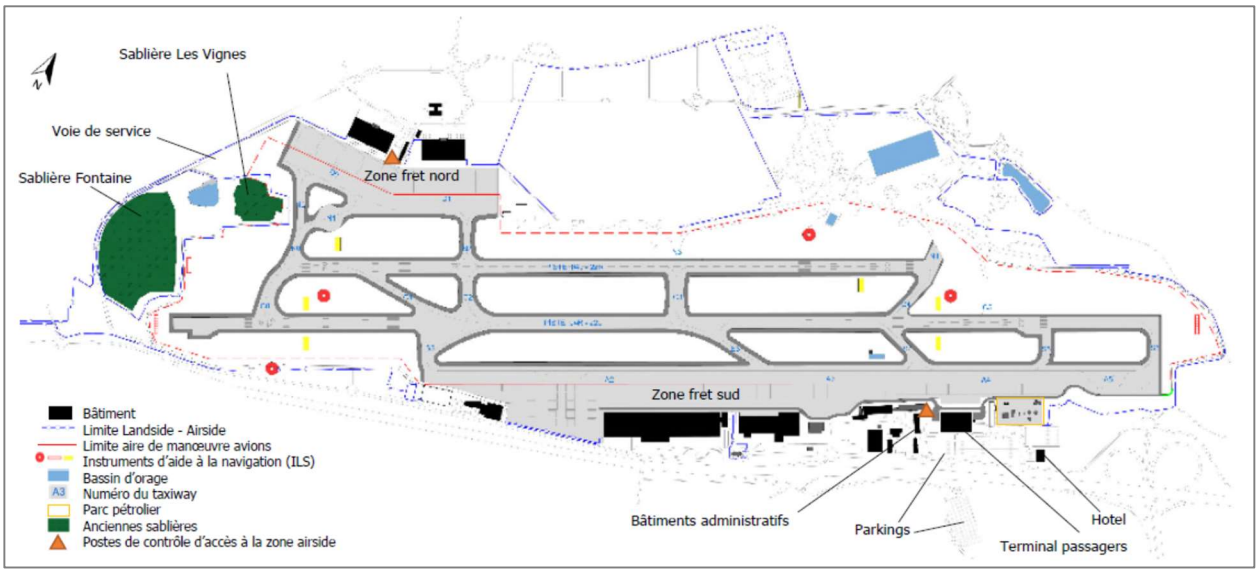


Figure 150 : Localisation des postes de contrôles d'accès « véhicules » à la zone Airside et de la limite Airside-Landside (ARIES sur fond SOWAER, 2019)

2.6.5.4. Prévention incendies

Deux postes de secours pompiers sont situés au sein de l'aéroport de Liège (un en zone fret nord, B18 et un en zone fret sud, à côté du B44). Une équipe de 6 pompiers (minimum 4) est présente en permanence sur le site de l'aéroport (H24 – 7j/7) et dispose d'un véhicule d'intervention rapide (1.000 litres d'eau + émulseur) et de 5 véhicules d'attaque massive (50 m³/ d'eau et/ou équivalent en mousse) conçus pour l'extinction de feu d'hydrocarbures.

En outre, un bâtiment technique « incendie » POL (B27) (situé à proximité du parc pétrolier-POL, à 15 m du mur de l'encuvement du PT1) abrite les équipements de lutte contre l'incendie, dont les réserves d'émulseur synthétique « AFFF » de 2 x 10.000 litres. Une citerne de réserve d'eau d'une capacité de 1.760 m³ est localisée à côté de ce local technique. Elle est connectée au réseau d'alimentation d'eau aéroportuaire et se remplit automatiquement en cas de consommation de la réserve d'eau.

L'équipe de pompiers d'aéroport doit intervenir en moins de 3 minutes en cas d'accident d'aéronef (ex : incendie, crash…) sur le site aéroportuaire même (Airside). Les services de pompiers de la zone aéroportuaire interviennent également comme première équipe d'intervention dans le cadre du Plan Interne d'Urgence (PIU) sur les interventions chimiques, radioactives, actes illicites, épidémio-sanitaires ainsi que tout incident/accident/incendie sur site et dans un voisinage immédiat (infrastructures Landside à proximité directe de l'Airside). Ainsi, ils interviennent en moyenne 40 à 70 fois par an pour des interventions de type fuite d'hydrocarbure, d'eau… De plus, ceux-ci interviennent dans un rayon de ± 9 km en cas de crash aérien visible depuis la tour de contrôle de Liege Airport. Certaines sociétés présentes dans l'enceinte de l'aéroport, telles que TNT, disposent également d'équipes de secours de première intervention.

L'accès à la zone Airside par les services de secours externes (pompiers, médicaux, police, protection civile, communication) se réalise par six entrées réparties sur l'ensemble du périmètre de la zone définies dans le PPUI. (Cf. CRASHMAP du PIU ci-dessous). Les missions des services de secours externes sur le site aéroportuaire sont décrites dans le Plan Particulier

d'Urgence et d'Intervention (PPUI) LIEGE AIRPORT ; sous la responsabilité d'écriture de la cellule PLANU de gouverneur de la Province de Liège.

La carrière Fontaine n'est accessible que par un seul accès, ce qui peut y limiter très fortement la rapidité des opérations d'intervention. De plus, cinq points de première destination ont été définis hors de la zone Airside.

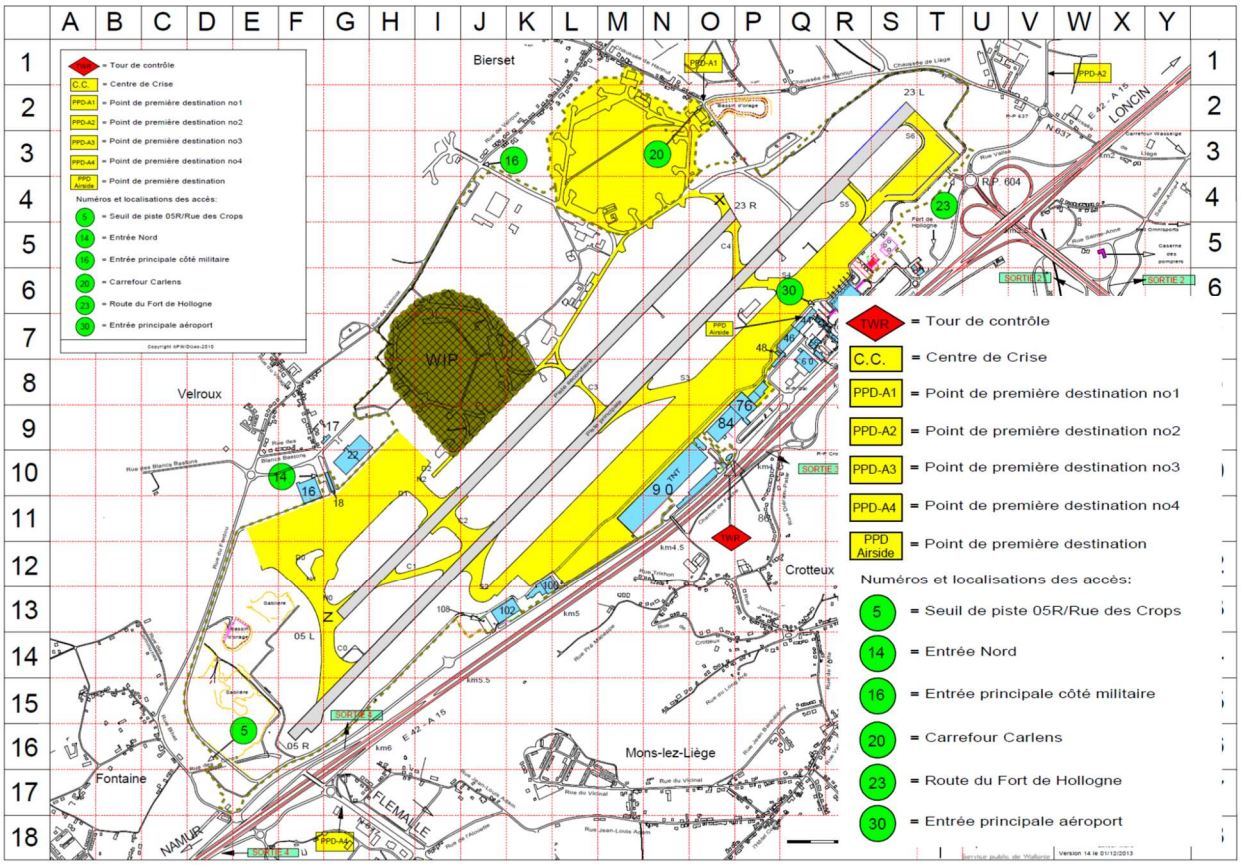


Figure 151 : Crash Map du PPUI (Liege Airport, 2013)

2.6.5.5. Mesures spécifiques liées à la présence de sites SEVESO

A. L'aéroport de Liège et son parc pétrolier (POL)

Sur la base des informations disponibles sur WalOnMap, l'aéroport de Liège est classé en site SEVESO seuil bas lié au transport aérien et à la construction et exploitation d'un parc pétrolier. La figure ci-dessous illustre la zone (en **orange**) concernée par le classement SEVESO :

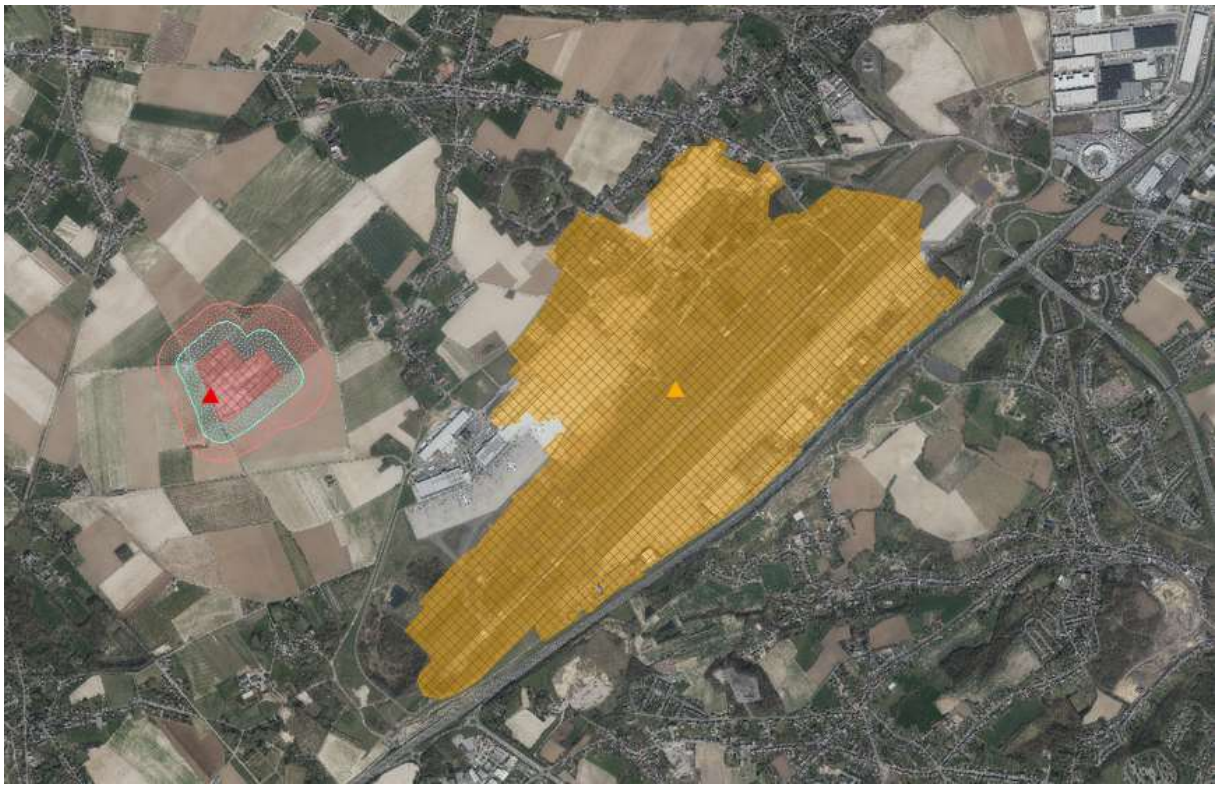


Figure 152 : Localisation de la zone SEVESO seuil bas de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

Le POL dispose de ses équipements de lutte anti-incendie spécifiques et spécialisés. Un réseau sous-terrain relie ces cuves d'émulseurs synthétiques à des diffuseurs de mousses placés à l'intérieur de chaque citerne de JET-A1 et cuve horizontale ainsi qu'à des sprinklers extérieurs à mousse. Le réseau sous-terrain relie également un canon automatique permettant d'attaquer à la mousse l'encuvement des citernes et l'ilot de chargement et de déchargement.

Deux réactions dangereuses prévisibles sont envisagées dans la notice d'identification des dangers (NID) rédigée en 2019 dans le cadre de l'étude d'incidences sur l'environnement relative à l'extension de ce parc pétrolier :

- □ Combustion des liquides inflammables du diesel et kérosène JET-A1 ;
- □ Explosion des vapeurs de kérosène au cas où la limite d'explosivité est atteinte.

Les infrastructures du parc pétrolier sont prévues pour limiter les risques d'incendies, de débordement des citernes, de pollution des sols et sous-sols :

- □ Un « coating en époxy [65]» recouvre les citernes à l'intérieur et à l'extérieur et les protègent contre la corrosion. Ce coating présente une conductivité minimale et, dès lors, protège des risques d'électricité statique et d'étincelles ;
- □ Une jauge (de type radar parabolique) est connectée avec le système de gestion électronique des stocks. À travers ce système de jaugeage, quatre niveaux d'alarme sont définis (low, low-low, high et high-high). Un cinquième niveau de sécurité (high-high-high) assure l'arrêt du transfert par câblage direct en fermant automatiquement la vanne d'entrée motorisée afin d'éviter tout débordement des citernes ;
- □ Des boutons d'arrêts d'urgence situés dans le bâtiment technique et au droit des cuves garantissent un arrêt complet des pompes, de la réception de JET-A1 et la fermeture automatique des vannes motorisées ;
- □ Un avaloir et des caniveaux collectent les eaux de surface avant d'être traitées par un séparateur d'hydrocarbures au point bas du parc pétrolier afin d'éviter tout risque de pollution.

Plusieurs dispositifs sont également mis en place afin de sécuriser le remplissage des camions :

- □ Un dispositif de sécurité empêche le camion-citerne de rouler (système interlock) lors de leur avitaillement. De plus, pour éviter toute étincelle, une liaison équipotentielle entre la masse du camion et l'installation fixe est réalisée (système de connexion de masse) ;
- □ Un système d'anti-débordement permet de remplir la citerne du camion uniquement quand la liaison équipotentielle est branchée et que la sonde de niveau additionnel qui est installée sur la citerne du camion ne détecte pas un niveau "haut" ;
- □ Un flotteur installé dans la citerne du camion permet, si le flotteur est actionné par le kérosène, à la vanne du camion de se refermer automatiquement.

B. Autres établissements SEVESO à proximité

Selon les données disponibles sur WalOnMap, le site aéroportuaire de Liège est localisé à ± 0,5 km de l'entreprise Patrimozy s.p.r.l. (activité d'artificiers), établissement SEVESO seuil haut. Les zones vulnérables autour de cet établissement ne concernent pas le site aéroportuaire et ne sont pas susceptibles de générer des effets indirects, synergiques ou cumulatifs à ceux du site étudié. Aucun autre établissement SEVESO, à l'exception de ceux compris dans le site aéroportuaire, ou autre établissement industriel, susceptible de générer

[65] Protection préventive imperméable des parois qui résiste aussi à la corrosion

des effets indirects, synergiques ou cumulatifs à ceux du site, n'est actuellement présent à proximité de celui-ci.

C. Le survol de la centrale nucléaire de Tihange

La centrale nucléaire de Tihange se trouve dans l'axe des pistes d'atterrissage de l'aéroport de Liège dans lequel les avions doivent se positionner environ 18 km au préalable afin de pouvoir atterrir en toute sécurité.

Néanmoins, les derniers stress-tests ont montré que les réacteurs de « *Tihange 1, Doel 1 et 2 ne peuvent résister qu'à la chute d'avions légers. Tihange 2, 3, et Doel 3 et 4, ne peuvent résister qu'à un avion de ligne de type B767 (Boeing 767, ndlr)* »[66].

Les extraits des réponses du Ministre Crucke à des questions parlementaires en date du 22 août 2019 et du 28 octobre 2020 ci-dessous permettent une mise en contexte de la question du survol de la centrale nucléaire de Tihange.

« *Lors de l'utilisation du sens habituel des pistes (sens 22), les appareils décollent en évitant généralement le survol à proximité de la centrale de Tihange : ils tournent selon la procédure standard, bien avant la centrale, au niveau de St Georges-sur-Meuse, vers la Hesbaye afin de limiter l'impact environnemental en termes de bruit et suivent alors différents itinéraires selon la destination finale de l'avion. La sécurité prime toujours, mais il est possible que de rares mouvements liés à cette procédure puissent passer plus près de la centrale afin d'assurer les séparations standard entre les aéronefs. Les trajectoires inhabituelles détectées sont transmises à SKEYES qui en fait l'analyse détaillée.*

La seconde procédure perçue de la centrale de Tihange concerne les atterrissages moins fréquents, lors de l'utilisation du sens inhabituel des pistes (sens 04) mouvements représentants une minorité des atterrissages de Liège mais néanmoins requise pour des raisons de sécurité par vent ayant une composante de secteur nord-est.

Lors de cette procédure, les appareils sont généralement à une altitude de 3.000 pieds par rapport au niveau de la mer au-dessus de Tihange, et sont guidés par un instrument « ILS » qui peut être considéré comme un « toboggan virtuel » destiné à guider précisément les avions vers la piste.

La centrale nucléaire de Tihange est située dans une zone réglementée dont le survol est interdit en-dessous de 2.300 pieds (environ 700 mètres) au-dessus du niveau de la mer, sauf en cas de nécessité opérationnelle.

La règlementation belge en la matière est stable et suit parfaitement les normes en vigueur et les meilleures pratiques *tant européennes qu'internationales. Le survol de la centrale nucléaire de Tihange n'est que partiellement interdit. Une interdiction totale de survol du site de la centrale n'est pas envisagée et rien n'indique qu'elle puisse l'être à l'avenir.*

Une interdiction totale de survol des sites de centrales ou d'autres sites SEVESO, ne parait pas envisageable pour deux raisons majeures. D'une part, les indéniables conséquences importantes que ce type de mesure auraient sur les trajectoires actuellement volées ; celles-ci ayant été optimalisées pour la sécurité, la capacité, la fluidité des flux de trafic et la réduction des nuisances sonores au sol. D'autre part, une telle mesure d'interdiction totale de survol n'apporterait pas de garantie supplémentaire en termes de prévention de chute d'avion sur la centrale. En effet, les avions de ligne ont une telle capacité à planer avant une éventuelle

[66] Source : Député Ecolo Rodrigue Demeuse

chute qu'un vol victime d'une panne moteur alors qu'il se trouverait en niveau de croisière à très grande distance d'un site "sensible" pourrait finalement y tomber.

SKEYES confirme bien qu'il n'est pas anormal que des survols des sites SEVESO ou d'une centrale nucléaire soient effectués dès lors que ceux-ci sont effectués dans le respect des impératifs de sécurité et dans le strict respect des restrictions imposées par les différentes législations et instructions belges et européennes. »

2.7. Cadre de vie et santé humaine

L'activité liée à un aéroport peut être perçue par une partie de la population comme une source significative de bruit entraînant des répercussions négatives sur le confort et le cadre de vie. À partir de certains seuils, l'exposition au bruit entraine également des effets néfastes sur le sommeil, les fonctions cognitives, le stress et le système cardiovasculaire, plus particulièrement pour les personnes exposées sur le long terme. Ce problème est géré par la SOWAER[67] au moyen des mesures d'accompagnement dont peuvent bénéficier les riverains exposés aux nuisances sonores (rachat ou insonorisation d'immeubles, prime de déménagement…), tel qu'expliqué ci-dessus.

Les émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre émis par le trafic aérien et les opérations au sol, si elles sont trop importantes, peuvent potentiellement impacter la qualité de l'air aux abords de l'aéroport et la santé des personnes habitants à proximité.

La qualité de l'air au niveau de l'aéroport de Liège et de son voisinage fait l'objet de mesures en continu par l'AWaC-ISSeP (mesures de NO_x et PM_{10}). Au regard des conclusions reprises dans le chapitre Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie, les mesures récentes montrent que (moyenne annuelle) :

- Oxydes d'azote (NO_x) : les valeurs limites d'émissions tant de la directive (2008/50/CE) que de l'OMS sont respectées pour les années 2018, 2019 et 2020.

  Le rapport de l'ISSeP pointe l'influence du trafic routier sur les concentrations en oxydes d'azote, par la différence observée au niveau des concentrations de monoxyde d'azote entre la semaine et le week-end (plus particulièrement le dimanche). Une différence est également observable pour le dioxyde d'azote, cependant moins flagrante.

- Particules en suspension (PM_{10}) : les valeurs limite de la directive européenne sont respectées. A contrario, les valeur guide des recommandations de l'OMS ne sont pas respectées chaque année.

En complément de ces mesures permanentes, des mesures des retombées en hydrocarbures ont également été réalisées par l'ISSeP en 2020 autour de l'aéroport de Liège. Le rapport de l'ISSeP conclut qu'aucune présence d'hydrocarbures n'a été détectée durant la campagne de mesure et que, par conséquent, aucun impact des activités aéroportuaires ou des mouvements des avions sur les retombées d'hydrocarbures n'a pu être mis en évidence.

Dans le cadre de cette étude d'incidences, le bureau ODOMETRIC a également analysé l'impact spécifique des activités existantes de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air via une

[67] La SOWAER a notamment pour mission d'exécuter la politique d'accompagnement des riverains adoptée par la Région Wallonne en compensation du développement des aéroports de Liège et de Charleroi

modélisation de certains polluants gazeux et particulaires. Au terme de celle-ci, le tableau ci-dessous expose le nombre de dépassements observés des valeurs limites pour la protection de la santé humaine par rapport aux 20 points récepteurs considérés.

Paramètre analysé	Valeur limite pour la protection de la santé humaine		Nombre de dépassements par rapport aux 20 points récepteurs
	Type de donnée	Valeur	
NO_2	Moyenne annuelle	40 µg/m³	0
	Percentiles 99,8 horaire	200 µg/m³	1
CO	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h	10 000 µg/m3	0
PM_{10}	Moyenne annuelle	40 µg/m3	0
Benzène cancérigène	Moyenne annuelle	5 µg/m3	0

Tableau 27 : Nombre de dépassements actuels par paramètres analysés par rapport aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine (ARIES sur la base d'ODOMETRIC, 2021)

En conclusion, les résultats de ces mesures montrent que les valeurs limites en matière d'émission sont globalement respectées pour la plupart des paramètres analysés et que l'impact sur la qualité de l'air aux abords de l'aéroport de Liège est contrôlé. Cela présuppose donc un impact à priori faible sur la santé des personnes habitants à proximité des infrastructures aéroportuaires.

Précisons également que, d'après les données reçues et les émissions calculées, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés à l'exception des COV totaux (lié au stockage).

Toutes ces mesures et interprétations sont présentées en détail dans le chapitre Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie et renvoyons le lecteur vers celui-ci.

Voir PARTIE 3. Chapitre 7 : Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

En outre, plusieurs pollutions ont été identifiées au travers d'une étude d'orientation réalisée par ARIES dans le cadre de ces demandes de permis. Celles-ci sont présentées en détail dans le chapitre relatif au sol, sous-sol et aux eaux souterraines et nous renvoyons le lecteur vers celui-ci.

Voir PARTIE 3. Chapitre 4 : Sol, sous-sol et eaux souterraines

Par ailleurs, le radon est un gaz radioactif inodore, incolore d'origine naturelle (non généré par l'activité aéroportuaire). Dans de nombreux pays, le radon constitue la deuxième cause de cancer pulmonaire, après le tabagisme. Il provient de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre et est présent dans tous les sols et les roches, ainsi

que dans la plupart des matériaux de construction. La concentration de radon dans l'air se mesure en Becquerel par mètre cube (Bq/m³). La Belgique s'aligne sur une directive de l'Union européenne qui fixe à 300 Bq/m³ le niveau à partir duquel il est indiqué d'agir dans les constructions existantes. Après remédiation ou dans une construction neuve, le niveau à atteindre est fixé à 100 Bq/m³. La commune de Grâce-Hollogne se situe dans une zone classée Région Radon 0. Selon l'AFCN (Agence Fédérale du Contrôle Nucléaire), 85% des maisons présentent un taux de radon inférieur à 100 Bq/m³ associé à une classe radon 0. La concentration moyenne en radon dans la commune s'élève à 60 Bq/m³. Aucune des mesures réalisées ne présente des concentrations en radon supérieures à 300 Bq/m³. D'après ces données à l'échelle communale, il peut être considéré que le site ne présente aucun risque lié au radon.

2.8. Conclusion

L'aéroport de Liège est le sixième aéroport de l'Europe des 27 en termes de fret en 2019 et le plus important du pays. Depuis 2012, il n'a cessé de gagner en importance au niveau national, passant de 53 % du fret transporté en 2012 à un peu plus de 63 % en 2019 et 66 % en 2020, ce qui représente 902.047 tonnes en 2019 et 1.120.643 tonnes en 2020. Le trafic de fret à Liège connait une croissance continue depuis 2013, aussi bien en termes de mouvements réalisés que de tonnage transporté, avec des années records en 2018 (+21,6 %) et 2020 (+24,2 %). En 2019, les trois quarts des mouvements (73,4%) enregistrés à l'aéroport de Liège ont concerné les opérations de fret, contre 80 % en 2020.

L'aéroport « tourne » actuellement à environ 19 % de sa capacité maximale réaliste en moyenne annuelle. La capacité maximale est déterminée par SKEYES en fonction de la disposition des pistes et des procédures d'opération. Cette capacité maximale est uniquement atteinte durant la nuit pour une période de 90 minutes, le reste du temps l'utilisation des pistes se situe bien en deçà de leur capacité théorique. Pour rappel, la piste principale et la piste de contingence ne peuvent être utilisées ni simultanément ni par intermittence étant donné qu'elles sont trop rapprochées.

Aujourd'hui, 20 compagnies aériennes « cargo » opèrent au sein de l'aéroport et relient ce dernier à un grand nombre d'aéroports en Europe, Amérique du Nord, Afrique, Moyen-Orient, Asie et Océanie. Au total, ce sont environ 1.500 destinations qui sont desservies.

Avec sa piste principale de 3.690 m, l'aéroport de Liège permet le décollage de tous les types d'appareils à pleine charge. L'aéroport accueille principalement des avions de type « moyen tonnage » (B737 et B757) et de type « gros porteur » (B747, B777, B767, An 124…). Ces dernières années, la flotte d'avions « gros porteur » a connu une forte croissance, passant de 250 mouvements par mois en 2005 à presque 1.200 aujourd'hui. La piste de contingence, quant à elle, a une longueur de 2.340 m. Elle permet, en temps sec, d'accepter tous les gros porteurs à l'atterrissage. Cependant, par temps de pluie elle est trop courte. Au décollage, les gros porteurs sont limités en masse maximale au départ de la piste de contingence. Cela se traduit en un rayon d'action limité (moins de carburant) ou une masse utile restreinte (moins de cargo) au décollage. Par conséquent, la piste de contingence ne permet pas d'accepter des gros porteurs en toute circonstances. Ainsi, en cas d'indisponibilité de la piste principale, elle ne peut pas jouer pleinement son rôle de piste de contingence pour la flotte opérant sur Liege Airport.

Les limites opérationnelles de la piste de contingence impactent le fonctionnement actuel de l'aéroport et deux contraintes principales se dégagent :

- □ L'obligation pour les avions en provenance de la zone nord, et ne pouvant pas décoller depuis la piste de contingence, de croiser la piste principale pour rejoindre le taxiway Alpha afin de s'aligner sur la piste 22L (le sens de piste le plus utilisé). Cela implique une série de contraintes opérationnelles et un risque plus important d'incident/accident ;
- □ L'impossibilité de transférer l'ensemble du trafic aérien sur la piste de contingence en cas d'indisponibilité de la piste principale (travaux, incidents…). Sans alternative à la piste principale en cas d'indisponibilité de cette dernière, l'impact opérationnel pour l'aéroport serait donc important et pourrait conduire à des pertes financières causées par la perte de certains clients ne pouvant plus opérer de manière optimale.

Sur le plan économique, l'aéroport de Liège représente une polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. L'aéroport, qui regroupe aujourd'hui 65 opérateurs logistiques et accueille dans son Business Park plus de 120 entreprises, continue de se développer. Il soutient actuellement plus de 9.000 emplois et 7.350 ETP en Belgique. Près de 50 % de l'impact économique de Liege Airport correspond à des emplois directs.

En matière de santé humaine, la SOWAER est chargée de la mise en applications des mesures d'accompagnements des riverains, relatives à la lutte contre le bruit, en tenant compte des niveaux sonores actuels (plan d'expositions au bruit - PEB) et liés à la projection de la flotte à 10 ans (plan de développement à long terme - PDLT). En outre, l'aéroport de Liège et son voisinage font l'objet de mesures permanentes des émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre ainsi que de mesures de retombées d'hydrocarbures concluants que les valeurs limites sont globalement respectées. Également, les résultats montrent que les valeurs limites pour la protection de la santé humaine en matière d'émission sont globalement respectées pour la plupart des paramètres analysés et que l'impact sur la qualité de l'air aux abords de l'aéroport de Liège est contrôlé. Cela présuppose donc un impact à priori faible sur la santé des personnes habitants à proximité des infrastructures aéroportuaires. Précisons également que, d'après les données reçues et les émissions calculées, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés à l'exception des COV totaux (lié au stockage).

En termes de sécurité, l'aéroport est soumis aux normes de sécurité aéronautiques habituelles européennes et belges. La sûreté aéroportuaire est gérée par Liege Airport via sa filiale Liege Airport Security (L.A.S.). L'aéroport est couvert par trois plans d'urgence qui identifient des scénarios d'accidents représentatifs au sein et aux abords du site aéroportuaire, leur gestion et les moyens d'informations. Parmi ceux-ci un concerne le parc pétrolier, zone SEVESO seuil-bas situé en zone Airside sud. Une équipe de pompiers d'aéroport est présente en permanence sur le site (H24 – 7j/7) et doit intervenir en moins de 3 min en cas d'accident d'aéronef (ex : incendie, crash…) sur le site de l'aéroport même (Airside). Ceux-ci peuvent intervenir également comme première équipe d'intervention dans le cadre du Plan Interne d'Urgence (PIU) sur les interventions chimiques, radioactives, actes illicites, épidémio-sanitaire ainsi que tout incident/accident/incendie sur site et dans un voisinage immédiat (infrastructures Landside à proximité directe de l'Airside). Ils interviennent également en cas de crash aérien situé dans un rayon de ± 9 km de l'aéroport et visible depuis la tour de contrôle. Certaines sociétés disposent également de leurs propres équipes de secours de première intervention. L'accès à la zone Airside par les services de secours externes se réalise par six entrées réparties sur l'ensemble du périmètre (voir crashmap du Plan Interne d'Urgence). Les missions des services de secours externes sur le site aéroportuaire sont décrites dans le Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention (PPUI).

Toutefois, la carrière n'est actuellement accessible que par un seul accès, ce qui peut y limiter très fortement la rapidité des opérations d'intervention. Des mesures de lutte contre le péril animalier lié à la proximité entre les pistes et les zones susceptibles d'abriter de la faune (dont la carrière Fontaine) sont prises par le BCU (Bird Control Unit) qui dépend du SPW (clôtures, hauts parleurs, canon…).

3. Mobilité

3.1. Approche méthodologique

La description de la situation existante en matière de mobilité consiste à évaluer d'une part l'accessibilité générale tous modes de déplacements confondus ainsi que l'offre, la demande et le mode de gestion du stationnement, sur les axes à proximité de l'aéroport de Liège. D'autre part, elle consiste à établir un diagnostic du fonctionnement actuel du réseau routier (flux de circulation, saturation des voiries et des carrefours…) sur la base d'une campagne de comptage de circulation réalisée pendant une semaine complète du 14 au 20 décembre 2020[68], en période de pic d'activité à l'aéroport. Le chapitre détaillera également les infrastructures de mobilité présentes au sein de l'aéroport (notamment les pistes et taxiways, les divers mouvements des avions et manœuvres au sol).

3.2. Description de l'accessibilité de l'aéroport de Liège

3.2.1. Accessibilité routière de l'aéroport de Liège

3.2.1.1. Accessibilité supra-locale et locale

L'aéroport de Liège est situé sur la commune de Grâce-Hollogne, à environ 8 km (à vol d'oiseau) à l'ouest du centre-ville de Liège. L'aéroport est localisé à proximité des axes routiers importants suivants :

- □ L'autoroute A15/E42 qui longe toute la bordure sud du site. Cette autoroute à 2x3 bandes de circulation relie Dunkerque à l'Allemagne en desservant notamment Liège et Namur.
- □ L'autoroute A604 (Seraing – E42).
- □ La nationale N637 qui relie Liège à Hollogne-sur-Geer et permet de rejoindre l'E40 en by-passant l'échangeur de Loncin.
- □ La nationale N677 qui relie l'aéroport à Flémalle.

L'aéroport est également situé à moins de 5 minutes de l'échangeur autoroutier de Loncin où se croisent l'E42, l'E40 (Dunkerque-Bruxelles-Liège-Aix-la-Chapelle) et l'E25 (Maastricht-Liège-Luxembourg-Gênes).

[68] Durant cette semaine de comptages, les mesures liées à la Covid-19 étaient relativement assouplies, à l'exception d'un couvre-feu de 22h du soir à 6h du matin. Ces mesures n'ont toutefois eu que peu d'impact sur la circulation des poids-lourds.

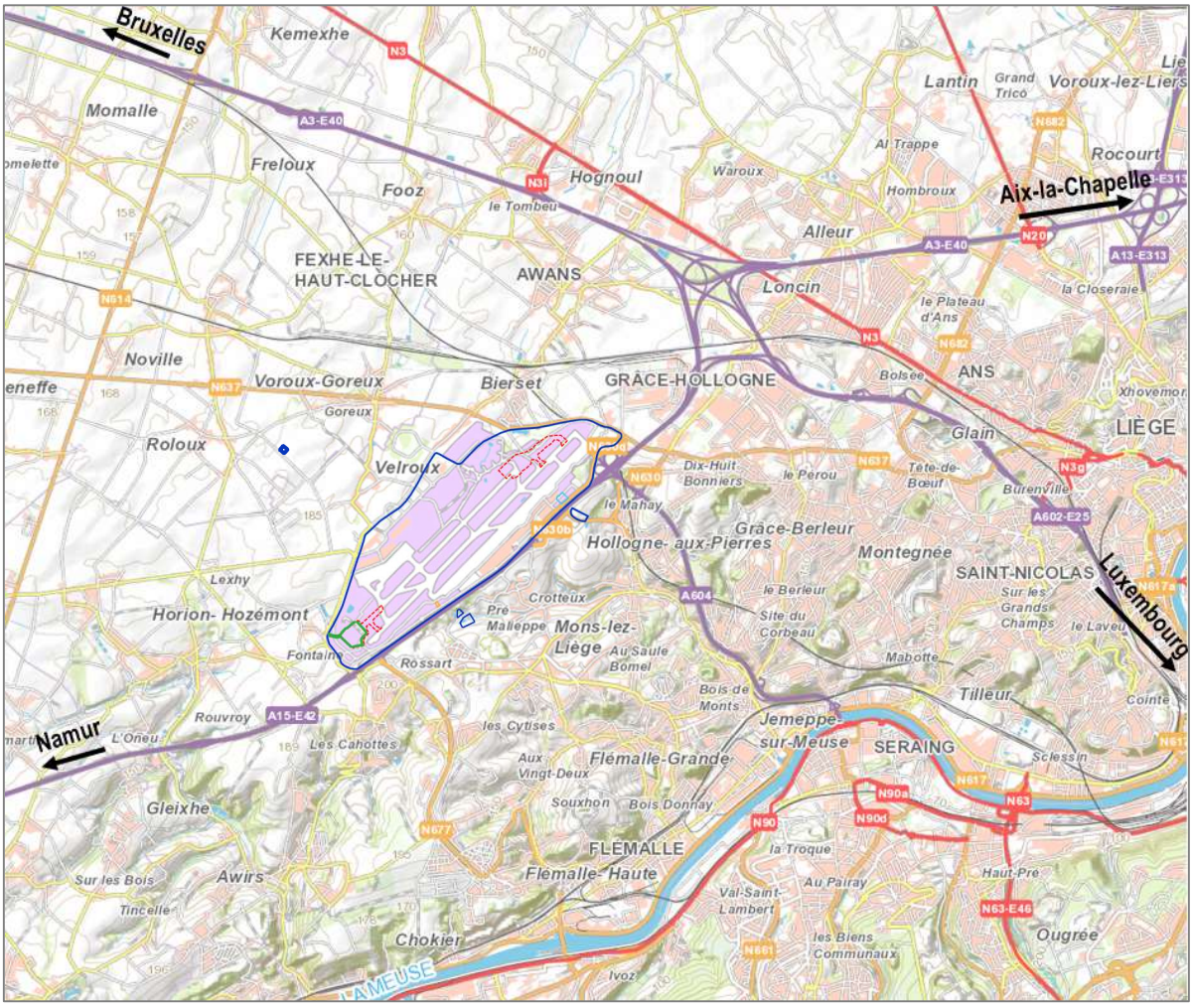


Figure 153 : Localisation du site par rapport au réseau de voiries principales (IGN, 2020)

La route nationale N630 et ses différents tronçons (a, b, c et d) forment un complexe de voiries (1X2 bandes) permettant de desservir l'aéroport et de le relier au réseau autoroutier et à la N637 au nord.

Depuis le réseau autoroutier, les sorties n°3 « Hannut » et n°4 « Flémalle » permettent d'accéder à la rue de l'Aéroport – N630 (zone sud de l'aéroport) et à la rue de Saint-Exupéry (zone nord).

La sortie n°3, en provenance de Liège, débouche, via un rond-point, sur la rue de l'Aéroport (N630), tout comme l'autoroute A604. En provenance de Namur, la bretelle de sortie n°3 débouche sur la N630b (rue Diérain Patar), passe sous l'autoroute via la rue de Bierset (N630) et se connecte à la rue de l'Aéroport (N630c).

L'aéroport de Liège est composé de deux principales zones :

- L'une, au sud de l'aéroport, accueille les entreprises en lien avec la zone fret sud, le Terminal passagers, la zone de Business Park (où s'implante majoritairement les activités de bureaux de l'aéroport à l'heure actuelle)[69] ;
- La seconde, au nord de l'aéroport, accueille les entreprises en lien avec la zone fret nord.

L'accessibilité de la zone sud est présentée ci-bas.

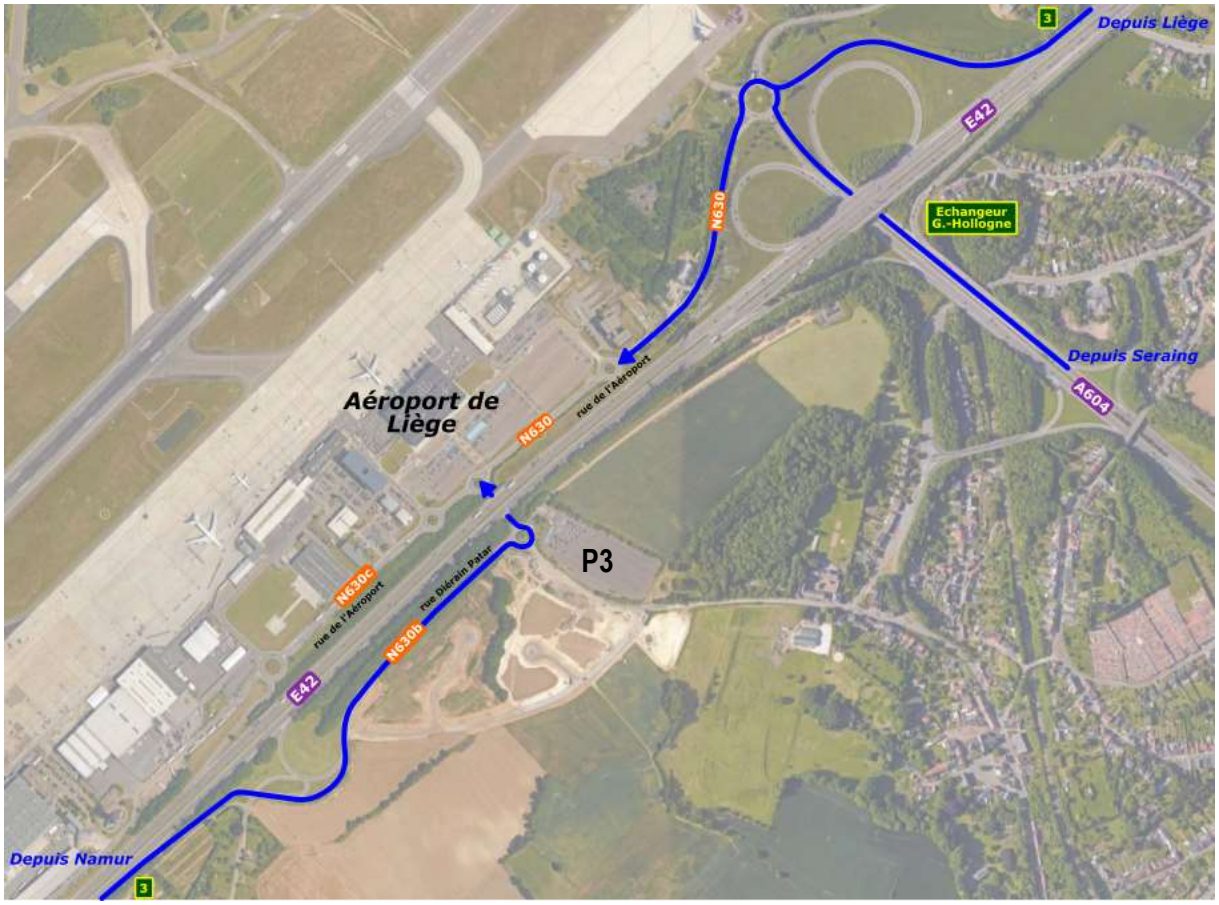


Figure 154 : Itinéraires vers l'aéroport depuis le réseau autoroutier (ARIES, 2019)

En sortie du site aéroportuaire, la rue de l'Aéroport permet de regagner directement l'E42 en direction de Namur (figure ci-dessous). En direction de Liège, l'entrée sur l'E42 s'effectue via la rue Diérain Patar (N630b).

[69] Remarque : Les zones d'activités économiques nommées « Airport City » sont en cours de développement au sud de l'E42.

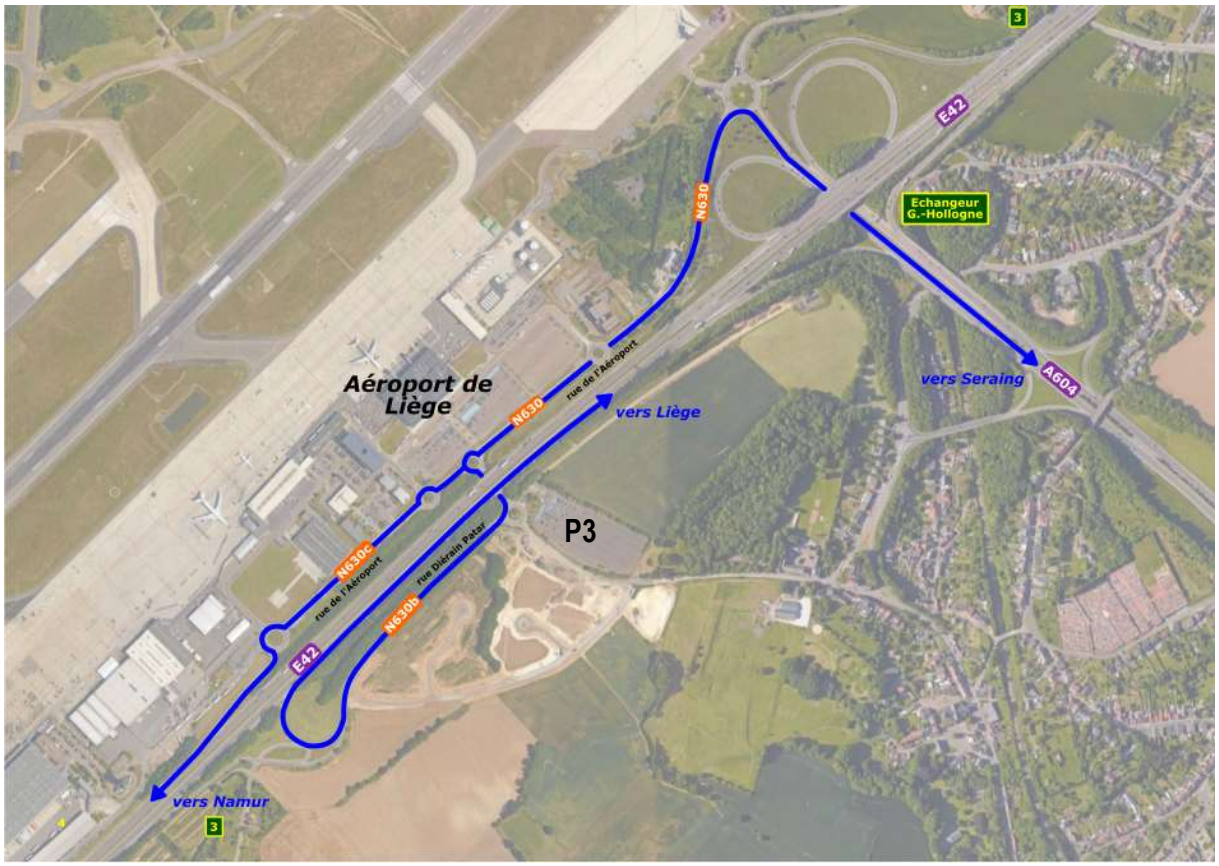


Figure 155 : Itinéraires vers le réseau autoroutier depuis l'aéroport (ARIES, 2019)

La zone fret nord de l'aéroport est accessible le plus rapidement via la sortie n°4 « Flémalle » suivie de la rue du Bihet et la rue du Ferdou. Le projet de contournement nord de l'aéroport permettra de relier la zone fret nord à la N637 et donc à la sortie n°3 depuis Liège (au rond-point avec l'A604).

Ce projet de contournement est développé ultérieurement dans ce chapitre.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3.4 : Évolution attendue des infrastructures routières

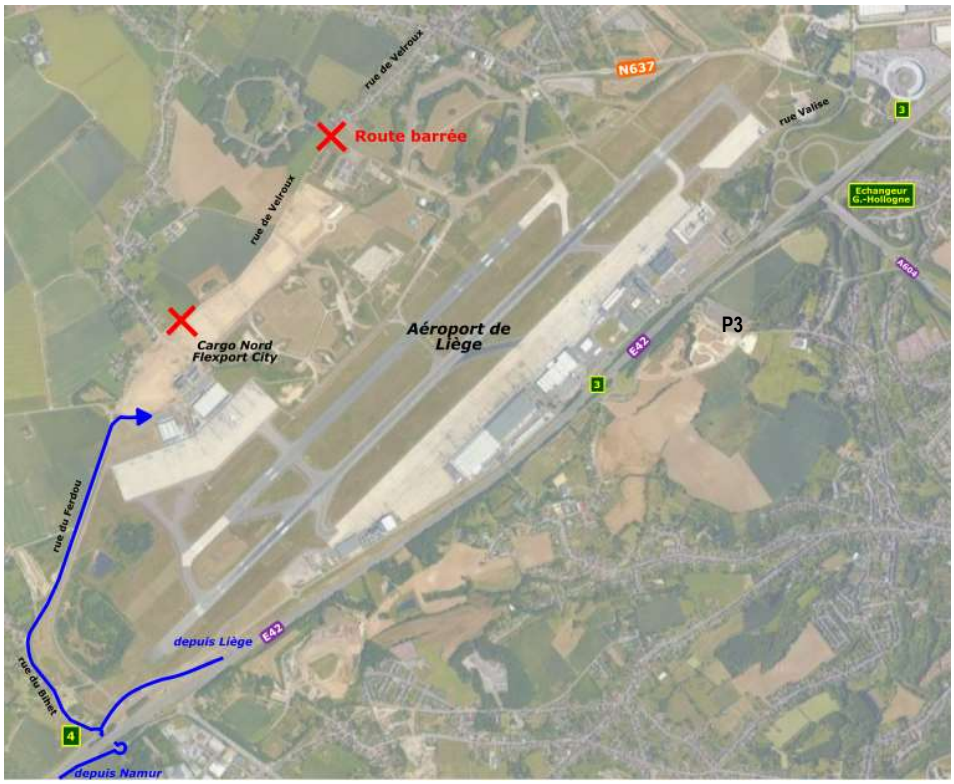


Figure 156 : Itinéraires vers la zone Flexport City depuis le réseau autoroutier (ARIES, 2019)

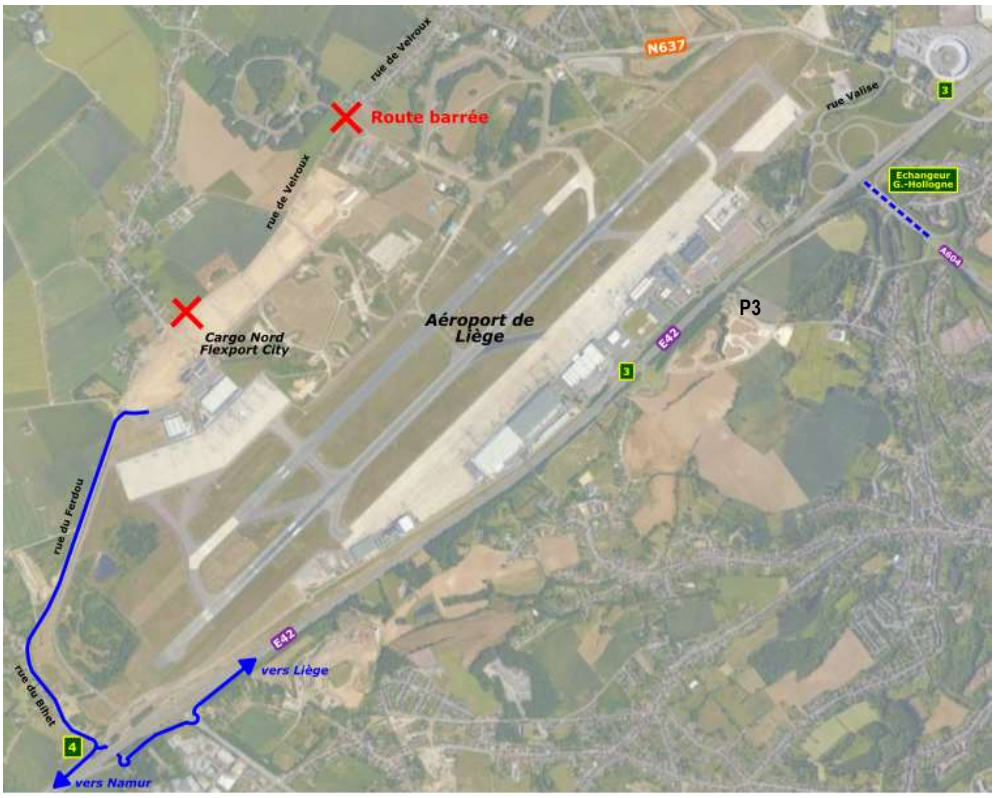


Figure 157 : Itinéraires vers le réseau autoroutier depuis la zone Flexport City (ARIES, 2019)

Les figures suivantes présentent l'organisation générale de la circulation aux abords l'aéroport[70].

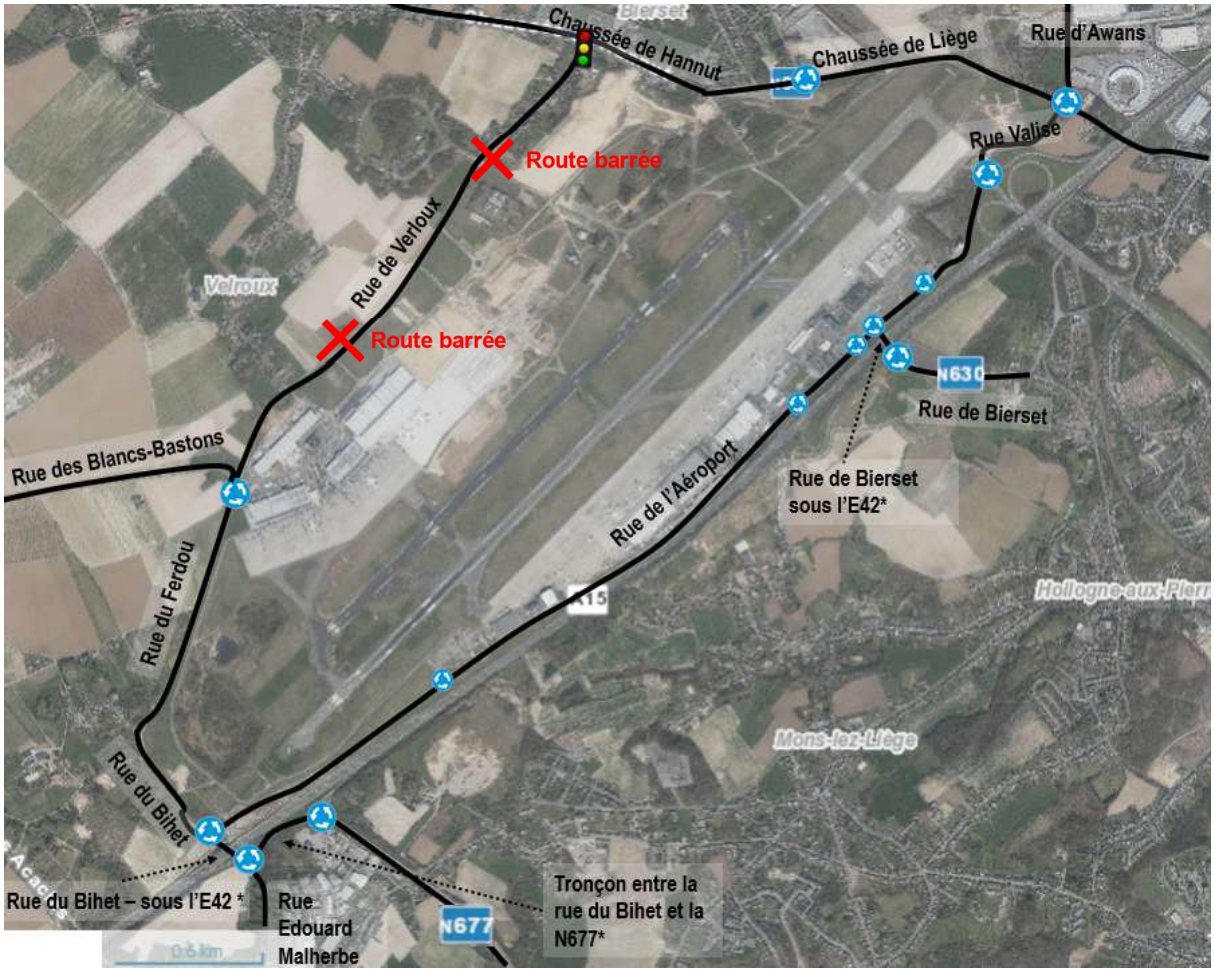


Figure 158 : Organisation de la circulation aux abords du site (ARIES, 2021)

Plus localement, les accès à la zone fret nord de l'aéroport et aux entreprises qui la composent s'organisent à partir du carrefour giratoire formé par la rue du Ferdou, la rue des Blancs Bastons, la rue de Velroux et la rue Saint-Exupéry. Cette dernière voirie est la seule permettant actuellement d'accéder à la zone. Comme mentionné précédemment, une voirie de contournement nord est en cours de construction et offrira des accès supplémentaires aux diverses zones localisées au nord de la plateforme aéroportuaire.

[70] Les noms de rues marqués par un * sur ces figures ne sont pas les noms officiels des rues (pour cause d'absence de nom ou pour différencier les tronçons) et seront utilisés dans la suite de cette étude pour faciliter la compréhension du lecteur et leur distinction.

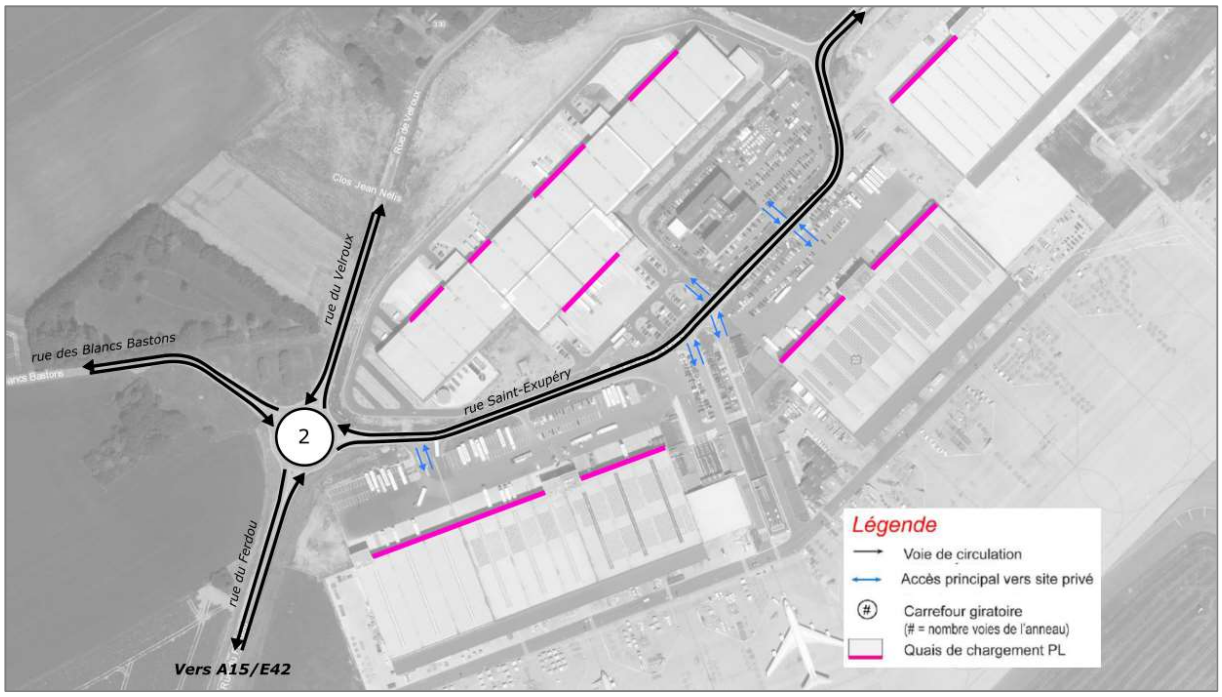


Figure 159 : Plan de circulation de la zone fret nord de l'aéroport de Liège (ARIES, 2020)

Les accès à la zone sud de l'aéroport de Liège et ses diverses fonctions (Terminal passagers et ses parkings, Business Park, AirportCity, zones fret…) s'organisent à partir de la rue de l'Aéroport, voirie à 1X2 bandes de circulation limitée à 70 km/h. Les intersections entre la rue de l'Aéroport, les voiries internes de l'aéroport et la rue de Bierset (connexion E42 et P3) sont gérés par des carrefours giratoires.

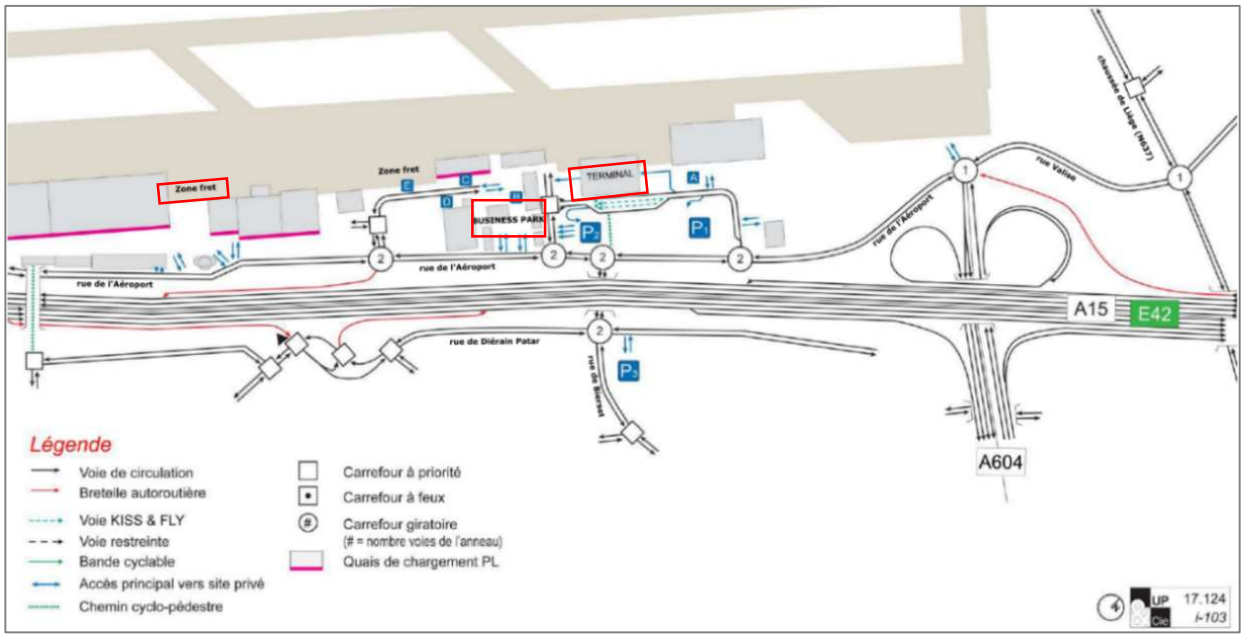


Figure 160 : Plan de circulation de la zone sud de l'aéroport de Liège (PLURIS-BAG-UP&CIE, 2017)



Tableau 28 : Voiries bordant l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

3.2.1.2. Analyse des flux de circulation

Afin de caractériser les flux de circulation aux abords de l'aéroport de Liège, une campagne de comptages de circulation a été réalisée par tubes pneumatiques (numérotés 4, 5 et 6 ci-dessous) pendant 1 semaine complète du 14 au 20 décembre 2020[71], représentative d'une période de pic d'activité à l'aéroport. Des comptages par caméra ont également été réalisés les mardi 15 décembre 2020 et jeudi 17 décembre 2020 aux endroits indiqués par des points **rouges** sur la figure suivante.

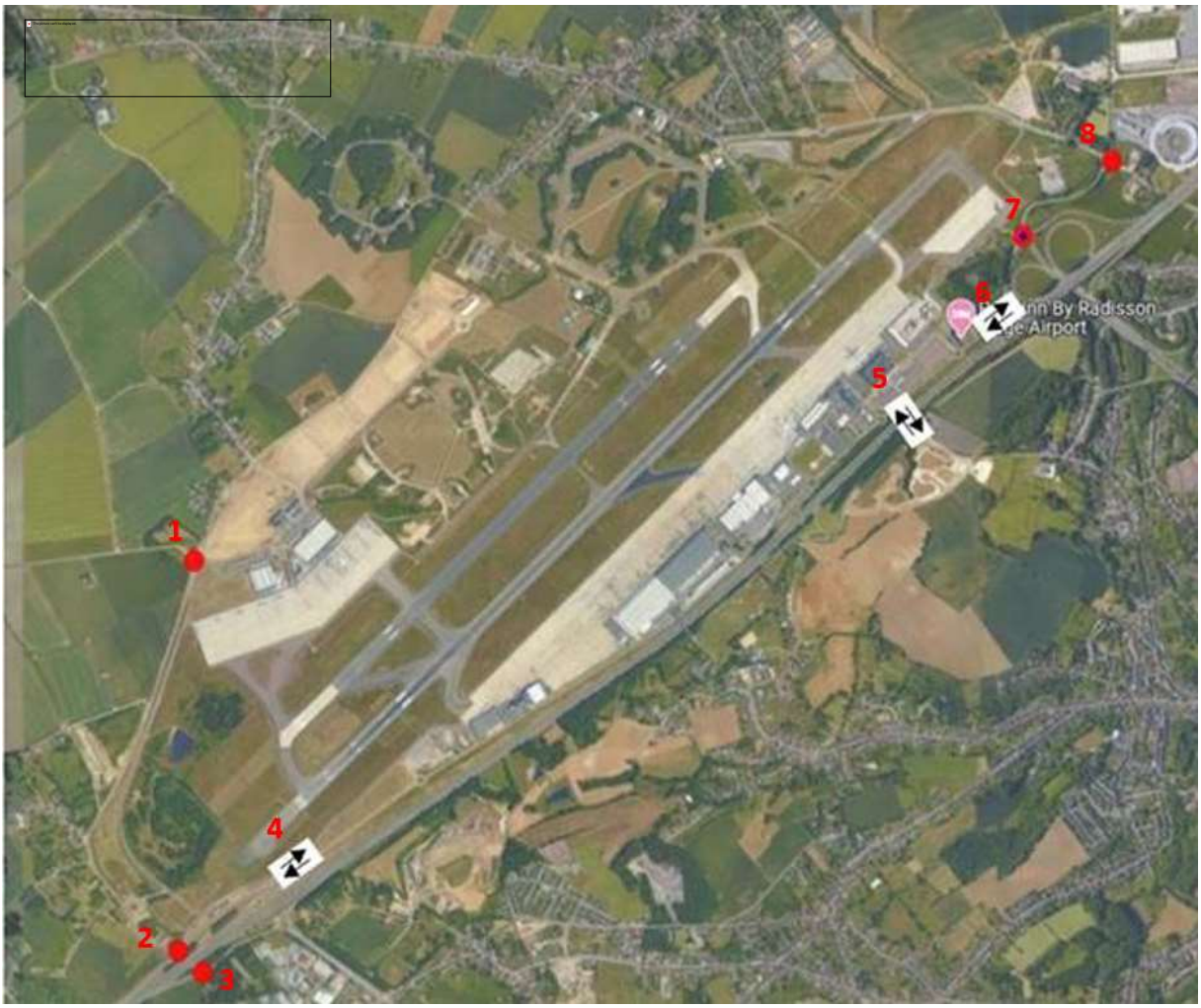


Figure 161 : Localisation des lieux de comptages de circulation (ARIES, 2020)

[71] Durant cette semaine de comptages, les mesures liées à la Covid-19 étaient relativement assouplies, à l'exception d'un couvre-feu de 22h du soir à 6h du matin. Ces mesures n'ont toutefois eu que peu d'impact sur la circulation des poids-lourds. Les vols passagers étant interrompus, ceux-ci n'ont générés aucun flux sur les voiries.

Des données d'enquêtes de trafic de STRATEC (2015) et de la Région wallonne (2011-2012, 2012) issues du Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne ont également été considérées pour permettre de caractériser les flux de circulation sur les tronçons autoroutiers à proximité de l'aéroport de Liège.

L'analyse des données sur les axes les plus structurants montrent que :

- □ Le trafic en zone sud est 2 à 3 fois plus important en jour de semaine que le week-end ;
- □ Les flux de circulation sont près de deux fois plus importants en zone sud, à proximité du Terminal passagers et du Business Park, que dans la zone nord (rue du Bihet, rue Saint-Exupéry…). Ceci est principalement lié à un nombre de véhicules légers plus élevé circulant le long de la zone sud (il a été recensé environ 1.930 poids-lourds et 6.800 véhicules légers sur la rue de l'Aéroport à proximité du Terminal passagers et du Business Park contre 1.370 poids-lourds et 3.450 véhicules légers sur la rue du Ferdou) ;
- □ Les pointes de trafic liées à l'arrivée et aux départs des travailleurs sont bien marquées et sont peu étalées pour la zone sud (8h-9h et 16h-17h) ;
- □ Une pointe de circulation survient vers 21h-22h, causée par l'arrivée des travailleurs de nuit ;
- □ Les pointes de trafic sont plus étalées en zone nord mais trois périodes de pointe liées aux horaires des travailleurs sont présentes (5h-7h, 13h-15h, 21h-23h) ;
- □ Les flux de poids-lourds sont plus élevés sur les voiries autour de l'aéroport entre 7h et 16h mais ne présentent pas de pointes de circulation particulières ;
- □ L'heure de pointe du soir sur les voiries aux abords de l'aéroport est étalée entre 16h et 18h, avec des flux relativement similaires entre 16h-17h et 17h-18h.
- □ Le charroi poids-lourds journalier représente entre environ 20 à 35 % du trafic global sur les principaux axes d'accès aux zones de l'aéroport et à la zone d'activité économique voisine « Liège Logistics »[72]. Sur la N637 et la rue de Velroux, le charroi poids-lourds correspond à 5-6 % du charroi global soit similaire à une proportion généralement rencontrée sur le réseau routier général. Sur les montées/sorties d'autoroutes analysées, les flux poids-lourds correspondent à ± 10 % du charroi global.

[72] Parc d'activités économiques appartenant à la SPI, localisé à l'est de la rue d'Awans.

A. Répartition hebdomadaire des flux de circulation

La figure ci-dessous illustre la variation hebdomadaire des flux de circulation (EVP[73]/jour) sur la rue de l'Aéroport à l'ouest (tube n°4), à l'est au niveau du Park Inn (tube n°6) et dans le « tunnel » sous l'E42 entre la rue de Bierset et la rue de l'Aéroport (tube n°5) :

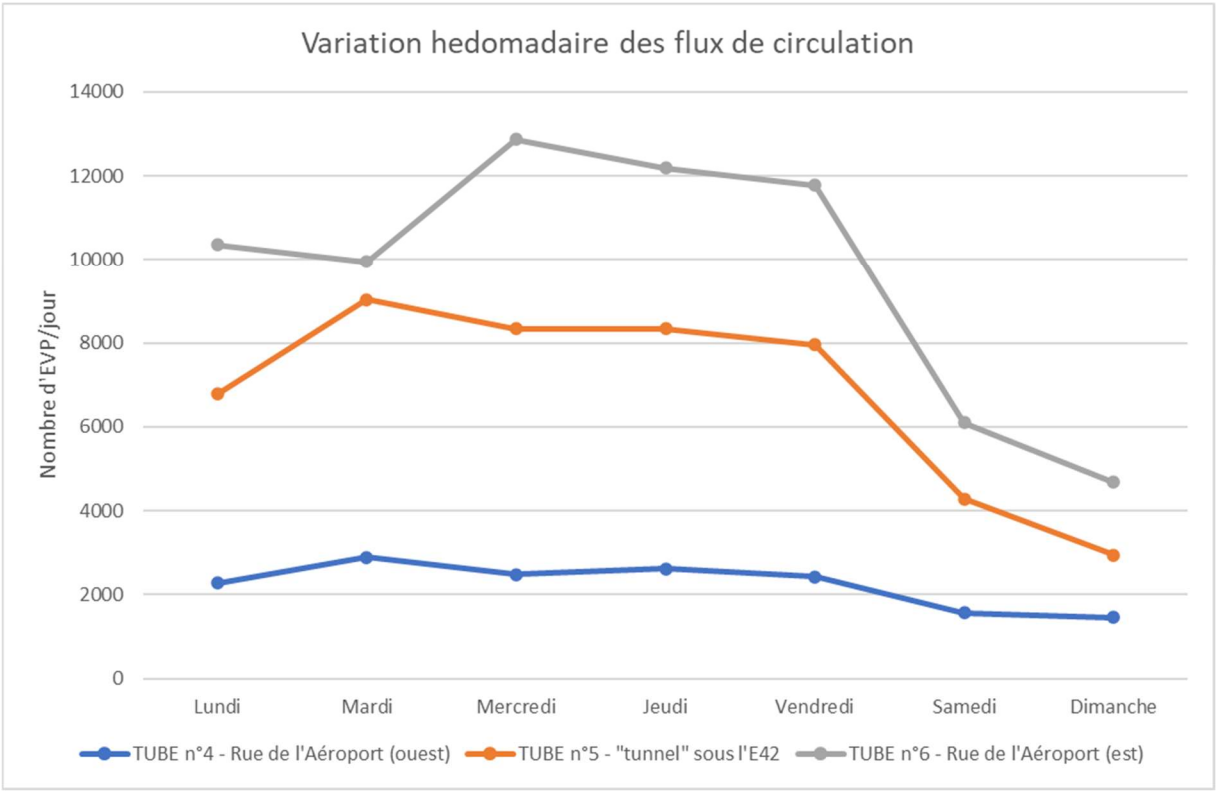


Figure 162 : Variation hebdomadaire des flux de circulation (en EVP/jour), entre le lundi 14 et le dimanche 20 décembre 2021 sur la rue de l'Aéroport (à l'est – tube n°6 et à l'ouest – tube n°4) et dans le « tunnel » sous l'E42 (ARIES, 2021)

Les flux de circulation sont nettement plus élevés à l'est de l'aéroport (à proximité du Business-Park) qu'à l'ouest (±4.000 à 10.000 EVP supplémentaires). Au cours de la semaine, les flux de circulation sont nettement plus élevés en jour ouvrable qu'en week-end, plus particulièrement à partir du mardi.

[73] Équivalent Véhicule Particulier (EVP) : Voiture = 1 EVP, Bus/Tracteur/Camion = 2 EVP et Vélo/Moto = 0,5 EVP.

B. Répartition journalière des flux de circulation

B.1. Rue de l'Aéroport (rond-point 7)

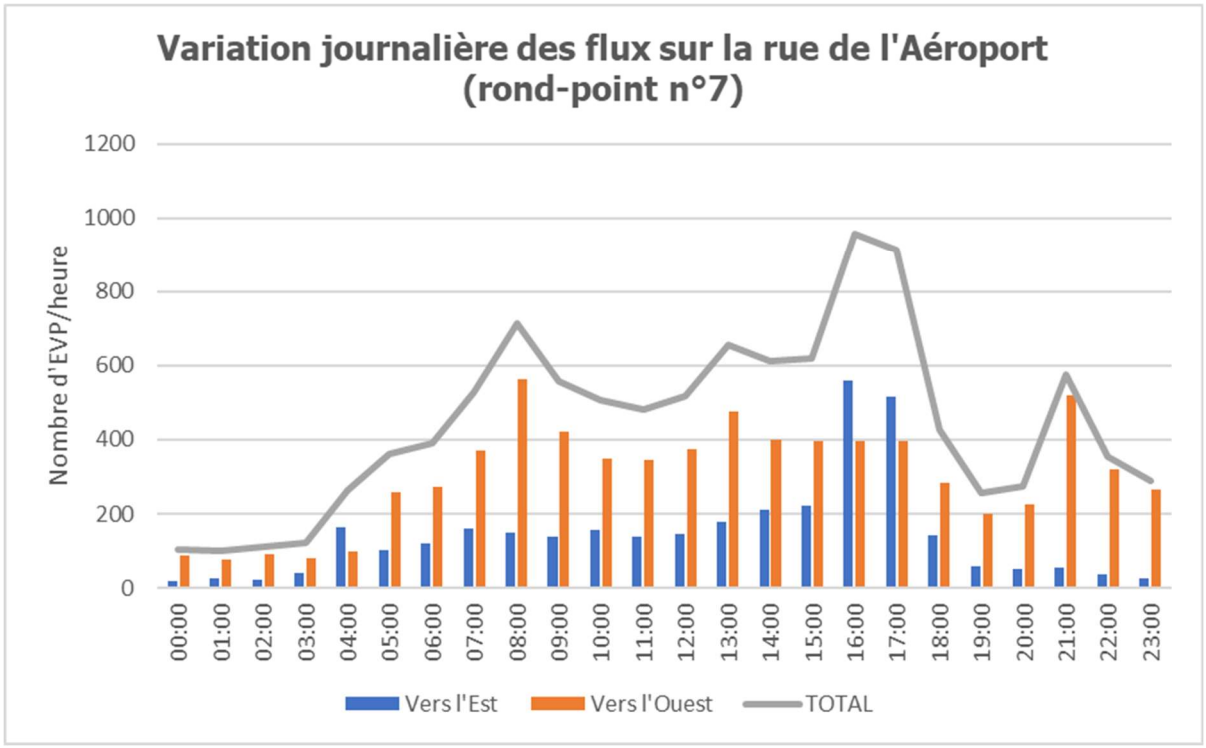


Figure 163 : Variation journalière des flux de circulation (en EVP/heure) sur la rue de l'aéroport à proximité de la zone Terminal/Business-Park (rond-point n°7) (ARIES, 2021)

En jour ouvrable moyen, la répartition journalière des flux sur la rue de l'Aéroport à proximité de la zone Terminal/Business Park présente trois pics de fréquentation :

- Le premier en heure de pointe du matin (8h-9h) avec de l'ordre de ± 700 EVP/heure/2sens dont la majorité est dirigée vers l'ouest, c'est-à-dire vers la zone du Terminal passagers ;
- Le deuxième en heure de pointe du soir (16h-18h) avec de l'ordre de ± 950 EVP/heure/2sens ;
- La troisième pointe en soirée (21h-22h) causée par l'arrivée des travailleurs de nuit avec de l'ordre de ± 575 EVP/heure/2sens.

Les flux de circulation sont davantage orientés vers la zone Terminal/Business Park sur l'ensemble de la journée, à l'exception de l'heure de pointe du soir (16h-18h).

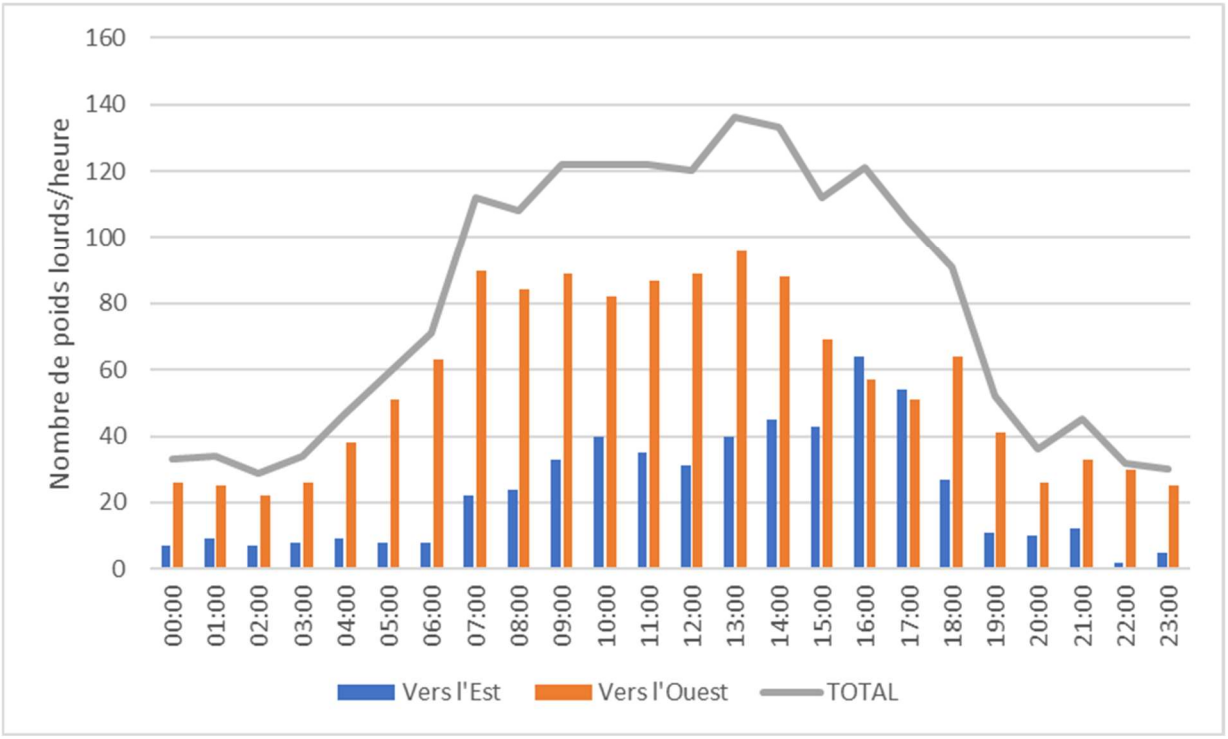


Figure 164 : Variation journalière des flux de poids lourds (poids lourd/heure) sur la rue de l'aéroport à proximité de la zone Terminal/Business-Park (rond-point n°7) (ARIES, 2021)

Le charroi lourd représente ± 22 % du trafic journalier, ± 19 % du trafic en heure de pointe du matin (8h-9h) et ± 14 % du trafic en heure de pointe du soir (16h-18h). À titre d'information et de comparaison, généralement, le charroi lourd représente 5-6 % des flux rencontrés sur le réseau routier.

Le charroi lourd sur la rue de l'Aéroport est plus élevé entre 7h et 16h et ne présente pas de pic de circulation bien marqué. Les flux de poids lourds sont principalement dirigés vers l'ouest sur l'ensemble de la journée, ce qui correspond au cheminement principal depuis « Liège Logistics » et la sortie E42 depuis Liège vers la zone sud de l'aéroport ainsi que vers les principales bretelles autoroutières (échangeur n°3 et n°4).

B.2. Chaussée de Liège – N637 (rond-point n°8)

En jour ouvrable moyen, la répartition journalière des flux sur la Chaussée de Liège présente deux pics de fréquentation :

- Le premier en heure de pointe du matin (8h-9h) avec de l'ordre de ± 800 EVP/heure/2sens ;
- Le deuxième en heure de pointe du soir (16h-18h) avec de l'ordre de ± 1200 EVP/heure/2sens.

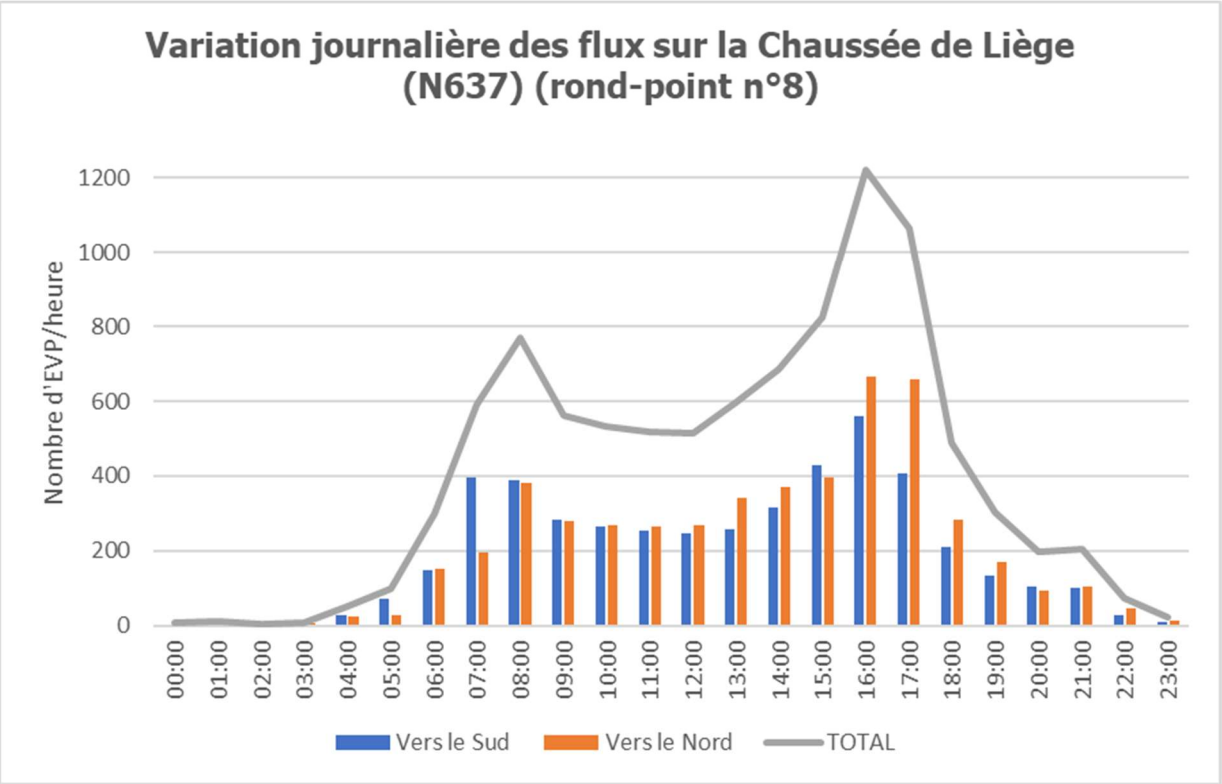


Figure 165 : Variation journalière des flux de circulation (en EVP/heure) sur la Chaussée de Liège, longeant l'aéroport, (rond-point n°8) (ARIES, 2021)

De manière générale, il n'existe pas d'orientation principale dans les flux, à l'exception de l'heure de pointe du soir où les flux se dirigent majoritairement vers le nord (village de Bierset).

Le charroi lourd représente ± 6 % du trafic journalier, ± 6 % du trafic en heure de pointe du matin (8h-9h) et ± 3 % du trafic en heure de pointe du soir (16h-18h). Cela correspond aux proportions de poids lourds généralement rencontrées sur le réseau routier[74], il n'y a donc pas d'usage intensif de cette voirie par le trafic poids-lourd en lien avec les activités de l'aéroport. Le charroi lourd sur la Chaussée de Liège est plus élevé entre 7h et 16h et ne présente ni pic de circulation bien marqué, ni de direction préférentielle.

[74] Généralement, le charroi lourd représente 5-6 % des flux rencontrés sur le réseau routier.

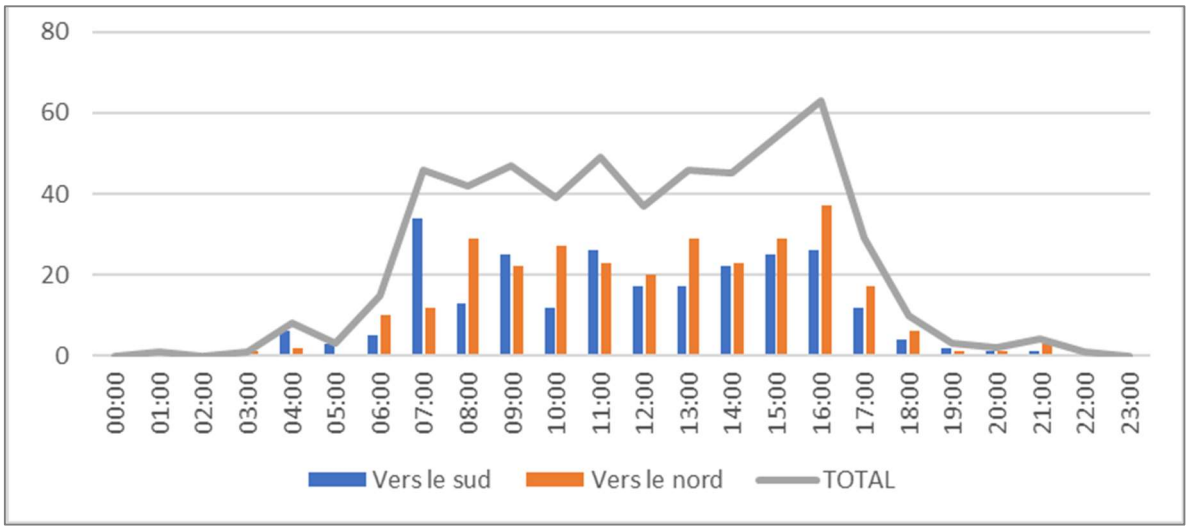


Figure 166 : Variation journalière des flux de poids lourds (poids lourd/heure) sur la Chaussée de Liège, longeant l'aéroport, (rond-point n°8) (ARIES, 2021)

B.3. Rue du Bihet (rond-point n°2)

En jour ouvrable moyen, la répartition journalière des flux sur la rue du Bihet présente deux pics de fréquentation :

- Le premier en heure de pointe du matin (8h-9h) avec de l'ordre de ± 700 EVP/heure/2sens ;
- Le deuxième entre 13h et 17h avec de l'ordre de ± 600 à 700 EVP/heure/2sens.

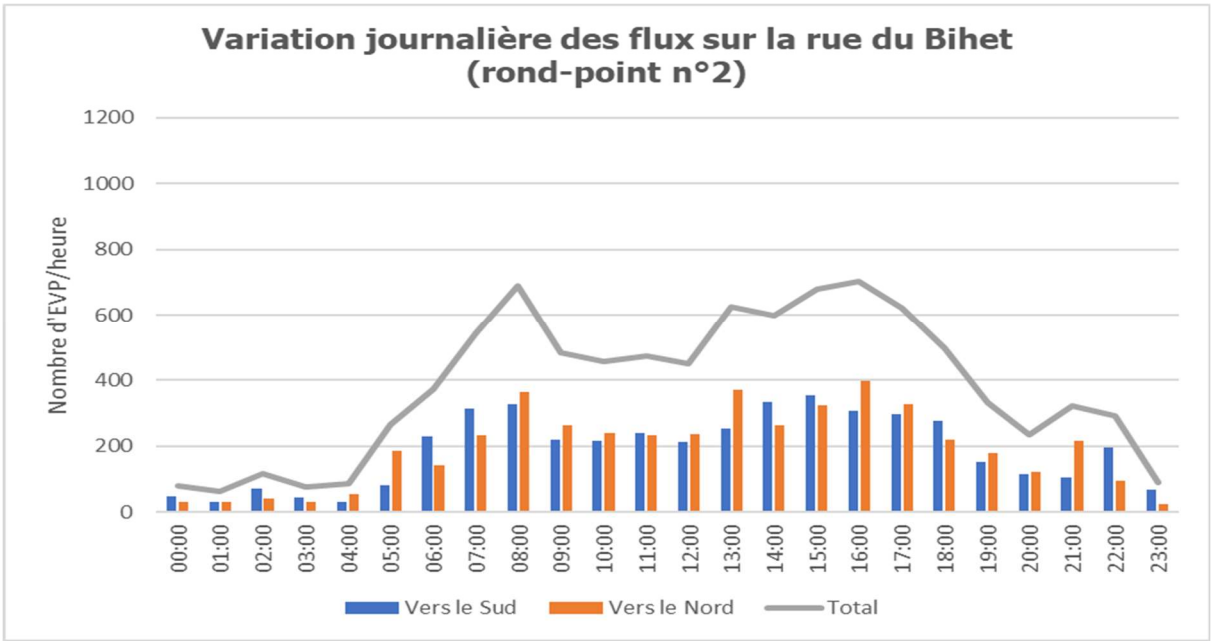


Figure 167 : Variation journalière des flux de circulation (en EVP/heure) sur la rue du Bihet (rond-point n°2) (ARIES, 2021)

En soirée, la rue de Bihet présente une augmentation des flux de circulation entre 21h et 23h, plus faible, avec de l'ordre de ± 300 EVP/heure/2 sens, correspondant à l'arrivée et au départ de travailleurs. Ces pics de circulation sont principalement dû aux horaires des travailleurs de la zone Flexport City et dans les villages alentours.

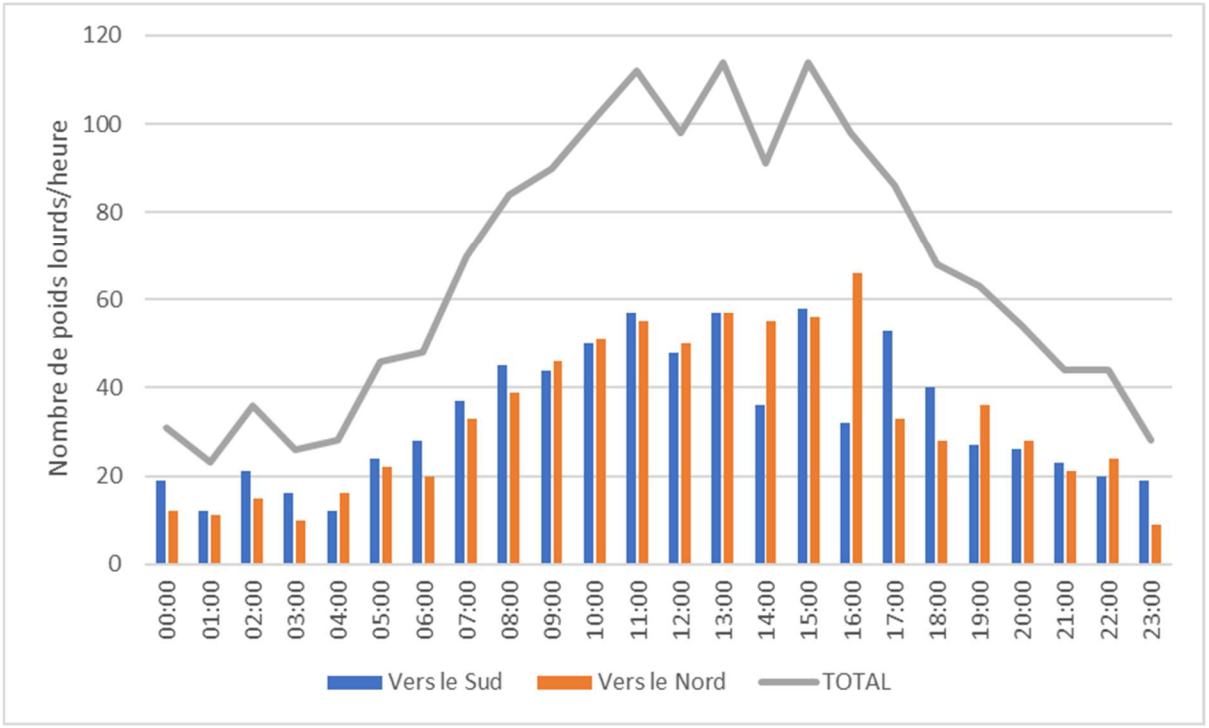


Figure 168 : Variation journalière des flux de poids lourds (poids lourd/heure) sur la rue du Bihet (rond-point n°2) (ARIES, 2021)

Le charroi lourd représente ± 21 % du trafic journalier, ± 14 % du trafic en heure de pointe du matin (8h-9h) et ± 16 % du trafic en heure de pointe du soir (16h-17h). Les proportions de poids lourds sur cette voirie sont plus élevées que celles rencontrées sur le réseau routier en général[75]. Le nombre de camions circulant sur la voirie est le plus élevé entre 11h et 15h, il n'y a pas de direction préférentielle des flux.

B.4. Rue Saint-Exupéry (rond-point n°1)

Un jour ouvrable moyen, la répartition journalière des flux est plus homogène sur la rue Saint-Exupéry, donnant accès uniquement à la zone fret nord de l'aéroport. Elle présente néanmoins trois pics de fréquentation, correspondant principalement aux horaires des travailleurs dans la zone nord :

- Le premier en matinée (5h-9h) avec de l'ordre de ± 200-300 EVP/heure/2sens dont la majorité est dirigé vers l'est (vers le site aéroportuaire) ;

[75] Généralement, le charroi lourd représente 5-6 % des flux rencontrés sur le réseau routier.

- Le deuxième en heure de pointe de l'après-midi (13h-14h) avec de l'ordre de ± 400 EVP/heure/2sens ;
- Le troisième en soirée (21h-23h) avec de l'ordre de ± 250-270 EVP/heure/2 sens.

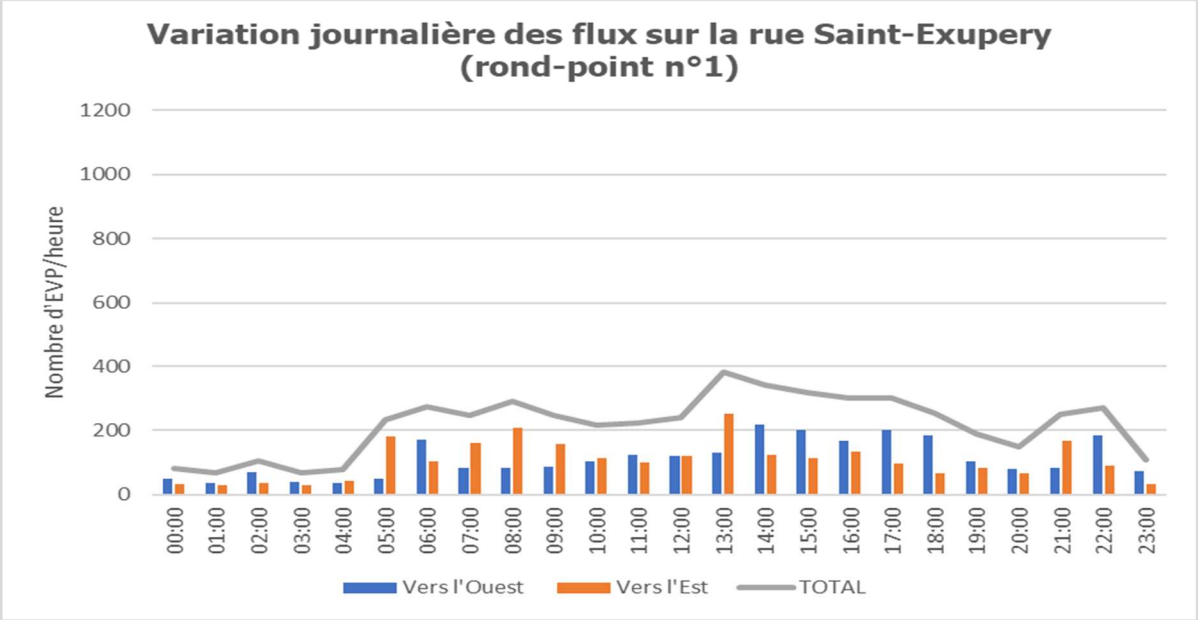


Figure 169 : Variation journalière des flux de circulation (en EVP/heure) sur la rue Saint-Exupéry (rond-point n°1) (ARIES, 2021)

En matinée, les flux sont principalement dirigés vers le site aéroportuaire tandis qu'en après-midi, ils sont principalement dirigés en sortie du site.

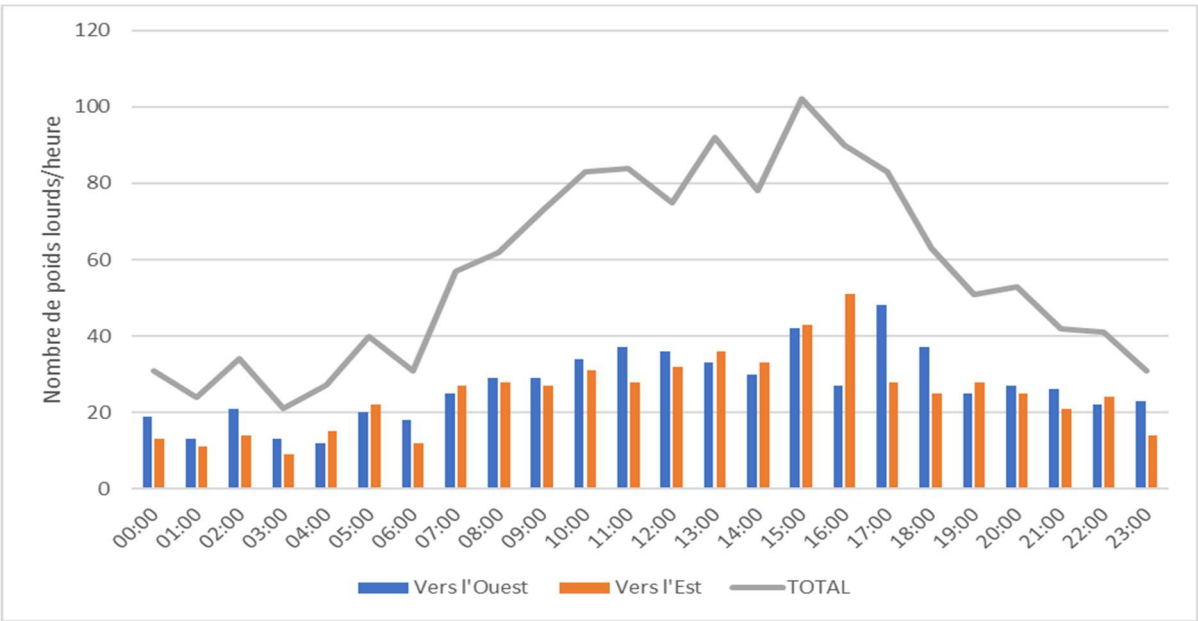


Figure 170 : Variation journalière des flux de poids lourds (en EVP/heure) sur la rue Saint-Exupéry (rond-point n°1) (ARIES, 2021)

Le charroi lourd représente ± 30 % du trafic journalier, ± 24 % du trafic en heure de pointe du matin (8h-9h) et ± 20 à 30 % du trafic en heure de pointe du soir (16h-18h). Les proportions de poids lourds sur cette voirie sont plus élevées que celles rencontrées sur le réseau routier en général[76]. Le nombre de camions circulant sur la voirie est le plus élevé entre 10h et 15h, il n'y a pas de direction préférentielle des flux.

B.5. « Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 » (rond-point n°3)

En jour ouvrable moyen, la répartition journalière des flux sur le tronçon entre la rue du Bihet et la N677 présente deux pics de fréquentation :

- Le premier en heure de pointe du matin (8h-9h) avec de l'ordre de ± 1200 EVP/heure/2sens ;
- Le deuxième en heure de pointe du soir (16h-17h) avec de l'ordre de ± 1300 EVP/heure/2sens.

Les flux de circulation sont, à toute heure de la journée, davantage orientés vers la montée de l'E42 en direction de Liège ou vers la N677.

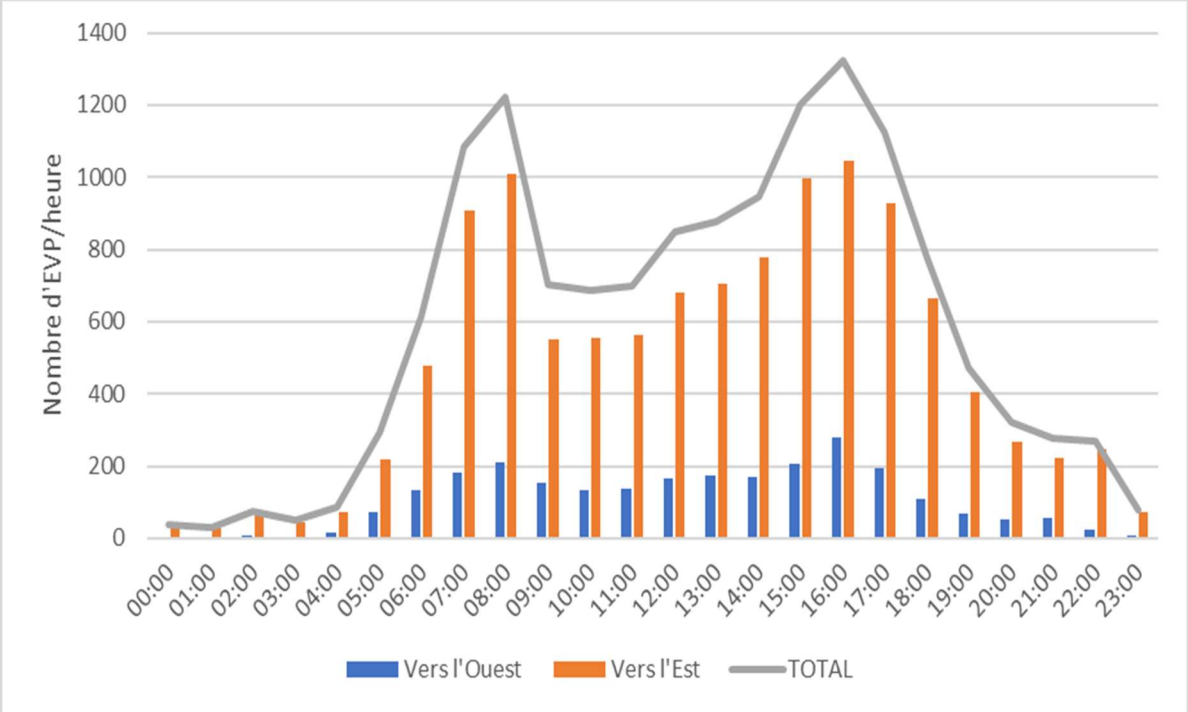


Figure 171 : Variation journalière des flux de circulation (en EVP/heure) sur le tronçon entre la rue du Bihet et la N677 (rond-point n°3) (ARIES, 2021)

Le charroi lourd représente ± 10 % du trafic journalier, ± 8 % du trafic en heure de pointe du matin (8h-9h) et ± 5 % du trafic en heure de pointe du soir (16h-17h). Les proportions de poids lourds sur cette voirie sont similaires à celles rencontrées sur le réseau routier en

[76] Généralement, le charroi lourd représente 5-6 % des flux rencontrés sur le réseau routier.

général[77]. Le nombre de camions circulant sur la voirie est le plus élevé en heure de pointe habituelle du matin (8h-9h) et l'après-midi (12h-16h). Les flux sont préférentiellement orientés vers l'est débouchant sur l'entrée de l'E42 en direction de Liège et sur la N677.

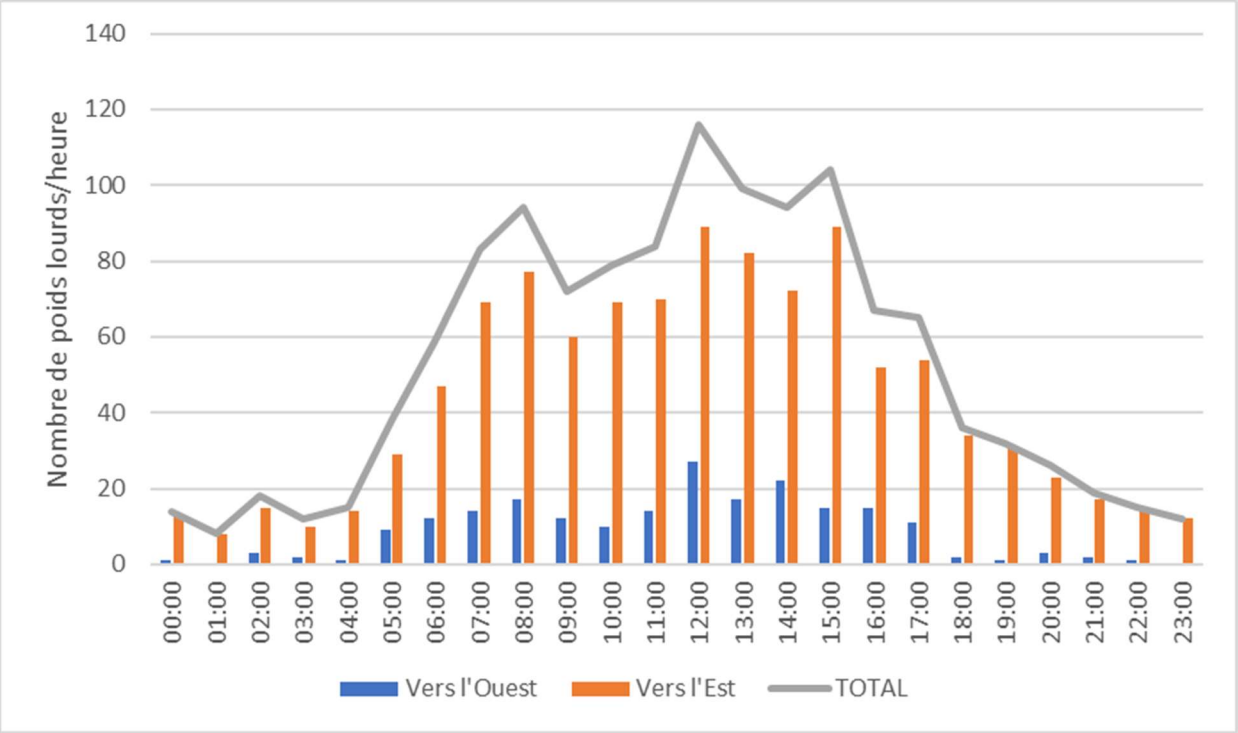


Figure 172 : Variation journalière des flux de poids lourds (en EVP/heure) sur le tronçon entre la rue du Bihet et la N677 (rond-point n°3) (ARIES, 2021)

[77] Généralement, le charroi lourd représente 5-6 % des flux rencontrés sur le réseau routier.

B.6. Synthèse des flux de circulation journaliers (EVP/jour)

Le tableau ci-dessous présente les flux de circulation journaliers (EVP/jour) ainsi que la part de poids-lourds dans le trafic global compté sur les voiries à proximité de l'aéroport de Liège :

	Voirie	Direction	Nombre d'EVP/jour	Pourcentage de poids-lourds dans le trafic total
Carrefour 1 Cargo Nord	**Rue de Velroux**	Vers le sud	398	6%
		Vers le nord	491	5%
		TOTAL	889	6%
	Rue Saint-Exupéry	Vers l'ouest	2.688	32%
		Vers l'est	2.547	31%
		TOTAL	5.235	31%
	Rue du Ferdou	Vers le nord	3.111	28%
		Vers le sud	3.078	29%
		TOTAL	6.189	28%
	Rue des Blancs Bastons	Vers l'est	614	24%
		Vers l'ouest	688	27%
		TOTAL	1.302	25%
Carrefour 2 RP-E42-Nord	**Rue de l'Aéroport**	Vers l'ouest	1.397	29%
		Vers l'est	1.053	36%
		Total	2.450	32%
	Sortie E42	Vers l'ouest	8.788	10%
		Vers l'est	0	0%
		Total	8.788	10%
	Rue du Bihet	Vers le sud	4.528	22%
		Vers le Nord	4.632	21%
		Total	9.160	21%
	Entrée E42	Vers l'est	0	0%
		Vers l'ouest	2.740	9%
		Total	2.740	9%
Carrefour 3 RP-E42-Sud	**Tronçon entre la rue du Bihet et la N677**	Vers l'ouest	2.557	9%
		Vers l'est	11.533	10%
		TOTAL	14.090	10%
	Rue Edouard Malherbe	Vers le nord	851	1%
		Vers le sud	1.129	1%
		TOTAL	1.980	1%

	Sortie E42	Vers l'est	2.778	10%
		Vers l'ouest	0	0%
		TOTAL	2.778	10%
	Rue du Bihet sous l'E42	Vers le sud	9.968	10%
		Vers le nord	3.492	10%
		TOTAL	13.460	10%
Carrefour 7. Fin de l'A604	**A604**	Vers le nord	3.044	12%
		Vers le sud	3.779	12%
		TOTAL	6.823	12%
	Rue de l'Aéroport	Vers l'est	3.428	19%
		Vers l'ouest	7.259	23%
		TOTAL	10.687	22%
	Rue Valise	Vers l'ouest	6.140	30%
		Vers l'est	9.354	23%
		TOTAL	15.494	25%
	Sortie E42	Vers l'ouest	7.893	17%
		Vers l'est	0	0%
		TOTAL	7.893	17%
Carrefour 8 - Valise Awans	**Rue d'Awans**	Vers l'ouest	4.950	34%
		Vers l'est	4.829	33%
		TOTAL	9.779	33%
	Chaussée de Liège (N637) - section sud	Vers le nord	3.760	13%
		Vers le sud	6.792	12%
		TOTAL	10.552	12%
	Chaussée de Liège (N637) – section nord	Vers le sud	4.657	6%
		Vers le nord	5.000	6%
		TOTAL	9.657	6%
Tube 5	**Rue de Bierset sous l'E42**	Vers le sud	6.036	30%
		Vers le nord	2.757	22%
		TOTAL	8.793	24%

Tableau 29 : Nombre d'EVP journaliers et pourcentage de poids-lourds dans le trafic journalier sur les voiries entourant l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)



Figure 173 : Part de poids-lourds dans le trafic global journalier comptés sur les voiries à proximité de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

C. Conditions de circulation

C.1. <u>En heure de pointe du matin (8h-9h)</u>

En heure de pointe du matin (8h-9h), les charges de trafic maximales se situent sur les 3 voiries analysées suivantes : « Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 » (rond-point n°3) ; « Rue du Bihet sous l'E42 » (rond-point n°3) ; Rue Valise (rond-point n°8) en lien avec le réseau autoroutier et les nationales principales.

Les voiries en lien avec les entrées de l'aéroport sont également fortement sollicitées (tronçon de la rue de l'Aéroport à proximité du Terminal, rue Saint-Exupéry, rue du Ferdou, rue du Bihet).

Les flux aux sorties n°4 (côté ouest) de l'E42, proviennent principalement de Liège (± 739 EVP/heure depuis Liège contre ± 259 EVP/heure depuis Namur).

Concernant le réseau autoroutier, les autoroutes A604 et E42 présentent des charges de trafic équivalentes jusqu'à l'échangeur de Grâce-Hollogne après lequel la majorité du trafic de l'A604 alimente l'E42 vers Loncin ('Tronçon E42 A604-Loncin'). Les flux de l'E42 sont 20 % plus importants en direction de Liège que de Namur, le matin.

En heure de pointe du matin (8h-9h), un jour ouvrable moyen, les flux de circulation aux abords du site se répartissent de la manière suivante :

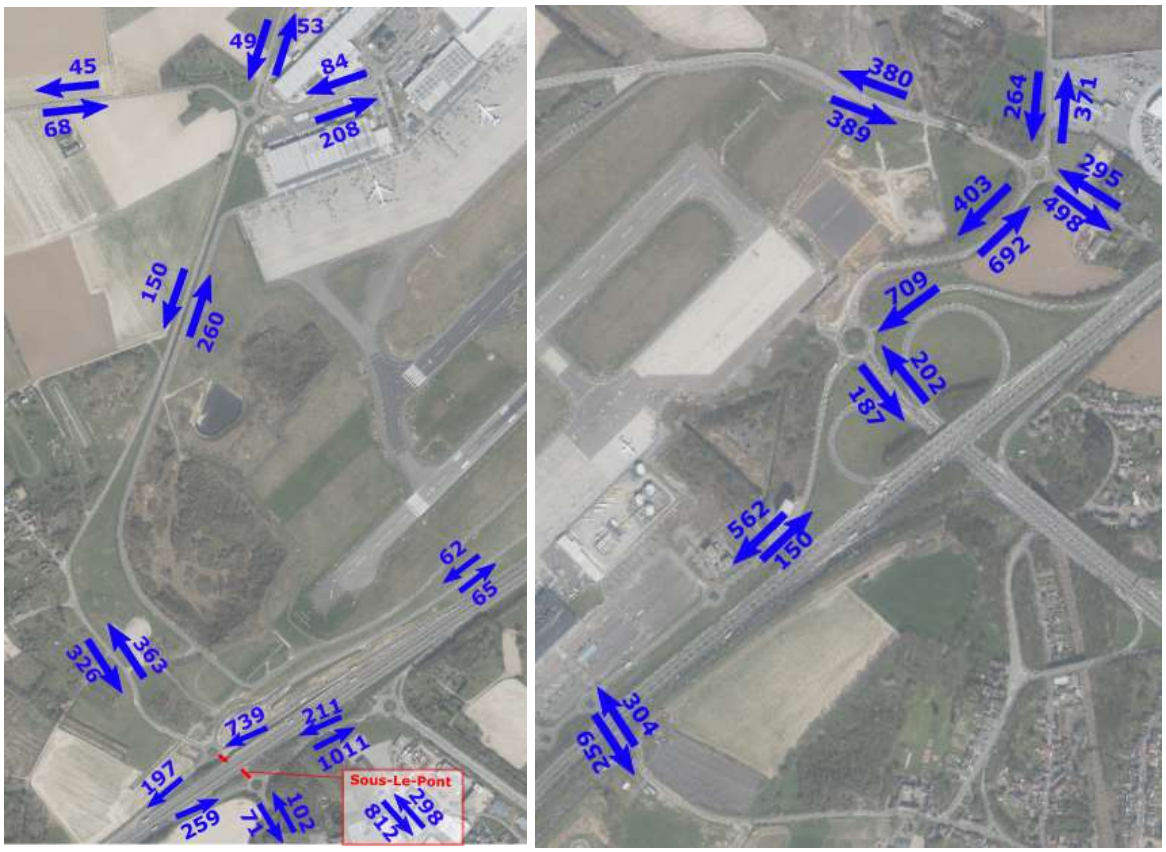


Figure 174 : Synthèse des flux de circulation aux abords de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2021)

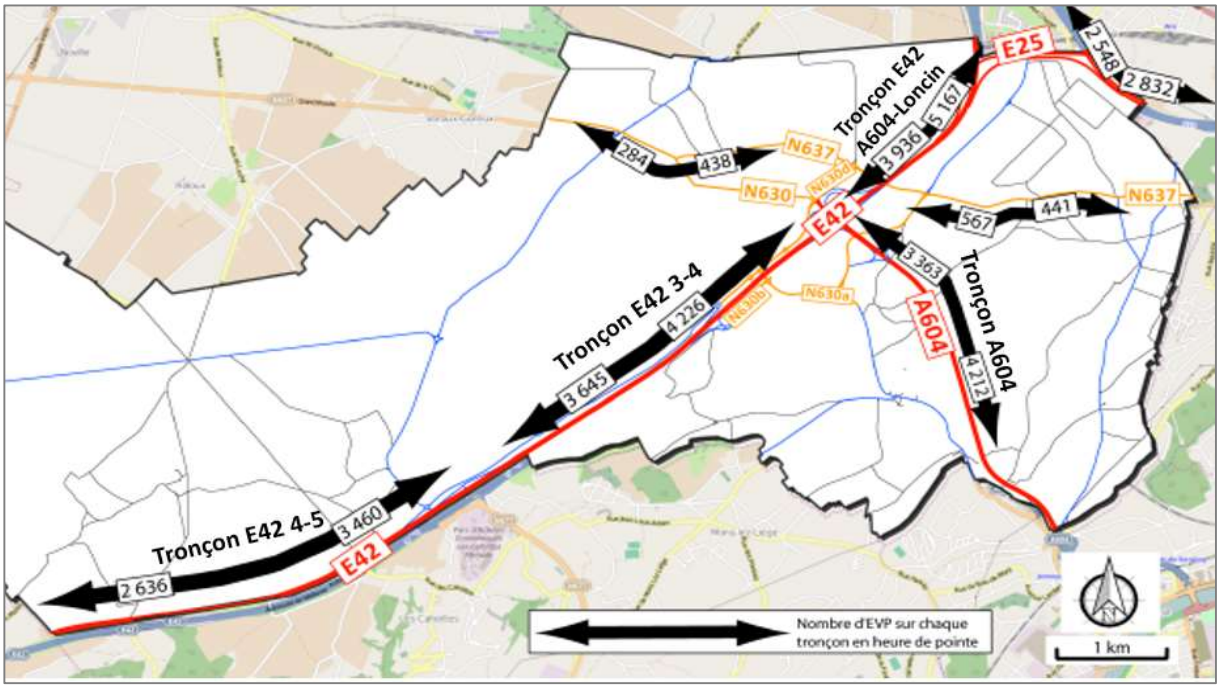


Figure 175 : Synthèse des flux de circulation sur les axes autoroutiers aux abords de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) (PCM, 2016)

En heure de pointe du matin, la capacité utilisée des axes aux abords de l'aéroport, calculée sur la base de leur capacité maximale théorique, n'excède pas les 70 %, excepté au niveau du « tronçon entre la rue du Bihet et la N677 » vers l'est (capacité utilisée d'une bande : 84 %). Cet axe est principalement utilisé par des véhicules légers (84 % des EVP circulant sur cette bande en HPM sont des véhicules légers) correspondant à un trafic pendulaire qui souhaite rejoindre la N677 ou la montée d'autoroute n°4 en direction de Liège.

Ces chiffres laissent entrevoir que le réseau routier dispose actuellement de réserves de capacité conséquentes (capacité utilisée moyenne d'une bande entre 20 et 30 %). Il s'agit néanmoins de capacités théoriques linéaires qui ne tiennent pas en compte l'état de saturation des carrefours, principaux éléments contraignants du trafic.

Au niveau du réseau autoroutier, l'A604 est proche de la saturation en direction du sud (84 % d'utilisation de la capacité maximale théorique – ralentissements et remontées de files ponctuelles) et saturée en direction du nord (105 %). Pour rappel, la majorité des flux de l'A604 en direction du nord alimentent le tronçon de l'E42 en direction de l'échangeur de Loncin également proche de la saturation (86 %) et présentant ponctuellement d'importants ralentissements. Les tronçons de l'A604 vers le sud et de l'E42 vers Loncin disposent ainsi de faibles réserves de capacité (moins de 15 %) et ne permettront pas un accroissement important des volumes de trafic dans le futur. L'infrastructure de l'A604 en direction du nord ne pourra pas, dans son état actuel, accueillir des flux supplémentaires en heure de pointe du matin.

CAPACITÉ MAXIMALE THÉORIQUE D'UNE BANDE DE CIRCULATION	
1 voie sur autoroute urbaine – type contournement (échangeurs proches)	+/- 2300 EVP/h
1 voie sur autoroute (voie de droite)	+/- 2000 EVP/h
1 voie sur route à grand gabarit – avec carrefours dénivelés	+/- 1600 EVP/h
1 voie sur chaussée urbaine	+/- 1200 EVP/h
1 voie sur voirie locale – croisant régulièrement d'autres voiries locales similaires	+/- 600 EVP/h

Figure 176 : Capacité maximale théorique d'une bande de circulation (EGIS – TRANSITEC – SPW)

Le tableau et la figure ci-dessous indiquent les capacités utilisées des axes aux abords de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) :

	Voirie	Direction	Capacité maximale théorique (EVP[78]/heure)	HPM (8h-9h)		
				Flux (EVP/heure)	Pourcentage d'EVP correspondant à des poids-lourds	Capacité utilisée
Carrefour 1 Cargo Nord	Rue de Velroux	Vers le sud	600	49	4%	8%
		Vers le nord	600	53	0%	9%
	Rue Saint-Exupéry	Vers l'ouest	600	84	69%	14%
		Vers l'est	600	208	27%	35%
	Rue du Ferdou	Vers le nord	1.200	260	25%	22%
		Vers le sud	1.200	150	40%	13%
	Rue des Blancs Bastons	Vers l'est	1.200	68	24%	6%
		Vers l'ouest	1.200	45	49%	4%
Carrefour 2 RP-E42-Nord	Rue de l'Aéroport	Vers l'ouest	1.200	62	35%	5%
		Vers l'est	1.200	65	43%	5%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	739	14%	62%
		Vers l'est	/	/	/	/
	Rue du Bihet	Vers le sud	1.200	326	28%	27%
		Vers le Nord	1.200	363	21%	30%
	Entrée E42	Vers l'est	/	/	/	/
		Vers l'ouest	1.200	197	12%	16%
Carrefour 3 RP-E42-Sud	Tronçon entre la rue du Bihet et la N677	Vers l'ouest	1.200	211	16%	18%
		Vers l'est	1.200	1011	15%	84%
	Edouard Malherbe	Vers le nord	600	102	2%	17%
		Vers le sud	600	71	6%	12%
	Sortie E42	Vers l'est	1.200	259	12%	22%
		Vers l'ouest	/	/	/	/
	Rue du Bihet sous l'E42	Vers le sud	1.200	812	17%	68%
		Vers le nord	1.200	298	17%	25%
Carrefour 7. Fin de l'A604	Sortie/Entrée A604	Vers le nord	2.000	202	24%	10%
		Vers le sud	2.000	187	27%	9%
	Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	150	32%	13%
		Vers l'ouest	1.200	562	30%	47%
	Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	403	45%	34%

[78] EVP : Equivalent Véhicule Particulier : un poids-lourds = 2 EVP, 1 véhicule léger = 1 EVP, 1 moto = 0,5 EVP.

		Vers l'est	1.200	692	30%	58%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	709	21%	59%
		Vers l'est	/	/	/	/
Carrefour 8 - Valise Awans	Rue d'Awans	Vers l'ouest	600	264	59%	44%
		Vers l'est	600	371	33%	62%
	Chaussée de Liège (N637) section sud	Vers le nord	1.200	295	29%	25%
		Vers le sud	1.200	498	23%	42%
	Chaussée de Liège (N637) section nord	Vers le sud	1.200	389	7%	32%
		Vers le nord	1.200	380	15%	32%
Tube n°5	Rue de Bierset sous l'E42	Vers le sud	1.200	259	23%	22%
		Vers le nord	1.200	304	20%	25%
Réseau autoroutier	E42 - tronçon 4-5	Vers Namur	6.000	2.636	N.D.	44%
		Depuis Namur	6.000	3.460	N.D.	58%
	E42 - tronçon 3-4	Vers Loncin	6.000	4.226	N.D.	70%
		Depuis Loncin	6.000	3.645	N.D.	61%
	Tronçon A604	Vers le nord	4.000	3.363	N.D.	84%
		Vers le sud	4.000	4.212	N.D.	105%
	E42 tronçon A604-Loncin	Depuis Loncin	6.000	3.936	N.D.	66%
		Vers Loncin	6.000	5.167	N.D.	86%

Tableau 30 : Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2021)

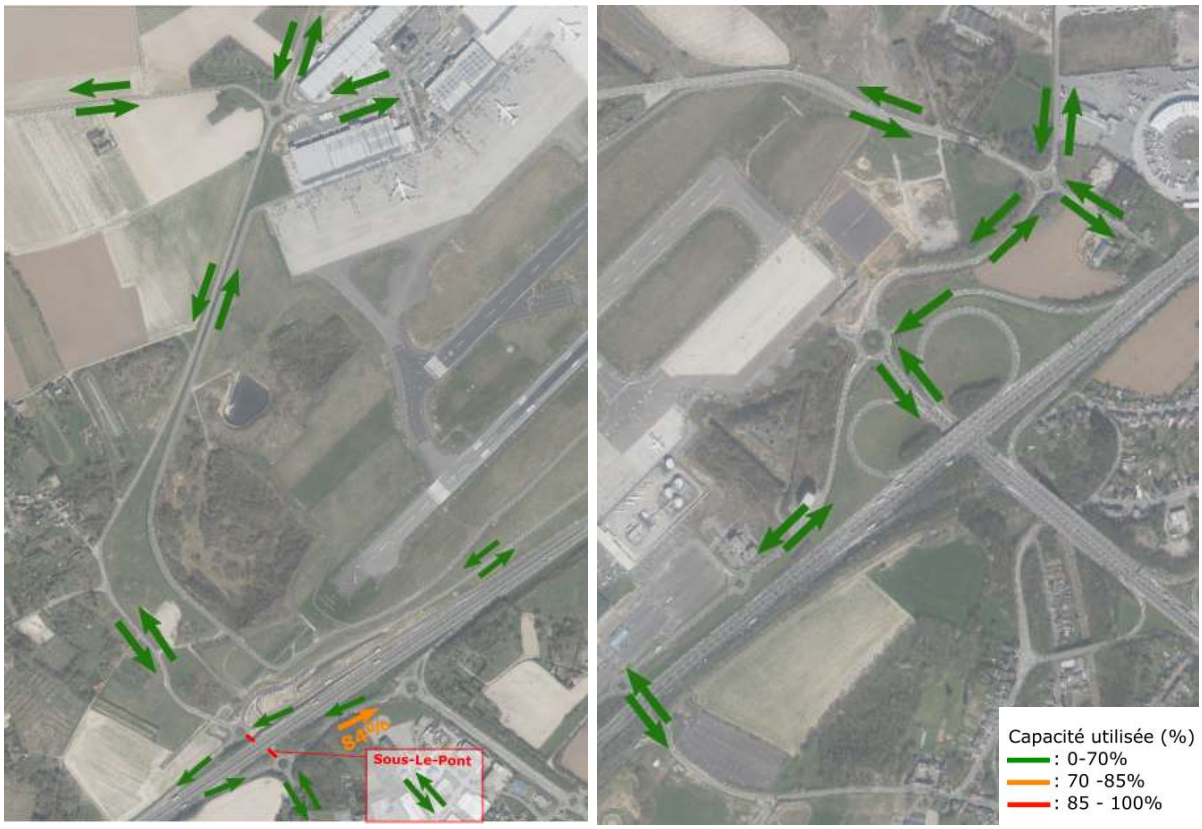


Figure 177 : Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2021)

Concernant la capacité théorique utilisée des principaux carrefours d'accès au site aéroportuaire, la campagne de comptages permet de tirer les constats suivants en heure de pointe du matin (8h-9h), un jour ouvrable moyen :

- Carrefour n°1 – Zone Cargo Nord (Saint-Exupéry/Blancs-Bastons/Velroux/Ferdou) :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 21 % sur la rue du Ferdou), ni de difficultés d'insertion.
- Carrefour n°2 – Rue de l'Aéroport/Rue du Bihet/Entrée E42/SortieE42/Rue du Bihet sous l'E42 :

  Un trafic globalement fluide à l'approche du rond-point, la sortie de l'E42 est la plus saturée (± 60 %) ce qui se traduit par des remontées de files ponctuelles de quelques véhicules. Le rond-point présente une bande de pré-sélection pour les véhicules désirant rejoindre la rue de l'Aéroport depuis la sortie E42 en provenance de Liège.
- Carrefour n°3 – Rue Edouard Malherbe/Sortie E42/Rue du Bihet sous l'E42/ Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 :
  - Un trafic globalement fluide à l'approche du rond-point, avec la rue du Bihet sous l'E42 étant la branche la plus saturée (± 60 %) sur laquelle se forment ponctuellement des remontées de files de quelques véhicules.

- Carrefour n° 7 – Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise :
  - Un trafic relativement fluide à l'approche du rond-point excepté depuis la sortie de l'E42 depuis Liège (taux de capacité utilisée : ± 60 %) où des remontées de files ponctuelles peuvent avoir lieu.
- Carrefour n° 8 – Rue Valise/Chaussée de Liège tronçon nord et sud/Rue d'Awans :
  - Un trafic relativement fluide à l'approche du rond-point dont la branche la plus saturée est la Rue Valise (60 %) où se forment ponctuellement des remontées de files de quelques véhicules avant insertion.

En heure de pointe du matin, l'ensemble des branches des cinq ronds-points analysés présentent des taux d'utilisation proches de 60 % (à l'exception du rond-point à proximité de la zone cargo nord) avec des remontées de files ponctuelles de quelques véhicules sur certaines branches. Les calculs de capacité du rond-point sont des analyses théoriques n'excluant pas l'existence de remontées de files plus importantes ponctuellement.



Figure 178 : Capacité théorique utilisée des carrefours en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2021)

C.2. En heure de pointe du soir (16h-17h)

Pour rappel, l'heure de pointe du soir aux abords de l'aéroport varie selon les voiries et est étalée entre 16h et 18h. Les flux observés sur la période 16h-17h et 17h-18h sont relativement similaires.

En heure de pointe du soir (16h-17h), comme en heure de pointe du matin, les charges de trafic maximales sont principalement en lien avec le réseau autoroutier et les nationales principales et se situent sur les 3 voiries analysées suivantes : « Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 » vers l'est (rond-point n°3) ; « Rue du Bihet sous l'E42 » vers le sud (rond-point n°3) ; Rue Valise (rond-point n°8) vers l'est.

En côté ouest de l'aéroport (rue du Bihet, rue Saint-Exupéry…), aucune orientation des flux n'est prédominante. Du côté sud (proximité du PAE des Cahottes) et sud-est de l'aéroport (rue Valise, A604, N937…), les flux sont principalement orientés en sortie de la zone aéroportuaire. Les flux aux sorties n°4 (côté ouest) de l'E42, proviennent principalement de Liège.

Concernant le réseau autoroutier, les autoroutes A604 et E42 présentent des charges de trafic équivalentes jusqu'à l'échangeur de Grâce-Hollogne après lequel la majorité du trafic de l'A604 alimente l'E42 vers Loncin ('Tronçon E42 A604-Loncin'). Les flux de l'E42 'Tronçon A604-Loncin' et sur l'A604 sont 9% plus importants en direction de Liège que de Namur.

En heure de pointe du soir (16h-17h), un jour ouvrable moyen, les flux de circulation aux abords du site se répartissent de la manière suivante :



Figure 179 : Synthèse des flux de circulation aux abords de l'aéroport en heure de pointe du soir (16h-17h) (ARIES, 2021)

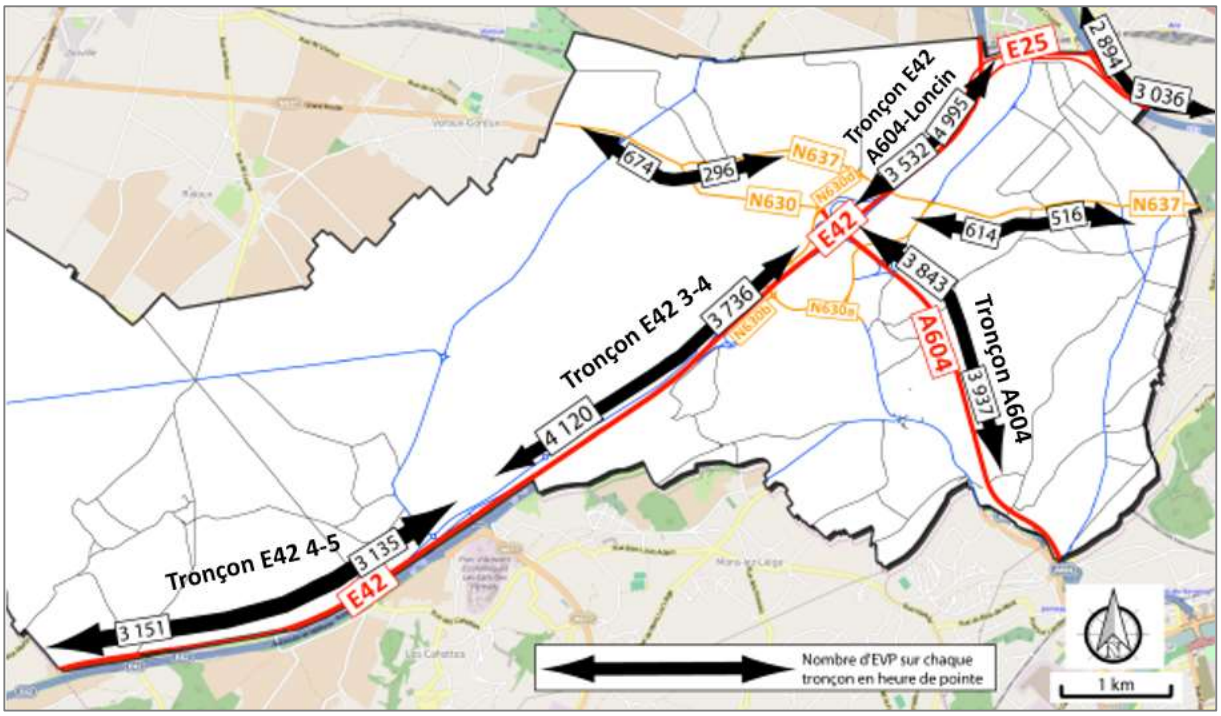


Figure 180 : Synthèse des flux de circulation sur les axes autoroutiers aux abords de l'aéroport en heure de pointe du soir (17h-18h) (PCM, 2016)

En heure de pointe du soir, la capacité utilisée des axes étudiés, calculée sur la base de leur capacité maximale théorique, n'excède une nouvelle fois généralement pas les 70 % à l'exception des trois bandes de circulation suivante :

- Rue Valise vers l'est (82 % de capacité utilisée) ;
- « Tronçon entre la rue de Bihet et la N677 » vers l'est (87 % de capacité utilisée)
- « Rue du Bihet – sous l'E42 » vers le sud (78 % de capacité utilisée).

Ces axes sont principalement utilisés par un trafic pendulaire de véhicules légers qui souhaitent rejoindre la N637 ou la montée d'autoroute n°4 en direction de Liège (89 % des EVP sur le tronçon entre la rue de Bihet et la N677 vers l'est sont des véhicules légers, 90 % sur la rue du Bihet sous l'E42 vers le sud, 70 % sur la rue Valise vers l'est).

Ces chiffres laissent entrevoir que le réseau routier dispose actuellement de réserves de capacité conséquentes (capacité utilisée moyenne d'une bande entre 30-35 %). Il s'agit néanmoins de capacités théoriques linéaires qui ne tiennent pas en compte l'état de saturation des carrefours, principaux éléments contraignants du trafic.

Au niveau du réseau autoroutier, l'A604 est proche de la saturation dans les deux sens de circulation (96 % d'utilisation de la capacité maximale théorique vers le nord et 98 % vers le sud). Pour rappel, la majorité des flux de l'A604 en direction du nord alimentent le tronçon de l'E42 en direction de l'échangeur de Loncin également proche de la saturation (86 %) et présentant régulièrement d'importants ralentissements. L'E42 vers Loncin dispose ainsi de faibles réserves de capacité (moins de 15 %) et ne permettra pas un accroissement important des volumes de trafic dans le futur. L'infrastructure de l'A604 ne pourra pas, dans son état actuel, accueillir des flux supplémentaires en heure de pointe du soir.

Le tableau et la figure ci-dessous indiquent les capacités utilisées des axes aux abords de l'aéroport :

	Voirie	Direction	Capacité maximale théorique (EVP[79]/heure)	HPS (16h-17h)		
				Flux (EVP/heure)	Pourcentage d'EVP correspondant à des poids-lourds	Capacité utilisée
Carrefour 1 Cargo Nord	Rue de Velroux	Vers le sud	600	23	9%	4%
		Vers le nord	600	54	0%	9%
	Rue Saint-Exupéry	Vers l'ouest	600	168	69%	28%
		Vers l'est	600	133	27%	22%
	Rue du Ferdou	Vers le nord	1.200	221	25%	18%
		Vers le sud	1.200	214	40%	18%
	Rue des Blancs Bastons	Vers l'est	1.200	49	24%	4%
		Vers l'ouest	1.200	60	49%	5%
Carrefour 2 RP-E42-Nord	Rue de l'Aéroport	Vers l'ouest	1.200	108	33%	9%
		Vers l'est	1.200	71	42%	6%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	770	15%	64%
		Vers l'est	/	/	/	/
	Rue du Bihet	Vers le sud	1.200	306	21%	26%
		Vers le Nord	1.200	397	33%	33%
	Entrée E42	Vers l'est	/	/	/	/
		Vers l'ouest	1.200	262	10%	22%
Carrefour 3 RP-E42-Sud	Tronçon entre la rue du Bihet et la N677	Vers l'ouest	1.200	278	11%	23%
		Vers l'est	1.200	1.045	10%	87%
	Edouard Malherbe	Vers le nord	600	61	0%	10%
		Vers le sud	600	137	1%	23%
	Sortie E42	Vers l'est	1.200	263	16%	22%
		Vers l'ouest	/	/	/	/
	Rue du Bihet sous l'E42	Vers le sud	1.200	932	9%	78%
		Vers le nord	1.200	334	15%	28%
Carrefour 7. Fin de l'A604	A604	Vers le nord	2.000	477	16%	24%
		Vers le sud	2.000	636	14%	32%
	Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	560	23%	47%

[79] EVP : Equivalent Véhicule Particulier : un poids-lourds = 2 EVP, 1 véhicule léger = 1 EVP, 1 moto = 0,5 EVP.

		Vers l'ouest	1.200	397	29%	33%
	Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	601	25%	50%
		Vers l'est	1.200	984	27%	82%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	382	32%	32%
		Vers l'est	/	/	/	/
Carrefour 8 - Valise Awans	**Rue d'Awans**	Vers l'ouest	600	398	34%	66%
		Vers l'est	600	293	63%	49%
	Chaussée de Liège (N637) section sud	Vers le nord	1.200	378	17%	32%
		Vers le sud	1.200	749	13%	62%
	Chaussée de Liège (N637) section nord	Vers le sud	1.200	559	9%	47%
		Vers le nord	1.200	664	11%	55%
Tube n°5	**Rue de Bierset sous l'E42**	Vers le sud	1.200	272	13%	23%
		Vers le nord	1.200	560	23%	47%
Réseau autoroutier	**E42 - tronçon 4-5**	Vers Namur	6.000	3.151	N.D.	53%
		Depuis Namur	6.000	3.135	N.D.	52%
	E42 - tronçon 3-4	Vers Loncin	6.000	3.736	N.D.	62%
		Depuis Loncin	6.000	4.120	N.D.	69%
	Tronçon A604	Vers le nord	4.000	3.843	N.D.	96%
		Vers le sud	4.000	3.937	N.D.	98%
	E42 tronçon A604-Loncin	Depuis Loncin	6.000	3.936	N.D.	66%
		Vers Loncin	6.000	5.167	N.D.	86%

Figure 181 **: Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe du soir (16h-17h) (ARIES, 2021)**

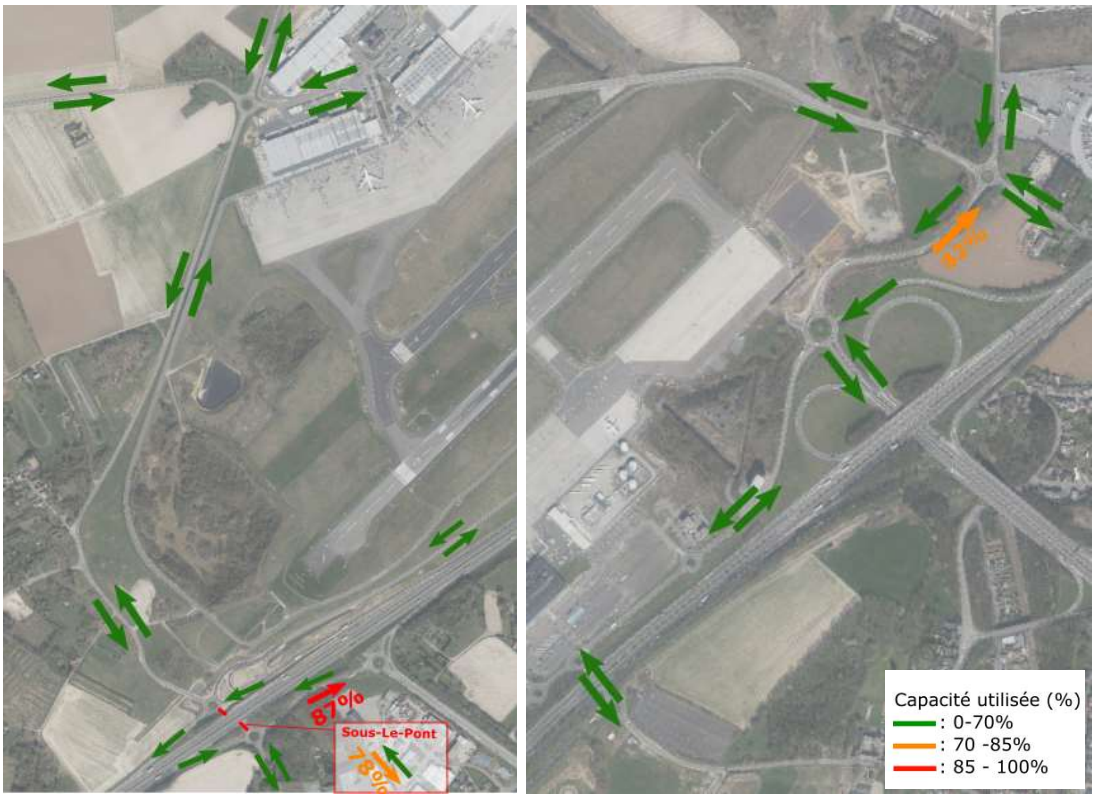


Figure 182 : Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2021)

Concernant la capacité théorique utilisée des principaux carrefours d'accès au site aéroportuaire, la campagne de comptages permet de tirer les constats suivants en heure de pointe du soir (16h-17h), un jour ouvrable moyen :

- Carrefour n°1 – Zone Cargo Nord (Saint-Exupéry/Blancs-Bastons/Velroux/Ferdou) :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 15 % sur la rue du Ferdou), ni de difficultés d'insertion.
- Carrefour n°2 – Rue de l'Aéroport/Rue du Bihet/Entrée E42/SortieE42/Rue du Bihet sous l'E42 :
  - Un trafic globalement fluide à l'approche du rond-point, la sortie de l'E42 et de la rue du Bihet sont les branches les plus saturées (± 60 %) ce qui se traduit par des remontées de files ponctuelles de quelques véhicules. Le rond-point présente une bande de pré-sélection pour les véhicules désirant rejoindre la rue de l'Aéroport depuis la sortie E42 en provenance de Liège.
- Carrefour n°3 – Rue Edouard Malherbe/Sortie E42/Rue du Bihet sous l'E42/Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 :
  - Un trafic ponctuellement ralenti à l'approche du rond-point, avec la rue du Bihet sous l'E42 étant la branche la plus saturée (± 68 %) sur laquelle se forment ponctuellement des remontées de files de quelques véhicules.

- Carrefour n° 7 – Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise :
  - Un trafic relativement fluide à l'approche du rond-point excepté depuis la sortie de l'E42 depuis Liège (taux de capacité utilisée : ± 60 %) où des remontées de files ponctuelles peuvent avoir lieu.
- Carrefour n° 8 – Rue Valise/Chaussée de Liège tronçon nord et sud/Rue d'Awans :
  - Forte sollicitation de l'entrée du rond-point depuis la rue Valise avec 88 % de capacité utilisée pour cette entrée, soit à la limite de la saturation, se traduisant par des remontées fréquentes de files de quelques véhicules.

De manière générale, en heure de pointe du soir, la circulation est globalement fluide à l'approche des ronds-points comme en heure de pointe du matin avec présence de remontées de file ponctuelles, à l'exception du rond-point entre la rue Valise, la rue d'Awans et la N637 (capacité utilisée de 88 %) où les flux en provenance de la rue Valise s'insèrent plus difficilement.

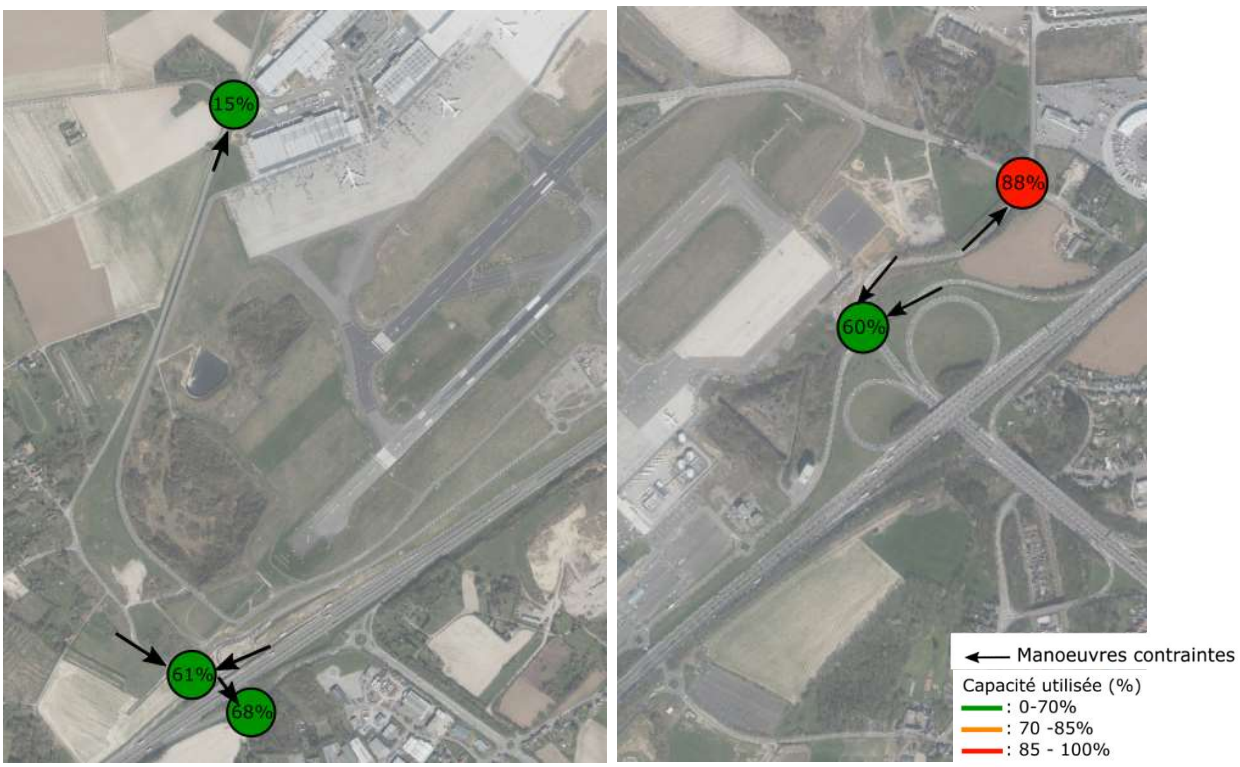


Figure 183 : Capacité théorique utilisée des carrefours en heure de pointe du soir (16h-17h) (ARIES, 2021)

C.3. En heure de pointe en soirée (21h-22h)

En heure de pointe en soirée (21h-22h), les flux de circulation sont principalement orientés vers les voies d'accès à l'aéroport, plus particulièrement vers la zone sud : les charges de trafic maximales sont principalement en lien avec la rue de l'Aéroport (518 EVP en entrée) et le réseau autoroutier en provenance/direction de Liège (sortie n°3 de l'E42). Les flux sur ces deux voiries sont plus élevés qu'en heure de pointe du matin et du soir et sont majoritairement constitués de véhicules légers (95 % du nombre d'EVP) correspondant aux travailleurs de nuit.

Aucune donnée n'est disponible concernant les flux transitant sur le réseau autoroutier entre 21h et 22h.

En heure de pointe du soir (21h-22h), un jour ouvrable moyen, les flux de circulation aux abords du site se répartissent de la manière suivante :



Figure 184 : Synthèse des flux de circulation aux abords de l'aéroport en heure de pointe en soirée (21h-22h) (ARIES, 2021)

En heure de pointe de 21h-22h, la capacité utilisée des axes étudiés, calculée sur base de leur capacité maximale théorique, est faible et n'excède pas les 43 %. Ces axes sont principalement utilisés par un trafic pendulaire de véhicules légers en lien avec l'aéroport (les véhicules légers représentent généralement entre 60 à 95 % du nombre d'EVP sur les axes). Des épisodes ponctuels de ralentissements ou de remontées de files au niveau des entrées/sorties d'entreprises ou des zones d'attente pour camions le long de la rue de l'Aéroport et Saint-Exupéry peuvent avoir lieu.

Ces chiffres laissent entrevoir que le réseau routier dispose actuellement de réserves de capacité conséquentes de 80 à 90 % en moyenne. Il s'agit néanmoins de capacités théoriques linéaires qui ne tiennent pas en compte l'état de saturation des carrefours, principaux éléments contraignants du trafic.

Le tableau et la figure ci-dessous indiquent les capacités utilisées des axes aux abords de l'aéroport :

	Voirie	Direction	Capacité maximale théorique (EVP[80]/heure)	HPS (21h-22h)		
				Flux (EVP/heure)	Pourcentage d'EVP correspondant à des poids-lourds	Capacité utilisée
Carrefour 1 Cargo Nord	Rue de Velroux	Vers le sud	600	11	0%	2%
		Vers le nord	600	15	13%	3%
	Rue Saint-Exupéry	Vers l'ouest	600	84	62%	14%
		Vers l'est	600	167	25%	28%
	Rue du Ferdou	Vers le nord	1.200	171	23%	14%
		Vers le sud	1.200	79	53%	7%
	Rue des Blancs Bastons	Vers l'est	1.200	6	0%	1%
		Vers l'ouest	1.200	16	25%	1%
Carrefour 2 RP-E42-Nord	Rue de l'Aéroport	Vers l'ouest	1.200	48	54%	4%
		Vers l'est	1.200	74	27%	6%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	269	8%	22%
		Vers l'est	/	/	/	/
	Rue du Bihet	Vers le sud	1.200	106	43%	9%
		Vers le Nord	1.200	215	20%	18%
	Entrée E42	Vers l'est	/	0	/	0%
		Vers l'ouest	1.200	41	29%	3%
Carrefour 3 RP-E42-Sud	Tronçon entre la rue du Bihet et la N677	Vers l'ouest	1.200	56	7%	5%
		Vers l'est	1.200	221	15%	18%
	Edouard Malherbe	Vers le nord	600	11	11%	2%
		Vers le sud	600	33	0%	6%
	Sortie E42	Vers l'est	1.200	84	5%	7%
		Vers l'ouest	/	0	/	0%
	Rue du Bihet sous l'E42	Vers le sud	1.200	211	15%	18%
		Vers le nord	1.200	116	9%	10%

[80] EVP : Equivalent Véhicule Particulier : un poids-lourds = 2 EVP, 1 véhicule léger = 1 EVP, 1 moto = 0,5 EVP.

Carrefour 7. Fin de l'A604	A604	Vers le nord	2.000	135	4%	7%
		Vers le sud	2.000	63	10%	3%
	Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	56	43%	5%
		Vers l'ouest	1.200	518	13%	43%
	Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	169	32%	14%
		Vers l'est	1.200	176	39%	15%
	Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	443	13%	37%
		Vers l'est	/	0	/	0%
Carrefour 8 - Valise Awans	Rue d'Awans	Vers l'ouest	600	128	45%	21%
		Vers l'est	600	113	58%	19%
	Chaussée de Liège (N637) section sud	Vers le nord	1.200	91	4%	8%
		Vers le sud	1.200	101	6%	8%
	Chaussée de Liège (N637) section nord	Vers le sud	1.200	101	2%	8%
		Vers le nord	1.200	104	6%	9%
Tube n°5	Rue de Bierset sous l'E42	Vers le sud	1.200	127	17%	11%
		Vers le nord	1.200	137	23%	11%

Figure 185 : Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe de soirée (21h-22h) (ARIES, 2021)

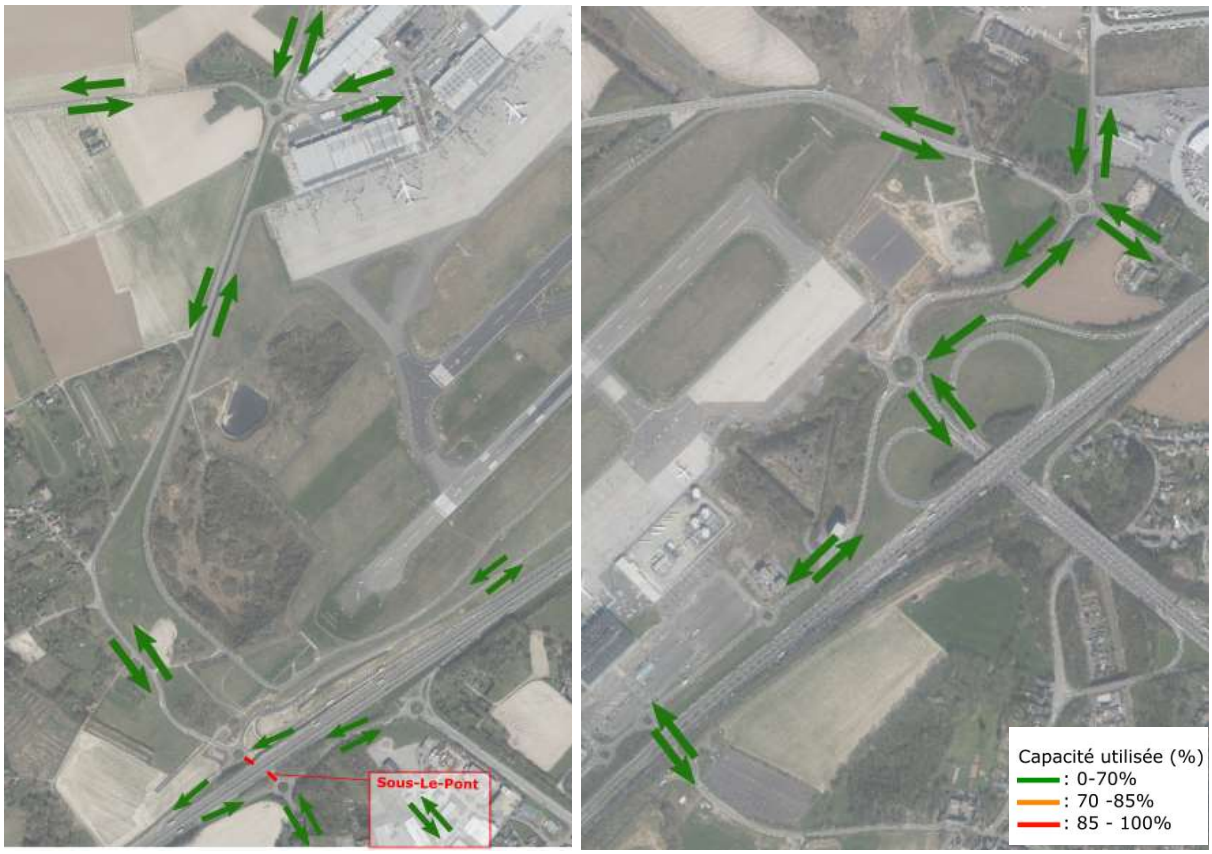


Figure 186 : Capacité théorique linéaire utilisée du réseau routier autour de l'aéroport en heure de pointe en soirée (21h-22h) (ARIES, 2021)

Concernant la capacité théorique utilisée des principaux carrefours d'accès au site aéroportuaire, la campagne de comptages permet de tirer les constats suivants en heure de pointe en soirée (21h-22h), un jour ouvrable moyen :

- Carrefour n°1 – Zone Cargo Nord (Saint-Exupéry/Blancs-Bastons/Velroux/Ferdou) :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 12 % sur la rue du Ferdou), ni de difficultés d'insertion.
- Carrefour n°2 – Rue de l'Aéroport/Rue du Bihet/Entrée E42/SortieE42/Rue du Bihet sous l'E42 :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 19 % sur la sortie de l'E42), ni de difficultés d'insertion.
- Carrefour n°3 – Rue Edouard Malherbe/Sortie E42/Rue du Bihet sous l'E42/Tronçon entre la rue du Bihet et la N677 :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 15 % sur la rue du Bihet sous l'E42), ni de difficultés d'insertion.

- Carrefour n° 7 – Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 32 % sur la sortie de l'E42), ni de difficultés d'insertion.
- Carrefour n° 8 – Rue Valise/Chaussée de Liège tronçon nord et sud/Rue d'Awans :
  - L'ensemble du carrefour ne présente pas de signes de saturation théorique (taux de saturation maximal de 13 % sur la rue Valise), ni de difficultés d'insertion.

De manière générale, en heure de pointe de 21h-22h la circulation est fluide à l'approche des ronds-points dû notamment au faible trafic.



Figure 187 : Capacité théorique utilisée des carrefours en heure de pointe en soirée (21h-22h) (ARIES, 2021)

D. Conclusion sur l'accessibilité routière

Le site aéroportuaire de Liège est localisé à proximité immédiate de plusieurs axes routiers importants : les autoroutes E42 et A604 et la nationale N637. L'autoroute E40 est également accessible via l'E42 par l'échangeur de Loncin et indirectement via la N637 et/ou la N614 en by-passant l'échangeur de Loncin. Plusieurs itinéraires sont possibles depuis le site aéroportuaire pour rejoindre le réseau autoroutier (E42), et inversement, soit en empruntant la sortie n°4 Flémalle à l'ouest du site soit en empruntant la sortie n°3-Grâce-Hollogne à l'est du site. Par conséquent, le site bénéficie d'une excellente accessibilité routière théorique.

Les voiries à proximité de l'aéroport présentent trois pics de circulation principalement liés aux arrivées et départs des travailleurs de l'aéroport et dans son voisinage (depuis/vers les entreprises et l'habitat) : 8h-9h, 16h-17h, 21h-22h. La rue Saint-Exupéry au sein de la zone fret nord est également caractérisée par des heures de pointe entre 5h-7h, 13h-15h et 21h-

23h correspondant aux horaires des travailleurs de la zone. Les flux de poids-lourds sont plus élevés sur les voiries autour de l'aéroport entre 7h et 16h mais ne présentent pas de pointes de circulation.

Le charroi poids-lourds journalier représente entre environ 20 à 35 % du trafic global sur les principales voiries d'accès à l'aéroport. Sur la N637 et la rue de Velroux, le charroi poids-lourds correspond à 5-6 % du charroi global soit similaire à une proportion généralement rencontrée sur le réseau routier général. Au vu de leur accessibilité et de ce pourcentage, ces voiries ne font pas l'objet d'un usage intensif par l'aéroport. Sur les montées/sorties d'autoroutes analysées, les flux poids-lourds correspondent à ± 10 % du charroi global journalier.

De manière globale, la majorité des voiries sont peu saturées (< 70 %) en regard à la capacité maximale théorique, à l'exception de certaines voiries (rue Valise, rue du Bihet sous l'E42, tronçon entre la rue du Bihet et la N677) qui sont proches de la saturation en heure de pointe du soir (16h-17h). Ces axes sont principalement utilisés par des véhicules légers correspondant à un trafic pendulaire qui souhaite rejoindre la N677 ou la montée d'autoroute n°4 en direction de Liège. Le trafic est globalement plus fluide en heure de pointe du matin (8h-9h). L'intensité des charges de trafic affecte la fluidité au rond-point entre la rue Valise, la rue d'Awans et la N677 proche de la saturation (capacité utilisée de 88 % en entrée de la rue Valise) en heure de pointe du soir.

Concernant le réseau autoroutier aux abords de l'aéroport, les tronçons de l'A604 et de l'E42 en direction de Loncin présentent actuellement des taux de saturation élevés et ne seront pas capable d'accueillir de forte augmentation des charges de trafic dans le futur.

3.2.1.3. Accessibilité à la carrière Fontaine

La carrière Fontaine, faisant l'objet de la demande de comblement partiel, se situe au sein de la zone « Airside » de l'aéroport, soit dans l'enceinte aéroportuaire. La carrière constitue cependant une enclave distincte du reste de l'aéroport. Elle est actuellement entourée de clôtures, destinées principalement à maintenir la faune à l'intérieur de celle-ci.

Actuellement, il n'existe qu'un seul accès côté sud qui dessert l'intérieur de la carrière. Une étude de risques a été réalisée en 2013 par le SPW-Mobilité et Infrastructures pour analyser l'accessibilité de la carrière par les véhicules de secours. En cas d'accident d'avion bloquant cet accès, les services de secours ne pourraient pas intervenir de manière efficace. Ce risque a été classé avec une fréquence « rare » mais une gravité « catastrophique ». Par conséquent, l'étude de risque recommande de créer un second chemin d'accès à la carrière et d'assurer la portance suffisante de ce chemin.

3.2.1.4. Accessibilité à l'immeuble de bureaux B40

L'immeuble de bureaux B40, faisant l'objet d'une demande de permis spécifique, se situe le long de la rue de l'Aéroport sur une partie du parking P1-P2 face au Terminal passagers, accessible actuellement via les ronds-points existants. Plus globalement le Master Plan Business Park, est également localisé le long de la rue de l'Aéroport, sur l'entièreté du P1-P2 ainsi que sur le site actuel du Business Park. Les flux actuels présents sur les sites du projet et du Master Plan sont liés aux travailleurs et passagers en lien avec les parkings P1, P2 et Business Park.

3.2.1.5. Accessibilité et trafic en lien avec le parc à conteneurs existant de l'aéroport

Le parc à conteneurs existant de l'aéroport, faisant l'objet de la demande de régularisation urbanistique, se situe à l'ouest des bâtiments de ASL Airlines sur la rue de l'Aéroport. Il est accessible via deux accès : un du côté Airside et un du côté Landside (depuis la rue de l'Aéroport). Les conteneurs du parc sont vidés par des camions spécialisés selon le type de déchets stocké et leur rythme de remplissage, c'est-à-dire entre 1 fois par semaine et 1 fois toutes les 3 semaines.

3.2.2. Accessibilité en transports en commun de l'aéroport

3.2.2.1. Accessibilité en train

La gare de Bierset-Awans est située à ± 800 m à vol d'oiseau des limites est du site aéroportuaire. Toutefois, pour la rejoindre depuis les accès des zones aéroportuaires nord et sud, un déplacement de ± 3,5 à 5 km doit être parcouru. Cela correspond à un temps de trajet minimum de ± 40 min à pied ou environ 10 minutes à vélo sur des voiries ne présentant pas toutes des infrastructures modes doux. Aucun bus ne permet de rallier directement la gare depuis l'aéroport.

La gare de Liège-Guillemins à plus de 8 km à vol d'oiseau de l'aéroport de Liège et n'est pas accessible en modes doux. La ligne de bus TEC n°57 dessert la gare des Guillemins depuis la rue de l'Aéroport en 20 minutes suivant une fréquence de 1 passage/heure en heures de pointe et 1 passage/2 heures en heures creuses.

3.2.2.2. Accessibilité en bus

L'aéroport de Liège est desservi par quatre lignes de bus TEC :

- La ligne n°53 (Saint-Lambert - Grâce-Hollogne – Jemeppe) ;
- La ligne n°57 (Guillemins – Bierset – Liege Airport) qui effectue la une liaison directe entre ces deux arrêts et ne circule pas les weekends et jours fériés ;
- La ligne n°83 (Liège-Bierset-Hannut) ;
- La ligne n°85 (Liège-Bierset-Stockay-Amay-Huy) qui dessert les arrêts sur la chaussée de Hannut et de Liège avec une fréquence nettement plus élevée que les arrêts « Liège-Airport » et « Mahay » (1 bus/jour/sens).

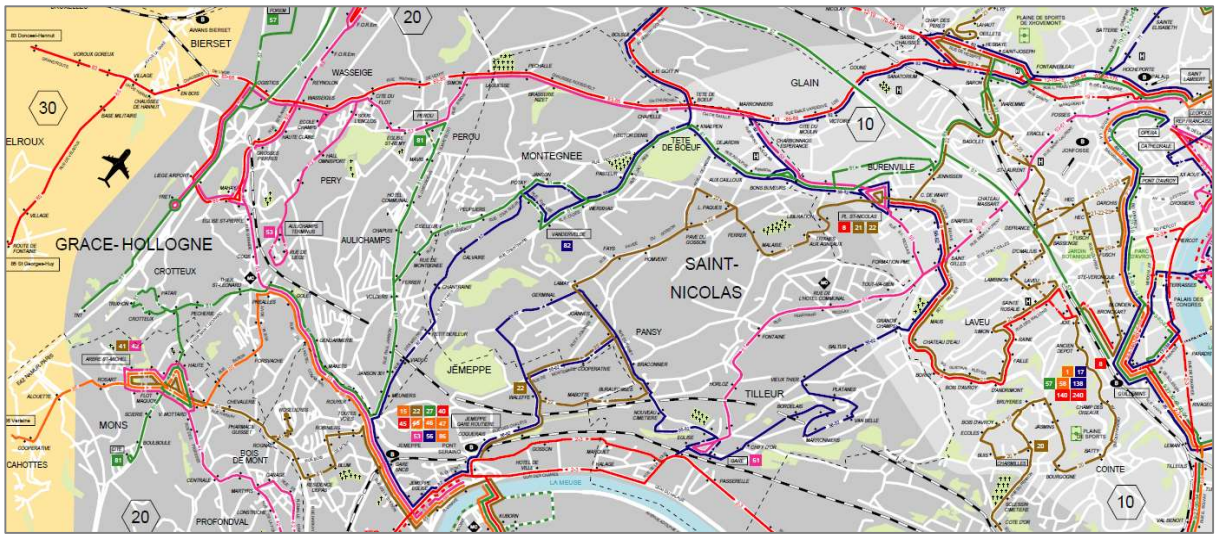


Figure 188 : Lignes de bus TEC à l'échelle de l'agglomération liégeoise (TEC, 2021)

Ligne	Destination	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
53	Jemeppe			1		2		1		1	1		2			2			1	1	2
	Saint-Lambert		1	1		1		1	1		1	1	1			1				2	1
57	Guillemins				1	1		1		1		1		1	1						
83	Hannut				1		1	1			1	1		1	2	1	1	1			
	Liège			2	2		1		1		1			2	1	1					
85 (exclus arrêts zone sud/P3)	Huy				1	1	1	1		2		1	1		2	1	1				
	Liège				3	1	1		1		1		1	1	1	1					
85 (arrêts zone sud/P3)	Huy				1																
	Liège														1						

Figure 189 : Fréquence en jour de semaine normale des bus circulant aux abords du site (TEC, 2021)

Les lignes n°53, 57 et 85 sont accessibles en moins de 5 minutes de marche depuis les différents accès de la zone sud de l'aéroport (Terminal passagers, Business Park…). Depuis les bâtiments de l'ASL Airlines Belgium, la ligne n°57 est rapidement accessible à l'arrêt « TNT » mais il faut ± 20 min de marche pour rejoindre la ligne n°53 à l'arrêt « FRET ». Les lignes n° 83 et 85 sont accessibles en ± 5 min à pied depuis les bâtiments de la zone nord. Les arrêts « VELROUX – Village » et « Base Militaire » sont actuellement reportés aux arrêts les plus proches, dû à la fermeture d'un tronçon de la rue de Velroux pendant les travaux de la voirie de contournement nord.

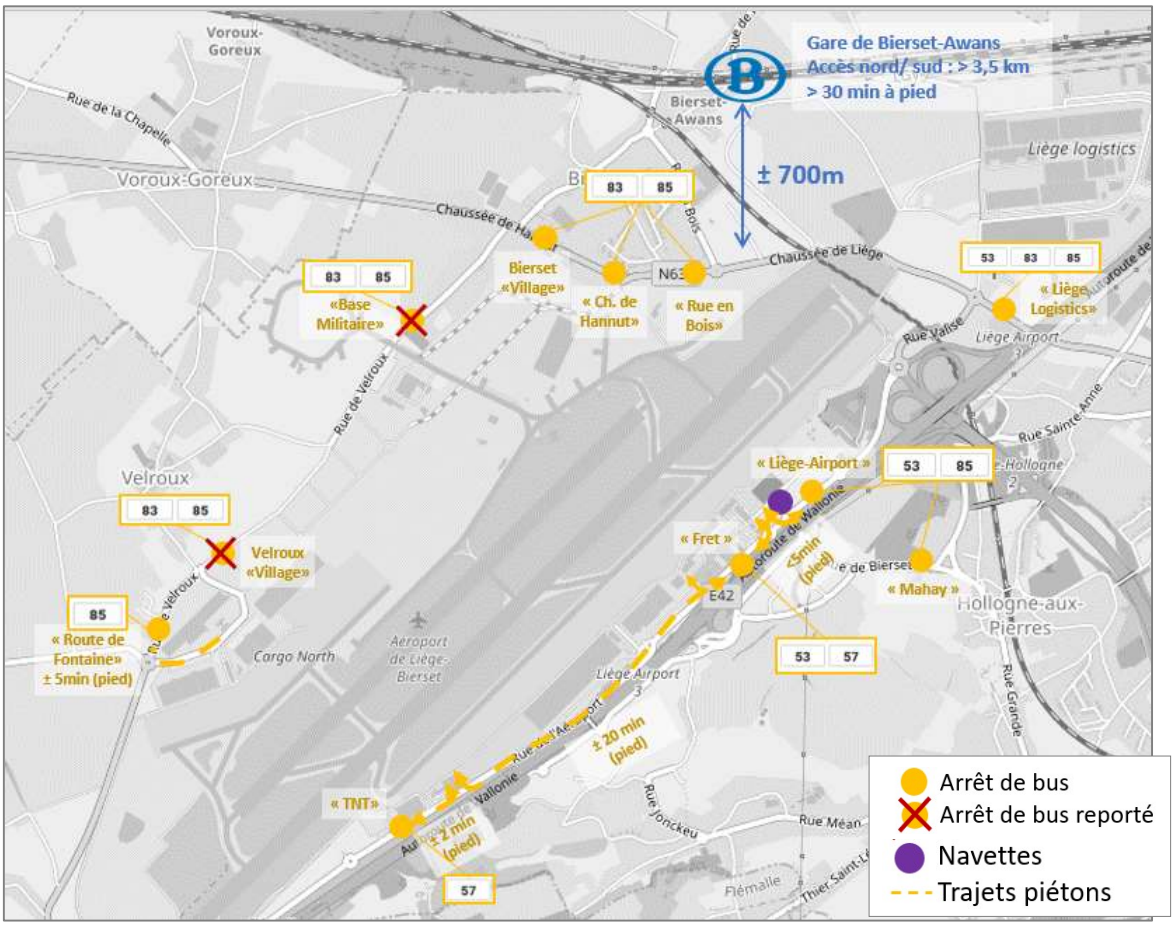


Figure 190 : Localisation des arrêts de transport en commun aux abords du site et temps de trajet à pied vers les entrées des zones sud et nord (ARIES, 2021)

En conclusion, bien que les accès principaux à l'aéroport disposent d'arrêts de bus à proximité, l'accessibilité de l'aéroport par ce mode de transport est faible, notamment le weekend et les jours fériés. En effet, l'ensemble des zones de l'aéroport ne sont pas desservies par l'ensemble des lignes de bus TEC (par exemple : la ligne n°57 desservant la gare de Liège-Guillemins ne passe qu'en zone sud de l'aéroport). Les cadences sont faibles, non régulières et d'une amplitude limitée non adaptées aux horaires des travailleurs de l'aéroport travaillant notamment de nuit.

La desserte en bus de l'aéroport et des autres zones d'activités économiques devrait potentiellement cependant évoluer dans les prochaines années. Dans le cadre du Plan Mobilité et Infrastructures 2019/2024 de la Wallonie, la Direction territoriale des TEC Liège-Verviers a retenu les priorités suivantes concernant l'aéroport et ses abords :

- Priorité 2 : Création d'une ligne de rocade au nord de Liège reliant Flemalle à Ans via Grâce-Hollogne et Bierset, au vu du développement de l'aéroport de Liège et des zones d'activités économiques qui l'entourent ;
- Amélioration de la desserte de l'aéroport de Liège vu le développement de ce dernier et des zones d'activités périphériques au travers de la ligne 57, depuis la gare des Guillemins.

Le plan communal de mobilité de Grâce-Hollogne (2017) prévoit les actions suivantes afin de garantir l'accès à la zone nord de l'aéroport en bus TEC aux employés et aux riverains :

- Création de trois arrêts pour la ligne n°83 sur la future voie de contournement nord ;
- Extension de la ligne n°57 (reliant la gare de Liège-Guillemins) au contournement Nord.

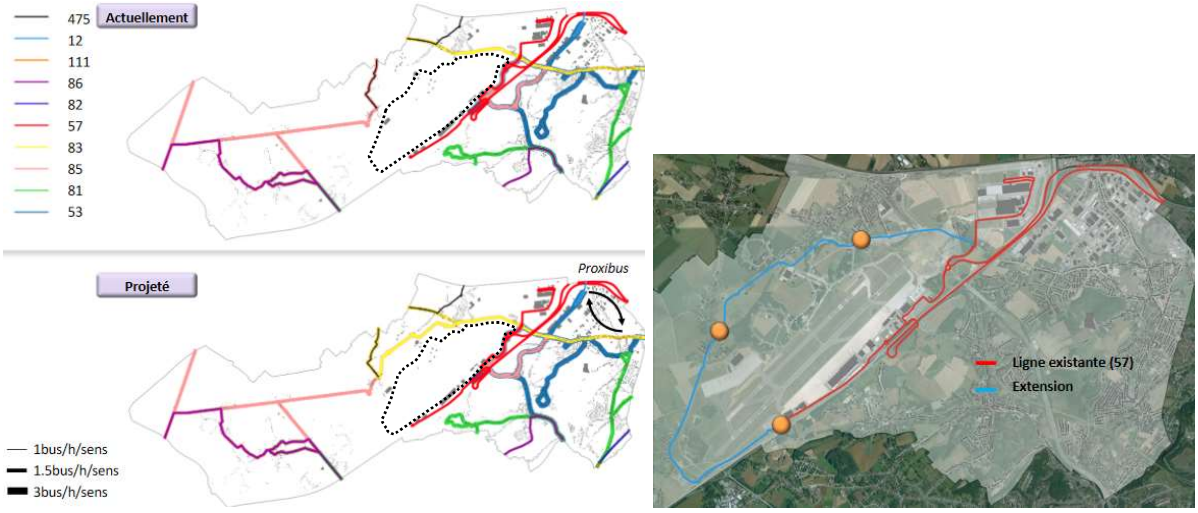


Figure 191 : Plans d'actions pour les bus TEC proposés dans le Plan communal de mobilité de Grâce-Hollogne (STRATEC, 2017)

3.2.2.3. Accessibilité en navette

Liege Airport organise des navettes partagées ou privatisées entre la gare de Liège Guillemins et l'aéroport, au départ ou à l'arrivée de chaque vol passagers.

3.2.2.4. Accessibilité en taxi

Liege Airport collabore avec plusieurs sociétés de taxis installées à Liège qui offrent un service sur mesure aux besoins des usagers de l'aéroport et cela 7j/7, 24h/24.

3.2.3. Accessibilité pour les modes doux

Comme évoqué préalablement, peu d'infrastructures pour modes doux sont aménagées à proximité de l'aéroport excepté :

- Un trottoir unique du côté des infrastructures aéroportuaires sur la rue de l'Aéroport entre le Business Park et le « Fly-Inn »[81] ;
- Une passerelle piétonne située face au centre de tri FedEx/TNT qui permet de relier la rue de l'Aéroport à la rue de Crotteux située de l'autre côté de l'autoroute. Toutefois, cette passerelle bloque le passage des piétons d'est en ouest (et inversement) sur la rue de l'Aéroport qui doivent se déplacer sur la voie de circulation.
- Un trottoir en bon état sur le côté ouest de la rue de Bierset qui constitue la connexion la plus directe vers le Terminal passagers et le parking long terme de l'aéroport de Liège (libellé également parking P3 dans la suite de l'étude d'incidences) depuis Hollogne ;
- Des trottoirs partagés en bon état sur les deux côtés de la chaussée de Liège (N637) ;
- Des trottoirs en mauvais état et discontinus sur la chaussée de Hannut (N637) et sur la rue de Velroux dans Bierset.
- Des trottoirs sur une partie des tronçons récents et en construction de la rue Saint-Exupéry.



Figure 192 : Vue sur l'infrastructure piétonne sur la rue de l'aéroport entre le Business Park et le « Fly-In » (à gauche) et dans le village de Bierset sur la rue du Velroux (à droite) (ARIES, 2021)

[81] Au-delà, les traversées ne sont plus sécurisées et le trottoir laisse place à un accotement enherbé et à du stationnement.



Figure 193 : Vue sur l'infrastructure piétonne sur la rue de Bierset le long du parking P3 (ARIES, 2021)

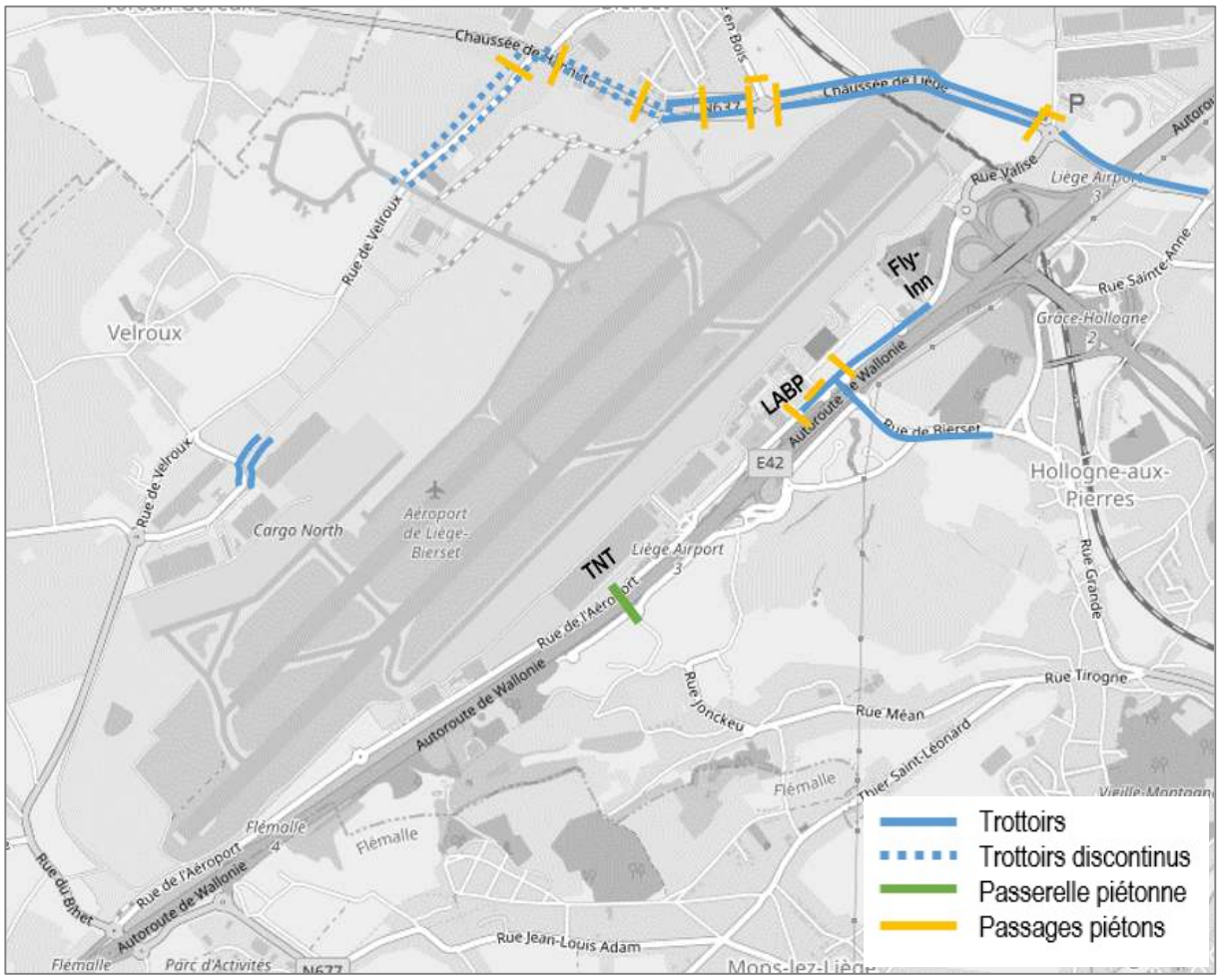


Figure 194: Infrastructures modes doux existantes aux abords de l'aéroport (ARIES, 2021)

Le PCM de Grâce-Hollogne (2016) propose plusieurs mesures pour améliorer l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport. Une première mesure concerne la rue de Bierset qui constitue la connexion la plus directe vers le Terminal passagers et le parking long terme de l'aéroport de Liège (P3) depuis Hollogne. Comme le souligne le PCM, des trottoirs ont été aménagés sur le côté ouest de la rue de Bierset par la SOWAER, mais il apparaît pertinent, au vu de la fréquentation routière de l'axe, de proposer à plus long terme d'en aménager également sur le côté opposé (moins de traversées, emprise suffisante).



Figure 195 : Proposition de création d'un nouveau trottoir sur le côté est de la rue de Bierset (STRATEC - Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne, 2016)

Le PCM prévoit d'optimiser les connexions à vélo des villages à l'échelle communale notamment par la mise en place d'infrastructures cyclables sur certaines voiries aux abords de l'aéroport : rue du Ferdou (piste cyclable marquée), N637 et le contournement nord (piste cyclable séparée).

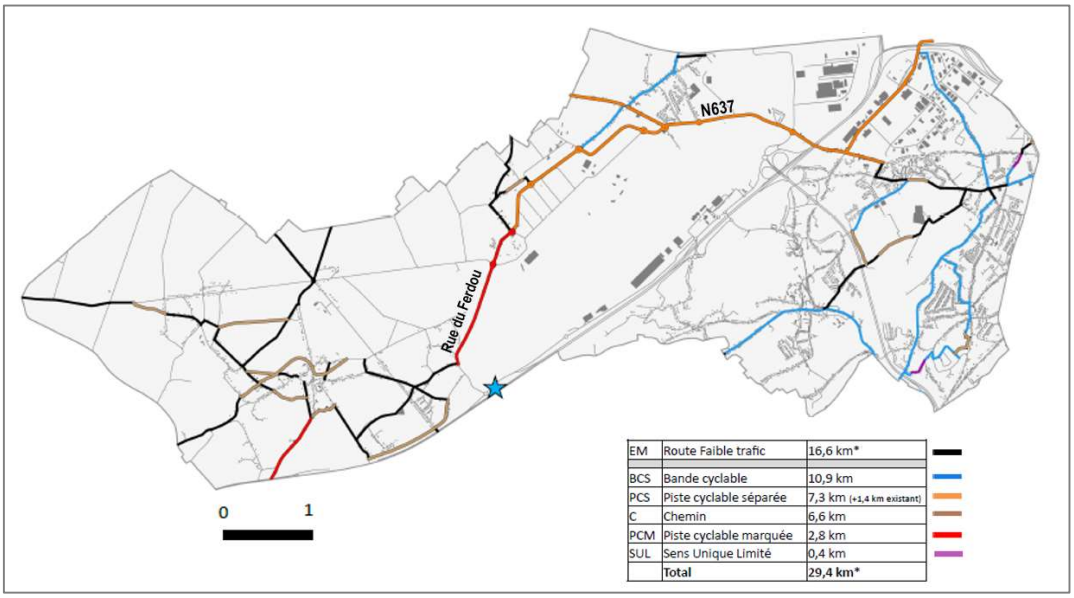


Figure 196 : Proposition de création de maillage cyclable (STRATEC - Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne, 2017)

Le projet de réaménagement de l'échangeur n°3 (à proximité des bâtiments de l'entreprise LACHS, devenu Challenge Handling) prévoit l'implantation d'un seul trottoir le long de la nouvelle voirie de franchissement de l'E42. Ce trottoir sera aussi empruntable par les cyclistes. Ce projet de réaménagement est développé ultérieurement dans ce chapitre.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3.4 : Évolution attendue des infrastructures routières

En conclusion, de manière générale, l'aéroport de Liège et ses abords immédiats ne présentent pas d'aménagement de qualité pour les modes doux excepté à proximité du Terminal passagers, le long de la rue de Bierset et de la N637. L'absence de trottoir, de piste cyclable et de traversée sécurisée insécurise les déplacements piétons et cyclistes, notamment au vu du flux élevé de véhicules et de poids-lourds circulant à proximité de l'aéroport.

3.3. Stationnement

3.3.1. Au sein même de l'aéroport de Liège

L'aéroport de Liège compte de nombreuses poches de stationnement. Selon les relevés effectués par Liege Airport, en 2020, le tableau ci-dessous présente les capacités des différentes poches de parkings pour les passagers, les travailleurs (et leurs quelques visiteurs) et les poids-lourds de la zone aéroportuaire, leur taux de saturation, la gestion de leurs accès et leurs gestionnaires[82] :

	Capacité	Fréquentation en 2020	Gestion de l'accès	Gestionnaires
Zone Terminal et Business Park				
P1-P2 « Front Park »	970 places véhicules légers	20 % (moyenne annuelle[83]) 40 % (haute saison)	Public - payant	Liege Airport (LA)
P3 « Long Terme »	719 places véhicules légers	0 %	Public - payant	LA
P personnel	180 places véhicules légers	0 %	Privé	LA
P Hôtel Park-Inn	56 places véhicules légers	95 %	Privé	Hôtel Park Inn
P Business Park	385 places véhicules léger 2 places poids-lourds en attente	90 %	Privé	Liege Airport Business Park (LABP)

[82] Dans plusieurs cas où les parkings ne sont pas publics et ne sont pas propriété de Liege Airport ou de Liege Airport Business Park (L.A.B.P), la fréquentation des parkings en 2020 n'est pas connue et n'est donc pas précisée dans le tableau.
[83] En considérant une moyenne annuelle hors COVID. Pour rappel, en 2020, causée par la crise sanitaire liée à la COVID-19, l'aéroport de Liège a connu une chute conséquente du nombre de passagers transportés, à l'instar de la situation de tous les aéroports.

P Léonardo	53 places véhicules légers 3 places poids-lourds en (dé)chargement	N.A.	Privé	Leonardo
B46 -P Team One	32 places véhicules légers 12 places poids-lourds en (dé)chargement	60 %	Public	LA
Zone Challenge Handling[84]/ FedEx/TNT				
Horse-Inn	12 places véhicules légers	N.A.	Privé	LA
Challenge Handling	154 places véhicules légers 34 places poids-lourds en (dé)chargement 12 places poids-lourds en attente	N.A.	Privé	Challenge Handling
Fedex - TNT	180 places véhicules légers 70 places poids-lourds en (dé)chargement 24 places poids-lourds en attente	N.A.	Privé	Fedex
Zone ASL Airlines				
ASL Airlines Belgium	155 places véhicules légers 1 place poids-lourds en (dé)chargement	N.A.	Privé	ASL
B102	8 places véhicules légers 1 place poids-lourds en attente	15 %	Public	LA
P4 - Parking de poids-lourds[85]	120 places poids-lourds en attente	60 %	Public	/
Zone fret nord				
B14 – B16	133 places véhicules légers 43 places poids-lourds en (dé)chargement 21 places poids-lourds en attente	90 %	Public	LABP
B17	219 places véhicules légers	95 %	Public	LABP
B18	70 places véhicules légers	100 %	Public	LA
Avia Partner	84 places véhicules légers 27 places poids-lourds en (dé)chargement 12 places poids-lourds en attente	100 %	Public	LABP
Montéa	212 places véhicules légers 42 places poids-lourds en (dé)chargement	N.A.	Privé	Montéa
B24	87 places véhicules légers 30 places poids-lourds en (dé)chargement 17 places poids-lourds en attente	25 %	Public	LABP
B26	87 places véhicules légers 30 places poids-lourds en (dé)chargement 16 places poids-lourds en attente	5 %	Public	LABP

Tableau 31 : Capacité et fréquentation des poches de stationnement (ARIES et Liege Airport, 2021)

[84] Anciennement LACHS
[85] Sur la base de relevé ARIES en mai 2021.

Eu égard à ces données, près de ± 3.720 emplacements véhicules légers sont disponibles sur l'aéroport pour les travailleurs[86]. L'aéroport dispose également de près de ± 530 emplacements pour le (dé)chargement de camions et ± 230 emplacements pour les camions en attente. La majorité des parkings sont totalement saturés, proches de la saturation ou privés, ce qui ne permet pas de mutualisation des emplacements de stationnement (à l'exception des parkings ne dépendant pas des bâtiments tels que le P1-P2 et le P3). Pour rappel, les places poids-lourds en (dé)chargement ne sont également pas mutualisables puisqu'elles sont liées à un bâtiment en particulier. Les nouveaux projets à venir devront dès lors pouvoir répondre par eux-mêmes à leur future demande en stationnement ou, à défaut, via le développement de parkings centralisés. Ce point est largement développé dans l'analyse des incidences liées à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Les figures ci-dessous localisent approximativement les différentes poches de parkings mentionnées précédemment.



Figure 197 : Localisation des poches de stationnement sur le site de l'aéroport – zones Terminal et Business Park (ARIES, 2021)

[86] Les parkings P1-P2 (face au Terminal) sont utilisés par des usagers mixtes (passagers de l'aéroport, travailleurs et visiteurs des bâtiments aéroportuaires…)



Figure 198 : Localisation des poches de stationnement sur le site de l'aéroport – zones TNT, Challenge Handling (ARIES, 2021)

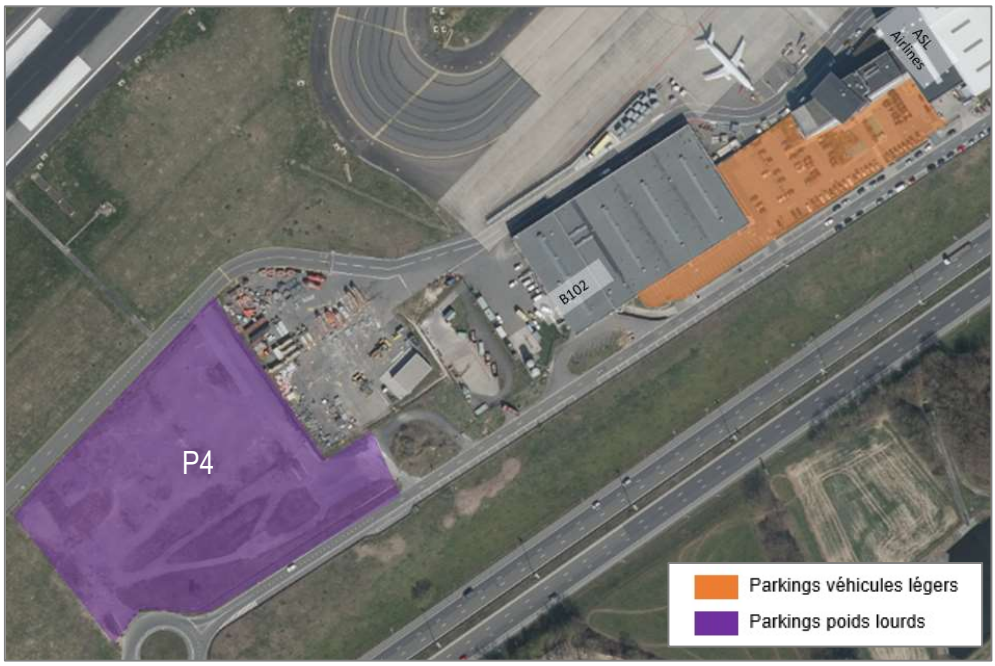


Figure 199 : Localisation des poches de stationnement sur le site de l'aéroport – zone ASL Airlines Belgium (ARIES, 2021)



Figure 200 : Localisation des poches de stationnement sur le site de l'aéroport – zone nord (ARIES, 2021)

3.3.2. En voirie

Outre ces poches de stationnement au sein de l'aéroport à proprement parler, environ 400 emplacements[87] pour véhicules légers sont présents en voirie, tout le long de la rue l'Aéroport entre le Terminal passagers et les bâtiments de ASL Airlines Belgium. La majorité de ces emplacements ne sont pas marqués au sol et peuvent donc être utilisés tant par des véhicules légers que des poids-lourds et des remorques seules. En moyenne, sur l'ensemble de la rue, **la saturation du stationnement atteint environ 47 %** (190 places occupées sur les 400 existantes). Parmi les places occupées, un peu moins de la moitié sont utilisées par des poids-lourds ou remorques (22 poids-lourds/remorques occupent un équivalent de 88 places véhicules légers).

Le tableau suivant présente les résultats du relevé de stationnement sur la rue de l'Aéroport.

	(1) Face au Business Park	(2) Au niveau de TNT	(3) Au niveau de ASL Airlines	Rue de l'Aéroport – total
Nombre de voitures	14	50	37	101
Nombre de poids-lourds	8	4	1	13
Nombre de remorques	2	7	0	9
Total d'emplacements (en véhicules légers)	75	160	165	400
Saturation	74 %	47 %	25 %	48 %

Figure 201 : Relevé de stationnement sur la rue de l'Aéroport (ARIES, 2021)

Du côté ouest de la rue de l'Aéroport, la proximité du parking P4 dédié aux poids-lourds permet de limiter leur stationnement en voirie. Les emplacements de stationnement de la rue de l'Aéroport sont davantage saturés à proximité du Business Park par rapport au reste de la rue de l'Aéroport, notamment en raison du nombre plus élevé de poids-lourds y stationnant et du nombre de travailleurs. Le taux de stationnement est élevé et atteint 74 % (soit 20 places disponibles). Pour rappel, les relevés de stationnement ont été effectués lors de crise sanitaire liée à la Covid-19, période caractérisée par un taux de télétravail élevé dans les bureaux ; il est donc probable que le stationnement en période « normale » soit proche de la saturation sur le tronçon de rue face au Business Park.

Sur le tronçon de la rue Saint-Exupéry ouvert à la circulation lors du relevé, environ 25 places pour véhicules légers sont existantes en voirie dont **65 %** étaient occupées lors du relevé (8 places disponibles). La majorité de ces emplacements ne sont pas marqués au sol et peuvent donc être utilisés tant par des véhicules légers que des poids-lourds et des remorques seules. Lors du relevé, 2 poids-lourds stationnaient sur ces emplacements et occupaient 13 % des places occupées soit (2 places sur 16).

[87] Sur la base de relevés de stationnement réalisés le mercredi 5 mai 2021 par ARIES.



Figure 202 : Localisation des zones de stationnement relevées le long de la rue de l'Aéroport et de la Rue Saint-Exupéry (ARIES, 2021)[88]



Figure 203 **: vue sur le stationnement en voirie (ARIES, 2019)**

[88] La portion de la rue de l'Aéroport face au Terminal passagers ne dispose d'aucun emplacement pour véhicules légers ou poids-lourds en voirie.

3.4. Évolution attendue des infrastructures routières

Les infrastructures routières aux abords de l'aéroport sont amenées à évoluer dans les prochaines années, notamment dans l'optique d'améliorer l'accessibilité des zones d'activités économiques en présence (dont l'aéroport). Plusieurs projets d'infrastructures sont présentés ci-contre.

3.4.1. Le réaménagement des échangeurs n°3 « Liege Airport et de « Grâce-Hollogne)

La modification de l'échangeur n°3 (Permis octroyé en date du 4 mars 2020 mené par la SOFICO et financé au moyen de fonds FEDER) consiste en la création d'un nouveau franchissement de l'E42 (nouvelle route passant sous l'autoroute et connectant le rond-point de la rue de l'Aéroport à un nouveau rond-point situé au sud. Les apports du projet en termes de mobilité sont les suivants :

- Un accès plus direct à l'aéroport depuis Namur ;
- Un accès plus direct à l'autoroute vers Liège depuis la zone du Terminal passagers et le Business Park ;
- Un accès à l'autoroute vers Namur depuis les zones situées au sud de celle-ci (nommée zone « Airport City » dans la suite de l'étude d'incidences).

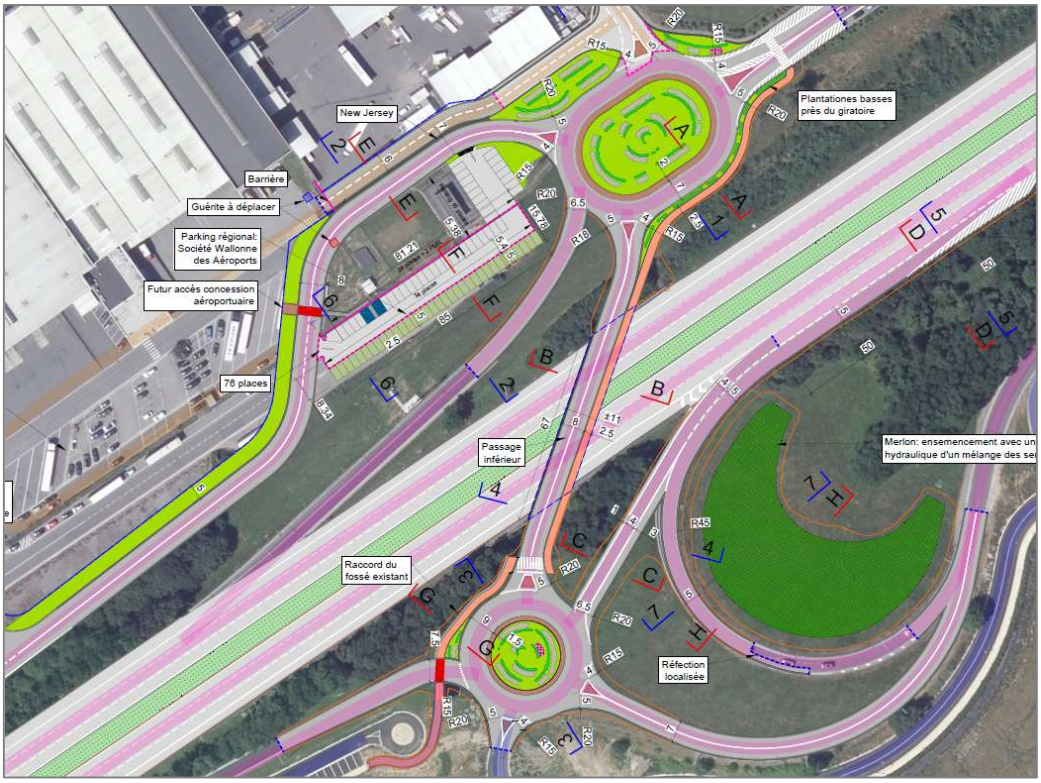


Figure 204 : Plan de réaménagement de l'échangeur n°3 de l'E42 (SGI Ingenierie sa, 2019)

3.4.2. La réalisation du « contournement nord » de l'aéroport

Ce contournement (permis délivré en novembre 2019, travaux en cours à l'heure actuelle, financé par les fonds FEDER) connectera directement l'échangeur n°4 « Flémalle » à la chaussée de Hannut (N637). et assurera la desserte des développements économiques attendus en zone nord de l'aéroport (Flexport City) tout en protégeant les centres villageois de Velroux et de Bierset du trafic de transit (essentiellement poids-lourds).

Dans ce cadre, la rue du Bihet (N630c), jugée trop sinueuse et dangereuse, est en train d'être nivelée et reprofilée. Un rond-point sera également créé entre la rue du Bihet, la rue de Fontaine et la rue de la Siroperie. La figure ci-dessous illustre le profil de voirie projeté.

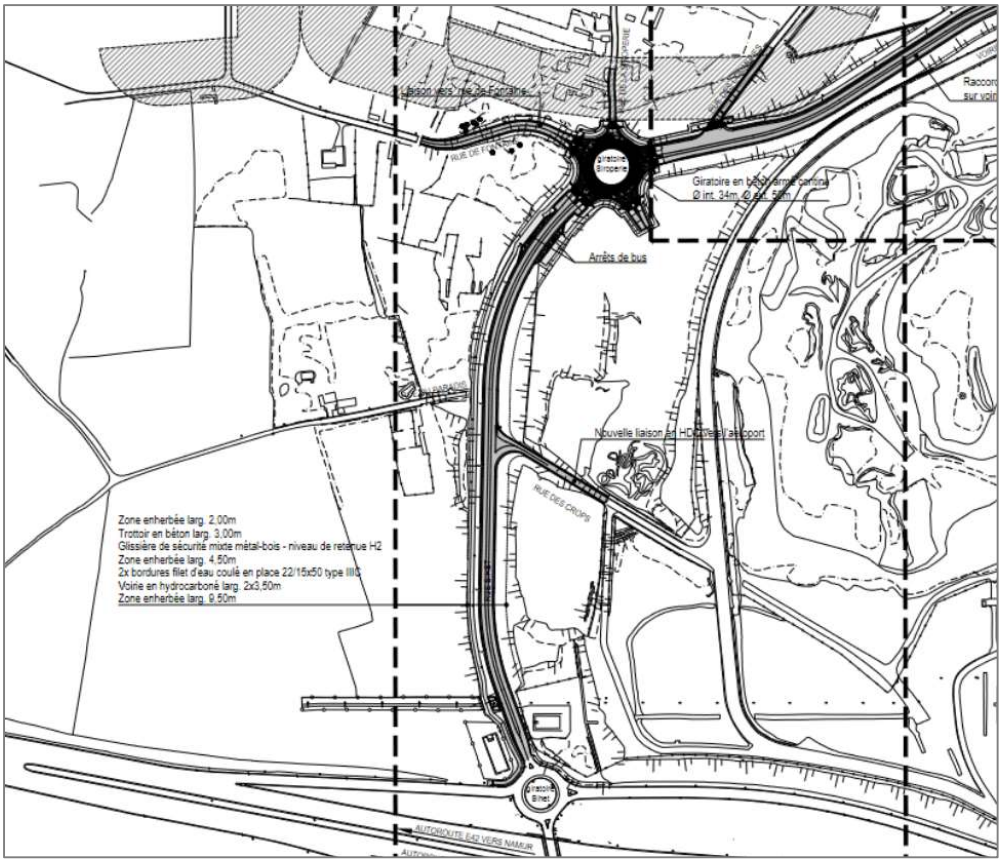


Figure 205 : Reprofilage de la rue du Bihet (GREISCH, 2020)

Le projet de contournement nord inclut également la réalisation d'un by-pass permettant aux flux sortants de l'E42 au niveau de l'échangeur n°3 (depuis Loncin) de pouvoir directement rejoindre la chaussée de Liège (via la rue Valise) et « Liège Logistics » sans passer par le rond-point, tel qu'illustré ci-dessous. Le carrefour giratoire ne servirait donc plus que pour les flux allant soit en direction de l'aéroport, soit en direction de l'A604. L'objectif est de soulager le rond-point et d'éviter une intensification des remontées de files sur les embranchements de ce dernier dans les années à venir.

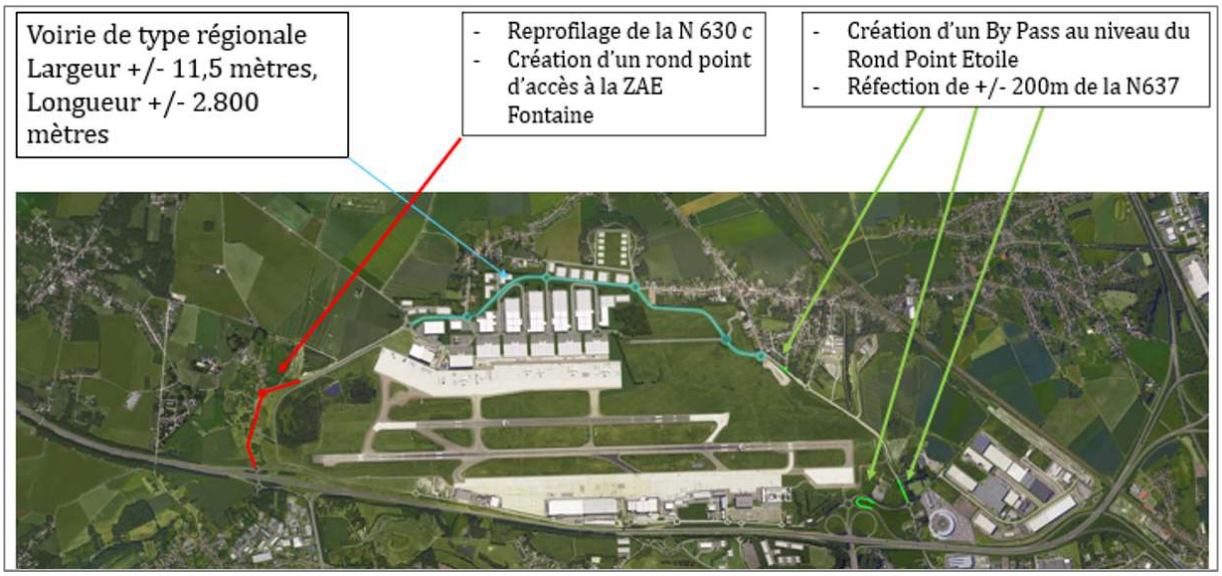


Figure 206 : Projet de contournement nord de l'aéroport de Bierset (SOWAER, 2020)

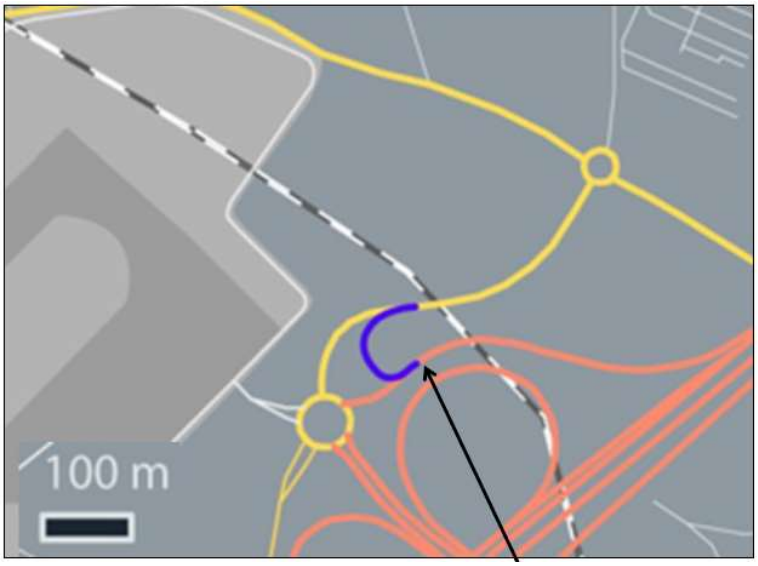


Figure 207 : Projet de by-pass sur l'échangeur n°3 au niveau du rond-point « Valise » (STRATEC-Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne, 2017)

3.4.3. La réalisation de la liaison routière Bierset-E40

D'autres projets d'infrastructures routières viennent s'ajouter à la liste des deux projets présentés ci-dessus mais leur réalisation est, à ce stade, incertaine et fait encore l'objet de réflexion/débat. C'est le cas notamment du projet de liaison routière Bierset-E40 (à Crisnée) qui doit permettre de relier les autoroutes E40 et E25 sans passer par l'échangeur de Loncin qui présente de forts épisodes de saturations aux heures de pointe. Cette nouvelle liaison doit venir se greffer au « contournement nord » et permettre ainsi de desservir les zones d'activités économiques (Liege Airport, Liège Logistics…) en évitant de traverser les villages hesbignons.



Figure 208 : Tracé approximatif du projet de liaison Bierset-Crisnée (ARIES sur fond IGN-TopoMapViewer, 2020)

3.5. Infrastructures de mobilité aéroportuaires

3.5.1. Pistes et taxiways

L'aéroport de Liège compte deux pistes :

- Une piste principale de 3.690 m de long qui permet le décollage de tous les types d'appareil, sans limitation de masse au décollage comme à l'atterrissage et en tout temps ;
- Une piste secondaire, dite de « contingence », faisant l'objet de la demande d'allongement, d'une longueur de 2.340 m et qui présente plusieurs limites opérationnelles (longueur insuffisante pour l'atterrissage des gros porteurs par temps de pluie, limitation en masse maximale des gros porteurs au décollage qui a pour conséquence soit un rayon d'action limité (moins de carburant) soit une masse utile restreinte (moins de cargo).

Les pistes de l'aéroport sont connectées entres elles ainsi qu'aux différents stands[89] des avions par tout un réseau de taxiways[90]. Se distinguent les taxiways « nord » (N0, N1 et N2), « centre » (C0, C1, C2, C3 et C4) et « sud » (S2, S3, S4, S5 et S6) ainsi que les taxiways « Alpha » (A2, A3, A4 et A5) et « Delta » (D0 et D1) qui longent respectivement les zones fret sud et nord de l'aéroport.

Les pistes et le réseau de taxiways constituent l'aire de manœuvre des avions.

Les pistes sont équipées du *système d'atterrissage aux instruments* ou *Instrument Landing* System (**ILS**) en anglais. Ce système assiste avec précision les pilotes d'avion lors de leurs manœuvres d'approche. Le système emploie deux faisceaux radio pour fournir aux pilotes un guidage vertical et horizontal pendant l'approche. Le localisateur (*localizer* ou **LOC**) fournit un guidage en azimut, tandis que la pente de descente (**GlidePath**) définit le bon profil de descente vertical. Des indicateurs de pente d'approche ou *Precision Approach Path Indicators* (**PAPI**) sont également installés aux abords des pistes. Il s'agit d'instruments de guidage visuel qui aident les avions à effectuer une approche correcte (dans le plan vertical) en leur indiquant s'ils sont sur la bonne pente de descente. Des *markers* ou radiobornes sont des radiobalises à émissions verticales placées sur la piste qui permettent de vérifier la hauteur de l'avion dans sa trajectoire finale d'atterrissage.

[89] Aire de stationnement des avions présente en zones fret nord et sud.
[90] Dans un aéroport, un taxiway est une voie de circulation au sol des avions entre le stationnement et les pistes de décollage/d'atterrissage.

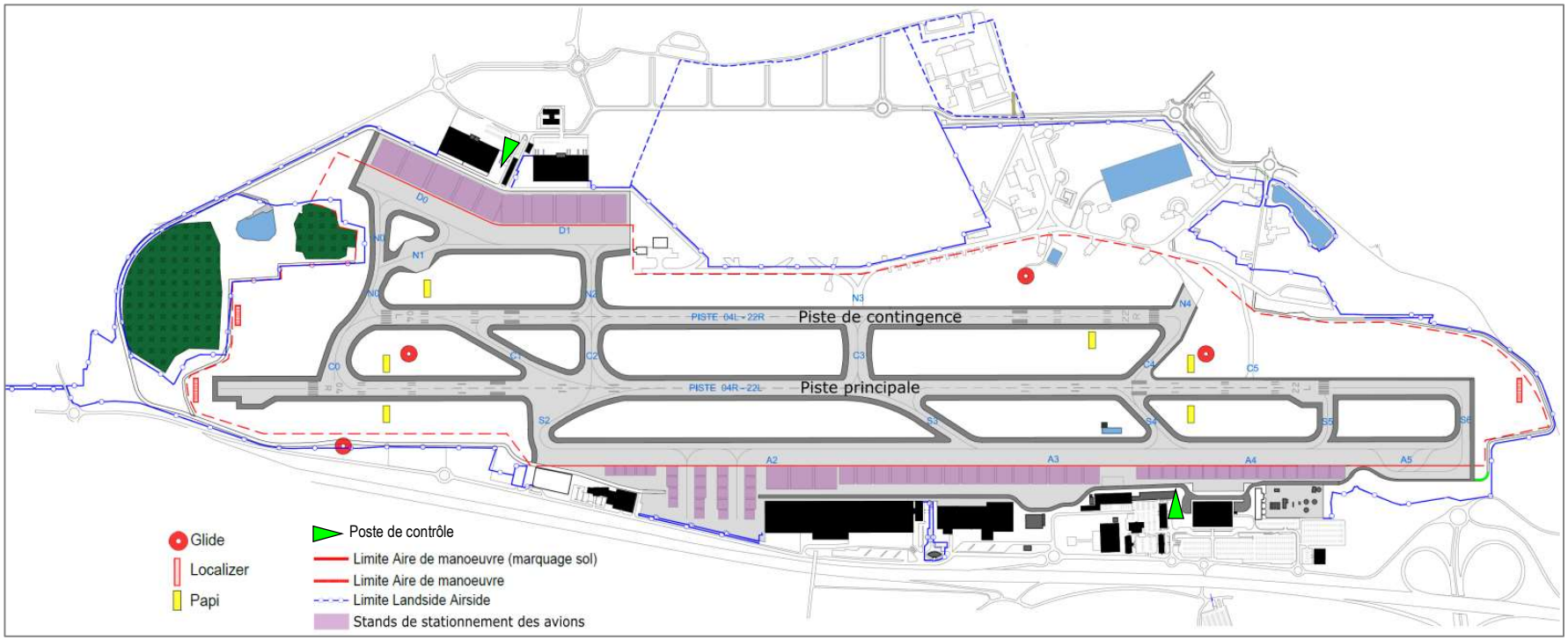


Figure 209 : Plan du site de l'aéroport de Liège (SOWAER, 2020)

La zone Airside de l'aéroport est également parcourue par une voirie de service. Elle fait le tour du site aéroportuaire et permet d'accéder aux différentes infrastructures internes.

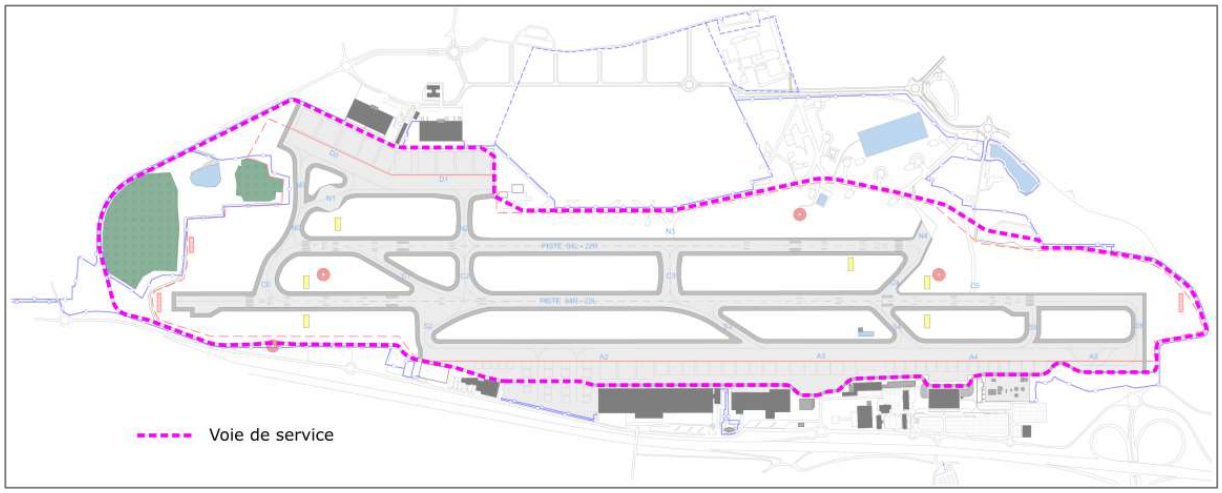


Figure 210 : Voie de service de l'aéroport (ARIES sur fond de plan SOWAER, 2020)

3.5.2. Mouvements des avions

Avec deux pistes, il existe à Liège quatre directions ou sens de décollage/atterrissage.

Les décollages/atterrissages sur la piste principale sont nommés :

- **22L** s'ils ont comme direction le sud-ouest ;
- **04R** s'ils ont comme direction le nord-est.

Sur la piste de contingence, les décollages/atterrissages sont nommés :

- **22R** s'ils ont comme direction le sud-ouest ;
- **04L** s'ils ont comme direction le nord-est.

La piste principale peut donc être la piste 22L ou 04R selon la direction utilisée et la piste de contingence peut être la piste 22R ou 04L.

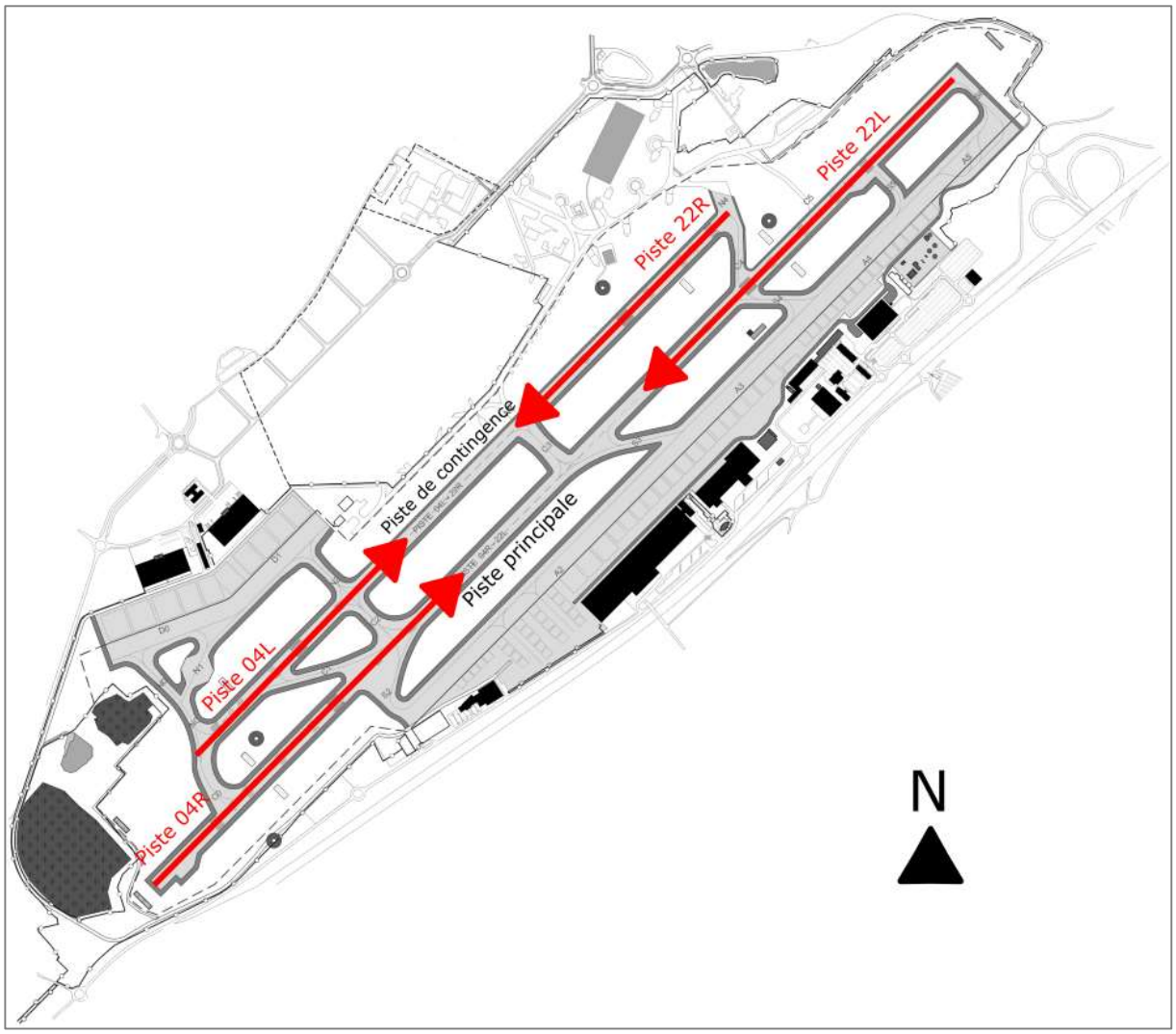


Figure 211 : Illustration des quatre pistes de décollage/atterrissage de l'aéroport (ARIES sur fond de plan SOWAER, 2020)

La piste 22L est de loin la plus utilisée car, premièrement, elle permet d'accueillir tous types d'avions au vu de ses caractéristiques techniques (longueur, revêtement, équipement…), et, deuxièmement, car la direction sud-ouest est la direction contraire à l'origine des vents dominants[91].

Durant l'année 2019, la piste 22L a accueilli à elle seule 74,7 % du total des mouvements d'avions enregistrés avec une moyenne mensuelle de 2.480 mouvements (environ 1.240 arrivées et 1.240 départs par mois). Elle est suivie par la piste 04R (24 %), la piste 22R (1 %) et enfin la piste 04L (0,3 %).

[91] En aviation, les avions décollent en effet toujours préférentiellement dans la direction opposée des vents dominants.

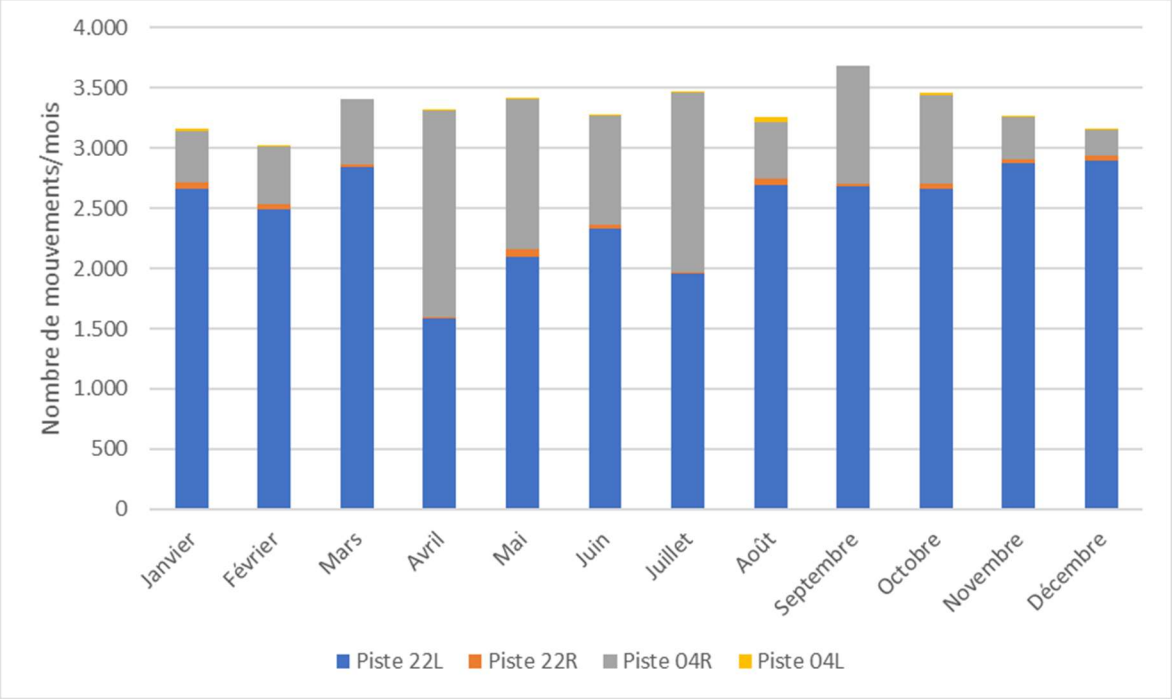


Figure 212 : Distribution mensuelle du nombre de mouvements par piste à l'aéroport de Liège, année 2019 (ARIES sur la base des données Liege Airport, 2020)

Cette même année 2019, la piste principale (piste 22L + piste 04R) a donc accueilli 98,7 % du total des mouvements d'avions enregistrés avec une moyenne annuelle qui elle a atteint 96 % sur les dix dernières années.

Durant l'année 2020, les orientations des mouvements d'avions restent similaires : 72,3 % du total des mouvements d'avions ont été enregistrés sur la piste 22L (soit 29.119 mouvements/an), 25 % sur la piste 04R, 1,8 % sur la piste 22R et 0,4 % sur la piste 04L.

Voir PARTIE 3. Chapitre 2 : Domaine socio-économique, sécurité et santé

3.5.3. Manœuvres au sol

3.5.3.1. <u>En conditions normales</u>

Classiquement, l'accès à la piste principale pour les avions en provenance de la zone fret sud de l'aéroport peut prendre diverses configurations selon la masse transportée de l'avion (et donc de la distance nécessaire pour le décollage de l'appareil) et la direction choisie (sud-ouest ou nord-est). À partir du taxiway Alpha, les avions empruntent les différents taxiways sud pour rejoindre le début des pistes 22L ou 04R. L'accès à la piste 04R nécessite le passage par les taxiways centraux C1 et C0. Ces configurations d'accès sont illustrées sur la figure ci-dessous.

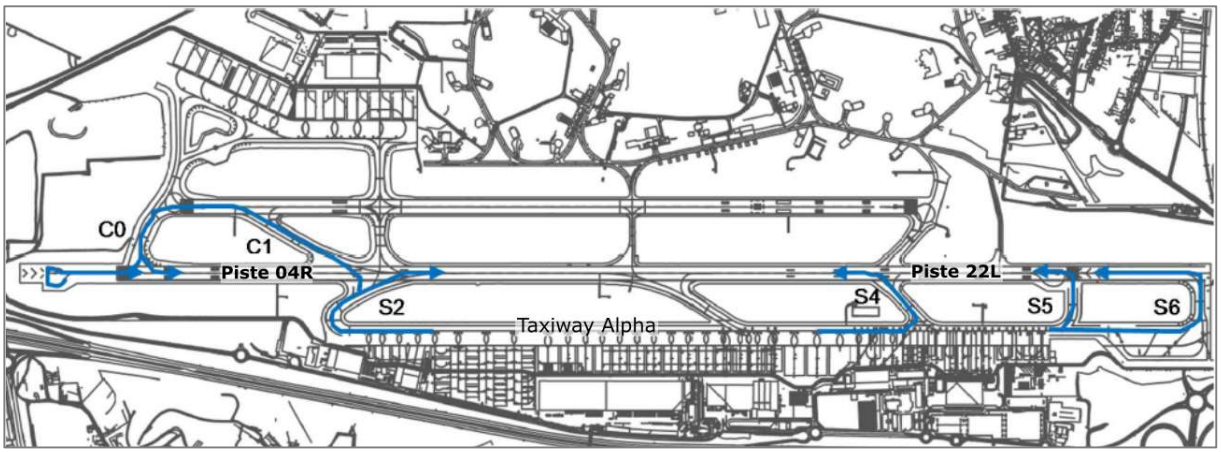


Figure 213 : Accès à la piste principale (22L-04R) depuis la zone fret sud (ARIES sur fond ADP Ingénierie, 2020)

L'accès à la piste principale depuis la zone fret nord peut également avoir plusieurs configurations. Depuis le taxiway Delta, un départ depuis la piste 04R implique le trajet le plus court avec un passage par le taxiway C0. Pour rejoindre la piste 22L, de loin la plus utilisée, les avions doivent traverser la piste principale, soit via les taxiways C2 et S2, soit via les taxiways C4 et S4 après avoir emprunté la piste de contingence comme taxiway. Ils transitent ensuite sur le taxiway Alpha avant de s'aligner sur la piste 22L au moyen des taxiway S5 ou S6.

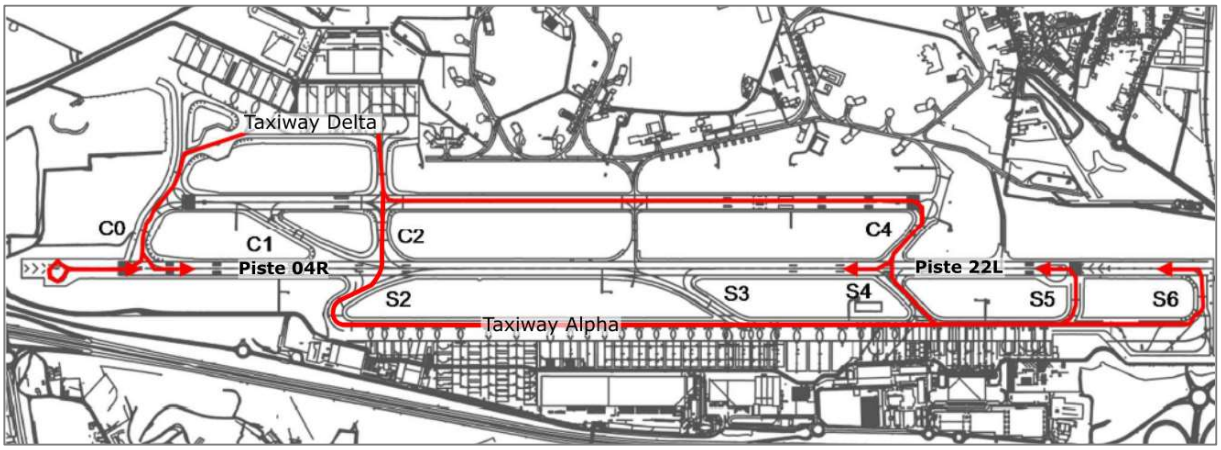


Figure 214 : Accès à la piste principale (22L-04R) depuis la zone fret nord (ARIES sur fond ADP Ingénierie, 2020)

Comme il a été souligné dans le chapitre relatif au domaine socio-économique, sécurité et santé humaine, l'accès à la piste 22L depuis la zone fret nord pose plusieurs problèmes :

- □ Des traversées de la piste principale qui représentent des manœuvres à haut risque sur le plan de la sécurité des manœuvres ;
- □ Une usure accélérée du taxiway Alpha qui doit faire l'objet de réparations continues ;

- Des perturbations opérationnelles en périodes de pointe avec risque pour la sécurité aérienne (aucune manœuvre de push back autorisée depuis les stands d'avions dans la zone sud lorsqu'un avion passe sur le taxiway Alpha.

Voir PARTIE 3. Chapitre 2 : Domaine socio-économique, sécurité et santé

Les itinéraires d'accès à la piste de contingence depuis les zones fret sud et nord sont illustrées sur les figures suivantes. Ces manœuvres ont un impact opérationnel négligeable compte tenu de leur fréquence très limitée (2,2 % des mouvements annuels d'avions en 2020 et une moyenne de 4% des mouvements annuels sur les dix dernières années).

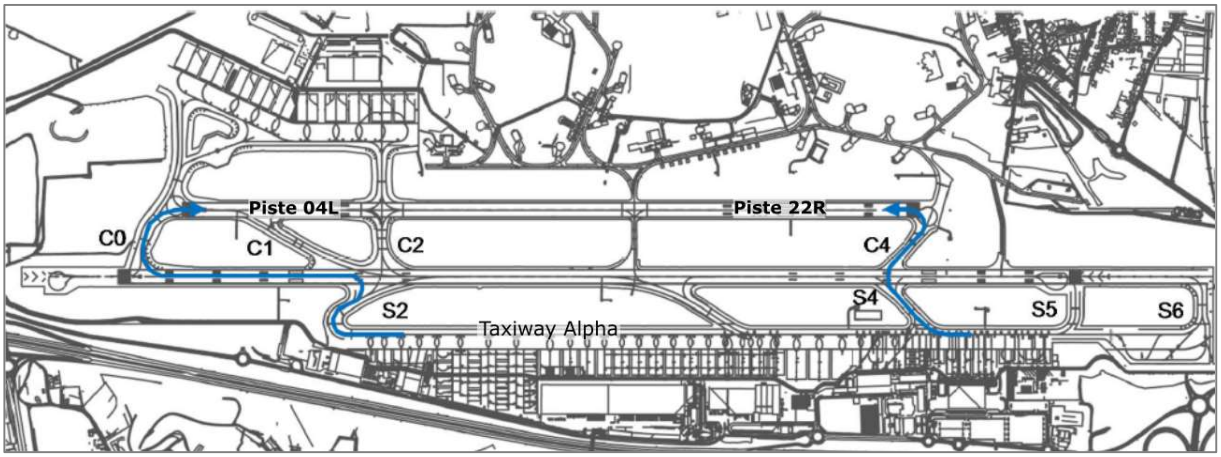


Figure 215 : Accès à la piste de contingence (22R-04L) depuis la zone fret sud (ARIES sur fond ADP Ingénierie, 2020)

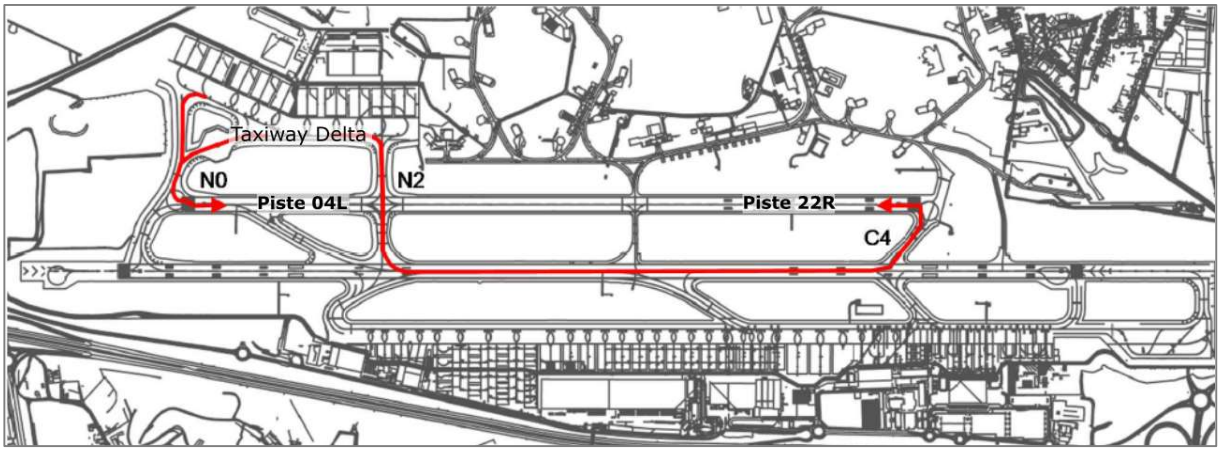


Figure 216 : Accès à la piste de contingence (22R-04L) depuis la zone fret nord (ARIES sur fond ADP Ingénierie, 2020)

3.5.3.2. En cas d'indisponibilité de la piste principale

L'indisponibilité de la piste principale peut être causée soit par des interventions de maintenance ou de réparation des infrastructures soit par des évènements imprévus comme des pannes, incidents ou accidents. L'indisponibilité de la piste principale a, dans la configuration actuelle, un important impact opérationnel puisque la piste de contingence ne constitue pas une véritable solution alternative en raison de ses caractéristiques techniques qui ne lui permettent pas de garantir les opérations à pleine charge, par tout temps et pour tous les types d'avions.

Depuis la zone fret nord comme depuis la zone fret sud, les avions « gros porteurs » (les plus exigeants sur le plan technique) ne peuvent tout simplement plus opérer à pleine charge au sein de l'aéroport durant l'indisponibilité de la piste principale. Pour rappel, leur part dans le total de la flotte accueillie à l'aéroport n'a cessé de croitre ces dernières années et continuera à croitre dans les prochaines années.

Or, à la fois la piste principale et le taxiway Alpha nécessitent des interventions dans les années à venir qui les rendront temporairement indisponibles.

La réparation du taxiway Alpha par exemple impliquerait des déviations relativement importantes et dangereuses sur le plan de la sécurité des avions circulant sur ce taxiway, tel qu'illustré sur le schéma suivant.



Figure 217 : Exemple de déviation nécessaire des avions lors des travaux de réparation du taxiway alpha (Liege Airport, 2019)

3.6. Conclusion

Le site aéroportuaire de Liège bénéficie d'une très bonne accessibilité routière théorique. Il est localisé à proximité immédiate de plusieurs axes routiers importants (N637, A604 et E42). L'autoroute E40 est également accessible via l'E42 par l'échangeur de Loncin ou indirectement via la N637. Plusieurs itinéraires sont possibles depuis le site pour rejoindre le réseau autoroutier (E42), et inversement, soit en empruntant la sortie n°4 Flémalle à l'ouest du site soit en empruntant la sortie n°3-Grâce-Hollogne à l'est du site.

De manière globale, la majorité des voiries ne présente actuellement pas de saturation élevée eu égard à la capacité maximale théorique. L'intensité des charges de trafic affecte ponctuellement la fluidité aux principaux carrefours, principalement en heure de pointe du soir (16h-17h) sur les axes au sud du site en lien avec le réseau autoroutier et les principales nationales (rue Valise, tronçon entre la rue du Bihet et la N637…). Le réseau autoroutier (A604 et E42 entre l'échangeur de Loncin et l'A604) présente toutefois des signes de saturation en heure de pointe. Le trafic est globalement plus fluide en heure de pointe du matin (8h-9h).

Le charroi poids-lourds journalier représente environ 20 à 35 % du trafic global sur les principales voiries d'accès à l'aéroport. Sur la N637 et la rue de Velroux, le charroi poids-lourds correspond à 5-6 % du charroi global soit une proportion similaire à celle généralement rencontrée sur le réseau routier général. Ces voiries ne font pas l'objet d'un usage intensif par l'aéroport. Sur les montées/sorties d'autoroutes analysées, les flux poids-lourds correspondent à ± 10 % du charroi global.

La majorité du stationnement lié à l'aéroport est présent le long de la rue de l'Aéroport et de la rue Saint-Exupéry avec ± 3.720 emplacements à disposition des travailleurs, près de ± 530 emplacements pour le (dé)chargement de camions et ± 230 emplacements pour les camions en attente. La majorité des parkings sont totalement saturés, proches de la saturation ou privés, ce qui ne permet pas leur mutualisation à l'exception des parkings P1-P2 et P3. Ceux-ci ne dépendent d'aucun bâtiment spécifique et sont utilisés par divers types d'usagers (passagers, travailleurs, visiteurs…). En voirie, la rue de l'Aéroport présente environ 400 emplacements pour véhicules légers et la rue Saint-Exupéry 25 emplacements. Cette dernière est proche de la saturation, tout comme les emplacements à proximité du Business Park.

L'accessibilité en transports en commun du site aéroportuaire est limitée. Bien que les accès principaux à l'aéroport disposent d'arrêts de bus à proximité, ceux-ci ne sont pas desservis par l'ensemble des lignes, les cadences sont faibles et non régulières et d'une amplitude limitée qui n'est pas adaptée aux horaires des travailleurs de l'aéroport travaillant notamment de nuit.

De manière générale, les infrastructures pour modes doux sont inexistantes, excepté à proximité du Terminal passagers, le long de la rue de Bierset et de la N637. L'absence de trottoir, de piste cyclable et de traversée sécurisée insécurise les déplacements piétons et cyclistes, notamment au vu du flux élevé de véhicules circulant dans la zone et de la présence importante de camions.

Plusieurs projets d'infrastructures de grande envergure, vont venir modifier significativement l'accessibilité du site dans les années à venir, notamment le projet de contournement nord, qui connectera directement l'échangeur n°4 « Flémalle » à la Chaussée de Hannut (N637) et protégera les centres villageois du trafic de transit, et le projet de réaménagement de l'échangeur n°3 « Liege Airport » / « Grâce-Hollogne » avec la création d'un nouveau franchissement de l'E42.

Au niveau des infrastructures aéroportuaires, l'aéroport de Liège compte une piste principale de 3.690 m de long qui permet le décollage de tous les types d'appareils, sans limitation de masse au décollage comme à l'atterrissage et en tout temps. Il possède également une piste secondaire de 2.340 m, dite de « contingence », qui présente, quant à elle, plusieurs limites opérationnelles : longueur insuffisante pour l'atterrissage des gros porteurs par temps de pluie, limitation en masse maximale des gros porteurs au décollage qui a pour conséquence soit un rayon d'action limité (moins de carburant) soit une masse utile restreinte (moins de cargo).

Avec deux pistes, il existe à Liège quatre directions ou sens de décollage/atterrissage. La piste 22L est de loin la piste la plus utilisée. Durant l'année 2019, la piste 22L a accueilli à elle seule 74,7% du total des mouvements d'avions enregistrés avec une moyenne mensuelle de 2.482 mouvements. Elle est suivie par la piste 04R (24%), la piste 22R (1%) et enfin la piste 04L (0,3%). Cette même année 2019, la piste principale (piste 22L + piste 04R) a donc accueilli 98,7% du total des mouvements d'avions enregistrés avec une moyenne annuelle qui elle a atteint 96% sur les dix dernières années.

L'accès à la piste 22L depuis la zone fret nord pose aujourd'hui plusieurs problèmes :

- □ Des traversées de la piste principale qui représentent des manœuvres à plus haut risque sur le plan de la sécurité des manœuvres ;
- □ Une usure accélérée du taxiway Alpha qui doit faire l'objet de réparations continues ;
- □ Des perturbations opérationnelles en périodes de pointe avec risque pour la sécurité aérienne (aucune manœuvre de push back autorisée depuis les stands d'avions lorsqu'un avion passe sur le taxiway Alpha.

L'indisponibilité de la piste principale a, dans la configuration actuelle, un important impact opérationnel. Depuis la zone fret nord comme depuis la dalle sud, les avions « gros porteurs » (les plus exigeants sur le plan technique) ne peuvent tout simplement plus opérer à pleine charge au sein de l'aéroport en cas d'indisponibilité de la piste principale.

4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

4.1. Approche méthodologique

Ce chapitre vise à décrire l'état actuel de l'environnement sur et à proximité immédiate du site concernant le sol, le sous-sol et les eaux souterraines en présence et plus particulièrement : topographie, pédologie, géologie, hydrogéologie, captages, qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines, etc.

Cette analyse sur le sol repose d'une part sur les informations et données disponibles en la matière sur et aux alentours du site aéroportuaire, et d'autre part, sur l'expertise d'ARIES Consultants en matière de gestion des sols en Wallonie.

4.2. État actuel de l'environnement

4.2.1. Topographie du site aéroportuaire

L'aéroport de Liège se situe au niveau de la crête topographique séparant la vallée de la Meuse au Sud et la vallée du Geer au nord. Il présente une cote altimétrique comprise entre +197 m à l'extrémité ouest de la piste de contingence et +172 m à l'extrême ouest au niveau des carrières. La partie ouest de la piste de contingence est légèrement surélevée par rapport au reste du site de l'aéroport comme le montre le profil altimétrique à la figure suivante. La partie nord proche de l'autoroute est également surélevée.

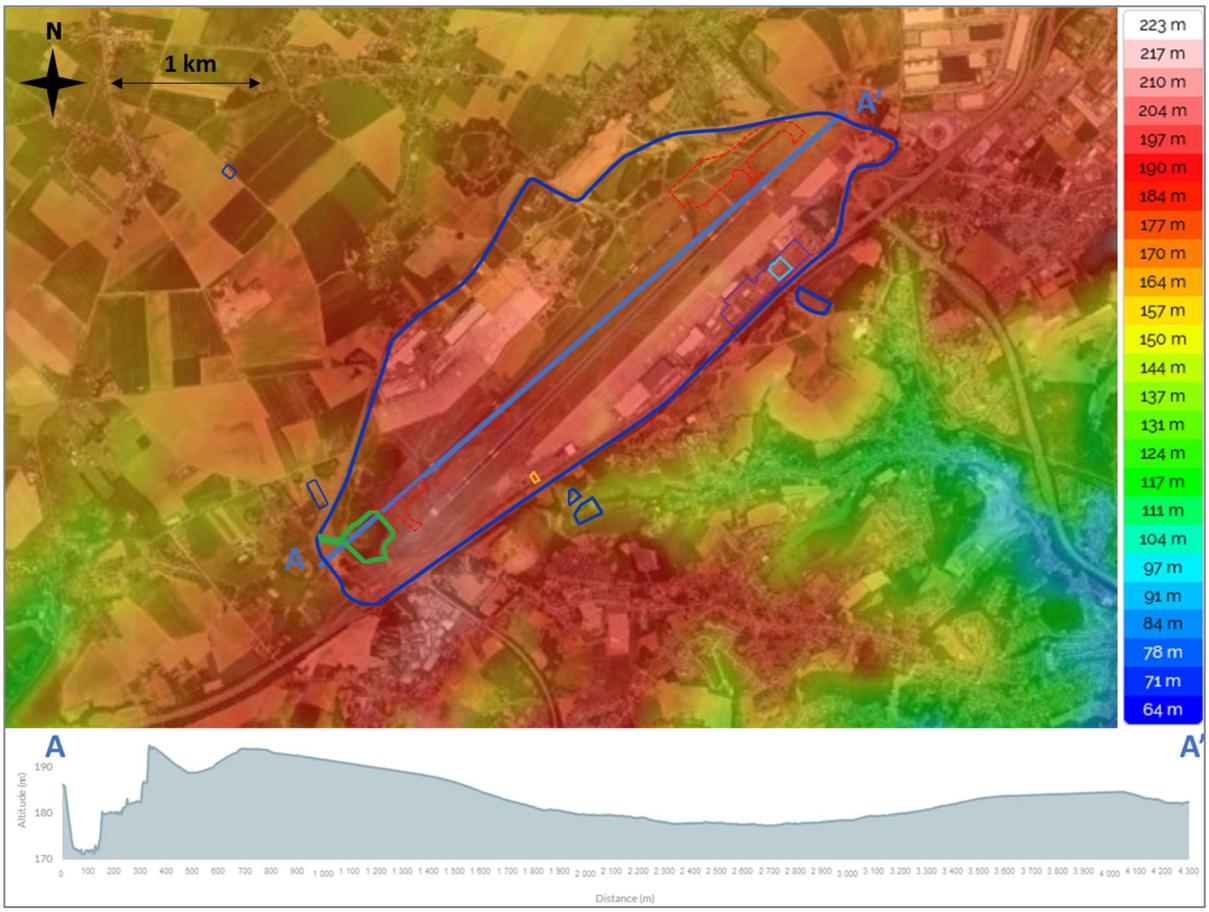


Figure 218 : Altimétrie des périmètres et profil altimétrique (Topographic-map et WalOnMap, 2021)

Au niveau des pentes, l'aéroport est majoritairement composé de pentes faibles à moyennes (entre 0 % et 5 %) hormis au droit des anciennes carrières au sud-ouest présentant des pentes plus fortes.

Au niveau de la zone d'intervention est pour l'allongement de la piste de contingence, la majorité des pentes sont faibles (0 à 5 %) avec des pentes moyennes à fortes (5 à 15 %) dues à la présence de talus, notamment le long de la voirie de service la traversant. La pente principale est d'orientation sud-est vers le nord-ouest.

Au niveau de la zone d'intervention ouest pour l'allongement de la piste de contingence, la partie à proximité directe des pistes principale et de contingence est composée de pentes faibles orientés vers le sud-est.

Au droit de la carrière Fontaine, faisant l'objet de la demande de comblement partiel, le profil est très accidenté avec des pentes fortes, supérieures à 15 %.

Au niveau du fort, au nord-est du site aéroportuaire, se retrouvent également des pentes moyennes (5 à 15 %).

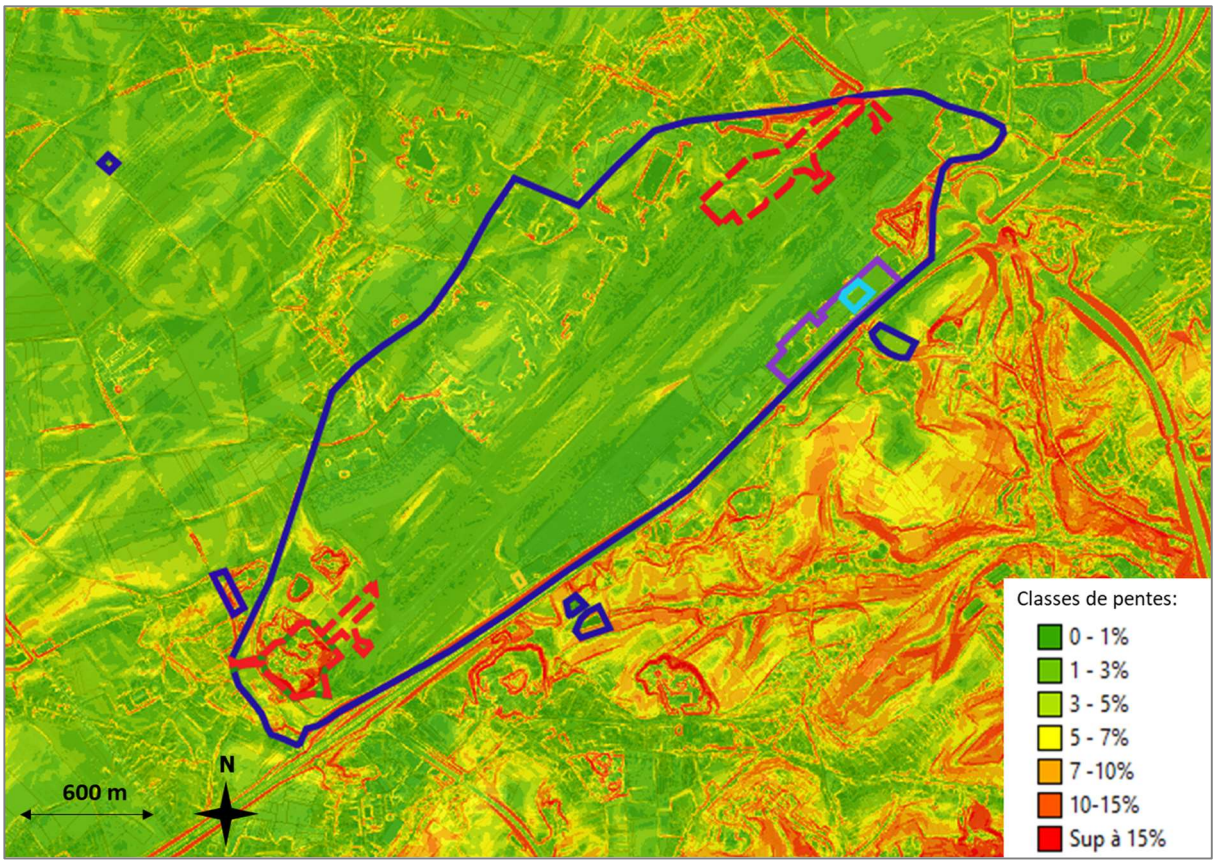


Figure 219 : Intensité des pentes au droit du site et des environs immédiats (WalOnMap, 2021)

4.2.2. Contexte pédologique

4.2.2.1. Type de sols

Sur la base de la carte numérique des sols de Wallonie, dont un extrait est repris à la figure suivante, la plupart des sols rencontrés au droit du site aéroportuaire sont des sols artificiels ou non cartographiés (abréviation 'NC'). Les sols cartographiés sont majoritairement des sols limoneux.

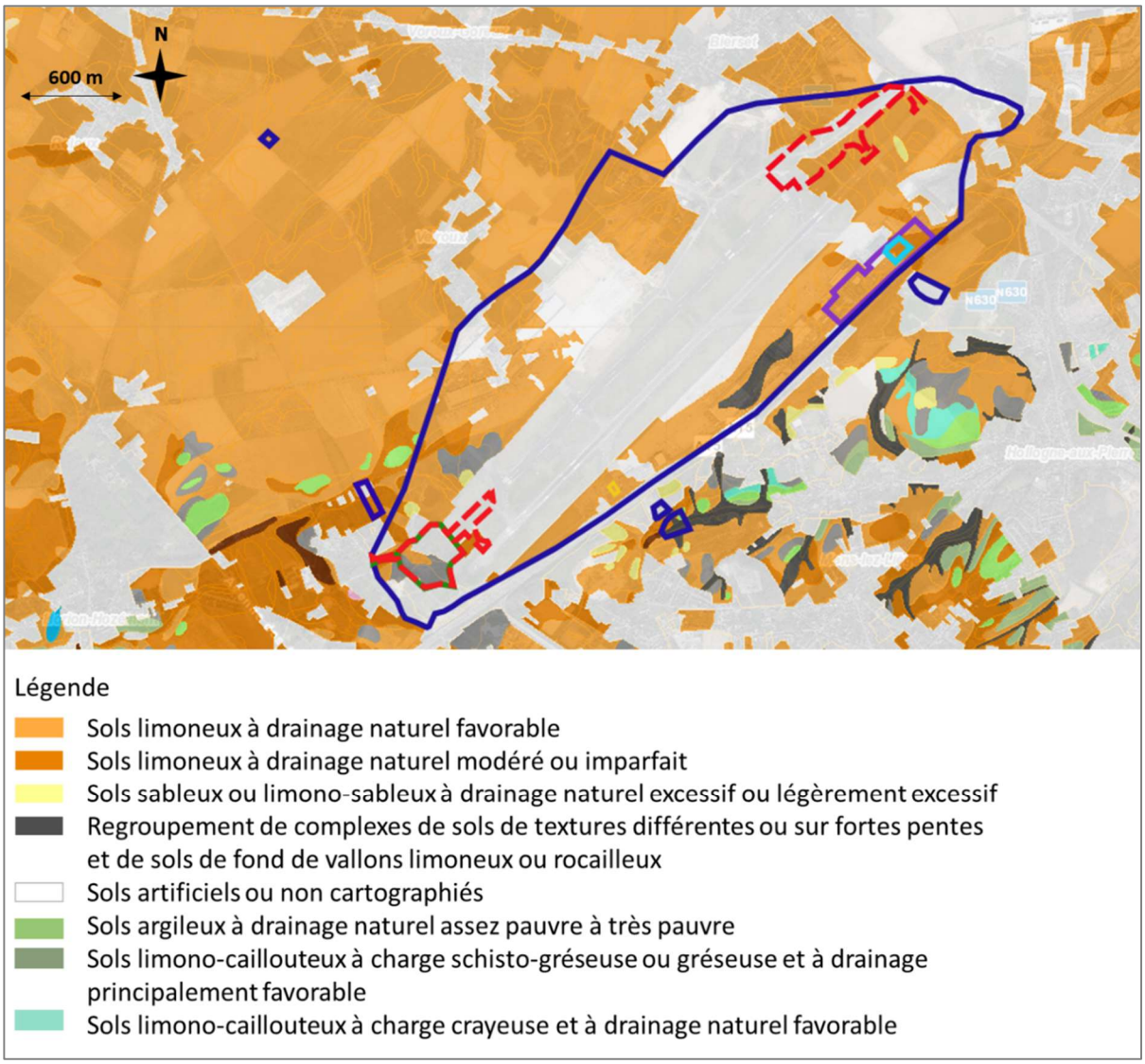


Figure 220 : Extrait de la Carte Numérique des Sols de Wallonie au droit du site (WalOnMap, 2021)

Au sud-ouest du site aéroportuaire se retrouvent également deux zones reprises en catégorie 'OE', qui signifie fosse d'extraction. Ces deux zones correspondent à des anciennes fosses d'extraction. Historiquement, ces deux zones ont été exploitées en tant que sablière (carrière de sable). La fosse d'extraction septentrionale correspond à la carrière Fontaine qui fait l'objet de la demande de comblement partiel. Ces éléments seront abordés en détail aux points *A.4 Carrières présentes au sein du site aéroportuaire*.

Voir PARTIE 3. Chapitre 4.2.5.3.A.4 : Carrières présentes au sein du site aéroportuaire

Lors des forages réalisés dans le cadre de l'étude d'orientation d'ARIES Consultants de 2021 sur l'ensemble du site aéroportuaire, les sols rencontrés étaient majoritaires limoneux, avec par endroits plusieurs mètres de sable en profondeur sous le limon.

Voir PARTIE 3. Chapitre 4.4.2.6.2. Études de sol

4.2.2.2. Pertes en terre

L'outil ERRUISSOL, mis à disposition par le SPW, permet d'évaluer les pertes en terre par érosion hydrique diffuse (donc hors ravines et rigoles). Ces pertes sont calculées par l'équation universelle de pertes en sol (USLE), faisant intervenir l'érosivité des pluies, l'érodibilité des sols (texture du sol, taux d'humus, structure de la couche superficielle et perméabilité), la longueur et l'inclinaison des pentes, la couverture végétale et les pratiques culturales, d'éventuels aménagements antiérosifs.

L'outil présente les risques des pertes en terre (>10 t/ha/an) pour trois scénarios de couverture végétale : dense (par exemple sous prairie), moyenne (par exemple sous culture non-sarclée), ou faible (par exemple sous cultures sarclées). La figure suivante présente les risques des pertes en terre pour le troisième scénario.

Comme en atteste la figure suivante, pour la majorité du site aéroportuaire, le risque d'érosion hydrique diffuse n'a pas été cartographié.

Toutefois, en cas de terres laissées nues, la cartographie renseigne un risque élevé de pertes en terres au sud-ouest et au nord-est du site.

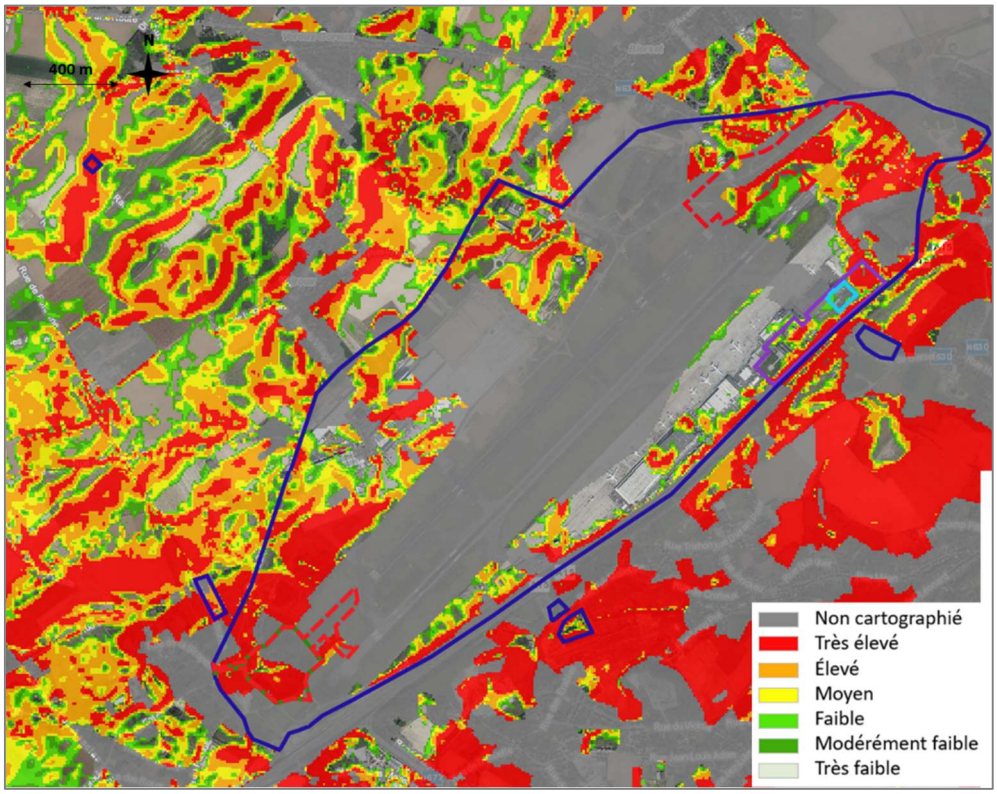


Figure 221 : Extrait de la carte de risque d'érosion hydrique diffuse pour une couverture végétale faible et un taux de 10 t/ha/an au droit du site (WalOnMap, 2021)

4.2.3. Contexte géologique

La description suivante repose sur l'interprétation des ressources documentaires suivantes :

- □ M. Van den Broeck, Institut cartographique militaire, Ancienne carte géologique de Wallonie : Waremme-Momalle, 120, 1/40.000 ;
- □ M. H. Forir, Institut cartographique militaire, Ancienne carte géologique de Wallonie : Alleur-Liège, 121, 1/40.000 ;
- □ M. X. Stainier et MM. De la Vallée Poussin et Renard, Institut cartographique militaire, Ancienne carte géologique de Wallonie : Jehay – Bodegnée-Saint-Georges, 134, 1/40.000 ;
- □ M. H. Forir, Institut cartographique militaire, Ancienne carte géologique de Wallonie : Seraing – Chenée, 133, 1/40.000 ;
- □ Etude de caractérisation sur une partie de la parcelle B185E (BOVAENVIRO+, 2018) ;
- □ 'Databank Ondergrond Vlanderen' : informations disponibles en ligne pour les forages vmgperceel5-B629 (1951) et B673 (1935).

De manière générale, la structure géologique au droit du site aéroportuaire se résume par un socle paléozoïque sur lequel repose une couverture de sédiments datant du Tertiaire et du Quaternaire. Le socle paléozoïque est composé de formations du Houiller (H2 et H1).

La figure suivante présente les extraits des cartes géologiques disponibles pour la zone étudiée.

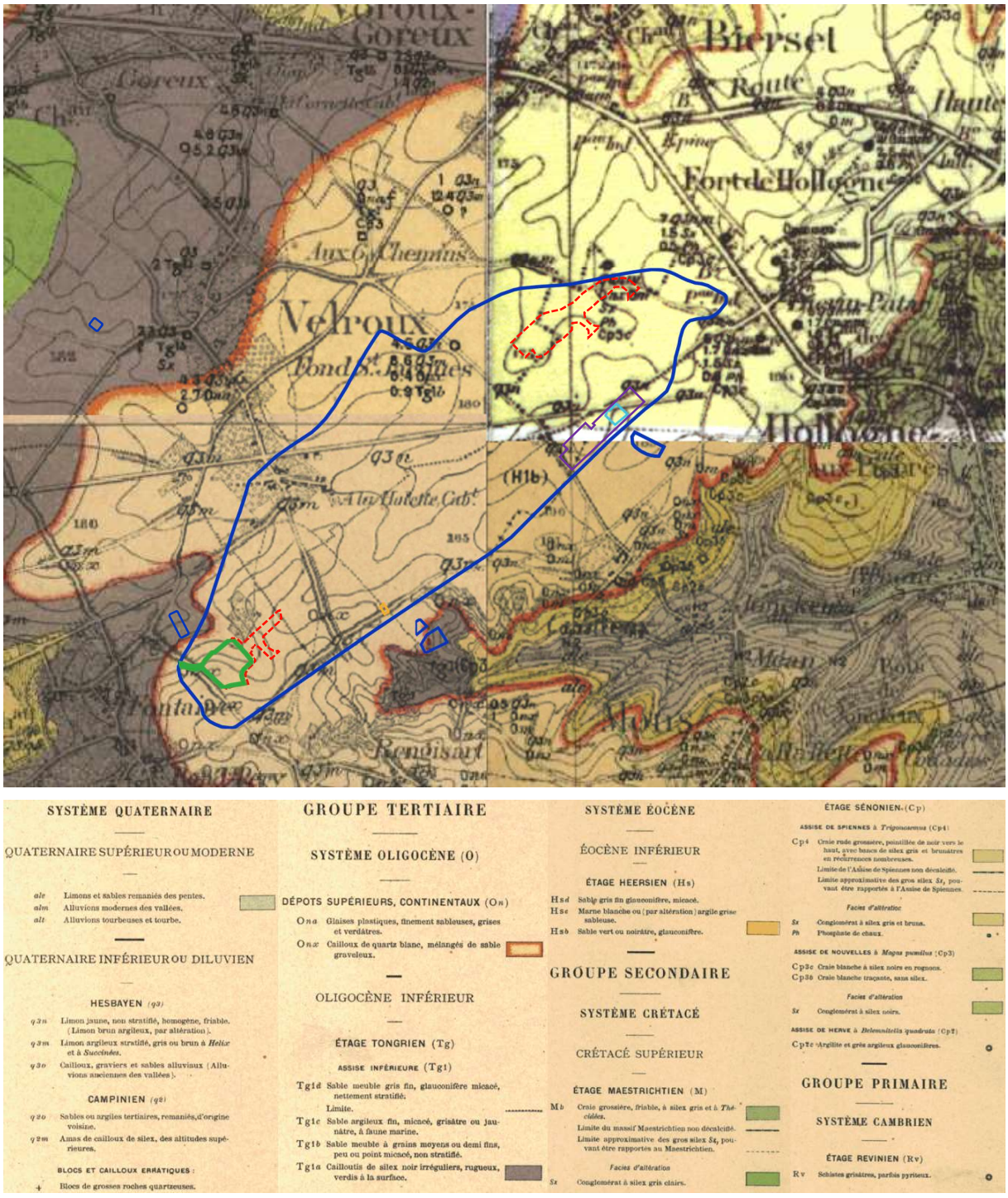


Figure 222 : Extrait des cartes géologiques de Wallonie (Cartes n°120 Waremme-Momalle, 1902, n°121 Alleur-Liège, 1902, n°133 Jehay – Bodegnée-Saint-Georges, 1897, et n°134 Seraing-Chênée, 1899, Institut cartographique militaire)

La séquence lithostratigraphique au droit du site peut être résumée comme suit (les codes entre parenthèses font référence à ceux indiqués sur la carte géologique) :

Sédiments quaternaires :

- De potentiels remblais de nature, d'épaisseurs et de qualités sanitaires inconnues. Ces remblais probables sont localisés au droit de la carrière Fontaine (zone d'intervention ouest) et au droit des puits à phosphate (voir point *0 Anciennes exploitations minières*) et des anciennes routes qui passaient an droit de la zone d'intervention est ;
- Des limons éoliens (loess) quaternaires, généralement jaunes ou bruns par altération, stratifiés et homogènes (q3n) présents en surface et des limons argileux stratifié (q3m), gris ou brun en profondeur sur une épaisseur variable ;

Couverture tertiaire :

- La formation des dépôts supérieurs continentaux (Ona, Ons, Ong, Onx) composés de sables graveleux feldspathiques avec des amas de cailloux et de glaises plastiques. D'épaisseur plutôt variable, cette formation subsiste aux alentours de Velroux ;
- L'assise inférieur de l'étage Tongrien (Tg1) est composée de cailloux de silex à la base, suivis de sables meubles à grains moyens. L'estimation de l'épaisseur de cette couche est assez variable et difficile à établir. Cette formation est présente uniquement dans la partie au sud-ouest du site et est d'une épaisseur de 1 à 2 m.
- Un conglomérat résiduel à silex (Sx), issu de la dissolution de la craie et de perméabilité variable, recouvre les dépôts crétacés. Au droit du site, cette formation est d'une épaisseur comprise entre 1 à 3 m.
- À proximité de la zone d'intervention est, l'ancienne carte géologique 121 Alleur-Liège répertorie à plusieurs endroits l'existence d'une couche de phosphate de chaux. D'après la planchette explicative de la carte pédologique 121W (Baeyens et Dudal, 1960), *« lorsque les silex deviennent rares, apparait une couche phosphatée constituée d'une terre argilo-sableuse englobant des nodules de phosphate de chaux. L'épaisseur, la composition et l'allure de cette couche en sont essentiellement variables. Des gisements utilement exploitables sont localisés sur les communes d'Hollogne-aux-Pierres, Bierset, Awans et dans la partie est de Rocourt. […]* ***Les vides de chenaux et de poches exploités occasionnent à maintes reprises des affaissements de terrain.*** *»*.
- L'Assise de Nouvelles (Cp3b-c) est constituée de craies blanches et craies grossières avec des silex noirs. L'épaisseur de cette couche est comprise entre 20 et 25 m au droit du site aéroportuaire.
- La smectite de Herve (Cp2) est composée d'un matériau marneux, de teinte verte, gris vert ou gris foncé. La base de cette formation est régulièrement soulignée par un fin conglomérat de cailloux arrondis. A certains endroits, la smectite de Herve est absente, les craies de l'Assise de Nouvelles reposent alors sur une argile d'altération du substrat cambro-silurien, reconnue comme peu perméable. Au droit du site aéroportuaire, l'épaisseur de cette couche est d'environ 5-6 m.

Il est à noter qu'en présence de smectite de Herve, des phénomènes de tassements et de gonflements, d'ampleur d'ordre centimétrique sont à attendre. En effet, la smectite est une argile gonflante ayant la propriété d'accumuler de grandes quantités d'eau (phénomène de gonflement) et, inversement, de se dessécher fortement en période de sécheresse (phénomène de retrait). Les zones les plus sensibles sont celles où affleurent la smectite de Herve (d'après Michel et Van Dijck, 2010). Au droit du site aéroportuaire, la smectite de Herve est présente à une profondeur estimée entre à 25 et 45 m-ns[92]. Le risque de gonflement/retrait est donc très limité.

Socle paléozoïque

- Les formations du Houiller (H2, pour Houiller proprement dit et H1, pour Houiller inférieur) composée de grès, schistes et de grès micacés. L'ensemble est affecté par une série de failles inclinées vers le Sud.

À la suite d'essais de pénétration réalisés en 1999 à l'initiative de la Direction de la Géotechnique lors de la construction de bâtiments sur le site de l'aéroport, les formations listées dans le tableau ont été rencontrées. Les données présentées représentent des moyennes des différents essais.

Formations rencontrées lors des essais de pénétration - construction d'un bâtiment de bureaux sur le site de l'aérodrome - rapport 6/01/1999			
Caractéristiques des formations géologiques (de haut en bas)	*cotes (moyennes des essais) - niveau de base de la formation*	*distance par rapport à la cote du terrain naturel (m)*	*épaisseur des formations rencontrées (m)*
terrain naturel	185.475	0	0
remblai	184.73	0.74	0.74
limon (quaternaire)	183.10	2.38	1.63
limon localement sableux (quaternaire)	177.60	7.88	5.50
sables et cailloux (tertiaire)	pas repérés par les essais		
conglomérat à silex du Maastrichtien (crétacé supérieur, secondaire)	174.60	10.88	3.00
couche de phosphate localement	pas repérés par les essais		
craie blanche à silex noir de l'Assise de Nouvelles Cp3 (Campanien supérieur, crétacé supérieur, secondaire) (**)	160.55	22.55	> 14.05
(**) fin de l'essai à la cote 160,55 - la formation continue sous cette cote			

Tableau 32 : Formations rencontrées lors des essais de pénétration en janvier 1999 (d'après la Direction de la Géotechnique, 1999)

[92] [92] m-ns = mètres sous la surface du sol.

4.2.4. Contexte hydrogéologique

4.2.4.1. Nappes d'eau souterraine

La description suivante découle de :

- Hallet, Péters, Ruthy et Gogu (mars 2000 (41/3-4) & juin 2012 (33/7-8) – actualisation partielle : juin 2012). Carte hydrogéologique de Wallonie : Waremme/Momalle 41/3-4, Heers-Borgloon 33/7-8, 1/25.000, et sa notice explicative.
- Ruthy (2003, actualisation partielle en 2010). Carte hydrogéologique de Wallonie : Jehay/Bodegnée – Saint-Georges-sur-Meuse 41/7-8, 1/25.000, et sa notice explicative.
- Ruthy et Willems (2005, actualisation partielle en 2015). Carte hydrogéologique de Wallonie : Seraing/Chênée 42/5-6, 1/25.000, et sa notice explicative.
- Ruthy (2002, actualisation partielle en 2006). Carte hydrogéologique de Wallonie : Alleur/Liège 42/1-2, 1/25.000, et sa notice explicative.

Sur les cartes hydrogéologiques précitées, les formations géologiques sont regroupées en fonction de leurs caractéristiques hydrodynamiques :

- Aquifères : formations perméables contenant de l'eau en quantités exploitables ;
- Aquitards : formations semi-perméables permettant le transit de flux à très faible vitesse et rendant la couche sous-jacente semi-captive ;
- Aquicludes : couches ou massifs de roches saturées de très faible conductivité hydraulique et dans lequel on ne peut extraire économiquement des quantités d'eau appréciables.

Sur la base de la séquence géologique décrite au point précédent, il apparait que les masses d'eau souterraine suivantes sont en présence au droit du site aéroportuaire étudié :

- En surface, des nappes d'eau ponctuelles peuvent être rencontrées au sein des potentielles couches de remblais ;
- L'aquitard limoneux joue un rôle de filtre pour les aquifères sous-jacents (retard à l'infiltration de l'ordre de 1 mois par mètre d'épaisseur de limons) ;
- L'aquifère des sables de l'Oligocène (Tongrien inférieur (Tg1) et les Dépôts supérieurs continentaux (On)) peut contenir une nappe d'épaisseur relativement faible (de l'ordre de quelques mètres). Cet aquifère est en continuité hydraulique avec l'aquifère des craies de Hesbaye sous-jacent ;
- L'aquifère des craies de Hesbaye (ou craies du Crétacé) est limité à la base par la smectite de Herve et au sommet par le conglomérat à silex, lorsqu'il est présent. Cet aquifère présente une double porosité (interstices et fissures). D'un point de vue microscopique, la craie est un matériau compact mais poreux qui permet une lente circulation de l'eau (conductivité hydraulique de l'ordre de 1×10^{-9} m/s). Cette porosité favorise le stockage de l'eau. D'un point de vue macroscopique, de nombreux réseaux de fissures plus ou moins denses sont observés ce qui induit une augmentation significative de la conductivité hydraulique (1×10^{-4} m/s). Cette nappe constitue une importante ressource en eau (20-25 millions de m³/an) et assure l'alimentation des villes de Liège, Waremme et des communes du plateau hesbignon ;

- L'aquiclude des marnes du Campanien constitué par la smectite de Herve, peu perméable qui délimite l'aquifère des craies de Hesbaye ;
- L'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller.

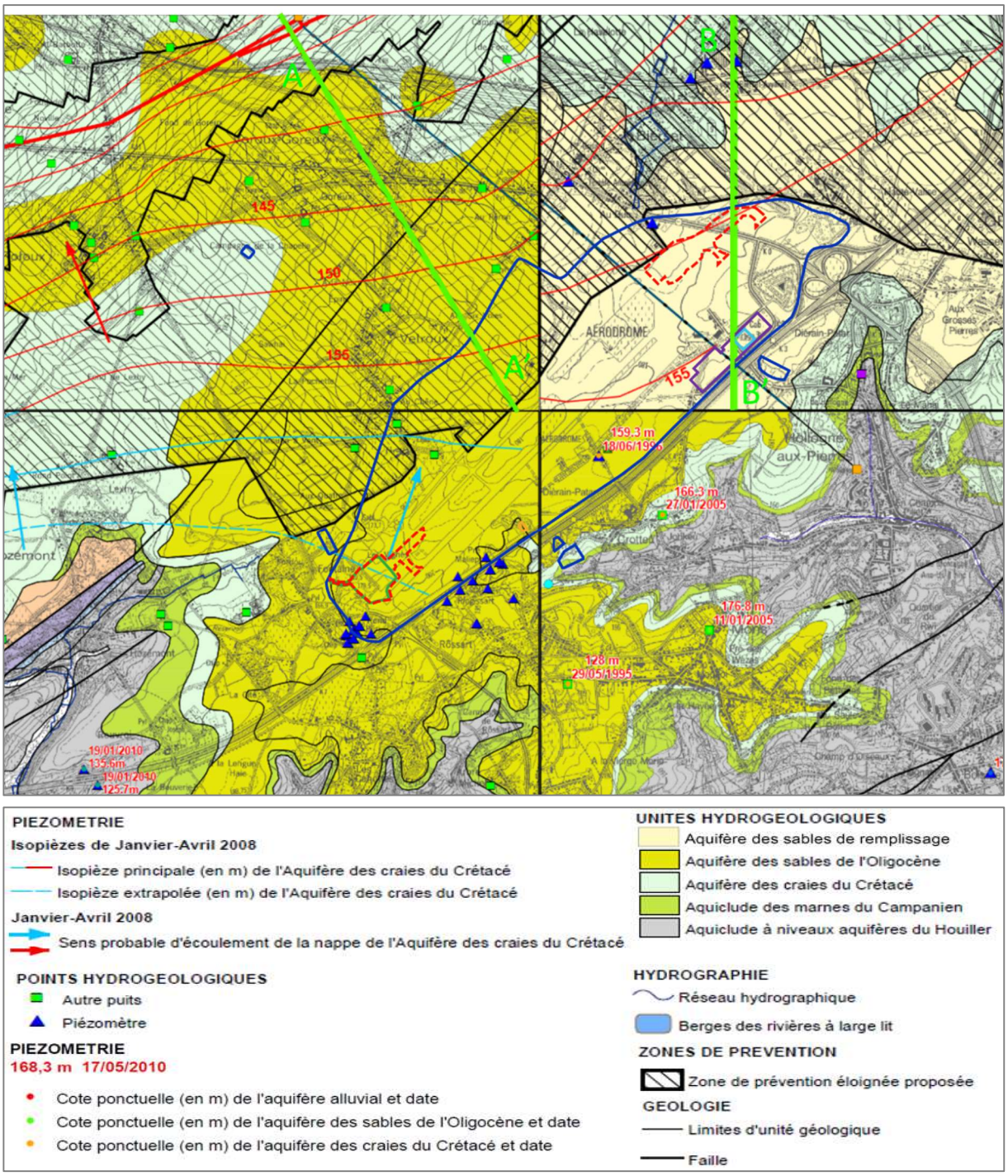


Figure 223 : Extrait des cartes hydrogéologiques de Wallonie (Cartes n°41/3-4 Waremme-Momalle, 2000 actualisée en 2012, n°42/1-2 Alleur-Liège, 2002 actualisée en 2006, n°41/7-8 Jehay-Bodegnée-Saint-Georges, 2003 actualisée en 2010 et n° 42/5-6 Seraing-Chênée, 2005)

La structure hydrogéologique est explicitée au travers des deux coupes suivantes. Les points de repère (A, A', B et B') sont indiqués en vert sur la carte ci-dessus.

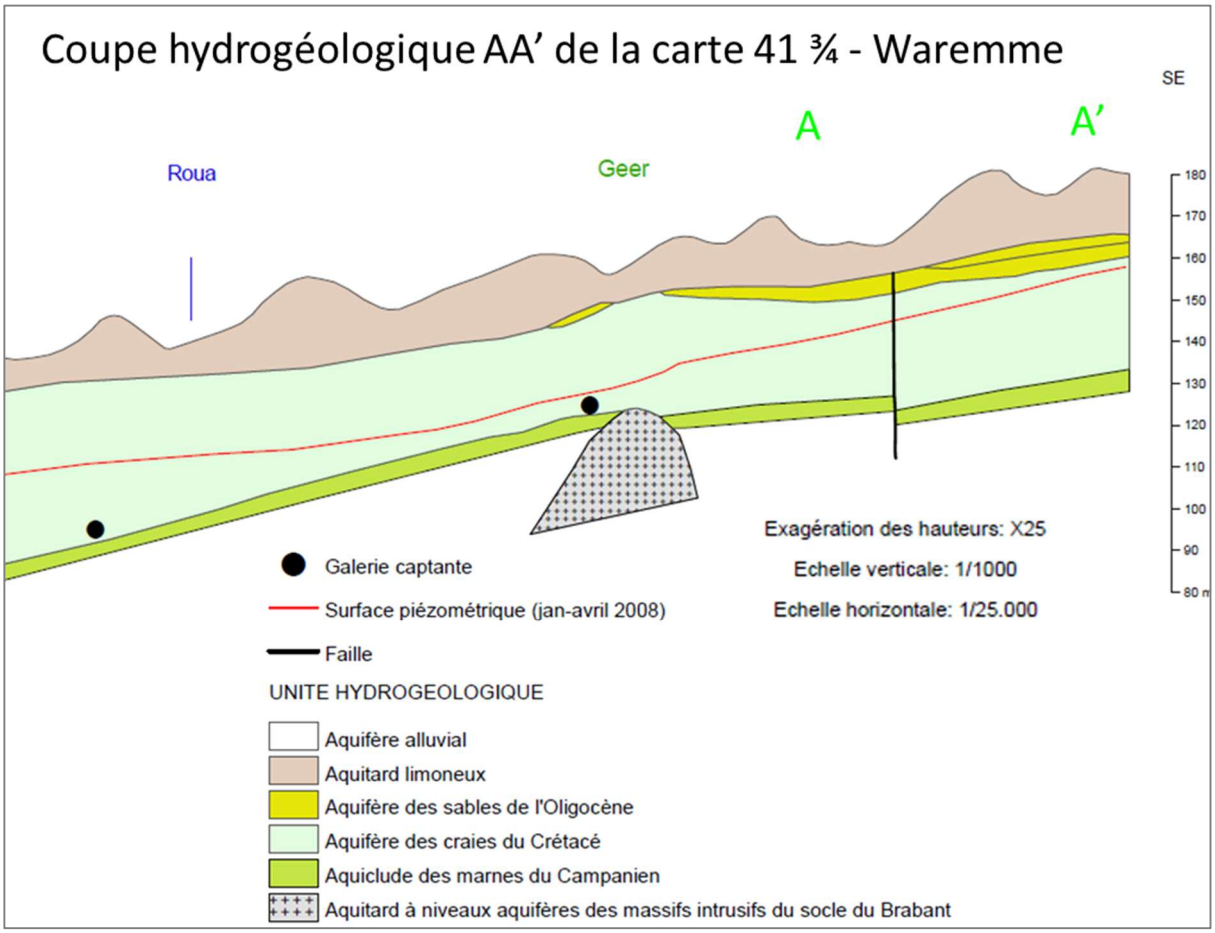


Figure 224 : Extrait de la coupe hydrogéologique Waremme – Momalle (41/3-4) à proximité du périmètre d'intervention est (Hallet, Péters, Ruthy, Gogu, 2012)

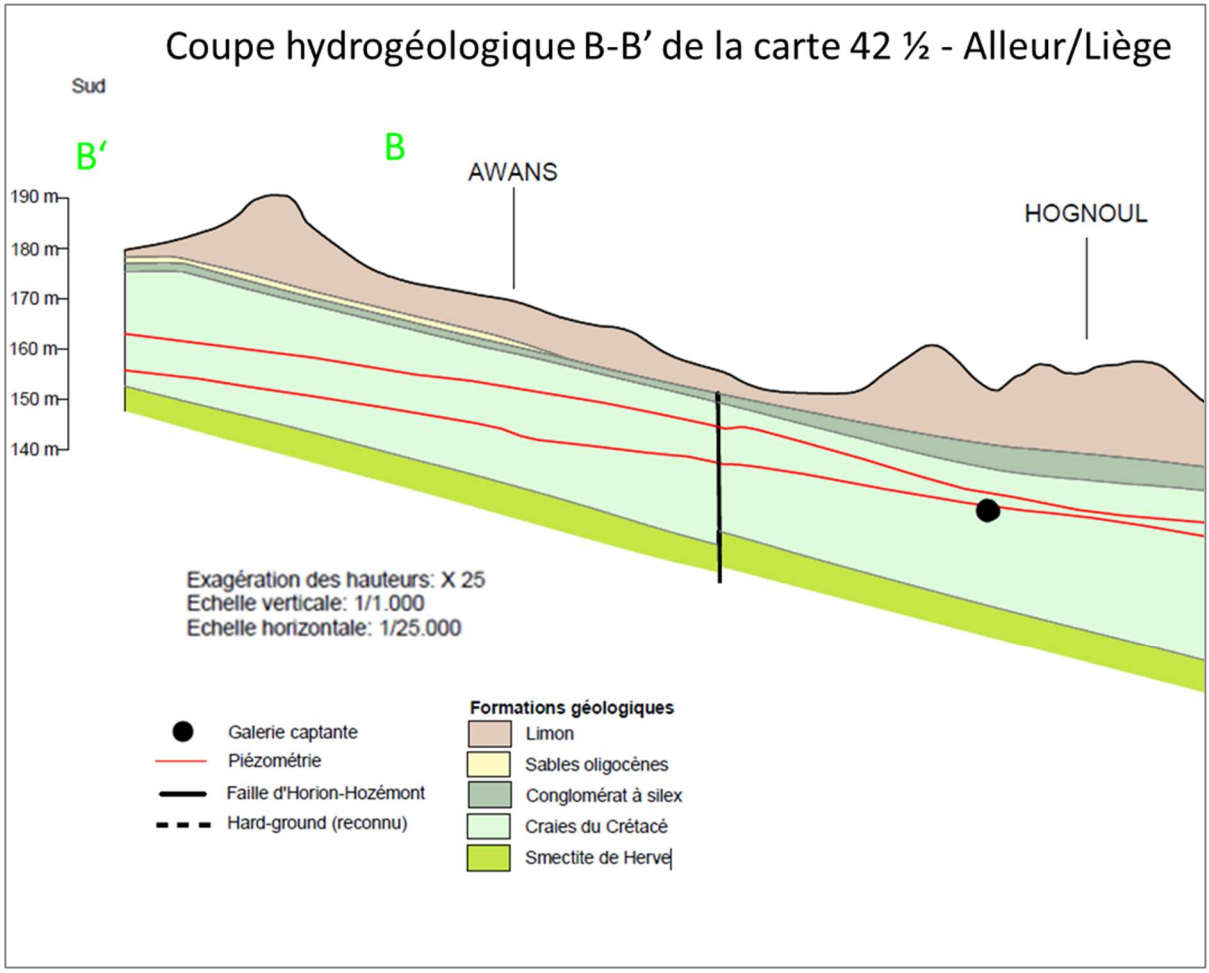


Figure 225 : Extrait de la coupe hydrogéologique Alleur - Liège (42/1-2) à proximité du périmètre d'intervention ouest (Ruthy, 2006)

4.2.4.2. Piézométrie

Le piézomètre Bierset P6 Aval, repris dans le réseau des stations de mesures piézométriques de la Région wallonne, est localisé au sud-ouest du site aéroportuaire (voir localisation figure suivante), à proximité directe de la zone d'intervention ouest relative à l'allongement de la piste de contingence. Le niveau de la nappe des craies du Crétacé montre une variabilité plutôt faible et un niveau d'eau compris entre 26,72 m-ns[93] et 28,35 m-ns entre 2011 et 2021. D'après la fiche de caractérisation de la masse d'eau RWM040, la plus grande partie de la nappe des craies du Crétacé est drainée par le Geer.

[93] m-ns = mètres sous la surface du sol

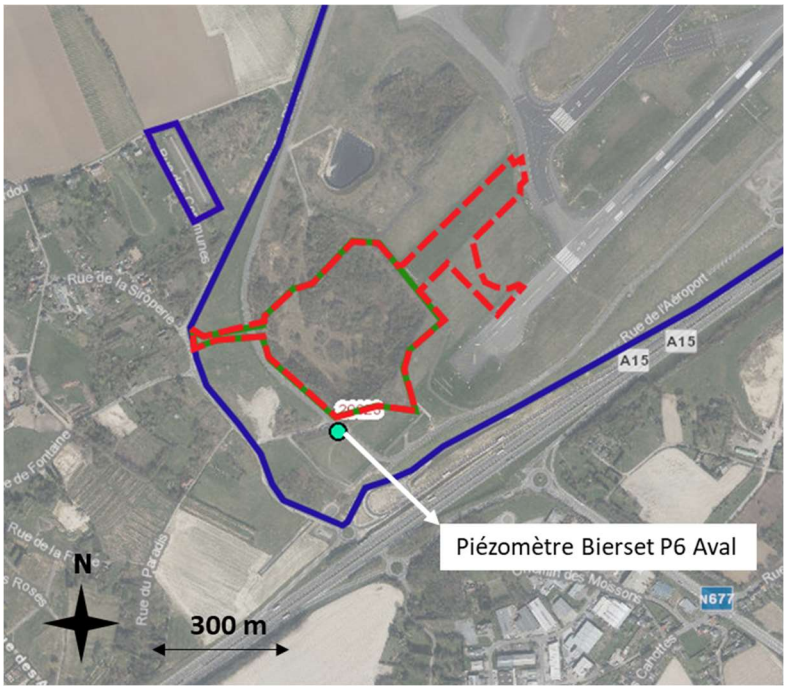


Figure 226 : Localisation du piézomètre Bierset P6 aval (WalOnMap, 2021)

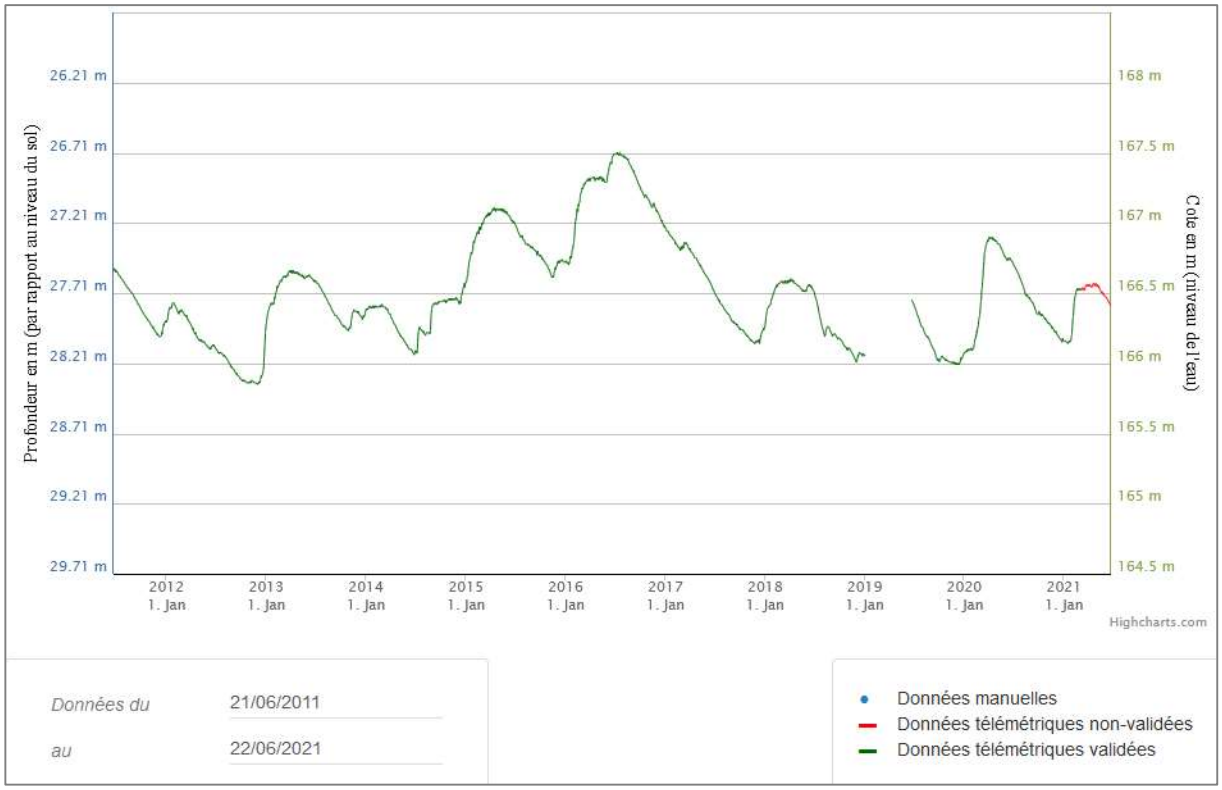


Figure 227 : Graphique des profondeurs et cotes de la nappe d'eau dans le piézomètre 41/8/3/005 entre 2011 et 2021 (Piez'eau, 2021)

Lors des études de caractérisations (BOVAENVIRO+, 2018 et 2019) de la zone dépôt côté pistes, proche de la zone d'intervention est, des mesures du niveau de la nappe ont été réalisées. Les données de 23 piézomètres indiquent une profondeur de la nappe à une cote oscillant entre 151,05 et 153,13 m.

Voir PARTIE 3. Chapitre 4.2.6.2.D.1.1 Études de BOVAENVIRO+

Au sein du piézomètre PZ1 mis en place en 2011 pour l'installation du système géothermique du bâtiment B50 au nord-est du site (voir localisation figure suivante), la nappe oscille entre une cote de 155,02 et 156,28m.

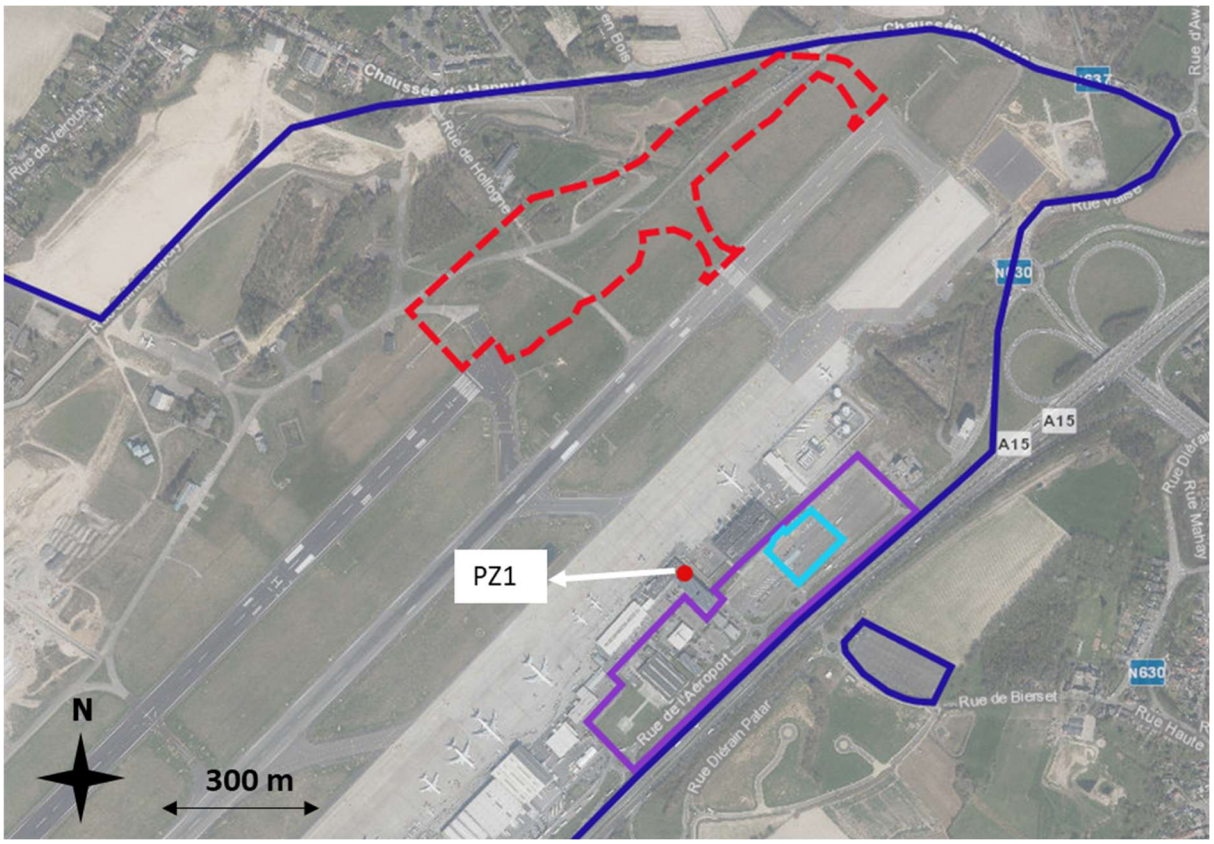


Figure 228 : Localisation du piézomètre PZ1 (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Sur les cartes hydrogéologiques 41/7-8 et 41/3/8, des isopièzes[94] situent la nappe de l'aquifère des craies du Crétacé à une cote altimétrique de 165 m au droit de la zone d'intervention ouest de la piste de contingence puis à des cotes descendantes jusque 150 m au nord du site aéroportuaire. Le sens d'écoulement de la nappe est vers le nord.

Au niveau de la zone au nord-est du site aéroportuaire, comme la carte hydrogéologique 42/1-2 n'a pas subi d'actualisation depuis 2006, les isopièzes reprises sur cette carte (calculées en 1951) diffèrent légèrement de celles des cartes hydrogéologiques adjacentes. Sur la base des

[94] Se dit d'une courbe joignant les points où une nappe aquifère est à la même altitude.

isopièzes de la carte adjacente, il est possible d'extrapoler le niveau de la nappe des craies du Crétacé à une cote altimétrique comprise entre 160 et 150 m. Le sens d'écoulement de la nappe est également en direction du nord.

De petites nappes perchées peuvent potentiellement être présentes au sein de la formation des sables de l'Oligocène. Si c'est le cas, ces nappes sont de faibles dimensions vu l'épaisseur limitée des sables. Les forages réalisés dans le cadre de l'étude de caractérisation réalisée par BOVAENVIRO+ en 2018 au droit du dépôt côté pistes n'ont pas rencontré l'eau souterraine malgré plusieurs forages entre 15 et 25 mètres. Une nouvelle version de l'étude de caractérisation a été réalisée 2019 (BOVAENVIRO+, 2019), certains forages ont rencontré l'eau souterraine à partir de 11 m-ns.

4.2.4.3. Recensement des captages

Le tableau suivant indique le nombre de prises d'eau souterraine dans un rayon de 3 km autour du point central pour les différents périmètres ainsi que la distance du captage le plus proche, sur la base de la banque de données Dix Sous (consultée le 22 juin 2021). Le rayon de 3 km est choisi sur la base du Guide de Référence pour l'Etude d'Orientation (GREO) de l'Administration.

Périmètre	X(m)	Y(m)	Nombre de captage souterrain	Distance du captage le plus proche (m)
Aéroport de Liège	226.159	48.237	22	1002
Zone d'intervention est de la piste de contingence	226.850	149.000	23	550
Zone d'intervention ouest de la piste de contingence	224.900	147.130	19	754
Carrière Fontaine	224.637	146.882	19	405
Immeuble de bureaux (B40)	227.375	148.624	22	775
Parc à conteneurs	225.721	147.240	10	988

Tableau 33 : Nombre de captages souterrains et distance du captage le plus proche pour les différents périmètres de l'étude (Dix-sous, 2021)

La figure ci-dessous localise les captages à proximité des périmètres ainsi que les éventuelles zones de prévention liées à ces captages.

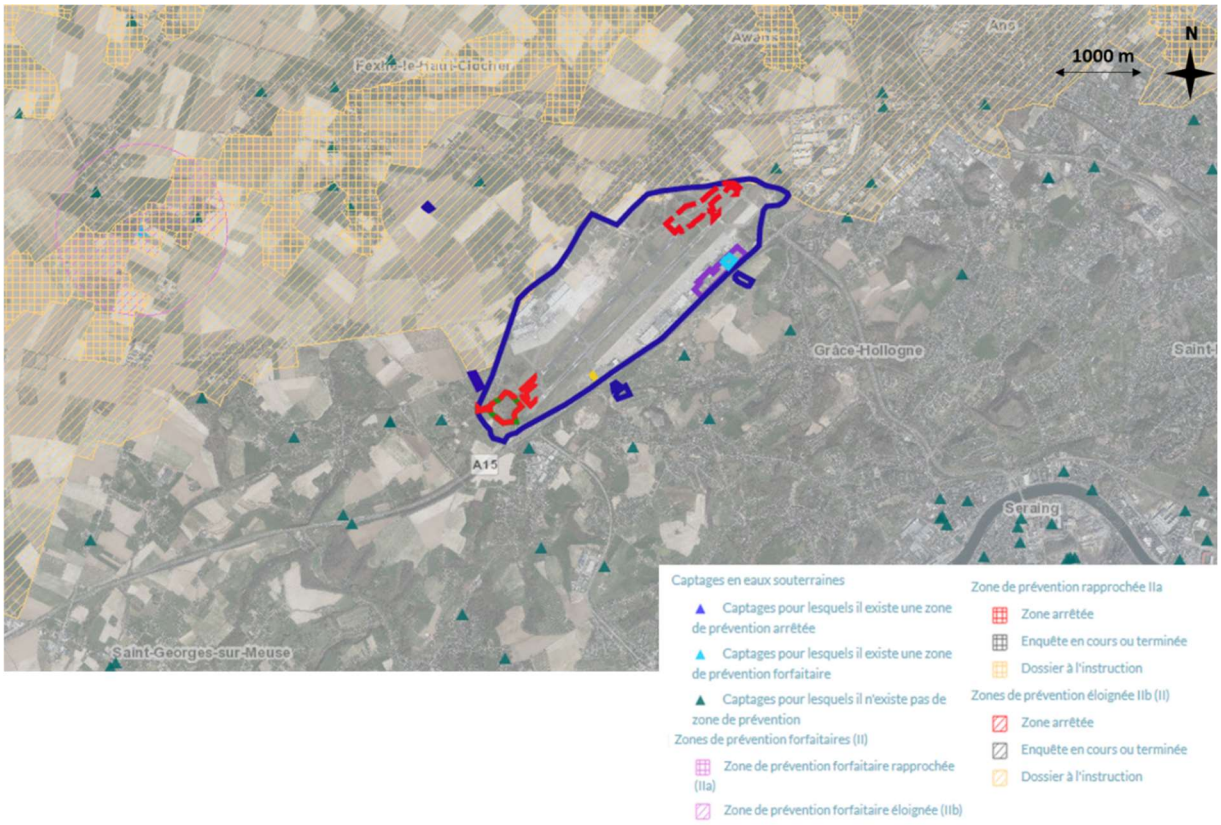


Figure 229 : Captages d'eau et zones de prévention à proximité du site aéroportuaire (WalOnMap, 2021)

Une zone de prévention éloignée borde la partie nord-ouest du site de l'aéroport et est parfois comprise dans le périmètre (en bordure Nord et en bordure Ouest). Cette zone, dont le dossier est encore à l'instruction au moment de la rédaction de la présente étude (juin 2021), est liée aux galeries de Hesbaye qui sont exploitées par la CILE (Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux) pour l'approvisionnement en eau potable la région liégeoise.

4.2.4.4. <u>État qualitatif des eaux souterraines</u>

Dans le cadre d'une étude réalisée par le bureau d'étude ARTESIA afin de vérifier le bon fonctionnement d'un système de chauffage géothermique, un échantillonnage de l'eau souterraine a été réalisé dans le piézomètre situé face à l'entrée du bâtiment B44 de l'aéroport. D'après les analyses réalisées, les conclusions sont les suivantes : l'eau de la nappe des craies semble y être de relativement bonne qualité, toutefois s'observent les éléments suivants :

- Des valeurs élevées pour les nitrates : **40 mg/l** ;
- Des valeurs élevées pour l'élément traceur Strontium : 268 µg/l et dépassant la norme du Code de l'eau (50 µg/l) ;
- La présence de métaux lourds mais en faibles concentrations ;
- Des traces de cyanures totaux ;

- □ Des traces de 3 pesticides (chloridazon desphenyl, chlorothalonil SA, déséthylatrazine) ;
- □ La présence de germes totaux (22°C) estimée à 280 UFC/ml.

Voir ANNEXE n°09 : Rapport d'analyse de l'eau souterraine du piézomètre à proximité du bâtiment 44, 10/04/20, LARECO

À noter que ces analyses ont été réalisées sur un seul piézomètre après une longue période d'inutilisation de celui-ci. Les résultats ne sont pas nécessairement représentatifs de la qualité de la nappe à plus grande échelle.

La fiche de caractérisation de la masse d'eau souterraine RWM040 « Craies du Geer » a établi l'état qualitatif de la masse d'eau à la suite de l'analyse des résultats de 2009-2013 comme suit :

Altération	Respect de la norme ou valeur seuil (nombre de sites/total sites)	Indice global SEQ-Eso 2008	Indice global SEQ-Eso 2013
Nitrates	19 / 23	Médiocre	Médiocre
Pesticides	12 / 14	Moyen	Moyen
Minéralisation	14 / 14	Bon	Bon
Macro-polluants	14 / 14	Bon	Bon
Métaux	14 / 14	Bon	Bon
Hydrocarbures	14 / 14	Très bon	Très bon
Etat chimique DCE		**Mauvais**	**Mauvais**

Tableau 34 : Etat qualitatif de la masse d'eau souterraine RWM040 « Craies du Geer » (SPW, 2016)

Cette analyse fait apparaitre les nitrates et les pesticides comme principaux paramètres déclassant la masse d'eau souterraine RWM040. L'état chimique de la masse d'eau est donc qualifié de mauvais selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

4.2.4.5. <u>État quantitatif des eaux souterraines</u>

La masse d'eau souterraine RWM040 « Craies du Geer » a été caractérisée comme étant en bon état quantitatif en 2016 sur base des données de 2009 à 2013. La fiche de caractérisation qualifie également la zone étudiée comme étant de vulnérabilité élevée car la recharge est supérieure à 160 mm/an au droit du site, contre une recharge inférieure à 80 mm/an pour une vulnérabilité faible. Il est à noter que 87% de la masse d'eau est classée en vulnérabilité élevée.

4.2.5. Contraintes géotechniques

4.2.5.1. Contraintes karstiques

Le site aéroportuaire ne se trouve pas dans une zone de contraintes karstiques telles que définies par le Service Géologique de Wallonie.

De nombreux phénomènes karstiques sont renseignés à environ 4 km au sud du site aéroportuaire, comme illustré à la figure suivante. Toutefois, le contexte géologique diffère au droit des phénomènes karstiques recensés au sud du site. En effet, les formations carbonatées au sein desquelles apparaissent les phénomènes karstiques sont de type calcaire du Carbonifère ou du Dévonien alors qu'au droit du site, les formations carbonatées sont des craies du Crétacé. Dès lors, le risque quant à l'apparition de phénomènes karstiques au droit des périmètres est faible.

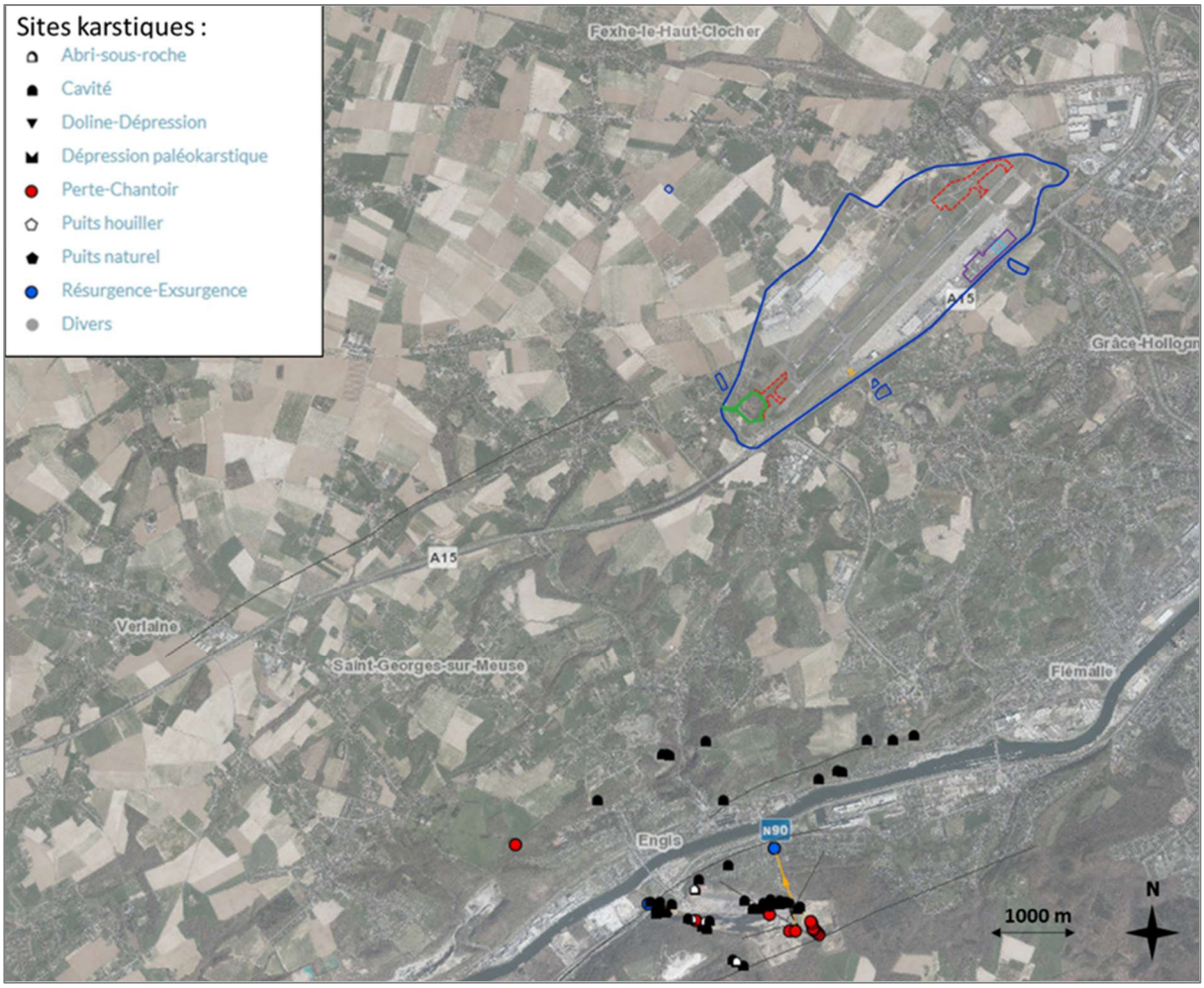


Figure 230 : Atlas du karst wallon au sein et à proximité du l'aéroport (WalOnMap, 2021)

La « fiche d'informations sous-sol » de la Direction des Risques industriels, géologiques et miniers (DRIGM), commandée dans le cadre de l'étude d'incidences liée à l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège réalisée par ARIES Consultants en 2020 et annexée

à cette étude, précise toutefois que *« bien qu'aucun phénomène karstique ne soit répertorié dans le périmètre étudié […], il n'est pas exclu que les terrains soient affectés de poches de dissolutions actives ou non ou de phénomènes plus importants mais sans manifestations visibles »*. Ces conclusions sont valables pour l'ensemble du site aéroportuaire. Dès lors, le risque de tassement différentiel sous des constructions n'est pas à négliger, tout comme le risque de mouvements cycliques de gonflement/rétraction des matériaux argileux comblant les poches de dissolution (fissures aux constructions).

Voir ANNEXE n°10 : Fiche d'informations Sous-sol, SPW, DRIGM, Décembre 2019

4.2.5.2. Risque d'éboulement

L'aéroport de Liège n'est pas compris dans une zone à risque d'éboulement ou de glissement de terrain.

4.2.5.3. Anciennes exploitations minières

A. Zones de consultation de la DRIGM

La figure suivante illustre les différentes zones de consultation de la DRIGM (Direction des Risques industriels, géologiques et miniers).

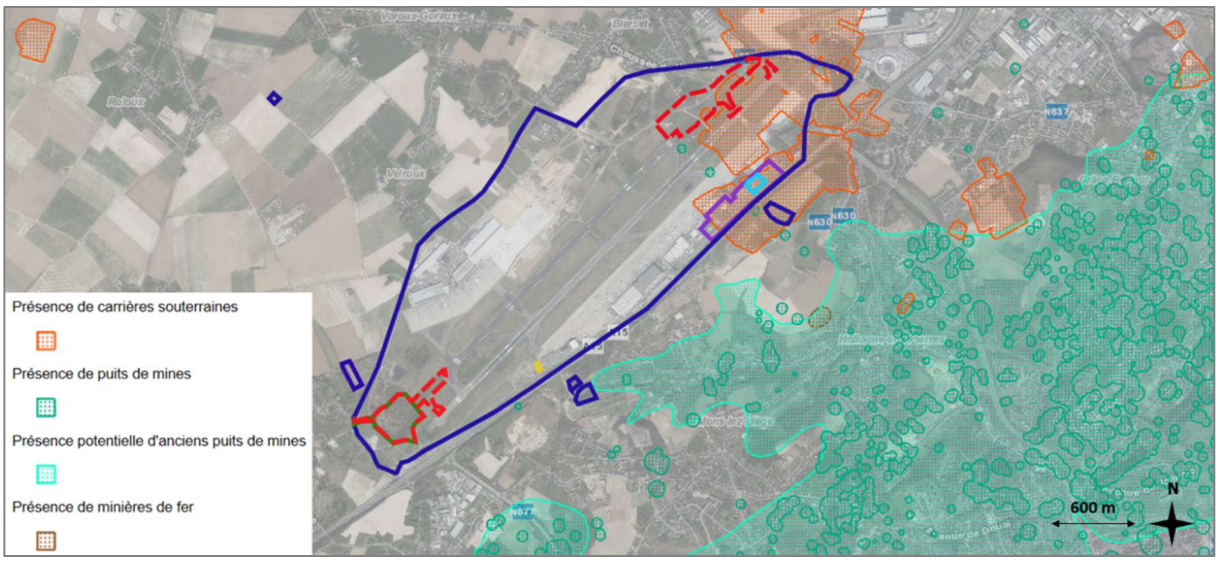


Figure 231 : Localisation des zones de consultation de la DRIGM au sein et à proximité de l'aéroport (WalOnMap, 2021)

A.1. Minières de fer

La catégorie des « minières » comprend tous les gisements de minerais de fer exploités à ciel ouvert ou via des puits de faible section très rapprochés et parfois assez profonds, avec des galeries d'exploitation latérales très courtes. Le recensement a été réalisé par Julien Denayer en 2008-2009 d'après de multiples publications, plans miniers et documents géologiques. Un

tampon de 50 m a été affecté à l'ensemble des minerais de fer au vu de l'imprécision relative des sources utilisées.

Aucune zone de minières de fer n'est localisée au droit de l'aéroport de Liège. La zone de minière de fer la plus proche est localisée à environ 1 km au sud de celui-ci.

A.2. Puits de mines

Un puit de mine est un tunnel vertical plus ou moins profond creusé pour exploiter les ressources minières présentes dans le sous-sol. Ces puits de mine, souvent remblayés, peuvent représenter un risque pour la stabilité car dans la majorité des cas, il est impossible de garantir la stabilité à long terme des remblais d'un puits. Ainsi, depuis 1973, l'Administration des mines recommande une zone de non-aedificandi de 25 m de rayon autour de chacun de ces puits de mines.

Deux puits de mine sont localisés dans la partie nord-est de l'aéroport mais en dehors des zones de construction. D'autres puits de mine sont également localisés à proximité immédiate de celui-ci.

A.3. Carrières souterraines

La présence de carrières souterraines est recensée dans la partie nord-est de l'aéroport, notamment au droit de la zone d'intervention est relative à l'allongement de la piste de contingence, au droit du Master Plan Business Park faisant face au Terminal passagers et au droit de la future implantation de l'immeuble de bureaux B40. Ces carrières font partie d'anciennes zones d'exploitations de phosphates.

Les couches de phosphates, exploitées dans cette carrière vers la fin du 19ème siècle et dans le courant du 20ème siècle, apparaissent juste sous le conglomérat à silex à un niveau variable où les silex deviennent rares. D'après *Les carrières souterraines de phosphate de Hesbaye (« puits à phosphate ») (Pacyna et Kheffi, 2018)*[95], la couche phosphatée est d'épaisseur relativement faible (entre quelques décimètres et un mètre) et se localise à une profondeur de 5 à 27 m, en général de 10 à 20 m. Le document précise que les zones dans lesquelles l'épaisseur de la couche était maximale correspondaient à la surface topographique comprise entre les cotes de 150 à 170 m.

L'exploitation d'une parcelle était précédée du creusement d'un puits de sondage en son centre. Si le gisement était intéressant, une série de puits de faible section étaient creusés en ligne, à 20 ou 30 m les uns des autres.

En fonction des dimensions de la parcelle, l'exploitation durait de quelques semaines à plusieurs mois, voire plus d'une année. Une fois le gisement épuisé, les exploitants passaient à la suivante.

En principe, la cessation de l'exploitation devait faire l'objet d'une déclaration au Gouverneur. À la suite de cela, l'Administration des Mines était chargée d'aller constater sur place le remblayage des puits et donnait un avis favorable à l'abandon. En pratique, les puits étaient remblayés avec les terres laissées en surface lors du forage du puits, pour rendre les terres à la culture et ce sans déclaration d'abandon.

[95] http://geologie.wallonie.be/files/ressources/soussol/aleas/Fascicule_Info_Carsout_Phosphate_Hesbaye.pdf

Le document de Pacyna et Kheffi, 2018, conclut : « *L'aléa de mouvement de terrain, à l'aplomb d'une exploitation souterraine à faible profondeur est toujours lié à l'existence de vides dont le comblement, par éboulements, écrasement ou tassement des remblais, se répercutera progressivement, parfois brutalement, jusqu'en surface. Un affaissement ou un effondrement localisé résulte toujours d'un phénomène de ruine qui remonte depuis la cavité. L'intensité de l'effet en surface est liée au volume de ces vides.*

L'aléa de mouvement de terrain au-dessus d'une carrière souterraine de phosphate est lié à la présence des puits d'extraction et d'accès. Les effets des galeries de circulation, de faible section, peuvent être considéré comme marginal et ceux des chantiers d'exploitation dans la couche de phosphate négligeables, voire improbables. Toutefois, ***pour des profondeurs de travaux inférieures à une dizaine de mètres, la présence des galeries devra être prise en compte selon le contexte géologique local*** *(en prenant notamment en compte l'épaisseur de l'argile à silex et sa composition et l'épaisseur d'éventuelles couches de sables tertiaires). »*

A.4. Carrières présentes au sein du site aéroportuaire

La figure suivante illustre les carrières au sein de l'aéroport, à proximité directe de la zone d'intervention ouest relative à l'allongement de la piste de contingence.

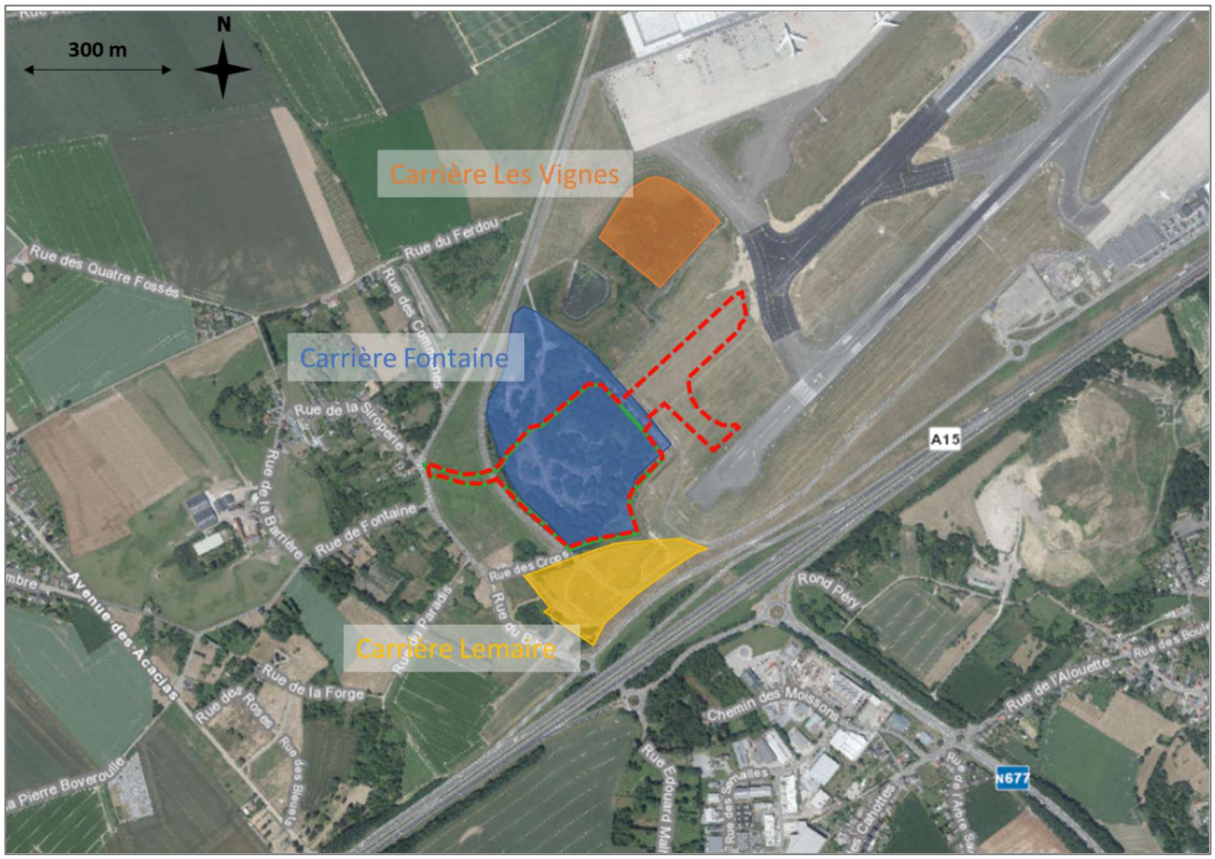


Figure 232 : Localisation des carrières au sein de l'aéroport (ARIES d'après SGIB et GREISCH, 2013)

Une ancienne carrière à ciel ouvert, dénommée également sablière de Fontaine, est en partie incluse dans la zone d'intervention ouest relative à l'allongement de la piste de contingence et fait l'objet de la demande comblement partiel. Cette carrière a été exploitée pour ses sables oligocènes mais aussi pour ses graviers et sa craie. Après la cessation de ses activités, et avant qu'elle ne soit englobée dans l'enceinte de l'aéroport, cette sablière a été utilisée de manière intensive comme terrain de motocross et a également fait l'objet d'apports de déchets (inertes, ferrailles) en plusieurs endroits. Elle est actuellement partiellement reboisée et est reprise à l'inventaire des Sites de Grand Intérêt Biologique de la Région wallonne (SGIB n° 702).

Une autre carrière, dénommée sablière 'Les Vignes' et reprise également à l'inventaire des sites de grand intérêt biologique (SBIG 701), est présente à environ 100 m au nord de la zone d'intervention ouest. Cette sablière occupe une superficie de près de 2 ha et était autrefois exploitée pour ses sables oligocènes.

Voir PARTIE 3. Chapitre 6 : Milieu naturel

Finalement, et d'après l'étude d'incidences sur l'environnement de 2003 qui portait sur l'extension de la piste principale de l'aéroport de Liège, *« à l'extrême ouest du site aéroportuaire, se trouve une ancienne carrière de sable aujourd'hui assainie et remblayée par du limon et une couche de craie. »* Cette remarque fait référence à une troisième carrière dénommée carrière Lemaire, localisée au sud de la zone d'intervention ouest, dans le prolongement de la piste principale.

Cette dernière a été partiellement remblayée avec 40.000 m³ de déchets divers (déchets de construction, ménagers) d'origine inconnue[96] et recouverts d'une couche d'environ 125.000 m³ de schistes houillers. Elle a fait l'objet d'un programme de réhabilitation durant 14 ans qui a été approuvé par la CILE (Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux) en date du 21 novembre 2013.

4.2.5.4. Risque sismique

Le risque sismique, qui quantifie l'importance des dégâts ou des victimes qui pourraient être causés par des tremblements de terre, existe dans pratiquement toutes les régions de Belgique. Les sismologues considèrent que l'activité sismique en Belgique et dans les régions voisines est modérée.

De façon à répondre à la norme européenne EUROCODE 8 pour la conception de constructions résistant aux séismes, l'aléa sismique a été calculé pour l'ensemble du territoire belge. Le calcul se base sur l'identification des sources sismiques, la détermination de l'activité sismique dans chaque zone et la prise en compte d'un modèle d'atténuation des mouvements du sol. Il en résulte une carte de l'accélération maximale du sol qui a une probabilité d'être atteinte sur une période de 475 ans. Sur la base de cette carte, la Belgique a été divisée en 5 zones différentes pour l'application de l'EUROCODE 8.

La figure suivante reprend cette carte. Il en ressort que la commune de Grâce-Hollogne, et par conséquent l'aéroport de Liège, sont implantés dans la « zone 4 », qui présente l'aléa le plus élevé à l'échelle nationale.

[96] La carrière était probablement utilisée comme décharge sauvage et clandestine.

Dès lors, tous travaux de génies civils au droit de la zone aéroportuaire doivent répondre à la norme européenne EUROCODE 8 relative au zonage 4.

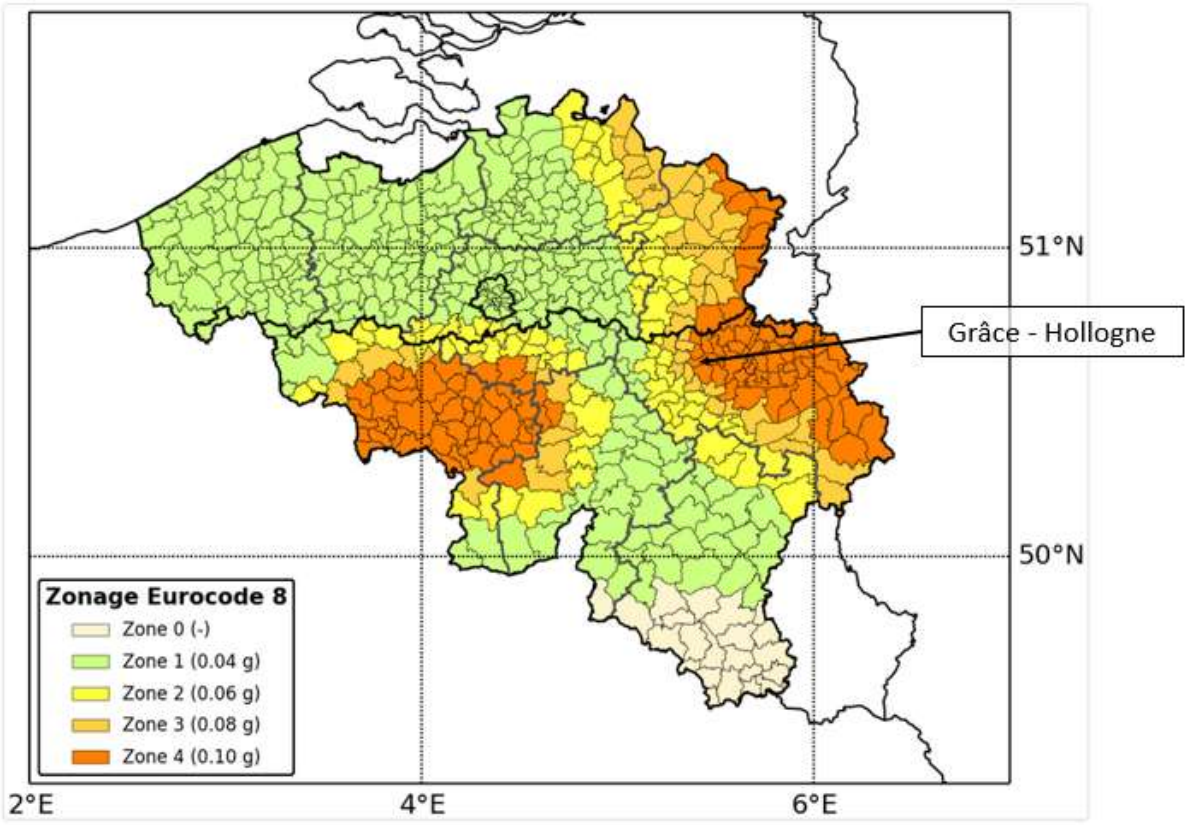


Figure 233 : Zonage sismique de la Belgique pour l'Eurocode8
(Observatoire Royal de Belgique – Département de Séismologie et Gravimétrie, 2011)

4.2.5.5. Exposition au radon

Le radon est un gaz naturel radioactif, inodore, incolore et insipide, ce qui le rend impossible à détecter sans l'outillage approprié. Il est naturellement présent dans le sous-sol, en quantité variable selon les caractéristiques géologiques. Depuis le sous-sol, il peut pénétrer dans n'importe quel bâtiment par les fissures du sol, les joints de construction, les fissures des murs, les équipements sanitaires ou les approvisionnements en eau et irradier les tissus pulmonaires, ce qui peut provoquer le cancer.

En Belgique, le niveau actuel « de référence » (concentration à partir de laquelle il est indiqué d'agir) est fixé à 300 Bq/m³ s'alignant ainsi sur une directive européenne. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande une concentration de référence nationale de 100 Bq/m³, voir de 300 Bq/m³ au maximum.

La commune de Grâce-Hollogne se trouve dans une zone où l'exposition au radon est faible, en raison de la nature du sous-sol et de la proximité de celui-ci par rapport à la surface (voir figure suivante). Elle s'inscrit dans la zone 0 où des concentrations supérieures au niveau d'action sont mesurées dans moins de 1 % des habitations.

Sur la base de l'arrêté de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire du 30 novembre 2015 fixant les zones à risque et les zones visées respectivement aux articles 4 et 70 de l'arrêté royal du

20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants, la commune de Grâce-Hollogne n'est pas recensée dans les communes à risque géogène ou anthropogène quant au radon.

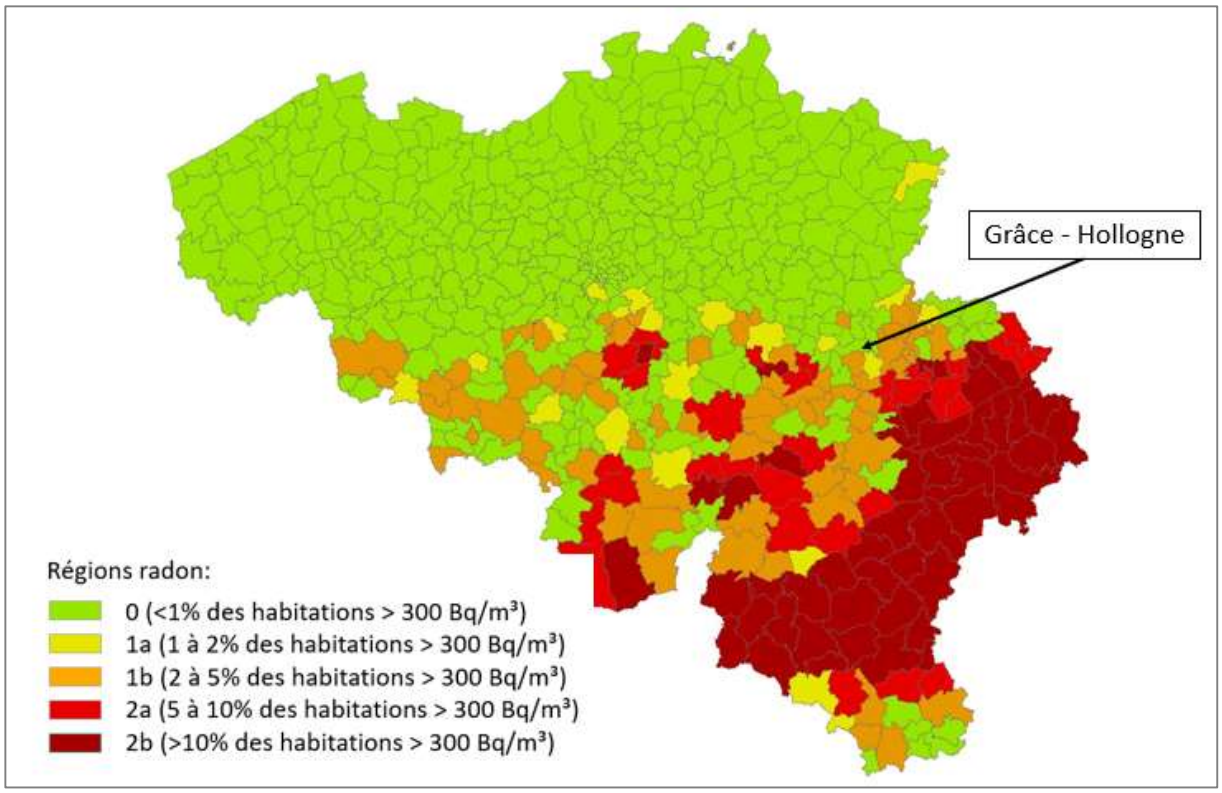


Figure 234 : Cartographie du risque radon en Belgique (site internet en ligne de l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire, 2019)

4.2.6. Qualité du sol et du sous-sol

4.2.6.1. Banque de données de l'état du sol (BDES)

Le décret sols du 1er mars 2018 est entré en vigueur le 1er janvier 2019. Ce texte a notamment mis en place la Banque de Données de l'Etat des Sols (BDES), qui recense, pour chaque parcelle cadastrale, les données disponibles liées à un état de pollution éventuel du sol. Les parcelles concernées par la BDES sont distinguées par trois couleurs, à savoir :

- **Bleu lavande** pour les parcelles concernées par des informations de nature strictement indicative ne menant à aucune obligation ;
- **Pêche** pour les parcelles pour lesquelles des démarches de gestion des sols ont été réalisées ou sont à prévoir ;
- En **blanc** : le solde des parcelles non reprises à la BDES.

En date du 22 juin 2021, parmi les parcelles qui forment la zone d'étude, certaines sont répertoriées en couleur « **Pêche** » et les autres en **blanc**, localisées ci-dessous.

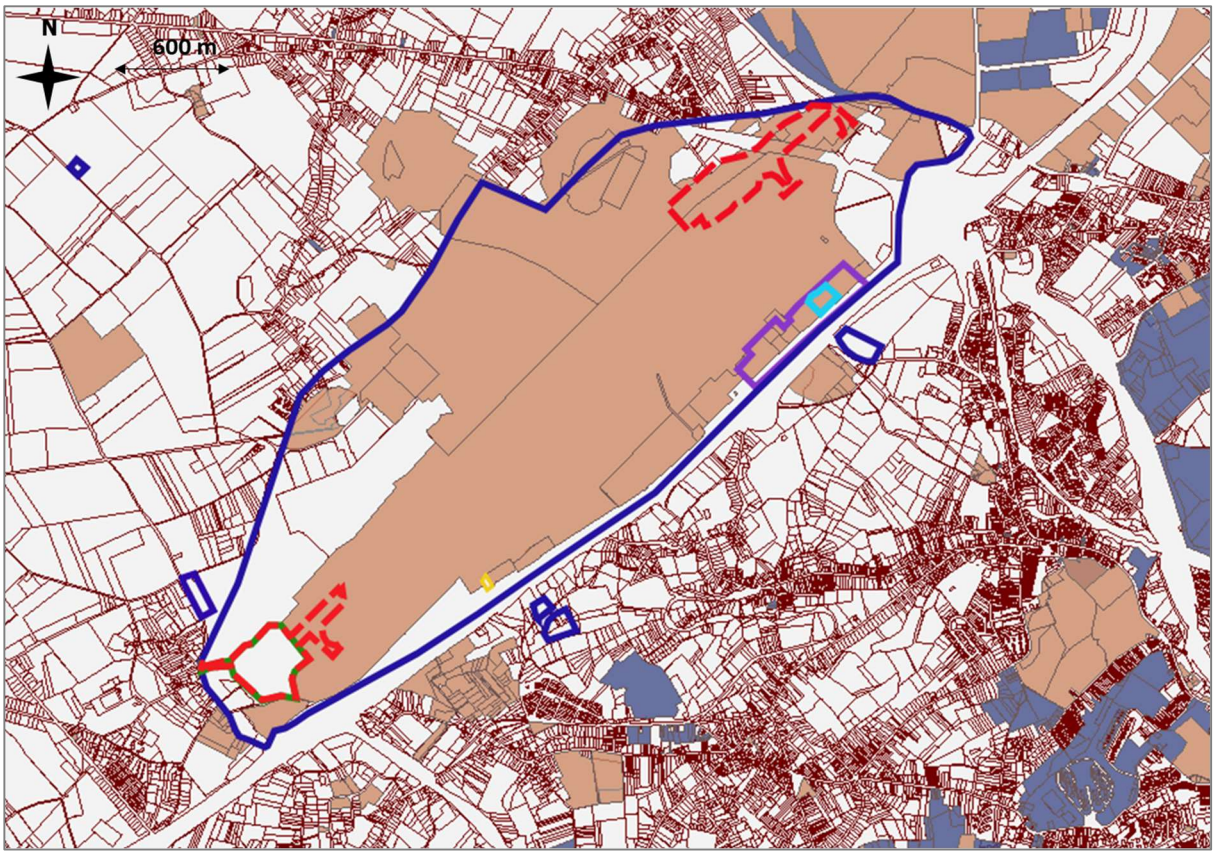


Figure 235 : Statut des périmètres de la zone d'étude à la Banque de Données de l'Etat des Sols (WalOnMap, 2021)

4.2.6.2. Études de sol

A. Inventaire des études existantes portant sur l'ensemble de l'aéroport

Le tableau ci-dessous présente les études de sol réalisées au droit de l'aéroport de Liège pour les différentes zones concernées. Les abréviations en **gras souligné** ci-dessous sont celles qui seront reprises dans la suite du texte.

Titre de l'étude	Bureau en charge de l'étude	Date de l'étude	N° du dossier	Zone étudiée	Parcelles cadastrales concernées	Législation en vigueur	Approbation par la DAS
Etude d'orientation (**EO**)	BOVA ENVIRO+	07/05/2014	DAS n°402/2/EO1	ANCIENNE BASE AÉRIENNE DE BIERSET partie EST	B/156A B/157A B/158A B/168A B/185E	Décret du 5 décembre 2008 relatif à la gestion des sols	03/06/2015 Approuvée + EC
Etude de caractérisation (**EC**)	BOVA ENVIRO+	20/01/2017	DAS n°402/2/EC1	Ancienne base aérienne de Bierset	B/185E (pie) (Zone BM 37)	Décret du 5 Décembre 2008 relatif à la gestion des sols	08/03/2017 Approuvée CCS délivré

Titre de l'étude	Bureau en charge de l'étude	Date de l'étude	N° du dossier	Zone étudiée	Parcelles cadastrales concernées	Législation en vigueur	Approbation par la DAS
Etude de caractérisation (**EC**)	BOVA ENVIRO+	22/06/2017	DAS n°402/2/EC 2	Bierset – Zone sud-ouest et bassin d'orage	B/156A B/185E (pie) (zone Sud-Ouest)	Décret du 5 Décembre 2008 relatif à la gestion des sols	22/05/2018 Approuvée + PA
Etude de caractérisation (**EC**)	BOVA ENVIRO+	13/06/2017	DAS n°402/2/EC 3	Bierset – Dépôt coté pistes	B/185E (pie) (Zone dépôt côté pistes)	Décret du 5 Décembre 2008 relatif à la gestion des sols	14/05/2018 Approuvée + PA
Etude de caractérisation (**EC**)	BOVA ENVIRO+	18/01/2018	DAS n°402/2/EC 4	Ancienne base aérienne de Bierset – Zone Nord	B/185E (pie) (Zone Nord)	Décret du 5 Décembre 2008 relatif à la gestion des sols	22/03/2018 Approuvée + PA
Etude de caractérisation (**EC**)	BOVA ENVIRO+	08/01/2020	DAS n°402	Ancienne base aérienne de Bierset, partie EST - Dépôt côté pistes	B/185E (pie) (Zone dépôt côté pistes)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	31/01/2020 Approuvée + PA
Projet d'assainissement (**PA**)	BOVA ENVIRO+	22/03/2018	DAS n°402	Ancienne base aérienne de Bierset – Zone Nord	B/185E (pie) (Zone Nord)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	12/03/2019 Approuvé
Projet d'assainissement (**PA**)	BOVA ENVIRO+	20/12/2018	DAS n°402	Ancienne base aérienne de Bierset – partie sud-ouest – grande maintenance	B/185E (pie) (Zone Sud-Ouest – grande maintenance)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	24/05/2019 Approuvé
Projet d'assainissement (**PA**)	BOVA ENVIRO+	04/09/2019	DAS n°402	Sous-zone « dépôt Velroux »	B/185E (pie) (Zone Sud-Ouest – dépôts Velroux)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	24/01/2020 Approuvé
Projet d'assainissement (**PA**)	BOVA ENVIRO+	Juin 2021	DAS n°402	Ancienne base aérienne de Bierset, partie EST - Dépôt côté pistes	B/185E (pie) (Zone dépôt côté pistes)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	11/06/2021 Réceptionné En cours d'instruction à la DAS

Titre de l'étude	Bureau en charge de l'étude	Date de l'étude	N° du dossier	Zone étudiée	Parcelles cadastrales concernées	Législation en vigueur	Approbation par la DAS
Etude de caractérisation combinée à une étude d'orientation (**ECO**)	SGS Belgium	08/03/2021	DAS n°3601/1/ECO1	Allongement de la piste de contingence – côté Nord	B/220H (pie) B/262C (pie) B/274K2 (pie) B/280Z (pie) B/388 (pie) B/389 (pie) B/390 (pie) Périmètre non cadastré (62016B0001) Périmètre non cadastré (62016B0002)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	27/05/2021 Approuvée par défaut
Etude de caractérisation combinée à une étude d'orientation (**ECO**)	SGS Belgium	14/07/2021	DAS n°3601/1/ECO2	Allongement de la piste de contingence – côté Sud	B/220H (pie) B/409A (pie)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	En cours d'instruction à la DAS
Contrôle assainissement /analyses chimiques	AQUALE	28/02/2018	/	Parc pétrolier	B/220H (pie)	Normes utilisées (Décret du 5 Décembre 2008 relatif à la gestion des sols)	/
Réhabilitation de carrière	Bureau GREISCH	Septembre 2013	/	Ancienne carrière Lemaire	B/329	/	/
Etude indicative du sol, du sous-sol et des eaux souterraines	Geolys	Décembre 2007	/	Ancienne station-service (actuel bassin d'orage Carlens)	B/270V²	Normes de l'Arrêté du 4 mars 1999 du Gouvernement wallon modifiant le titre III du Règlement Général pour la Protection du Travail en insérant des mesures applicables à l'implantation et l'exploitation des stations-service	/
Note d'étude historique	SPAQuE		Lg3402-007-3	SITE « BOMA »	B/394 B/395 B/396	/	/
Etat des connaissances	SPAQuE	12/09/2011	Lg3401-002-1	AERODROME MILITAIRE – PHASE 1 (BOMA-SOWAER – ZONE SUD)	B/394 B/395 B/396	/	/

Titre de l'étude	Bureau en charge de l'étude	Date de l'étude	N° du dossier	Zone étudiée	Parcelles cadastrales concernées	Législation en vigueur	Approbation par la DAS
Rapport de réhabilitation	SPAQuE	08/2018	Lg3401-003	« ANCIENNE BASE WING TACTIQUE »	B/185P B/185K B/415B (pie) B/415A B/422A B/185M B/422B (pie) B/334F (pie)	/	/
Etat des connaissances, bilan après les investigations des caractérisations et volumétries	SPAQuE	20/09/2012	Lg3401-003	EXTENSION DE L'AEROPORT DE LIEGE-BIERSET SITE " ANCIENNE BASE WING TACTIQUE – PHASE 1 (ZONE W) "	B/185P B/185K B/415B (pie) B/415A B/422A B/185M B/422B (pie) B/334F (pie)	/	/
Etat des connaissances, bilan après investigations historiques des activités	SPAQuE	10/05/2011	Lg3401-003	« Ancienne base Wing Tactique - phase 1 (zone W) »	B/185P B/185K B/415B (pie) B/415A B/422A B/185M B/422B (pie) B/334F (pie)	/	/
Bilan après l'évaluation finale	SPAQuE	18/12/2018	Lg3401-003	Site « Ancienne base Wing Tactique » Zone Whisky	B/185P B/185K B/415B (pie) B/415A B/422A B/185M B/422B (pie) B/334F (pie)	/	/
Evaluation finale (**EF**)	Geolys	Décembre 2018	GESOL 2166	« Ancienne base Wing Tactique » (Lg3401-003) Zone Whisky	B/185P B/185K B/415B (pie) B/415A B/422A B/185M B/422B (pie) B/334F (pie)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	26/07/2019 Approuvée CCS délivré
Etude d'orientation (**EO**)	ARIES Consultants	Août 2021	DAS n°3601	Liege Airport	B/270A3 B/270A4 B/270B3 B/287Z B/396 (pie)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	En cours d'instruction à la DAS

Titre de l'étude	Bureau en charge de l'étude	Date de l'étude	N° du dossier	Zone étudiée	Parcelles cadastrales concernées	Législation en vigueur	Approbation par la DAS
					B/290D (pie) B/402 (pie) B/289F (pie) B/220H (pie) B/280Z (pie) B/210C B/311A B/185E (pie) B/300A (pie) B/314A B/333H B/403 B/333G B/222E B/223E B/280Y (pie) 2 zones non cadastrées		
Etude de caractérisation combinée à une étude d'orientation (**ECO**)	ARIES Consultants	Août 2021	DAS n°3601	Parking P1 de Liege Airport	B/220H (pie)	Décret du 1er Mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols	En cours d'instruction à la DAS

Tableau 35 : Synthèses des études de sol réalisée au droit de l'aéroport (ARIES, 2021)

B. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport dans l'optique de prolonger leurs activités aéroportuaires, une étude d'orientation (EO) a été réalisée par le bureau ARIES Consultants sur un périmètre comprenant toutes les activités à risques reprises dans les permis de Liege Airport arrivant à échéance le 2 janvier 2023. Le terrain étudié, qui, sans les zones de contrainte, représente une superficie totale de ± 116 ha, est formé par 23 parcelles ou parties de parcelles cadastrales. L'usage actuel et projeté est un usage industriel (type V) pour l'ensemble des parcelles. L'usage de droit est récréatif/commercial (type IV) ou industriel (type V) selon les zones concernées.

Des zones de contrainte ont été définies pour tenir compte de l'impossibilité de faire des forages au niveau des pistes et des zones de taxi et à proximité de certaines installations sensibles (pipeline, réseau hydrant, infrastructures de contrôle aérien).

Les investigations ont été réalisées sur le terrain étudié d'avril à juin 2021. Au total, 249 forages ont été réalisés (hors tentatives inabouties) et 444 échantillons de sol ont été analysés. La nappe d'eau souterraine n'a pas été rencontrée au cours des forages et est attendue à >20m-ns (les forages F215 et F227 ont mis en évidence des nappes perchées locales et temporaires mais pas la nappe à proprement parler).

Ces investigations s'ajoutent à celles réalisées dans le cadre d'études antérieures au droit de l'ancienne station-service (GEOLYS, 2007) et au niveau d'un épanchement accidentel d'hydrocarbures (AQUALE, 2018).

L'ensemble des résultats ont été comparés aux normes du Décret sols pour des usages de type IV (situation de droit pour certaines (parties de) parcelles) et V (situation de fait actuelle et projetée et situation de droit pour d'autres (parties de) parcelles).

Par rapport à l'usage actuel et projeté, des pollutions du sol ont été mises en évidence :

- □ Dans les remblais :
  - HAP au droit des forages F30 et F91 réalisés sur la parcelle 220H,
  - Benzène au droit du forage F119 réalisé dans la zone non cadastrée n°1.
- □ Huiles minérales et BTEXN au niveau de l'ancienne station-service (actuel bassin d'orage).
- □ Au niveau du parc pétrolier :
  - Huiles minérales et 1,1,2-trichloroéthane à côté de la citerne de purge,
  - Huiles minérales avec présence de produit pur à côté du séparateur d'hydrocarbures SH-POL1.
  - Huiles minérales et 1,1,2-trichloroéthane à côté d'une citerne enterrée de mazout.

Une pollution de l'eau souterraine en huiles minérales est également mise en évidence au droit du piézomètre existant P1018-4BIA, situé en aval hydrogéologique du terrain étudié, sur la parcelle 185E.

D'autres dépassements de VS sont mis en évidence dans le sol pour un usage de type IV.

Une étude de caractérisation doit être réalisée par rapport aux pollutions identifiées pour un usage de type V. Cette étude devra également permettre l'installation de piézomètres au niveau du séparateur SH-POL1 et du colleteur *de-icing* Sud ainsi que la réalisation d'analyses supplémentaires en PFAS dans l'eau souterraine.

Les constats réalisés, tant organoleptiquement qu'analytiquement, à proximité du séparateur d'hydrocarbures SH-POL1, laissent supposer une défaillance du séparateur. Des mesures de sécurité sont à prévoir à ce niveau : vérification de l'intégrité du séparateur et des canalisations y associées et prise des mesures nécessaires pour stopper la source.

C. Comblement partiel de la carrière Fontaine

La carrière Fontaine, faisant l'objet de la demande de comblement partiel, n'est pas reprise à la BDES. La parcelle cadastrale concernée n'a pas fait, à notre connaissance, l'objet d'étude de sol sur toute sa superficie. Seule une partie de sa superficie a fait l'objet d'une étude de caractérisation combinée à une étude d'orientation (ECO) réalisée dans le cadre de l'allongement de la piste de contingence – côté Sud (SGS Belgium, 14/07/2021 – DAS n°3601/1/ECO2).

D. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

D.1. Zone d'intervention est

D.1.1. Études de BOVAENVIRO+

En 2014, la Défense a demandé à la S.A. BOVAENVIRO+ d'exécuter une étude d'orientation du sol et du sous-sol à hauteur de l'ancienne base aérienne de Bierset partie Est située rue de Velroux à Grâce-Hollogne.

Lors de l'étude d'orientation (EO), des dépassements des VI[97] des normes de type II du Décret Sols 2008 (normes qui ne sont plus d'actualité) pour les huiles minérales avaient été mises en évidence sur la moitié des forages réalisés. Des dépassements des VS[98] ou des VI du Décret Sols 2008 (normes qui ne sont plus d'actualité) avaient également été observés pour certaines BTEX[99] et HAP[100] au sein de ces forages. L'étude conclut qu'une étude de caractérisation (EC) est nécessaire.

Pour des raisons pratiques, logistiques et financières, la partie Est de la base aérienne a été divisée en quatre zones et a fait alors l'objet de plusieurs études de caractérisation (EC) réalisées en parallèle. La zone du « Dépôt côté pistes » se situe dans la zone d'intervention est relative à l'allongement de la piste de contingence.

Pour cette zone, une première EC (phase I) avait été introduite à la DAS (n°402/2/EC3) et approuvée en mai 2018 à condition d'effectuer un monitoring des eaux souterraines. Celui-ci a mis en évidence une pollution de l'eau souterraine en kérozène en relation avec la pollution rencontrée au niveau du sol. Une nouvelle EC a donc été réalisée (phase II).

Le tableau suivant résume les différentes informations disponibles dans ces études de caractérisation (BOVAENVIRO+, 2018 et 2019). Les deux figures suivantes localisent la zone étudiée dans le cadre de l'étude de caractérisation et le contour de la pollution. Les contours de dépassement des VS et VI ne peuvent être dissociés ici étant donné que les concentrations mesurées passent de supérieures à la VI à inférieures à la VS.

Titre de l'étude	Etude de caractérisation sur l'ancienne base aérienne de Bierset, partie est : zone de dépôt côté pistes (DEP POL)
Expert ayant réalisé l'étude et date de réalisation de l'étude	BOVAENVIRO+ (09/02/2018 et version actualisée en décembre 2019))
Date de réalisation des forages	Les travaux se sont déroulés en six phases distinctes entre octobre 2014 et janvier 2018 puis entre janvier et septembre 2019.
Référence de l'étude à l'administration	402
Parcelle(s) cadastrale(s)	Commune de Grâce-Hollogne, 6DIV/BIERSET Section B, n°185^{E}/0/0 (la zone de dépôt ne représente qu'une partie de parcelle (33.100 m²))

[97] VI pour Valeur d'Intervention, équivalant à la concentration en polluants dans le sol correspondant à un niveau au-delà duquel une intervention est systématiquement entreprise.
[98] VS pour Valeur Seuil, équivalant à la concentration en polluants dans le sol correspondant à un niveau au-delà duquel une étude de caractérisation doit être entreprise, ainsi qu'en cas de menace grave ou de pollution nouvelle, un assainissement et, le cas échéant, des mesures de sécurité ou des mesures de suivi.
[99] BTEX pour Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène.
[100] HAP pour Hydrocarbure Aromatique Polycyclique.

<table>
<tr><td>Cadre législatif de l'étude</td><td>Étude de caractérisation conforme au sens du décret du 5 décembre 2008 relatif à la gestion des sols.</td></tr>
<tr><td>Contexte de l'étude</td><td>L'étude a lieu dans le cadre de la vente du terrain de la Défense à la SOWAER.</td></tr>
<tr><td>Titulaire de l'obligation</td><td>Non identifié</td></tr>
<tr><td>Commanditaire</td><td>La Défense</td></tr>
<tr><td>Travaux de terrain</td><td>54 forages (de 3 à 25 m-ns) ont été réalisé au niveau du dépôt de kérosène. 21 piézomètres ont été installés.
Les phases I et II de l'EC ont permis de délimiter la tache 1 dans la partie nord, les phases III et IV ont permis d'investiguer et de délimiter la tache 1 dans sa partie sud. Les phases V et VI ont permis de finaliser la délimitation horizontale et verticale de cette tache.</td></tr>
<tr><td>Analyses effectuées</td><td>89 échantillons de sol ont été analysés pour les paramètres suivants : métaux lourds, benzène-toluène-éthylbenzène-xylènes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) – Naphtalène, solvants chlorés et huiles minérales (C6-C10 et C10-C40). 20 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés.</td></tr>
<tr><td>Conclusions</td><td></td></tr>
<tr><td>Normes utilisées</td><td>Normes du décret sol pour une affectation de type V (normes industrielles) et IV</td></tr>
<tr><td>Type de substance</td><td>Tache 1 : pollution du sol distribuée par tache en BEXN et HM C5-C16 (+toluène pour le type IV) de type kérosène due à neuf citernes enterrées de 50 m³. Cette tache a été scindée en deux zones (Nord et Sud)
Tache 2 : pollution de l'eau souterraine distribuée par tache en Benzène et HM C5-C16 de type kérosène en lien avec la tache 1 (épaisseur = 10.5 m)
Tache 3 : pollution de l'eau souterraine correspondant à une phase libre d'environ 3 cm d'épaisseur de kérosène induite par la tache 1</td></tr>
<tr><td>Volume de la pollution</td><td>Tache 1 : Nord = 38 950 m³ ; Sud = 22 000 m³ soit 60 950 m³ au total
Tache 2 : 7730 m³
Tache 3 : 149 m³</td></tr>
<tr><td>Type de pollution</td><td>Les trois taches sont de type historique au regard du Décret Sols 2018.</td></tr>
<tr><td>Conclusion</td><td>Le rapport conclut à la nécessité d'assainir les trois taches comme explicité au tableau suivant avec une urgence haute à moyenne.
<table>
<tr><th rowspan="2">Pollution</th><th colspan="2">Conclusion opérationnelle</th><th colspan="2">Conclusion additionnelle</th></tr>
<tr><th>Nécessité d'assainissement</th><th>Urgence d'assainissement / mesures de suivi</th><th>Restriction d'utilisation</th><th>Restriction de type d'usage</th></tr>
<tr><td>T1</td><td>Nécessaire</td><td>Urgence moyenne
Actuellement, absence de bâtiment et terrain peu fréquenté (< 1h/j)</td><td>interdiction de construire un bâtiment et de travailler à l'extérieur plus d'une heure par jour au droit de la tache 1 ;
interdiction de ramener les terres polluées de la tache 1 présentes au-delà de 2.0 m vers la surface.</td><td>Restriction au type V</td></tr>
<tr><td>T2</td><td>Nécessaire</td><td>Urgence haute
Risque de dispersion vers la zone de prévention IIb présentes 60m en aval hydrogéologique</td><td>interdiction d'installer une prise d'eau au droit de la tache 2</td><td>/</td></tr>
<tr><td>T3</td><td>Nécessaire</td><td>Urgence haute
Présence d'une couche de surnageant de type kérosène</td><td>interdiction d'installer une prise d'eau au droit de la tache 3</td><td>/</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Propositions et recommandations</td><td>Au vu de l'urgence haute pour réaliser l'assainissement dû à la présence de la zone de prévention de captage (IIb) présente à 60 m en aval hydrogéologique de la tache 2, l'assainissement doit être programmé pour l'année 2021. En attendant l'exécution de l'assainissement, des mesures d'urgence doivent être mises en place.</td></tr>
</table>

	BOVAENVIRO+ préconise de placer courant 2020 une barrière hydraulique en aval de la tache n°2 sur base d'une technique in situ de bioventing/biosparging avec mise en place d'une couche biologique active pour le traitement de l'air pollué résultant de l'injection d'air.

Tableau 36 : Tableau résumant les études de caractérisation réalisées par BOVAENVIRO+ (2018 et 2019) à proximité du périmètre d'intervention est (ARIES, 2021)



Figure 236 : Localisation de la zone de dépôt côté piste (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

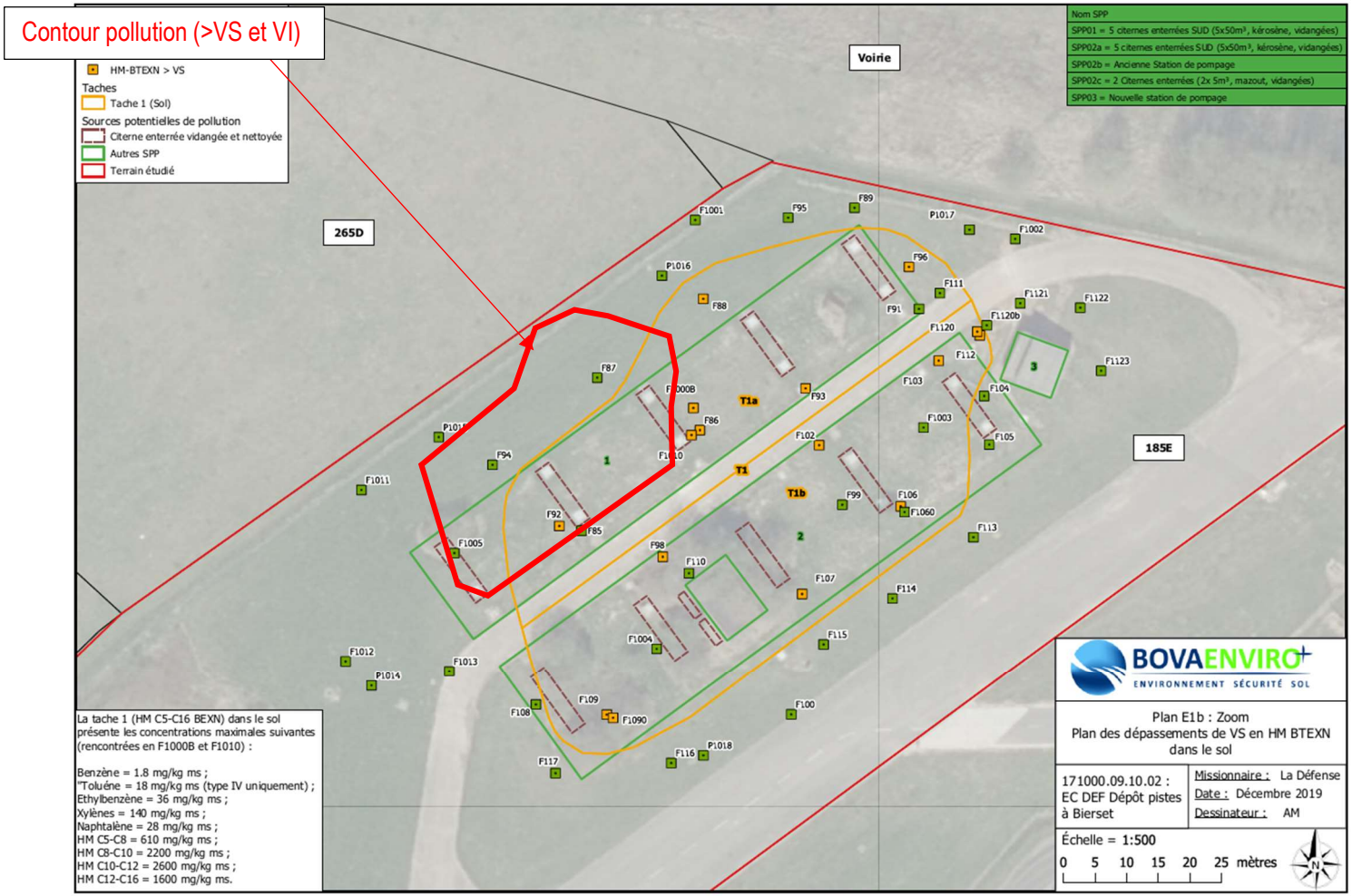


Figure 237 : Localisation du contour de la pollution du sol – tache 1 (ARIES, d'après BOVAENVIRO+, 2021)

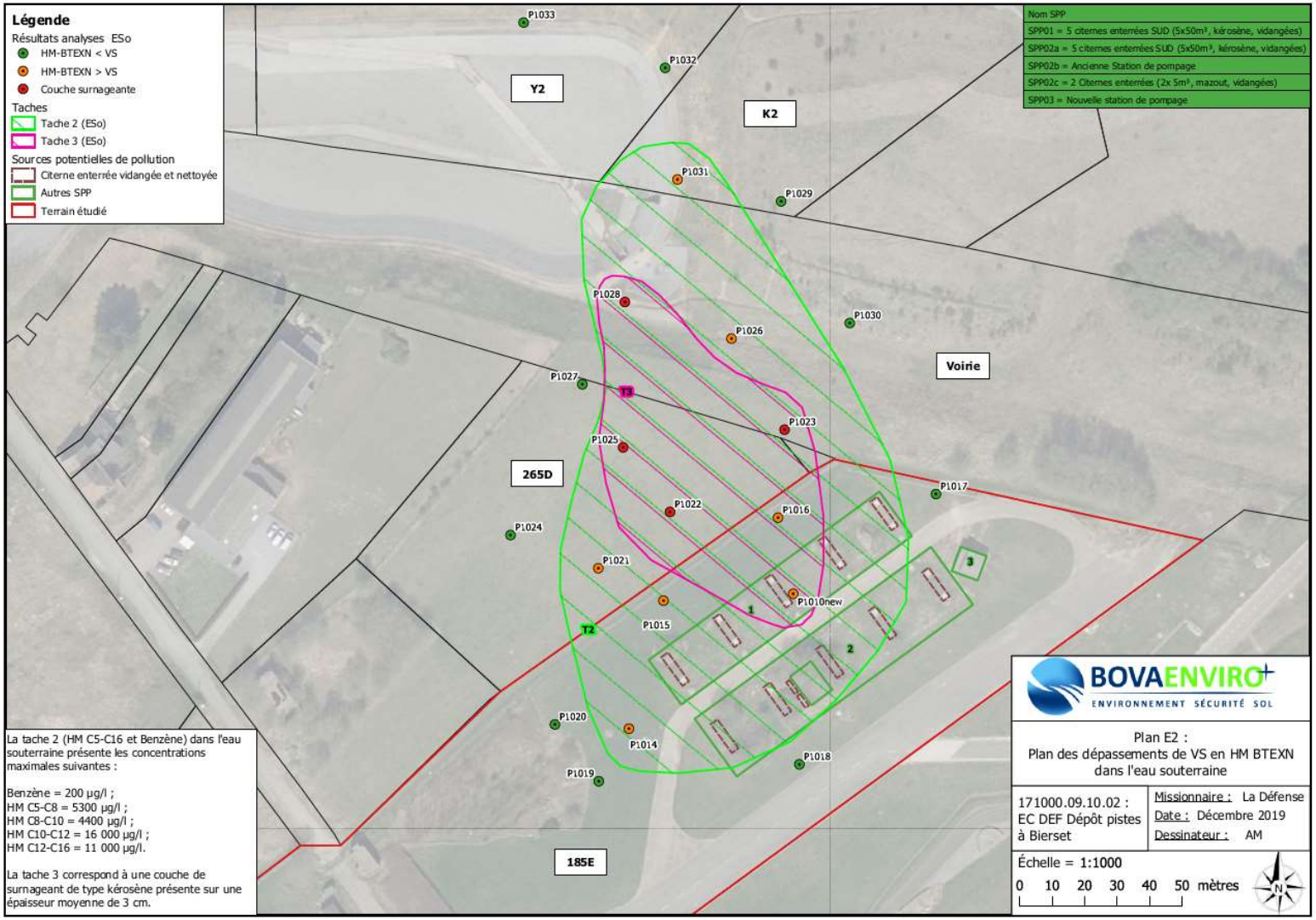


Figure 238 : Figure 21 : Localisation du contour de la pollution – taches 2 et 3 (ARIES, d'après BOVAENVIRO+, 2019)

D.1.2. Étude de SGS

Dans le cadre du projet visant à allonger la piste de contingence de l'aéroport et à créer de nouveaux taxiways d'accès à sa piste principale, la SOWAER a demandé à SGS Belgium S.A. la réalisation d'une étude de caractérisation combinée à une étude d'orientation (ECO) au droit de la zone d'intervention est.

La phase de caractérisation avait pour but de caractériser et/ou délimiter les zones de remblais pollués.

Pour un premier remblai (RBL 1971), sur la base des concentrations représentatives définies pour ce remblai, un dépassement de la valeur seuil pour le chrome est constaté. Il s'agit d'une pollution historique liée à la qualité de ce remblai.

Dans le remblai mis en place en 2009-2010 lors de l'allongement de la piste principale (RBL 2009-2010), quelques dépassements des normes de type IV avaient été mis en évidence en phase d'orientation. En phase de caractérisation, en revanche, les concentrations représentatives définies pour ce remblai ne dépassaient pas ces normes. Ce remblai étant en partie situé en zone de prévention de captage, une comparaison aux normes de type II a également été réalisée. Par rapport à ce type de normes, les concentrations représentatives dépassaient les valeurs seuils définies pour le plomb et le zinc.

Sur la base de l'étude de risques réalisée dans le cadre de cette étude, ces remblais ne présentent pas de risque pour la santé humaine, l'eau souterraine ou pour les écosystèmes. Étant donné l'absence de menace grave, aucun assainissement n'est nécessaire.

Cette étude a été approuvée par la DAS en mai 2021. Des certificats de contrôle du sol (CCS) ont été délivrés pour les parcelles suivantes : 220H (partielle), 262C (partielle), 274K2 (partielle), 280Z (partielle), 388 (partielle), 389 (partielle), 390 (partielle), périmètre non cadastré référencé Grâce-Hollogne 62016B0001 et périmètre non cadastré référencé Grâce-Hollogne 62016B0002.

D.2. Zone d'intervention ouest

D.2.1. Étude de SGS

Dans le cadre d'un projet visant à allonger la piste de contingence de l'aéroport de Liège, la Société Wallonne des Aéroports (SOWAER) a demandé à SGS Belgium S.A. la réalisation d'une étude de caractérisation combinée à une étude d'orientation au droit de la partie Sud de la zone de l'allongement. Pour la zone concernée par les normes de type IV, les constatations suivantes peuvent être faites :

- □ Le remblai présent sur une partie de la zone présente un dépassement ponctuel de la valeur seuil pour le cuivre. Cependant, en considérant la concentration représentative du remblai, on ne constate aucun dépassement des valeurs seuil ;
- □ Un dépassement de la valeur seuil naphtalène a été mis en évidence au droit du forage F21. Un forage a été réalisé à proximité immédiate afin de vérifier ce résultat inexpliqué. Aucun dépassement n'a été mis en évidence et il a été conclu en l'absence de pollution à cet endroit ;

Pour la zone concernée par les normes de type III, un remblai pollué par différents paramètres a été mis en évidence. La volumétrie de cette zone de remblai pollué est reprise dans le tableau ci-dessous.

Zone de remblais	Délimitation verticale analytique ou visuelle (forage et profondeur)	Délimitation horizontale	Surface (m^2)	Volume (m^3)	Pollution historique ou nouvelle
TPH2 (SPP2)	Délimitation verticale analytique : absence de pollution dans le terrain naturel (forage F303, F308 et F310)	Délimitation horizontale visuelle : ▪ Vers le Nord-Ouest limite de la zone d'étude ▪ Vers le Nord-Est : topographie et forages F34 et F38 ▪ Vers le Sud-Ouest et le Sud-Est : topographie et forages F35 et F39	15 000	135 000	H

Tableau 37 : Volumétrie de la zone de remblai pollué

Ce remblai étant historique, une étude de risque a été réalisée afin de déterminer si un assainissement était nécessaire.

Sur base de l'étude de risque réalisée dans le cadre de cette étude, ces remblais ne présentent pas de risque pour la santé humaine, l'eau souterraine ou les écosystèmes pour l'usage projeté.

Etant donné les adaptations intégrées à l'étude de risque afin d'écarter l'hypothèse de menace grave pour la santé humaine, il y a lieu d'émettre des restrictions d'utilisation pour la zone de remblai pollué.

En effet, il y a lieu de ne pas y autoriser d'usage industriel léger et/ou d'y implanter de conduite d'eau. Ces contraintes sont parfaitement applicables au projet, qui rappelons le, se situe à proximité de la piste de contingence et vise à remblayer une ancienne sablière pour notamment prévenir le risque animalier.

Sur base des conclusions de l'étude de risque pour la base d'évaluation générique (usage de type III), il y a lieu de ne pas autoriser ce type d'usage.

E. Construction et exploitation de l'immeuble de bureaux B40

Une étude combinée (ECO) a été réalisée par le bureau ARIES Consultants sur un périmètre représentant une superficie de 11.170 m², formé par une partie de la parcelle 220H (partie du parking P1, en face du Terminal passagers). L'usage de droit et l'usage actuel est récréatif/commercial (type IV). L'usage projeté est un usage récréatif/commercial et industriel (type IV et V). Ce périmètre intègre la zone concernée par le futur immeuble de bureaux B40.

Tout le terrain était suspecté d'avoir été remblayé et tous les forages ont effectivement montré la présence du remblai. La quasi-totalité du terrain est recouvert d'un remblai (matrice sableuse contenant des pierres, des briques et des particules de charbon).

Les forages F06 et F09 présentent des dépassements de VS pour plusieurs métaux lourds dans l'horizon remblayé. L'épaisseur maximale estimée du remblai est de 60 cm. Le volume de remblai pollué est estimé sur cette base à 6.700 m³.

Selon les photos aériennes, les parkings ont été construits entre 2003 et le 22/04/2007 (date de fin de la campagne pour l'orthophoto de 2006-2207). Il s'agit donc d'une pollution historique au sens du Décret Sols.

Le sol sous-jacent n'est pas pollué. La pollution en métaux lourds se limite à la couche de remblai. Le remblai s'étend sur la totalité de la zone étudiée soit 11.170 m². L'épaisseur moyenne du remblai est de 0,6m. Le volume de terre polluée est estimé à 11.170 m² X 0,6= 6.700m³.

Une étude de risque a été réalisée sur le remblai pollué.

L'usage générique ainsi que l'usage actuel et projeté du terrain est récréatif/commercial (type IV). L'étude préliminaire permet de considérer l'affectation de type IV (récréatif et commercial) pour l'ensemble du terrain étudié.

Pour le volet santé humaine, l'ESR-SH indique une hypothèse de menace grave (HMG) pour l'arsenic et le plomb du remblai selon la base d'évaluation générique (type IV) et projetée. L'EDR-SH indique une menace grave pour la base générique et projetée (type IV) liée à l'ingestion de particules et le contact dermique. Aucune menace grave n'est rencontrée pour la situation actuelle en l'absence de voies de transfert.

Pour le volet nappe, l'ESR-N permet de démontrer l'absence de menace grave pour la nappe d'eau souterraine.

Pour le volet écosystème, l'ESR-E n'est pas réalisée vu l'absence de site sensible au droit ou à proximité du site.

Un suivi du maintien en bon état du revêtement du sol et de l'absence de mise en place d'usage présentant une Menace Grave est donc préconisé. Le revêtement de sol doit être maintenu en l'attente des travaux du projet.

Vu qu'il y a un risque de menace grave concernant les zones non revêtues du projet, un projet d'assainissement devra être réalisé pour la mise en œuvre du projet.

Vu que le terrain est entièrement recouvert (asphalte de 30cm), aucune voie de transfert n'existe actuellement. Il n'y a pas de menace grave dans cette condition. L'assainissement n'est pas urgent tant que le revêtement de sol reste en place.

F. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

Une étude d'orientation (EO) a été réalisée par le bureau ARIES Consultants sur un périmètre comprenant toutes les activités à risques reprises dans les permis de Liege Airport arrivant à échéance le 2 janvier 2023. Celle-ci intègre la zone concernée par le Master Plan Business Park. Les résultats de cette EO mettent en évidence l'absence de pollution au droit des futurs immeubles de bureaux (à l'exception du futur B40, voir ci-dessus).

G. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

Une étude d'orientation (EO) a été réalisée par le bureau ARIES Consultants sur un périmètre comprenant toutes les activités à risques reprises dans les permis de Liege Airport arrivant à échéance le 02 janvier 2023. Les résultats de cette EO mettent en évidence l'absence de pollution au droit du parc à conteneurs existant de l'aéroport.

4.3. Interactions potentielles entre les activités aéroportuaires de Liege Airport, l'aéroport de Liège et son contexte

4.3.1. Impétrants

De nombreux impétrants sont présents sur le site de l'aéroport. Liege Airport ne dispose toutefois pas d'un plan d'impétrants centralisé et à jour. Chaque gestionnaire de structures ou société concernée (SOWAER, SKEYES, SPW, Liege Airport, …) dispose de ses propres informations. ARIES Consultants a compilé l'ensemble des informations existantes qu'elle a pu obtenir des différents protagonistes dans un seul plan en vue de l'étude d'orientation. Sur la base des constats réalisés dans le cadre de cette étude, force est de constater que toutes les informations ne sont pas correctes et que tous les impétrants du site ne sont pas repris sur ce plan (il y a par exemple des structures alimentées en électricité ou en eau qui ne sont pas raccordées selon ce plan). Nous recommandons vivement qu'un tel plan centralisé et à jour soit établi.

4.3.2. Activités potentiellement polluantes

4.3.2.1. <u>Introduction</u>

Au vu de la situation existante (site construit et en activité), la principale interaction existante entre les activités aéroportuaires et son contexte en matière de sol, de sous-sol et d'eau souterraine concerne la qualité du sol et des eaux souterraines dans le cadre de l'exploitation de l'aéroport de Liège.

Le risque de pollution est à mettre en relation avec la présence (1) de diverses sources de pollution liées au stockage, au déplacement et à l'utilisation de grandes quantités de kérosène pour l'alimentation des avions et de gasoil pour le fonctionnement des engins au sol, (2) à diverses sources de pollution ponctuelles liées au fonctionnement de l'aéroport, (3) aux activités de dégivrage des avions, (4) aux incidents et accidents pouvant se dérouler sur le site de l'aéroport et (5) aux retombées atmosphériques.

Les principaux risques de pollution du sol dans le cadre de cette exploitation sont liés :

- □ À des sources de pollution liées au stockage, au déplacement et à l'utilisation de grandes quantités de kérosène pour l'alimentation des avions et de gasoil pour le fonctionnement des engins au sol :
  - □ **[1]** Parc pétrolier (POL),
  - □ **[2]** Pipeline (anciennement à l'OTAN),
  - □ **[3]** Réseau hydrant,
  - □ **[4]** Ancien parc à citernes côté piste (DEP POL),
  - □ **[5]** Station de distribution et citerne d'AvGas,
- □ À des sources de pollution ponctuelles liées au fonctionnement de l'aéroport :
  - □ **[6]** Transformateurs statiques,
  - □ **[7]** Citernes à mazout,
  - □ **[8]** Générateurs de secours et citernes associées,

- □ **[9]** Atelier d'entretien mécanique et hangar à camions *de-icing*,
- □ **[10]** Stockage de produits dangereux,
- □ **[11]** Parc à conteneurs de l'aéroport,

□ Aux activités de dégivrage des avions :

- □ **[12]** Zones de *de-icing* et collecteurs,

□ Aux incidents et accidents pouvant se dérouler sur le site de l'aéroport :

- □ **[13]** Epanchements divers,
- □ **[14]** Incendies,

□ **[15]** Aux retombées atmosphériques liées aux avions.

4.3.2.2. <u>Parc pétrolier – POL [1]</u>

A. Encuvements

Le parc pétrolier comprend deux grands encuvements :

□ Un premier qui comprend 3 citernes aériennes de 1.760 m³ chacun, utilisées pour le stockage de kérosène JET-A1,

□ Un second comprenant 6 citernes horizontales aériennes de 150 m³ chacune.

- 5 servent au stockage de JET-A1,
- 1 sert au stockage de diesel rouge.

La capacité actuelle de stockage est de 6.030 m³ de kérosène (JET-A1). À terme, une quatrième cuve de 1.760 m³ sera construite au niveau du premier encuvement. Ce permis a été délivré le 14 avril 2020. Au stade de la rédaction de la présente étude d'incidences sur l'environnement, cette cuve est en cours de construction.

Vu les volumes stockés, tout accident est susceptible de causer un épanchement de grande ampleur. La probabilité d'une pollution du sol est toutefois limitée par la présence des encuvements, qui permettent de récupérer les hydrocarbures qui seraient libérés en cas de fuite. Le maintien en bon état des encuvements est donc fondamental pour éviter tout risque non tolérable de pollution. Les eaux de pluie qui stagnent dans les encuvements sont pompées si besoin vers un séparateur d'hydrocarbures afin de limiter les rejets d'hydrocarbures dans les eaux de surface (eaux drainées vers le point de rejet R7).

Le parc pétrolier comprend également une série de sources potentielles de pollution annexes aux installations de stockage en tant que telles :

□ Les points de remplissage des cuves et des camions,

□ Plusieurs séparateurs d'hydrocarbures,

□ Une citerne enterrée pour la purge des citernes de 150 m³,

□ Une citerne aérienne pour les rebus de carburant.

B. Épanchements

Des épanchements d'hydrocarbures peuvent se produire au niveau des points de remplissage. Un accident ayant généré une pollution du sol s'est d'ailleurs déroulé le 14 novembre 2017 : à la suite de la conjonction d'une défaillance humaine et d'une défaillance technique lors du remplissage d'un camion-citerne destiné à l'avitaillement, une quantité estimée entre 10.000 et 15.000 litres s'est déversée sur la dalle béton depuis l'ilot de pompes. L'intervention des pompiers a consisté en un premier temps à éviter un incendie. Pour ce faire, ils ont déversé de la mousse sur la nappe de kérosène, ce qui a eu pour effet d'étendre cette nappe jusqu'à des zones enherbées qui se situaient au sud-ouest du parc pétrolier.

La zone source de la pollution (ilot de pompes) et l'étendue maximale de la nappe de kérosène sont présentés à la figure suivante (AQUALE, février 2018). D'importantes quantités de kérosène ont rejoint les séparateurs d'hydrocarbures présents dans la zone. Ceux-ci ont donc été vidangés après l'accident par une société spécialisée. Par ailleurs, une bande de terre d'environ un mètre de large a été impactée par l'accident. Une excavation superficielle (± 30 centimètres) a été menée et a permis de retirer toute la pollution, comme démontré dans le rapport « contrôle assainissement » (AQUALE, février 2018).

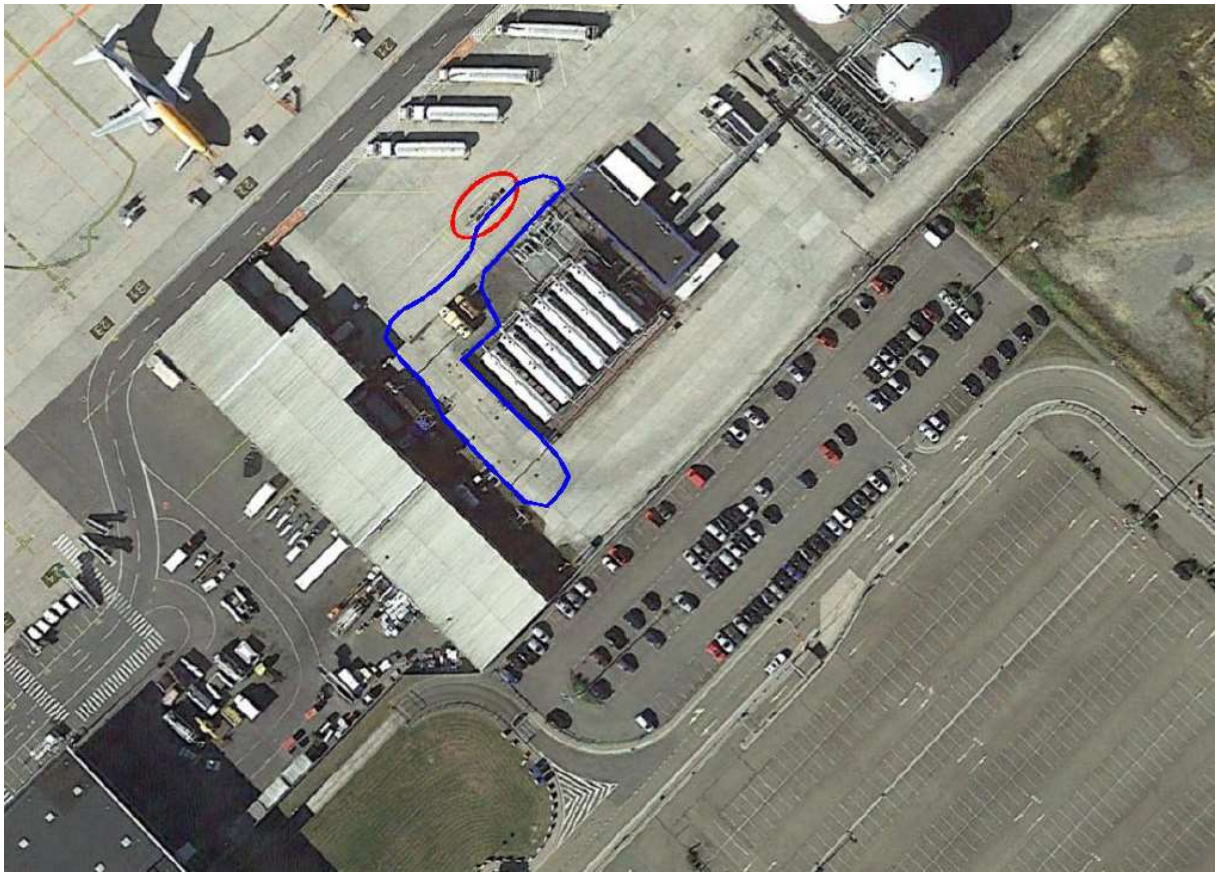


Figure 239 : Localisation de la zone source de l'accident de 2017 et de l'étendue maximale de la nappe de kérosène (AQUALE, 2018)

Cet exemple montre que le risque de pollution lié à des épanchements de kérosène concerne (1) d'une part les zones enherbées pouvant être atteintes de manière directe par les épanchements et (2) d'autre part le réseau d'égouttage interne et les séparateurs présents dans la zone. Les zones bétonnées sont moins sensibles. Même si aucune étanchéité en tant que telle n'existe au niveau du parc pétrolier, l'épaisseur (minimum 50 cm) et l'excellent état de la dalle de béton, combinés avec la rapidité d'intervention des pompiers en cas d'accident permet de limiter très fortement le risque d'impact au niveau du sol sous la dalle béton. La seule zone enherbée susceptible d'être atteinte par un épanchement d'hydrocarbures a été bétonnée faisant suite à l'accident susmentionné.

C. Séparateurs d'hydrocarbures

Les séparateurs d'hydrocarbures recueillent les eaux de lessivage de la dalle ainsi que les eaux atteignant les encuvements. L'objectif de ces séparateurs est de recueillir les épanchements éventuels d'hydrocarbures. En cas d'accident comme celui de 2017, des quantités très importantes de carburant sont susceptibles d'atteindre les séparateurs et les tuyauteries connexes. Un maintien en parfait état et un contrôle régulier de ces installations est nécessaire pour limiter le risque de pollution du sol à un niveau acceptable.

Les résultats de l'étude d'orientation, réalisée par ARIES Consultants, mettent en évidence une importante pollution du sol à proximité du séparateur d'hydrocarbures se trouvant à l'ouest de l'encuvement des 6 citernes de 150 m³ chacune. Sur deux forages réalisés autour de ce séparateur, un présente une pollution du sol en hydrocarbures pétroliers et l'autre présente du produit pur. Cette pollution pourrait être due à une défaillance ou un défaut d'étanchéité du séparateur ou des tuyauteries connexes. La réalisation d'un contrôle d'étanchéité du séparateur et d'un contrôle endoscopique des tuyauteries est vivement recommandé pour déterminer l'origine du problème et stopper la source de pollution. Par ailleurs, la présence de produit pur dans le sol présente un risque immédiat de dispersion de polluants vers la profondeur et vers la nappe phréatique. La mise en œuvre de mesures d'urgence doit être étudiée pour récupérer un maximum de produit pur avant qu'il ne se disperse en profondeur.

Depuis la découverte de cette pollution, les actions suivantes ont été prises par Liege Airport :

- La mise en place d'un groupe de travail composé du directeur des exploitations, des responsables du POL, de l'environnement, des infrastructures et du conseiller en prévention.
- Le but du groupe de travail, étant de trouver l'origine exacte de la pollution ainsi que d'investiguer l'étendue de celle-ci afin d'avoir une idée initiale sur les solutions disponibles d'assainissement, tout en tenant compte que : 1) le parc pétrolier présente une activité permanente 2) qu'il est classé SEVESO.
- À la suite de la première rencontre du groupe de travail, il a été décidé de réaliser une vidange du séparateur d'hydrocarbures SH-POL1 par un organisme agrée. Le séparateur sera également inspecté (par le même organisme ou autre disposant d'un agrément).
- Pour la vidange du SH, des demandes de prix ont été lancées.

Une fois l'inspection finalisée, Liege Airport pourra procéder à la rédaction du cahier des charges pour l'étude de caractérisation.

D. Citerne de purge

La purge des citernes de 150 m³ est envoyée dans une citerne enterrée de 7 m³. Cette citerne est souterraine, ce qui la rend plus à risque qu'une cuve aérienne.

Une pollution du sol autour de cette citerne est mise en évidence dans l'étude d'orientation, réalisée par ARIES (voir ci-avant, au point 4.2.6.2. relatif aux études de sol). Une étude de caractérisation devra être réalisée.

E. Citerne de rebus

Les rebus de carburant sont envoyés dans une citerne aérienne de 6 m³. Cette citerne se situe dans l'encuvement des citernes de 150 m³.

4.3.2.3. Pipeline (anciennement à l'OTAN) [2]

Un pipeline (qui appartenait auparavant à l'OTAN), localisé à la figure suivante, traverse le périmètre de l'aéroport. Il alimente en continu le parc pétrolier en passant par la station 4BIA. Cette station a pour fonction de réduire la pression du kérosène dans le pipeline.

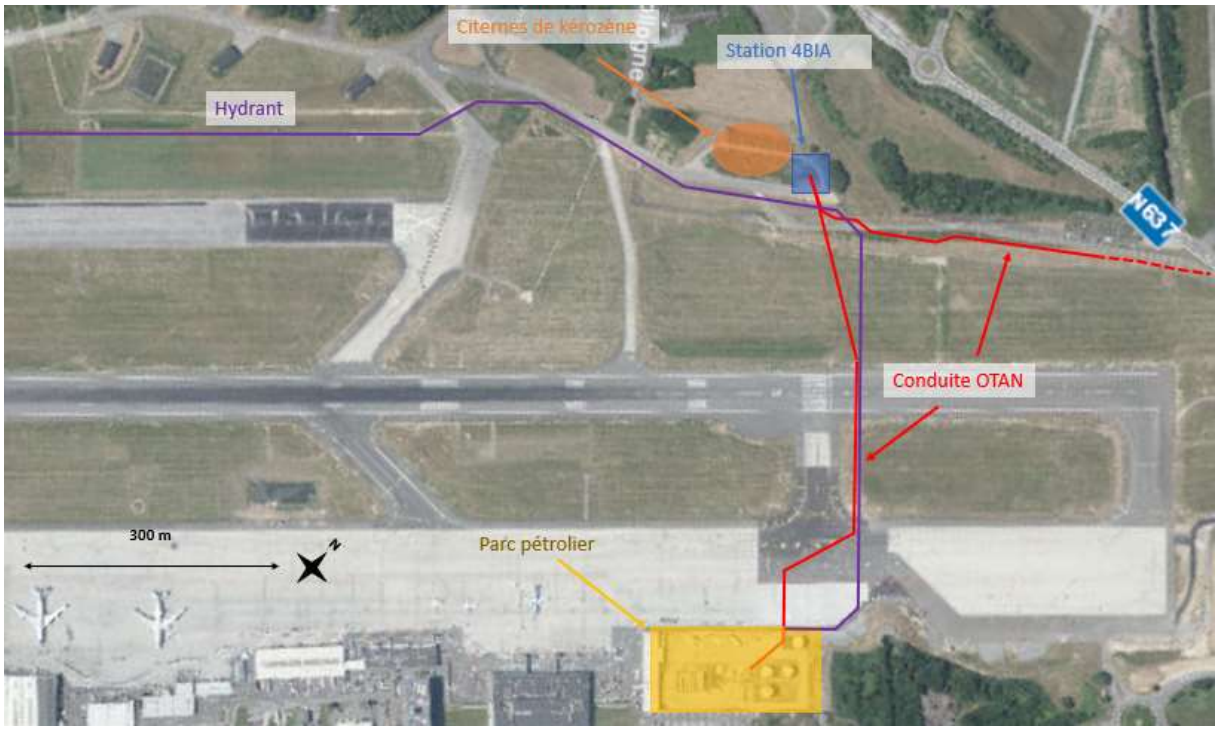


Figure 240 : Localisation du parc pétrolier, de la station de pompage, des citernes de kérozène/mazout, de pipeline SOWAER (anciennement à l'OTAN) et de l'hydrant alimentant la partie nord de l'aéroport (ARIES, 2021)

Le débit de kérosène est élevé. Un accident à ce niveau est donc susceptible de causer une pollution de grande ampleur. Plusieurs mesures de prévention, détaillées au point 4.3.2.1

relatives au protocole de surveillance, sont mises en œuvre par Liege Airport afin d'assurer la sécurité permanente de l'installation.

Voir POINT 4.3.2.1. Protocole de surveillance et de sécurité

L'un dans l'autre, le risque de pollution ne peut pas être écarté mais ce risque est contrôlé par les mesures de prévention en question. Plus particulièrement, la vérification des débits à l'entrée et à la sortie du pipeline permet de mettre l'installation en sécurité au moindre problème et de réduire de la sorte l'ampleur d'un accident potentiel.

4.3.2.4. Réseau hydrant [3]

Une conduite hydrant, transportant le kérozène, relie le parc pétrolier de la zone fret sud à la zone fret nord. Celle-ci traverse la zone d'intervention relative à l'allongement de la piste de contingence côté est, puis longe la voirie de service.

L'alimentation en kérosène des avions de la dalle nord se fait via un réseau de conduites, appelé réseau hydrant. Les risques de pollution liés à ces conduites sont assez similaires aux risques engendrés par le pipeline anciennement à l'OTAN. Des mesures de prévention sont également prises.

Voir POINT 4.3.2.1. Protocole de surveillance et de sécurité

Comme pour le pipeline, le risque de pollution n'est pas négligeable mais est contrôlé.

4.3.2.5. Parc à citernes côté piste (DEP POL) [4]

Il s'agit d'un dépôt de carburant anciennement exploité par la Défense. Il se compose de 10 citernes souterraines de kérosène de 50.000 litres chacune, de 2 petites citernes souterraines à mazout (2 x 5.000 l) et d'une ancienne station de pompage. Les 12 citernes ont été mises hors service après vidange en 2014, mais sont toujours en place.



Figure 241 : Localisation des 10 citernes souterraines de kérosène et des 2 citernes à mazout (ARIES d'après Bovaenviro+, 2021)

Des études d'orientation et de caractérisation ont été réalisées et ont mis en évidence une forte pollution du sol et des eaux souterraines. Cette pollution a fait l'objet de mesures d'urgence et doit être assainie prochainement. La procédure d'assainissement est gérée par la Défense et encadrée par les obligations légales du Décret Sols. Le projet d'assainissement a été introduit auprès de la DAS et a été réceptionné le 11/06/2021. Celui-ci est toujours en cours d'instruction par la DAS. Cette zone n'est pas actuellement exploitée par Liege Airport. A l'avenir, la zone sera modifiée dans le cadre de l'allongement de la piste de contingence et de la création de nouveaux taxiways d'accès à sa piste principale.

4.3.2.6. Station de distribution et citerne d'AvGas [5]

Un dépôt souterrain de 38.000 litres et une station de distribution d'AvGas (essence à haut indice d'octane, spécialement conçue pour les avions à moteur à pistons) sont présents au sud-ouest du parc à citernes côté piste susmentionné. Les risques de pollution en lien avec cette installation sont les mêmes types de risques que ceux rencontrés dans une station-service. Cette installation est donc susceptible d'engendrer une pollution du sol de moyenne ampleur pouvant atteindre l'eau souterraine vu la mobilité relativement importante de l'essence.

4.3.2.7. Transformateurs statiques [6]

Les transformateurs statiques immergés peuvent causer des pollutions locales du sol en huiles minérales. Le risque est à nuancer par le fait que ces transformateurs sont encuvés et sont situés sur des dalles en béton. Le risque de pollution du sol est très limité. Dans le cas peu probable où une pollution venait à être causée par un transformateur, il s'agirait d'une pollution

de petite ampleur et non susceptible d'atteindre les eaux souterraines situées à grande profondeur (profondeur estimée entre 25 et 28 m-ns).

4.3.2.8. Citernes à mazout [7]

Plusieurs citernes à mazout sont présentes sur le site, dont :

- □ Une citerne enterrée à proximité du bâtiment B103,
- □ Une citerne enterrée à proximité du bâtiment B86 (tour de contrôle),
- □ Une citerne enterrée à proximité du bâtiment B49,
- □ Une citerne enterrée à proximité du bâtiment B94,
- □ Deux citernes aériennes de 15 m³, en cave du bâtiment B44,
- □ Une citerne à proximité du bâtiment B25.

Ces dernières sont listées dans le formulaire général de demande de permis pour le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport.

Ces citernes ont fait l'objet, dans la mesure du techniquement possible, d'investigations du sol dans le cadre de l'étude d'orientation réalisée par ARIES Consultants.

Une pollution du sol a été détectée au niveau de la citerne enterrée à proximité du bâtiment B49. Une étude de caractérisation est nécessaire et devra se prononcer sur la nécessité d'un assainissement.

Les citernes appartenant aux sous-concessionnaires n'ont pu être recensées dans la mesure où Liege Airport ne dispose pas de ces informations.

4.3.2.9. Générateurs de secours et citernes associées [8]

Les générateurs de secours et les citernes associées sont de petites dimensions, sur bacs de rétention et sur dalle de béton. La probabilité d'une pollution est donc très faible. En cas de pollution, les volumes en jeu sont réduits. Il n'y a donc pas de risque de pollutions significatives et pouvant atteindre la nappe phréatique.

4.3.2.10. Atelier d'entretien mécanique et hangar à camions *de-icing* [9]

L'atelier mécanique est entièrement recouvert d'un revêtement de béton en bon état et d'épaisseur importante (environ 60 cm). Le principal risque de pollution est à mettre en relation avec les activités de vidange d'huile au niveau des fosses. Au vu des revêtements en présence, la probabilité d'une pollution du sol est réduite. Les principaux polluants potentiels sont assez peu mobiles (huiles), de sorte qu'une éventuelle atteinte du sol sous la dalle de béton ne pourrait pas se traduire par une pollution de grande ampleur ni par une atteinte de la nappe phréatique.

4.3.2.11. Stockage de produits dangereux [10]

Un magasin de produits dangereux (B102) se trouve à côté de l'atelier d'entretien. Les produits dangereux y sont stockés en petits conditionnement, sur des bacs de rétention eux même

situés sur un revêtement en bon état et disposant d'un système de récupération des eaux. Le risque de pollution en lien avec ce dépôt est nul.

4.3.2.12. Parc à conteneurs de l'aéroport [11]

Des déchets en petits volumes sont stockés temporairement dans le parc à conteneurs de l'aéroport en vue d'être évacués du site. Ceux-ci sont entièrement placé sur un revêtement en béton et asphalté relié au système d'évacuation vers un séparateur.

Source potentielle de pollution	Volume (m^3)	Aérien / Souterrain	Nature des produits	Système de prévention
Chiffons souillés : stockés dans une caisse-palette en plastique avec couvercle	+-600l	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux
Absorbants d'hydrocarbures : stockés dans deux caisses-palette en plastique avec couvercle	2 x +-600l	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux
Aérosol : stockés dans une caisse-palette en plastique avec couvercle	+-600l	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux
Filtres de véhicules usagés : stockés dans une caisse-palette en plastique avec couvercle	+-600l	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux
Huiles usagées et futs d'huile minérales vides : stockés dans un conteneur fermé équipé d'une rétention	/	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux
Emballages métalliques souillés (conserves d'huiles minérales vides utilisées pour les avions) : stockées dans un conteneur équipé d'un couvercle coulissant	/	Aérien	Huiles minérales	Sur une zone asphaltée avec récupération de eaux

Tableau 38 : Caractéristiques des sources potentielles de pollution au sein du PAC (ARIES, 2021)

Les dépôts de déchets ne concernent que des volumes réduits placés sur un revêtement en béton et asphalté relié au système d'évacuation vers un séparateur d'hydrocarbures. Les dépôts de chiffons souillés, d'absorbants d'hydrocarbures, d'aérosols, de filtres de véhicules usagés et d'emballages métalliques souillés ne présentent aucun risque de pollution du sol au vu de la manière dont ils sont stockés et au vu du revêtement sur lequel ils reposent (voir tableau ci-dessus).

La source de pollution la plus sensible du parc à conteneurs correspond au dépôt d'huiles usagées. Ce dépôt se fait en conteneur fermé équipé d'une rétention et disposé sur un revêtement. Le risque est également négligeable pour ce dépôt.

4.3.2.13. Zones de *de-icing* et collecteurs [12]

Le dégivrage des avions se fait à l'aide de propylène glycol. Le glycol n'est pas considéré comme un produit dangereux pour la santé humaine et/ou l'environnement. Il n'est pas non plus susceptible de porter préjudice au fonctionnement du sol et ne doit dès lors pas être considéré comme un polluant potentiel pour le sol. En revanche, le propylène glycol est susceptible d'augmenter de manière significative la demande biologique en oxygène dans les eaux. Il est donc susceptible de porter préjudice aux eaux de surface. Une attention particulière doit être portée sur ce paramètre au niveau des eaux souterraines pour éviter tout problème dans les zones de résurgence des eaux souterraines.

Le risque d'introduire du propylène glycol dans le sol se fait à trois niveaux : (1) au niveau des zones de dégivrage (dalle spécifique à l'ouest de l'aéroport, dalle nord et zone TNT-FEDEX) où le glycol est pulvérisé sur les avions, (2) au niveau des installations de récolte des eaux de ruissellement des dalles sur lesquelles sont réalisées des opérations de dégivrage et (3) au niveau des abords des pistes, car le glycol retenu sur la carlingue des avions est arraché ors du décollage en raison du frottement de l'air lié à la vitesse de l'appareil.

Le risque de retrouver du glycol sous les dalles de béton est très limité en raison de la viscosité du produit, de l'épaisseur et du bon état d'entretien des dalles en béton.

Il est à noter qu'une analyse de la teneur en glycols dans l'eau souterraine en aval de l'aéroport a été réalisée dans le cadre de l'étude d'orientation réalisée par ARIES Consultants.

L'étude d'orientation préconise l'installation d'un piézomètre dans le cadre de l'étude de caractérisation en vue d'investiguer le propylène glycol.

4.3.2.14. Épanchements divers [13]

Différentes sources potentielles de pollution ont été identifiées au droit des dalles d'avitaillement (zones fret nord et sud). Ces sources de pollutions peuvent provenir :

- □ De tout type d'épanchement d'huiles minérales (lubrifiant, liquide hydraulique, carburant…) provenant de véhicules évoluant sur la zone ou d'avions ;
- □ D'un incident de remplissage des réservoirs d'avions en carburant (JET-A1) ;
- □ D'une fuite de mazout provenant d'un générateur de courant alimentant en électricité un avion stationné.

Néanmoins, la présence d'un épais revêtement du sol (illustré à la figure suivante) maintenu en excellent état permet d'éviter qu'un épanchement ne se transforme en pollution du sol, du sous-sol et des eaux souterraines.

Lors d'un incident, le service incendie de l'aéroport intervient rapidement sur la zone afin d'éliminer toute trace d'épanchement en utilisant un produit absorbant.

Il en résulte un risque faible de pollution du sol et un risque négligeable de pollution importante et susceptible d'atteindre la nappe phréatique.

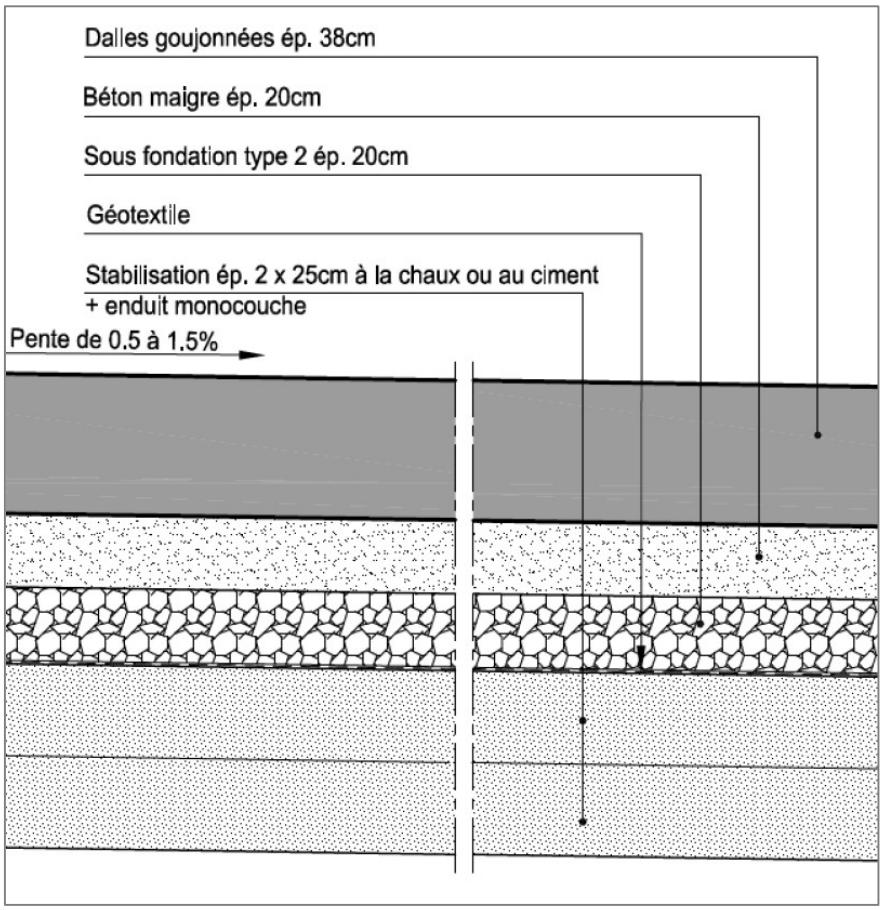


Figure 242 : Coupe illustrative du revêtement de la dalle d'avitaillement (Liege Airport, 2021)

4.3.2.15. Incendies [14]

Le principal risque pour le sol et les eaux souterraines en lien avec les (risques d') incendies est l'utilisation de mousses comprenant des produits perfluorés (PFAS, PFOS, …).

Actuellement, les émulseurs utilisés par le service incendie de l'aéroport ne contiennent pas ce genre de composés. Il n'y a donc pas de risque à ce niveau-là.

4.3.2.16. Retombées atmosphériques [15]

Voir PARTIE 3. Chapitre 7 : Qualité de l'air, énergie et (micro-)climat

4.3.3. Procédures engagées en matière de sol

4.3.3.1. Protocoles de surveillance et de sécurité

A. Études de sol

Plusieurs études de sol ont été réalisées sur des parties de l'aéroport. Ces études sont listées et présentées brièvement au point 4.2.6.2.

Voir POINT 4.2.6.2 Études de sol

Plusieurs de ces études concernent des activités historiques :

- La zone BOMA Sud, à l'extrême est de l'aéroport, investiguée par SPAQuE,
- La zone de l'ancienne base aérienne de Bierset (partie est), située au nord de l'aéroport, investiguée par BOVA ENVIRO+ pour compte de la Défense,
- La zone « Wing Tactique », au nord-est de la zone fret nord, également investiguée par SPAQuE,

Deux études plus récentes concernent les zones d'allongement de la piste de contingence (études réalisées par SGS pour le compte de la SOWAER).

La zone concernée par l'épanchement accidentel de 2017 a fait l'objet d'une étude de sol réalisée par AQUALE pour compte de Liege Airport.

L'étude d'orientation réalisée dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport par ARIES Consultants est la première étude visant spécifiquement les activités de Liege Airport. À la suite de cette étude, une étude de caractérisation devra être réalisée.

B. Mesures de prévention par rapport aux installations sensibles

Comme expliqué ci-avant, le pipeline anciennement à l'OTAN, le réseau hydrant et le parc pétrolier sont d'importantes sources de pollution sur le site de l'aéroport. Des mesures de prévention sont prises pour rendre le risque de pollution acceptable :

- Un système compare en continu le débit entrant et le débit sortant du pipeline. En cas de différence (=probabilité de fuite), ce système arrête automatiquement le pompage et se met en alarme,
- Le pipeline est protégé par un système de protection cathodique. Le bon fonctionnement de ce système est vérifié 2 fois par an par une société spécialisée,
- Il existe une procédure détaillant les mesures de sécurité à prendre pour les interventions et travaux sur et à proximité du pipeline,
- L'étanchéité du pipeline et du réseau hydrant est surveillée et contrôlée à intervalle régulier. Un raclage intelligent des pipes est à ce titre réalisé tous les 10 ans,
- Des inspections terrestres et des surveillances par hélicoptère sont réalisées à intervalles réguliers,
- Les dépôts de carburants du parc pétrolier sont situés dans des encuvements,

- □ L'étanchéité des réservoirs (à mazout et réservoirs du POL) est vérifiée à intervalle régulier,
- □ Les séparateurs et les collecteurs des zones de *de-icing* sont vidangés et nettoyés régulièrement.

C. Gestion des risques et des incidents

Un protocole est mis en place à la survenue d'un incident impliquant une pollution ou un risque de pollution du sol. Il est prévu qu'un contact immédiat avec le service incendie de l'aéroport soit pris dans le cas d'un accident afin qu'ils puissent rapidement intervenir sur la zone concernée.

4.4. Conclusion

Les principales incidences des activités aéroportuaires au niveau du sol, du sous-sol et des eaux souterraines concernent le risque de pollution. Celui-ci est à mettre en relation avec la présence (1) de diverses sources de pollution liées au stockage, au déplacement et à l'utilisation de grandes quantités de kérosène pour l'alimentation des avions et de gasoil pour le fonctionnement des engins au sol, (2) à diverses sources de pollution ponctuelles liées au fonctionnement de l'aéroport, (3) aux activités de dégivrage des avions et (4) aux incidents et accidents pouvant se dérouler sur le site de l'aéroport.

Les principaux risques de pollution de sol en situation actuelle sont en l'occurrence liés à l'exploitation du parc pétrolier (dépôts de carburants et sources de pollution annexes tels les points de remplissage et les séparateurs d'hydrocarbures) et aux réseaux souterrains en lien avec ce parc pétrolier (pipeline anciennement à l'OTAN et réseau hydrant). L'exploitation de la citerne d'AvGas et sa pompe de distribution et de citernes de mazout enterrées présente également un risque de pollution localisée non négligeable.

Les pollutions mises en évidence lors de l'étude d'orientation réalisée par ARIES, autres que les pollutions inhérentes aux remblais, concernent plus particulièrement : (1) le séparateur d'hydrocarbures situé à l'ouest de l'encuvement des 6 citernes de 150 m³ du parc pétrolier, (2) la citerne de purge située de l'autre côté de cet encuvement et (3) le réservoir enterré de mazout situé à proximité du bâtiment B49. La pollution liée au séparateur d'hydrocarbures est susceptible d'engendrer un risque immédiat de dispersion de polluants vers la profondeur et vers la nappe phréatique au vu de la présence de produit pur. Un contrôle d'étanchéité du séparateur et des citernes incriminées et un contrôle endoscopique des tuyauteries sont vivement recommandés pour déterminer l'origine des pollutions et stopper les sources de pollution. Par ailleurs, il est recommandé de mettre en œuvre de mesures d'urgence au niveau de la pollution liée au séparateur pour récupérer un maximum de produit pur avant qu'il ne se disperse en profondeur. Les différentes pollutions mises en évidence devront être caractérisées et le cas échéant faire l'objet d'un assainissement conformément aux dispositions du décret sols.

Les autres sources de pollution ponctuelle (transformateurs statiques, générateurs de secours et citernes associées, atelier d'entretien mécanique, stockage de produits dangereux, parc à conteneurs) identifiées présentent des risques moins marqués de pollution du sol. Aucune pollution du sol n'a été identifiée au droit de ces sources.

A côté des sources de pollution bien localisée, des épanchements locaux de carburants peuvent subvenir n'importe où sur les dalles d'avitaillement (dalles de fret nord et sud). Au vu de l'épaisseur et de l'excellent état d'entretien des revêtements de sol et au vu de la rapidité d'intervention du service incendie, le risque de pollution n'est réellement présent qu'au niveau des zones enherbées. La distance de ces zones par rapport aux zones d'épanchements potentiels rend le risque de pollution du sol lié à des épanchements accidentels très limité.

Le dégivrage des avions se fait à l'aide de propylène glycol, produit qui n'est pas à proprement parlé un polluant du sol mais est susceptible d'impacter la qualité des eaux de surface. Le risque principal d'atteinte de la nappe est lié d'une part aux infrastructures souterraines (collecteurs et canalisations associées) et d'autre part aux abords des pistes (le glycol adsorbé sur la carlingue est arraché de celle-ci lors du décollage). Le risque d'un impact du sol à travers la dalle en béton est faible en raison de l'épaisseur de la dalle, de son bon état et de la viscosité intrinsèque du propylène glycol.

Pour toutes ces sources de pollution, des protocoles des surveillances et de sécurité sont mis en place actuellement. Afin de les compléter, des recommandations seront formulées dans le cadre de la demande de prolongation des activités de Liege Airport.

Les risques de pollution spécifiques liés aux (risques d') incendies sont limités via l'utilisation d'agents émulseurs ne contenant pas de composés perfluorés. Les retombées atmosphériques n'engendrent pas de pollution du sol sur la base des constats réalisés par l'ISSeP.

L'ancien parc à citernes exploité par la Défense présente une lourde pollution, nécessitant la réalisation à court terme d'un assainissement. Cette zone n'étant plus exploitée, elle n'engendre pas de risque de nouvelle pollution.

5. Hydrologie et égouttage

5.1. Description du contexte hydrologique

5.1.1. Eaux de surface

5.1.1.1. Réseau hydrographique

L'ensemble de l'aéroport de Liège est localisé dans le district hydrographique de la Meuse. Il est traversé par la ligne de crête séparant les bassins versants du Geer (d'une superficie totale de 376 km²) au nord et de la Meuse aval (922 km²) au sud.

Cette ligne de crête, localisée à la figure suivante, (1) traverse la zone nord de l'aéroport selon une orientation générale nord-est – sud-ouest, (2) longe l'extrémité ouest des pistes et (3) suit approximativement le tracé de l'E42 jusqu'à l'échangeur avec la A604. Elle délimite, de manière théorique (étant donné que le réseau d'égouttage du site est susceptible de modifier cette répartition), la partie de l'aéroport dont les eaux pluviales ruissellent naturellement vers le nord-est (en direction du Geer) et celle dont les eaux pluviales ruissellent vers le sud (en direction de la Meuse).

L'atlas des cours d'eau de la Région wallonne recense plusieurs cours d'eau à proximité de l'aéroport : la rigole d'Awans (également appelée le Grand Roua), le ruisseau de Crotteux et le ruisseau de Ferdou. Ces cours d'eau sont localisés à la figure suivante.

La rigole d'Awans trouve son origine au niveau de la chaussée de Hannut, à une centaine de mètres au nord de l'aéroport. Initialement de 3ème catégorie[101], elle s'écoule dans un pertuis à Bierset vers le nord-est. Après son passage sous le chemin de fer, le cours d'eau est à ciel ouvert jusqu'Awans où la rigole devient un cours d'eau de 2ème catégorie[102] voûté. Elle rejoint le Geer à proximité de Tongres.

Le ruisseau de Crotteux, cours d'eau d'abord non classé[103] puis de 3ème et de 2ème catégorie, s'écoule selon une direction ouest-est au sud de l'E42. Il trouve son origine au niveau du lieu-dit 'Pré Malieppe', traverse le village de Crotteux dans un pertuis avant d'atteindre Grâce-Hollogne où il trouve sa confluence avec le ruisseau de Hollogne, affluent de la Meuse.

Le ruisseau de Ferdou, cours d'eau non navigable de 3ème catégorie, prend sa source à l'ouest du site de l'aéroport, au niveau de la rue du même nom. Il se jette dans le ruisseau des Awirs à Hozémont, cours d'eau de 2ème catégorie qui s'écoule vers le sud en direction de la Meuse.

Aucune station du réseau Aqualim n'est disponible pour ces cours d'eau si bien qu'il n'y a pas de mesures limnimétriques et débitmétriques disponibles. Tous ces cours d'eau alimentent *in fine* la Meuse, voie navigable qui s'écoule à environ 4,4 km au sud-est de l'aéroport de Liège.

[101] Gestion et entretien du cours d'eau à charge de la Commune
[102] Gestion et entretien du cours d'eau à charge de la Province (service des cours d'eau de la Province de Liège en l'occurrence)
[103] Gestion et entretien du cours d'eau à charge du particulier, en respect du règlement provincial sur les cours d'eau non navigables du 20 septembre 2007

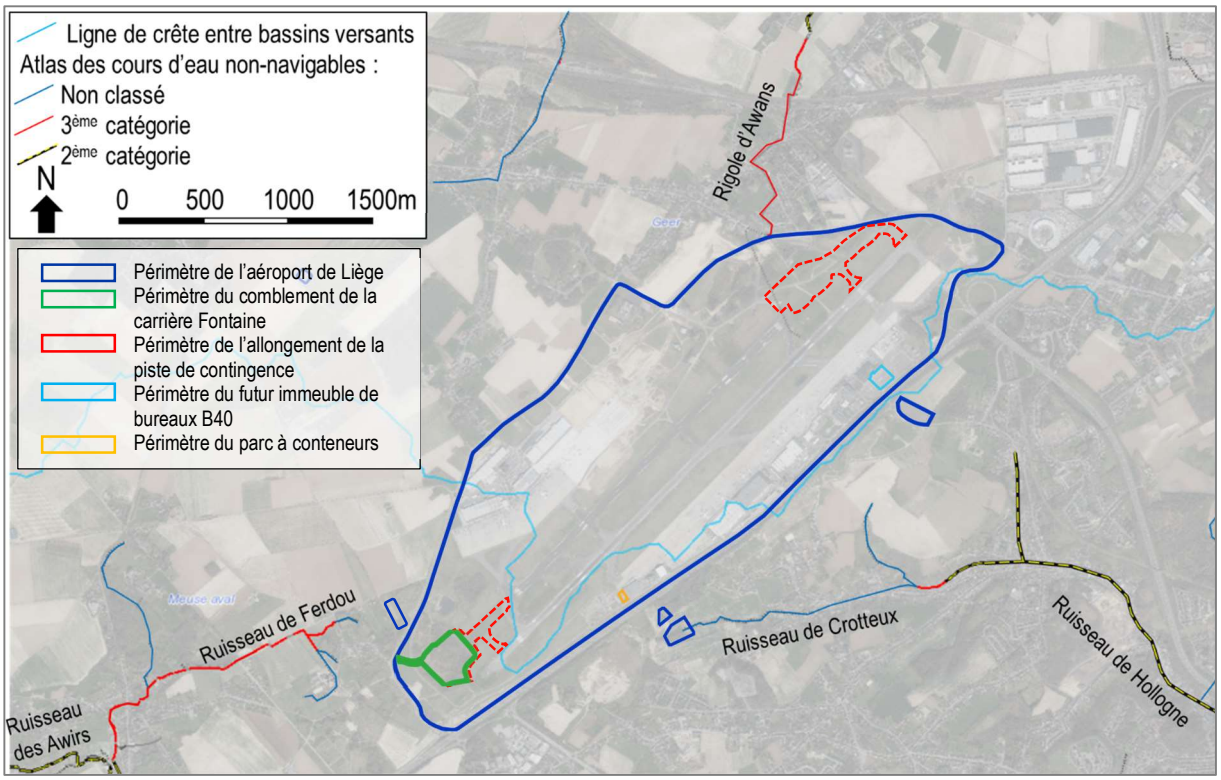


Figure 243 : Réseau hydrographique à proximité de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2020)

5.1.1.2. Qualité des eaux de surface

Afin d'être en conformité avec la directive cadre « EAU » de l'Union Européenne, la Région wallonne réalise depuis quelques années un état des lieux détaillé de la qualité des eaux de ses rivières. Les analyses sont menées au niveau des sous-bassins hydrographiques rencontrés en Wallonie. L'aéroport de Liège est localisé à cheval sur quatre masses d'eau de surface différentes, localisée à la figure suivante et reprise ci-dessous par ordre d'importance :

- MV19R 'Rigole d'Awans' : majeure partie de l'aéroport de Liège dont le périmètre d'intervention est pour l'allongement de la piste de contingence et la zone en face du Terminal passager où sera construit l'ensemble immobilier de bureaux (dont le B40) ;
- MV13R 'Ruisseau des Awirs' : partie sud-ouest du site (dont le périmètre d'intervention ouest pour l'allongement de la piste) et bâtiments B14-B16 de la zone nord ;
- MV35R 'Meuse Aval II' : zone des bâtiments B102, B103, B104, B106 et B108 ;
- MV18R 'Geer 1' : extrémité nord-ouest de l'aéroport.

La qualité des eaux de surface de ces quatre masses d'eau, telle qu'évaluée en 2013 dans le cadre du plan de gestion 2016-2021, est détaillée dans le tableau suivant.

L'évaluation de la qualité des masses d'eau de surface distingue : la **qualité biologique** (qui s'apprécie sur base des algues diatomées, des végétaux supérieurs, des macro-invertébrés et des poissons), la **qualité physico-chimique** (paramètres généraux et substances chimiques pertinentes ayant un impact sur la qualité biologique) et la **qualité hydromorphique** (critères relatifs à l'altération de la morphologie du cours d'eau, à la continuité longitudinale des cours d'eau et à l'intégrité du cycle hydrologique). Cinq classes sont définies pour chacun de ces paramètres, allant de très bon à mauvais.

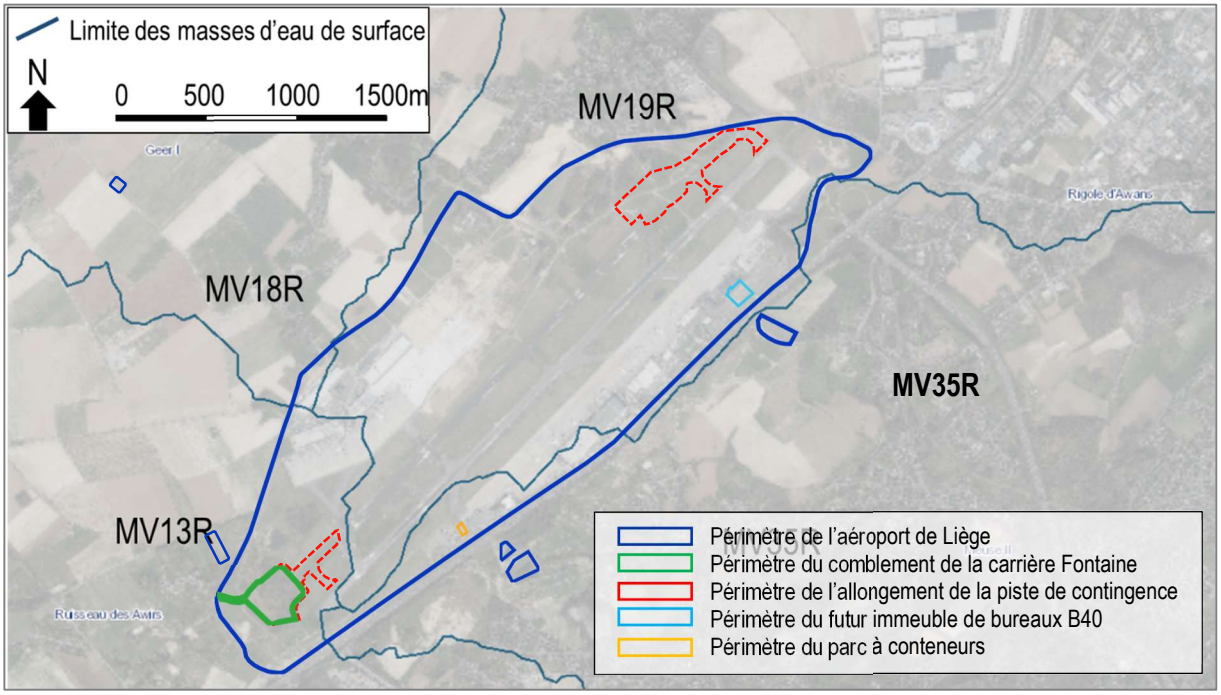


Figure 244 : Limites des masses d'eau de surface à proximité de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2020)[104]

[104] Notons que le réseau d'égouttage du site modifie la répartition des zones aéroportuaires parmi ces masses d'eau de surface. Le réseau de collecte des eaux renvoie la majorité des flux (zones imperméabilisées et bâtiments) vers les masses d'eau MV35R et MV13R au détriment de la masse d'eau MV19R.

		Masse d'eau MV19R – Rigole d'Awans	Masse d'eau MV13R – Ruisseau des Awirs	Masse d'eau MV35R – Meuse Aval II	Masse d'eau MV18R – Geer I
Type		Masse d'eau fortement modifiée	Masse d'eau naturelle	Masse d'eau fortement modifiée	Masse d'eau naturelle
Typologie		Ruisseaux limoneux à pente moyenne	Ruisseaux limoneux à pente moyenne	Très grandes rivières condrusiennes à pente faible	Ruisseaux limoneux à pente moyenne
Etat écologique global		Mauvais	Moyen	Moyen	Mauvais
Qualité biologique		Non pertinent	Moyen	Bon et plus	Mauvais
Qualité physico-chimique	**Paramètres généraux**	Mauvais	Bon	Bon	Médiocre
	Polluants spécifiques	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon
Qualité hydromorphologique		Mauvais	Moyen	Médiocre	Moyen
Paramètres déclassants		Carbone organique dissous, DCO, DBO5, oxygène dissous, orthophosphates, phosphore total, nitrites, l'azote (sous plusieurs formes), matières en suspension, détergents anioniques et chlorures.	Macroinvertébrés	Chlorure de vinyle	Carbone organique dissous, DCO, DBO5, oxygène dissous, orthophosphates, phosphore total, nitrites, l'azote (sous plusieurs formes), matières en suspension, diatomées.
Qualité chimique	**Qualité hors PBT**[105]	Pas bon	Pas bon	Bon	Pas bon
	Qualité avec PBT	Pas bon	Pas bon	Pas bon	Pas bon
Paramètres déclassants		HAP, mercure biote, tributylétain et bromodiphényléthers	PBT ubiquistes[106] : (HAP, mercure biote)	PBT ubiquistes (HAP, mercure biote)	Hexachlorocyclohexane, PBT ubiquistes (HAP et mercure), tributylétain

Tableau 39 : État des masses d'eau MV19R, MV13R, MV35R et MV18R (d'après les rapports DGO3, 2016)

[105] PBT : substances persistantes, bio-accumulatives et toxiques.
[106] Présent partout.

L'état écologique global des masses d'eau est établi sur la base d'un diagramme décisionnel qui dépend des 3 critères de qualité tout en donnant la primauté à la qualité biologique.

La masse d'eau MV19R présente un mauvais état écologique global en raison d'une mauvaise qualité physico-chimique et hydromorphologique. À la suite de cette évaluation, le programme de mesures retenus pour cette masse d'eau dans le cadre du plan de gestion 2016-2021 reprend les éléments suivants :

- □ Révision des permis d'environnement en fonction des objectifs environnementaux assignés à la masse d'eau ;
- □ Inspection des industries non-IPPC
- □ Amélioration de la connaissance des rejets industriels.

Les masses d'eau MV13R et MV35R, vers lesquelles sont rejetés la majorité des flux collectés par le réseau d'égouttage de l'aéroport, présentent un état écologique moyen car elles présentent respectivement un état moyen pour la qualité biologique et un état médiocre pour la qualité physico-chimique. Leur programme de mesures reprend notamment 'la réduction des émissions des substances polluantes par l'ajout des paramètres NQE (substances à seuils règlementaires) dans les permis d'environnement'.

5.1.1.3. Contrat de rivière

Un Contrat de rivière résulte d'une démarche volontaire des acteurs de la rivière qui vise à mettre en place une gestion intégrée du bassin-versant, de ses cours d'eau et ressources en eau en misant sur la concertation, la sensibilisation et la participation. La partie avale de la Meuse et ses affluents font l'objet du Contrat de rivière Meuse aval (CRMA) dont les missions consistent notamment à réaliser un inventaire des atteintes aux cours d'eau, élaborer un programme d'actions basé sur cet inventaire, promouvoir et contribuer à une gestion globale et intégrée de l'eau mais aussi contribuer à la mise en place des Plans de Gestion de l'eau par Districts Hydrographiques ou des Plans de Gestion des Risques d'Inondations.

L'aéroport de Liège et la commune de Grâce-Hollogne ne sont pas partenaires du Contrat de rivière Meuse-aval. De plus, l'aéroport et ses abords immédiats ne sont pas couverts par l'action du Contrat de rivière.

5.1.2. Risques d'inondation et ruissellement

5.1.2.1. Aléa d'inondation

La cartographie de l'aléa d'inondation comprend les zones dans lesquelles des inondations sont susceptibles de se produire, de façon plus ou moins importante et fréquente, à la suite de débordement « naturel » de cours d'eau ou au ruissellement. La carte de l'aléa d'inondation représente donc des zones où un risque d'inondation existe, même aux endroits où aucune inondation n'est historiquement connue. Inversement, l'absence d'une zone d'aléa sur la carte ne peut garantir qu'aucune inondation ne s'y produira jamais. Notons que cette carte ne répertorie pas des problèmes d'inondations qui seraient dus à, par exemple, des refoulements d'égout, des remontées de nappes ou tout autre incident.

Un extrait de la cartographie de l'aléa d'inondation est présenté à la figure suivante pour l'aéroport et ses abords immédiats. Aucune partie du site n'est reprise en aléa d'inondation

par débordement de cours d'eau. Dans les environs immédiats de l'aéroport, seules des petites zones voisines du ruisseau de Ferdou, de la rigole d'Awans (après Bierset) ou du ruisseau de Crotteux (avant son entrée dans un pertuis) sont reprises en aléa faible.

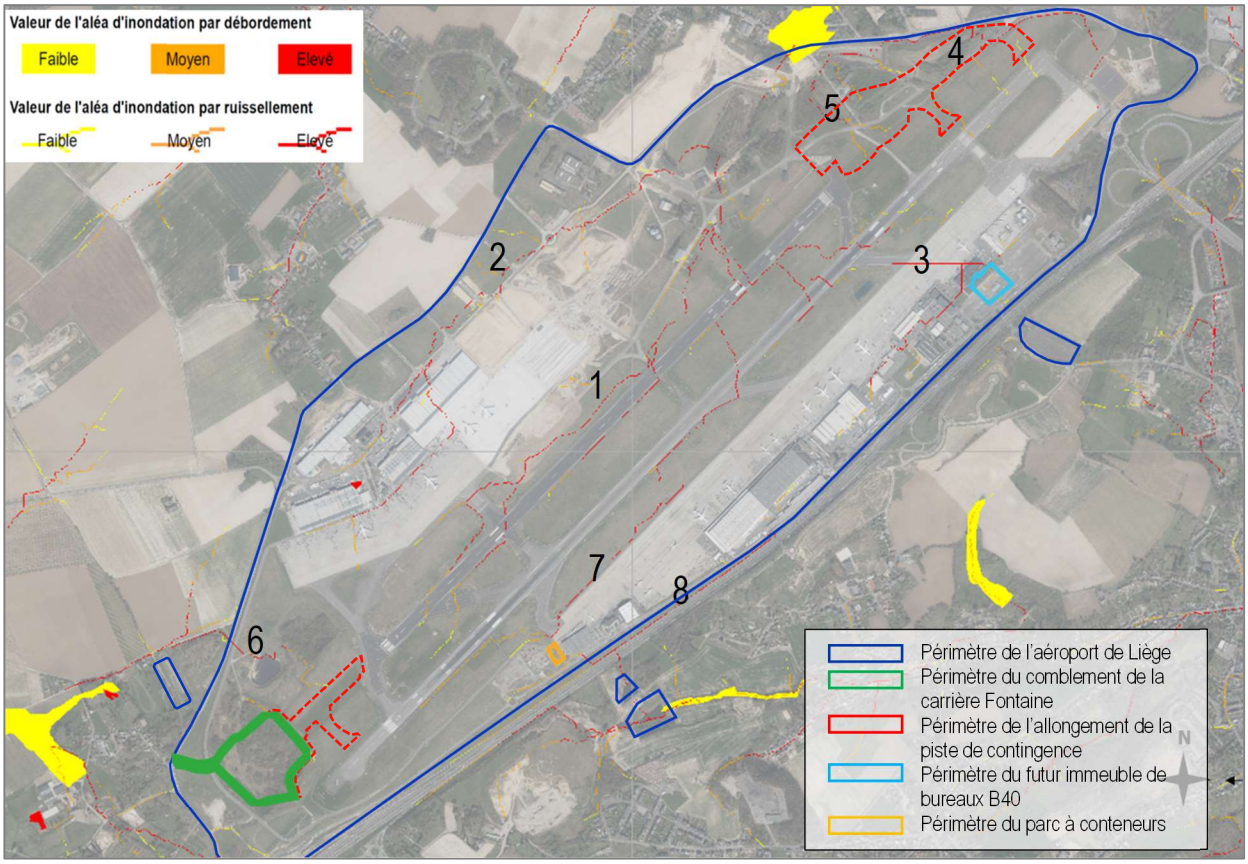


Figure 245 : Extrait de la carte des zones d'aléa d'inondation au droit de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2020)

En revanche, l'aéroport est concerné par plusieurs axes d'aléa d'inondation par ruissellement. Le tracé des axes correspond au cheminement préférentiel des eaux pluviales qui ruissellent sur le sol en fonction de la topographie de celui-ci. La valeur de l'aléa d'inondation par ruissellement résulte d'un croisement entre la fréquence et l'intensité du ruissellement. L'intensité du ruissellement est directement liée à la taille et aux caractéristiques (pentes, couverture du sol, nature du sol, …) du bassin versant drainé par l'axe.

Au droit de l'aéroport, les principaux axes de ruissellement (numérotés sur la figure précédente et eux-mêmes alimentés par une multitude d'axes de plus faible ampleur) sont les suivants :

- Axe(s) 1 : suit approximativement le tracé de la piste de contingence avant de traverser l'ancienne zone militaire en direction de Bierset (vers la rigole d'Awans) ;
- Axe(s) 2 : trouve son origine au niveau de la zone nord et suit également une orientation sud-ouest – nord-est en direction de la rigole d'Awans ;
- Axe(s) 3 : trouve son origine au niveau des parcs pétroliers et des bâtiments de la zone sud et se dirige vers le nord-ouest en direction de l'axe 1 puis de la rigole

d'Awans. Il traverse également la zone du Master Plan Business Park où seront implantés 6 immeubles de bureaux (dont le B40) (aléa moyen à élevé dans cette zone) ;

- □ Axe(s) 4 : situé dans la partie nord-est du site de l'aéroport et présente une orientation sud-est – nord-ouest vers Bierset. Il traverse le périmètre d'intervention est pour l'allongement de la piste de contingence ;
- □ Axe(s) 5 : débute au niveau du périmètre d'intervention est et dirige théoriquement les eaux de ruissellement vers le bassin d'orage Carlens I puis vers Bierset ;
- □ Axe(s) 6 : débute au niveau du périmètre d'intervention ouest et dirige théoriquement les eaux de ruissellement vers le ruisseau de Ferdou. Il traverse le bassin d'orage Ferdou I, ce qui montre bien le caractère théorique de ces axes comme expliqué ci-dessous ;
- □ Axe(s) 7 : trouve son origine au nord du parc à conteneurs et dirige les eaux de ruissellement vers le nord-est en direction de l'axe 1 ;
- □ Axe(s) 8 : récolte théoriquement les eaux de ruissellement de la zone des bâtiments B94, B102, B103, B104, B106 et B108 pour les diriger vers le ruisseau de Crotteux.

Ces axes d'aléa d'inondation par ruissellement représentent un **risque** d'inondation essentiellement **théorique**. En effet, la carte de l'aléa d'inondation est '*établie sur base du fonctionnement naturel du bassin versant et des cours d'eau qui le composent et le résultat cartographique est indépendant des éléments d'occupation du sol'* (SPW, notice méthodologique du 30 avril 2020). Cela signifie que la cartographie ne tient pas compte de la présence d'éléments déconnectant (fossés, talus, …) ou du réseau d'égouttage du site qui collecte et redirige les eaux de ruissellement.

En pratique, un réseau d'égouttage est actuellement en place sur le site de l'aéroport en ce compris le long de la piste principale, de la piste de contingence et dans l'ancienne zone militaire (voir section *5.3. Description de la gestion des eaux au sein de l'aéroport de Liège*).

La reprise des axes par le réseau d'égouttage dépend, de manière théorique, du type de système de récolte (rigoles, avaloirs, filets d'eau, etc.) et de l'efficacité de celui-ci (curage, entretien régulier, etc.). En cas de pluies exceptionnelles, et bien que cela n'ait pas été observé jusqu'à présent, le système de récolte peut s'avérer insuffisant et des coulées boueuses peuvent donc apparaitre selon les axes représentés.

Une attention particulière doit être portée aux futurs développements dans des zones traversées par des axes de ruissellement concentrés. Conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER du SPW, il convient de s'assurer que (1) le projet ne risque pas d'être inondé lors d'un évènement pluvieux extrême, (2) il ne fait pas obstacle au ruissellement naturel et (3) il n'aggrave pas les écoulements vers l'aval du fait de surfaces nouvellement imperméabilisées.

5.1.2.2. Historique des inondations

Le 14/7/21, entre 21h42 et 22h48, la piste principale a été fermée en raison d'eau stagnante suite aux pluies importantes. Aucune autre inondation n'a été historiquement constatée au droit de l'aéroport de Liège sur la base des informations transmises par les demandeurs.

Dans les environs de l'aéroport, les problèmes d'inondations sont principalement liés aux phénomènes de ruissellement/coulées boueuses à la suite des fortes pluies et en lien avec l'imperméabilisation croissante de la région.

La figure suivante présente la localisation des interventions des services de pompiers à la suite des inondations entre le 1er janvier 1993 et le 3 juin 2004[107] (données les plus récentes disponibles). Si la majorité des interventions sont localisées dans la vallée de la Meuse, on note également un nombre important de problèmes d'inondation au niveau de Bierset et d'Awans.

L'étude de Van Campenhout et al. (2007) identifie un nombre important d'interventions aux abords de l'aéroport (41 interventions entre 1993 et 2004 dans un rayon de 1 km autour de l'aéroport) malgré une situation au niveau du plateau de Hesbaye sèche. L'imperméabilisation importante du sol est la principale cause avancée dans cette étude pour expliquer les élévations des pics de crue et le raccourcissement de la durée de la phase d'écoulement. À Awans, les inondations sont essentiellement localisées dans la zone la plus urbanisée, à proximité de la rigole d'Awans, et sont liées à des ruissellements de surface importants faisant suite aux intenses précipitations orageuses en été.

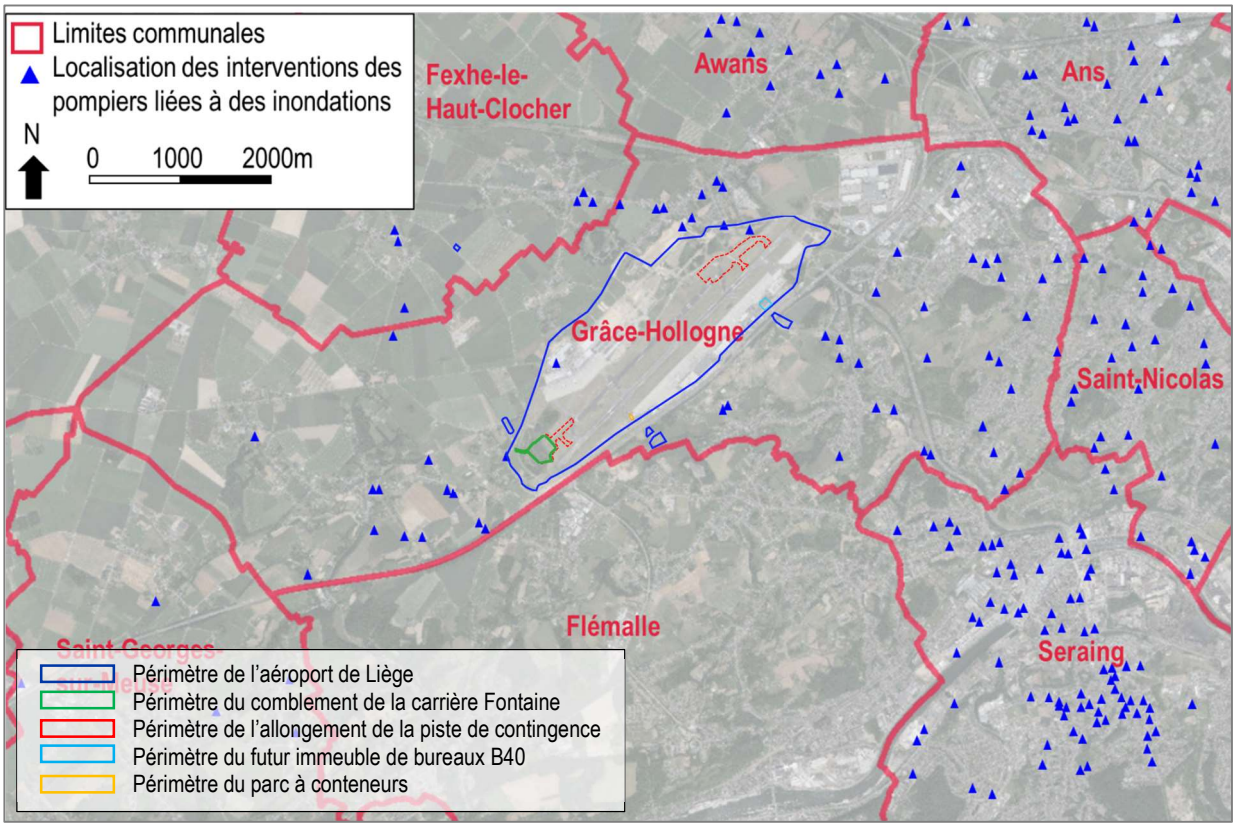


Figure 246 : Recensement des interventions enregistrées entre le 01/01/1993 et le 03/06/2004 pour des inondations (ARIES d'après Van Campenhout et al., 2007)

[107] *'Les inondations en Région Liégeoise : étude basée sur les interventions des services d'incendie et les archives du démergement'* (Van Campenhout et al., 2007)

5.2. Description du réseau d'égouttage public

5.2.1. Régime d'assainissement

Les plans d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH) délimitent et définissent pour toute zone urbanisable au plan de secteur, le régime d'assainissement en vigueur, parmi les trois régimes spécifiés au Règlement général d'assainissement (RGA) :

- □ Le régime d'assainissement collectif : caractérise les zones où il y a (ou aura) des égouts débouchant vers une station d'épuration publique existante ou en projet ;
- □ Le régime d'assainissement autonome : caractérise les zones dans lesquelles les habitants doivent assurer eux-mêmes, individuellement ou en petite collectivité, l'épuration des eaux usées ;
- □ Le régime d'assainissement transitoire : caractérise les zones dont une analyse plus spécifique est nécessaire afin de les réorienter prochainement vers un des deux régimes précédents.

Le Gouvernement wallon a chargé la SPGE de l'élaboration du PASH et de ses révisions. La SPGE en confie la réalisation aux organismes d'épuration agréés concernés qui agissent sous sa responsabilité et sa supervision. Le PASH du bassin hydrographique de la « Meuse Aval » a été approuvé par le Gouvernement wallon le 4 mai 2006 et a été révisé le 30 septembre 2013.

Selon le PASH, la grande majorité de l'aéroport est repris en **régime d'assainissement autonome** (voir figure suivante). Les obligations qui découlent de cette classification sont reprises au Code de l'Eau :

« R.279. § 1er. Le régime d'assainissement autonome comporte les obligations établies ci-dessous. Toute habitation[108] […] est équipé(e) d'un système d'épuration individuelle agréé »

Une petite partie de la zone bâtie nord ainsi que l'extrémité nord-est de l'aéroport sont reprises en **régime d'assainissement collectif**. Les obligations qui découlent de cette classification sont reprises au Code de l'Eau :

« R.277. § 1er. Le régime d'assainissement collectif comporte les obligations établies ci-dessous. Les communes sont tenues d'équiper d'égouts les parties d'agglomérations susvisées et situées sur leur territoire. Les habitations situées le long d'une voirie déjà équipées d'égouts doivent y être raccordées. […] Lorsque la voirie est équipée d'un égout séparatif, le déversement de l'ensemble des eaux pluviales et des eaux claires parasites dans l'égout séparatif est interdit sur les parties ainsi équipées »

Les futurs immeubles de bureaux du Master Plan Business Park seront localisés dans une zone reprise en régime d'assainissement autonome, tout comme le périmètre d'intervention ouest pour l'allongement de la piste de contingence (à l'exception de l'ancienne carrière qui est en régime transitoire). Le périmètre d'intervention est pour l'allongement de la piste de contingence est partiellement repris en régime d'assainissement autonome (partie sud-ouest) et en régime d'assainissement collectif (partie nord-est) à la suite de la non-prise en compte de l'extension de l'aéroport autour de l'année 2010. L'AIDE (en qualité de gestionnaire de l'assainissement) devrait introduire prochainement une demande d'adaptation du PASH pour la zone. L'assainissement individuel sera alors étendu à tout le domaine de l'aéroport excepté une partie des bâtiments situés en zone fret sud et pour lesquels les eaux usées domestiques sont d'ores et déjà envoyée à la station d'épuration (STEP) de Liège-Sclessin.

[108] Une habitation, au sens du Code de l'eau, est une installation fixe et qui rejette des eaux urbaines résiduaires.

5.2.2. Réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement public aux abords de l'aéroport de Liège est schématisé à la figure suivante. Il repose sur un réseau d'égouts et de collecteurs, gravitaires ou sous pression, qui aboutissent à des stations d'épurations publiques. Le réseau d'assainissement est en grande partie unitaire, ce qui signifie qu'il collecte de manière indifférenciée des eaux usées et des eaux pluviales qui ruissellent sur les surfaces imperméabilisées.

Les caractéristiques des stations qui traitent les eaux usées des zones urbanisées autour de l'aéroport sont reprises dans le tableau suivant sur la base des informations reprises dans la Déclaration Environnementale de l'AIDE pour l'année 2019. Il s'agit des stations d'épuration de : Fooz (3,7km au nord du centre de l'aéroport), Awans (5km au nord-est), Liège-Sclessin (7,6km au sud-est) et Engis (9km au sud-ouest). Les capacités des stations sont exprimées en équivalents-habitants (EH), unité qui correspond au rejet moyen journalier d'un habitant[109].

Selon le PASH, les eaux usées de la partie de la zone fret nord reprise en régime d'assainissement collectif aboutissent à la station d'épuration de Fooz tandis que celles de la partie nord-est de l'aéroport sont acheminées vers la station de Awans.

OAA	Code	Dénomination	Capacité nominale (EH)	Mise en service	Traitement appliqué
AIDE	62006/01	Fooz	3.000	1977	C
	62006/02	Awans	9.600	2000	C/N
	62063/01	Liège Sclessin	150.000	2014	C/N/P
	61080/01	Engis	21.600	2005	C/N/P

Tableau 40 : Caractéristiques des stations d'épuration à proximité du site (AIDE, 2020)
Légende : C – traitement secondaire (carbone), N – traitement tertiaire (azote), P – traitement tertiaire (phosphore)

Le tableau suivant reprend le nombre d'EH traités annuellement et taux de saturation organique (rapport entre le nombre d'EH traités et la capacité de la station) au niveau des stations d'épuration publique à proximité de l'aéroport. Les fluctuations constatées en nombre d'EH traités sont notamment dus à la dilution des effluents par des eaux claires, ce qui affecte les rendements épuratoires. La déclaration environnementale de l'AIDE 2020 (données de 2019) mentionne ainsi que « *l'influent moyen de l'année 2019 était particulièrement dilué'* ». Par ailleurs, l'AIDE envisage de supprimer la station de Fooz et son utilisation est par conséquent progressivement diminuée. Les eaux usées traitées à cette station sont acheminées via un nouveau collecteur vers la station d'Awans.

Notons qu'une part non négligeable des eaux arrivant aux stations sont des eaux claires qui diluent les effluents et limitent les performances épuratoires des stations. En 2019, les eaux claires représentaient 32 % et 37 % des eaux traitées aux stations d'Awans et Liège Sclessin.

[109] Soit 180 litres d'effluent présentant une charge de 90 g de matières en suspension (MES), de 60 g de demande biologique en oxygène (DBO5), de 135 g de demande chimique en oxygène (DCO), de 9,9 g d'azote total et de 2 g de phosphore total.

Dénomination	Capacité nominale (EH)	Nombre d'EH traités et taux de saturation organique			
		2017	2018	2019	2020
Fooz	3.000	1567 (52 %)	623 (21 %)	245 (8 %)	---
Awans	9.600	8725 (91 %)	7727 (80 %)	4732 (49 %)	---
Liège Sclessin	150.000	88824 (59 %)	116972 (78 %)	106588 (71 %)	---
Engis	21.600	---	---	4.439 (21 %)	6.264 (29 %)

Tableau 41 : Taux de saturation organique des stations d'épuration publiques à proximité du site de l'aéroport (AIDE, 2020)

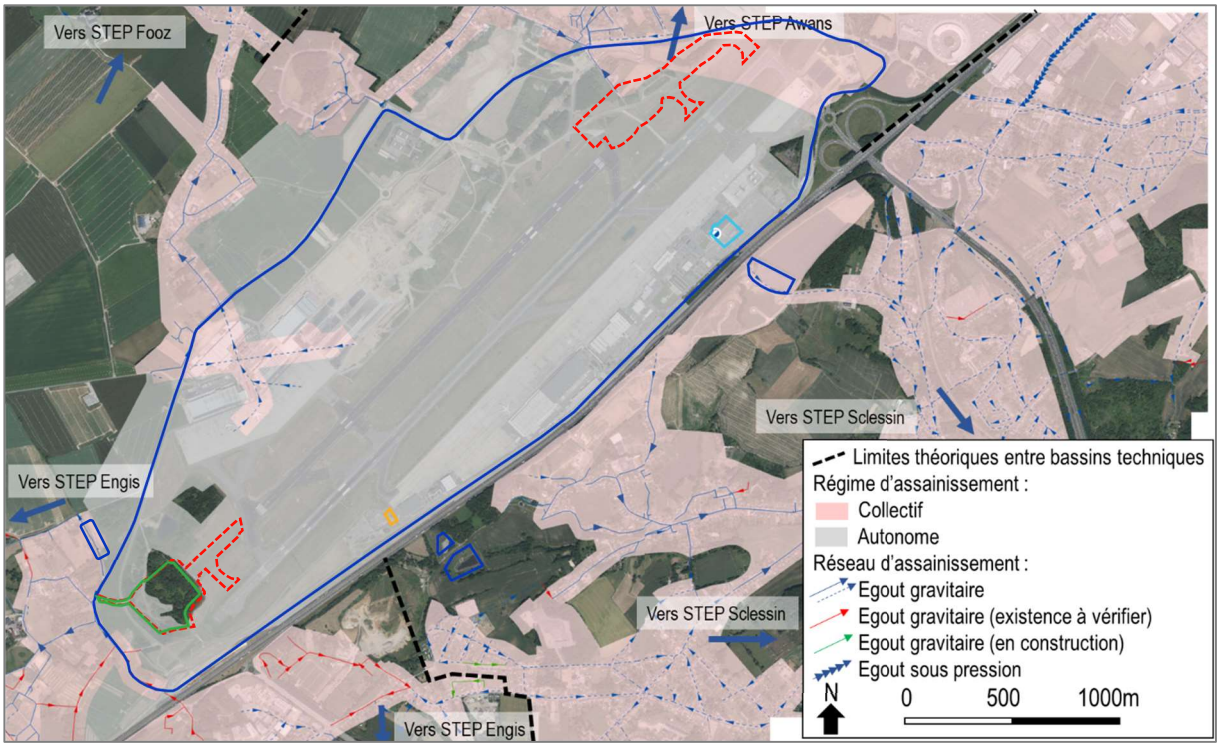


Figure 247 : Extrait du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique pour l'aéroport et ses environs (SPGE, 2019)

5.3. Description de la gestion des eaux au sein de l'aéroport de Liège

5.3.1. Consommation en eau

Les consommations annuelles d'eau de distribution au droit du site de l'aéroport sont présentées dans le tableau suivant. Elles oscillent ces dernières années entre 44.000 m³ (2017) et près de 54.000 m³ (2015). Une consommation plus faible (~41.500 m³) a été constatée en 2020 mais cette année n'est pas représentative du fonctionnement normal de l'aéroport (crise sanitaire liée à la COVID-19).

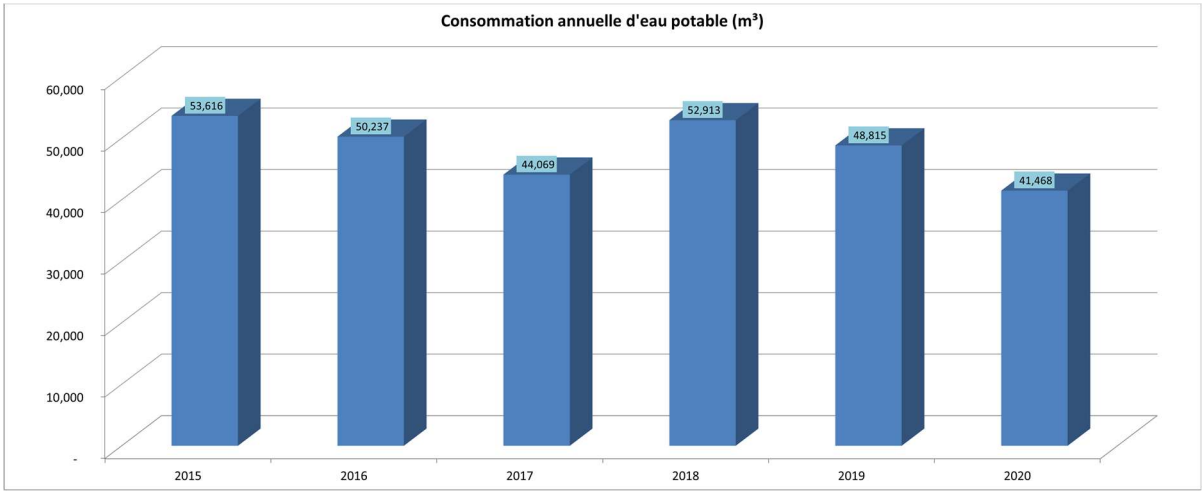


Figure 248 : Consommation annuelle d'eau potable du site de l'aéroport (Liege Airport, 2021)

En absence de captages d'eau souterraine sur le site, cette consommation est couverte exclusivement par le réseau d'adduction de la Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux (CILE). Celle-ci dispose de conduites au niveau de certaines voiries qui entourent l'aéroport (rue de Bierset vers rue Valise pour la zone sud et rue Saint-Exupéry pour la zone nord). Les points d'injection du réseau public vers le site sont situés au niveau du Terminal passager (B36) pour la zone sud et près du B24 pour la zone nord. Liege Airport gère le réseau interne de distribution d'eau aux différents bâtiments, procède à des analyses pour vérifier la potabilité de l'eau distribuée et procède à une re-chloration.

En dehors de ces consommations d'eau potable, certains bâtiments du site de l'aéroport de Liège disposent de citernes pour la récupération des eaux pluviales des toitures. Les bâtiments ainsi équipés et les volumes de stockage disponibles sont repris dans le tableau suivant. Les usages couverts par les eaux récoltées ne sont pas connus avec précision. Il s'agit essentiellement d'entretien de surfaces, d'installations et d'équipements ainsi que d'utilisations sanitaires (rincage WC).

Bâtiment	Localisation citerne	Capacité actuelle
B50	Derrière accueil B50	20 m³
B68	Parking B68-48	20 m³
B102	Près du local nettoyage HP	20 m³
B14	Parking camion BAS	10 m³
B16	Swissport	10 m³
B17	Parking devant entrée B17-1	10 m³
B17	Entre 2 phases B17 côté Montea	20 m³
B18	A côté de Swissport, côté AS face au patio)	20 m³
B22	Parking voiture	5,2 m³
B22	Parking voiture	5,2 m³
B24	Devant bâtiment	10 m³
B26	Devant bâtiment	10 m³

Tableau 42 : Citernes de récupération des eaux pluviales sur le site (Liege Airport, 2021)

5.3.2. Types d'effluents produits

L'aéroport de Liège génère plusieurs types d'eaux :

- □ Eaux usées domestiques : eaux fécales issues des toilettes (contenant des quantités importantes de matières organiques et d'organismes pathogènes) et eaux grises issues des cuisines, lavabos, douches et autres installations sanitaires (susceptibles de contenir des graisses, des détergents, …) ;
- □ Eaux usées industrielles : définies par le Code de l'Eau comme *les eaux usées autres que les eaux usées domestiques*[110], elles sont générées au niveau de l'aéroport de Liège au niveau (1) des surfaces servant aux opérations d'entretien de réparation et de ravitaillement en carburant de véhicules de piste et (2) des zones dévolues au dégivrage des avions. Les eaux pluviales qui ruissellent sur ces surfaces sont susceptibles de se charger en polluants (essentiellement hydrocarbures et substances glycolées) qui les distinguent d'eaux usées domestiques ;
- □ Eaux pluviales : générées par le ruissellement sur un site d'une superficie totale de l'ordre de 477 ha dont environ 247 ha (~51 %) de surfaces imperméabilisées (piste,

[110] Les eaux usées domestiques étant elles-mêmes définies, à l'article D.2. du Code de l'Eau, comme suit : *'les eaux qui ne contiennent que :*

- *Des eaux provenant d'installations sanitaires,*
- *Des eaux de cuisine,*
- *Des eaux provenant du nettoyage de bâtiments tels qu'habitations, bureaux, locaux où est exercé un commerce de gros ou de détail, salles de spectacle, casernes, campings, prisons, établissements d'enseignement avec ou sans internat, hôpitaux, cliniques et autres établissements où des malades non contagieux sont hébergés et reçoivent des soins, bassins de natation, hôtels, restaurants, débits de boissons, salons de coiffure*
- *Des eaux de lessive,*
- *Des eaux de lavage des cycles non pourvus de moteurs et des cyclomoteurs,*
- *Des eaux de lavage de moins de dix véhicules et de leurs remorques par jour (tels que voitures, camionnettes et camions, autobus et autocars, tracteurs, motocyclettes)*
- *Ainsi que, le cas échéant, des eaux de pluie'.*

taxiways, stands de stationnement des avions, poches de stationnement, toitures des bâtiments, …). Cela peut représenter des débits et volumes d'eaux pluviales à gérer très conséquents (ordre de grandeur pour l'ensemble du site : débit de 48 m³/s à la suite d'une pluie décennale estivale (courte et intense), volume de 337.000 m³ à la suite d'une pluie décennale hivernale (peu intense mais très longue)).

La façon dont ces différents types d'eaux sont gérés sur le site de l'aéroport de Liège est décrite dans les sections suivantes.

5.3.2.1. Gestion des eaux usées domestiques

Le plan d'égouttage de l'ensemble de l'aéroport de Liège est repris en annexe.

Voir ANNEXE n°11 : Plan d'égouttage

La figure suivante représente de manière schématique la façon dont les eaux usées sont gérées au sein de l'aéroport de Liège. Les eaux usées sont évacuées au niveau des points de rejets :

- R2 (vers l'égout communal de la rue Diérain Patar) : pour le bâtiment B90 (rejet autorisé par un permis propre à la société TNT-Fedex) et la tour de contrôle.
- R3 (vers le ruisseau du Crotteux) : pour les bâtiments au sud-ouest du site (dont le B100, propriété de TNT-Fedex, pour lequel un rejet dans le réseau de l'aéroport est autorisé) et après traitement préalable (microstation d'épuration ou fosse septique avec filtre bactérien) et passage par le bassin de décantation/déshuilage et le bassin d'orage sud.
- R4 (vers l'égout communal de la rue de Bierset) après passage par une station de relevage située en face du Terminal passager. La station d'épuration installée au sud de l'E42 (d'une capacité de ± 2.000 EH) est actuellement by-passée à la demande de l'AIDE et les rejets se font directement dans l'égout communal. Cela n'a en effet pas de sens de rejeter des eaux épurées dans l'égout vers la station d'épuration publique de Sclessin.
- R5 (vers l'égout communal de la rue Ferdou) pour les bâtiments de la zone nord et après traitement préalable par des microstations d'épuration et passage par le bassin d'orage de Ferdou I.

Le tableau suivant détaille le point de rejet des eaux usées générées par les différents bâtiments et les éventuels (pré-)traitements appliqués.

N° rejet	Milieu récepteur	Bâtiment concerné	(Pré-)traitement appliqué
R2	Egout rue Diérain Patar	B90 (TNT HUB)	8 fosses septiques Séparateur HC
		B86 (Tour de Contrôle)	Fosse septique
R3	Ruisseau du Crotteux	B100 (Maintenance + TNT Airways)	Microstation Biopur 1 et Biopur 2 Séparateur HC
		B102 (Maintenance LA)	2x Séparateur HC + Dégraisseur + Fosse septique avec filtre bactérien
		B106 (Station de lavage)	Filtre + séparateur HC
		B108 (Parc à conteneur)	Fosse septique + séparateur HC
R4	Egout rue de Bierset	B25 (Parc pétrolier)	Fosse septique
		B30 (Aviation générale)	Fosse septique
		B36 (Terminal passagers)	/
		B44 (bâtiment administratif)	3 fosses septiques
		B46 (Hall de fret)	Fosse septique
		B48 (PIV)	Fosse septique
		B50 (Bureaux)	/
		B52 (Bureaux)	Fosse septique
		B56 (Douane)	Fosse septique
		B58 (Bureaux)	Fosse septique
		B60 (Agusta)	Le bâtiment n'appartient pas à Liege Airport et dispose de son propre permis
		B68 (Horse-Inn)	Fosse septique
		B69 (Caisson)	Fosse septique
		B84 (Hall de fret)	Fosse septique
R5	Egout rue de Ferdou	B14 (Hall de fret)	Microstation d'épuration + séparateur HC
		B16 (Hall de fret)	2x Microstation d'épuration + séparateur HC
		B17 (Bureaux)	Microstation d'épuration + 2x séparateur HC
		B18 (Poste de sûreté nord)	Microstation d'épuration + séparateur HC
		B20 (Douane nord)	Microstation d'épuration
		B22 (Hall de fret)	Microstation d'épuration
		B24 (Hall de fret)	Microstation d'épuration + 2x séparateur HC
		B26 (Hall de fret)	Microstation d'épuration + 2x séparateur HC

Tableau 43 : Résumé de la gestion des eaux usées au sein de l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2021)

Pour la zone nord, les microstations d'épuration sont constituées d'un décanteur primaire, d'un réacteur biologique avec support bactérien et diffuseur d'air et d'un clarificateur. Ces dispositifs sont agréés par arrêté ministériel du 13 février 2020 (agréments n° 2020/04/005/A et 2020/04/006/A). Pour les microstations d'épuration du bâtiment B100 et de la station d'épuration principale, seules les capacités sont connues (voir tableau suivant).

La capacité des ouvrages a été vérifiée sur la base des chiffres d'occupation actuelle fournis par Liege Airport et sur la base des ratios de ½ EH par ouvrier et de 1/3 EH par employé, conformément à l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 2016 fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle […]. Les capacités de certaines microstations s'avèrent insuffisantes. Liege Airport et sa filiale immobilière (LABP) étudient actuellement les différentes solutions disponibles pour pallier à ce manquement.

Sur la base du contrat d'entretien conclu avec un prestataire externe, la fréquence d'entretien des microstations d'épuration est de 2x/an, ce qui respecte les dispositions de l'AGW précité (minimum un entretien tous les 18 mois si < 20 EH et tous les 9 mois si > 20 EH mais moins de < 100 EH).

Bâtiment	ID	Capacité (m³)	Capacité (EH)	Nombre d'EH estimé	Fréquence entretien
B14 (Hall de fret)	MS14	12	27	45	2x/an
B16 (Hall de fret)	MS16	2x 12	2x 27	76	2x/an
B17 (Bureaux)	MS17	20	99	117	2x/an
B18 (Poste de sûreté nord)	MS18	10	14	9	2x/an
B20 (Douane nord)	MS20	5	9	Inconnu	2x/an
B22 (Hall de fret)	MS22	7	25	77	6x/an
B24 (Hall de fret)	MS24	15	58	77	2x/an
B26 (Hall de fret)	MS26	15	58	77	2x/an
B100 (Maintenance + TNT)	---	Inconnue	2x 39	Inconnu	Inconnue
Station R4 (sud de l'autoroute)	---	Inconnue	2000	Inconnu	Inconnue

Tableau 44 : Caractéristiques des microstations d'épuration présentes sur le site (Sur la base de la procédure interne pour l'entretien des microstations, Liege Airport - 2021)

Les différentes fosses septiques recensées pour le site de l'aéroport sont listées dans le tableau suivant. Leurs localisations approximatives sont présentées à la figure suivante.

Bâtiment	ID	Capacité (m³)	Fréquence d'entretien
B25 (Parc pétrolier)	FS25	10	2x/an
B30 (Aviation générale)	FS30	3	2x/an
B44 (bâtiment administratif)	FS44	3x 3,5	2x/an
B46 (Hall de fret)	FS46	3	2x/an
B48 (PIV)	FS48	10	2x/an
B52 (Bureaux)	FS52	10	2x/an
B56 (Douane)	FS56	3	2x/an
B58 (Bureaux)	FS58	11	2x/an
B69 (Caisson)	FS69	1,5	2x/an
B84 (Hall de fret)	FS84	12	2x/an
B86 (Tour de Contrôle)	FS86	4,2	2x/an
B90 (TNT HUB)	---	8 x 4,2	Inconnue
B95 (Héli. & Co)	FS95	4	2x/an
B102 (Maintenance LA)	FS102	6	2x/an
B108 (Parc à conteneur)	FS108	3	2x/an

Tableau 45 : Caractéristiques des fosses septiques présentes sur le site (Sur la base de la procédure interne pour l'entretien des fosses septiques, Liege Airport - 2021)

Les différents séparateurs d'hydrocarbures recensés pour le site de l'aéroport sont listés dans le tableau suivant. Leurs localisations approximatives sont présentées à la figure suivante. Les observations reprises sont issues du rapport de la visite du 15/06/2017 réalisé par ETPH. Les contenances sont indicatives : elles sont parfois indiquées comme 'à vérifier lors de la première vidange' dans le rapport et il n'est pas toujours précisé si elles correspondent à la capacité totale (débourbeur + séparateur + éventuelle rétention) ou à celle du séparateur uniquement.

Les séparateurs d'hydrocarbures permettent, sauf dysfonctionnement, d'assurer un rejet inférieur à 5 mg/L (norme NF EN858-1). Ils sont généralement équipés d'un obturateur automatique taré à la densité des hydrocarbures évitant tout risque de rejet dans l'environnement et d'un dispositif d'alarme permettant de surveiller l'épaisseur de la couche d'hydrocarbures s'accumulant dans le séparateur. Ils sont contrôlés visuellement 1x/mois (vérification de la sonde, contrôle des quantités de produit) et sont vidangés par une société externe minimum 2x/an.

Bâtiment ou zone	ID	Contenance	Observations
En amont du bassin d'orage militaire	SHY[111] BO1-A (Plus utilisé)	25 m³	Vanne guillotine en amont du débourbeur Présence d'HC lors de la visite du 15/06/2017 (ETPH)
	SHY BO1-B (Plus utilisé)	25 m³	Vanne guillotine en amont du débourbeur Présence d'HC lors de la visite du 15/06/2017 (ETPH)
Bassin d'orage Carlens I	SHY BO2	50 m³	Au sud du bassin d'orage, à proximité de l'ouvrage de sortie
Bassin taxiway A3	SHY BO4	70 m³	Présence de surnageant lors de la visite du 15/06/2017 (ETPH)
Bassin d'orage Ferdou I	SHY BO8-A	90 m³	Dans le béton, vanne guillotine en amont du débourbeur
	SHY BO8-B	50 m³	Dans le gazon, vanne guillotine en amont du débourbeur
B18 (Poste de sûreté nord)	SHY B18	Entre 7 et 10 m³	Taque scellée
Parc pétrolier	SHY B25-A	DEB[112] : 5 m³ SHY : 1,630 m³	Près de la pompe à mazout
	SHY B25-B	DEB : 5 m³ et SHY : utile = 4,726 m³ rétention = 3,353 m³	Près de la pompe à mazout
	SHY B25-C	DEB : 5 m³ et SHY : utile = 4,726 m³ rétention = 3,353 m³	Le long du B30
	SHY B25-D	35 m³	Cuve de rétention près du quai de chargement Odeur forte Jet lors de la visite du 15/06/2017 (ETPH)
Extension zone fret nord, à proximité du B33 (sous-station électrique de balisage)	SHY B33	55,5 m³	Contenance totale de 141 m³ (60 m³ débourbeur, 55,5 m³ séparateur, 26 m³ stockage hydrocarbures).
B44 (bâtiment administratif)	SHY B44	3 m³	A côté de la chaufferie
B102 (Maintenance LA)	SHY B102	DEB : 10 m³ SHY : 6 m³	Présence d'HC lors de la visite du 15/06/2017 (ETPH)
B108 (Parc à conteneur)	SHY B108	3 m³	---
Chemin de ronde est (Arrivée pipeline)	SHY 4BIA	3 m³	---
Parking P3	SHY P3	50 m³	---
B14 (Hall de fret)	SHY B14	15,2 m³	---
B16 (Hall de fret)	SHY B16	?	---
B17 (Bureaux)	SHY B17-A	4,25 m³	A gauche de l'entrée principale du bâtiment

[111] SHY = **S**éparateur d'**HY**drocarbures
[112] DEB = **DÉB**ourbeur

	SHY B17-B	4,25 m³	A droite de l'entrée principale du bâtiment
B24 (Hall de fret)	SHY B24-A	7,6 m³	---
	SHY B24-B	7,6 m³	---
B26 (Hall de fret)	SHY B26-A	7,6 m³	---
	SHY B26-B	7,6 m³	---
B90 (TNT HUB)	---	2,6 m³	---
B100 (Maintenance+TNT)	---	Inconnu	---

Tableau 46 : Caractéristiques des séparateurs d'hydrocarbures présents sur le site (Sur la base du cahier spécial des charges pour l'entretien des séparateurs, Liege Airport - 2021)

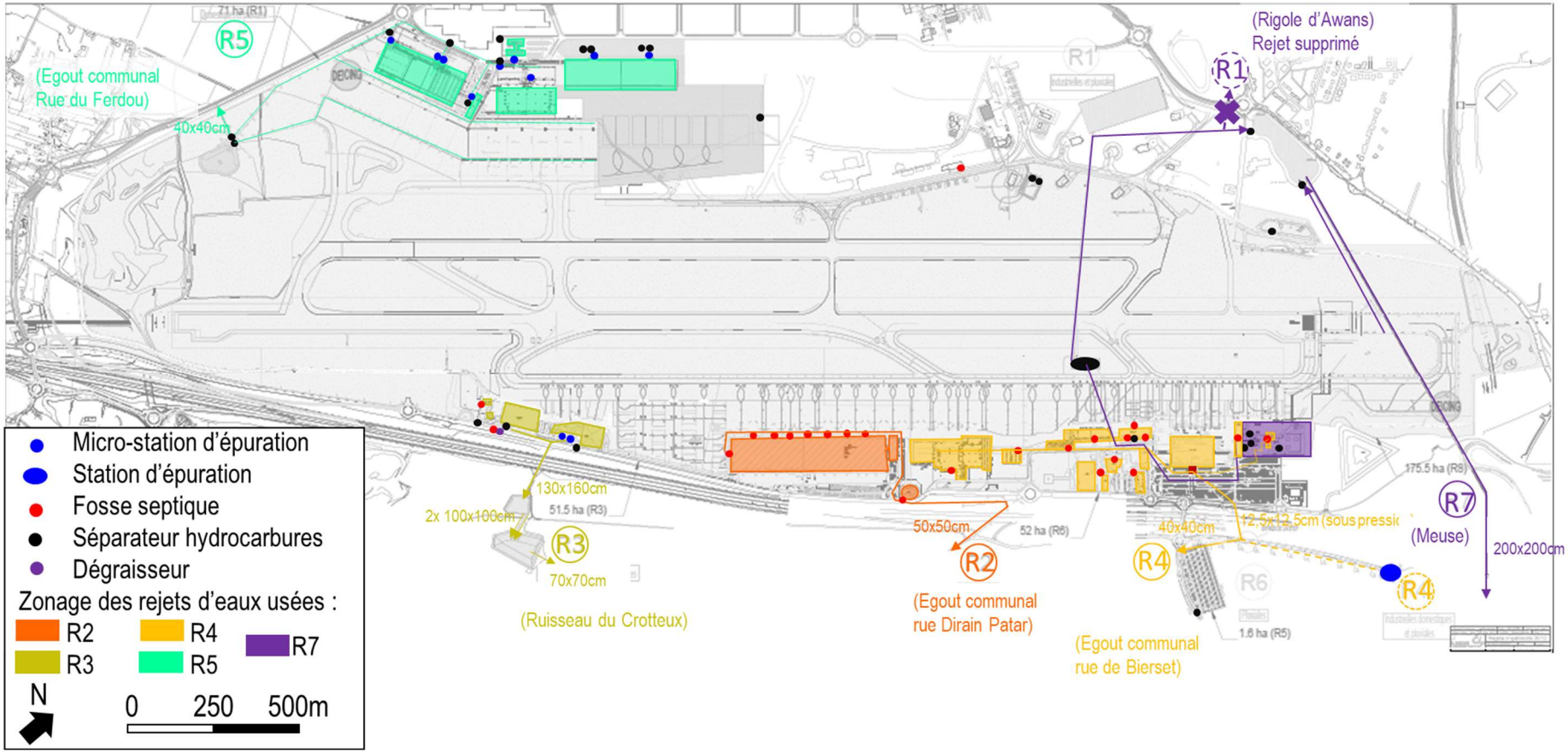


Figure 249 : Représentation schématique de la gestion des eaux usées domestiques et industrielles au sein de l'aéroport de Liège (ARIES d'après Liege Airport, 2021)

5.3.2.2. Gestion des eaux usées industrielles et sources de contamination des eaux de ruissellement

A. Parc pétrolier (POL)

Au niveau de l'aéroport de Liège, les opérations d'entretien, de réparation et de ravitaillement en carburant des engins munis d'un moteur sont effectuées au droit d'aires bétonnées étanches. Les eaux pluviales qui ruissellent sur ces surfaces constituent des eaux usées industrielles qui doivent être gérées conformément aux conditions du permis d'environnement de l'aéroport ainsi que des permis d'exploiter des installations concernées.

Des eaux usées industrielles sont notamment générées au niveau du parc pétrolier localisé au Nord-est de la zone aéroportuaire. Se trouvent dans cette zone 1 citerne de 150 m³ de diesel, 5 citernes de 150 m³ de Jet A-1 (kérosène) et 3 citernes de 1.760 m³ (+1 en cours de construction) de JET-A1. Il y a également une citerne de 6 m³ pour accueillir les rebuts carburants et une citerne de 3 m³ de mazout de chauffage pour la chaudière du bâtiment B25. Conformément au permis d'exploiter du parc pétrolier (15.412/MC/RF du 13/02/1996), les différents réservoirs sont placés dans des encuvements étanches avec une fosse de récupération des liquides.

Les opérations (1) de dépotage des camions-citernes pour remplissage des citernes, (2) de ravitaillement en diesel des véhicules de piste et (3) de remplissage de camions-citernes pour avitaillements sont réalisées au niveau de quais de remplissage.

Lors du transfert des carburants pétroliers, des épanchements accidentels peuvent se produire et entrainer une contamination des eaux pluviales ruisselant sur ces surfaces. Dans cette zone, la dalle a été aménagée de manière à pouvoir récolter ces eaux et les diriger vers une rétention enterrée (SHY B25-D, 35 m³) et vers des séparateurs d'hydrocarbures (SHY B25-A, B et C de respectivement 12, 5 et 5 m³, voir localisation à la figure suivante). Ces eaux sont ensuite dirigées vers le bassin Carlens 1 en transitant par un autre séparateur d'hydrocarbures de grandes dimensions (SHY-B04 de 70 m³). Elles sont *in fine* évacuées vers la Meuse via le point de rejet R7. Le rejet R1 vers la rigole d'Awans a été supprimé à la demande de la CILE en raison de la menace potentielle pour les galeries captantes de Hesbaye en cas de pollution.

Les séparateurs d'hydrocarbures sont contrôlés visuellement 1x/mois (vérification de la sonde, contrôle des quantités de produit) et sont vidangés par une société externe minimum 2x/an.



Figure 250 : Gestion des eaux au niveau du parc pétrolier (ARIES, 2021)

B. Atelier d'entretien de véhicules, car-wash et parc à conteneurs

Des eaux usées industrielles sont également générées au niveau de la station de car-wash située au sud-ouest de l'aéroport (nettoyage de véhicules de piste), du hall de maintenance de véhicules voisins (B102, contenant notamment des dépôts d'huiles diverses (moteurs, hydrauliques, de transmission, …)) et du parc à conteneurs de l'aéroport. Comme stipulé dans les permis d'exploiter de ces installations (18.089/DM/MV du 6/02/2003 et 18.394/MJ/MV du 24/10/2003), les opérations d'entretien, de réparation et de ravitaillement en carburant des engins munis d'un moteur doivent être effectuées au droit d'aires bétonnées étanches formant des cuvettes de rétention ou reliée à une fosse étanche permettant de récupérer les produits accidentellement répandus. Par ailleurs, les eaux de lavage des véhicules doivent, avant d'être évacuées, être traitées dans une installation d'épuration des eaux qui comporte au minimum un séparateur d'hydrocarbures à obturation automatique et un débourbeur.

Les eaux du hall de maintenance transitent par un débourbeur de 10 m³, un séparateur d'hydrocarbures de 6 m³ (SHY B102), un dégraisseur et une fosse septique avec filtre bactérien avant d'être dirigées vers les bassins sud via le point de rejet R3. Les eaux de l'aire bétonnée sont dirigées vers un débourbeur et celles du parc à conteneurs vers un autre séparateur d'hydrocarbures d'un volume compris entre 2 et 3 m³ (SHY B108). Après passage sous l'autoroute, toutes ces eaux transitent encore par un bassin de décantation/déshuilage et un bassin de retenue avant d'être rejetée dans le ruisseau de Crotteux.

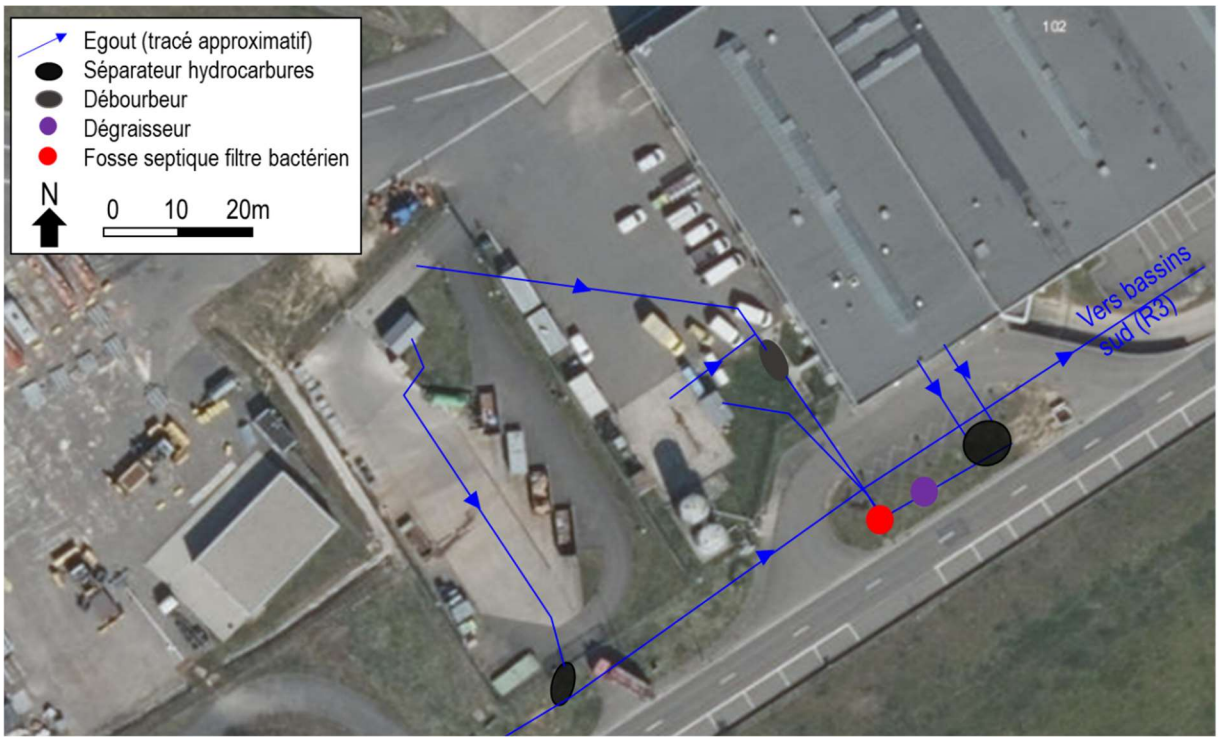


Figure 251 : Gestion des eaux au niveau de l'atelier d'entretien de véhicules, car-wash et parc à conteneurs (ARIES, 2021)

C. Produits de dégivrage

Chaque hiver, des substances glycolées sont utilisées sur l'aéroport de Liège pour dégivrer les avions avant décollage, procédé dénommé « *de-icing* ». Ce procédé, réalisé uniquement par les opérateurs présents dans la zone aéroportuaire, est nécessaire car le givrage[113] de l'avion peut être particulièrement dangereux. En effet, celui-ci diminue la portance et les caractéristiques techniques de l'aéronef en modifiant les écoulements d'air sur les ailes et la carlingue.

Les zones dédiées au dégivrage des avions dans les zones sud et nord sont localisées à la figure suivante. Ces zones sont reliées à des cuves de rétention enterrées via des by-pass du réseau d'égouttage. Pour la zone fret nord, deux cuves offrent une capacité de rétention de 220 m³ (stands 110 à 128) + 130 m³ (stands 130 à 140). Le volume de la cuve de rétention au niveau de la zone sud est estimé à 90 m³ (10 x 4 x 2,25 m).

Ensuite, les eaux glycolées doivent être pompées et traitées par un organisme externe. La vidange des cuves n'est pas systématisée et est gérée au cas par cas. Une partie seulement des eaux glycolées sont récupérées par ces dispositifs et traitées de manière adéquate. En effet, les eaux glycolées peuvent :

(1) Rester sur l'avion dans un premier temps (ce qui est nécessaire pour éviter la reformation de cristaux de glace) et se répandre sur le sol lors du taxiing et/ou du décollage. Les eaux glycolées seront alors probablement collectées par le réseau d'égouttage des pistes ou des zones de taxiing et se retrouver dans un des bassins d'orage du site de l'aéroport ;

(2) Se répandre sur le sol au niveau de la zone dégivrage mais rester sur le sol en raison du caractère visqueux de la substance. Les eaux glycolées vont alors ruisseler vers le réseau d'égouttage après une forte pluie, en-dehors des périodes de dégivrage, moments où le by-pass vers la cuve de rétention est obturé. Elles seront alors, comme dans le premier cas, acheminées vers l'un des bassins d'orage de l'aéroport ;

(3) Être appliquées directement au niveau des stands de stationnement TNT-Fedex (sans dispositif de rétention). En effet, le passage par la dalle de *de-icing* pour l'ensemble des avions est incompatible avec le fret express et TNT-Fedex réalise dès lors ces opérations au niveau des stands situés devant le Terminal TNT-Fedex (les activités de TNT-Fedex sont autorisées dans le cadre du permis d'environnement du 4 juin 2018 mais cette autorisation ne porte pas sur la zone où le *de-icing* est réalisé ni sur les substances glycolées).

En fonction de l'endroit où les eaux glycolées sont répandues sur le sol, elles peuvent se retrouver au niveau du bassin d'orage Carlens I (cas des pistes et de la zone de *de-icing* sud lorsque le by-pass est obturé), du bassin d'orage Ferdou I (cas des surfaces de taxiing nord et de la zone de *de-icing* nord lorsque le by-pass est obturé) ou des bassins sud (cas des stands TNT). Ce zonage est illustré à la figure suivante. Les eaux glycolées seront alors évacuées à débit limité vers la Meuse pour le bassin Carlens I, l'égouttage communal pour le Ferdou I et le ruisseau de Crotteux pour les stands TNT. Une certaine biodégradation peut avoir lieu au niveau des bassins mais il n'est pas possible de garantir un temps de séjour suffisant (en fonction des conditions météorologiques) vu le rôle principal des bassins (tamponnement des eaux pluviales, ce qui implique leur vidange après chaque pluie).

[113] Phénomène pouvant conduire à la formation de la glace sur les surfaces d'un aéronef.

Ainsi, en cas de période pluvieuse intense couplée à une période d'utilisation de substances glycolées (en hiver), les volumes d'eaux sont trop importants et la dégradation du propylène-glycol n'a pas le temps de se faire, l'activité de biodégradation bactérienne étant en outre fortement ralentie en hiver. Par conséquent, les eaux glycolées sont évacuées par l'orifice d'ajutage et éventuellement le trop-plein des bassins d'orage vers l'environnement.

Le tableau suivant présente les informations environnementales et toxicologiques des produits utilisés. Il s'agit de substances peu dangereuses en exposition aiguë, peu toxiques en exposition répétée/prolongée, non mutagènes et sans effet cancérogène (INRS, 2020). Les fiches de données de sécurité de ces produits ne renseignent pas de phrases de risque. En revanche, leur dégradation dans l'environnement engendre une forte augmentation de la DBO_5 (demande biochimique en oxygène pour l'oxydation des matières organiques par voie biologique) et une forte odeur vinaigrée.

Paramètres	Unités	Cryotech Polar Plus (63/37)	Polar Guard Advance	Safewing MP II Flight
Composition	/	55% : propylène-glycol 45% : eau <1% : inhibiteur de corrosion	50% : propylène-glycol 50% : eau et autres ingrédients	Propylène-glycol, eau et inhibiteur de corrosion en quantités inconnues
DBO_5	[kg O_2 / kg liquide]	0,4	0,4	0,28
DCO	[kg O_2 / kg liquide]	0,99	0,82	0,83
Toxicité aiguë Daphnia Magna LC50/48h[114]	[mg/l] non dilué	6,825	Pas de données disponibles	2.433
Toxicité aiguë poissons LC50/96h	[mg/l] non dilué	6,35	Pas de données disponibles	626
Inhibition croissances algues – 72 h/LC50	[mg/l]	/	Pas de données disponibles	2.266

Tableau 47 : Informations environnementales et toxicologiques concernant les produits utilisés pour le dégivrage (ARIES, d'après Clariant et Cryotech, 2020)

Vu les variations au niveau des périodes d'utilisation, des quantités utilisées (dilution du propylène-glycol variable en fonction des conditions), des méthodes de travail entre handlers, il est très difficile de disposer de données fiables et non contestables sur les quantités de glycol utilisées.

Des discussions sont actuellement en cours avec l'AIDE afin d'étudier la possibilité de traiter les eaux glycolées récoltées dans une station d'épuration publique, soit via rejet de ces eaux dans le réseau d'égouttage public, soit par apport direct à la station par camion-cuve. Cette deuxième possibilité est à privilégier dans la mesure où elle permet d'éviter tout déversement dans l'environnement (par exemple via déversoirs d'orages qui équipent le réseau d'égouttage) et d'amener la charge polluante à la station d'épuration au moment opportun. Il est important de noter que cela ne modifiera en rien le problème principal du rejet d'eaux glycolées vers le ruisseau de Crotteux.

[114] Concentration de la substance qui immobilise 50% des daphnies (microcrustacé d'eau douce) après 24h d'exposition.

D. Déverglaçant

Le déverglaçant est un produit utilisé de manière préventive ou curative sur les pistes de décollage, les voies de circulation et les aires de stationnement aéroportuaires comme produit de dégivrage et d'antigivrage. Des acétates et des formiates sont utilisés pour l'ensemble des aires accessibles aux avions. Ces types de déverglaçant sont peu toxiques pour l'environnement car ils sont non persistants et qu'ils possèdent une bonne biodégradabilité comparée à celle de l'urée ou du glycérol. Comme pour les produits de dégivrage, sa dégradation dans l'environnement engendre toutefois une forte augmentation de la DBO_5. Le tableau suivant présente les informations environnementales et toxicologiques des produits utilisés.

Paramètres	Unités	Cryotech NAAC Acétate de sodium	Provifrost KA ECO Acétate de potassium	Provifrost NF Formiate de sodium
N° CAS	**---**	**127-09-03**	**127-08-02**	**141-53-7**
DBO_5	[kg O_2 / kg liquide]	0,39	0,22	0,2
DCO	[kg O_2 / kg liquide]	0,87	0,33	0,22
Toxicité aiguë Daphnia Magna LC50/48h	[mg/l]	3500	>1000 (limite du test)	4125
Toxicité aiguë poissons LC50/96h	[mg/l]	3750	>500 (limite du test)	5250
Inhibition croissances algues – 72 h/LC50	[mg/l]	/	>500 (limite du test)	---
Persistance et dégradabilité	/	Facilement biodégradable	Facilement biodégradable	Facilement biodégradable
Ecologie – général	/	Très soluble	Très soluble	Très soluble
Odeur	/	Légère odeur vinaigrée	Inodore	Inodore

Tableau 48 : Informations environnementales et toxicologiques (ARIES, d'après Proviron Industries, 2021)

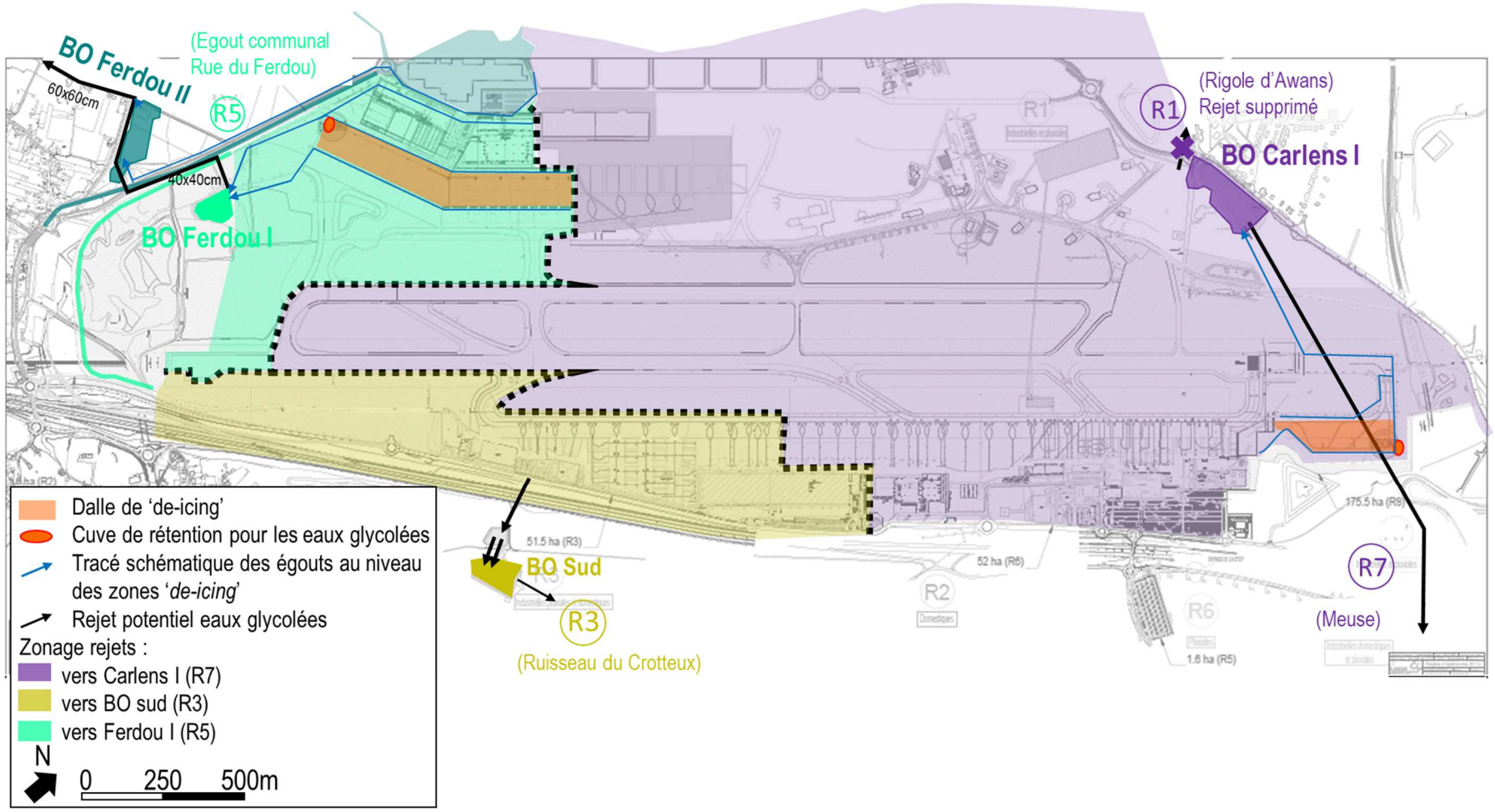


Figure 252 : Localisation des zones de *de-icing* et zonage des rejets potentiel d'eaux glycolées en dehors du site (ARIES d'après Liege Airport, 2021)

5.3.2.3. Gestion des eaux pluviales

A. Principes généraux

De manière générale, les eaux pluviales du site de l'aéroport sont récoltées par un réseau d'égouttage qui les dirige vers plusieurs bassins d'orage servant à tamponner ces eaux avant rejet vers un exutoire donné. Le tableau suivant détaille l'exutoire de chaque bassin d'orage. La figure suivante localise ces ouvrages et illustre le zonage considéré pour la gestion des eaux pluviales du site.

Bassin d'orage	Surface collectée en situation existante	Exutoire
Carlens I (+ Carlens II à court terme)	**345 hectares** ▪ Pistes y compris périmètre d'intervention est pour l'allongement de la piste de contingence ; ▪ Zone sud (entre tour de contrôle et fort de Hollogne, y compris zone des futurs immeubles de bureaux du Master Plan Business Park) ; ▪ Ancienne zone militaire ; ▪ Actuelle extension de la zone nord (à l'est de B22).	Conduite « Exutoire IV » et rejet dans la Meuse (R7)
Ferdou I	**62,79 ha** ▪ Zone nord (bâtiments 14, 16, 22) ; ▪ Zone Airside nord (jusqu'au bâtiment B22) ; ▪ Zone en bout de piste (voie de service), y compris périmètre d'intervention ouest pour l'allongement de la piste de contingence	Réseau d'égouttage au niveau de la rue de Ferdou (R5)
Ferdou 2 (aussi appelé BO des Communes)	**9,48 ha** ▪ Phase A des ZAE Nord (= ZAE 6 de la note hydraulique de Greisch) et route de contournement extérieure à l'ouest du rond-point Village	Réseau d'égouttage au niveau de la rue de Ferdou (R5)
Sud	**59,55 ha + 19,7 ha** ▪ Zone sud (entre voie de service et tour de contrôle) ▪ Autoroute (8,9 ha de bandes de circulation et 10,8 ha de talus)	Ruisseau de Crotteux (R3)
Conduite surdimensionnée (**Remarque**)	**1,6 ha** ▪ Parking P3	Egout communal rue de Bierset (R6)

Tableau 49 : Bassins d'orage, surfaces collectées et exutoires associés (ARIES 2021, d'après GREISCH, 2016)

Remarque : Le permis unique du 8 octobre 2010 octroyé à Liege Airport pour la construction et l'exploitation du parking P3 ne reprend pas d'imposition en matière de tamponnement des eaux pluviales avant rejet à l'égout public. Une conduite d'égouttage de 2 m de diamètre et 68m de longueur à l'aval du parking offre un volume de tamponnement maximal de 214 m³ avant rejet à l'égout.

Pour la conception et les adaptations du réseau d'égouttage pour l'évacuation des eaux pluviales de l'aéroport et des zones d'activités économiques au nord de ce dernier, les principes généraux suivants ont été adoptés (par ordre de priorité) – (d'après la note hydraulique du bureau d'études GREISCH réalisée en avril 2016 (version C[115], disponible en annexe)) :

- *« Le bassin d'orage Carlens I doit être utilisé en priorité pour le stockage des eaux de l'aéroport ;*
- *Pour autant que les niveaux soient compatibles, l'évacuation des eaux provenant des ZAE Nord[116] se fait vers la Meuse, via l'exutoire IV (conduite de démergement - localisée à la figure suivante), à concurrence du débit autorisé par l'AIDE[117], le débit provenant de l'aéroport étant bien entendu pris en compte. ;*
- *Les surfaces drainées vers le village de Fexhe sont limitées au maximum, le réseau d'égouttage existant y étant en effet largement insuffisant ;*
- *Le solde des eaux à évacuer provenant des ZAE Nord l'est vers le bassin versant du ruisseau des Awirs, via le bassin d'orage du Ferdou II (communément appelé « Bassin des communes »). »*

Voir ANNEXE n°12 : Dimensionnement des bassins d'orage, note hydraulique, GREISCH, 2016

La figure suivante illustre le fonctionnement du réseau d'égouttage des eaux pluviales qui correspond à la situation spécifique décrite dans la note hydraulique (GREISCH, 2016). Cette note considère la situation après obtention des deux demandes de permis introduites en septembre 2015 par la SOWAER pour :

- Les zones d'activités économiques Nord – Zone C1 (ZAE 3), permis délivré le 13 décembre 2016 (réf : L34749-396959/LR/CRI) ;
- La zone Fret Nord – Phase IIa, permis délivré le 25 août 2016 (réf : 3257).

[115] La note hydraulique version C est utilisée dans ce cas-ci car elle présente et évalue la situation existante au 1er juillet 2015 (sur la base des PU octroyés le 05 novembre 2013) contrairement à la note hydraulique version D qui présente uniquement la situation à long terme.
[116] La ZAE nord (pour Zone d'Activités Economiques Nord) inclut les ZAE 1 à 7. La Figure suivante ne localise que les ZAE1 et ZAE6. A terme, toutes les zones seront transformées en ZAE_x.
[117] Association Intercommunale pour le Démergement et l'Épuration des communes de la province de Liège

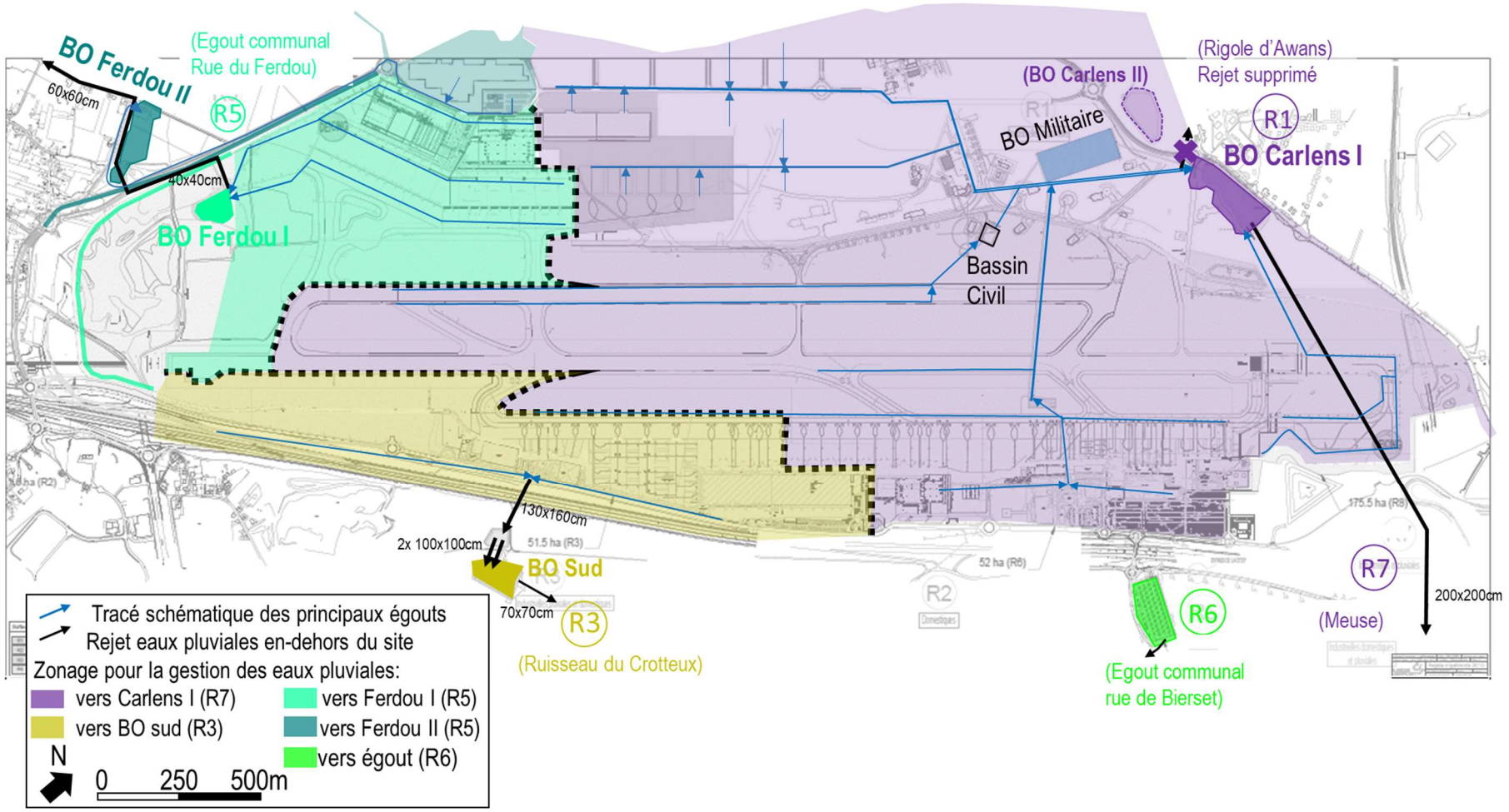


Figure 253 : Représentation schématique de la gestion des pluviales de l'aéroport de Liège en considérant les PU octroyés de septembre 2015 (ARIES, d'après GREISCH, 2016)

B. Ouvrages de tamponnement

B.1. Bassin d'orage « militaire »

Historiquement, le réseau d'égouttage présent sur le site de l'aéroport faisait transiter les eaux pluviales par le bassin d'orage militaire, localisé au nord de la piste de contingence. Ce bassin d'orage est toutefois amené à disparaître lors de la réalisation des différentes phases du développement de l'aéroport (voir *Partie 4* de la présente étude). Lors de la réalisation de la note technique d'égouttage par GREISCH (au 1er juillet 2015), le bassin était encore en fonctionnement mais n'a pas été pris en compte dans les dimensionnements réalisés, ce qui laisse la possibilité de mettre ce bassin d'orage hors service à tout moment à condition d'adapter le réseau d'égouttage en conséquence.

Cet ouvrage n'est à l'heure actuelle plus utilisé. Les canalisations qui s'y raccordaient ont été interrompues dans le cadre du chantier de la zone fret nord II. Les nouvelles canalisations récoltent les eaux (1) en provenance du bassin de décantation « civil » (eaux ruisselant sur la piste de contingence essentiellement), (2) de l'égouttage de la zone économique et des plateformes nord et (3) de l'égouttage de la zone sud, et les envoient vers le bassin d'orage Carlens I. La figure suivante illustre le détail de la zone.

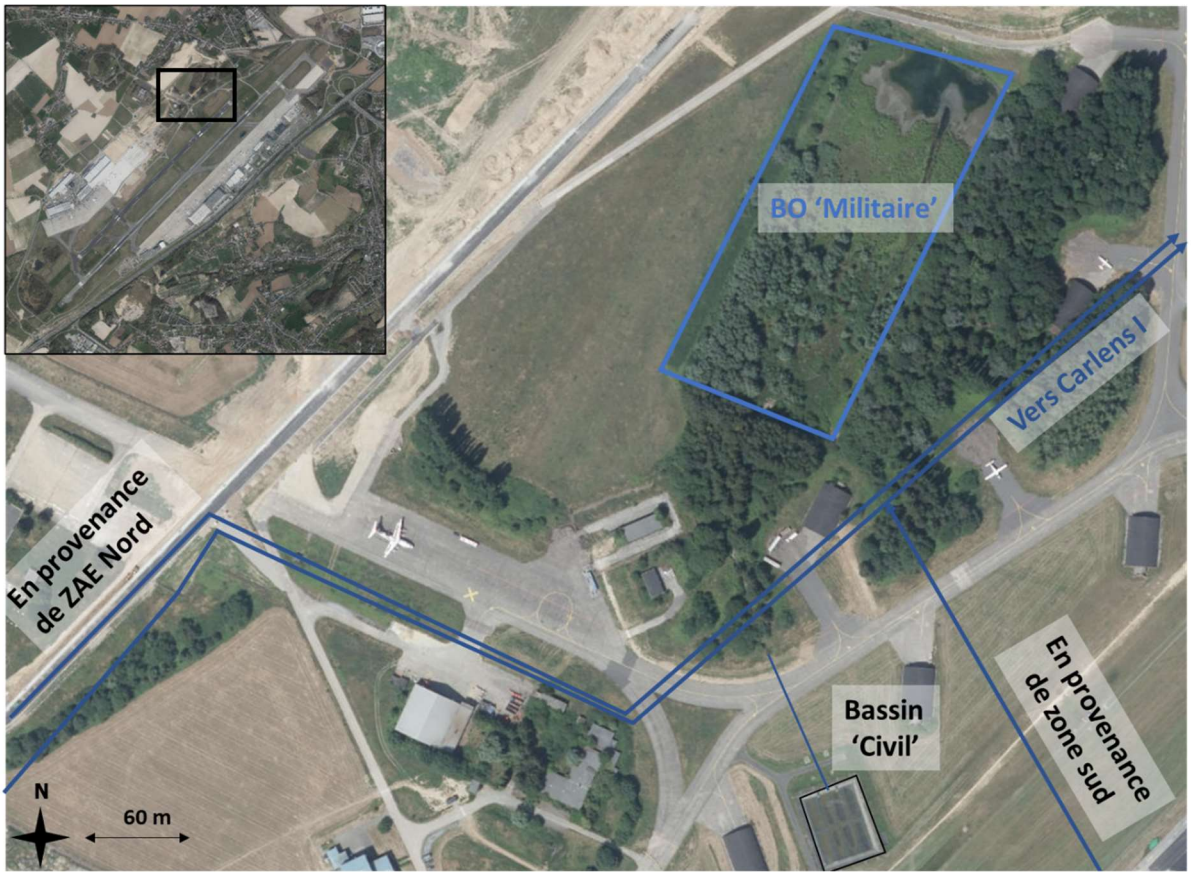


Figure 254 : Zone tamponnée par le BO militaire (ARIES, 2021 sur fond WalOnMap, 2020)

B.2. Bassin d'orage « Carlens I »

Les eaux pluviales des zones A1, A2, A3, B, C, ZAE1 et ZAE3 (qui forment, ensemble, la zone **mauve** reprise sur la Figure 253 présentant la gestion des eaux pluviales) sont reprises par le réseau d'égouttage et envoyées vers le bassin d'orage « Carlens I ». Ce dernier a été dimensionné en 2005 et son dimensionnement a fait l'objet de vérifications dans le cadre de l'étude de GREISCH (2016). Les principales hypothèses considérées, établies en accord avec la Direction Technique de la SOWAER, l'AIDE et le Service des Cours d'eau de la Province de Liège, sont les suivantes :

- **Surface collectée** : 345 ha au total dont environ 160 ha de surfaces revêtues ;
- **Coefficient de ruissellement** : 0,9 pour les surfaces revêtues, pour les surfaces non-revêtues : 0,1 pour les pluies de courtes durées (<1h) et 0,5 pour les pluies de longue durée (>1h) ;
- **Pluie considérée** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie de 20 minutes soit 197,5 l/s/ha ;
- **Temps de concentration** : 25 minutes ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3,1 m³/s vers l'exutoire IV (conduite de démergement de l'AIDE) ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3,6 m (entre les cotes 161,45 et 165,05 m), surface moyenne de 11.381 m², volume de 40.972 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement rectangulaire de 0,4 m de hauteur et de 1,34m de largeur, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 2.719 l/s.

Une dérivation existait en amont du bassin Carlens I et permettait de conserver un débit de 150 l/s dans le ruisseau Grand Roua (appelé également la Rigole d'Awans). Elle a été supprimée dans le cadre des travaux de la zone fret nord II à la demande de la CILE en raison de la menace potentielle que représente ce rejet pour les galeries captantes de Hesbaye en cas de pollution. Toutefois, le débit théorique de 150 l/s n'avait pas été pris en compte dans les calculs de dimensionnement en raison de l'obstruction fréquente de cette conduite (hypothèse sécuritaire). L'ensemble des eaux du bassin d'orage Carlens I sont *in fine* dirigées vers la Meuse via l'exutoire IV (conduite de démergement de l'AIDE).



Figure 255 : Vue du BO Carlens I (ARIES, 2019)

En situation existante, et sur la base des hypothèses de dimensionnement reprises ci-dessus, le volume à stocker atteint 34.707 m³ (hauteur d'eau de 3,05 m dans le bassin). Le débit maximum dans l'exutoire IV atteint 2.489 l/s, ce qui est inférieur à la limite imposée par l'AIDE. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 6.265 m³ (~15 % de sa capacité), ce qui est lié au fait que le bassin a déjà dimensionné en fonction de l'évolution future du site.

B.3. Bassin d'orage « Ferdou I »

Les eaux pluviales des zones 1, 2, 3 et 4 (qui forment, ensemble, la zone **verte** à la Figure 253 présentant la gestion des eaux pluviales) sont reprises par le réseau d'égouttage et envoyées vers le bassin d'orage « Ferdou I ». Ce dernier a été dimensionné en 2011 et son dimensionnement a fait l'objet de vérifications dans le cadre de l'étude de GREISCH (2016). Les principales hypothèses considérées, établies en accord avec la Direction Technique de la SOWAER, l'AIDE et le SCEPL, sont les suivantes :

- **Surface collectée** : 62,79 ha au total dont environ 40,15 ha de surfaces revêtues ;
- **Coefficient de ruissellement** : 0,9 pour les surfaces revêtues, pour les surfaces non-revêtues : 0,1 pour les pluies de courtes durées (<1h) et 0,5 pour les pluies de longue durée (>1h) ;
- **Pluies considérées** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Temps de concentration** : non considéré ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le réseau d'égouttage communal au niveau de la rue du Ferdou (soit 188,28 l/s) sur base des prescriptions du SCEPL ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3m, surface moyenne de 6.575 m², volume de 19.725 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 22,7 cm de diamètre, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 188 l/s.

En situation existante, et sur la base des hypothèses de dimensionnement reprises ci-dessus, le volume à stocker atteint 18.663 m³ pour une pluie de 6 heures de durée. Le débit maximum vers l'égout de la rue du Ferdou atteint 183 l/s, ce qui est inférieur à la limite autorisée. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 1.062 m³ (~5 % de sa capacité).



Figure 256 : Vue du BO Ferdou I (Liege Airport, 2012)

B.4. Bassin d'orage « Ferdou II »

Les eaux pluviales de la route de contournement extérieure (zone 5) et de la phase A des ZAE nord (qui forment, ensemble, la zone **turquoise** à la Figure 253 présentant la gestion des eaux pluviales) sont reprises par le réseau d'égouttage et envoyées vers le bassin d'orage « Ferdou II ». Le dimensionnement de ce bassin a fait l'objet de vérifications dans le cadre de l'étude de GREISCH (2016). Les principales hypothèses considérées, établies en accord avec la Direction Technique de la SOWAER, l'AIDE et le Service des Cours d'Eau de la Province de Liège (SCEPL), sont les suivantes :

- **Surface collectée** : 29,27 ha au total dont environ 26,48 ha de surfaces revêtues en tenant compte du développement futur de la zone Jolive ;
- **Coefficient de ruissellement** : 0,9 pour les surfaces revêtues, pour les surfaces non-revêtues : 0,1 pour les pluies de courtes durées (<1h) et 0,5 pour les pluies de longue durée (>1h) ;
- **Pluies considérées** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Temps de concentration** : non considéré ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le réseau d'égouttage communal au niveau de la rue du Ferdou (soit 87,81 l/s) sur la base des prescriptions du SCEPL ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3,25 m, surface moyenne de 3.850 m², volume de 12.513 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 15 cm de diamètre.

Sur la base des hypothèses de dimensionnement reprises ci-dessus, qui tiennent compte du développement futur de la zone Jolive, le volume à stocker atteint 10.342 m³ pour une pluie de 12 heures de durée. Le débit maximum vers l'égout de la rue du Ferdou atteint 87,8 l/s ce qui est inférieur à la limite autorisée. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 2.171 m³ (~17 % de sa capacité).



Figure 257 : Vue du BO Ferdou II (Google Maps, 2021)

B.5. Bassins d'orage « sud »

Les eaux pluviales de la zone sud (localisée à la Figure 253 présentant la gestion des eaux pluviales) sont reprises par le réseau d'égouttage et envoyées vers les bassins d'orage « sud » via une chambre de chute au nord de l'autoroute, une conduite (1,6 m de hauteur pour 1,3 m de largeur) sous l'autoroute et un fossé d'amenée au sud de l'autoroute. Les eaux arrivent alors dans l'ancien bassin d'orage du Ministère wallon de l'Equipement et des Transports qui a été étanchéifié et aménagé afin de jouer un rôle de décantation/déshuilage des eaux. Les hydrocarbures sont retenus au moyen de cloisons siphoïdes à la sortie et récupérés lors de l'entretien du bassin. Une lame d'eau de 85 cm est maintenue en permanence pour permettre la décantation des matières en suspension. Les eaux sont ensuite évacuées vers le bassin de retenue, en aval, via deux conduites de 1 m de diamètre.

Le bassin de retenue a été créé dans le fond de vallée du ruisseau de Crotteux en créant une digue. L'étanchéité est assurée par une membrane et le fond est végétalisé afin de favoriser l'épuration biologique. Une lame d'eau de 75 cm est maintenue en permanence.

Notons qu'en dehors des eaux des dalles de stationnement de la zone sud (situées devant les installations des sociétés TNT-Fedex et ASL), les bassins de décantation et de retenue « sud » reçoivent également les eaux de ruissellement des voiries régionales (dont l'autoroute E42 au nord).

Le bassin de retenue a été dimensionné en 1996 par GREISCH. Les principales hypothèses considérées sont les suivantes :

- **Surface collectée** : 51,7 ha au total dont environ 40,9 ha de surfaces revêtues en tenant compte de la partie de l'autoroute drainée vers le bassin (8,9 ha) ;
- **Coefficient de ruissellement** : pour les surfaces imperméabilisées de l'autoroute : 0,9, pour les surfaces de talus de l'autoroute : 0,4 et pour les surfaces imperméabilisées de l'aéroport : 0,85 ;
- **Pluies considérées** : période de retour de 2 ans (fonctionnement normal, écologique) et 100 ans (fonctionnement exceptionnel) pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée de 10 minutes à 6 heures (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Temps de concentration** : 15 minutes ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le ruisseau de Crotteux sur la base des prescriptions du SCEPL (soit 155 l/s) ;
- **Dimensions du bassin de retenue :** hauteur utile de 3,5 m, surface moyenne de 5.550 m², volume de 19.425 m³[118] ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 20 cm de diamètre, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 150 l/s.

Sur la base des hypothèses de dimensionnement reprises ci-dessus, le volume à stocker atteint 18.669 m³ (3,41 m de hauteur d'eau dans le bassin) pour une pluie de 5 heures de durée et de 100 ans de temps de retour. Le débit maximum vers le ruisseau de Crotteux atteint 150 l/s, ce qui est inférieur à la limite autorisée. Le bassin de retenue dispose ainsi d'un volume excédentaire de 756 m³ (~4 % de sa capacité).

[118] Le bassin de décantation/déshuilage représente un volume supplémentaire de 2.655 m³ mais qui n'est pas considéré comme un volume tampon car le débit n'est pas limité à la sortie du bassin



Figure 258 : Vue des bassins sud (Google Maps, 2021)

5.3.3. Rejets des eaux

A. Localisation des points de rejets

La figure suivante résume les différents points de rejet de l'aéroport. Dans le permis d'environnement de l'aéroport délivré en 2005 (PE/05.117), il est fait mention de 4 points de rejet. Depuis la délivrance de ce permis d'environnement et à la suite de l'évolution de l'aéroport, et notamment de l'installation du bassin Carlens I et la volonté de l'Administration de rejeter les eaux pluviales vers la Meuse, des points de rejet ont été ajoutés en collaboration avec les Administrations (bien que la demande de régularisation des rejets d'eau dans le cadre de la demande de permis unique du 14 avril 2020 ait été refusée, voir section suivante). Ainsi, à l'heure actuelle, et depuis la suppression du rejet R1 vers la rigole d'Awans, 6 points de rejet sont utilisés pour la gestion des eaux de l'aéroport. Le tableau suivant résume les informations relatives à ces points de rejets.

Les eaux pluviales qui parviennent au niveau des périmètres d'intervention ouest et est pour l'allongement de la piste de contingence sont actuellement soit infiltrées directement dans le sol, soit récoltées par le réseau d'égouttage. Elles sont alors dirigées vers le bassin d'orage Ferdou I puis le point de rejet R5 pour le périmètre d'intervention ouest et vers le bassin d'orage Carlens I puis le point de rejet R7 pour le périmètre d'intervention est.

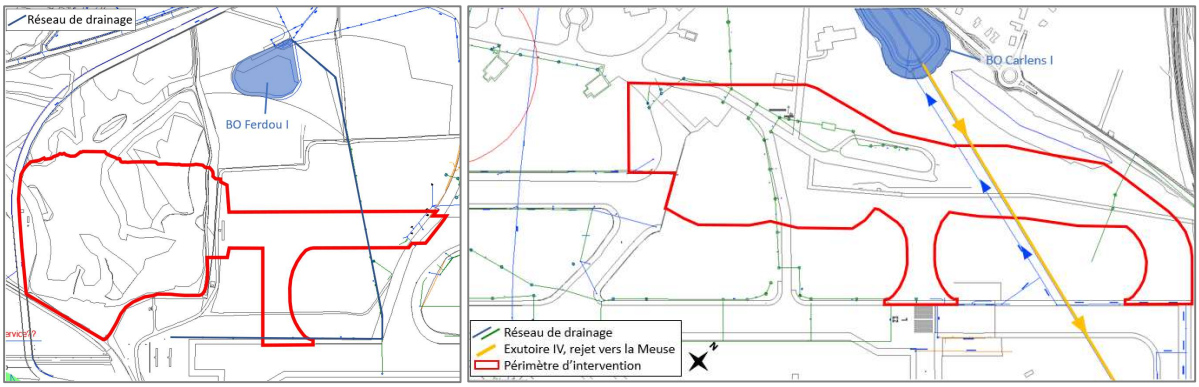


Figure 259 : Réseau d'égouttage au droit des périmètres d'intervention (SOWAER, 2020)

Enfin, les eaux pluviales qui arrivent au niveau de la zone de parkings où seront aménagés les futurs immeubles de bureaux (dont le B40) dans le cadre du Master Plan Business Park sont récoltées par le réseau d'égouttage du parking et dirigées vers le bassin d'orage Carlens I puis rejetées dans l'exutoire IV (vers la Meuse) via le point de rejet R7.

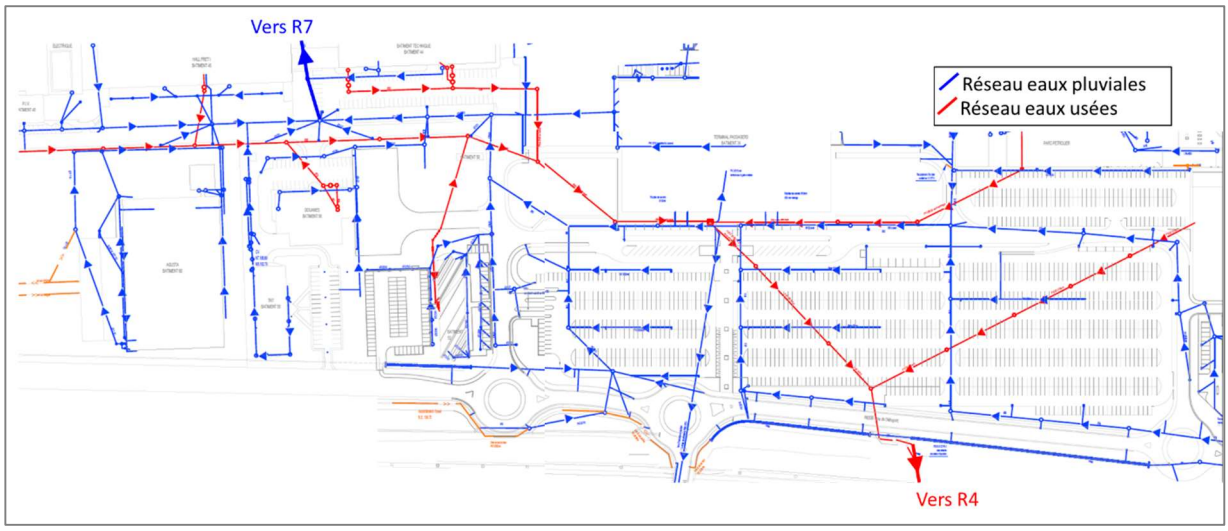


Figure 260 : Réseau d'égouttage au niveau des futurs immeubles de bureaux du Master Plan Business Park (SOWAER, 2021)

N° rejet	Rejet 2	Rejet 3	Rejet 4	Rejet 5	Rejet 6	Rejet 7
Exutoire final	Egouttage communal rue Diérain Patar	Ruisseau de Crotteux	Egouttage communal rue de Bierset	Egouttage communal de la rue du Ferdou	Egouttage communal rue de Bierset	Exutoire IV (Conduite de démergement) donc *in fine*, la Meuse
Zone concernée	Tour de contrôle et B90 (TNT-Fedex)	Zone sud entre la voie de service et la tour de contrôle (B100, B102 ; B106, B108, …)	B25, B36, B44, B46, B50, B52, B56, B58, B60, B84	Zone nord (B14, B16, B22, etc.) Zone Airside au nord + zone en bout de piste (voie de service)	Parking P3	Pistes, zone sud (entre tour de contrôle et fort de Hollogne), actuelle extension de la zone nord (à l'ouest du B22)
Type(s) d'eaux rejetées	Eaux usées domestiques	Eaux usées domestiques épurées, eaux industrielles et eaux pluviales	Eaux usées domestiques et eaux pluviales	Eaux usées domestiques épurées et eaux pluviales	Eaux pluviales	Eaux industrielles (rétentions du parc pétrolier) et pluviales
Traitement réalisé	/	Microstations d'épuration pour B100, Fosse septique pour B102 Séparateurs d'hydrocarbures + décantation pour B106 et B108	/	Microstations d'épuration pour les eaux usées Séparateurs d'hydrocarbures + décantation pour les eaux pluviales	Séparateur d'hydrocarbure	Séparateurs d'hydrocarbures + décantation
Remarques	Ce rejet aurait dû être désaffecté en 2010 conformément au PE 05.117 mais a pu être maintenu avec l'accord de l'AIDE.	Analyses semestrielles	STEP de l'aéroport by-passée à la demande de l'AIDE	Rejet non repris dans le permis de 2005.	Rejet non repris dans le permis de 2005.	Analyses semestrielles, le prélèvement étant réalisé dans le bassin. Ce rejet n'est pas repris dans le permis de 2005 mais répond aux exigences de la Commune de Grâce-Hollogne, reprises dans ce permis.

Tableau 50 : Informations relatives aux différents points de rejets du site de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

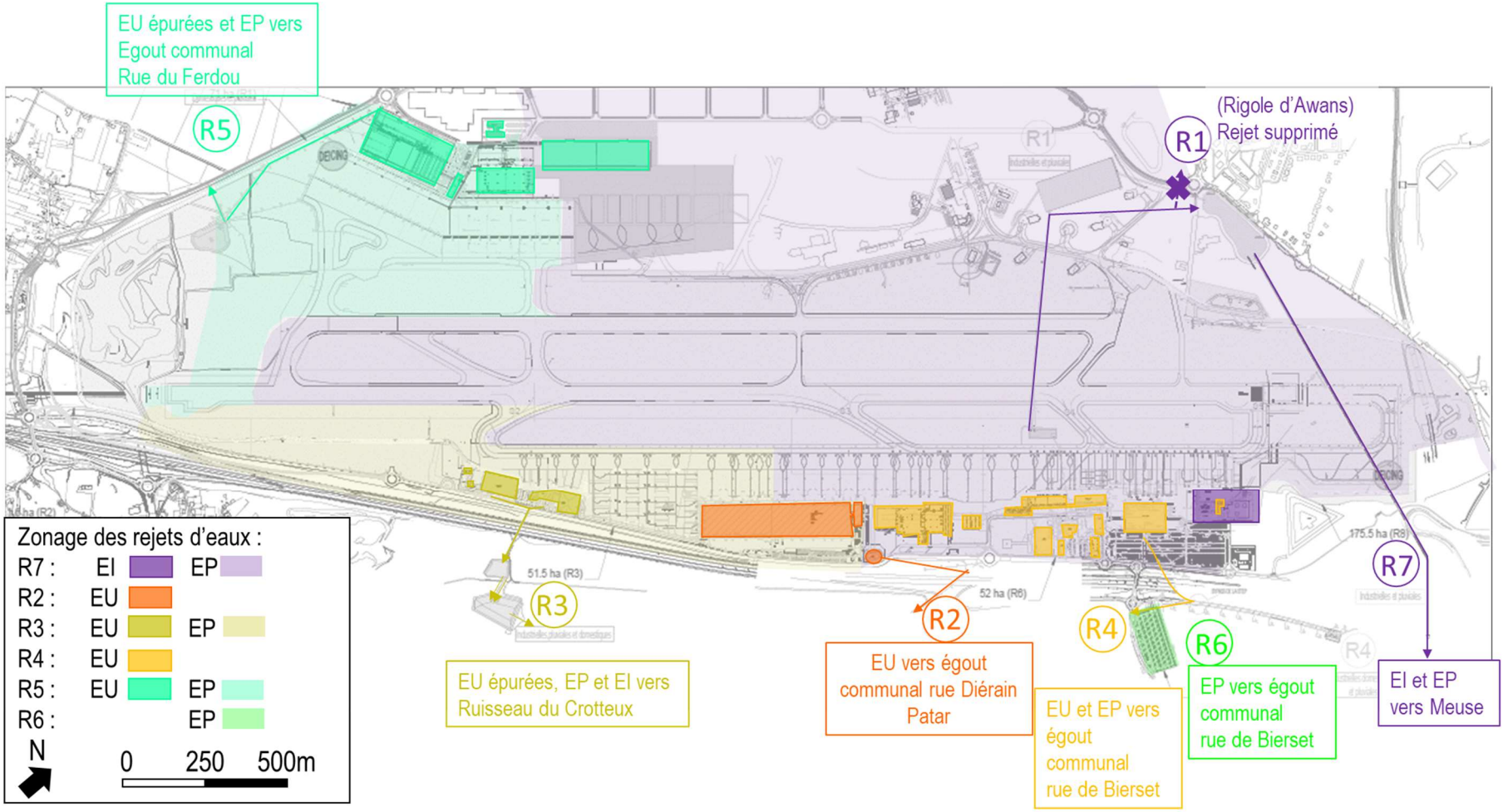


Figure 261 : Points de rejets du site de l'aéroport de Liège et zones concernées (ARIES d'après Liege Airport, 2021)

B. Conditions de déversement et de contrôle

Les conditions de déversement et de contrôle, reprises dans le tableau suivant, sont précisées dans le permis d'environnement de l'aéroport délivré en 2005 (PE/05.117). Elles concernent uniquement les points de rejet R1 (plus d'application), R3 et R4, les autres points de rejets ayant été installés par la suite dans le cadre de l'évolution de l'aéroport.

Par ailleurs, le point de rejet R2 n'est pas soumis à des conditions de déversement, excepté la mise en place de dégraisseur afin de respecter implicitement les conditions générales sur les matières extractibles à l'éther de pétrole au rejet à l'égout public.

Conditions de déversement	Rejets 1, 3 et 4
Température des eaux déversées	< 30 °C
Teneur en matières en suspension	< 60 mg/L
Teneur en matières sédimentables (décantation 2h)	< 0,5 mL/L
Echantillon d'eau avec 0,4 mL d'une solution à 0,05% de bleu de méthylène bouché à l'émeri	Ne peut se décolorer en moins de 3 jours
Demande biochimique en oxygène en 5 jours et à 20 °C (DBO5)	< 30 mg/L
Teneur en hydrocarbures apolaires extractibles au tétrachlorure de carbone	< 5 mg/L
Teneur en détergents totaux	< 3 mg/L
Couche flottante (huiles, graisses, …)	Absence
Organismes pathogènes	A désinfecter si proportions telles qu'ils risquent de contaminer dangereusement l'eau réceptrice
Substances reprises à l'annexe III du règlement général ainsi que toute substance (in)directement nuisible à la santé humaine, à la flore ou à la faune	Absence
pH	6,5 - 9
Conditions de contrôle	1° Les eaux usées industrielles et pluviales doivent être évacuées par une conduite unique, à l'exclusion de tout autre type d'eau 2° Les eaux déversées doivent être évacuées en passant par un dispositif de contrôle qui doit permettre le prélèvement aisé d'échantillons des eaux déversées, être facilement accessible sans formalité préalable et être placé à un endroit offrant toute garantie quant à la quantité et la qualité des eaux déversées

Tableau 51 : Conditions de déversement pour les rejets d'eaux de l'aéroport de Liège (Liege Airport, 2005)

Dans le cadre de la demande de permis unique concernant l'extension du parc pétrolier de l'aéroport de Liège pour une citerne additionnelle de 1.760 m³ de JET-A1 (PU3/2019/5/L43151/LR obtenu en date du 14 avril 2020 par LIEGE AIRPORT), la Direction des Eaux de Surface a remis un avis défavorable sur la demande de régularisation des rejets

d'eau, qui faisait aussi partie de la demande de permis, et elle invite « *l'exploitant à introduire une demande générale de révision des conditions accompagnée :*

- □ *D'un avis circonstancié de l'AIDE sur la reprise des eaux usées industrielles et des eaux pluviales dans les égouts ;*
- □ *D'un descriptif des installations et activités qui génèrent les eaux usées et des mesures prises pour gérer les effluents ;*
- □ *De résultats d'analyse (…). »*

Par ailleurs, dans le cadre de l'instruction de la demande de permis d'urbanisme pour l'extension de la plateforme de la zone fret Nord (permis 34.981/403724 LR/FF du 25 août 2016), le Département de l'Environnement de la Commune de Grâce-Hollogne mentionnait ceci : *« Il convient de préciser que, dans le cadre du fonctionnement actuel des installations existantes et de rejets similaires autorisés, le DPC a déjà rédigé différents avertissements et procès-verbaux visant le non-respect des normes imposées. »*

C. Analyses des eaux déversées

Bien que les conditions de contrôle énoncées dans le PE/05.117 ne reprennent pas de fréquence d'échantillonnage, des analyses sur la qualité des eaux rejetées dans les eaux de surface sont réalisées à raison de minimum deux fois par an depuis 2017, d'abord par le Centre de services scientifiques et techniques en Agro-alimentaire, Emballage, Environnement et Textile (Celabor) et depuis novembre 2020 par le Laboratoire de Recherche et de Conseil (Lareco). Les bulletins d'analyses transmis concernent les eaux pluviales provenant du BO Carlens I (R7) et du BO sud (R3). Les résultats obtenus sont comparés dans les tableaux suivants aux conditions de déversement reprises dans le PE/05.117.

Paramètres	Unité	Seuil	27/04/17	17/08/17	10/08/18	12/12/18	15/03/19	27/01/20
Température	°C	30	9,7	18,1	19,3	4,4	8,2	7,1
Mat. Suspension	mg/l	60	13	3,6	19	209	36	370
Matières Sédimentables	ml/l	0,5	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,3	0,6
DBO5 (20°C)	mg/l	30	9,1	12,7	12,2	5,8	16,6	270
Hydrocarbures	mg/l	5	<0,056	<0,055	1,04	0,14	0,13	3,84
Détergents totaux	mg/l	3	<0,66	0,708	1,17	2,27	0,55	3,58
Couche flottante (huiles, etc.)	Absence		OK	OK	OK	OK	OK	OK
Organismes Pathogènes	Pas de contamination du milieu récepteur		OK	OK	OK	OK	OK	OK
pH	6,5<pH<9		8,3	7,9	7,5	7,5	7,1	7

Tableau 52 : Résultats d'analyse des eaux du bassin d'orage Carlens I (1/2) (ARIES, d'après Celabor, 2017, 2018, 2019 et 2020)

Paramètres	Unité	Seuil	06/11/20	12/03/2021	21/05/2021
Température	°C	30	5	---	13
Mat. Suspension	mg/l	60	<10	---	<10
Matières Sédimentables	ml/l	0,5	<0,1	---	<0,1
DBO5 (20°C)	mg/l	30	<5	---	<5
Hydrocarbures	mg/l	5	<0,05	---	<0,05
Détergents totaux	mg/l	3	<0,24	---	<0,81
Couche flottante (huiles, etc.)	Absence		OK	---	OK
Organismes Pathogènes	Pas de contamination du milieu récepteur		OK	OK	OK
pH	6,5<pH<9		7,8	---	7,6

Tableau 53 : Résultats d'analyse des eaux du bassin d'orage Carlens I (2/2) (ARIES, d'après Lareco, 2020 & 2021)

Des dépassements des conditions de déversement énoncées dans le permis d'environnement de l'aéroport ont été mis en évidence (1) lors de la campagne du 12 décembre 2018 (matières en suspension uniquement) et (2) lors de la campagne du 27 janvier 2020 (matières en suspension, matières sédimentables, DBO_5 et détergents totaux).

Les dépassements constatés pour les matières en suspension, sédimentables et/ou la DBO5 lors des campagnes du 12 décembre 2018 et du 27 janvier 2020 sont vraisemblablement liés à des périodes pluviales plus intenses qui lessivent les aires imperméabilisées sur lesquelles des produits de *de-icing* et de déverglaçage ont été utilisés (biodégradables et entrainant par conséquent une augmentation forte de la DBO5). Le dépassement pour les détergents en janvier 2020 est inexpliqué, il pourrait être lié au nettoyage d'un avion par un opérateur.

Paramètres	Unité	Seuil	27/4/17	17/8/17	10/8/18	12/12/18	26/2/18	15/3/19	03/6/19	31/10/19	27/1/20
Température	°C	30	7,2	19,2	18,9	4,6	12,1	7,3	---	5,8	5,1
Mat. Suspension	mg/l	60	68	8,4	17	76	56	21	---	12	19
Matières Sédimentables	ml/l	0,5	0,1	<0,1	<0,1	0,7	0,1	0,2	---	<0,1	<0,1
DBO5 (20°C)	mg/l	30	73,2	10,2	14,2	15	157	16,6	473	<5	6,6
Hydrocarbures	mg/l	5	0,56	<0,055	0,91	1,9	1,79	0,32	---	0,144	0,175
Détergents totaux	mg/l	3	<1,53	<0,72	1,15	0,85	2,2	0,49	---	0,848	1,94
Couche flottante (huiles, etc.)	Absence		OK	OK	OK	OK	OK	OK	---	OK	OK
Organismes Pathogènes	Pas de contamination du milieu récepteur		OK	OK	OK	OK	OK	---	---	OK	OK
pH	6,5<pH<9		8	7,8	7,4	7,4	7,3	6,6	6,8	7,1	7

Tableau 54 : Résultats d'analyse des eaux du bassin d'orage Sud (1/2) (ARIES, d'après Celabor, 2017, 2018, 2019 et 2020)

Paramètres	Unité	Seuil	06/11/20	12/03/2021	21/05/2021
Température	°C	30	6,5	---	13,5
Mat. Suspension	mg/l	60	<10	---	<10
Matières Sédimentables	ml/l	0,5	<0,1	---	<0,1
DBO5 (20°C)	mg/l	30	9	---	<5
Hydrocarbures	mg/l	5	0,1	---	0,33
Détergents totaux	mg/l	3	<0,44	---	1,31
Couche flottante (huiles, etc.)	Absence		OK	---	OK
Organismes Pathogènes	Pas de contamination du milieu récepteur		OK	OK	OK
pH	6,5<pH<9		7,5	---	7,4

Tableau 55 **: Résultats d'analyse des eaux du bassin d'orage Sud (2/2) (ARIES, d'après Lareco, 2020 & 2021)**

Au niveau du bassin d'orage sud, des dépassements des conditions de déversement énoncées dans le permis d'environnement de l'aéroport sont mis en évidence de manière assez régulière pour les matières en suspension et la DBO_5, même en dehors des périodes hivernales.

Ces dépassements peuvent potentiellement s'expliquer par l'utilisation de produits de déverglaçage (acétates de sodium et de potassium, formiate de sodium) ou de *de-icing* (glycol), des produits biodégradables et entrainant par conséquent une augmentation forte de la DBO5. Notons également que ce bassin reçoit des eaux de ruissellement de surfaces externes au site de l'aéroport, notamment d'un tronçon de l'autoroute E42 voisine ainsi que des déversements d'eau en provenance des bâtiments et des installations de TNT-Fedex, autorisés dans le cadre du permis d'environnement du 4 juin 2018 pour l'exploitation d'une base de regroupement et répartition de fret aérien. Ce permis reprend la rubrique 90.10.01 relative au déversement d'eaux usées industrielles dans les eaux de surface.

Le Département de la Police et des Contrôles (Direction de Liège) a déjà été amené à plusieurs reprises à réaliser des contrôles des eaux déversées par Liege Airport et à dresser des avertissements et procès-verbaux. Le problème se situe essentiellement au niveau du rejet R3 qui fait régulièrement l'objet de plaintes des riverains (rues du Long Pré et Crotteux) en raison des odeurs. Les riverains pointent des pics occasionnels (pas forcément à intervalles réguliers, par exemple pas d'odeur constatée entre juin 2019 et novembre 2020) d'odeurs vers 18h, aussi bien en période hivernale qu'en période estivale. Des odeurs ont déjà été constatées plus tard dans la soirée (par exemple le 23 février 2021 à minuit) mais se dissipent en quelques heures (odeurs non permanentes). Notons que ces « pics » d'odeurs relevés par les riverains ne peuvent être corrélés à des activités particulières réalisées sur le domaine de l'aéroport.

Le DPC identifie le rejet des eaux glycolées comme l'une des origines possibles du problème. Il pointe également les déversements intempestifs et non contrôlés d'eaux usées polluées par certaines sociétés présentes au sein de l'enceinte de l'aéroport. Dans les derniers échanges relatifs à cette problématique, le DPC insiste également sur les points suivants :

- Les déversements de produits de dégivrage dans les eaux usées de Liege Airport sont à proscrire quel que soit l'exutoire et qu'ils soient ou non à l'origine des odeurs dans le ruisseau du Crotteux ;

- □ Si des opérations exceptionnelles de déverglaçage sur stand doivent rester possibles dans des situations spécifiques, elles ne pourront se faire que si un dispositif de confinement des égouts est prévu à cet endroit (par exemple systèmes de ballons gonflables que l'on place dans les égouts et qui seraient actionnés préalablement au dégivrage + pompage rapide des produits ainsi retenus) ;
- □ L'option de couverture/tubage du ruisseau n'est pas pertinente dans la mesure où (1) elle ne règle pas le problème de pollution du ruisseau et (2) elle ne sera vraisemblablement pas acceptée par le Service Provincial des cours d'eau pour des raisons pratiques et techniques.

Concernant la problématique des odeurs, nous renvoyons également le lecteur vers le chapitre spécifique lié à la *qualité de l'air et aux odeurs*.

5.4. Conclusion

L'analyse de la situation existante au droit de l'aéroport de Liège en matière d'hydrologie met en évidence la localisation de l'aéroport au niveau de la ligne de crête entre les bassins versants du Geer, au nord, et celui de la Meuse, au sud. Cette situation topographique influence directement la façon dont les eaux du site peuvent être gérées de manière gravitaire et explique également que le site ne soit pas repris en aléa d'inondation par débordement de cours d'eau. En revanche, plusieurs axes de concentration naturelle des eaux de ruissellement le traversent en direction des cours d'eau à proximité (ruisseaux de Crotteux au sud et de Ferdou à l'ouest et rigole d'Awans au nord-est).

En matière d'égouttage, la grande majorité de l'aéroport de Liège est repris en régime d'assainissement autonome, ce qui implique notamment la nécessité de mettre en place des systèmes d'épuration individuelle pour toute installation rejetant des eaux usées. Une petite partie de la zone bâtie nord ainsi que l'extrémité nord-est de l'aéroport sont reprises en régime d'assainissement collectif mais l'AIDE devrait introduire prochainement une demande d'adaptation du PASH pour la zone. L'assainissement individuel sera alors étendu à tout le domaine de l'aéroport excepté une partie des bâtiments situés en zone sud et pour lesquels les eaux usées domestiques sont d'ores et déjà envoyées à la station d'épuration de Liège-Sclessin (via rejets R2 vers égout communal rue Diérain Patar et R4 vers rue de Bierset).

Les consommations annuelles d'eau de distribution au droit du site de l'aéroport oscillent ces dernières années entre 44.000 m³ et près de 54.000 m³ et est assurée par le réseau d'adduction de la Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux (CILE).

Les eaux pluviales sont dirigées vers différents bassins d'orage où elles sont tamponnées avant d'être rejetées en-dehors du site : Carlens I (~ 41.000 m³) pour la partie nord de l'aéroport (~345 ha) avec rejet dans la Meuse (R7), Ferdou I (~ 20.000 m³) pour la partie sud-ouest (~63ha) avec rejet dans le réseau d'égouttage de la rue de Ferdou, Ferdou II (~12.500 m³) pour la phase A des ZAE nord et une partie de la route de contournement et bassin sud (~ 20.000 m³) pour la partie sud-est (~60ha) avec rejet dans le ruisseau de Crotteux (R3).

Les eaux usées domestiques sont générées par différents bâtiments présents sur site. Elles sont récupérées via le système d'égouttage et éventuellement (pré-)traitées avant rejet. En effet, l'aéroport de Liège est équipé de fosses septiques, de micro-stations d'épuration ou encore de séparateurs d'hydrocarbures.

Enfin, des eaux usées industrielles sont générées au niveau (1) des surfaces servant aux opérations d'entretien de réparation et de ravitaillement en carburant de véhicules de piste et (2) des zones dévolues au dégivrage des avions. Pour rappel, Liege Airport n'a pas la maitrise de ces opérations dans la mesure où elles sont réalisées par les opérateurs présents dans la zone aéroportuaire. Liege Airport a toutefois le devoir de mettre à disposition des infrastructures adaptées pour ces opérateurs et de veiller au bon respect des règlementations.

- Dans le premier cas, ces opérations sont généralement effectuées au droit d'aires bétonnées étanches formant des cuvettes de rétention ou reliée à une fosse étanche permettant de récupérer les produits accidentellement répandus. Les eaux qui ruissellent sur ces surfaces sont dirigées vers des rétention enterrées ou des séparateurs d'hydrocarbures avant d'être évacuées avec les autres eaux pluviales.
- Dans le second cas, des zones dédiées au dégivrage des avions sont prévues dans les zones sud et nord et sont reliées à des cuves de rétention enterrées via des by-pass du réseau d'égouttage. Les eaux glycolées doivent ensuite être pompées et traitées par un organisme externe. Une partie seulement des eaux glycolées est récupérée par ces dispositifs et traitées de manière adéquate car les eaux glycolées peuvent rester sur l'avion dans un premier temps et se répandre sur le sol lors du taxiing et/ou du décollage, rester sur le revêtement de la zone de dégivrage en raison du caractère visqueux de la substance ou être appliquées directement au niveau des stands de stationnement TNT-Fedex. Elles peuvent alors se retrouver au niveau des différents bassins d'orage et être évacuées vers le réseau hydrographique. Les substances utilisées sont peu dangereuses mais leur dégradation dans l'environnement engendre une forte augmentation de la DBO_5 et une forte odeur « vinaigrée ».

6. Milieu naturel

6.1. Contexte et approche méthodologique

6.1.1. Contexte

La présente étude d'incidences analyse en parallèle plusieurs projets. D'une part, il est prévu la prolongation des activités de l'aéroport de Liège et d'autre part, des projets spécifiques tels que le comblement de la carrière Fontaine, l'allongement de la piste de contingence, la régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport et enfin la construction et l'exploitation d'un immeuble de bureaux.

Sur la base des données disponibles auprès des services de la Région en charge de la protection de la nature (département de l'étude du milieu naturel et agricole-DEMNA et du département de la nature et des forêts – DNF), l'ensemble de ces différents projets sont susceptibles d'impacter une ou plusieurs espèces protégées à eux seuls ou en combinaison.

Conformément à la loi sur la conservation de la nature une demande de dérogation à la protection de ces espèces et une étude des impacts sur ces espèces protégées et leurs habitats et sont nécessaire avec, le cas échéant, la proposition de mesures d'accompagnement et de compensation.

Outre les projets faisant partie de la présente étude d'incidences, d'autres projets sont en cours de réflexion, d'élaboration et de réalisation au sein de la zone aéroportuaire de Bierset, susceptibles également, à l'instar des projets objets des présentes demandes, d'impacter une ou plusieurs espèces protégées. Ces projets concernent notamment :

- La mise en œuvre d'une zone d'activités économiques au sud-ouest de l'aéroport de Liège (Zone Jolive) dans l'ancienne sablière des « Quatre Fossés », classée SGIB n°1982 ;
- Le développement d'une zone d'activité économique (qui inclut la création d'une connexion entre la nouvelle gare LGV - Ligne à Grande Vitesse – et la ligne ferroviaire L36A) qui impacte la friche SOWAER, classée SGIB n°2775.

Afin d'éviter l'introduction de plusieurs dossiers de demande de dérogation en parallèle pour les différents projets proches et d'avoir une vision d'ensemble claire de l'impact de ces projets combinés, la SOWAER a choisi, en concertation avec le département de la nature et des forêts – DNF, de réaliser une étude commune et une demande de dérogation couvrant ces différentes demandes.

Voir ANNEXE n°13 : Dossier de demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature

Ce document commun a été introduit en date du 1er juillet 2021. L'avis de complétude de cette dérogation à la loi sur la conservation de la nature a été obtenu en date du 23 juillet 2021.

Le document de base présenté une première fois aux services extérieurs du département nature et forêts (SPW – DGO3 – DNF – Direction extérieure de Liège) a été établi par les bureaux AUPa et GREISCH et comporte les points suivants :

- □ Analyse de la valeur écologique de l'aéroport ;
- □ Estimation des impacts des trois projets sur le milieu naturel ;
- □ Définition de mesures d'accompagnement et des mesures de compensation ;
- □ Évaluation des mesures d'accompagnement et des mesures de compensation sur le milieu naturel.

L'analyse de la valeur écologique des différents périmètres a fait l'objet de plusieurs relevés de terrains et inventaires de la faune et de la flore au cours des années 2018-2020.

6.1.2. Approche méthodologique

Le présent chapitre de l'étude d'incidences, consacré au milieu naturel, étudie les différents habitats présents susceptibles d'être influencés par les projets et en évalue la qualité.

Une recherche préalable des sites bénéficiant d'un statut de protection ou reconnus pour leur qualité biologique (Natura 2000, réserves naturelles et forestières, sites de grand intérêt biologique, etc.) présents au sein de l'aéroport et à proximité directe a été réalisée. Les informations concernant ces sites protégés proviennent principalement du Système d'Informations sur la Biodiversité en Wallonie – Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats (http://biodiversite.wallonie.be). Ce portail reprend un inventaire de tous les sites présentant un intérêt biologique et/ou ayant un statut de protection en Wallonie.

Au vu des différents projets, l'analyse de la situation existante est scindée à deux échelles :

- □ [1] La première échelle, la plus vaste, intègre l'ensemble du site aéroportuaire (périmètre de la demande de prolongation des activités) qui représente près de 4 km de long sur 2 km de large.

  Ce dernier a été analysé et décrit dans son ensemble de manière à développer les caractéristiques des milieux présents et leurs enjeux vis-à-vis d'une prolongation du permis d'environnement (à savoir le maintien des activités aéroportuaires jusqu'en 2043). La description se base notamment sur les informations disponibles dans le dossier de demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature sur des visites générales de l'aéroport permettant, à cette échelle très large, une caractérisation des habitats présents, de leur valeur écologique et du rôle de ceux-ci dans le réseau écologique local et régional.

- □ [2] Une seconde échelle permettra de focaliser de manière plus spécifique les périmètres concernés par les autres demandes, périmètres susceptibles d'impacter directement les habitats et espèces.

  Dans la mesure où les projets de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence impacteront directement les milieux en présence, leurs périmètres ont fait l'objet de relevés de terrain et d'inventaires précis dans le cadre d'une demande de dérogation à la loi sur la protection des espèces introduite le 1er juillet 2021 par la SOWAER, réalisés en périodes propices à l'observation de l'ensemble des espèces animales et végétales par le bureau ARIES Consultants (24 avril 2018, 16 mai 2018, 6 juin 2018 et 18 juillet 2018). Ces relevés ont permis de compléter et de valider les données existantes disponibles auprès des services du DEMNA-DNF et sur la base de données des sites de grand intérêt biologique.

Dans la mesure où la demande de régularisation urbanistique du parc à conteneurs et le projet de construction et d'exploitation d'immeubles de bureaux ne seront pas de nature à impacter significativement les milieux en présence (étant donné leur présence au sein de zones totalement ou presque minéralisées), une analyse succincte de ces périmètres sera donc faite.

L'analyse combinée des données disponibles issues du DEMNA, des différents inventaires de terrain réalisés ainsi que des déterminations des milieux ont permis de définir la présence d'espèces des différents groupes fréquentant le site aéroportuaire et ses environs immédiats. Les relevés de terrain ont également permis de caractériser les types de milieux présents et leur valeur écologique. L'ensemble des espèces, dont les espèces potentiellement protégées et présentes, ont pu être détectées et estimées dans les périmètres des projets spécifiques.

Les incidences notables de la prolongation des activités de l'aéroport et de la mise en œuvre des projets sur le milieu naturel seront étudiées dans la *partie 4* de la présente étude d'incidences. Dans les périmètres spécifiques des projets de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence, la présente évaluation des incidences analysera les différentes mesures d'atténuation et de compensation proposées et formulera le cas échéant des mesures complémentaires ou des modifications aux mesures proposées actuellement.

6.2. Description de la biodiversité existante au sein et aux abords de l'aéroport de Liège

6.2.1. Situation de l'aéroport par rapport aux zones protégées et zones d'intérêt biologique mentionnées dans les inventaires

6.2.1.1. Sites Natura 2000 (N2000)

Le réseau Natura 2000 (N2000) est un réseau européen de sites composés de zones de protection spéciales (ZPS) visant à la protection des oiseaux et leurs habitats, et de zones spéciales de conservation (ZSC) destinées à protéger les habitats d'espèces et certains habitats naturels ou semi-naturels. Ce réseau a pour objectif la création d'un réseau écologique au niveau européen dans une perspective d'intégration harmonieuse des activités humaines et de la préservation de la biodiversité.

En l'occurrence, l'aéroport de Liège n'est ni inclus dans une zone Natura 2000 ni situé à proximité. Le site Natura 2000 le plus proche est situé à plus de 3 km au sud de celui-ci, dans la vallée de la Meuse.

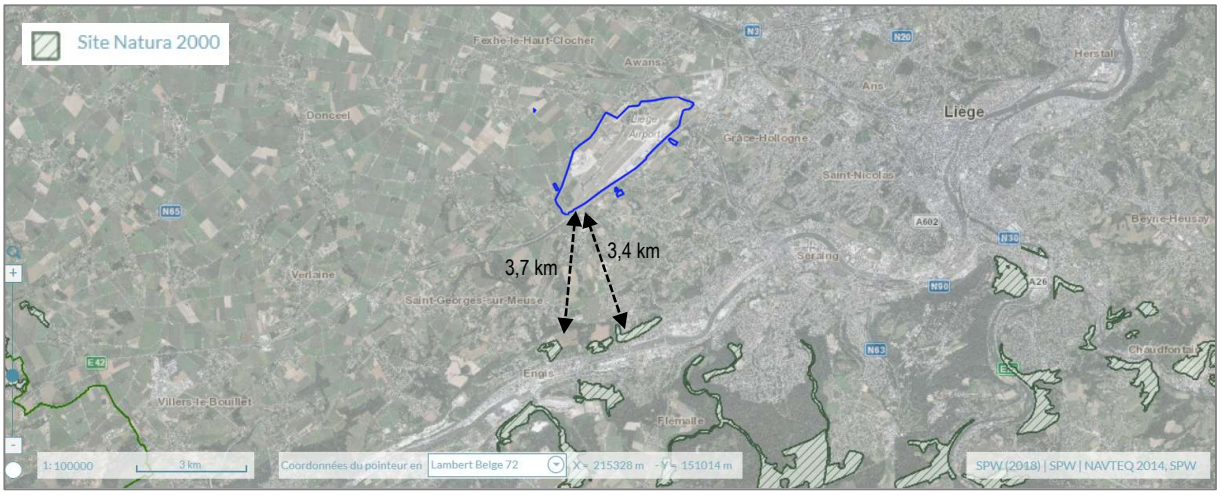


Figure 262 : Localisation de l'aéroport de Liège par rapport au réseau N2000 (ARIES, 2021)

6.2.1.2. Sites bénéficiant d'une protection au sens de la protection de la nature

Les sites bénéficiant d'une protection spécifique sont les réserves naturelles, les zones humides d'intérêt biologique, les réserves forestières et les cavités souterraines d'intérêt scientifique.

L'aéroport de Liège n'est pas inclus au sein d'un site bénéficiant d'une protection et aucun site bénéficiant d'une protection n'est présent à proximité du site du projet.

Le site le plus proche est situé à 3,5 km au sud de celui-ci. Il s'agit de la réserve naturelle « Aux Roches » située le long de la Meuse à Engis.

6.2.1.3. Sites de grand intérêt biologique (SGIB)

Les sites de grand intérêt biologique (SGIB) représentent le cœur de la structure écologique principale : ils abritent des populations d'espèces et des biotopes rares ou menacés ou se caractérisent par une grande diversité biologique ou un excellent état de conservation. Les sites de grand intérêt biologique n'ont pas de valeur réglementaire mais renferment intrinsèquement certaines espèces protégées par la loi sur la conservation de la nature.

Cinq sites de grand intérêt biologique sont situés à proximité de l'aéroport de Liège ou repris en son sein :

- SGIB n°701 : Sablière 'Les Vignes' (3,61 ha)
- SGIB n°702 : Sablières[119] de Fontaine (12,14 ha)
- SGIB n°704 : Sablière de Rossart (9,26 ha)
- SGIB n°1982 : Les Quatre Fossés (4,99 ha)
- SGIB n°2775 : Friche SOWAER à Bierset (superficie et périmètre non définis – surface calculée sur la base du contour ± 81 ha)

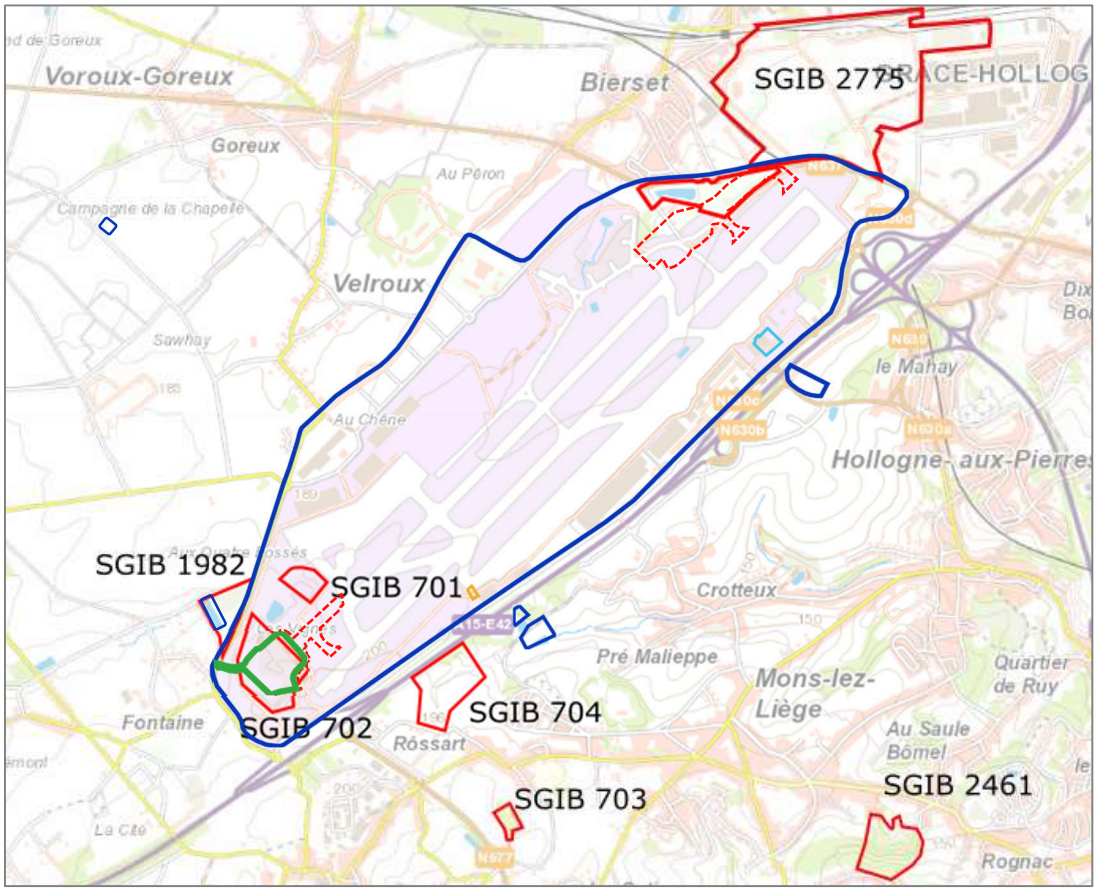


Figure 263 : Localisation de l'aéroport de Liège par rapport aux sites de grand intérêt biologique (SGIB) (ARIES sur la base de http://biodiversite.wallonie.be, janvier 2021)

[119] Le nom officiel de ce SGIB est bien au pluriel, car le site est en fait constitué d'un complexe de sablières jointives ; cependant dans la présente étude, le nom de sablière/carrière de Fontaine est uniquement utilisé au singulier par souci de clarté.

Les différents SGIB concernés par les projets sont les suivants :

Demande de permis		SGIB Concernés
1	*Prolongation des activités de l'aéroport*	SGIB 702, 701 et 2775
2	*Comblement partiel de la carrière Fontaine*	SGIB 702 (Le SGIB 701 est quant à lui concerné par le périmètre concerné par les mesures de compensation à la protection des espèces.)
3	*Allongement de la piste de contingence*	SGIB 702 et 2775
4	*Régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport*	/
5	*Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux – B40*	/

Tableau 56 : Détermination des SGIB concernés par les projets objets de la présente étude (ARIES, 2021)

6.2.1.4. Liaisons écologiques régionales

Un arrêté du Gouvernement wallon (2019) a défini des liaisons écologiques à l'échelle de la région, afin de déterminer les liaisons écologiques d'échelle ou d'importance régionale qui permettent de relier entre eux les sites reconnus en vertu de la loi sur la conservation de la nature.

Cette identification de liaisons écologiques contribue à exécuter deux engagements de l'Union européenne, à savoir (1) enrayer la perte de biodiversité dans l'Union d'ici à 2020 et (2) protéger, évaluer et rétablir la biodiversité et les services écosystémiques dans l'Union d'ici à 2050.

Cinq types de liaisons écologiques sont ainsi identifiées afin de mettre en réseau les milieux naturels caractéristiques de grande valeur biologique :

- Les massifs forestiers feuillus,
- Les pelouses calcaires et les milieux associés,
- Les crêtes ardennaises,
- Les hautes vallées ardennaises,
- Les plaines alluviales typiques des larges vallées du réseau hydrographique.

Suivant la carte éditée des liaisons écologiques, l'aéroport de Liège et ses abords ne sont pas repris au sein de celles-ci. Les liaisons écologiques proches suivent la vallée de la Meuse.

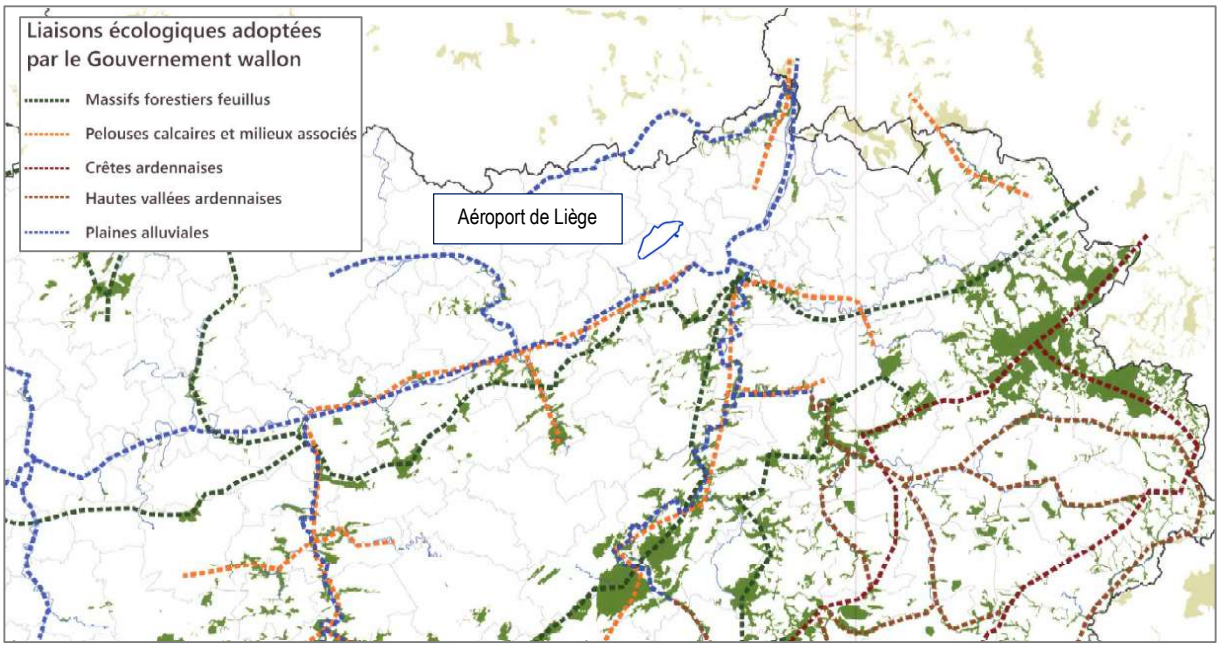


Figure 264 : Liaison écologiques adoptées par le Gouvernement wallon (Avril, 2019)

6.2.2. Description de la situation existante de fait

6.2.2.1. Préambule

La description des milieux environnants se base sur la nomenclature WalEUNIS. Cette typologie est une adaptation wallonne de la typologie européenne EUNIS décrivant l'ensemble des biotopes terrestres et marins européens.

Cette typologie a pour but d'être utilisée dans tous les travaux de description des milieux ou d'habitats naturels, semi-naturels ou même artificiels afin de disposer d'un système standardisé univoque de description des milieux basée principalement sur la végétation.

La typologie des biotopes rencontrés sera indiquée de la manière suivante par la suite (*-XXX).*

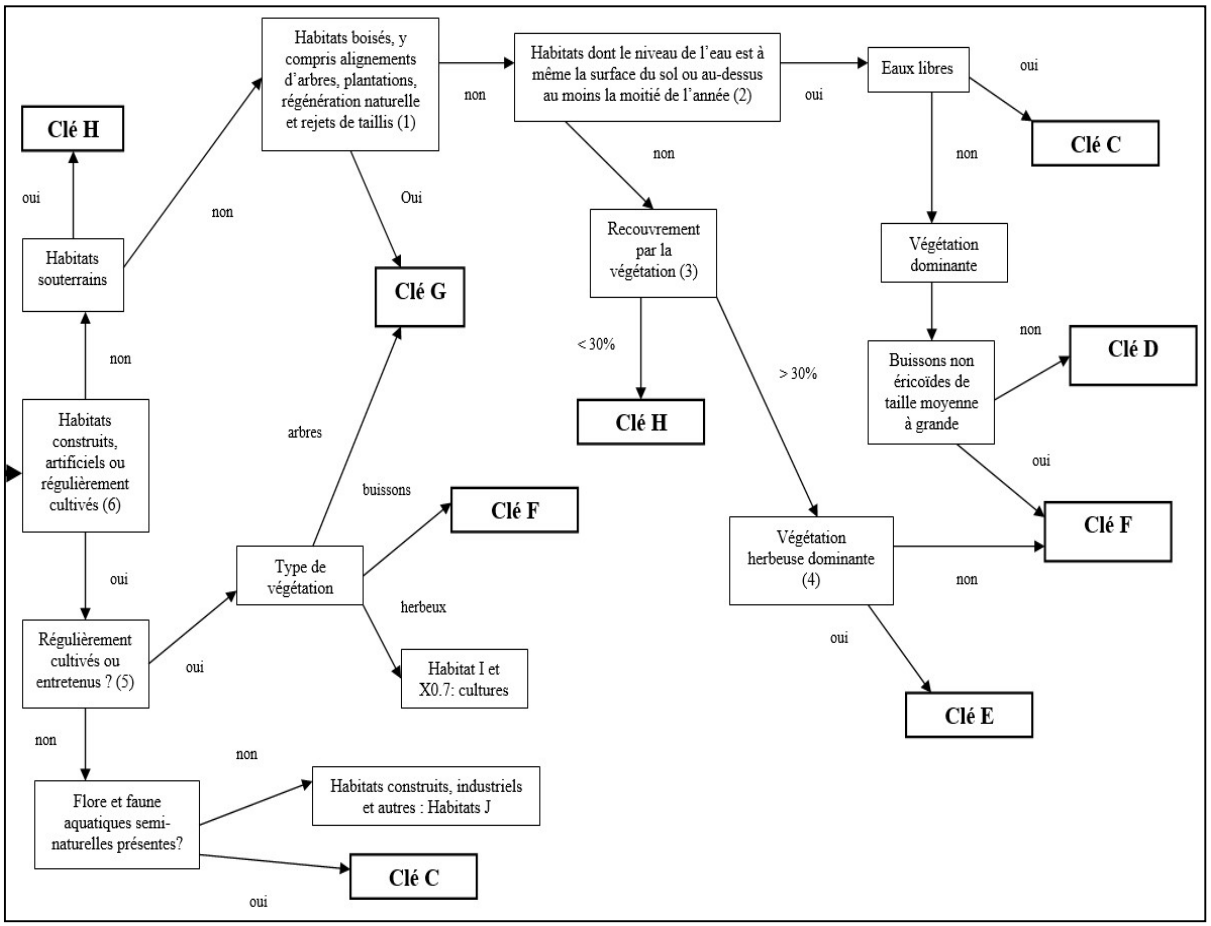


Figure 265 : Clé générale des Habitats suivant la typologie WalEUNIS (Version du 26 mars 2003)

Pour catégoriser les espèces invasives potentiellement présentes, le Forum belge sur les espèces invasives (BFIS) propose un système de classification en fonction du niveau d'invasion de la plante en Belgique et des risques pour l'environnement qu'elle représente. À la suite de cette classification, les espèces sont groupées dans 3 listes :

- La liste noire : espèce à haut risque environnemental capable de coloniser tout type d'habitat au détriment de la biodiversité. Dans ce cas, il est recommandé d'empêcher ou limiter l'expansion de l'espèce.
- La liste de surveillance : espèce à risque dit « modéré » sur l'environnement. Le risque est dit modéré lorsque l'impact sur la biodiversité est supposé. Dans ce cas, il est recommandé de suivre le développement des espèces et de leur impact ;
- La liste d'alerte : ces espèces ne sont pas encore implantées en Belgique mais présentent un risque.

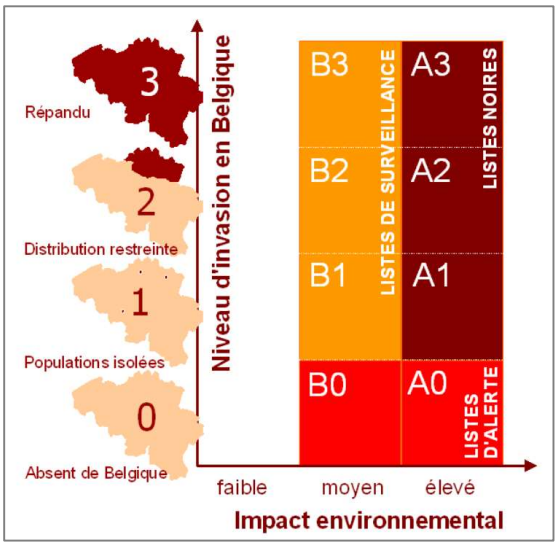


Figure 266 : Système de classification des espèces invasives en Belgique (BFIS, 2010)

6.2.2.2. Historique de l'aéroport de Liège

Globalement, l'implantation de l'aéroport s'est réalisée au sein d'une zone essentiellement occupée par de grandes plaines agricoles. Ces espaces d'agricultures intensives sont dans les années 70-80 ponctués de plusieurs sablières qui, au fur et à mesure des années, se sont vues abandonnées et, pour certaines, remblayées. Les grands chantiers qui ont ponctués le développement de l'aéroport et de ses environs immédiats, la création des zones d'activités économiques et les infrastructures de transports ont permis le développement d'un patchwork de milieux pionniers et de zones de friches ouvertes diversifiées.

Les espaces englobés dans l'enceinte de l'aéroport ont évolué de zones agricoles vers des zones de prairies sèches de fauche principalement à la suite de la gestion des abords, menée par le gestionnaire aéroportuaire.

La partie ouest de l'aéroport est caractérisée par la présence de deux sablières en exploitation dans les années 70. Ces dernières ont été abandonnées et recolonisées par la végétation au cours des années 80-90'. La sablière de Fontaine (sablière sud – objet du projet de comblement) avait une extension plus importante qu'aujourd'hui mais a déjà fait en 2006 l'objet d'un remblaiement/réaménagement partiel pour la construction de la voirie de service interne ceinturant l'aéroport. Durant cette même période, un nouveau bassin d'orage artificiel a été construit entre les deux sablières. Un second bassin d'orage artificiel allongé ainsi qu'une zone de compensation écologique (faisant partie du dossier de dérogation du 14 février 2014) avaient été aménagés durant la même période en limite extérieure de l'aéroport, le long de la rue des Communes. Au cours des années, la végétation ligneuse a refermé entièrement la sablière nord (sablière 'Les Vignes') et une grande part de la sablière sud.

Dans la partie nord, deux espaces se sont boisés au cours des dernière décennies. Ces espaces sont localisés autour du bassin d'orage militaire et en pourtour du fort bordant l'autoroute E42. La photo aérienne de 2009 met en évidence l'imposant chantier résultant de la construction de la voirie bordant la zone nord-ouest du périmètre et de l'allongement de la piste principale. Ce chantier est à l'origine d'un nouveau bassin d'orage et de merlon d'isolement sur la partie nord du périmètre. Depuis lors, de chantiers successifs se réalisent sur la partie sud-ouest de l'aéroport pour la mise en place de voiries, pistes et nouveaux Business Park /hall de stockages.

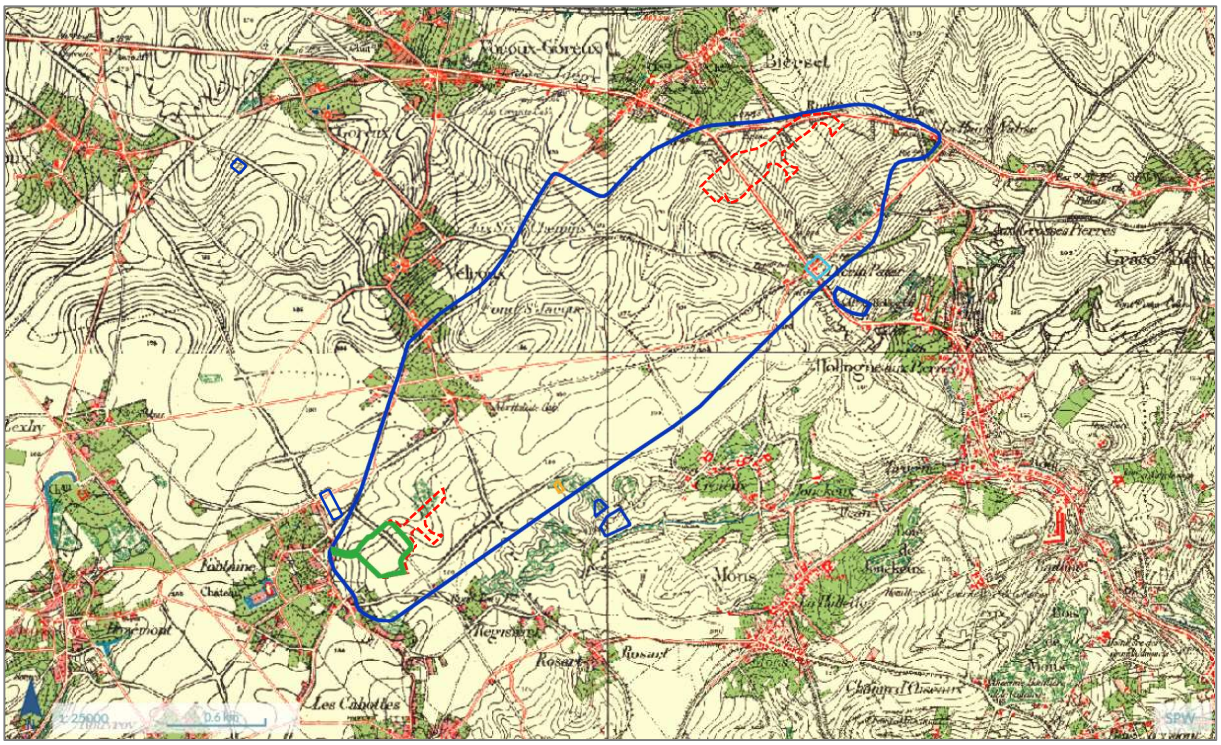


Figure 267 : Carte 1865 – carte du dépôt de guerre (WalOnMap, 2021)

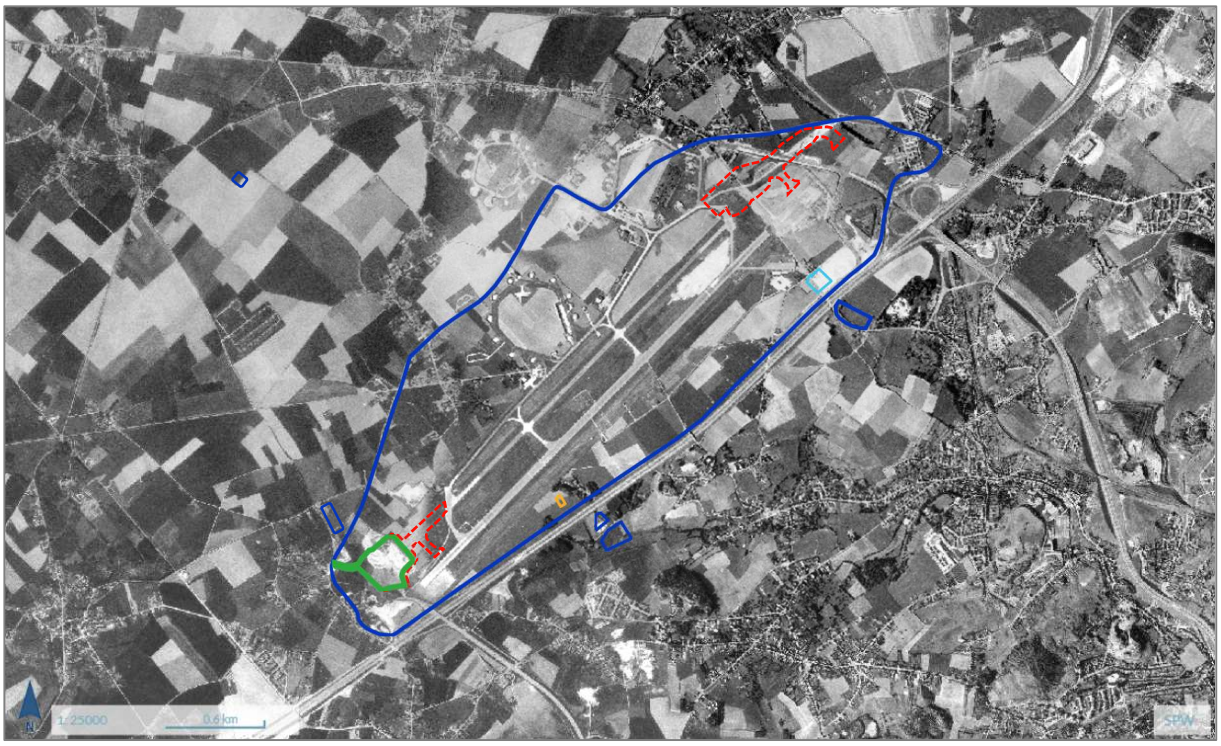


Figure 268 : Photos aérienne 1971 de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

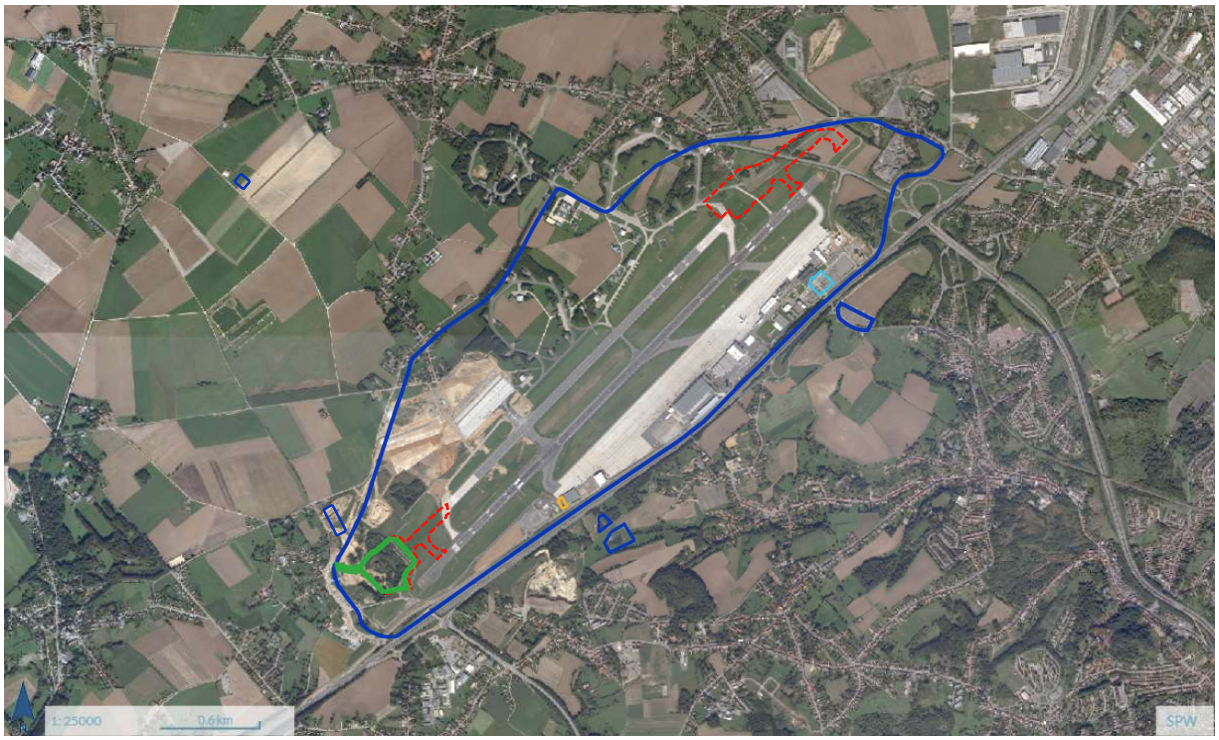


Figure 269 : Photos aérienne 2006 de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

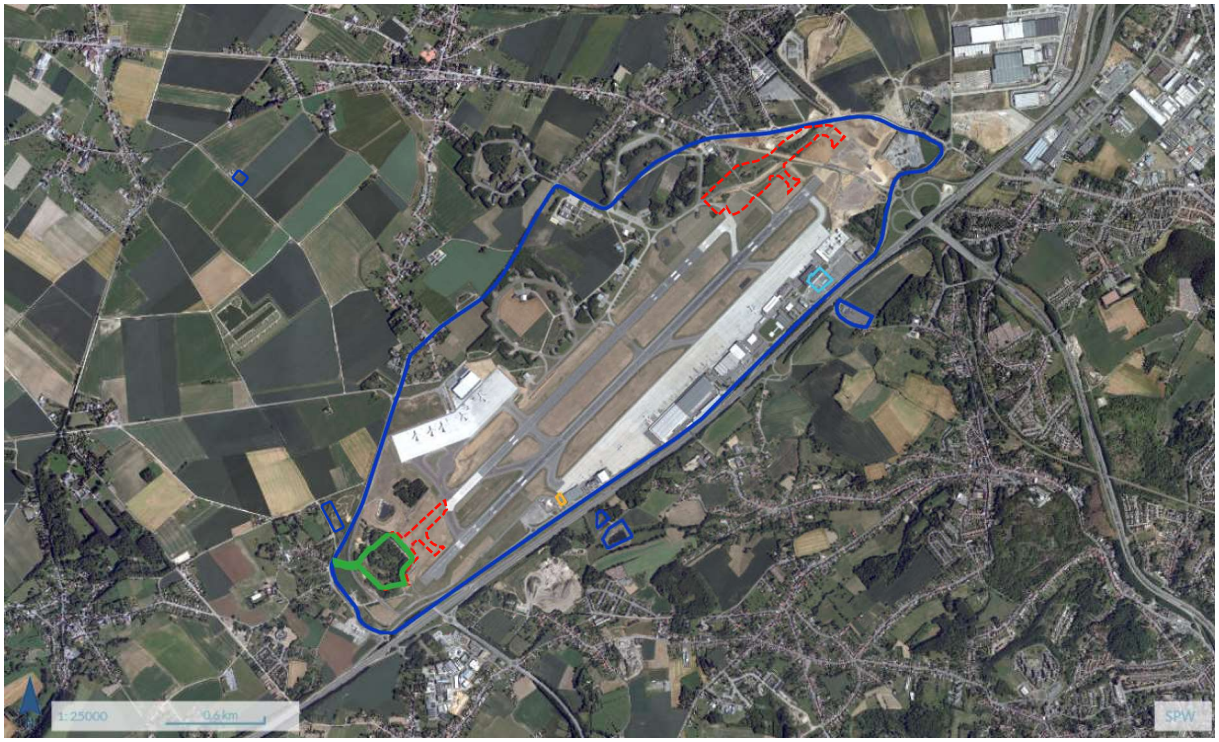


Figure 270 : Photos aérienne 2009 de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

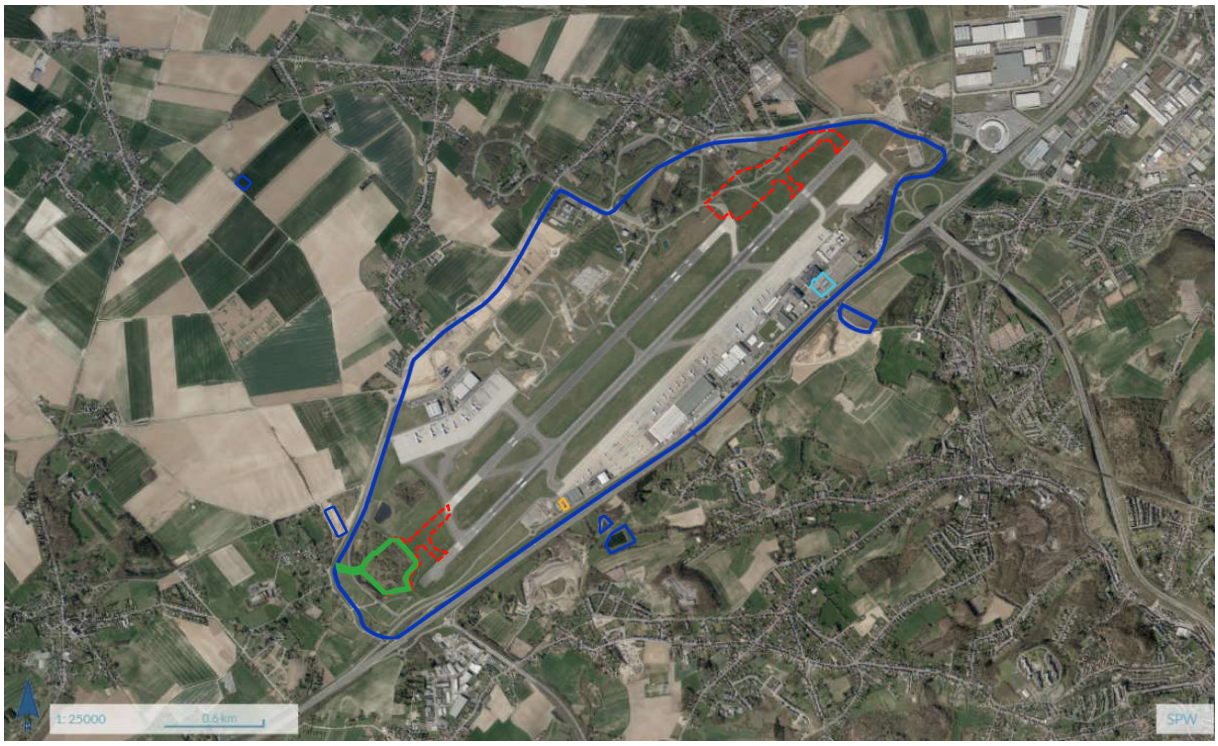


Figure 271 : Photos aérienne 2015 de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

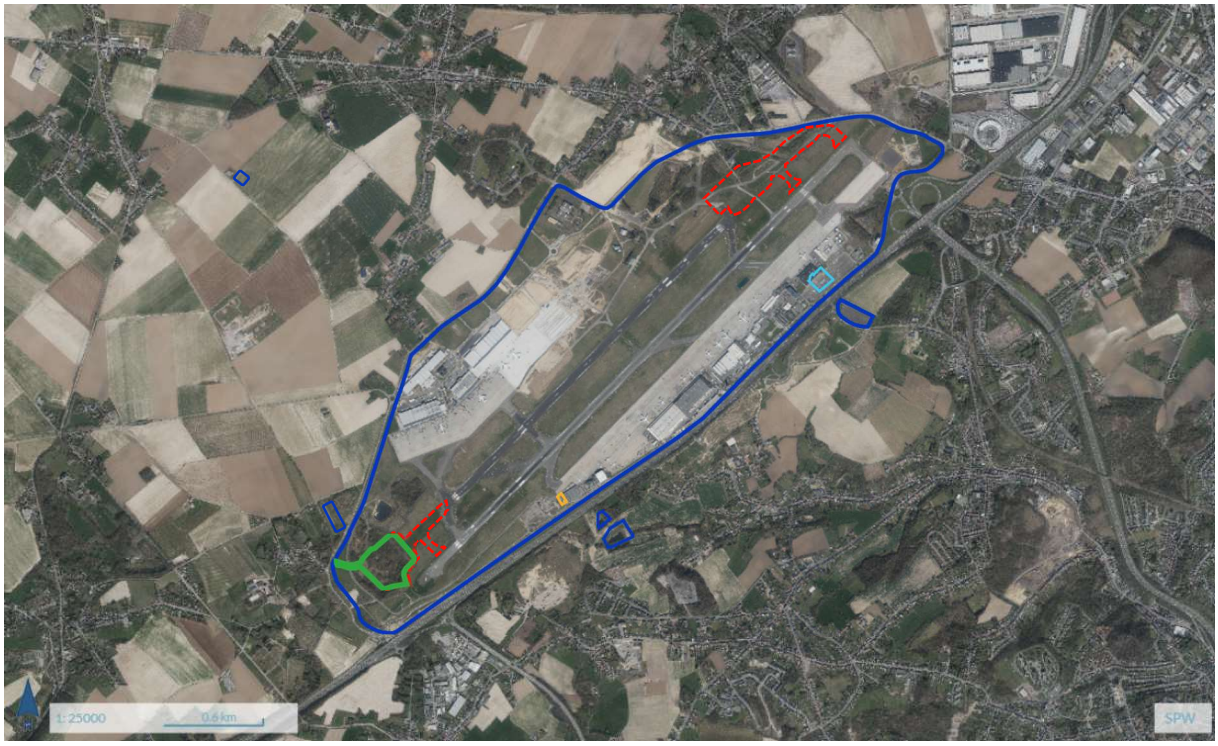


Figure 272 : Photos aérienne 2020 de l'aéroport de Liège (WalOnMap, 2021)

6.2.2.3. Localisation et identification des milieux naturels au sein de l'aéroport de Liège

La carte ci-après reprend les différents milieux présents au sein de l'aéroport de Liège. Ce dernier est dominé par de larges zones de prairies de fauche (E2.2) et, suivant l'intensité de gestion/recolonisation des zones de chantier, en zones de friches ouvertes bordant les pistes et bâtiments principaux de la zone fret nord (E1).

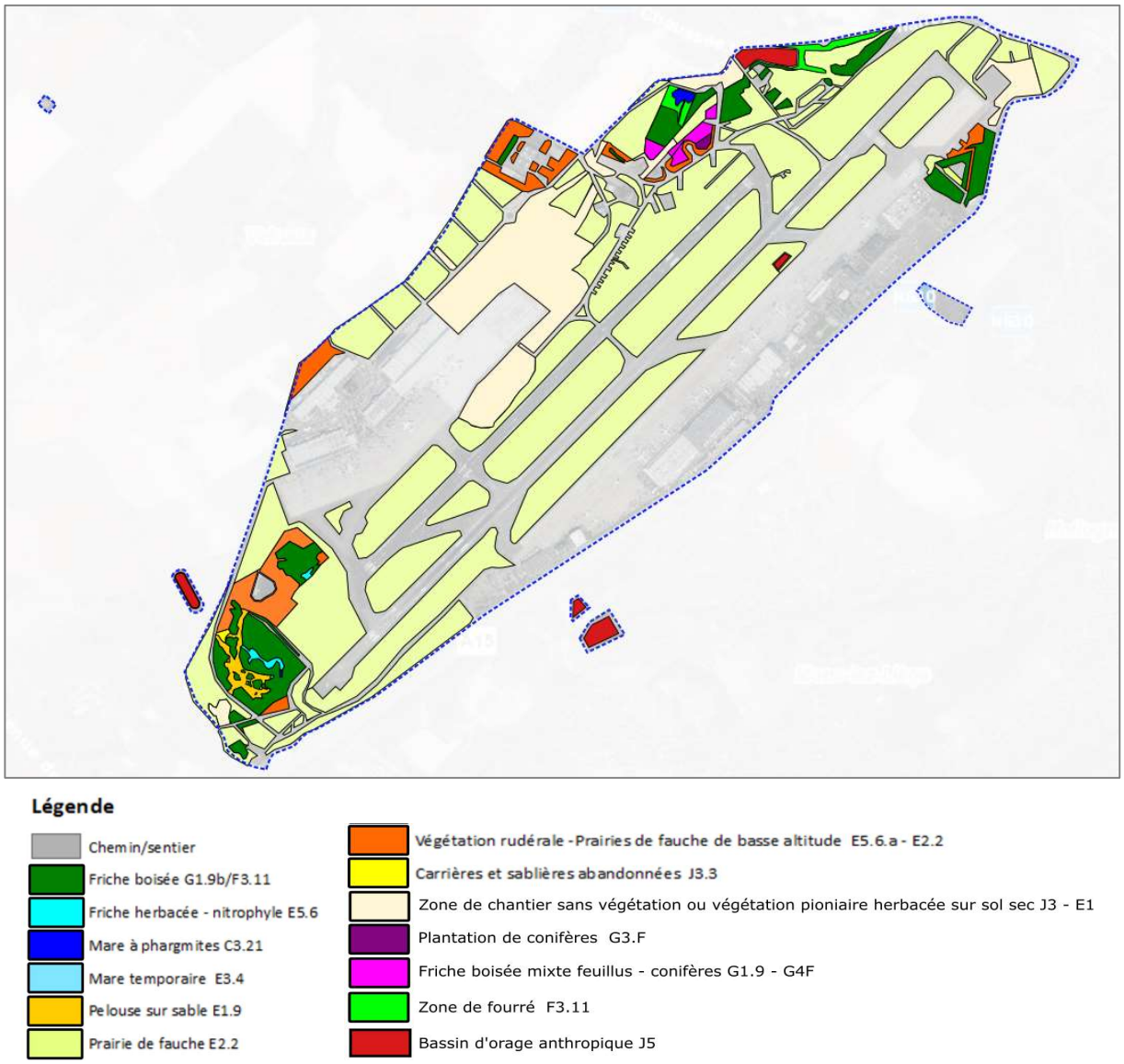


Figure 273 : Détermination des milieux présents au sein de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

Ces zones ouvertes de friches et prairies de fauche (E2.2) entretenues régulièrement sont composées de poacée du type fromental (*Arrhenatherum elatius*), houlque laineuse (*Holcusmolis*), brome mous (*Bromus hordeaceus*), de bromus erectus, de pâturin comprimé (*Poa compressa*), pâturin commun (*Poa trivialis*). Nous y retrouvons également de l'achillée

millefeuille (*Achillea millefolium*), armoise commune (*Artemisia vulgaris*), crépide capillaire (*Crepis capillaris*), épilobe en épi (*Epilobium angustifolium*), épurge (*Euphorbia lathyris*), gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*), saponaire officinale (*Saponaria officinalis*), molène Bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*), prêle des champs (*Equisetum arvense*), fétuque rouge (*Festuca rubra),* géranium à feuilles molles (*Geranium molle*), benoite commune (Geum urbanum), grande berce (*Heracleum sphondylium*), millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), marguerite (*Leucanthemum vulgare*), mélilot blanc (*Melilotus albus*), origan (*Origanum vulgare*), coquelicot (*Papaver sp.*), renoncule rampante (*Ranunculus repens*), compagnon rouge et blanc (*Silene dioica/ latifolia subsp. Alba*), stellaire holostée (*Stellaria holostea*), consoude officinale (Symphytum officinale), tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), trèfle blanc (*Trifolium repens*), trèfle strié (*Trifolium striatum*), …

Le cortège floristique est plus important au droit des zones de prairies de fauche dégradée et de friches car la pression de fauche y est plus faible que dans la zone de prairies de fauche proprement-dite où la végétation est essentiellement ou presque constituée de poacées.

Prairie de fauche/friche en bordure du bassin d'orage artificiel	Prairie de fauche intensive en bout de piste en direction de la grande sablière
	

Figure 274 : Vues sur les prairies de fauche présentes au sein de l'aéroport de Liège (ARIES, 2020)

Dans une moindre proportion, le second habitat le plus présent est la zone de recolonisation boisée (G1.9b et F3.11). Pour des raisons historiques (implantation de la zone aéroportuaire dans une plaine de grandes cultures sans boisement) et de péril aviaire, les zones boisées au sein de l'aéroport sont limitées aux franges extérieures.

Les espaces centraux de plus haute valeur écologique ont des superficies réduites. Il s'agit de complexes d'habitats situés dans les anciennes sablières à l'ouest, des zones attenantes à l'ancien fort à l'est et d'espaces boisés et ouverts situés entre le bassin d'orage militaire et la N637 au nord-est (dont milieux réaménagés tels que merlon et bassin d'orage). La valeur écologique de ces zones réside de la présence d'un patchwork de milieux ouverts et fermés qu'ils renferment. Ces milieux résultent pour la plupart d'espaces anthropisés à l'abandon et en cours de recolonisation. Ces milieux sur substrat sableux sont constitués partiellement d'une faune et d'une flore spécifiques qui ont besoin de milieux perturbés pour se maintenir. En effet, ces espèces sont souvent moins compétitives que d'autres et se voient supplantées dans le temps par d'autres espèces plus concurrentielles. La faune spécifique de ces milieux à quant à elle besoin de larges zones sans végétation pour l'un ou l'autre stade de leur évolution. Ces habitats sont également ponctués de zones humides permanentes ou temporaires, favorables aux insectes et aux batraciens. Ces mares temporaires sont particulièrement importantes pour

le crapaud calamite (Epidalea calamita) présent et observé en plusieurs endroits au cours des dernières décennies. Actuellement, les observations de l'espèces se limitent toutefois aux anciennes sablières à l'ouest de l'aéroport et sur le site de l'ancienne friche Cubber-Stockis (SGIB 2775) à l'est (en dehors de l'enceinte de l'aéroport).

Ces espaces de haute valeur biologique sont décrits par la suite, dans l'analyse davantage détaillée des périmètres spécifiques des projets de comblement de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence.

6.2.2.4. Localisation et identification des milieux naturels au sein de la carrière Fontaine

La carte ci-dessous reprend les différents milieux présents au sein de la carrière Fontaine et de ses environs immédiats, périmètre faisant l'objet des projets de comblement et d'allongement de la piste de contingence (zone d'intervention ouest) dans le cadre de la présente étude. La description spécifique de ces différents milieux est reprise dans l'analyse qui suit.

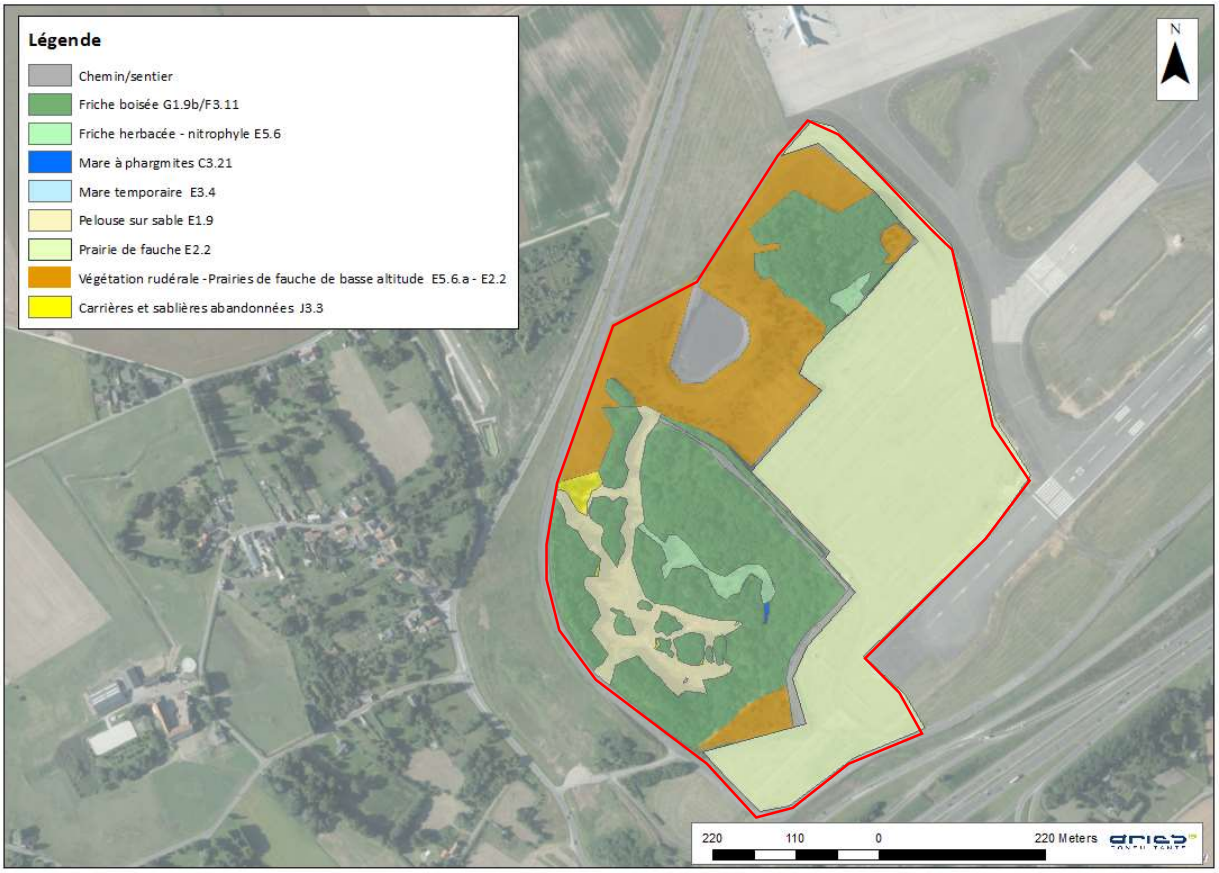


Figure 275 : Cartographie des milieux – Zone d'intervention ouest (ARIES, 2021)

Les milieux présents sont les suivants :

Liste des habitats		Superficies (m²)
J4	Zones minéralisées et bassin d'orage artificiel	13.690
G1.9b – F3.11	Friche boisée	103.733
E5.6	Végétations rudérales - milieux ouverts secs sur zone de friche	5.755
C3.21	Mare à phragmites	147
E3.4	Mare temporaire	41
E1.9	Pelouse sur sable	22.440
E2.2	Prairie de fauche intensive de basse altitude	143.146
E2.2 – E5.6a	Prairie acidophile dégradée/friche	61.804
J3.3	Zone sableuse – ancienne exploitation	1.874
TOTAL		**352.630**

Tableau 57 : Détermination des habitats présents au sein de la zone d'intervention ouest et de leur superficie

Espèces invasives		
Renouées du Japon	*Fallopia japonica*	Type A3
Arbres à papillons	*Buddleia Davidii*	Type B3
Cerisier tardif	Prunus serotina	Type A3
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia	Type B3
Séneçon du Cap	Senecio inaequidens	Type B3

Tableau 58 : Détermination des espèces invasives présentes au sein de la zone d'intervention ouest

Espèces protégées présentes		
Epipactis à larges feuilles	*Epipactis helleborine*	Espèces annexe VII – partiellement protégées
Erythrée petite Centaurée	*Centaurium erythraea*	Espèces annexe VII – partiellement protégées
Jasione des montagnes	*Jasione montana*	Non protégée mais sur liste rouge

Tableau 59 : Détermination des espèces végétales protégées présentes au sein de la zone d'intervention ouest

Les zones de recolonisation boisées dominent la zone d'intervention ouest. Elles sont principalement constituées d'espèces colonisatrices de zones de friches du type saule marsault (*Salix caprea*), saule blanc (*Salix alba*), bouleau verruqueux (*Betula pendula*), frêne commun (*Fraxinus excelsior),* chêne pédonculé (*Quercus robur),* érable champêtre (*Acer campestre*), et érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). De nombreux buissons épineux sont également présents tels que le prunellier (*Prunus spinosa*), le rosier des chiens (*Rosa canina*) et l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*). Notons également la présence de nombreux robiniers faux-acacias (*Robinia pseudoacacia*) ainsi que la présence plus sporadique du cerisier tardif (*Prunus serotina*), deux espèces invasives.

Au sein de la strate boisée et arbustive se retrouvent également de nombreux noisetiers (*Corylus avellana*) et sorbiers des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) ainsi que le sureau noir (*Sambucus nigra*).

Zone de friche en bordure est de la sablière Fontaine	Zone boisée de recolonisation de la petite sablière des Vignes
	

Figure 276 : Vues sur les milieux au sein des sablières de la zone d'intervention ouest (ARIES, 2018)

Sous les zones de massifs boisés, la strate herbacée est très limitée. Cette strate herbacée est plus marquée en lisières avec la présence de massifs de ronces (*Rubus fruticosus*) et d'orties (*Urticadioida*). S'y retrouvent également l'alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), l'anémone fausse renoncule (*Anemone ranunculoides*), la ficaire fausse-renoncule (*Ficaria verna*), le liseron des haies (*Calystegia sepium*), le chénopode blanc (*Chenopodium album*), le céraiste commun (*Cerastium fontanum*), la grande chélidoine (*Chelidonium majus*), la clématite des haies (*Clematis vitalba*), le gaillet gratteron (*Galium aparine*), le gouet tacheté (*Arum maculatum*), la benoîte commune (*Geum urbanum*) ainsi que le lierre terrestre (*Glechoma hederacea*).

Au sein de la petite sablière nord, en sous-bois sont localisés de l'ordre de 20 à 30 pieds d'épipactis à larges feuilles. Cette espèce est partiellement protégée suivant la loi sur la conservation de la nature (*LCN Annexe VII*).

Les zones buissonnantes sont également composées de genêts à balais (*Cytisus scoparius*), mais aussi d'arbres aux papillons (*Buddleja davidii*) (espèce invasive).

Les zones ouvertes de friches et prairies de fauche, fauchées régulièrement, sont composées des espèces précitées dans la partie d'analyse globale au sein du périmètre de la demande de prolongation des activités de l'aéroport.

Le cortège floristique est plus important au droit des zones de prairies de fauche dégradée et de friches car la pression de fauche y est plus faible que dans la zone de prairie de fauche proprement-dite où la végétation est essentiellement constituée de poacées. La valeur écologique de ces prairies de fauche « intensive » est plus limitée que dans les zones de friches boisées ou dans les friches herbeuses.

Au sein des zones de friches, notons la présence ponctuelle du séneçon du Cap *(Senecio inaequidens),* espèce herbacée invasive.

Au sein des zones de prairie sur sable et en bordure des zones sableuses, le cortège herbacé est constitué outre les espèces déjà mentionnées de la canche caryophyllée (*Aira caryophyllea*), la canche précoce (*Aira praecox*), la campanule à feuilles rondes (*Campanula rotundifolia*), le piloselle (*Hieracium bauhinii*), le myosotis discolore (*Myosotis discolor*), l'ornithope délicat (*Ornithopus perpusillus*), l'orpin âcre (*Sedum acre*), la téesdalie à tige nue (*Teesdalia nudicollis*), le trèfle couché (*Trifolium campestre*), la petite oseille (*Rumex acetosella*), l'onagre (*Oenothera sp.*), le réséda jaune (*Reseda lutea*), et la vergerette âcre (*Erigeron acer*).

Au sein de ces zones de pelouses sur sable, notons la présence de l'erythrée petite centaurée (*Centaurium erythraea*) qui est une espèce partiellement protégée selon la loi de la conservation sur la nature (LCN Annexe VII) avec environ une dizaine de pieds recensés dans la partie nord de la grande sablière. Outre cette espèce protégée, la jasione des montagnes (*Jasione montana*) a également été recensée en faible densité au sein des pelouses sur sable. Cette espèce n'est pas protégée mais est reprise en liste rouge comme « en danger » en Wallonie. Cette espèce en forte régression chez nous ne fait cependant pas partie des espèces protégées.

Zones sableuses au nord de la sablière Fontaine	Pelouse sur sable dans la sablière Fontaine
	

Figure 277 : Vues sur les milieux présents dans la grande sablière (ARIES, 2018)

Au sein de la petite zone de mares permanentes et des zones humides temporaires, ont été recensées, la laîche des marais (*Carex acutiformis*), l'épilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), la reine-des-Prés (*Filipendula ulmaria*), le jonc épars (*Juncus effusus*), la lentille d'eau (*Lemnoideae*), la morelle douceamère (*Solanum dulcamara*) et la massette (*Typha latifolia*).

6.2.2.5. Localisation et identification des milieux naturels au sein de la zone d'intervention du projet d'allongement de la piste de contingence

La carte ci-dessous reprend les différents milieux présents au sein de la zone d'intervention est, périmètre faisant l'objet du projet d'allongement de la piste de contingence dans le cadre de la présente demande. La description spécifique de ces différents milieux est reprise dans l'analyse qui suit.

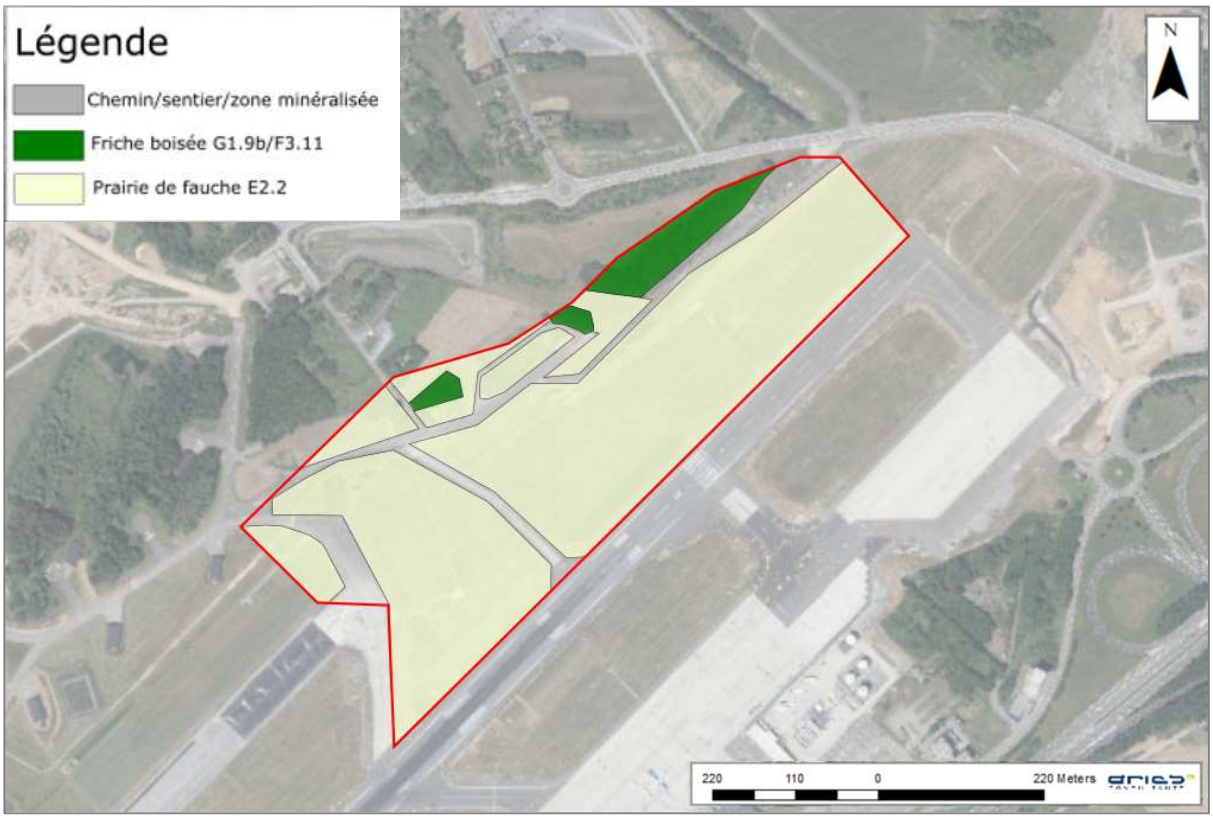


Figure 278 : Cartographie des milieux – Zone d'intervention est (ARIES, 2021)

Les habitats présents dans la zone d'intervention Est est sont les suivants :

Liste des habitats		Superficies (m²)
J4	Zones minéralisées/pistes	35.440
G1.9b – F3.11	Friche boisée	16.100
E2.2	Prairie de fauche intensive de basse altitude/pelouse rase	216.160
TOTAL		**267.700**

Tableau 60 : Détermination des milieux présents au sein de la zone d'intervention est et superficies (ARIES, 2020)

Espèces invasives		
Renouées du Japon (à proximité immédiate)	*Fallopia japonica*	Type A3
Arbres à papillons	*Buddleia Davidii*	Type B3
Robinier faux-acacia	Robinia pseudoacacia	Type B3
Séneçon du Cap	Senecio inaequidens	Type B3

Tableau 61 : Détermination des espèces invasives présentes au sein de la zone d'intervention est (ARIES, 2020)

Espèces protégées présentes ou potentiellement présentes	
NON	

Tableau 62 : Détermination des espèces végétales protégées présentes au sein de la zone d'intervention est (ARIES, 2020)

Cette zone est constituée du même cortège floristique que celui décrit au sein de la zone ouest, pour la zone de prairie de fauche intensives de basse altitude et la zone de friche boisée.

La gestion « intensive » des fauches limite l'attrait écologique de la zone en limitant le développement végétal à des poacées typiques des zones de gestion intensive en pelouses rases.

Côté extérieur de l'enceinte de l'aéroport (hors périmètre du projet), la zone boisée (détaillée ci-après) est bordée par une large zone de friche ouverte et d'un merlon récent avec végétation herbacée également. Cette zone est moins intensivement gérée que les zones de pelouses internes à l'aéroport et dispose donc d'une valeur écologique intrinsèque plus importante, en particulier pour les insectes dont de nombreux lépidoptères.

Sur ce merlon, plusieurs spots de développement de renouées du Japon (*Fallopia japonica*) sont présents. Cette espèce est très fortement invasive et reprise en catégorie A3 suivant le Système de classification des espèces invasives en Belgique.

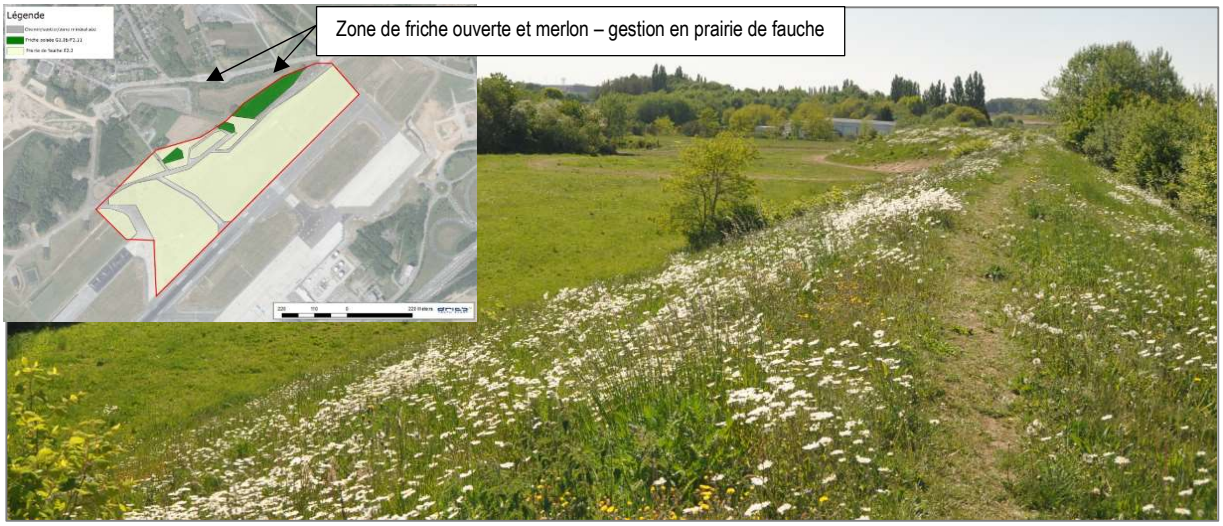


Figure 279 : Zone de friche ouverte et merlon situés entre la zone boisée située dans le périmètre d'étude et la N637 – espace bordant la zone d'intervention est (ARIES, mai 2020)

Les espaces de friches boisées et habitats apparentés à de la forêt avec bouleau, tremble, sorbier des oiseleurs, coudrier ou saule sont constitués d'une large zone boisée et arbustive linéaire de 30 à 45 m de large. La strate boisée est constituée de merisiers (*prunus avium*), de robiniers faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), de saules marsault (*Salix capre*a), saules blancs (*Salix alba*), d'érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*) et de chênes pédonculés (*Quercus robur*). La strate arbustive forme une lisière étagée intermédiaire avec les zones ouvertes et est constituée, outre les essences déjà mentionnées, de sureau noir (*Sambucus nigra*) ainsi que d'aubépine (*Crataegus monogyna*). La strate herbacée est quasi absente sous le couvert boisé, mais de part et d'autre de la bande boisée, un ourlet herbacé bien développé est présent avec de nombreuses espèces ubiquistes dont principalement des larges zones d'orties (*Urtica dioica*).

Cette zone boisée et lisière étagée de part et d'autre n'est pas en tant que telle une zone de forte valeur écologique mais participe activement au réseau écologique comme corridor écologique entre les diverses zones de haute valeur écologique bordant le périmètre de l'aéroport au même titre que les bordures arbustives le long de la N637, et les talus des voies ferrées. De plus, les espèces mellifères et à baies telles que l'aubépine et le sureau sont d'un grand intérêt pour l'entomofaune et l'avifaune.



Figure 280 : Vue sur la zone de pelouse rase dans la zone est (ARIES, 2019)

6.2.2.6. Localisation et identification des milieux naturels au sein du périmètre du parc à conteneurs de l'aéroport

Dans la mesure où le parc à conteneurs est entièrement minéralisé, aucun milieu naturel n'est présent au sein de ce périmètre.

6.2.2.7. Localisation et identification des milieux naturels au sein du périmètre du projet d'immeubles de bureaux

Dans la mesure où le projet d'immeubles de bureaux s'implantera au sein du parking P1 et au droit de la zone faisant face au Terminal passagers, qu'à l'heure actuelle cette zone est entièrement minéralisée, aucun milieu naturel n'est présent au sein de ce périmètre.

6.2.2.8. Caractérisation des milieux au sein du périmètre d'étude et liaison avec les sites de grand intérêt biologique proches

Sur la base de l'identification et description de chaque milieu en présence au sein de l'aéroport de Liège, les différents ensembles de valeur biologique sus-décrits peuvent être classés selon trois degrés de sensibilité écologique :

- Une sensibilité faible (en **jaune**), qui correspond au milieu de faible valeur biologique ou fortement altérés par l'homme ;
- Une sensibilité moyenne (en **orange**), qui correspond au milieu de moyenne valeur biologique avec un bon état de conservation ou potentiellement restaurable à court et/ou pouvant abriter des espèces protégées et/ou rare ;
- Une sensibilité élevée (en **rouge**), qui correspond au milieu de haute valeur biologique ;

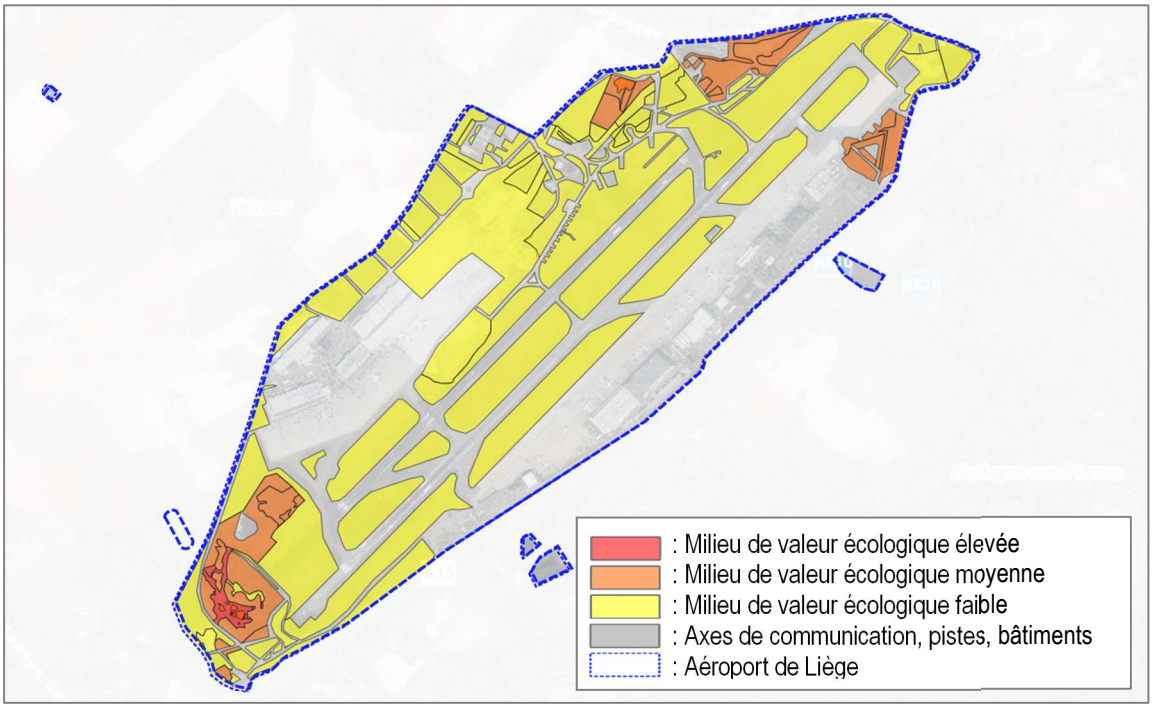


Figure 281 : Valeur biologique des milieux au sein de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

La carte ci-dessous met en évidence les liaisons existantes entre l'aéroport (et ses milieux) et les sites de grand intérêt biologique proches. Il n'existe pas ou peu de liaisons écologiques internes à l'aéroport.

En effet, depuis les années 90', le développement des zones d'activités économiques aux abords immédiats de l'aéroport de Liège a entrainé une urbanisation des espaces périphériques à l'aéroport. Ce développement mène à une réduction des liaisons écologiques qui existaient au travers de ces espaces entre les zones centrales nord et sud.

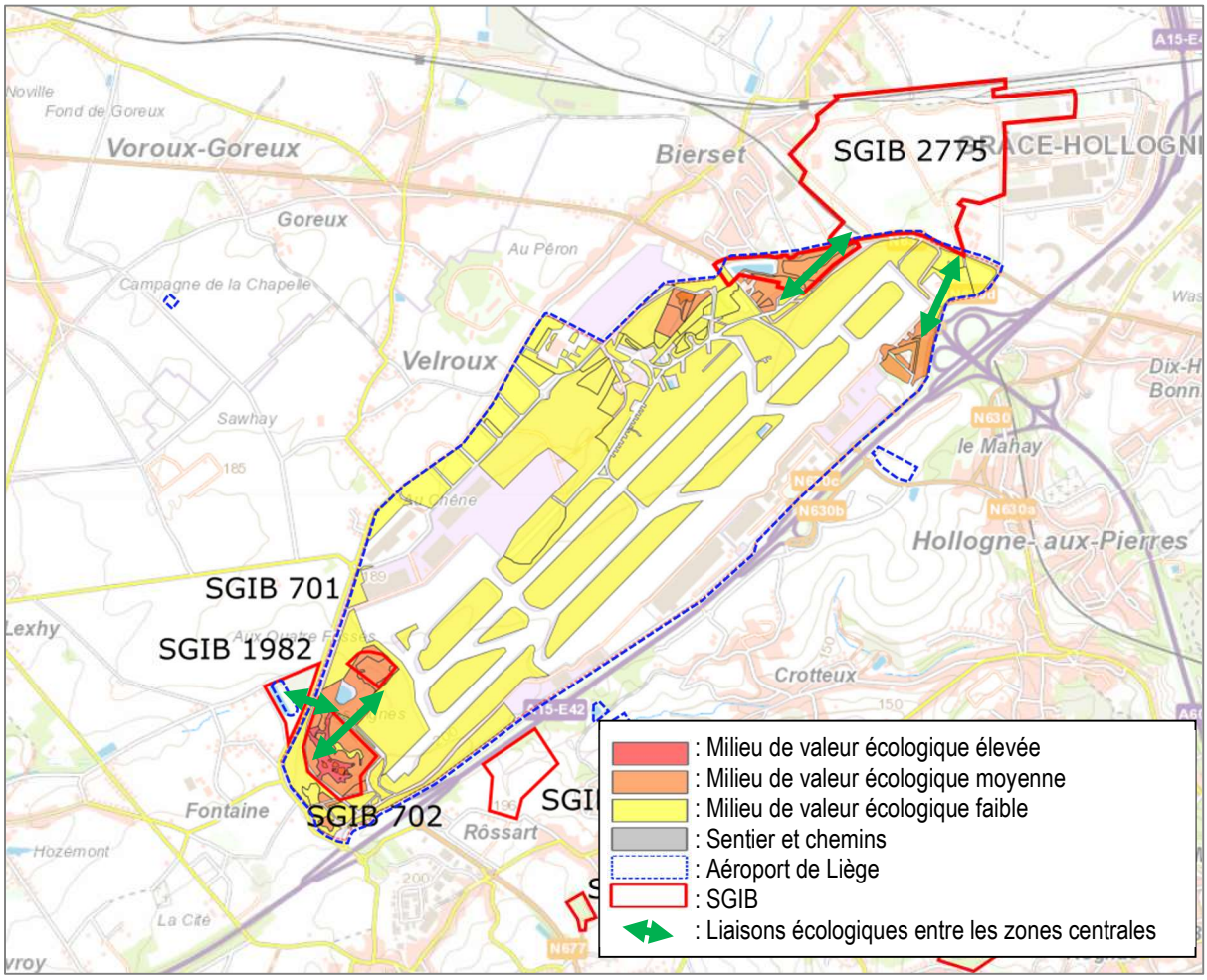


Figure 282 : Valeur biologique des milieux présents au sein de l'aéroport de Liège et liaison avec les sites de grand intérêt biologique proches (ARIES, 2021)

6.2.2.9. Faune observée

A. Introduction

Comme expliqué dans la méthodologie, des relevés ont été réalisés à différentes périodes de l'année. Lors de ces différents relevés, de nombreuses espèces animales ont été observées et déterminées. Afin de compléter ces derniers, les données disponibles auprès de la Région wallonne et plus précisément du service du département de l'étude du milieu naturel et agricole – DEMNA ont été demandées.

Ces données ont été compilées et sont reprises dans les tableaux ci-dessous pour les espèces protégées ainsi que les espèces vulnérables ou présentes sur les listes rouges. Parmi les relevés réalisés, de très nombreux insectes (non protégés et non menacés) ont été inventoriés au sein de l'aéroport dont notamment de très nombreuses espèces de coccinelles, de coléoptères, de diptères, d'hétéroptères et hyménoptères.

B. Espèces observées lors des visites de terrain au sein de l'aéroport de Liège

Les espèces observées sont les suivantes :

Lepidoptères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Zygaena filipendulae	Zygène de la Filipendule			
Aglais urticae	Petite tortue			
Papilio machaon	Machaon			
Aphantopus hyperantus	Tristan			
Araschnia levana	Carte géographique			
Pararge aegeria	Tircis			
Inachis io	Paon du jour			
Vanessa atalanta	Vulcain			
Vanessa cardui	Belle-Dame			
Callimorpha quadripunctaria	Écaille chinée	P*	LCN Annexe IIb	
Polygonia c-album	Robert le diable			
Carcharodus alceae	Hespérie de l'alcée			
Leptidea sinapis	Piéride de la Moutarde			
Pieris brassicae	Piéride du choux			
Pieris rapae	Piéride de la rave			
Pieris napi	Piéride des navets			
Anthovharis cardamines	L'aurore			
Maniola jurtina	Myrtil			
Coenonympha pamphilus	Fadet commun			
Erynnis tages	Point de Hongrie			*quasi menacée*
Lycaena phlaeas	Cuivré commun			
Polyommatus icarus	Azuré commun			
Thymelicus sylvestris	Hespérie de la houque			
Apatura ilia	Petit Mars Changeant			
Ancylis diminutana				
Ematurga atomaria	La Phalène picotée			
Cyaniris semiargus	Demi-Argus			*quasi menacée*

Hyménoptères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Ammophila sabulosa	Ammophile des sables			
Andrena barbilabris	Andrena aux longues lèvres			
Andrena clarkella	Abeille minière de Clarke			
Andrena flavipes				
Andrena nigroaenea				
Andrena vaga				
Anoplius viaticus	guêpe-araignée à bandes noires			
Apis mellifera	Abeille européenne			
Arachnospila spissa				
Bombus hypnorum	bourdon des arbres			
Bombus lapidarius	bourdon des pierres			
Bombus pascuorum	bourdon des champs			
Bombus pratorum	bourdon des prés			
Bombus vestalis	bourdon du coucou			
Colletes cunicularius	Colléte lapin	P	LCN Annexe IIb	
Dasypoda hirtipes	Dasypode à culotte	P	LCN Annexe IIb	
Hedychrum gerstaeckeri				
Hedychrum nobile	Hedychrum nobile			
Lasioglossum leucozonium				
Lasioglossum morio				
Lasioglossum punctatissimum				
Lasioglossum sexstrigatum				
Mellinus arvensis				
Nomada alboguttata				
Nomada fabriciana				
Nomada flavoguttata				
Nomada lathburiana				
Osmia bicolor	Osmie bicolore	P	LCN Annexe IIb	
Panurgus calcaratus	Panurge	P	LCN Annexe IIb	
Priocnemis perturbator				
Sphecodes albilabris				
Sphecodes ephippius				
Sphecodes miniatus				
Sphecodes monilicornis				
Vespula vulgaris	Guêpe			

Diptères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Episyrphus balteatus	Syrphe ceinturé			
Parasyrphus punctulatus				
Sphaerophoria sp,				
Chorisops nagatomii				
Dilophus sp.				
Eristalis pertinax	éristale opiniâtre			
Eupeodes sp.	Syrphes			
Microchrysa polita				
Penthetria funebris				
Sphaerophoria scripta	Syrphe porte plume			
Syrphus ribesii	Syrphe du groseillier			

Orthoptères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures			
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste			
Oedipoda caerulescens	Criquet à ailes bleues	P	LCN Annexe IIb	
Chorthippus biguttulus	Criquet mélodieux			
Tetrix undulata	Tétrix des clairières			
Phaneroptera falcata	phanéroptère commun			
Pholidoptera griseoaptera,	Decticelle cendrée			
Chrysochraon dispar	criquet des clairières			
Tetrix subulata	Tétrix riverain			
Tetrix tenuicornis	Tétrix des carrières			

Heteroptera				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Graphosoma italicum	Punaise arlequin			
Syromastes rhombeus				
Anthocoris nemorum	Punaise des peupliers			
Balclutha punctata				
Kleidocerys resedae				
Liocoris tripustulatus	Pinaise des orties			
Lygus pratensis	Punaise des prés			
Orius laticollis				
Piezodorus lituratus				
Scolopostethus thomsoni				

Coléoptères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Amara aenea				
armonia axyridis	Coccinelle asiatique			
Byrrhus pilula				
Cantharis rustica	le Moine			
Ceutorhynchus obstrictus				
Cicindela campestris	Cincindelle des champs			
Coccinella 7punctata	Coccinelle à 7 points			
Coccinella quinquepunctata	Coccinelle à 5 points			
Crepidodera aurata				
Exapion fuscirostre	Exapion du Genet			
Phyllobius pyri				
Propylea quatuordecimpunctata	la coccinelle à damier			
Rutpela maculata	Lepture tacheté			

Araignées				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Argiope bruennichi	Argiope frelon			
Araneus diadematus	Epeire diadème			
Pisaura mirabilis	Pisaure admirable			
Misumena vatia	Thomise variable			

Libellules				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Libellula depressa	Libellule déprimée			

Mollusques				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Helix pomatia	Escargot de Bourgogne	P	Partielle à la capture	
Lymnaea	Limnée			

Mamifères				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Lepus europaeus	Lièvre	P	Chasse	
Vulpes vulpes	Renard	P	Chasse	
Capreolus capreolus	Chevreuil	P	Chasse	

Amphibiens/Reptiles				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Bufo calamita	Crapaud calamite	P	LCN Annexe IIa	En danger
Rana temporaria	Grenouille verte	P	LCN Annexe III (protection partielle)	
Ichthyosaura alpestris	Triton Alpestre	P	LCN Annexe IIb	
Lacerta vivipara	Lézart vivipare	P	LCN Annexe III (protection partielle)	

Avifaune				
Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Type protection	Espèce liste rouge
Anthus trivialis	Pipit des arbres	P	LCN Art2 + Annexe I	Quasi menacée
Asio otus	Hibou moyen-duc	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Buteo buteo	Buse variable	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Columba palumbus	Pigeon ramier			Non menacée
Corvus corone	Corneille	P	LCN Art2	Non menacée
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Dendrocopos major	Pic épeiche	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Emberiza citrinella	Bruant jaune	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Erithacus rubecula	Rouge Gorge	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Garrulus glandarius	Geai des chênes	P	LCN Art2	Non menacée
Parus major	Mésange charbonnière	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Passer domesticus	Moineau	P	LCN Art2	Non menacée
Phylloscopus collybita	Poullot véloce	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Picus viridis	Pic vert	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Sylvia communis	Fauvette grisette	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	P	LCN Art2 + Annexe I	Non menacée
Turdus merula	Merle noir	P	LCN Art2	Non menacée

Tableau 63 : Espèces observées lors des visites de terrain ou référencées au sein des données du DEMNA au sein de l'aéroport (ARIES, 2019)

En ce qui concerne les espèces recensées, 27 espèces protégées ont été observées. Toutes ces espèces ont été observées dans la zone d'intervention ouest au sein des anciennes sablières (Sablières Fontaine et des Vignes).

Ces espèces se composent de 1 lépidoptère, 4 espèces d'hyménoptères, 1 orthoptère, 3 batraciens, 1 reptile, et 17 espèces d'oiseaux. Ces espèces sont localisées essentiellement dans les zones de bosquet, zones sableuses et zones humides.

Lepidoptères			
Nom latin	Nom vernaculaire	Type protection	Localisation sur site
Callimorpha quadripunctaria	Écaille chinée	LCN Annexe IIb	Zone ouverte/friche herbeuse et bosquet
Hyménoptères			
Nom latin	Nom vernaculaire	Type protection	Localisation sur site
Colletes cunicularius	Colléte lapin	LCN Annexe IIb	Zones sableuses
Dasypoda hirtipes	Dasypode à culotte	LCN Annexe IIb	Zones sableuses
Osmia bicolor	Osmie bicolore	LCN Annexe IIb	Zones sableuses et herbeuses
Panurgus calcaratus	Panurge	LCN Annexe IIb	Zones sableuses
Orthoptères			
Nom latin	Nom vernaculaire	Type protection	Localisation sur site
Oedipoda caerulescens	Criquet à ailes bleues	LCN Annexe IIb	Zones sableuses et zones ouvertes autour du bassin d'orage
Reptiles/Amphibiens			
Nom latin	Nom vernaculaire	Type protection	Localisation sur site
Bufo calamita	Crapaud calamite	LCN Annexe IIa	Zone humide +bosquet - Grande sablière
Rana temporaria	Grenouille verte	LCN Annexe III (protection partielle)	Zone humide +bosquet - Grande sablière
Ichthyosaura alpestris	Triton Alpestre	LCN Annexe IIb	Zone humide +bosquet - Grande sablière
Lacerta vivipara	Lézart vivipare	LCN Annexe III (protection partielle)	Zone de friche sèche Petite Sablière
Avifaune			
Nom latin	Nom vernaculaire	Type protection	Localisation sur site
Anthus trivialis	Pipit des arbres	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Asio otus	Hibou moyen-duc	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière
Buteo buteo	Buse variable	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Corvus corone	Corneille	LCN Art2	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Dendrocopos major	Pic épeiche	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière
Emberiza citrinella	Bruant jaune	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Erithacus rubecula	Rouge Gorge	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Garrulus glandarius	Geai des chênes	LCN Art2	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Parus major	Mésange charbonnière	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Passer domesticus	Moineau	LCN Art2	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Phylloscopus collybita	Poullot véloce	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Picus viridis	Pic vert	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Sylvia communis	Fauvette grisette	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	LCN Art2 + Annexe I	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses
Turdus merula	Merle noir	LCN Art2	Grande Sablière - Petite sablière - friches herbeuses

Figure 283 : Liste des espèces protégées et localisation (ARIES, 2021)

Outre ces espèces protégées, notons également la présence de deux espèces d'intérêt patrimonial reprises en liste rouge comme « quasi menacées ». Il s'agit de deux papillons diurnes : le point de Hongrie (*Erynnis tages*) et le demi-argus (*Cyaniris semiargus).*

Certaines de ces espèces sont également observées au sein de la partie nord du périmètre (notamment dans la zone de friche Cubber – SGIB 2775) tel que le crapaud calamite (*Epidalea*

calamita) ou le demi-argus (*Cyaniris semiargus*) (espèce rare mais non reprise dans la liste des espèces protégées).

Ces espèces protégées, hormis les oiseaux très mobiles, sont pour la plupart inféodées aux milieux secs sableux ou zones humides à temporairement humides. Les hyménoptères ainsi que le criquet à ailes bleues ont particulièrement besoin de milieux peu végétalisés avec de larges zones de sol nu.

Au niveau des batraciens, l'espèce la plus sensible est le crapaud calamite (*Epidalea calamita*). Pour qu'un site soit attrayant pour le crapaud calamite, il doit regrouper les éléments suivants[120] :

- □ Des points d'eau ensoleillés à caractère temporaire. La plupart du temps, ces milieux sont des flaques de faible profondeur (max. 10-15 cm), pauvres en végétation ;
- □ Des milieux ouverts dominés par une végétation herbacée clairsemée et/ou des plages de sol nu. Des remblais et friches aux premiers stades de la recolonisation végétale, des landes semi-naturelles, des plages de sol dénudé…sont autant d'éléments qui forment des lieux de nourrissage pour l'espèce, qui y chasse activement à vue.

Grâce à sa capacité à se déplacer rapidement et à son caractère pionnier, cette espèce est susceptible de réaliser des déplacements assez importants. Souvent, les mouvements n'excèdent pas le kilomètre, mais divers indices suggèrent que les crapauds effectuent occasionnellement des déplacements de plusieurs kilomètres à partir de leur site de ponte (Sinsch 1997 ; Stevens &al, 2006 ; Graitson & Denoël 2007).

L'espèce est confirmée présente dans la zone des sablières au sud (SGIB n°701-702), et des observations ont été réalisées durant ces dernières années en divers endroits au sein de l'aéroport et ses environs immédiats, dont notamment dans les zones de chantier en 2017 le long de la rue de Velroux, au sein du bassin d'orage militaire mais aussi sur la friche est du périmètre – Friche « Cubber » (SGIB n°2775). Au fil des chantiers réalisés autour de l'aéroport ces dernières décennies, l'espèce qui affectionne les zones pionnières avec des points d'eau de faibles profondeurs se déplace et colonise ces nouveaux milieux. Après construction, minéralisation mais aussi recouvrement par la végétation et gestion intensive, ces milieux disparaissent au détriment de l'espèce.

L'ensemble de ces espèces protégées qui seront potentiellement impactées par les projets font l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces selon la loi sur la conservation de la nature qui a été introduite en date du 1er juillet 2021 (dossier considéré comme complet par les services du DNF en date du 23 juillet 2021) réalisée par les bureaux AUPa et GREISH, distinctement à la présente étude d'incidences sur l'environnement.

Cette demande de dérogation s'accompagne d'une étude d'impacts sur les espèces concernées ainsi que des mesures compensatoires préalables à la phase de chantier, pendant le chantier et permanentes. L'ensemble de ces mesures seront expliquées dans la suite du chapitre consacré aux mesures prises par le demandeur et pour les projets spécifiques analysés.

[120] Action pour le crapaud calamite en Wallonie – Arnaud Laudelout – département Études Natagora, 2016

6.3. Gestion actuelle des espaces verts au sein de l'aéroport

Actuellement, la gestion des espaces verts au sein de l'aéroport de Liège est limitée. Un contrat d'entretien quinquennal des terrains de Liege Airport est réalisé.

De manière générale, la gestion est la suivante :

- Aux abords des bâtiments : tontes/fauchages 5x/an au moyen d'une tondeuse manuelle ou d'un tracteur tondeuse et débroussailleuse thermique ;
- Sur les terrains non bâtis : fauchages 3x/an au moyen d'un tracteur tondeuse et débroussailleuse thermique ;
- Gestion régulière des recrus forestiers et haies est également réalisée sur l'aéroport ;

Pour la zone Airside plus spécifiquement, l'objectif de gestion des espaces verts est de garantir la sécurité des avions en réduisant les dangers liés au péril animalier et aviaire en particulier conformément aux règles de gestion de l'aviation civile internationale. L'accès et la gestion de cette zone Airside est hautement coordonnée avec l'aéroport et est dépendante de l'activité sur le tarmac (travail uniquement lorsque la piste est fermée).

L'entretien y est scindé en 3 zones :

- Les zones de type 1 (en **vert**), notamment les bords des taxiways et de pistes, sont entretenues régulièrement de façon à maintenir la hauteur d'herbe à 10 cm maximum. La tonte se fait avec une tondeuse de type mulching. Pour la majeure partie de ces zones, la tonte se fait à l'aide d'un matériel permettant de travailler sur des grandes largeurs de coupe et de minimiser le temps de travail. En moyenne cela correspond à 14 tontes/an entre avril et octobre.
- Les zones de type 2 (en **jaune**) doivent être fauchées et les herbes évacuées 1 fois par an, généralement mi-juin, pour ramener la haute des herbes entre 15 et 20 cm.
- Les zones de type 3 (en **mauve**) doivent être fauchées 2 fois par an (début juin et début septembre) pour ramener la hauteur des herbes à 10 cm.



Figure 284 Localisation des différentes zones de gestion pour les espaces verts en zone Airside (SOWAER, 2021)

6.4. Conclusion

L'analyse de la faune et de la flore présente au sein de la zone aéroportuaire met en évidence la présence essentiellement de larges zones de prairies de fauche et tontes. Suivant l'intensité de gestion/recolonisation, des zones de chantier et de friches ouvertes bordent également les pistes et bâtiments principaux de la zone fret nord. La flore et la faune de ces milieux sont limitées par la gestion intensive ou semi-intensive de ces espaces. La valeur écologique de ceux-ci est donc relativement limitée.

Le cortège floristique et la faune associée sont plus importants au droit des zones de prairies de fauche dégradées et de friches, zones entretenues de manière moins intensives, voire non entretenues.

Au sein de la zone aéroportuaire, quelques zones de recolonisations boisées sont présentes. Pour des raisons historiques et de péril aviaire, ces dernières sont toutefois très limitées et situées aux franges extérieures.

Par ailleurs, des espaces centraux de plus haute valeur écologique de superficies réduites sont présents à l'intérieur de l'aéroport. Il s'agit de complexes d'habitats situés dans les anciennes sablières, les zones attenantes à l'ancien fort et dans les espaces boisés et ouverts situés entre le bassin d'orage militaire et la N637 au nord-est. La valeur écologique de ces zones réside de la présence d'un patchwork de milieux ouverts et fermés qu'ils renferment. Ces milieux résultent pour la plupart d'espaces anthropisés à l'abandon et en cours de recolonisation. Ces milieux sur substrat sableux sont constitués partiellement d'une faune et d'une flore spécifiques qui ont besoins de milieux perturbés pour se maintenir.

Ces habitats sont repris principalement au sein des périmètres des SGIB 701 et 702 situés en limite sud du périmètre dans les anciennes sablières « Les Vignes » et « Fontaine ».

En ce qui concerne la faune inventoriée, 27 espèces protégées ont été observées. Toutes ces espèces ont été observées au sein du périmètre d'étude, majoritairement dans la zone sud, au sein des anciennes sablières. L'ensemble de ces espèces protégées qui seront potentiellement impactées par les demandes de permis font l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces selon la loi sur la conservation de la nature (dossier de demande introduit le 1er juillet 2021 et considéré complet par les services du DNF en date du 23 juillet 2021), réalisée par les bureaux AUPa et GREISH, distinctement à la présente étude d'incidences sur l'environnement.

Cette demande de dérogation s'accompagne d'une étude d'impact sur les espèces concernées ainsi que des mesures compensatoires préalables à la phase de chantier, pendant le chantier et permanentes. L'ensemble de ces mesures seront expliquées dans la suite de l'étude d'incidences (voir *Partie 4*) consacré aux mesures prises par le demandeur et pour les projets spécifiques analysés.

7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

7.1. Approche méthodologique

Ce chapitre a pour objet de dresser le constat de l'état actuel de l'environnement, en matière de climat, de microclimat, de qualité de l'air, d'énergie et d'odeurs.

En ce qui concerne le volet **Climat**, le cadre de référence est d'abord analysé en abordant les principaux accords et conventions liés aux problématiques climatiques et à l'aviation, le cadre réglementaire (principalement aux échelons européens et régionaux), le cadre normatif, ainsi que le permis d'environnement octroyé à Liege Airport en 2005. Après l'exposé de quelques notions théoriques, l'analyse de l'état actuel de l'environnement consiste à :

- □ Présenter les principales données météorologiques liées au site de l'aéroport ;
- □ Aborder les principaux indicateurs liés au secteur de l'aviation à l'échelle mondiale et à l'échelle européenne en lien avec la problématique du climat ;
- □ Présenter les impacts de l'exploitation actuelle de l'aéroport de Liège sur le climat :
  - En décrivant les principaux gaz à effet de serre et polluants atmosphériques jouant un rôle sur le climat ;
  - En listant les différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de l'aéroport ;
  - En présentant l'évaluation des émissions réalisées par Liege Airport pour les installations liées à son exploitation ;
  - En listant les mesures prises par Liege Airport à l'heure actuelle visant directement ou indirectement à limiter les émissions de gaz à effet de serre à l'heure actuelle.

Les impacts de l'aéroport de Liège en termes de **microclimat** sont relativement limités. Aussi, ne seront-ils pas abordés dans la suite de ce chapitre. L'aéroport de Liège comprend en effet peu de bâtiments hauts, limitant par conséquent les pertes d'ensoleillement. Les bâtiments les plus élevés (tour de contrôle, bâtiment de bureaux B50 (R+4) et bâtiment de l'hôtel Park Inn situé à l'est de l'aéroport (R+5)) ne créent de l'ombrage qu'au niveau de l'aéroport. Aucune construction environnante n'est par conséquent impactée.

En ce qui concerne le volet **Qualité de l'air**, les principaux enjeux portent sur la nature, la quantité et la dispersion des polluants atmosphériques émis dans le cadre de l'exploitation de l'aéroport. À l'instar de ce qui est abordé au niveau du volet Climat, le cadre de référence est d'abord analysé, en abordant principalement le cadre réglementaire aux échelons européens et régionaux, le cadre normatif, ainsi que les autorisations octroyées à Liege Airport. L'analyse de l'état actuel de l'environnement consiste à :

- □ Analyser la qualité de l'air générale dans la région de l'aéroport de Liège ;
- □ Présenter les impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air :
  - En décrivant les principaux polluants émis ;
  - En listant les différentes sources d'émissions de polluants à l'échelle de l'aéroport ;
  - En caractérisant la qualité de l'air au droit de l'aéroport en présentant les résultats issus :

- De mesures annuelles effectuées par l'ISSeP[121] et l'AwAC[122] au droit de l'aéroport de Liège (oxydes d'azote et particules en suspension PM_{10}) ;
- De mesures des retombées en hydrocarbures autour de ce dernier par l'ISSeP ;
- De l'estimation d'un ordre de grandeur des émissions de formaldéhyde et de naphtalène ;
- D'une modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques réalisée par les bureaux ODOMETRIC-NUMTECH dans le cadre de cette étude d'incidences ;

□ Présenter les résultats de mesures effectuées pour d'autres aéroports belges (notamment Charleroi-Brussels South et Bruxelles-National), afin de comparer les ordres de grandeur obtenus ;

□ Rapporter les plaintes formulées par les riverains autour de l'aéroport de Liège (auprès de Liege Airport, de la SOWAER, des communes de Grâce-Hollogne ou du Département de la Police et des Contrôles) ;

□ Lister les différentes mesures prises par Liege Airport à l'heure actuelle visant à limiter directement ou indirectement les émissions de polluants atmosphériques.

En ce qui concerne le volet **Odeurs**, les principaux enjeux portent sur les nuisances olfactives ressenties dans voisinage de l'aéroport. Le cadre de référence, consistant en les autorisations octroyées à Liege Airport, ainsi que quelques notions théoriques sont, dans un premier temps, brièvement abordés. L'analyse de la situation existante consiste à :

□ Identifier les principales sources d'odeurs ;

□ Présenter les résultats de l'audit olfactif réalisé en application des conditions particulières du permis d'environnement octroyé pour la 4e cuve du parc pétrolier de l'aéroport, afin d'identifier les potentielles nuisances olfactives ;

□ Mener une analyse qualitative, notamment à partir d'un relevé sur le terrain, en vue de compléter les données précédentes ;

□ Rapporter les plaintes formulées par les riverains autour de l'aéroport de Liège (plaintes reçues à Liege Airport ou auprès de communes).

En ce qui concerne le volet **Energie**, les principaux enjeux portent sur les consommations et les différents modes de production d'énergie. Le cadre de référence est dans un premier temps analysé. L'analyse de l'état actuel de l'environnement consiste à :

□ Identifier les principaux postes de consommations d'énergie, ainsi que les vecteurs énergétiques auxquels il est fait recours ;

□ Décrire les modes de production d'énergie sur le site au niveau de Liege Airport ;

□ Lister les différentes mesures prises par Liege Airport en vue de limiter les consommations d'énergie à l'heure actuelle.

[121] Institut Scientifique de Service Public
[122] Agence wallonne de l'Air et du Climat

7.2. (Micro-)climat

7.2.1. Cadre de référence

7.2.1.1. Accords et convention internationales sur la problématique du climat

A. Accords et conventions générales en matière climatique

Cette section aborde brièvement l'évolution du cadre international en termes de climat.

La **Convention des Nations-Unies sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance** (en anglais, LRTAP, pour Long Range Transboundary Air Pollution), conclue à Genève le 13 novembre 1979 et entrée en vigueur le 28 janvier 1988, a consisté en un engagement à réduire et à prévenir la pollution atmosphérique, y compris le transport transfrontalier de la pollution. Il s'agit du premier instrument juridiquement contraignant relatif aux problèmes de la pollution atmosphérique sur une large échelle géographique. Cette convention a par la suite été étendue par des protocoles contraignants portant sur différents polluants (NO_x, COV, SO_2, …).

A la suite de la découverte du « trou » dans la couche d'ozone, la **Convention de Vienne**, adoptée le 22 mars 1985, a eu pour objectif d'accroître la coopération internationale en vue d'en limiter l'influence néfaste sur l'homme et l'environnement, sans cependant définir de dispositif contraignant.

Conclu le 16 septembre 1987, le **Protocole de Montréal** consiste à prescrire des mesures de précaution contre l'appauvrissement de la couche d'ozone en réglementant équitablement les substances participant à ce phénomène. L'**Amendement de Kigali** de 2016 vise à ajouter 18 espèces de HFC (hydrofluorocarbures) au Protocole de Montréal, en définissant des calendriers de réduction progressive de la production et de la consommation.

La **Convention-Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques** (CCNUCC) adoptée à New York le 9 mai 1992 ainsi que le **Protocole de Kyoto**, signé en 1997 et ratifié en 2005, ont eu pour objectif de stabiliser les concentrations des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Les gaz concernés sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), les hydrofluorocarbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF_6).

A l'occasion de la COP[123] 21 en 2015, l'**Accord de Paris** a été adopté le 12 décembre 2015. Les différents pays (ou « Parties ») ont convenu de contenir l'élévation de la température de la planète nettement en-dessous de 2°C en l'an 2100, par rapport aux niveaux préindustriels, tout en poursuivant les efforts pour limiter cette hausse à 1,5°C. L'accord est entré en vigueur le 4 novembre 2016, 30 jours après que le double-seuil a été atteint (ratification par au moins 55 pays représentant à 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre)[124].

[123] Conférence des Parties

[124] En date du 20 mai 2021, 191 pays sur les 195 signataires ont ratifié l'accord (Source : Nations Unies – Collection des Traités : https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_fr#2).

B. Engagements de l'Union européenne

L'Union européenne s'est fixé des objectifs en vue de réduire progressivement ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. À l'horizon 2030, ils consistent à :

- □ Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990 ;
- □ Utiliser 32 % d'énergie renouvelable dans son mix énergétique ;
- □ Améliorer l'efficacité énergétique de 32,5 %.

Les conclusions du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014 définissant l'objectif de diminution d'au moins 40% des émissions à l'horizon 2030, mentionné ci-dessus, subdivise cet objectif en deux autres objectifs :

- □ Une diminution de 43% des émissions pour les secteurs soumis à la directive ETS (incluant de ce fait, le secteur de l'aviation, voir explications détaillées au niveau de la Directive 2003/87/CE, Point 7.2.1.2.A.1 *Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS*), à l'horizon 2030 par rapport à 2005 ;
- □ Une diminution de 30% des émissions pour les autres secteurs, également à l'horizon 2030 par rapport à 2005[125].

Dans son Pacte vert pour l'Europe, la Commission a en outre proposé en septembre 2020 de porter l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre à au moins 55% en 2030 par rapport à 1990, en incluant les émissions et les absorptions. Des propositions législatives détaillées devraient être présentées d'ici juin 2021 en vue de mettre en œuvre cette ambition[126]. Cet effort doit encore être réparti entre les Etats-membres et, lorsque l'objectif sera attribué à la Belgique, celui-ci devra à nouveau être réparti entre les 3 régions.

L'Union a en outre également établi une feuille de route (« 2050 low carbon economy ») suggérant les objectifs suivants :

- □ Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 60 % à l'horizon 2040 par rapport à leurs niveaux de 1990.
- □ Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 80 % à l'horizon 2050 par rapport à leurs niveaux de 1990.

En vue de soutenir ces engagements, l'Union européenne a financé différents programmes (Clean Sky, SESAR, Life, Horizon 2020, Connecting Europe Facility) et un ensemble de mesures (Système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre CORSIA (voir Point 7.2.1.1. *Accords et conventions internationales en matière climatique*), Aeroplane CO_2 certification standard)[127].

[125] Source : Conclusions du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014
[126] Source : site Interne de la Commission européenne : https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_fr
[127] Source : EEA, AESA, Eurocontrol (2019). *European Aviation Environmental Report 2019*

C. Convention de Chicago

La Convention de Chicago, ou la Convention relative à l'aviation civile internationale, a été signée le 7 décembre 1944 et a instauré l'**Organisation de l'Aviation Civile Internationale** (OACI, ou ICAO en anglais, pour International Civil Aviation Organization), qui consiste en une agence spécialisée des Nations Unies chargée de la coordination et de la régulation du transport aérien international.

L'OACI regroupe actuellement 193 pays signataires. Afin de *« réaliser la croissance durable du système d'aviation civile mondial »*, l'organisation « *élabore des politiques et des normes, réalise des audits de conformité, des études et analyses, fournit une assistance et renforce la capacité de l'aviation grâce à la coopération des États membres et des parties prenantes.* »

L'organisation publie des normes qui ont une valeur contraignante pour les états signataires de la Convention. Elles sont adoptées par le Conseil de l'OACI composé de 36 pays élus au sein de l'ensemble de l'Organisation. En cas d'incompatibilité avec sa propre réglementation, tout état doit informer l'OACI de son impossibilité d'adopter la norme.

L'OACI a fixé 5 objectifs stratégiques portant sur la sécurité, la capacité et l'efficacité, la sûreté et la facilitation, le développement économique et la protection de l'environnement.

Cette dernière catégorie d'objectifs stratégiques a été déclinée, lors de la 35ème Session de l'Assemblée de l'OACI en 2004, en 3 objectifs environnementaux majeurs consistant à :

- □ Limiter ou réduire le nombre de personnes affectée par un bruit aérien significatif ;
- □ Limiter ou réduire l'impact des émissions dues à l'aviation sur la qualité de l'air locale ;
- □ Limiter ou réduire l'impact de l'aviation sur les émissions de gaz à effet de serre sur le climat global.

Un comité technique, le **Committee on Aviation Environmental Protection** (CAEP), a été constitué en 1983 pour assister le Conseil[128] de l'OACI à développer de nouvelles politiques, adopter de nouvelles normes et établir de nouvelles pratiques liées à ces objectifs. A cette fin, cet organe entreprend des études spécifiques, relatives à des sujets comme les développements technologiques, les carburants, les mesures liées au marché (CORSIA).

En termes de qualité de l'air, l'OACI a produit un document, *Airport Air Quality Manual*, fournissant une guidance technique et pratique pour assister les états membres de l'organisation à mettre en place les meilleures pratiques pour la quantification de la contribution des émissions de polluants dues à l'aviation à la qualité de l'air ambiante. Le manuel couvre notamment les aspects liés à l'inventaire des émissions et de leur distribution spatiale et temporelle, ainsi que de la modélisation de leur dispersion, les mesures de la qualité de l'air et des possibilités de mitigation.

D. Accord CORSIA

Le 6 octobre 2016, lors de la 39ème Assemblée de l'OACI, les 191 Etats membres ont adopté un accord sur la mise en place d'un programme mondial de compensation et de réduction des émissions de CO_2 de l'aviation internationale. Il s'agit de l'accord CORSIA (« Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation », en français : Régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale) visant à introduire un marché de droits

[128] Composé de 36 états membres élus par l'Assemblée de l'OACI pour un mandat de 3 ans.

d'émission de CO_2 concernant, à partir de 2021, la partie des émissions annuelles qui dépassent le niveau de référence, défini par la moyenne des émissions des années 2019 et 2020 (« baseline »). Il s'agit donc d'une mesure fondée sur le marché.

L'objectif de cet accord consiste donc à stabiliser le niveau des émissions de CO_2 de l'aviation internationale au niveau de référence choisi, à partir de l'année 2020. En vue de l'atteindre, l'OACI a identifié un panier de mesures permettant de les compenser : innovations technologiques et opérationnelles et utilisation de carburants alternatifs.

En outre, cet accord ne concerne que les vols internationaux, les compagnies émettant plus de 10.000 tonnes de CO_2 par an, ainsi que les avions dont le MTOW[129] est supérieur à 5,7 tonnes.

Il est prévu d'implémenter ce programme en commençant par une phase pilote (de 2021 à 2023), suivi d'une première phase (de 2024 à 2026), toutes deux basées sur le volontariat afin de prendre en compte la capacité des différents états. Le niveau de référence fait l'objet d'un réexamen tous les 3 ans. En décembre 2020, 88 états volontaires[130], représentant environ trois quarts de l'activité aérienne mondiale, participent aux premières phases du programme. A partir de 2027, le dispositif s'appliquera de manière obligatoire à tous les états[131].

Etant donné la pandémie de Covid-19, le Conseil de l'OACI a activé en juin 2020 une « *mesure de sauvegarde* » prévue dans l'accord, permettant de modifier celui-ci en cas de « *circonstances imprévues susceptibles de nuire à la durabilité du régime, ou de fardeau économique inapproprié* »[132]. Aussi, a-t-il été décidé de ne considérer le volume des émissions que de l'année 2019 comme référence pour la phase pilote de 2021 à 2023, au lieu de la moyenne des années 2019 et 2020. Cela a pour conséquence de limiter les efforts à fournir par les compagnies, par rapport à la situation où les émissions de 2020, plus basses, auraient été prises en compte.

Le règlement européen (UE) 2017/2392, modifiant la directive 2003/87/CE, inclut la possibilité d'intégrer le mécanisme CORSIA au sein du Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE, en anglais ETS pour Emission Trading System) (voir Point 7.2.1.2. *Cadre réglementaire*) par le biais d'une modification ultérieure de la directive.

7.2.1.2. Cadre réglementaire

A. Cadre européen

A.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS

Le **Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission** (SCEQE ou SEQE), ou, en anglais, Emission Trading System (ETS), a été mis en place en 2003, par le biais de la **directive 2003/87/CE *du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil***.

[129] MTOW : Maximum Take Off Weight.
[130] OACI (2020). *CORSIA Newsletter – December 2020*
[131] Sauf exceptions : pays moins développés, enclavés ou dont le transport aérien est moins mature.
[132] Source : OACI (2020). *Le Conseil de l'OACI convient d'activer la mesure de sauvegarde prévue dans le CORSIA du fait de la pandémie de COVID-19* (Communiqué)

*Son **objectif** est d'établir « un système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté […] afin de favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des conditions économiquement efficaces et performantes. »*

Ce système impose à certains secteurs (industries émettrices de gaz à effet de serre), le respect de quotas d'émission de gaz à effet de serre. »

*Le **principe repose sur un système de plafonnement et d'échange de droits d'émission**.*

« *Un plafond est fixé pour limiter le niveau total de certains gaz à effet de serre pouvant être émis par les installations couvertes par le système. Ce plafond diminue progressivement afin de faire baisser le niveau total des émissions.*

Dans les limites de ce plafond, les entreprises reçoivent ou achètent des quotas d'émission qu'elles peuvent échanger avec d'autres entreprises en fonction de leurs besoins. Elles peuvent également acheter un nombre limité de crédits internationaux dégagés par des projets de réduction des émissions dans le monde entier. C'est le plafonnement du nombre total de quotas disponibles qui en garantit la valeur.

À la fin de l'année, chaque société doit restituer un nombre suffisant de quotas pour couvrir toutes ses émissions, sous peine de s'exposer à de lourdes amendes. Une entreprise ayant réduit ses émissions peut conserver l'excédent de quotas pour couvrir ses besoins futurs, ou bien les vendre à une autre entreprise qui en a besoin.

Les échanges apportent une souplesse qui permet de réduire les émissions là où les coûts sont moindres. Le coût des émissions de carbone incite également à investir dans des technologies propres et sobres en carbone.[133] »

Les **gaz visés par la directive** sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), le protoxyde d'azote (N_2O), les hydrocarbures fluorés (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF_6).

Les catégories d'activités visées par la directive sont : le secteur de l'énergie, la production et la transformation des métaux ferreux, l'industrie minérale et l'industrie papetière.

Cette directive ne couvre donc pas, dans son état initial, le secteur de l'aviation. Celui-ci est par la suite inclus dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre par la **directive 2008/101/CE**[134]. Les émissions qui en sont issues sont dès lors soumises aux objectifs de l'Union européenne pour 2030 (voir Point 7.2.1.1. *Accords et conventions internationales en matière climatique*).

Les considérants de la directive de 2008 mentionnent que « [l'] *objectif des modifications apportées par la présente directive à la directive 2003/87/CE est de réduire la contribution de l'aviation au changement climatique en intégrant les émissions liées aux activités aériennes dans le système communautaire*. »

Cette directive modifie et complète les catégories d'activités auxquelles la directive de 2003 s'applique. Plus particulièrement, pour le secteur de l'aviation, elle stipule qu'à « *compter du*

[133] Source : site de la Commission européenne : https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fr
[134] 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre

1er janvier 2012, tous les vols à l'arrivée ou au départ d'un aérodrome situé sur le territoire d'un État membre soumis aux dispositions du traité[135] *sont couverts.* »

Les types de vols exclus du champ d'application de la directive[136] y sont en outre précisés, tout comme le gaz à effet de serre considéré, à savoir le dioxyde de carbone.

L'objectif de la directive de 2003, consistant à établir « *un système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté* […] *afin de favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des conditions économiquement efficaces et performantes* » est complété, par la directive 2009/29/CE[137], par l'imposition de « *réductions plus importantes des émissions de gaz à effet de serre afin d'atteindre les niveaux de réduction qui sont considérés comme scientifiquement nécessaires pour éviter un changement climatique dangereux.* […] »

La directive de 2009 complète également la liste des catégories d'activités incluses dans le système d'échange de quotas.

Le **règlement (UE) n° 421/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 modifiant la directive 2003/87/CE** porte sur la mise en œuvre, d'ici 2020, d'une convention internationale portant application d'un mécanisme de marché mondial aux émissions de l'aviation internationale.

Portant principalement sur la période 2013-2016, il évoque néanmoins, dans un article 28 bis à insérer dans la directive de 2003, le fait qu'à *« la suite de l'assemblée de l'OACI de 2016, la Commission fait rapport au Parlement européen et au Conseil sur les actions nécessaires pour mettre en œuvre un accord international relatif à un mécanisme de marché mondial à partir de 2020, qui réduira les émissions de gaz à effet de serre dues à l'aviation de manière non discriminatoire […] ».* Il s'agit de l'accord CORSIA, conclu en 2016 (cf. supra).

La directive est modifiée par le **règlement (UE) 2017/2392 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2017**[138] en vue d'introduire le mécanisme de marché mondial pour les émissions de l'aviation internationale CORSIA (cf. supra).

[135] Il s'agit du Traité instituant la Communauté Economique Européenne, du 25 mars 1957 (Traité de Rome)

[136] Il s'agit, par exemple (liste non limitative), de vols effectués en vue de transporter des membres de la famille royale, des chefs d'Etat, de gouvernements, des ministres, etc., de vols militaires, de vols de recherche, de sauvetage, de lutte contre le feu, de vols humanitaires, médicaux d'urgence, de vols d'entraînement, de vols effectués par des aéronefs dont la masse maximale certifiée au décollage est inférieure à 5700 kg, …

[137] Directive 2009/29/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (SCEQE)

[138] Règlement (UE) 2017/2392 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2017 modifiant la directive 2003/87/CE en vue de maintenir l'actuelle restriction du champ d'application pour les activités aériennes et de préparer la mise en œuvre d'un mécanisme de marché mondial à partir de 2021

A.2. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air

Il s'agit de la directive **2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe**. Cette directive a été transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant (Voir Point 7.2.1.2.C *Cadre régional*).

Définissant des objectifs en termes de qualité de l'air, cette directive concerne également le **climat** au travers des substances qu'elle vise, qui, bien que n'étant pas nécessairement des gaz à effet de serre, jouent un rôle indirect sur le climat (voir Point 7.2.5.1 *Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis*).

A.3. Règlement CE 1005/2009

Le **Règlement CE 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone** s'applique « *à la production, à l'importation, à l'exportation, à la mise sur le marché, à l'utilisation, à la récupération, au recyclage, à la régénération et à la destruction des substances qui appauvrissent la couche d'ozone ainsi qu'aux informations à communiquer sur ces substances, et à l'importation, à l'exportation, à la mise sur le marché et à l'utilisation de produits et équipements qui contiennent ces substances ou qui en sont tributaires.* »

Ce règlement interdit notamment la production de gaz HCFC (hydrochlorofluorocarbures) à partir du 1er janvier 2010. Cependant, l'article 11 autorise la mise sur le marché et l'utilisation[139] de gaz HCFC régénérés ou recyclés pour la maintenance ou l'entretien des équipements de réfrigération jusqu'au 31 décembre 2014 sous certaines conditions.

Le règlement n'aborde pas directement la question de la détention de HCFC (sans recharge) et est complété au niveau régional par l'AGW du 12 juillet 2007, modifié le 27 septembre 2017 (voir Point 7.2.1.2.C *Cadre régional*).

A.4. Règlement (UE) n° 517/2014

Le **règlement (UE) n° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement CE n° 842/2006** a pour objectif, selon son article 1, « *de* [protéger] *l'environnement en réduisant les émissions de gaz à effet de serre fluorés* », « [définir] *des règles relatives au confinement, à l'utilisation, à la récupération et à la destruction des gaz à effet de serre fluorés et aux mesures d'accompagnement y relatives* » et « [imposer] *des conditions à certaines utilisations spécifiques.* »

Les gaz fluorés visés par ce règlement sont les « *hydrofluorocarbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF6) et les autres gaz à effet de serre contenant du fluor, énumérés à l'annexe I, ou les mélanges contenant l'une de ces substances.* »

L'article 3, alinéa 1 du règlement stipule que « *le rejet intentionnel de gaz à effet de serre fluorés dans l'atmosphère est interdit lorsque ce rejet n'est pas techniquement nécessaire pour l'usage prévu* ». L'article 3, alinéas 2 et 3 précise que les « *les exploitants d'équipements*

[139] L'utilisation est définie dans le règlement comme étant « *l'utilisation de substances réglementées ou de nouvelles substances dans la production, la maintenance ou l'entretien, y compris la recharge, de produits et d'équipements, ou dans d'autres procédés.* »

contenant des gaz à effet de serre fluorés prennent des précautions pour éviter le rejet accidentel (ci-après dénommé « fuite ») de ces gaz » et « *lorsqu'une fuite de gaz à effet de serre fluoré est détectée, les exploitants veillent à ce que l'équipement soit réparé dans les meilleurs délais* ».

L'article 4 stipule que les **contrôles d'étanchéité** des équipements doivent être effectués afin de prévenir les risques de fuites pour les équipements contenant des quantités de gaz à effet de serre fluorés supérieures ou égales à 5 tonnes équivalent CO_2. Cette obligation de contrôle s'applique aux équipements de réfrigération fixes, aux équipements de climatisation fixes, aux pompes à chaleur fixées, ainsi que, notamment, aux équipements fixes de protection contre l'incendie.

La fréquence de ces contrôles d'étanchéités est définie en fonction de la quantité de gaz fluorés contenue dans les installations et est reprise dans le tableau ci-dessous.

	Si pas de système de détection de fuites	Si pas de système de détection de fuites
Quantités supérieures ou égales à 5 teqCO_2 et inférieures à 50 teqCO_2	Au moins tous les 12 mois	Au moins tous les 24 mois
Quantités supérieures ou égales à 50 teqCO_2 et inférieures à 500 teqCO_2	Au moins tous les 6 mois	Au moins tous les 12 mois
Quantités supérieures ou égales à 500 teqCO_2	Au moins tous les 3 mois	Au moins tous les 6 mois

Tableau 64 : Fréquence des contrôles d'étanchéité des équipements contenant des gaz à effet de serre fluorés (ARIES, 2021, d'après Règlement UE 517/2014)

L'article 6 stipule que les exploitants d'équipements doivent et établir et tenir à jour des registres relatifs à leur utilisation de gaz fluorés.

A.5. Directive (UE) 2016/2284

Il s'agit de la directive **(UE) 2016/2284 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE (Directive NEC2)**.

Au travers de certains polluants qu'elle couvre (notamment les oxydes d'azote, les composés organiques), cette directive concerne également le **climat** (cette directive est explicitée au Point 7.3.1.3.A *Cadre européen*, au niveau de la législation relative à la qualité de l'air).

B. Cadre fédéral

L'**accord de coopération du 2 septembre 2013 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'intégration des activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre conformément à la directive 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008**

modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre « *vise à organiser la gestion et l'administration des tâches visées dans* [cette] *directive, dans le respect des règles répartitrices de compétences.* »

Cet accord est modifié par l'accord de coopération du 16 octobre 2015[140], en vue d'intégrer notamment la mise en œuvre d'une convention internationale portant application d'un mécanisme de marché mondial aux émissions de l'aviation internationale.

C. Cadre régional

C.1. AGW du 12 juillet 2007

L'**arrêté du Gouvernement wallon du 12 juillet 2007 déterminant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux installations fixes de production de froid ou de chaleur mettant en œuvre un cycle frigorifique**, modifié par le 27 septembre 2017 stipule à l'article 11, § 2, que les « *HCFC contenus dans les équipements frigorifiques sont, au plus tard pour le 30 mai 2015, remplacés par des agents réfrigérants autorisés. Si ce n'est pas le cas, ces équipements sont démantelés au plus tard le 30 mai 2015, sauf si l'exploitant démontre, sur la base des données consignées dans le livret de bord, qu'aucun appoint en agent réfrigérant n'a été effectué depuis au moins deux ans.* »

C.2. AGW du 15 juillet 2010

Transposant la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, cet arrêté concerne également indirectement la problématique du **climat**, au travers des substances concernées (cf. supra).

C.3. Décret Climat du 20 février 2014

Le décret « *s'applique aux émissions anthropiques par les sources et à l'absorption par les puits des gaz à effet de serre, sur le territoire de la Région wallonne,* ***à l'exception du transport aérien international****.* » L'exploitation de l'aéroport de Liège, au niveau de ses activités au sol, est donc concernée par ce décret.

En termes d'**objectifs**, le Décret Climat a pour objectifs la réduction des émissions de gaz à effet de serre de :

« *1° 30 pour cent d'équivalents CO2 par rapport à la quantité de l'année de référence* [1990] *d'ici 2020 ;*

2° 80 à 95 pour cent d'équivalents CO2 par rapport à la quantité de l'année de référence

[140] Accord de coopération entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale portant modification de l'accord de coopération du 2 septembre 2013 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'intégration des activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre conformément à la directive 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre

[1990] *d'ici 2050.* »

Le décret stipule en outre que le « *Gouvernement fixe, au plus tard le 31 décembre 2020, le pourcentage de réduction des émissions à atteindre pour 2050 en fonction des obligations internationales ou européennes. À défaut, le pourcentage à atteindre est de 95 pour cent.* »

C.4. Déclaration de Politique – Wallonie 2019-2024

La Déclaration de Politique régionale de la Wallonie 2019-2024 mentionne l'ambition d'une réduction de 95% des émissions de gaz à effet de serre au plus tard en 2050, par rapport à 1990.

En termes de politique européenne de la Région, la déclaration mentionne le fait qu'elle portera à l'échelle européenne « *la mise en place d'une taxation du kérosène afin de conduire à une diminution effective de la quantité de déplacements aériens et la révision au niveau international de la Convention de Chicago pour permettre des accords multilatéraux; en ce qui concerne les traités à venir, le Gouvernement introduira une clause prévoyant que dès que l'Union européenne ou une autre instance internationale prévoira la taxation du kérosène, cette taxation s'appliquera aux parties signataires du traité*. »

C.5. Plan Air Climat Energie 2030

L'objectif du Plan Air Climat Energie (ou PACE) est « *de décrire de manière intégrée les actions menées dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques, ainsi qu'en faveur de la diminution de notre consommation d'énergie* ». Ce plan s'inscrit dans la mise en œuvre du décret Climat du 20 février 2014 dont l'objet est d'établir des objectifs en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et en matière de qualité de l'air ambiant. Le plan met en outre en place les instruments pour veiller à ce que ces objectifs soient réellement atteints.

Un premier PACE portant sur la période 2016-2022 a été approuvé le 23 janvier 2014 par le Gouvernement wallon. Un second plan, le PACE 2030, formalise, comme son nom l'indique, les actions à l'horizon 2030 en vue d'atteindre les objectifs imposés, notamment par la directive 2016/2284.

L'une des mesures du plan vise à poursuivre la mise en œuvre de la directive ETS (Emission Trading System), mis en place à l'échelle de l'Union européenne[141], depuis 2005 et dont le but est de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans certains secteurs de l'industrie et de l'aviation civile.

La directive 2009/29/CE (cf. supra), modifiant la directive de 2003, inclut, depuis le 1er janvier 2012, tous les vols à l'arrivée ou au départ d'un aérodrome situé sur le territoire d'un État membre soumis aux dispositions du traité[142], ainsi que les 3 pays précités (Lichtenstein, Norvège et Islande). Le PACE émet le souhait que la Belgique demande « *avec insistance, y compris au sein des cénacles européens, que le secteur aérien prenne ses responsabilités, notamment à travers une feuille de route et des engagements concrets à ce sujet, considérablement les émissions de gaz à effet de serre dont il est responsable.*

[141] En incluant le Lichtenstein, l'Islande et la Norvège.
[142] On entend ici le Traité de Rome de 1957.

L'objectif est d'internaliser les coûts environnementaux externes des activités aériennes par le biais de mesures fiscales. Il serait donc opportun pour la Belgique de soutenir des initiatives qui seraient entreprises au niveau européen afin d'introduire d'une manière harmonisée des accises sur le kérosène. Dans l'attente d'une initiative européenne relative à une fiscalité liée à l'aviation, la Belgique examinera en concertation avec ses pays voisins si, et de quelle manière, une fiscalité peut être introduite par un groupe de pays, le montant de la taxation étant proportionnelle à la distance du vol. De cette manière, il s'agit premièrement d'internaliser les coûts externes des vols au sein de l'Europe. L'option d'une taxe sur les vols en dehors de l'UE pourra ensuite aussi être examinée. »

7.2.1.3. Cadre normatif

Une nouvelle norme relative aux émissions de CO_2 a été adoptée par l'OACI en 2019 et a été incluse dans le volume III de l'annexe 16 de la Convention de Chicago. Elle s'applique aux nouveaux types d'avions à partir de 2020 et aux avions déjà en production à partir de 2023. Cela implique que les avions en cours de production modifiés après 2023 devront se conformer à cette norme[143].

En particulier, la norme portant sur les émissions de CO_2 introduit des exigences supplémentaires relatives au processus de conception qui augmente la priorité de l'efficacité des carburants dans la conception globale des aéronefs[144]. Les objectifs diffèrent selon que les aéronefs sont certifiés avant et après 2020. Il est estimé que cette norme entraînera une obligation d'efficacité en termes de carburant supérieure à 4 % pour les aéronefs entrant en service après 2028 par rapport aux livraisons de 2015[145].

7.2.1.4. Autorisations

Le **permis d'environnement octroyé à Liege Airport le 29 mars 2005** impose des conditions particulières portant sur différents aspects, directement ou indirectement liées au climat. Ce permis a été **modifié le 25 août 2005** sur recours.

A. Mobilité

Le permis d'environnement stipule que l'exploitant doit prendre « *des dispositions pour inciter l'utilisation de transport en commun pour le déplacement des personnes vers le centre-ville* » ainsi que « *pour inciter l'utilisation du transport ferroviaire du fret* ».

[143] Source : https://www.icao.int/Newsroom/Pages/FR/ICAO-Council-adopts-new-CO2-emissions-standard-for-aircraft.aspx
[144] Aeroplane CO_2 certification standard
[145] Source : https://theicct.org/publications/international-civil-aviation-organization-co2-standard-new-aircraft

B. Rejets atmosphériques

Dans le cas des rejets atmosphériques, l'ensemble des conditions d'exploitation du permis d'environnement original a été remplacé par les conditions d'exploitation du permis d'environnement modifié le 25 août 2005 et portent sur :

- □ **La tenue d'un registre reprenant toutes les installations de climatisation et les fluides réfrigérants utilisés**.
- □ **Les installations contenant des HCFC** (hydrochlorofluorocarbures) **et des HFC** (hydrofluorocarbures), fluides frigorigènes, faisant partie des gaz à effet de serre. Les HCFC présentent également des impacts sur la couche d'ozone, bien que moindres que les CFC (chlorofluorocarbures), interdits avant l'octroi du permis. Le permis d'environnement fixe des limitations en ce qui concerne leur utilisation
  - L'utilisation des HCFC a été davantage réglementée ultérieurement à l'octroi du permis, en vertu du règlement européen CE 1005/2009[146], interdisant notamment la recharge des équipements. L'arrêté du 12 juillet 2007, modifié le 27 septembre 2017 permet néanmoins de ne pas démanteler les équipements qui en contiennent à une date ultérieure au 30 mai 2015, pour autant qu'il soit démontré qu'aucun appoint en réfrigérant n'a été effectué depuis au moins 2 ans (cf. supra).
  - L'utilisation de HFC est quant à elle toujours autorisée selon les modalités édictées dans le règlement UE 517/2014[147]. Les conditions du permis d'environnement modifié imposent notamment que les équipements fixes chargés en HFC soient contrôlés afin d'établir la présence ou non de fuites, en fonction de la charge (tous les ans si la charge est supérieure à 3 kg, tous les 6 mois si la charge est supérieure à 30 kg et tous les 3 mois si la charge est supérieure à 300 kg). Ces conditions précisent en outre les modalités relatives au contrôle, à la procédure en cas de fuite et à la gestion des déchets (fluides frigorigènes en eux-mêmes et installations contenant en fin de vie).
  - Ces conditions portant sur les contrôles d'étanchéité sont modifiées par l'entrée en vigueur du règlement UE 517/2014 (cf. supra).

7.2.2. Notions de base sur le climat

7.2.2.1. Effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui provoque une élévation de la température à la surface de la terre. Il est lié à l'absorption, par une série de composés présents dans l'atmosphère, des rayonnements infrarouges (de grande longueur d'onde) renvoyés par la surface terrestre.

Environ deux tiers de l'énergie provenant du soleil sont absorbés par l'atmosphère, les sols et les océans, qui émettent en retour un rayonnement infrarouge. Le dernier tiers de l'énergie

[146] Règlement CE 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone
[147] Règlement UE 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement CE n ° 842/2006

solaire est quant à lui directement réfléchi par les nuages, les aérosols, l'atmosphère et la surface terrestre.

Le rayonnement infrarouge émis par l'atmosphère et la terre est piégé par certains composants (gaz à effet de serre, nuages, aérosols, …). S'ils sont pratiquement transparents au rayonnement solaire, ceux-ci sont en revanche opaques à ce rayonnement infrarouge. En interceptant ce rayonnement, ces composants emprisonnent l'énergie et provoquent une hausse de la température de l'atmosphère terrestre. Par analogie à une serre, ce phénomène est appelé « effet de serre » de l'atmosphère.

Ce phénomène, sans lequel la température à la surface de la terre serait de l'ordre de -20°C, est essentiel à la vie terrestre. Cependant, en raison des émissions liées aux activités humaines, l'équilibre naturel est perturbé.

7.2.2.2. Gaz à effet de serre

Parmi les **substances participant à l'effet de serre**, on peut citer notamment le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), le dioxyde de soufre (SO_2), la vapeur d'eau, … Les gaz fluorés, dont, notamment les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF_6), le protoxyde d'azote (N_2O) sont d'autres gaz à effet de serre importants, dont les émissions sont réglementées.

Le secteur du transport aérien est également à l'origine d'**autres substances qui participent indirectement à l'effet de serre**, par exemple en tant que précurseurs de l'ozone troposphérique (O_3), tels que les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO), ... (voir Point 7.2.5.1 *Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis*).

Certains gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère mais leur concentration augmente en raison des activités humaines (CO_2, CH_4, O_3 et N_2O).

7.2.2.3. Forçage radiatif

Le trafic aérien présente des impacts sur le climat qui prennent différentes formes qu'il n'est pas toujours évident de quantifier. Cependant, les différents phénomènes peuvent être comparés les uns aux autres via le concept de forçage radiatif, qui est l'indicateur le plus communément utilisé en raison du fait qu'il y a une bonne corrélation entre la variation du forçage radiatif et les modifications dans l'équilibre global de la température à la surface terrestre. Il est en outre plus facile à calculer que les modifications au niveau de la température moyenne.

Schématiquement, le forçage radiatif est la différence entre le rayonnement solaire entrant et les émissions de rayonnements infrarouges sortant de l'atmosphère. Il exprime la perturbation ou le changement dans l'équilibre énergétique du système atmosphérique de la Terre. Il est exprimé en W/m². Des valeurs positives de forçage radiatif traduisent un réchauffement net, tandis que des valeurs négatives traduisent un refroidissement. S'il est positif, la terre a tendance à se réchauffer. A l'inverse, s'il est négatif, la terre a tendance à se refroidir.

D'après le GIEC, il est possible d'affirmer, avec un degré de confiance très élevé, que les activités humaines ont globalement provoqué un effet de réchauffement net, se traduisant par un forçage radiatif d'environ 1,6 W/m² en 2005 par rapport à l'année 1750, choisie arbitrairement pour symboliser le début de la période préindustrielle.

Le forçage radiatif global est dû à un ensemble de facteurs, tant d'origines anthropiques que naturelles. Les facteurs ayant pour effet d'augmenter le forçage radiatif sont, par ordre d'importance : les gaz à effet de serre (CO_2, CH_4, …), l'ozone troposphérique, la vapeur d'eau provenant du méthane, le carbone noir sur la neige, les traînées de condensation (« contrails », pour « condensation trails ») linéaires, etc. Les facteurs ayant pour effet de diminuer le forçage radiatif sont, par exemple : l'effet des aérosols présents dans l'air (effet direct et effet de l'albédo des nuages), l'albédo[148] des terres (dépendant de leur affectation), l'ozone stratosphérique, …

Au niveau du forçage d'origine naturelle, la composante principale est constituée des rayons solaires.

Le niveau de compréhension scientifique n'est pas équivalent selon les composantes et varie de faible (contrails linéaires, albédo des nuages) à élevé (gaz à effet de serre).

7.2.3. Données météorologiques au droit de l'aéroport de Liège

La situation existante est décrite sur la base de l'analyse des données météorologiques disponibles auprès de l'Institut Royal Météorologique (IRM). Les données disponibles pour établir le climat moyen à Grâce-Hollogne proviennent de deux stations de mesures situées à :

- □ Grâce-Hollogne pour les températures et la pluviométrie ;
- □ Bierset pour la répartition cardinale des vents. Il s'agit de la station la plus proche, située à proximité de l'aéroport, utilisée par l'IRM pour caractériser la vitesse et la direction du vent sur la commune de Grâce-Hollogne.

La figure suivante donne les valeurs mensuelles de températures et précipitations (moyennes de 1991 à 2020, mises à jour tous les 10 ans).

[148] Fraction du rayonnement solaire réfléchie par une surface ou par un objet, souvent exprimée sous forme de pourcentage. Les surfaces enneigées ont un albédo élevé, les sols, un albédo élevé à faible et les surfaces couvertes de végétation et les océans, un albédo faible. L'albédo de la terre fluctue principalement en fonction des variations de la nébulosité, de l'enneigement, de l'englacement, de la surface foliaire et du couvert terrestre [GIEC, 2013].

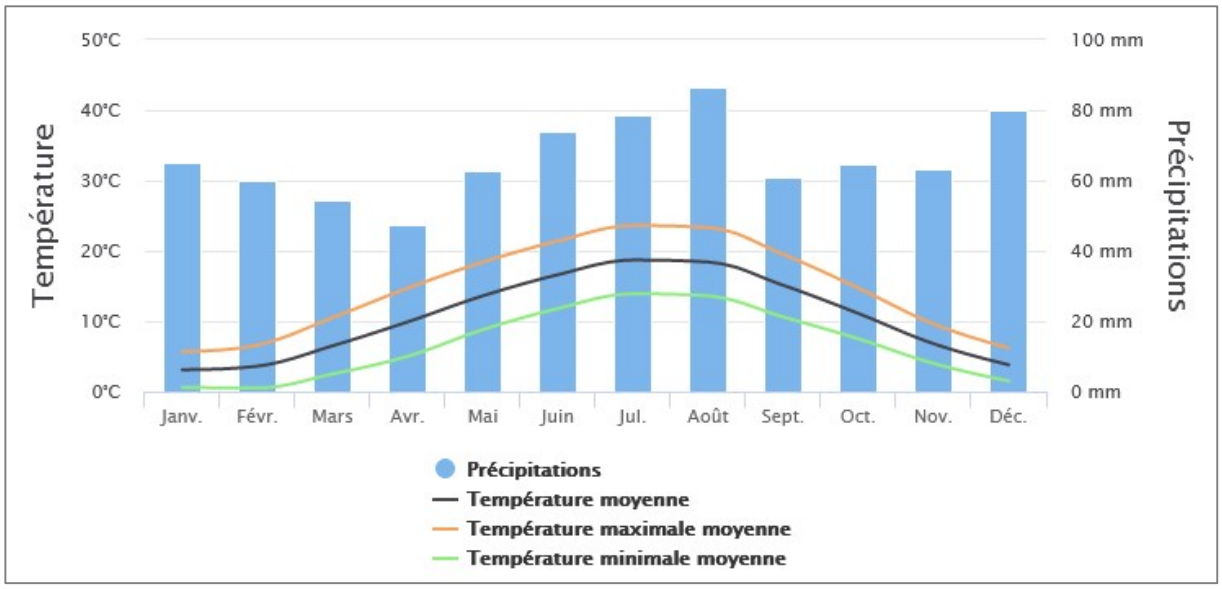


Figure 285 : Climat mensuel moyen (sur la période de référence de 1991 à 2020) mesuré à la station de Grâce-Hollogne (IRM, 2021)

Le climat tel qu'illustré à la figure précédente est caractéristique du climat tempéré océanique rencontré en Belgique.

Des données de l'IRM (moyennes sur la période 1991-2020) sur la direction principale du vent montrent que les vents dominants à Bierset viennent essentiellement des directions OSO, SO et SSO. La vitesse moyenne du vent annuelle est de l'ordre de 4 m/s (14,4 km/h).

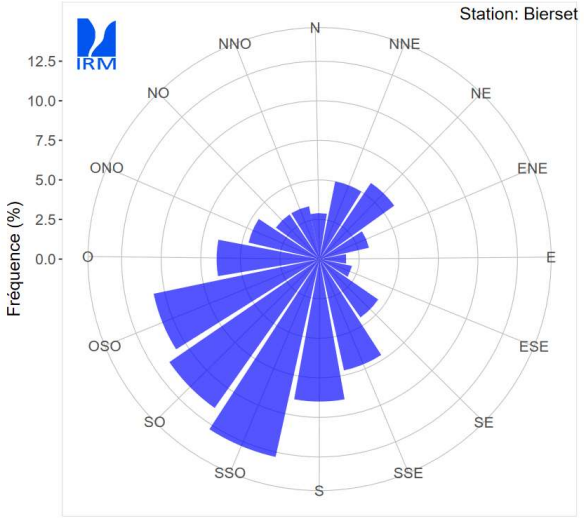


Figure 286 : Rose des vents annuelle moyenne à la station de Bierset pour la période de référence 1991-2020 [%] (IRM, 2021)

7.2.4. Emissions du secteur de l'aviation à l'échelle mondiale et à l'échelle européenne

A l'**échelle mondiale**, le tableau ci-dessous reprend l'évolution des principaux indicateurs du secteur de l'aviation, entre 2012 et 2020[149]. A titre de comparaison, les chiffres de l'année 2005 sont présentés en regard. Les réductions drastiques observées en 2020 ne sont pas représentatives et sont dues à la diminution des activités du secteur de l'aviation du fait de la pandémie de Covid-19.

	2005	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissions de CO_2 [millions de tonnes]	650	694	710	733	775	812	863	896	905	495
Consommations de carburant [milliards de gallons]	68	73	74	77	81	85	90	94	95	52
Consommations de carburant [milliards de litres]**	257	276	280	291	314	329	349	364	368	202
Nombre de passagers transportés [Millions de passagers]	2.139	2.999	3.143	3.328	3.569	3.817	4.095	4.378	4.543	1.763
Fret transporté [Millions de tonnes]	40,8	48,8	51,7	54,0	54,8	57,0	61,5	63,3	61,5	55,9
Nombre de vols [millions]	24,9	31,2	32,0	33,0	34,0	35,2	36,4	38,1	38,9	16,9

* 1 gallon = 3,785 litres

Tableau 65 : Evolution des principaux indicateurs du secteur de l'aviation à l'échelle mondiale (ARIES, 2021, d'après IATA)

Les émissions de CO_2 dues aux consommations de carburant pour le trafic aérien (passagers et fret) s'élèvent à 905 millions de tonnes en 2019 et représentent environ 2,7 % des émissions globales dues aux combustions de combustibles (de l'ordre de 33 milliards de tonnes cette

[149] Source : International Air Transport Association (IATA) (2020). Industry Statistics – Fact sheet
Pour les chiffres de 2015 à 2020 : https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/industry-statistics/Les chiffres de 2012 à 2014 sont repris des documents les plus récents disponibles reprenant les chiffres de ces années.

même année[150]). Ces émissions correspondent à une augmentation de 30 % pour rapport à 2012.

Le trafic aérien a progressé de 51% entre 2012 et 2019, passant de 3 milliards à 4,5 milliards de passagers transportés. Le fret international s'est quant à lui élevé à 61 millions de tonnes en 2019, en progression de 25 % par rapport à 2012.

À l'**échelle européenne**[151], le nombre de vols s'élevait en 2017 à 9,56 millions[152], en augmentation de 8% par rapport à 2014. Le fret s'élevait la même année à 10 millions de tonnes[152], correspondant à 312 000 vols (arrivées et départs)[153].

Selon l'UNFCCC[154], en 2016, l'aviation était responsable de 3,6 % des émissions de gaz à effet de serre (contre 1,4% en 1990), et de 13,4% des émissions correspondant au secteur du transport en Union européenne[155].

La consommation de carburant moyenne annuelle pour les vols commerciaux s'élevait en 2017 à 3,4 litres par 100 passagers-kilomètres[156], en diminution de 8 % par rapport à l'année 2014.

Les émissions de CO_2 en Europe dues au secteur aérien sont passées de 88 à 171 millions de tonnes entre 1990 et 2016, soit une augmentation de 94 %.

L'achat annuel de permis d'émissions auprès d'autres secteurs par les compagnies aériennes au sein de l'ETS (Emissions Trading System) a résulté en une réduction de 27 millions de tonnes d'émissions nettes de CO_2 en 2017, cette réduction étant amenée à atteindre 32 millions de tonnes en 2020[157].

Les émissions supplémentaires de CO_2 dues aux inefficacités des différentes phases de vol, évaluées en comparant les trajectoires « gate-to-gate » réelles aux trajectoires « gate-to-gate » sans entraves, ont été évaluées à 5,8% en 2017 et représentent environ 1050 kg de CO_2 en moyenne par vol. Les phases se déroulant à l'aéroport ou à proximité de celui-ci (approche, taxi-in, taxi-out, décollage) ont représenté 48 % de ces émissions supplémentaires en 2017 qui sont restées stables depuis 2012. Pour diverses raisons, l'efficacité 100 % n'est en effet pas atteignable, notamment en raison des conditions météo, la nécessité de maintenir des distances de séparation, l'évitement de zones de danger, …

Si les améliorations technologiques, le renouvellement de la flotte et l'augmentation de l'efficacité opérationnelle ont permis de contrebalancer partiellement les impacts de l'augmentation du trafic aérien, les émissions ont néanmoins continué d'augmenter jusqu'en 2019.

Cependant, les émissions par passager ou encore par passager-kilomètre ont décru depuis 2005, comme l'illustre le graphique ci-dessous, sur lequel les courbes relatives à ces deux indicateurs affichent une évolution plus importante que les émissions de CO_2. Si cette efficacité par passager augmente, elle ne suffit pourtant pas à enrayer la hausse globale des émissions.

---

[150] Source : Agence Internationale de l'Energie (International Energy Agency, IEA) : https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2019/co2-emissions
[151] Les 28 états-membres de l'Union européenne, ainsi que les 4 membres de l'Association européenne de libre-échange (AELE) (Islande, Liechtenstein, Norvège et Suisse).
[152] Source : AEE, AESA, Eurocontrol. *European Aviation Environmental Report 2019*
[153] Source : AEE, AESA, Eurocontrol. *European Aviation Environmental Report 2019*
[154] United Nations Framework Convention on Climate Change
[155] Source : AEE, AESA, Eurocontrol. *European Aviation Environmental Report 2019*
[156] Ou 0,027 kg/passager-kilomètre
[157] Source : AEE, AESA, Eurocontrol. *European Aviation Environmental Report 2019*

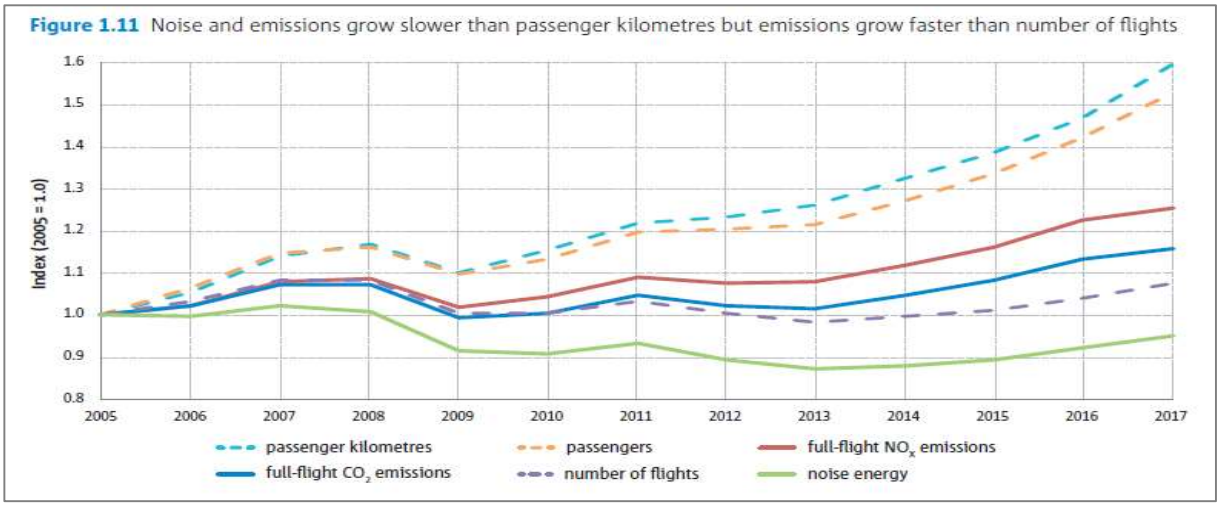


Figure 287 : Comparaison de l'évolution d'indicateurs environnementaux liés à l'aviation et du trafic aérien en Europe (UE + AELE), entre 2005 et 2017 (EEA, AESA, Eurocontrol, 2019)

7.2.5. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur le climat

7.2.5.1. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis

A. Généralités

L'aviation est à l'origine d'émissions de diverses substances : dioxyde de carbone (CO_2), monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x), dioxydes de soufre (SO_x), composés organiques volatils (COV), vapeur d'eau, particules fines. Celles-ci présentent des impacts sur le climat et sur la qualité de l'air qui se traduisent de différentes manières. L'émission de certains polluants affectant la qualité de l'air est en effet à l'origine de phénomènes présentant également des impacts sur le climat, tels que des réactions photochimiques à l'origine de la formation d'ozone troposphérique ou la formation de contrails, pouvant eux-mêmes induire la formation de cirrus.

Du point de vue des **impacts sur le climat**, à chaque substance ou phénomène correspond un forçage radiatif plus ou moins important, positif ou négatif. Le niveau de connaissance de ces effets n'est à l'heure actuelle pas identique pour tous les phénomènes : si les impacts des émissions de CO_2 sont connus et en font une importante cible pour les potentielles mesures de mitigation, les autres effets le sont moyennement, voire très peu[158]. Bien que l'ampleur de ces phénomènes soit parfois peu comprise, ces derniers ne peuvent être ignorés (voir Points suivants).

Les échelles spatiales dépendent des substances concernées. Le CO_2 présente une longue durée de résidence dans l'atmosphère, d'environ 100 ans, et, de ce fait, se propage à l'échelle planétaire. Les dioxydes d'azote, de soufre, la vapeur d'eau et les particules présentent, quant à eux, de plus courtes durées de résidence et restent relativement concentrés à proximité des itinéraires de vol.

[158] Source : AEE, AESA, Eurocontrol. *European Aviation Environmental Report 2019*

En raison de ces différences de dispersion et du fait que les vols sont majoritairement localisés au niveau des moyennes latitudes de l'hémisphère nord, les modifications du climat pourront également présenter des différences plus locales selon les régions du monde.

B. Dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone est notamment issu de la combustion du carburant, constitué d'hydrocarbures de formule brute (C_nH_m) et d'une faible proportion de soufre.

La part du dioxyde de carbone dans le forçage radiatif dû à l'aviation était évaluée à environ 40% pour l'année 2005.

C. Monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est présent naturellement dans l'atmosphère et est aussi produit par les activités humaines.

Des explications plus détaillées, notamment sur les **sources dans le cas particulier du secteur aérien** et **les impacts sanitaires**, sont données dans le volet Qualité de l'air.

Etant un précurseur de l'ozone troposphérique (voir Point 7.2.5.2.H *Ozone troposphérique*), il présente des **impacts sur le climat** en occasionnant indirectement un forçage radiatif positif.

D. Oxydes d'azote

Les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) consistent principalement en du monoxyde d'azote (NO). Peu stable, celui-ci se transforme plus ou moins rapidement en NO_2 selon le caractère oxydant de l'atmosphère, qui dépend notamment de la concentration d'ozone.

Des explications plus détaillées, notamment sur les **sources dans le cas particulier du secteur aérien** et **les impacts sanitaires**, sont données dans le volet Qualité de l'air.

Les oxydes d'azote ont des **effets indirects sur le climat** en agissant sur les gaz à effet de serre que sont l'ozone et le méthane. Ils réagissent sous l'influence des radiations solaires avec l'oxygène atmosphérique pour former de l'ozone troposphérique (voir Point 7.2.5.2.H *Ozone troposphérique*) mais ils contribuent également à la réduction de la concentration atmosphérique en méthane. Même si les effets de l'augmentation de l'ozone et de la diminution du méthane sont opposés, l'effet de l'ozone domine celui du méthane et le bilan net tend vers un réchauffement de la terre, par un forçage radiatif positif. Les NO_x sont en outre responsables de la formation de particules fines (aérosols secondaires).

E. Composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) sont des molécules principalement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène, mais peuvent également inclure des atomes d'oxygène, de soufre ou encore des halogènes.

Des explications plus détaillées, notamment sur les **différents types de COV**, les **sources dans le cas particulier du secteur aérien** et **les impacts sanitaires**, sont données dans le volet Qualité de l'air.

En termes d'impacts sur le climat, comme les NO_x et le CO, les COV sont précurseurs de l'ozone troposphérique (voir Points correspondants), provoquent un forçage radiatif positif.

F. Vapeur d'eau

La vapeur d'eau rejetée par les aéronefs joue le rôle de gaz à effet de serre mais se dissipe rapidement sous forme de précipitation. Son influence réelle sur le climat est donc faible. Cependant, la vapeur d'eau émise en altitude tend à former des traînées de condensation qui réchauffent la surface de la terre.

En effet, les vols sont à l'origine de la formation de nuages linéaires à l'arrière des aéronefs, qui constituent des traînées de condensation (« contrails », pour « condensation trails »), dont la présence et la durée de vie dépend des conditions atmosphériques.

Ces traînées de condensation et cirrus présentent des effets divergents sur le climat : ils sont à l'origine d'un forçage radiatif positif dû à l'emprisonnement des rayonnements des longues ondes partiellement compensé par les réflexions des rayonnements solaires. L'effet global de ces deux composantes se traduit par un forçage positif, et donc un réchauffement de l'atmosphère.

Lorsque l'atmosphère est suffisamment froide, ces contrails peuvent s'étendre et former des cirrus, nuages d'altitude recouvrant naturellement environ 30% de la surface de la Terre. Selon le GIEC, les cirrus produits par les traînées de condensation recouvriraient au maximum 0,2% de la surface du globe. Néanmoins les mécanismes associés à leur formation dans l'atmosphère sont très mal connus, et nécessitent des recherches approfondies.

Il a été estimé que le forçage radiatif des cirrus issus des contrails linéaires était plus important que celui issu de ces contrails.

Il est toutefois important de noter que les mécanismes associés à la formation de ces nuages dans l'atmosphère sont encore très mal connus à l'heure actuelle, et nécessitent des recherches approfondies.

G. Particules fines

Les particules fines consistent en des solides ou des liquides qui, en suspension dans l'air, forment des aérosols[159]. Elles se comportement comme des gaz et ne sédimentent pratiquement pas.

Elles peuvent présenter des caractéristiques très variables, en termes de composition (tant organique qu'inorganique), de forme, de dimension et de densité. Leur volatilité est d'autant plus grande que ces particules sont petites, leur vitesse de sédimentation est alors plus faible.

Des explications plus détaillées, notamment sur les **sources dans le cas particulier du secteur aérien** et **les impacts sanitaires**, sont données dans le volet Qualité de l'air.

En termes d'impacts sur le climat, associées aux émissions de vapeur d'eau, les émissions d'oxydes de soufre et de particules peuvent agir comme des noyaux de condensation de nuages et entraîner également la formation de traînées de condensation, entraînant un forçage

[159] Aérosol : « *Particule solide ou liquide en suspension dans l'air, dont la taille varie généralement de quelques nanomètres à dix micromètres et qui séjourne dans l'atmosphère plusieurs heures au moins.* » [GIEC, 2013]

radiatif positif (cf. supra). Les effets indirects globaux des particules de suies, ainsi que l'ampleur de ceux-ci, sur la formation des nuages ne sont pas bien connus à l'heure actuelle.

H. Ozone troposphérique

L'ozone troposphérique est à distinguer de l'ozone stratosphérique. La troposphère est la partie inférieure de l'atmosphère, comprise entre 0 et environ 10 kilomètres d'altitude, où se forment les nuages et se produisent les phénomènes météorologiques. La stratosphère est la région de l'atmosphère située au-dessus de la troposphère, s'étendant d'environ 10 kilomètres à environ 50 kilomètres d'altitude.

L'ozone stratosphérique, qui forme la couche d'ozone, est formé par le bris des molécules d'oxygène sous l'action des rayons UV. Les atomes d'oxygène ainsi libérés sont recombinés à d'autres molécules d'oxygène pour former de l'ozone. La quantité de rayons ultraviolets C (UVC), consommés lors de ces réactions, diminue à mesure que l'altitude diminue. En réduisant la quantité de rayons ultraviolets nocifs, l'ozone stratosphérique agit donc comme un filtre et est donc bénéfique pour la vie sur terre.

L'ozone troposphérique est en revanche un polluant secondaire. Il n'est en effet pas émis directement mais est formé par temps ensoleillé, par une série de réactions photochimiques dans lesquelles interviennent des gaz précurseurs. **Au niveau du secteur aérien**, ces gaz précurseurs sont les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV) ou encore le monoxyde de carbone (CO). Ces gaz contribuent à perturber les équilibres chimiques et à la formation ou l'accumulation d'ozone troposphérique.

En termes d'impacts sur le climat, l'ozone troposphérique engendre un forçage radiatif positif, de l'ordre de 0,025 W/m² (cf. supra).

Des explications plus détaillées, notamment sur le **lien avec le secteur aérien et les impacts sanitaires**, sont données dans le volet Qualité de l'air.

7.2.5.2. Emissions de gaz à effet de serre au niveau de l'aéroport de Liège

A. Trafic aérien

Le trafic aérien, par la **combustion du carburant (principalement de kérosène)**, est source d'émissions de gaz à effet de serre, et en particulier, de dioxyde de carbone. L'aviation est également source d'autres gaz à effet de serre, tels que les HFC (hydrofluorocarbures), notamment par l'utilisation de climatisations.

Le trafic aérien est également à l'origine d'autres polluants qui présentent des effets indirects sur le climat, tels que les NO_x, le CO et les COV, précurseurs d'ozone troposphérique, ou encore les particules fines, la vapeur d'eau, … La formation de ces émissions est expliquée dans le volet Qualité de l'air pour les polluants qui présentent des impacts sur la qualité de l'air ou ci-dessus pour les polluants qui présentent des impacts uniquement sur le climat. Pour l'ensemble de ces polluants, leurs impacts sur le climat sont expliqués ci-dessus.

Les émissions de gaz à effet de serre ont lieu tant au cours du cycle LTO et de la phase de vol, qu'en phase de stationnement au sol.

Des émissions de gaz à effet de serre et de polluants sont également dues à l'utilisation de kérosène pour le fonctionnement des APU, tant au sol qu'en vol. Un APU (Auxiliary Power Unit, ou, en français, l'unité de puissance auxiliaire) est un turboréacteur embarqué fournissant de

l'électricité et de l'énergie pneumatique nécessaire à l'avion. Faisant partie intégrante de l'aéronef, il est utilisé :

- □ Lorsque celui-ci est au sol lorsque les moteurs principaux sont à l'arrêt, pour produire de l'électricité, alimenter le système de climatisation ou de chauffage, assurer la ventilation, …,
- □ Au décollage, lors du démarrage des moteurs,
- □ En vol, comme source d'énergie de secours ou pour assurer le conditionnement d'air.

Un APU est alimenté en kérosène et les émissions engendrées peuvent être loin d'être négligeables. Un APU ne doit en outre pas être confondu avec un GPU (« Ground power unit », voir Point 7.3.3.2.B Utilisation d'autres engins de piste).

En 2020, le **nombre de mouvements d'avions** (arrivées et départs) à l'aéroport de Liège s'élève à environ **40.300**, dont environ 34.260 mouvements d'avions cargo.

Les émissions liées au trafic aérien sont liées aux activités des sous-concessionnaires présents sur l'aéroport de Liège.

B. Opérations sur les avions au sol

Les opérations au sol sont sources d'émissions de gaz à effet de serre et des polluants présentant un impact indirect sur le climat (NO_x, CO, COV, …), dues :

- □ Au **charroi interne côté piste** : tracteurs pushback (véhicules alimentés par un moteur thermique ou électrique, dont le rôle est d'éloigner les avions de leur stand d'un aéroport pour les amener jusqu'au taxiway), escaliers passagers, véhicules de chargement/déchargement, véhicules de service, véhicule pour l'avitaillement[160] (ravitaillement en carburant (voir point particulier ci-dessous), eau potable, catering aérien, évacuation des eaux usées, …), chariots élévateurs, véhicules officiels, … ;
- □ Aux **opérations de ravitaillement** en carburant des avions depuis le parc pétrolier et ces derniers ;
- □ À l'**utilisation de GSE** (Ground support equipment) **et de divers engins de piste** : GPU, ACU, …

La majorité des engins et véhicules de piste n'appartiennent pas à Liege Airport mais aux sous-concessionnaires présents sur l'aéroport.

Certains véhicules sont repris dans l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre réalisée par Liege Airport pour ses activités, dans le cadre de sa participation à l'Accreditation Carbon Programme (voir Point 7.2.5.3. *Évaluation des émissions de gaz à effet de serre de Liege Airport*).

[160] L'avitaillement consiste à approvisionner un avion de tout ce qui lui sera nécessaire : vivres, carburant, … Il s'agit d'un terme plus général que le ravitaillement, qui, dans le domaine du transport, ne concerne quant à lui que l'approvisionnement en carburant (selon l'Académie française). L'avitaillement inclut le ravitaillement mais l'inverse n'est pas vrai. Les opérations d'avitaillement sont assurées par Liege Airport.

C. Exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires

C.1. Généralités

De manière générale, l'utilisation des infrastructures aéroportuaires est à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants présentant un impact indirect sur le climat (NO_x, CO, COV, …), liées :

- □ Au **chauffage et à la climatisation des bâtiments** : bâtiments de bureaux, bâtiments nécessaires au fonctionnement de l'aéroport (tour de contrôle, poste de sûreté, douane, bâtiment de maintenance, …), Terminal passagers, halls de fret, chenil, hôtel pour chevaux, … ;
- □ Aux **fuites accidentelles de réfrigérants** utilisés dans les installations de refroidissement et de climatisation ;
- □ Aux **consommations d'électricité** ;
- □ A l'**utilisation de générateurs de secours** : les émissions ont lieu en cas de situation anormales (coupure de l'alimentation électriques) ou lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement. Les durées de fonctionnement sont limitées ;
- □ A l'**approvisionnement du parc pétrolier en kérosène**.

Certains **gaz inhibiteurs utilisés contre les incendies** présentent également de potentiels impacts sur le climat en cas d'émissions.

Certaines installations sont exploitées par Liege Airport, tandis que d'autres sont utilisées par les différents opérateurs présents sur l'aéroport. Certaines d'entre elles sont reprises dans l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre réalisée par Liege Airport pour ses activités, dans le cadre de sa participation à l'Accreditation Carbon Programme (voir Point 7.2.5.3. *Évaluation des émissions de gaz à effet de serre de Liege Airport*).

C.2. Infrastructures et installations de Liege Airport

C.2.1. Installations de chauffage

Les explications relatives aux installations de chauffage et la liste des installations classées se trouvent dans le volet Qualité de l'air (voir Point 7.3.3.2.C.2 *Installations de Liege Airport*).

C.2.2. Installations de production de froid

Le tableau ci-dessous reprend les **quantités de réfrigérants utilisés pour la production de froid** dans les différents bâtiments appartenant à Liege Airport[161], la SOWAER[162] et à Liege Airport Business Park, issus des données reprises dans le registre des réfrigérants dont la tenue est imposée par le permis d'environnement de 2005 (cf. supra). Ce registre ne mentionne pas d'année en particulier : il s'agit des données disponibles en date de la rédaction

[161] Certains bâtiments (B25, B30, B46 et B108) restent encore la propriété de la SOWAER. A terme, une cession à Liege Airport est prévue.
[162] Il s'agit des bâtiments B16, B17, B20, B44, B48, B56, 86 et B102.

de l'étude. Les GWP[163] des gaz concernés sont issus du 4e rapport d'évaluation du GIEC (IPCC 4th Assessment Report) ou du 5e rapport d'évaluation du GIEC, selon que les gaz sont soumis à inventaires annuels ou non.

Bâtiment	Type de réfrigérants		Masse [kg]	GWP [-]
01	R410 A	Mélange de 2 HFC	12,75	2.088
16	R410 A	Mélange de 2 HFC	18,50	2.088
16 bis	R410 A	Mélange de 2 HFC	22,60	2.088
17	R410 A	Mélange de 2 HFC	61,90	2.088
17 bis	R410 A	Mélange de 2 HFC	70,80	2.088
18	R410 A	Mélange de 2 HFC	32,00	2.088
20	R410 A	Mélange de 2 HFC	6,60	2.088
22 – phase I	R410 A	Mélange de 2 HFC	19,40	2.088
22 – phase II	R410 A	Mélange de 2 HFC	10,00	2.088
22 - frigos	R507	Mélange de 2 HFC	12,00	3.985
	R449	Mélange de HFC et de HFO	12,00	1.397
25	R410 A	Mélange de 2 HFC	2,70	2.088
	R22	HCFC	2,00	1.662
36	R134A	HFC	366,00	1.430
	Solution eau-bromure de lithium (trigénération)	-	540,00	-
	R410A	Mélange de 2 HFC	62,51	2.088
44	R22	HCFC	19,70	1.662
	R410A	Mélange de 2 HFC	41,79	2.088
	R407C	Mélange de 3 HFC	0,90	1.774
46	R410A	Mélange de 2 HFC	7,30	2.088
	R507	Mélange de 2 HFC	300,00	3.985
48	R404	Mélange de 3 HFC	15,00	3.922
	R449	Mélange de HFC et de HFO	15.00	1.397
	R507	Mélange de 2 HFC	280.00	3.985
49	R410A	Mélange de 2 HFC	27,80	2.088
50	R410A	Mélange de 2 HFC	92,60	2.088
52	R410A	Mélange de 2 HFC	30,40	2.088
56	R410A	Mélange de 2 HFC	5,00	2.088
58	R410A	Mélange de 2 HFC	66,30	2.088

[163] GWP (Global Warming Potential), ou PRG en français (Potentiel de Réchauffement Global) : indicateur quantifiant la contribution marginale au réchauffement climatique comparativement à celle du dioxyde de carbone. Sa valeur varie avec le temps et est généralement donnée pour une période de 100 ans.

Bâtiment	Type de réfrigérants		Masse [kg]	GWP [-]
84	R410A	Mélange de 2 HFC	35,60	2.088
86	R410A	Mélange de 2 HFC	37,45	2.088
94	R410A	Mélange de 2 HFC	1,10	2.088
102	R410A	Mélange de 2 HFC	6,62	2.088
108	R410A	Mélange de 2 HFC	4,20	2.088
Dépressurisation	R410A	Mélange de 2 HFC	1,10	2.088

Tableau 66 : Quantités de réfrigérants détenus par Liege Airport (ARIES sur la base des données de Liege Airport, 2021)

Les HFC (hydrofluorocarbures) sont des substances réglementées, notamment par le règlement européen UE 517/2014 (cf. supra), entre autres au niveau des contrôles d'étanchéité pour lesquelles des fréquences sont imposées, modifiant de ce fait les conditions imposées par le permis d'environnement de 2005. Les installations de Liege Airport sont concernées de manière différente selon les quantités de réfrigérants qu'elles contiennent, exprimées en teqCO_2. La majorité des installations ne doivent pas faire l'objet de contrôle ou doivent être contrôlées au minimum tous les 12 mois. 3 groupes de froid du bâtiment 36, contenant du R134A, doivent quant à elle faire l'objet d'un contrôle au minimum tous les 6 mois.

Le R22 est un HCFC (hydrochlorofluorocarbure) dont l'utilisation[164] est interdite par le règlement CE 1005/2009 et dont le fait qu'il soit contenu dans des équipements est réglementé par l'AGW du 12 juillet 2007, modifié le 27 septembre 2017 (cf. supra). Cet arrêté indique en effet que les équipements contenus dans les équipements doivent être démantelés au plus tard le 30 mai 2015, sauf s'il est démontré qu'aucun appoint de réfrigérant n'a été effectué depuis au moins 2 ans (cf. supra). Sur la base des informations fournies par Liege Airport, ces installations concernées seraient en voie de démantèlement et de remplacement.

C.2.3. Consommations d'électricité

Les consommations d'électricité au niveau de l'aéroport sont liées à divers usages, dont principalement :

- □ Eclairage des bâtiments et des abords ;
- □ Balisage des pistes ;
- □ Chauffage des bâtiments par pompes à chaleur ;
- □ Utilisation des équipements de bureaux ;
- □ Equipements Skeyes ;
- □ Exploitation du parc pétrolier ;
- □ Utilisation d'appareils et d'engins divers ;
- □ …

[164] Au sens du règlement (cf. supra)

Ces consommations d'électricité engendrent des émissions de gaz à effet de serre dont l'importance est fonction du mix énergétique utilisé pour la production de cette électricité. Au niveau de l'aéroport, cette dernière provient principalement du réseau. Les émissions n'ont donc pas au lieu sur l'aéroport même, mais à l'endroit où l'électricité est produite.

L'électricité consommée au sein de Liege Airport est issue :

- □ D'une fourniture par le réseau selon un contrat « 100% vert » reposant sur le système des labels de garantie d'énergie. Dans ce système à l'échelle européenne, l'électricité renouvelable n'est pas forcément produite par le fournisseur du client final. Elle peut être produite par un autre fournisseur, en Belgique ou à l'étranger, à qui le fournisseur du client final achète des labels de garantie d'énergie. Ces derniers consistent en des certificats qui attestent l'origine renouvelable de l'électricité fournie. Le producteur d'électricité renouvelable ne peut vendre les labels de garantie d'énergie qu'une seule fois, ce qui est garanti par un mécanisme de traçabilité. Il s'agit donc d'un système de compensation : les fournisseurs d'électricité du client final achètent une quantité d'électricité renouvelable égale à aux consommations de celui-ci.
- □ De panneaux photovoltaïques ;
- □ D'une cogénération au gaz naturel (voir Point 7.2.5.4.C *Installation d'une cogénération).*

C.2.4. Générateurs de secours

Différents générateurs de secours sont répartis sur l'aéroport, équipant des bâtiments ou des installations pour lesquels l'alimentation en électricité doit être assurée en permanence, tels que la tour de contrôle, le radar, les sous-stations pour l'alimentation du balisage des pistes, le Terminal passagers, le parc pétrolier, ...

Des émissions de gaz à effet de serre et de polluants présentant un impact indirect sur le climat (NO_x, CO, COV, …) sont dues à la combustion de diesel lors du fonctionnement des générateurs de secours. Ceux-ci sont utilisés en situations anormales (coupure de l'alimentation électrique, …) ou lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement.

Aussi, étant donné les faibles durées de fonctionnement et leur localisation, à l'écart du voisinage et non loin de l'autoroute pour la plupart d'entre eux, ces groupes de secours présentent des impacts limités (voir Point 7.3.3.2.C.2 *Installations de Liege Airport*).

C.2.5. Gaz inhibiteurs d'incendie

Liege Airport utilise différents gaz inhibiteurs afin de lutter contre les incendies dont les quantités et les localisations sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Bâtiment	Type de gaz inhibiteur	Quantité (l)	GWP [-]
18	Proinert	19 bonbonnes de 80 litres	0
33	Argonite	20 bonbonnes de 80 litres	0
36	HFC-125*	2 bonbonnes de 150 litres	3.500
44	Argonite	2 bonbonnes de 80 litres	0
49	HFC-227**	3 bonbonnes de 150 litres 1 bonbonnes de 26 litres	3.220
103	Proinert	17 bonbonnes de 80 litres	0

* 1,1,1,2,2-pentafluoroéthane

** 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane

Tableau 67 : Quantités de gaz inhibiteurs d'incendie détenus par Liege Airport (ARIES, 2021, d'après Liege Airport)

Les GWP du HFC-125 et du HFC-227 sont issus du 4e rapport d'évaluation du GIEC (IPCC 4th Assessment Report).

Les principaux impacts sont dès lors potentiellement dus à des émissions accidentelles de ces deux types de gaz. La majeure partie des gaz inhibiteurs utilisés ne présente pas d'impacts en termes de climat, tant sur l'effet de serre que sur la couche d'ozone.

D. Trafic routier externe

Le trafic routier induit par le fonctionnement de l'aéroport (voitures, poids lourds, bus, cars, …) pour le transport des passagers et du personnel de Liege Airport et des sous-concessionnaires présents sur le site, ainsi que des livraisons, est également à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants présentant un impact indirect sur le climat (NO_x, CO, COV, particules fines, …).

Ce trafic comprend en particulier l'approvisionnement en kérosène (JET-A1). Celui-ci est majoritairement assuré directement par un oléoduc, depuis les ports d'Anvers, Gand ou Rotterdam. Cependant, étant donné l'augmentation des consommations en carburant liée à la croissance du trafic aérien et l'impossibilité d'augmenter davantage les débits assurés par cet oléoduc, il est également assuré par des camions en provenance de Feluy ou de Melsbroek (respectivement distants d'environ 100 km et 90 km de l'aéroport). En 2020, la part de l'approvisionnement assuré par camions a atteint environ 30 % des livraisons en JET-A1.

Davantage d'explications sur le parc pétrolier sont fournies dans le volet Qualité de l'air.

En ce qui concerne **Liege Airport**, le permis d'environnement de 2005 stipule que l'exploitant doit prendre des dispositions pour inciter l'utilisation des transports en commun et inciter le fret ferroviaire.

7.2.5.3. Évaluation des émissions de gaz à effet de serre de Liege Airport

Le tableau ci-dessous reprend les **émissions de CO_2 estimées par Liege Airport pour ses propres activités**, pour les années 2017 à 2019 dans le cadre de sa participation à l'Airport Carbon Accreditation Programme. Il s'agit des émissions relatives aux **scopes 1 et 2**, qui

reprennent respectivement les émissions contrôlées par l'exploitant de l'aéroport (liées à l'utilisation de véhicules et d'équipements de support au sol appartenant à l'aéroport, à la production d'énergie sur site, aux chaudières, …) et les émissions liées à des consommations d'électricité achetée (voir explications détaillées au niveau de la participation de Liege Airport à l'Airport Carbon Accreditation Programme, développée dans les mesures prises actuellement en matière de climat, Point 7.2.5.4.A *Participation de Liege Airport à l'Airbon Carbon Accreditation Programme*).

Les **émissions liées aux activités que l'aéroport ne gère pas directement** et donc gérées par les sous-concessionnaires (liées aux mouvements des avions, aux APU, aux véhicules et équipements n'appartenant pas à l'aéroport, aux trajets des passagers vers l'aéroport et du personnel, …), correspondant au scope 3, ne sont donc pas reprises dans cette évaluation. Celle-ci ne tient donc pas compte du trafic aérien (cycles LTO, utilisation des APU, …).

Les émissions de gaz à effet de serre générées par l'exploitation de l'aéroport de Liège, liées aux activités aériennes et aux activités des différents opérateurs, sont donc bien plus importantes que les émissions correspondant aux activités de Liege Airport.

Les émissions de gaz à effet de serre concernent une série de substances (dont le dioxyde de carbone), dont l'impact sur le climat n'est pas identique. Aussi, de manière schématique, une quantité donnée d'un gaz à effet de serre donné peut être exprimée par une quantité équivalente de dioxyde de carbone qui présenterait le même impact sur le climat. Cette dernière est alors égale au produit de la quantité du gaz à effet de serre concerné et de son GWP (Global Warming Potential, voir définition au Point 7.2.5.2.C.2.2 *Installations de production de froid*). Cette quantité est dès lors exprimées teqCO_2 (tonnes équivalent CO_2), ou un sous-multiple selon les cas (geqCO_2, kg eqCO_2).

Sources d'émissions		Scope	Emissions [teqCO_2]					
			2017		2018		2019	
			LB	MB	LB	MB	LB	MB
Véhicules	Diesel	1	541	541	577	577	680	680
	Essence	1	17	17	10	10	15	15
Chauffage	Chaudières gaz	1	1.012	1.012	933	933	1.231	1.231
	Chaudières mazout	1	61	61	15	15	117	117
Cogénération gaz		1	1.305	1.305	1.196	1.196	1.230	1.230
Refacturation gaz		1	-	-	-748	-748	-1094	-1094
Sprinklage	Mazout	1	-	-	3	3	1	1
Groupes électrogènes (bâtiments B86 et B94)		1	0	0	2	2	0	0
Car-wash	Mazout	1	-	-	1	1	1	1
Essais feux*		1	0	0	0	0	-	-
Sous-total Scope 1			2.936	2.936	1.989	1.989	2.181	2.181
Achats électricité		2	1.295	0	2.175	0	2.043	0
Refacturation électricité		2	-	0	-606	0	-693	0
Sous-total Scope 2			1.295	0	1.569	0	1.350	0
Total			4.231	2.936	3.558	1.989	3.531	2.181

* Les essais feux correspondent aux consommations marginales de kérosène par les pompiers lors de leur exercice annuel d'incendie

Tableau 68 : Emissions de CO_2 de Liege Airport calculées dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme (ARIES sur la base des données de Liege Airport, 2021)

Les postes considérés varient d'une année à l'autre en fonction de la manière dont ils sont comptabilisés (par exemple, selon la répartition des livraisons de mazout entre les différentes installations) et de la méthodologie suivie par l'Airport Carbon Accreditation Programme. À partir de 2018, les émissions liées aux consommations d'électricité refacturées aux clients, pouvant être considérées en tant qu'émissions de scope 3 car non contrôlées par l'aéroport, sont déduites des émissions des scopes 1 et 2, ce qui a pour effet de diminuer les émissions totales de ces 2 scopes. Bien que non imputées directement à Liege Airport, ces consommations entraînent toutefois bien des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la plateforme aéroportuaire.

Des hypothèses concernent notamment les facteurs d'émission utilisés, fixés par les auditeurs agréés dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme. Ceux-ci proviennent principalement du GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) et du Manuel sur les statistiques de l'énergie de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie).

Les évaluations sont réalisées selon deux méthodes de rapportage pour le scope 2, et, en particulier, pour les émissions liées aux consommations d'électricité : la « location-based method » (LB) correspond aux émissions calculées sur base d'un facteur d'émission moyen, représentatif du mix énergétique de la région géographique dans laquelle l'entreprise est située, tandis que la « market-based method » (MB) correspond aux émissions liées aux émissions calculées en tenant compte de la manière dont celle-ci est produite par le fournisseur (par exemple, de manière renouvelable). L'utilisation de cette seconde méthode doit se baser, par exemple, sur des garanties d'origine.

Dans le cas de Liege Airport, le facteur d'émission considéré pour l'électricité dans le rapportage « market-based » est nul (selon la garantie d'origine). Dans les faits, la production d'électricité ne présente jamais un bilan carbone totalement nul, étant donné que certaines émissions restent inévitables, quel que soit le mode de production.

En ce qui concerne le rapport « location-based », le facteur d'émission considéré pour l'électricité, adopté par l'auditeur agréé, est passé de 0,139 $kgCO_2/kWh$ en 2017 à 0,220 $kgCO_2/kWh$ en 2018 (valeur proposée par l'ADEME).

Les émissions annuelles évaluées par Liege Airport sont de l'ordre de 4.000 $teqCO_2$, selon l'approche « location-based method », ou de 2.000 $teqCO_2$, selon l'approche « market-based method » pour les années 2018 et 2019.

Rappelons qu'il s'agit des émissions liées aux activités de Liege Airport et qu'elles ne représentent qu'une petite partie des activités de l'aéroport, principalement dominées par le trafic aérien.

7.2.5.4. Mesures prises actuellement par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat

A. Participation de Liege Airport à l'Airport Carbon Accreditation Programme

Liege Airport participe à l'Airport Carbon Accreditation Programme (ACA), lancé par l'Airport Council International Europe (ACI Europe)[165] en 2009, dont l'objectif principal est d'encourager et de favoriser la mise en place de bonnes pratiques afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les aéroports. Les données sont traitées et vérifiées de manière indépendante.

Le programme est structuré en **4 niveaux de certification** :

- □ **Niveau 1 : Mapping (Cartographie)** : quantification des émissions annuelles de CO_2 sur lesquelles l'exploitant de l'aéroport a le contrôle ;
- □ **Niveau 2 : Reduction (Réduction)** : contenu du niveau 1 et fixation d'objectifs de réduction des émissions sur lesquelles l'exploitant de l'aéroport a le contrôle et élaboration d'un plan d'actions en vue de les atteindre ;
- □ **Niveau 3 : Optimisation (Optimisation)** : contenu des niveaux précédents et mise en œuvre de mesures de réduction, tant par l'aéroport que par ses partenaires ;
  - **Niveau 3+ : Neutrality (Neutralité)** : contenu des niveaux précédents et compensation des émissions restantes sur lesquelles l'aéroport a le contrôle ;
- □ **Niveau 4 : Transformation (Transformation)[166]** : contenu des niveaux précédents et définition d'une stratégie carbone à long terme, alignée sur les objectifs des accords de Paris et démonstration des preuves de réduction active des émissions de la part des partenaires de l'aéroport ;
  - **Niveau 4+ : Transition (Transition)** : contenu des niveaux précédents et compensation des émissions résiduelles sur lesquelles l'aéroport a le contrôle, en utilisant des compensations internationalement reconnues.

Le champ d'application du programme, à savoir les sources d'émissions considérées, augmente donc en fonction du niveau de certification :

- □ Pour les niveaux 1 et 2, le champ d'application concerne les émissions des activités pour lesquelles l'exploitant de l'aéroport est directement responsable (scopes 1 et 2) :
- □ Pour les niveaux 3 et 3+, sont également prises en compte les émissions que l'exploitant de l'aéroport ne contrôle pas directement (émissions des partenaires, comme les compagnies aériennes) mais qu'il peut guider et influencer (scope 3).

Les scopes 1 et 2 reprennent les émissions contrôlées par l'exploitant de l'aéroport (véhicules et équipements de support au sol (ground support equipment) appartenant à l'aéroport, gestion des déchets sur site, gestion des eaux usées sur site, production d'énergie sur site, exercices d'incendie, chaudières) et les émissions liées à l'utilisation d'électricité achetée (chauffage, refroidissement, éclairage).

[165] L'ACI Europe regroupe environ 500 aéroports dans 45 pays européens, qui représentent 90 % du trafic aérien. Les autres régions du monde ont par la suite rejoint le programme.
[166] Les niveaux 4 et 4+ ont été ajoutés en 2020.

Le scope 3 reprend les émissions liées aux activités que l'aéroport ne gère pas directement : décollage et atterrissage des avions, mouvements des avions au sol, APU, véhicules et équipements de support au sol (ground support equipment) n'appartenant pas à l'aéroport, trajets des passagers vers l'aéroport, trajets du personnel, gestion des déchets en dehors de l'aéroport, gestion des eaux usées en dehors de l'aéroport.

En juin 2021, 348 aéroports européens ont été certifiés, à des niveaux divers. 217 d'entre eux sont au maximum certifiés niveau 2[167].

L'**aéroport de Liège** a été certifié niveau 1 en 2010 (cartographie) et est certifié niveau 2 (réduction) depuis 2018. Les émissions liées au scope 3, et donc des sous-concessionnaires, ne sont donc pas à l'heure actuelle considérées au niveau de cette certification, puisque ne faisant pas partie des scopes repris pour le niveau 2.

A plus long terme, la volonté de Liege Airport est de se calquer sur les objectifs de l'Airport Council International visant à :

- □ Réduire ses propres émissions de CO_2 à 0 d'ici 2050, sans recourir aux systèmes de compensations existants ;
- □ Promouvoir et soutenir l'évolution globale du secteur aérien vers la neutralité en CO_2.

L'objectif d'émissions nulles à 2050 concerne donc les émissions des aéroports correspondant aux sources sous leur contrôle direct[168] et ne tient notamment pas compte des émissions liées au trafic aérien. Il s'agit des scopes 1 et 2 de l'Airport Carbon Accreditation programme (ACA) mentionné précédemment (voir explications détaillées dans l'évaluation des incidences, Partie 4, point 1.7.2.3 *Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat*).

B. Optimisation des consommations d'électricité

Un plan d'actions a été mis en place afin de diminuer les **consommations d'électricité liées à l'éclairage** (voir explications dans le volet Energie, Point 7.5.1.3 *Mesures prises par Liege Airport pour limiter les consommations* d'énergie), dont certaines d'entre elles sont en cours ou ont été réalisées.

Cette réduction des consommations d'électricité a pour effet de diminuer les émissions de gaz à effet nécessaires à sa production.

C. Installation d'une cogénération

Liege Airport a entrepris, en 2015, l'installation d'une unité de cogénération au gaz naturel (voir explications dans le volet Energie, Point 7.5.1.2.C *Installation d'une cogénération*). La réduction des émissions est estimée par Liege Airport à environ 330 tonnes de CO_2 en moyenne par an[169], correspondant à une réduction d'environ 25 %. Les émissions annuelles de cette unité cogénération sont quant à elles évaluées de 1.200 à 1.300 teqCO_2.

[167] Source : https://www.airportcarbonaccreditation.org
[168] Source : ACI (2019). *Sustainability Strategy for Airports*
[169] Source : Liege Airport (2019). *Liege Airport vise le zéro carbone pour 2030 – Rencontre avec Monsieur le Ministre Jean-Luc Crucke* (Présentation)

D. Production d'énergie par des sources renouvelables

Au printemps 2020, la consommation d'électricité devrait être couverte à hauteur de 13 % par la production au moyen de **panneaux photovoltaïques**[170], dont l'installation est prévue selon différentes phases. L'objectif de diminution de la consommation d'électricité en provenance du réseau de distribution est de 35 % entre 2014 et 2022[171]. Pour rappel, de l'électricité est également produite de manière non renouvelable au moyen de la cogénération.

Depuis 2012, les **forages géothermiques** ont été mis en place au niveau du bâtiment B50 (bâtiment de bureaux). Les économies réalisées grâce à cette installation, par rapport à des systèmes classiques, ont été estimées à environ 20 % (voir explications détaillées dans le volet Energie, Point 7.5.1.2.B *Installation de géothermie*).

Ces productions d'énergie ont pour effet de réduire les émissions de gaz à effet de serre, liées à la réduction des consommations d'électricité en provenance du réseau (l'ampleur de ces réductions dépendant du mix énergétique de départ) et à la réduction de l'utilisation d'installations de combustion.

E. Actions en matière de mobilité

L'**installation de bornes de recharge électrique** vise la diminution des émissions de gaz à effet au droit du site, par l'utilisation de véhicules n'émettant pas à l'échelle locale. La diminution globale des émissions de gaz à effet de serre engendrées dépend toutefois du mix énergétique correspondant à la production de l'électricité fournie.

En date de rédaction de l'étude, 8 bornes de deux prises chacune ont été installées dans le parking Business Park. Celles-ci sont alimentées par le réseau public (contrat « 100% vert », voir explications plus haut, dans la section relative aux consommations d'électricité, pour les émissions de gaz à effet de serre au niveau de l'aéroport) et par les unités de production de l'aéroport (panneaux photovoltaïques et cogénération).

F. Gestion environnementale

Plusieurs démarches de gestion environnementale ont été prises par Liege Airport.

Depuis 2003, Liege Airport est **certifié ISO 14001**, cela signifie que son système de management environnemental[172] répond à cette norme. Dans ce cadre, Liege Airport est soumis à des audits externes relatifs à sa gestion environnementale.

Depuis 2013, Liege Airport participe au **programme Lean&Green**, mis en place par Logistics in Wallonia, qui est le Pôle de Compétitivité dédié au secteur Transport, Logistique et Mobilité en Wallonie. Le programme est destiné à toute organisation qui souhaite réduire ses émissions de CO_2 générées par les activités de supply chain (chaîne d'approvisionnement). L'ambition est de réduire ces émissions de minimum 20 % en maximum 5 ans[173]. Lean&Green est un

[170] Source : site Internet de Liege Airport, reprenant les propos de l'ancien CEO de Liege Airport, Luc Partoune : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/actualites/liege-airport-vise-le-zero-carbone-pour-2030/
[171] Source : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/environnement/
[172] Un système de management environnemental (SME) d'une entreprise désigne les méthodes de gestion visant à prendre en compte les impacts environnementaux de ses activités, à les évaluer et à les réduire.
[173] Source : https://www.logisticsinwallonia.be/fr/le-programme-lean-green

label, non contraignant. Il ne s'agit donc pas d'une certification. Liege Airport a obtenu 1 étoile (le label permet d'en obtenir 2 au maximum), ce qui signifie que l'entreprise a pu réduire de 20 % ses émissions sur les 5 années précédentes.

Plusieurs **mesures sont également prises en interne**, s'étendant sur plusieurs années et consistant notamment en le suivi des consommations énergétiques et le reporting environnemental à l'aide de la plateforme Emis3 (Energy Management System, permettant notamment de suivre les consommations et d'établir un reporting périodique automatisé, le relevé de compteurs à distance, la mise en place d'alertes en cas de dépassements de seuils, …), la gestion des bâtiments à l'aide de Honeywell EBI, la mise en place d'un Collaborative Environmental Management (CEM) en partenariat avec skeyes, la SOWAER et potentiellement des sous-concessionnaires présents au niveau de l'aéroport, …

Selon ce qui est annoncé sur le site Internet de Liege Airport[174], « *pour les bâtiments les plus anciens, un audit énergétique sera réalisé afin de mettre en place un plan d'investissement pour en améliorer l'efficience énergétique. Pour chaque bâtiment, une étude de préfaisabilité déterminera quelles actions sont à mettre en œuvre en priorité pour y optimaliser les économies d'énergie* ».

7.3. Qualité de l'air

7.3.1. Cadre de référence

7.3.1.1. Accords et convention internationales sur la problématique de la qualité de l'air

Comme abordé plus haut, la **Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance** (CPATLD), signée le 17 novembre 1979 à Genève par 51 pays, constitue le cadre international régissant la coopération et les mesures visant à limiter et à réduire progressivement la pollution atmosphérique.

Depuis, huit protocoles spécifiques ont été adjoints à la CPATLD, dont le protocole de 1999, également connu sous le nom de **Protocole de Göteborg**.

Approuvé par le Conseil de l'Union Européenne en juin 2003, ce protocole, signé le 1er décembre 1999, visant à réduire l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone troposphérique, a été transposé en droit européen, notamment par la directive 2001/81/CE (abrogée par la directive (EU) 2016/2284 (cf. infra)). Ce protocole a été amendé en 2012 pour renforcer les efforts à déployer pour atteindre les objectifs en matière de protection de la santé humaine et de l'environnement à long terme. Cet amendement définit de nouveaux engagements en matière de réduction des émissions à partir de 2020, portant sur quatre séries de polluants : le soufre (principalement le dioxyde de soufre), les oxydes d'azote (NO_x), le NH_3 et les COVnm[175] et les particules. Il prévoit également la réduction de carbone noir[176], l'actualisation des valeurs limites d'émission et l'élaboration de nouvelles normes relatives à la teneur en COVnm des produits.

La directive (EU) 2016/2284 stipule que « *les engagements nationaux de réduction des émissions prévus par la présente directive pour chaque année de 2020 à 2029 sont identiques*

[174] Source : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/environnement/
[175] Composés organiques volatils non méthaniques
[176] Ou « black carbon » (voir définition au Point 7.3.3.3.E *Particules fines*)

à ceux fixés dans la version révisée du protocole de Göteborg. » Elle définit d'autres engagements plus sévères à partir de 2030.

7.3.1.2. Convention de Chicago

La Convention de Chicago, ou la Convention relative à l'aviation civile internationale, a été signée le 7 décembre 1944 et a instauré l'**Organisation de l'Aviation Civile Internationale**, qui consiste en une agence spécialisée des Nations Unies chargée de la coordination et de la régulation du transport aérien international (voir Point 7.2.1.1.C *Convention de Chicago*).

En matière de qualité de l'air, l'OACI a produit un document, *Airport Air Quality Manual*, fournissant une guidance technique et pratique pour assister les états membres de l'organisation à mettre en place les meilleures pratiques pour la quantification de la contribution des émissions de polluants dues à l'aviation à la qualité de l'air ambiante. Le manuel couvre notamment les aspects liés à l'inventaire des émissions et de leur distribution spatiale et temporelle, ainsi que de la modélisation de leur dispersion, les mesures de la qualité de l'air et des possibilités de mitigation.

7.3.1.3. Cadre réglementaire

A. Cadre européen

A.1. Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004

Il s'agit de la **directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant**. Cette directive a été transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 16 mai 2007 et par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010.

Ses objectifs, repris dans son article I^{er}, visent notamment à :

« *a) établir une valeur cible pour la concentration d'arsenic, de cadmium, de nickel et de benzo(a)pyrène dans l'air ambiant afin d'éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs de l'arsenic, du cadmium, du nickel et des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur la santé des personnes et sur l'environnement dans son ensemble ;*

b) garantir que, en ce qui concerne l'arsenic, le cadmium, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, la qualité de l'air ambiant est préservée lorsqu'elle est bonne, et améliorée dans les autres cas ;

c) déterminer des méthodes et des critères communs pour l'évaluation des concentrations d'arsenic, de cadmium, de mercure, de nickel et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant ainsi que du dépôt d'arsenic, de cadmium, de mercure, de nickel et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques.

[…] »

Dans le cas du benzo(a)pyrène, la valeur cible est fixée à 1 ng/m³.

A.2. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air

Il s'agit de la directive **2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe**. Cette directive a été transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant (cf. infra).

Ses objectifs, repris dans son article I^{er}, visent notamment à :

> « *1) définir et à fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement dans son ensemble ;*
>
> *2) évaluer la qualité de l'air ambiant dans les États membres sur la base de méthodes et de critères communs ;*
>
> *3) obtenir des informations sur la qualité de l'air ambiant afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances et de surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâce aux mesures nationales et communautaires ;*
>
> *[…]*
>
> *5) à préserver la qualité de l'air ambiant, lorsqu'elle est bonne, et à l'améliorer dans les autres cas.* »

La directive concerne les **substances suivantes** : le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$), le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et l'ozone. Elle impose en outre la mesure de précurseurs de l'ozone troposphérique.

Elle définit pour ces substances des valeurs limites et des marges de dépassement de celles-ci, des niveaux critiques, des valeurs cibles, des seuils d'alerte, des seuils d'information, des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs, des objectifs à long terme.

Le tableau ci-dessous reprend les différentes valeurs définies dans la directive pour les polluants considérés.

Seules les dates auxquelles la valeur limite doit être respectée qui sont ultérieures à la date de rédaction de cette étude sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	Valeur cibles pour la protection de la santé humaine	Seuils d'information	Seuils d'alerte	Objectifs pour la protection de la santé humaine
SO_2	1 heure	350 µg/m³, max 24 dépassements	/	/	500 µg/m³	/
	1 jour	125 µg/m³, max 3 dépassements	/	/		/
NO_2	1 heure	200 µg/m³, max 18 dépassements	/	/	400 µg/m³	/
	Année	40 µg/m³	/	/		/
PM10	1 jour	50 µg/m³, max 35 dépassements	/	/	/	/
	Année	40 µg/m³	/	/	/	/
PM2,5	Année	25 µg/m³ ; 20 µg/m³ depuis le 1er janvier 2020	25 µg/m³	/	/	/
Benzène (COV)	Année	5 µg/m³	/	/	/	/
CO	Max journalier de la moyenne sur 8h	10 mg/m³	/	/	/	/
O_3	1 heure	/	/	180 µg/m³	240 µg/m³	/
	Max journalier de la moyenne sur 8h	/	120 µg/m³, max 25 dépassements en moyenne sur 3 ans. 0 dépassement = objectif à long terme	/	/	120 µg/m³

Tableau 69 : Valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la (ARIES, d'après directive européenne 2008/50/CE, 2019)

La directive fournit également des niveaux critiques pour la protection de la végétation :

- □ Pour le dioxyde de soufre (SO_2) : 20 µg/m³
- □ Pour les oxydes d'azote : 30 µg/m³

A.3. Directive 2010/75/UE

L'aéroport de Liège n'est pas concerné par la **directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)**.

Liege Airport n'est pas repris en tant qu'établissement IED. La directive ne s'applique en outre pas aux installations de combustion consistant en un « *dispositif technique employé pour la propulsion d'un véhicule, navire ou aéronef.* »

A.4. Directive (UE) 2015/2193

La directive **(UE) 2015/2193 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyennes** a pour objectifs :

- D'établir « *des règles visant à limiter les émissions atmosphériques de dioxyde de soufre (SO2), d'oxydes d'azote (NOx) et de poussières en provenance des installations de combustion moyennes et, partant, à réduire les émissions atmosphériques et les risques que celles-ci sont susceptibles de présenter pour la santé humaine et l'environnement.* »
- D'instaurer « *des règles visant à surveiller les émissions de monoxyde de carbone (CO).* »

Cette directive « *s'applique aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale égale ou supérieure à 1 MW et inférieure à 50 MW (ci-après dénommées "installations de combustion moyennes"), quel que soit le type de combustible qu'elles utilisent.* »

Elle est transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 (cf. infra).

A.5. Directive (UE) 2016/2284

Il s'agit de la directive **(UE) 2016/2284 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE (Directive NEC2)**.

Cette directive « *établit les engagements de réduction des émissions atmosphériques anthropiques de dioxyde de soufre (SO_2), d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils non méthaniques (COVNnm), d'ammoniac (NH_3) et de particules fines ($PM_{2,5}$) des États membres.* »

Comme mentionné plus haut, cette directive reprend les engagements du Protocole de Göteborg révisé en 2012 pour la période 2020-2029 et d'autres engagements plus exigeants à partir de 2030.

Les objectifs de réduction fixés pour la Belgique, désormais exprimés en termes de réductions (relatives) plutôt qu'en termes de plafonds d'émissions, sont repris dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Réduction des émissions par rapport à 2005, pour n'importe quelle année entre 2020 et 2029	Réduction des émissions par rapport à 2005, n'importe quelle année à partir de 2030
SO_2	43%	66%
NO_x	41%	59%
COVnm (COV non méthaniques)	21%	35%
NH_3	2%	13%
$PM_{2,5}$	20%	39%

Tableau 70 : Engagements de réduction des émissions de dioxyde de soufre (SO_2), d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils non méthaniques (COVnm) (ARIES, 2021, d'après Directive (EU) 2016/2284)

En ce qui concerne le secteur de l'aviation, les émissions des aéronefs au-delà du cycle d'atterrissage et de décollage (cycle LTO (Landing and take-off cycle)) ne sont pas visées par la directive.

B. Cadre régional

B.1. AGW du 16 mai 2007

Il s'agit de l'**arrêté du Gouvernement wallon modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 23 juin 2000 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant**. Il transpose également la directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 du Parlement européen et du Conseil concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant (cf. supra).

B.2. AGW du 15 juillet 2010

Il s'agit de l'**arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant**[177].

Cet arrêté transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et la directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant (cf. supra).

[177] Publié au Moniteur Belge le 1er septembre 2010, il a été modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 octobre. Il a également été modifié par un erratum le 30 septembre 2014.

Cet arrêté a pour objectifs de :

> « *1° définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement dans son ensemble ;*
>
> *2° évaluer la qualité de l'air ambiant sur la base de méthodes et de critères communs aux Etats membres de l'Union européenne ;*
>
> *3° disposer d'informations adéquates sur la qualité de l'air ambiant afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances et de surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâces aux mesures prises ;*
>
> *4° faire en sorte que les informations visées au 3° soient mises à la disposition du public ;*
>
> *5° préserver la qualité de l'air ambiant, lorsqu'elle est bonne, et l'améliorer dans les autres cas ;*
>
> *6° promouvoir une coopération accrue avec d'autres régions ou Etats membres en vue de réduire la pollution atmosphérique.* »

À l'instar de la directive qu'il transpose, l'arrêté concerne les substances suivantes : le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$), le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et l'ozone. Elle impose en outre la mesure de précurseurs de l'ozone troposphérique (cf. infra).

Elle définit pour ces substances des valeurs limites et des marges de dépassement de celles-ci, des niveaux critiques, des valeurs cibles, des seuils d'alerte, des seuils d'information, des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs, des objectifs à long terme.

En particulier, elle établit :

- □ Des valeurs cibles et des objectifs à long terme pour l'ozone,
- □ Une liste des précurseurs de l'ozone à mesurer, dont, au moins les oxydes d'azote (NO_x et NO_2),
- □ Des valeurs limites pour la protection de la santé humaine pour le dioxyge de soufre (SO_2), NO_2, benzène, CO, plomb, les particules PM_{10},
- □ Des valeurs cibles pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le benzo(a)pyrène,
- □ Des seuils d'information et d'alerte,
- □ Des niveaux critiques pour la protection de la végétation.

Le niveau, terme auquel se réfèrent bon nombre de définitions des critères ci-dessous, est défini par l'arrêté comme étant « *la concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou son dépôt sur les surfaces en un temps donné.* »

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs cibles pour la protection de la santé humaine pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le benzo(a)pyrène. Les valeurs relatives aux autres polluants sont identiques à celles de la directive européenne.

Seules les dates ultérieures à la date de rédaction de cette étude, auxquelles la valeur limite doit être respectée, sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Valeurs cibles pour la protection de la santé humaine
Arsenic	6 ng/m³
Cadmium	5 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benzo(a)pyrène	1 ng/m³

Tableau 71 : Valeurs limites pour la protection de la santé humaine de l'AGW du 15 juillet 2010 (Wallonie, 2010)

Cet arrêté est modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 octobre 2016 qui introduit deux seuils d'alerte pour les PM_{10} : 70 µg/m³ (seuil 1) et 150 µg/m³ (seuil 2).

B.3. Plan Air Climat Energie 2030

Le Plan Air Climat Energie 2030 est décrit dans le cadre de référence du volet Climat.

B.4. AGW du 30 août 2018

L'**arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 déterminant les conditions sectorielles relatives aux installations de combustion moyennes et modifiant diverses dispositions environnementales** transpose la directive UE 2015/2193. Il « s'applique aux installations de combustion dont la puissance thermique nominale est égale ou supérieure à 1 MW et inférieure à 50 MW, quel que soit le type de combustible utilisé, visées à la rubrique 40.50.01.01 de l'annexe I de l'AGW du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées. »

L'arrêté fournit des valeurs limites d'émissions pour le SO_2, les NO_x, les poussières et le CO.

7.3.1.4. Cadre normatif

Pour pouvoir analyser les concentrations en polluants mesurées sur et autour des aéroports, il est nécessaire de comparer ces valeurs aux normes en vigueur et aux valeurs guides communément admises.

L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) établit des valeurs guides pour la plupart des polluants, c'est-à-dire des niveaux de concentrations de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas un important risque pour la santé.

Enfin, dans le cadre de la mise en place de la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE), des indices de qualité de l'air ont été définis. Ils donnent une appréciation uniquement qualitative de la qualité de l'air et ne remplacent en aucun cas les interprétations plus approfondies.

A. Valeurs guides OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donne des valeurs indicatives des concentrations en polluants à ne pas dépasser plus strictes que celles de la législation européenne (cf. directive européenne 2008/50/CE supra)[178]. À long terme (horizon 2050), l'objectif européen est d'aligner les normes européennes sur les recommandations de l'OMS.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs OMS et, à titre de comparaison, les valeurs limites[179] de la directive 2008/50/CE.

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Valeur OMS	Valeur 2008/50/CE
SO_2	10 minutes	500 µg/m³	/
	1 heure	/	350 µg/m³, max 24 dépassements
	1 jour	20 µg/m³	125 µg/m³, max 3 dépassements
NO_2	1 heure	200 µg/m³	200 µg/m³, max 18 dépassements
	Année	40 µg/m³	40 µg/m³
PM_{10}	1 jour	50 µg/m³, max 3 dépassements	50 µg/m³, max 35 dépassements
	Année	20 µg/m³	40 µg/m³
$PM_{2.5}$	1 jour	25 µg/m³	/
	Année	10 µg/m³	25 µg/m³ ; 20 µg/m³ depuis du 1er janvier 2020
Benzène (COV)	Année	/	5 µg/m³
CO	Max journalier de la moyenne sur 8h	10 mg/m³	10 mg/m³
	1 heure	30 mg/m³	/
O_3	Max journalier de la moyenne sur 8h	100 µg/m³	120 µg/m³, max 25 dépassements en moyenne sur 3 ans. 0 dépassement = objectif à long terme

Tableau 72 : Lignes directrices OMS (valeurs indicatives) (2005) et valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive européenne 2008/50/CE (ARIES, 2021)

L'OMS propose en outre des valeurs guides pour l'exposition au CO en fonction de la durée d'exposition, reprises dans le tableau ci-dessous.

[178] Source : OMS (2005). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre (Mise à jour mondiale 2005) – Synthèse de l'évaluation des risques*
[179] Il s'agit des valeurs limites pour la protection de la santé humaine.

Durée d'exposition	Concentration moyenne maximale	
	mg/m³	ppm
15 minutes	100	87
30 minutes	60	52
1 heure	30	26
8 heures	10	9

Tableau 73 : Valeurs guides OMS pour le CO (ARIES, 2020)

B. Cas des particules ultrafines

Les particules ultrafines sont traitées dans une nouvelle norme de l'OACI relative aux particules non volatiles. Cette norme a été adoptée au début de l'année 2020 et s'appliquera à partir du 1er janvier 2023 aux nouveaux moteurs et aux moteurs en production dont la poussée nominale est supérieure à 26,7 kN. Les valeurs limites portent sur la masse et le nombre de particules émises.

C. Indices CELINE

La Cellule Interrégionale de l'Environnement (CELINE) a mis au point l'indice BelAQI. Il s'agit d'un indice de qualité de l'air traduisant des résultats de mesures en une évaluation qualitative compréhensible par tous, utilisé à partir du 1er août 2017.

Dérivé de l'indice développé dans le cadre du projet européen Joaquin et adapté à la Belgique, il est entièrement basé sur les effets santé, sur base de relations dose-effet.

Cet indice prend en compte, en un seul nombre représentatif, les concentrations de plusieurs polluants de l'air ambiant : PM_{10}, $PM_{2,5}$, O_3 et NO_2. A chacun de ces 4 polluants correspond un sous-indice, compris entre 1 et 10 (allant de « excellent » à « exécrable »). L'indice global correspond à l'indice le plus élevé parmi les 4 polluants.

Indice global	Classification
1	Excellent
2	Très bon
3	Bon
4	Assez bon
5	Moyen
6	Médiocre
7	Très médiocre
8	Mauvais
9	Très mauvais
10	Exécrable

Tableau 74 : Echelle de l'indice global BelAQI (irCELine, 2019)

D. Critères de qualité et d'intervention (AwAC et ULiège)

Comme mentionné plus haut, il n'existe pas de réglementation ou de norme pour les COV, si ce n'est la valeur limite de 5 µg/m³ portant sur la moyenne annuelle, imposée par la directive 2008/50/CE pour le benzène et la valeur cible pour la protection de la santé humaine de 1 ng/m³ pour le benzo(a)pyrène définie dans la directive 2004/107/CE.

Pour certains COV, l'AwAC et l'ULiège ont défini des critères de qualité et d'intervention à partir d'études toxicologiques sans valeur réglementaire :

- □ Le critère de qualité (CQ) est défini comme la concentration tolérable sur une vie et qui, en vertu des connaissances scientifiques disponibles, offre un ample niveau de protection de la santé humaine.
- □ Le critère d'intervention (CI) est défini comme la concentration au-delà de laquelle une réduction des émissions doit être entreprise de manière prioritaire.

Le tableau ci-dessous reprend les critères de qualité et d'intervention pour une série de polluants. Pour le naphtalène, le critère d'intervention est fixé à 30 ng/m³, tandis qu'il est fixé à 8,5 µg/m³ pour le formaldéhyde.

Substance	CQ	CI
Benzène	0,5 µg/m³	5 µg/m³ 3 µg/m³ (8 heures)
Hexane	200 µg/m³	700 µg/m³
Toluène	260 µg/m³	3.000 µg/m³
Xylène	100 µg/m³	700 µg/m³
Ethylbenzène	0,4 µg/m³	4 µg/m³
Triméthylbenzène	9,8 µg/m³	49 µg/m³

Tableau 75 : Critères de qualité et d'intervention pour certains COV (AwAC et ULiège)

7.3.1.5. <u>Autorisations</u>

A. Permis d'environnement pour l'exploitation de l'aéroport de 2005 par Liege Airport

Le permis d'environnement octroyé à Liege Airport le 29 mars 2005 impose des conditions particulières portant sur différents aspects, directement ou indirectement liées à la qualité de l'air. Ce permis a été modifié le 25 août 2005 sur recours.

A.1. <u>Mobilité</u>

Le permis d'environnement stipule que l'exploitant doit prendre « *des dispositions pour inciter l'utilisation de transport en commun pour le déplacement des personnes vers le centre-ville* » ainsi que « *pour inciter l'utilisation du transport ferroviaire du fret* ».

A.2. Déchets

Le permis d'environnement interdit la « *destruction par combustion de déchets tels que emballages, chiffons, bois imprégnés, vernis ou peints, huiles usagées, matières plastiques, …* »

A.3. Rejets atmosphériques

Dans le cas des rejets atmosphériques, l'ensemble des conditions d'exploitation du permis d'environnement original a été remplacé par les conditions d'exploitation du permis d'environnement modifié le 25 août 2005 et portent sur :

- □ **Les locaux ou parties de locaux accessibles au public qui doivent être ventilés** afin que l'atmosphère ne puisse pas constituer un risque pour les personnes qui s'y trouvent. Les systèmes de ventilation doivent être disposés de manière à ne pas incommoder le public et le voisinage par les vapeurs et fumées.
- □ **Les chaudières fonctionnant au gaz naturel**, pour lesquelles le permis modifié fixe les conditions de contrôle de bon fonctionnement, la procédure à suivre en cas de non-respect des normes de rejet en fonction de l'ampleur du dépassement et la localisation du point de mesure.
- □ **Les chaudières fonctionnant au gaz naturel dont la puissance thermique est supérieure à 0,5 MWth**, pour lesquelles des normes de rejets sont imposées et sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Substance	Nouvelles chaudières	Chaudières existantes
NO_x	150 mg/Nm³	200 mg/Nm³
CO	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³

Tableau 76 : Normes imposées par le permis d'environnement modifié pour les chaudières fonctionnant au gaz (> 0,5 MWth) (ARIES 2021, d'après PE modifié)

- □ **Les chaudières fonctionnant au mazout** doivent faire l'objet de contrôles annuels, tels que fixés par l'arrêté royal du 6 janvier 1978. Depuis l'octroi du permis, cet arrêté royal a notamment été remplacé par l'arrêté du 29 janvier 2009[180].
- □ **L'implantation par l'exploitation d'au moins une station de mesure de la qualité de l'air ambiant** dans le voisinage de l'établissement, en concertation avec la Cellule Air de la Région Wallonne et l'ISSeP pour le choix de l'emplacement. Les polluants mesurés sont les poussières (PM_{10}) et les oxydes d'azote (NO_x). La vitesse et la direction du vent y sont également relevés. Les rapports de mesure sont réalisés annuellement. Cette station est en outre intégrée au réseau télémétrique de la Région wallonne.

[180] Arrêté du 29 janvier 2009 du Gouvernement wallon tendant à prévenir la pollution atmosphérique provoquée par les installations de chauffage central destinées au chauffage de bâtiments ou à la production d'eau chaude sanitaire et à réduire leur consommation énergétique

B. Permis d'environnement pour la construction d'une 4e cuve au niveau du parc pétrolier de l'aéroport par Liege Airport

Un permis d'environnement a été octroyé le 14 avril 2020 à Liege Airport pour la construction d'une 4e cuve de 1760 m³ au niveau du parc pétrolier qui comprend 3 cuves identiques d'une capacité de 1760 m³ également.

Les conditions particulières portent notamment sur :

- □ Le fait de **prévenir et de limiter les nuisances liées aux émissions de poussières, de gaz, de fumées et d'odeurs** notamment par la conception des installations par l'usage de techniques appropriées pour éliminer les rejets à l'atmosphère, la captation des gaz chargés de polluants au plus près de la source, la localisation des rejets dans des conditions garantissant une dispersion efficace des polluants, la possibilité de réaliser les contrôles des émissions.

- □ La **réalisation d'une étude permettant d'évaluer l'impact de l'accroissement des activités de l'aéroport sur la qualité de l'air**, portant au minimum sur une estimation des émissions actuelles et prévisionnelles
  - Des polluants (NOx, CO, COV, poussières, BTEX et HAPs) générées par les moteurs thermiques des avions ;
  - De COV dues au stockage et aux manipulations de JET-A1 et d'AVGAS ;

  Cette étude doit être transmise par l'exploitant à l'AwAC et au fonctionnaire chargé de la surveillance dans un délai d'un an après réception du permis. « *Sur base de cette étude, l'AwAC évalue la nécessité de mettre à jour les conditions particulières dans les permis pour la surveillance de la qualité de l'air.* »

- □ La **réalisation d'une étude technico-économique visant à identifier les meilleures techniques disponibles pour la réduction des émissions de COV du parc pétrolier** (stockage et manipulation du JET-A1 et de l'AVGAS).

  Cette étude doit être transmise par l'exploitant à l'AwAC et au fonctionnaire chargé de la surveillance dans un délai d'un an après réception du permis. « *Sur base de cette étude, l'AwAC informe l'exploitant de la nécessité de mettre à jour les conditions particulières imposées dans les permis pour le parc pétrolier.* ».

- □ L'établissement d'un **plan de gestion des odeurs** et, dans le cas où le fonctionnaire chargé de la surveillance les exige, un **plan d'intervention** et un **plan d'assainissement** (voir explications au niveau du volet Odeurs, Point 7.4.1.2 *Permis d'environnement pour la construction d'une 4e cuve au niveau du parc pétrolier de l'aéroport*).

7.3.2. Analyse générale de la qualité de l'air dans la région de l'aéroport de Liège

7.3.2.1. Sources de polluants atmosphériques dans le voisinage de l'aéroport

L'aéroport de Liège se situe à proximité de voies de communication et de nœuds autoroutiers importants, au droit desquels les polluants émis sont principalement des oxydes d'azote (NO_x), du monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils (COV), des hydrocarbures imbrûlés, des particules fines, …

Le site est en effet longé par l'autoroute A15/E42, sur son côté sud-est, et est implanté à proximité des échangeurs autoroutiers A15/E42-A3/E40 (Ostende-Cologne), A15/E42-A602/E25 (Liège-Arlon) et A15/E42-A604 (en direction de Seraing), tous trois situés à l'est.

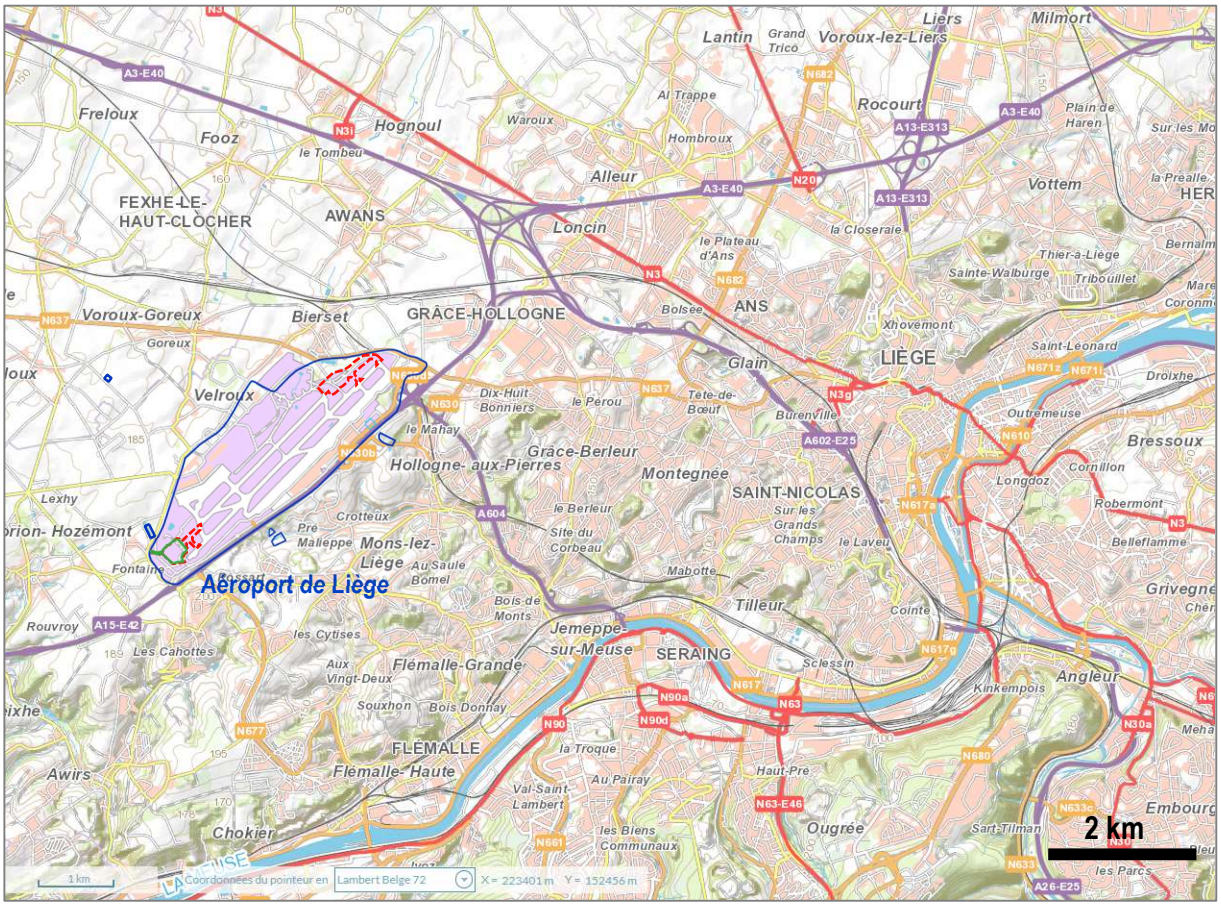


Figure 288 : Localisation de l'aéroport par rapport aux principales voies de communication et à l'agglomération de Liège (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Aucune industrie lourde n'est située à proximité du site. Cependant celui-ci subit l'influence des différentes industries implantées dans le bassin de Liège. Si l'aéroport est directement entouré de communes rurales, il est toutefois situé non loin de l'agglomération de Liège et à moins de 10 km du centre-ville. La qualité de l'air y est donc également influencée par les

émissions typiquement rencontrées en milieu urbain, notamment issues du trafic routier et de l'utilisation des bâtiments (chauffage).

7.3.2.2. Mesures ISSeP

Des réseaux de mesure ont été déployés en Wallonie en vue de répondre aux obligations européennes, de répondre aux préoccupations des riverains et de mieux cerner la pollution atmosphérique et les phénomènes qui les gouvernent[181]. Il s'agit de mesurer les concentrations à l'immission, correspondant aux concentrations des polluants qui atteignent un milieu récepteur sur une période donnée.

Une distinction est faite entre le réseau de mesures en temps réel avec transmission des résultats à un système informatique centralisé (historiquement appelé réseau télémétrique) et les réseaux de mesures en différé, où un échantillon est prélevé sur le terrain puis analysé en laboratoire. Le réseau de mesures en temps réel se compose de 24 stations. Parmi celles-ci, les stations permettant de caractériser la qualité de l'air dans la région de l'aéroport de Liège sont reprises dans le tableau ci-dessous. Les croix indiquent pour chacune d'elles les polluants mesurés. La localisation des stations de mesure est précisée sur la figure suivante.

Celle-ci indique également la localisation de la station de mesure de Liege Airport, pour laquelle les résultats sont développés dans le cadre de la caractérisation de la qualité de l'air au sein et dans le voisinage de l'aéroport (voir Point 7.3.3.3.A.2 *Mesures en continu par AWaC-ISSeP à l'aéroport de Liège (mesures de NO_x et de PM_{10})*). Selon le dernier rapport annuel de l'ISSeP sur les réseaux de surveillance de la qualité de l'air disponible, datant de 2019, cette station n'appartient pas au réseau de mesures en temps réel, bien que les conditions particulières du permis d'environnement de Liege Airport mentionnent qu'elle y sera intégrée. Elle est cependant reprise sur le site Wallonair.

[181] Source : ISSeP (2020). Réseaux de surveillance de la Qualité de l'Air – Rapport 2019

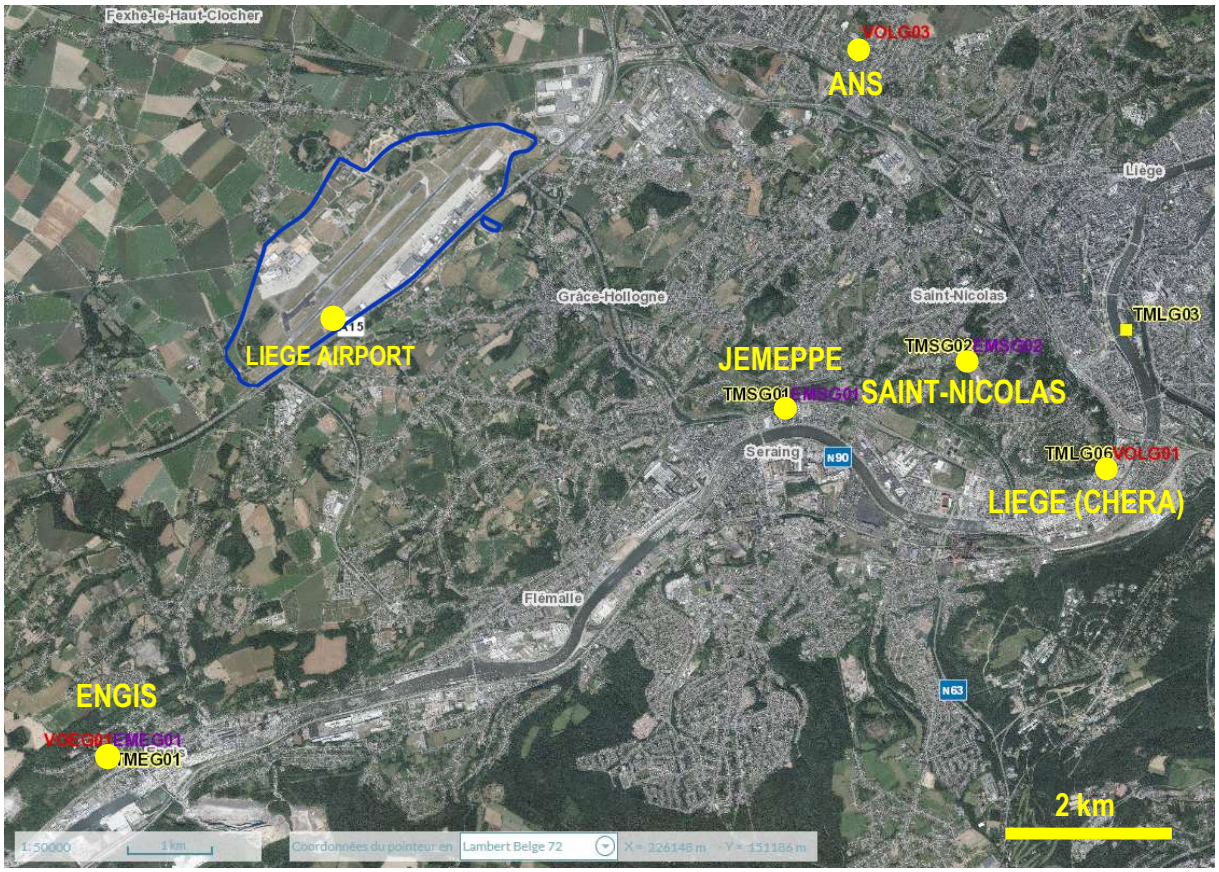


Figure 289 : Localisation des stations de mesure ISSeP les plus proches de l'aéroport de Liège (ARIES sur fond WalOnMap, 2019)

Code	Localité	SO_2	NO_x	O_3	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	Benzène
TMEG01	Engis	X	X	X		X	X	
VOEG01	Engis							X
TMSG01	Jemeppe	X	X		X	X	X	
TMSG02	Saint-Nicolas					X	X	
VOLG03	Ans							X
TMLG06	Liège (Chera)	X	X	X	X	X	X	
VOLG01	Liège (Chera)							X

Tableau 77 : Stations du réseau de mesures en temps réel (ISSeP, 2017)

Il est cependant important de souligner que ces stations sont situées dans des contextes particuliers, différents de celui de la station de l'aéroport de Liège, qui se caractérise par la présence d'un nœud autoroutier et d'un centre logistique majeur, ainsi que par le trafic aérien :

- □ Engis : contexte industriel
- □ Jemeppe : contexte industriel

- □ Saint-Nicolas : milieu résidentiel
- □ Ans : milieu résidentiel, à proximité d'autoroutes
- □ Liège (rue du Chéra) : milieu urbain

Ainsi, les résultats globaux présentés dans le tableau ci-dessous, pour les années 2013 à 2020, ne sont pas représentatifs des émissions liées à l'aéroport uniquement. Il s'agit des indicateurs relatifs aux particules fines PM_{10} et $PM_{2,5}$, l'ozone et le dioxyde d'azote, données mises à disposition sur le site irCELine[182]. Etant donné le contexte particulier lié à la pandémie de Covid-19, les chiffres liés à l'année 2020 montrent globalement une baisse des émissions, non représentative.

Sont également repris les résultats relatifs à la station de Vielsalm, utilisée comme « station de fond. » Les indicateurs dépassant les valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE sont mis en évidence en rouge, tandis que les indicateurs compris entre les valeurs guides de l'OMS et les valeurs de la directive le sont en orange.

Code	Stations	Polluant	Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Dir.*	OMS **
TMEG01	Engis	PM_{10}	Nombre de jours de dépassement de la valeur limite (> 50 µg/m³)	48	40	28	19	24	23	29	9	35	3
TMSG01	Jemeppe			22	11	18	12	12	16	8	3		
TMSG02	Saint-Nicolas			11	5	9	3	11	10	5	5		
TMLG06	Liège			18	11	9	9	12	14	21	4		
TMNT09	Vielsalm			2	2	2	0	0	0	0	0		
TMEG01	Engis	PM_{10}	Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	31	30	27	24	26	25	23	18	40	20
TMSG01	Jemeppe			25	20	22	22	19	22	18	17		
TMSG02	Saint-Nicolas			22	17	17	16	16	18	15	15		
TMLG06	Liège			22	19	19	19	19	21	20	16		
TMNT09	Vielsalm			13	12	11	8	9	12	9	9		
TMEG01	Engis	$PM_{2,5}$	Concentration moyenne annuelle	17	19	14	13	13	12	11	7	25 ***	10
TMSG01	Jemeppe			16	14	13	13	11	13	10	8		
TMSG02	Saint-Nicolas			14	15	11	10	10	11	9	7		
TMLG06	Liège			14	15	11	11	11	11	9	7		
TMNT09	Vielsalm			9	11	7	5	6	7	5	4		
TMEG01	Engis	Ozone	Nb de jours de dépassement de la valeur cible (moy.	13	10	13	11	15	25	21	23	25	-
TMLG06	Liège			9	7	9	7	10	18	22	24		
TMNT09	Vielsalm			15	11	13	10	10	16	17	20		

[182] https://www.irceline.be

Code	Stations	Polluant	Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Dir.*	OMS **
			Sur 3 ans) (> 120 µg/m³)										
TMEG01	Engis	NO_2	Concentration moyenne annuelle (µg/m³)	21	18	18	19	20	20	18	15	40	40
TMSG01	Jemeppe			28	25	25	26	25	24	22	19		
TMLG06	Liège			28	25	24	25	23	25	21	15		
TMNT09	Vielsalm			7	7	6	6	6	7	5	5		

* Valeur seuil selon Directive.

** Valeur seuil selon OMS

*** Depuis le 1er janvier 2020

Tableau 78 : Indicateurs de la qualité de l'air au droit des stations de mesure les plus proches de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021, d'après irCELine)

Les indicateurs analysés respectent, de manière générale, les valeurs de la directive européenne, à l'exception du nombre de jours de dépassement de la valeur limite pour les particules PM_{10} à Engis, entre 2013 et 2014, et du nombre de jours de dépassement de la valeur cible relative à l'ozone, pour l'année 2018 et pour toutes les stations considérées. Concernant les PM_{10}, les évolutions sont variables suivant les stations (diminution ou augmentation), tandis que le nombre de jours de dépassement a fortement augmenté entre 2017 et 2018 et que la concentration moyenne annuelle de NO_2 est restée relativement stable entre 2013 et 2018.

7.3.3. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air

7.3.3.1. Polluants émis

A. Monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est présent naturellement dans l'atmosphère et est aussi produit par les activités humaines.

Au niveau du trafic aérien, le CO provient de la combustion incomplète du kérosène lorsque le moteur fonctionne à puissance réduite, soit principalement durant les phases de stationnement et de roulage au sol.

Les émissions de CO sont maximales au démarrage, mais diminuent lorsque le régime du moteur augmente (tandis que les émissions de NO_x augmentent).

Le CO présente une durée de vie relativement faible et est oxydé plus ou moins rapidement en CO_2, en fonction du caractère oxydant de l'atmosphère.

Du point de vue sanitaire, il s'agit d'un polluant qui peut se révéler très toxique lorsque l'apport en oxygène est insuffisant pour l'oxyder. Pouvant présenter des concentrations très élevées à l'intérieur d'un local, dues à une mauvaise oxygénation d'un poêle, d'un chauffe-eau, … ou à une mauvaise évacuation des gaz de combustion, il peut occasionner des intoxications domestiques parfois mortelles lorsqu'il est inhalé. Par son affinité avec l'hémoglobine 210 fois plus élevée qu'avec l'oxygène, le CO bloque la fixation de ce dernier par le sang et entre dans la circulation sanguine.

Les impacts environnementaux du monoxyde de carbone sont limités, les plantes le métabolisant.

B. Oxydes d'azote

Les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) consistent principalement en du monoxyde d'azote (NO). Peu stable, celui-ci se transforme plus ou moins rapidement en NO_2 selon le caractère oxydant de l'atmosphère, qui dépend notamment de la concentration d'ozone. Le procédé de la combustion détermine la proportion de NO et de NO_2 émis, qui varie également en fonction des sources, de la saison, des conditions climatiques et de dispersion.

La réaction inverse, transformation du dioxyde d'azote en monoxyde d'azote, peut également avoir lieu sous l'action du rayonnement solaire (UV), avec production d'ozone. Pouvant s'intervertir rapidement, NO et NO_2 forment donc un équilibre chimique dynamique :

$$NO_2 + O_2 + UV \leftrightarrow O_3 + NO$$

Par conséquent, NO et NO_2 doivent être analysés conjointement.

Au niveau du trafic aérien, les NO_x sont formés à haute température lors des phases de décollage et de montée, par oxydation d'une fraction de l'azote N_2 contenu à la fois dans l'air entrant dans le processus de combustion et dans le combustible lui-même.

Ces polluants peuvent être transportés sur plusieurs centaines de kilomètres.

Du point de vue sanitaire, le NO présente relativement peu d'impacts et n'est pas considéré comme toxique aux teneurs rencontrées dans l'air ambiant. Le NO_2 est quant à lui un gaz irritant pour les voies respiratoires et présentant un effet sur le système respiratoire, du fait de la fragilisation de la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses.

C. Dioxyde de soufre

Au niveau du trafic aérien, le dioxyde de soufre (SO_2) est émis par la combustion du kérosène, due à la présence d'impuretés contenant du soufre dans les combustibles fossiles. Dans le cas du jet A-1, carburant dont la teneur en soufre est faible, les émissions sont faibles et contribuent peu à l'acidification de l'air, comparé aux NO_x (cf. infra).

Du point de vue des impacts sanitaires, le SO_2 est un gaz irritant pour les voies respiratoires, occasionnant des gênes chez les personnes sensibles.

En termes d'impacts environnementaux, le SO_2 est susceptible d'altérer la croissance des végétaux et de perturber les écosystèmes. Il contribue également à l'acidification des milieux naturels et à la dégradation des milieux construits par l'intermédiaire des acides sulfuriques en lesquels il se transforme dans l'atmosphère.

D. Composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) sont des molécules principalement constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène, mais peuvent également inclure des atomes d'oxygène, de soufre ou encore des halogènes.

Formant une famille très large, les composés repris sous le vocable « composés organiques volatils » peuvent différer d'une définition à l'autre.

La directive du 11 mars 1999, aujourd'hui abrogée, définit les COV comme étant « *tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 KPa ou plus à une température de 293,15 K, ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisation particulières* », un composé organique étant défini comme étant « *tout composé contenant au moins l'élément de carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogène, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques.* »

La directive 2008/50/CE définit par exemple les composés organiques comme étant « *les composés organiques provenant de sources anthropiques et biogènes, autres que le méthane, capables de produire des oxydants photochimiques par réaction avec des oxydes d'azote sous l'effet du rayonnement solaire.* »

Ils peuvent être d'origine naturelle (émissions par les plantes, lors de certaines fermentations, …) ou anthropiques (industrie, raffinage du pétrole, combustions incomplètes, …).

Volatils à température ambiante, comme leur nom l'indique, les COV peuvent être transportés loin de leur lieu d'émission.

Plus en détails, on retrouve, parmi les COV :

- Les composés aliphatiques, c'est-à-dire non cycliques.
- Les hydrocarbures mono-aromatiques (ou aromatiques monocycliques), dont les BTEX, famille constituée :
  - Du benzène,
  - Du toluène,
  - De l'éthylbenzène,
  - Des xylènes.
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (en abrégé, HAP), comprenant le naphtalène ($C_{10}H_8$) et le benzo(a)pyrène.
- Les aldéhydes, dont le formaldéhyde (CH_2O).

Au niveau de l'aviation, les COV sont issus de la combustion du carburant, ainsi que des activités du parc pétrolier. Il est important de signaler que, dans ce secteur, les COV sont souvent assimilés aux hydrocarbures et référencés comme tels. Cette assimilation est notamment faite, par exemple, dans les bases de données de facteurs d'émission de l'OACI ou encore dans le Guidebook de l'EMEP-EEA, ainsi que dans le calculateur qui l'accompagne (voir plus loin, au niveau de la section relative à l'évaluation d'un ordre de grandeur des émissions de formaldéhyde et de naphtalène, Point 7.3.3.3.C *Evaluation d'un ordre de grandeur des émissions de formaldéhyde et de naphtalène*).

Les profils d'émissions de polluants tels que le naphtalène, le formaldéhyde et les autres COV sont mal connus car ils n'ont fait à l'heure actuelle l'objet que de peu d'études et sont donc difficiles à caractériser en détail[183].

Les émissions de polluants dépendent du type de moteur, du carburant utilisé et du régime de poussée de l'aéronef (thrust setting F_{oo}), et donc de la phase du cycle LTO, ainsi que de sa durée (voir tableau ci-dessous, illustrant le pourcentage de régime de poussée F_{oo} par phase du cycle LTO ainsi que la durée de celles-ci – valeurs par défaut définies par l'OACI).

Table 2.2 Default ICAO LTO cycle engine thrust settings and times-in-mode

Operating mode	Thrust setting	Time in operating mode (minutes)
Take-off	100 % F_{oo}	0.7
Climb-out	85 % F_{oo}	2.2
Approach-landing	30 % F_{oo}	4.0
Taxi/ground idle	7 % F_{oo}	26.0

Take off : décollage – Climb-out : montée – Approach-landing : approche-atterrissage – Taxi/ground idle : roulage au sol

Tableau 79 : Valeurs par défaut du régime de poussée et de la durée des phases LTO de l'OACI (EMEP-EEA, 2019)

[183] Source : chapitre 1.A.3.a (Aviation) de l'Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019 de l'EMEP/EEA

Les combustions incomplètes, sources d'émissions de polluants (CO, hydrocarbures, …), sont principalement rencontrées lorsque les moteurs fonctionnent à bas régime, notamment en phase taxi ou au ralenti. A haut régime, l'efficacité de la combustion se rapproche de 100% et les émissions d'hydrocarbures diminuent alors très fortement.

A titre d'illustration, le tableau ci-dessous fournit des ordres de grandeurs de répartition des émissions de COV entre les phases du cycle LTO pour les aéroports de Roissy-Charles de Gaulle et d'Orly au début des années 2000[184]. À noter que les temps de roulage à l'aéroport de Liège sont plus courts que pour ces deux aéroports de plus grande taille. Ils sont en effet compris entre 0,7 et 8,1 minutes en moyenne, selon le type d'avion et l'itinéraire emprunté[185].

Phases du cycle LTO	Roissy CDG		Orly	
	Durée	Emissions (%)	Durée	Emissions (%)
Décollage	42 s	1	42 s	1
Montée	3 min	1	3 min	2
Approche	4 min	4	4 min	6
Roulage	35 min	94	26 min	91

Source : Airparif, 2003 et 2004

Tableau 80 : Ordres de grandeurs de répartition des émissions de COV entre les phases du cycle LTO pour les aéroports de Roissy Charles de Gaule et d'Orly (ORS-IDF, 2007)

Du point de vue des impacts sanitaires, leurs effets sont très divers : de généralement inoffensifs aux concentrations courantes pour les composés aliphatiques (comme l'éthanol) à potentiellement cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques[186] (CMR) ou encore tératogènes[187] pour d'autres, tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques.

D'autres COV peuvent provoquer des irritations cutanées, oculaires ou respiratoires, des troubles cardiaques, rénaux ou hépatiques, ou encore être allergènes.

D'après l'AwAC, en ce qui concerne le trafic aérien, les substances les plus dangereuses, résultant de la combustion du kérosène, sont, par ordre de toxicité, le benzo(a)pyrène, le naphtalène et le benzène.

Selon certaines études[188], le HAP majoritaire dans les produits de combustion du jet A-1 est le naphtalène, dont la proportion au niveau des hydrocarbures totaux dépend du régime du moteur, de l'ordre de 10 à 30% à bas régime (phase taxi) à 85-98% au plus haut régime (phase d'approche).

D'autres études ont mis en évidence de très faibles concentrations de benzo(a)pyrène (de l'ordre de 0,02%) ou de formaldéhyde (de l'ordre de 0,1 à 0,5 g/kg de kérosène en fonction

[184] Source : Observatoire régional de santé d'Ile-de-France (2007). *Les composés organiques volatils (COV) – Etat des lieux : définition, sources d'émissions, exposition, effets sur la santé*, d'après des données de Airparif (2003 et 2004)
[185] Source : Voir ANNEXE n°15 : Rapport d'ODOMETRIC – Renouvellement du permis d'environnement
[186] Caractère d'une substance pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme.
[187] Caractère d'une substance pouvant perturber le développement embryonnaire et provoquer des malformations du fœtus
[188] Harshit Agrawal et al. (2008). *Characterization of chemical and particulate emissions from aircraft engines*

du régime du moteur). Toutefois, les conditions de test et le faible nombre de moteurs testés ne permettent pas d'en déduire des facteurs d'émission fiables. En outre, il est apparu que les facteurs d'émissions relatifs aux COV obtenus lors de ces tests ne correspondaient pas aux données de la base de données de l'OACI.

Il n'existe pas de norme ou de valeurs guides pour les COV, si ce n'est la valeur limite de 5 µg/m³ imposée par la directive 2008/50/CE pour le benzène (cf. supra). L'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 définit une valeur cible pour la protection de la santé humaine de 1 ng/m³ pour le benzo(a)pyrène.

Comme mentionné plus haut également, l'AwAC a défini des critères de qualité et d'intervention pour certains COV.

E. Particules fines

Les particules fines consistent en des solides ou des liquides qui, en suspension dans l'air, forment des aérosols[189]. Elles se comportement comme des gaz et ne sédimentent pratiquement pas.

Elles peuvent présenter des caractéristiques très variables, en termes de composition (tant organique qu'inorganique), de forme, de dimension et de densité. Leur volatilité est d'autant plus grande que ces particules sont petites, leur vitesse de sédimentation est alors plus faible.

Ces particules sont classées en fonction de leur diamètre aérodynamique qui correspond au diamètre moyen d'une sphère qui posséderait des propriétés aérodynamiques équivalentes. Les catégories utilisées sont les PM_{10} (PM provenant de l'anglais « Particulate Matter ») et les $PM_{2,5}$, correspondant aux particules dont le diamètre est respectivement inférieur à 10 µm et à 2,5 µm. Par conséquent, la catégorie PM_{10} inclut la totalité des particules $PM_{2,5}$.

Leur origine peut être naturelle (issues de processus mécaniques, tels que l'érosion, et biologiques, tels que les spores, les pollens, …) ou anthropique (transport, industrie, chauffage, …). Des particules secondaires peuvent se créer à partir de la condensation de gaz ou encore de réactions chimiques entre gaz, donnant lieu à la formation de solides, tels que des sulfates ou des ions ammonium, consistant généralement en des particules très fines.

Au niveau du trafic aérien, les émissions de particules fines (et ultrafines (cf. infra)) liées au trafic aérien sont dues à la combustion du carburant. Elles consistent, à la sortie du moteur où règnent de hautes températures, en des suies (résidus solides des gaz d'échappement), du black carbon[190], des sulfates, ... Plus le régime du moteur est élevé, c'est-à-dire en phase de décollage ou de montée, plus la production de suie est importante. Une quantité plus importante de composés aromatiques dans les carburants encourage également leur formation.

Du point de vue des impacts sanitaires, la toxicité des particules fines est d'autant plus importante qu'elles sont de taille réduite, celle-ci leur permettant de pénétrer plus profondément dans le système respiratoire humain. Elle se manifeste tant à court terme, par

[189] Aérosol : « *Particule solide ou liquide en suspension dans l'air, dont la taille varie généralement de quelques nanomètres à dix micromètres et qui séjourne dans l'atmosphère plusieurs heures au moins.* » [GIEC, 2013]

[190] Le black carbon correspond aux particules constituées de carbone et absorbant fortement la lumière par leur couleur noire. Il correspond à une sous-catégorie des particules fines, présentant des diamètres entre 10 et 500 nm. Il est donc repris pour partie dans la catégorie des particules ultrafines (diamètres inférieurs à 100 nm) et intégralement dans les catégories $PM_{2,5}$ et PM_{10}.

des inflammations des poumons, des affections cardio-vasculaires, qu'à long terme, par des bronchites, de l'asthme, des cancers, …

En termes d'impacts sur l'environnement, les particules de suie et les polluants soufrés ont un effet mineur sur le climat comparativement aux autres émissions dues au trafic aérien. La suie absorbe la chaleur et tend au réchauffement climatique. A contrario, les particules de sulfate reflètent les radiations et tendent à diminuer l'ozone, ce qui crée un léger refroidissement. De plus, elles influencent la formation et les propriétés des nuages.

F. Particules ultrafines

Les particules ultrafines (ou UFP) sont tant d'origines naturelles (volcanisme, incendies de forêt, érosion éolienne, …) qu'anthropiques (combustions liées à l'industrie, au transport, au chauffage, soudures, usure de pneus, …). Elles sont, de manière générale, issues de processus à haute température. Également appelées nanoparticules, en raison de l'échelle nanométrique de leurs dimensions, elles sont définies comme étant des particules dont le diamètre nominal est inférieur à 100 nm, soit 0,1 µm.

Leur masse peut être considérée comme négligeable par rapport à la masse totale des particules émises dans l'atmosphère. En revanche, elles sont majoritaires en nombre. Aussi, il est préférable de caractériser l'importance de ce type de particules par le biais d'une concentration en nombre que via une concentration en masse.

Leur taille nanométrique, favorisant évaporation et regroupements avec d'autres particules ou elles-mêmes, engendre de ce fait une durée de vie relativement courte.

Les connaissances scientifiques relatives aux particules ultrafines sont à ce jour encore limitées. Aucune valeur limite réglementaire n'est fixée, de même qu'aucune valeur guide ou valeur limite indicative n'est proposée (notamment par l'OMS).

Au niveau du secteur aérien[191], les particules ultrafines se forment lors de la combustion du kérosène et sont également imputables aux activités au sol. Les combustions étant plus complètes au niveau des réacteurs d'aéronefs que celles au niveau du transport routier, les rejets de particules plus fines sont donc plus importants au niveau du trafic aérien (de l'ordre de 10 fois). Le facteur d'émission au niveau des aéronefs est de l'ordre de 10^{15} à 10^{17} particules par kg de kérosène, tandis qu'il est de l'ordre de 2.10^{15} à 11.10^{15} par kg de carburant pour le trafic routier[192].

Au niveau du trafic aérien, l'importance des émissions des nanoparticules (ainsi que de la taille moyenne de celles-ci) dépend de la consommation et du type de carburant, du type d'aéronef, du type de moteur, de son cycle et de sa température. Ces émissions dépendent donc de la phase du cycle LTO.

Du point de vue du type de carburant, une étude a montré que l'AVGAS (avec ou sans plomb) libère un plus grand nombre de particules ultrafines que le Jet A-1, l'écart dépendant du régime de puissance du moteur. En termes de concentrations (µg/m³) émises, les différences sont marginales entre le Jet A-1 et l'AVGAS sans plomb en-dessous de 85% de puissance du

[191] De manière générale et sauf mention contraire, les informations relatives aux impacts du secteur aérien décrits dans cette section proviennent du rapport *Particules ultrafines & Aviation – Etude bibliographique* (ACNUSA, 2017).
[192] Source : Agora/SGS (2017). *Etude d'incidences sur l'environnement sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud à 3.200 m*

moteur. Les concentrations de particules fines dues à la combustion d'AVGAS avec plomb sont bien plus élevées que celles correspondant au Jet A-1 et à l'AVGAS sans plomb, la différence s'accroissant rapidement avec la puissance du moteur.

En ce qui concerne l'influence de la phase du cycle LTO, une étude australienne de 2008, poursuivie en 2011, a montré que la phase du cycle la plus émettrice de particules $PM_{2,5}$ correspondait à la montée (en raison de sa durée (2,2 minutes, selon la valeur par défaut de l'OACI) et des taux d'émissions élevés dus au régime de moteur élevé (85 %, selon la valeur par défaut de l'OACI)). En outre, cette étude pointe que :

- Les émissions de particules en phases taxi & idle[193] au sol sont équivalentes à celles de la phase de décollage, en raison de leur durée ;
- Les émissions pendant le départ (taxi-out, idle, décollage, montée) sont en général plus élevées que celles à l'arrivée (descente, taxi-in, idle), en raison des taux d'émission et des durées de taxi plus élevées avant le décollage que lors de l'arrivée.

Bien qu'il s'agisse de constatations sur le nombre de particules $PM_{2,5}$, le nombre de particules ultrafines peut être considéré en première approximation proche de ce nombre. Selon cette étude, les particules de tailles comprises entre 4 et 100 nm constituent en effet la grande majorité des particules émises lors de chaque phase du cycle LTO.

De manière générale, les particules émises par les réacteurs les plus représentées présentent des dimensions comprises entre 10 et 20 nm, la taille moyenne de ces particules ultrafines étant de l'ordre de 15 nm. Les dimensions des particules émises par les moteurs diesel les plus représentées sont quant à elles comprises entre 10 et 300 nm.

Les concentrations en particules ultrafines peuvent être très variables, en fonction des points de mesure, de plusieurs milliers ou dizaines de milliers à plusieurs centaines de milliers de particules par cm^3, voire plusieurs millions de particules par cm^3 dans le cas de certains pics lors de décollages.

En termes de répartition temporelle des émissions, des études (aéroport de Karstup (Copenhague), Stockholm-Arlanda, Amsterdam Schipol, Bruxelles-National, Los Angeles) ont montré que les concentrations en particules ultrafines les plus élevées étaient mesurées pendant les heures de pointe du trafic aérien et des pics ont été constatés en phases de décollage. Dans le cas de l'aéroport de Los Angeles, il a été constaté que les émissions en particules de 15 nm étaient liées aux mouvements d'avions. Au niveau de l'aéroport de Karstup, à Copenhague, des mesures ont montré que les concentrations en particules ultrafines pendant la nuit, sans trafic aérien, étaient similaires à celles relevées en rase campagne, tendant à montrer un lien avec les mouvements des avions.

Du point de vue de la dispersion, certaines études ont montré que les concentrations en particules ultrafines sont plus importantes sous le vent par rapport à l'aéroport, c'est-à-dire du côté opposé à la direction du vent par rapport aux sources de pollution. De plus, la proportion des particules ultrafines de diamètres 10-20 nm a tendance à diminuer à mesure que la distance par rapport à l'aéroport augmente, la taille moyenne ayant alors tendance à augmenter. Les concentrations en particules ultrafines sont en effet plus basses pour les sites de référence caractérisant la pollution de fond[194]. Il peut être ainsi considéré comme probable

[193] Idle : phase durant laquelle les moteurs tournent au ralenti.

[194] La pollution de fond est le niveau de pollution minimum auquel la population d'un secteur géographique donné est soumise, quelle que soit son activité, représentatif de l'ambiance générale de

que les particules ultrafines inférieures à 20 nm puissent être des traceurs spécifiques des émissions issues des avions. Dans le cas de l'aéroport de Bruxelles-National, les impacts en termes d'émissions de particules ultrafines ont été mesurés jusqu'à 7 kilomètres.

En ce qui concerne l'exposition du personnel, des mesures à l'aéroport de Copenhague ont montré que les bagagistes étaient exposés à des concentrations en particules ultrafines bien plus importantes que les employés travaillant à l'intérieur de l'aéroport. Ce type de constatation a également été fait pour l'aéroport de Zurich, où les concentrations relevées pour les postes « au contact » (à proximité des terminaux) ont été plus élevées que celles pour les postes « au large » (plus éloigné). Cela s'explique notamment par les activités qui diffèrent selon ces endroits et la plus grande influence des bâtiments pour les postes au contact.

Dans le cas particulier de l'aéroport de Bruxelles-National[195], des mesures ont été réalisées par le VITO[196] en 2015-2016, puis en été 2018 (2 mois) et durant l'hiver 2018-2019 (2 mois), localisées en 8 points et effectuées toutes les 10 secondes afin de pouvoir mettre en évidence un éventuel aspect dynamique (voir principaux résultats infra, Point 7.3.4 *Mesures de la qualité de l'air dans d'autres aéroports*).

Du **point de vue réglementaire et normatif**, si les $PM_{2,5}$ et PM_{10} sont couvertes par la réglementation européenne, les particules ultrafines ne le sont pas à l'heure actuelle en raison du manque d'informations permettant de fixer des seuils de qualité de l'air à l'immission. Toutefois, par définition, ces dernières sont reprises dans les catégories $PM_{2,5}$ et PM_{10} et sont donc indirectement couvertes par les réglementations, sans pour autant que leur rôle sanitaire puisse être isolé.

La nouvelle norme en cours d'élaboration par l'OACI a pour but de contrôler les émissions de particules ultrafines non volatiles (ultrafine nvPM) émises à la sortie du moteur. Cette élaboration a été initiée lors de la 10e assemblée du CAEP[197] (CAEP/10) en 2016. En mars 2019, la Commission Européenne a introduit dans la législation européenne la nouvelle norme de l'OACI relative aux émissions de CO_2 et des particules fines non volatiles (nvPM), exprimées en termes de concentration en masse. Cette norme est intégrée dans la législation européenne au 1er janvier 2020.

Les **impacts sanitaires** des particules ultrafines sont mal connus à l'heure actuelle, mais sont potentiellement importants étant donné leur très petite taille susceptible d'augmenter le risque de problèmes respiratoires ou cardiovasculaires. Ces particules peuvent pénétrer dans l'organisme humain par différentes voies : inhalation par les voies respiratoires, ingestion ou par voie percutanée[198]. La pénétration par inhalation peut se faire de manière plus ou moins profonde dans le système respiratoire et son importance dépend notamment du diamètre des particules. Les particules ultrafines peuvent arriver dans le sang et atteindre des organes comme le cerveau ou le cœur.

Les évidences épidémiologiques, étudiées pour des populations particulièrement exposées aux UFP, notamment vivant à proximité d'aéroports, restent pour l'instant insuffisantes pour déterminer si l'impact des particules ultrafines est différent de celui des particules $PM_{2,5}$ et

ce secteur géographique. Cette pollution de fond est mesurée dans des endroits éloignés des sources directes de pollution.

[195] Source : VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport*

[196] Bureau de recherches flamand dans le domaine de l'environnement

[197] Committee on Aviation Environmental Protection (cf. supra)

[198] Source : ACNUSA (2017). *Particules ultrafines & Aviation – Etude bibliographique*

PM_{10}. Les questions portent sur les liens entre les impacts et la dimension des particules ultrafines, leurs caractéristiques (taille, charge électrique, …), ou encore sur l'existence d'effets à long terme.

G. Métaux lourds

Les métaux lourds, présents à l'état de trace dans l'atmosphère sous forme particulaire, peuvent être émis par des processus naturels (volcanisme, érosion, embruns, …) ou des activités humaines (combustion de combustibles fossiles, métallurgie, incinération de déchets, …).

Au niveau du secteur aérien, les particules métalliques émises par les moteurs sont issues des impuretés contenues dans les carburants à l'état de traces et sont également dues à l'érosion des moteurs. Il s'agit de particules d'aluminium, de baryum, de chrome, de fer, de nickel, de titane. Les concentrations de ces émissions sont de l'ordre de la partie par milliard (ppb)[199].

Du point de vue sanitaire, les composés métalliques présentent une toxicité variable, selon leur nature et leur voie de pénétration dans le corps (ingestion, respiration, contact cutané). Ils peuvent de manière générale pénétrer profondément dans le système respiratoire et atteindre les alvéoles pulmonaires, endroits où les échanges avec les tissus et le sang sont facilités. Le chrome et le nickel sont des métaux cancérigènes.

H. Ozone troposphérique

L'ozone troposphérique est à distinguer de l'ozone stratosphérique. La troposphère est la partie inférieure de l'atmosphère, comprise entre 0 et environ 10 kilomètres d'altitude, où se forment les nuages et se produisent les phénomènes météorologiques. La stratosphère est la région de l'atmosphère située au-dessus de la troposphère, s'étendant d'environ 10 kilomètres à environ 50 kilomètres d'altitude.

Du point de vue des impacts sanitaires en environnementaux, s'il est présent en quantités trop importantes, l'ozone peut provoquer des irritations des yeux, de la gorge, du nez, des inflammations des voies respiratoires, … Il peut en outre altérer les végétaux et dégrader les matériaux (notamment le plastique).

[199] Il ne s'agit stricto sensu pas exactement d'une concentration : il s'agit en effet d'un rapport de masses adimensionnel, égal à 10^{-9} correspondant, par exemple, à 1 µg/kg.

7.3.3.2. Emissions de polluants au niveau de l'aéroport de Liège

A. Trafic aérien

Les émissions liées au trafic aérien correspondent aux :

- Aux émissions liées aux différentes phases du cycle LTO et aux émissions en phase de stationnement ;
- Aux émissions liées aux consommations d'énergie des APU.

Les **émissions de polluants d'un avion à un instant donné d'un cycle LTO** dépendent de différents paramètres :

- Le modèle de l'aéronef,
- Le type de moteurs équipant cet aéronef,
- Le régime des moteurs, dépendant de la phase du cycle LTO dans laquelle l'avion se trouve,
- Le type de carburant,
- L'altitude de l'avion.

Comment indiqué précédemment, le cycle LTO (cycle Landing-Take-Off) reprend tous les mouvements effectués par les aéronefs à une altitude inférieure à 3.000 pieds (soit 915 m). Ce cycle comprend 4 phases : l'approche (approach), le roulage (taxi), le décollage (take-off) et la montée initiale (climb). L'OACI a défini, pour chacune de ces phases, des valeurs de référence de durée et de régime de moteur.

Les émissions sont également dues aux **consommations d'énergie des APU**.

A.1. Types de polluants émis

Les émissions de polluants dues aux avions sont issues de la combustion du carburant dans les moteurs.

Dans des conditions idéales, celle-ci est complète. La combustion d'un carburant, constitué d'hydrocarbures de formule brute C_nH_m et d'une faible proportion de soufre, conduit à l'émission de dioxyde de carbone (CO_2), d'eau, d'azote (N_2), d'oxygène (O_2) et d'oxyde de soufre (SO_2).

En réalité, la combustion n'est pas parfaite (incomplète) et d'autres composés sont émis : oxydes d'azote (NO_x), hydrocarbures imbrûlés (HC), monoxyde de carbone (CO), de suies ('soot') et d'oxydes de soufre (SO_x).

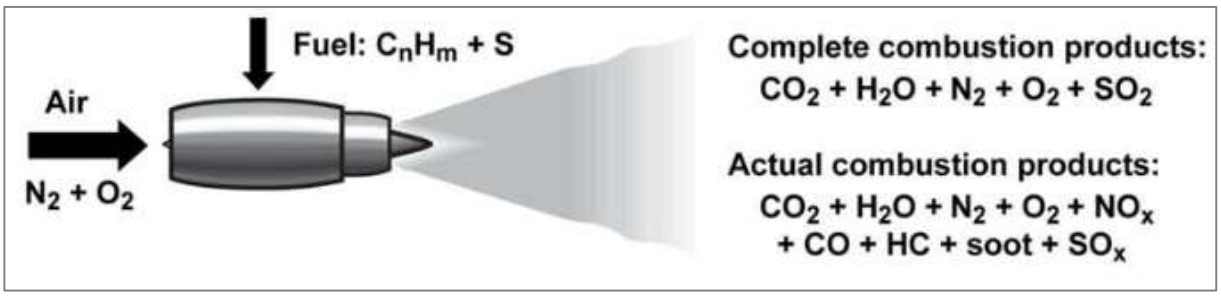


Figure 290 : Comparaison des polluants émis lors d'une combustion complète et d'une combustion incomplète (Lee et al. (Adapté de Prather et al. Et de Wuebbles et al.), 2009)

La nature et la proportion des polluants émis varient en fonction du régime du moteur, comme l'illustre le graphique ci-dessous, montrant l'évolution des facteurs d'émission pour les hydrocarbures imbrûlés, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote (NO_x) et du smoke number (SN)[200] en fonction du pourcentage de poussée maximum pour le type de moteur CFM56-5B.

[200] Smoke number : fumées noires. Cette notion est amenée à être remplacée à l'avenir par la concentration de particules fines non volatiles (nvPM en anglais, pour non volatil particulate matter) [AEE, AESA, Eurocontrol, 2019].

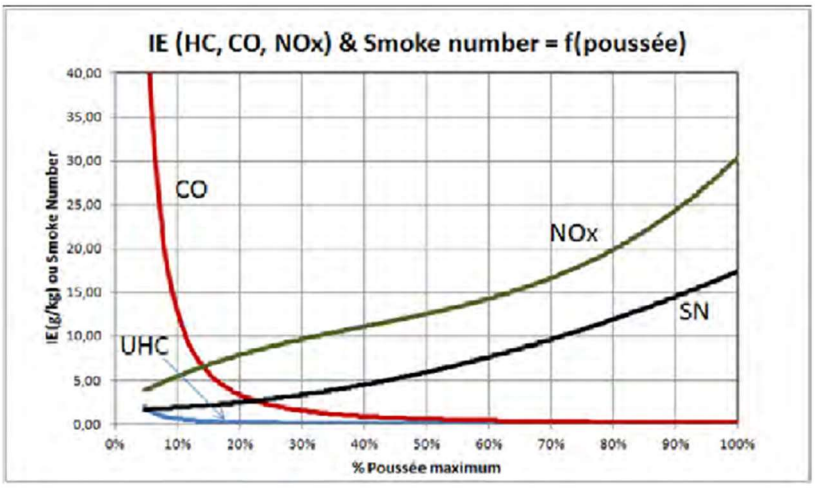


Figure 291 : Evolution des indices d'émission [g/kg carburant] des hydrocarbures imbrûlés (UHC), du CO, des NO_x et du Smoke Number en fonction du pourcentage de poussée maximum pour le turboréacteur CFM56-5B (ACNUSA, 2016)

Afin d'obtenir un meilleur rendement, les moteurs sont conçus pour avoir des combustions complètes, minimisant les rejets. Cependant, lors de certaines phases, de démarrage par exemple, il est nécessaire de travailler en dehors des conditions idéales. Les combustions deviennent alors incomplètes et provoquent des rejets significatifs mais temporaires.

L'illustration suivante donne un ordre de grandeur des proportions massiques au niveau des substances entrant dans le processus de combustion d'un avion deux moteurs typique pendant un vol d'une heure transportant 150 passagers, tant les substances d'entrée (air et kérosène) que de sortie (air froid, air chaud et polluants).

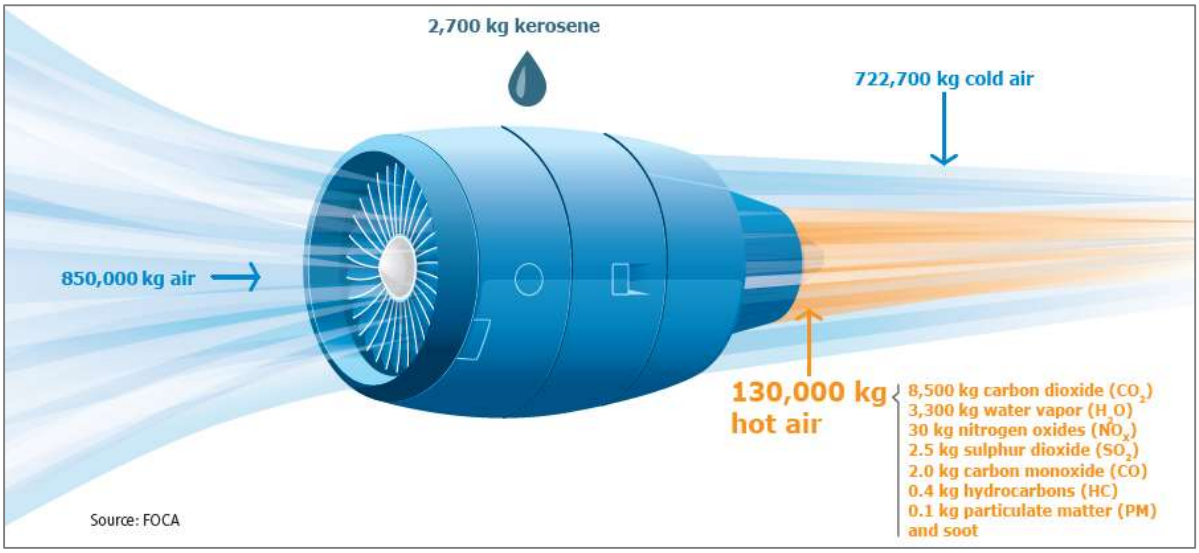


Figure 292 : Emissions issues d'un avion deux moteurs typique pendant un vol d'une heure transportant 150 personnes (FOCA[201] repris par AEE, AESA, Eurocontrol, 2019)

[201] Federal Office of Civil Aviation (Suisse)

A.2. Carburants

Les carburants sont une source d'énergie pour la combustion, mais ils permettent également le chauffage de la cabine, l'alimentation des APU, … Les carburants les plus courants en aviation sont le **JET A-1** et l'**AVGAS**. Ce sont les seuls utilisés à l'aéroport de Liège.

Le JET A-1 est un type de kérosène utilisé pour la plupart des aéronefs à réacteurs. Sa composition est variable et répond à des exigences internationales rigoureuses. Il s'agit d'un carburant hydrodésulfurisé composé d'un grand nombre d'hydrocarbures paraffiniques, cycliques et aromatiques dont le point d'ébullition est situé entre 130 et 290°C. La désulfurisation a pour but de transformer le soufre organique en hydrogène sulfuré qui est éliminé par le biais d'un traitement à l'hydrogène. Il s'agit donc d'un carburant à basse teneur en soufre.

L'AVGAS (AViation GASoline, ou « essence aviation ») est un mélange d'hydrocarbures paraffiniques, cycloparaffiniques, aromatiques et oléfiniques dont la composition est également variable. Il est utilisé pour des moteurs à combustion interne à allumage par étincelles et donc, par de l'aviation légère.

Si le JET A-1 est inflammable, l'AVGAS l'est davantage et est donc beaucoup plus dangereux. Ce dernier est également très volatil, contrairement au JET A-1.

B. Opérations sur les avions au sol

Il s'agit des opérations sur les avions au sol entre deux vols, nécessitant l'utilisation d'équipements particuliers (Ground Support Equipment, GSE) et consistant en :

- □ Charroi interne côté piste ;
- □ Opérations de ravitaillement en carburant depuis le parc pétrolier ;
- □ Dégivrage et antigivrage des avions ;
- □ Déverglaçage des bretelles d'accès et des aires de stationnement ;
- □ Utilisation d'autres engins de piste.

B.1. Charroi interne côté piste

Il s'agit du trafic constitué de :

- □ Véhicules (voitures, camions, …) pour le service et l'avitaillement (ravitaillement en carburant (abordé en particulier au point B.2 ci-dessous), eau potable, catering aérien, évacuation des eaux usées, …) ;
- □ Véhicules de chargement/déchargement des bagages ou des marchandises ;
- □ Bus (transport de passagers, …) ;
- □ Véhicules officiels (police, pompiers, douane, …).

Les **polluants émis** sont des gaz de combustion : oxydes de soufre (SO_x), oxydes d'azote (NO_x), hydrocarbures imbrûlés (HC), monoxyde de carbone (CO), particules fines, …

Certains engins et véhicules de piste de piste n'appartiennent pas à Liege Airport mais aux différents sous-concessionnaires présents à l'aéroport de Liège.

B.2. Opérations de ravitaillement en carburant

Comme mentionné précédemment, le ravitaillement ne concerne ici que l'approvisionnement en carburant et est assuré par Liege Airport.

En ce qui concerne le carburant, le ravitaillement des avions en JET-A1 peut se faire :

- □ **À partir d'un camion-citerne** : le kérosène est envoyé par la pompe du camion à un débit variant entre 1.500 et 2.500 l/min selon le type d'avion ;
- □ **À partir du réseau hydrant au sol** (présent au niveau de la zone nord) relié au parc pétrolier : un camion fait le lien entre le réseau souterrain hydrant et l'avion selon le même système d'accrocheurs. Le kérosène est envoyé par des pompes situées sur le parc pétrolier à un débit variant pouvant atteindre 3.000 l/min selon le type d'avion.

En ce qui concerne le ravitaillement par camions, Liege Airport dispose de **10 camions-citernes** :

- □ 1 camion d'une capacité de 20.000 litres ;
- □ 3 camions d'une capacité de 40.000 litres[202] ;
- □ 3 camions d'une capacité de 60.000 litres ;
- □ 3 camions d'une capacité de 80.000 litres.

Les émissions de polluants sont dues :

- □ Aux **trajets effectués par les camions-citernes ainsi qu'aux phases de ralenti** (temps de ravitaillement et temps d'attente). Les polluants émis sont des oxydes de soufre (SO_x), oxydes d'azote (NO_x), hydrocarbures imbrûlés (HC), monoxyde de carbone (CO), … ;
- □ Au **remplissage (à partir des citernes) des camions-citernes du site**, provoquant des émissions d'air chargées en composés organiques volatils (COV) ;
- □ A l'**avitaillement lui-même des avions par les camions du site**, provoquant également des émissions d'air chargé en COV.

Le ravitaillement par hydrant permet de limiter le charroi sur les voies de circulation depuis la zone Sud dans laquelle se situe le parc pétrolier.

En ce qui concerne l'AVGAS, le ravitaillement est principalement effectué via une pompe en libre-service située à côté de la cuve. Il est également assuré dans une moindre mesure par un petit camion-citerne de 25 m³.

B.3. Opérations de dégivrage et d'antigivrage des avions

Le dégivrage (« *de-icing* ») consiste à éliminer, en hiver, la glace et le givre de la carlingue et des ailes des avions lorsqu'ils sont déjà formés (traitement curatif), tandis que l'antigivrage (« *anti-icing* ») vise à empêcher leur formation sur celle-ci (traitement préventif). Ces opérations, non gérées par Liege Airport mais bien par les sous-concessionnaires, sont cruciales lorsque les conditions météorologiques sont défavorables car la présence de givre ou

[202] Dont 1 prévu au budget de 2021.

de glace modifie le profil des ailes et peut engendrer une diminution de portance des avions, en modifiant notamment les écoulements d'air sur ces dernières.

Le dégivrage hivernal des avions est réalisé à l'aide d'un mélange de glycol et d'eau chaude ou froid selon les cas (mélange propylène glycol pour l'antigivrage et mélange éthylène glycol pour le dégivrage), principalement répandu sur les premiers 25% des ailes. La quantité de produit utilisée et l'intensité du traitement varient en fonction de la sévérité des conditions verglaçantes, de la couche de glace déjà présente sur l'avion et le temps d'attente avant le décollage. De même, la teneur en glycol peut également être très variable. Ces deux opérations sont à l'origine d'émissions de composés organiques volatils.

Les zones dédiées au dégivrage des avions dans les zones sud et nord sont localisées à la figure suivante. Il s'agit des dalles de *de-icing* sud et nord, qui sont reliées à des cuves de rétention des eaux glycolées. Ces dernières sont ensuite récupérées et évacuées par un organisme externe pour être traitées.

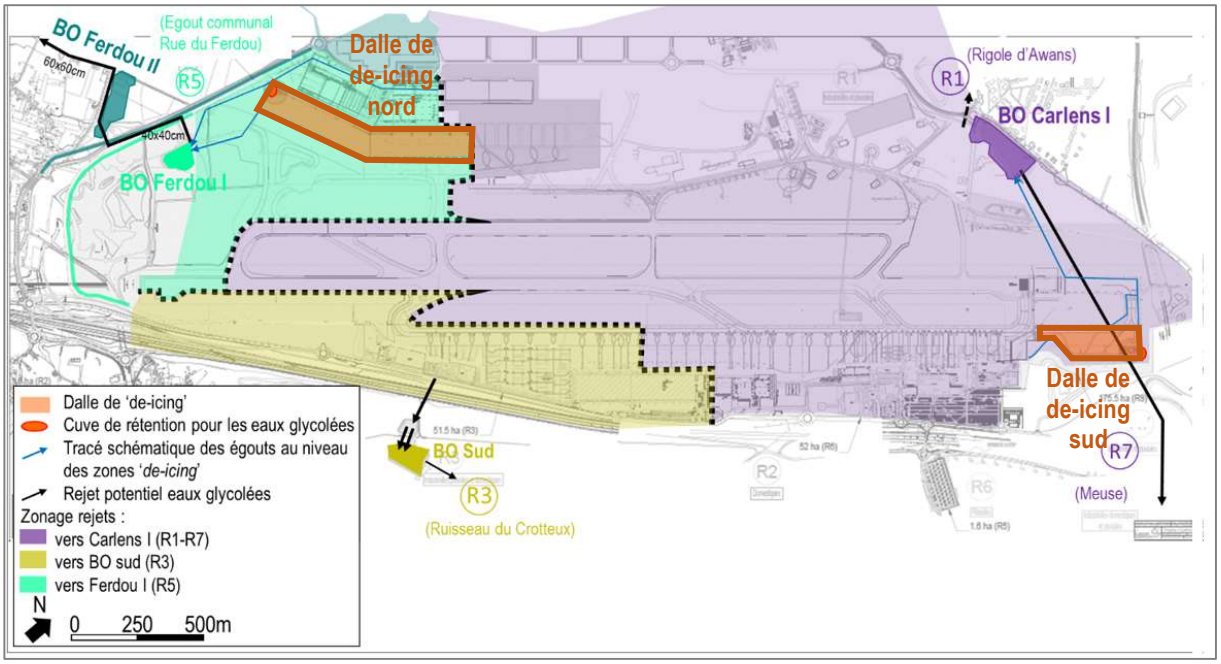


Figure 293 : Localisation des dalles de *de-icing* (ARIES d'après Liege Airport, 2021)

Cependant, seule une partie de ces eaux est de ce fait récupérée. Les eaux glycolées peuvent en effet également :

- Rester sur l'avion dans un premier temps et se répandre sur le sol lors du taxiing et/ou du décollage. Ces eaux seront alors probablement collectées par le réseau d'égouttage des pistes ou des zones de taxiing et se retrouver dans un des bassins d'orage du site de l'aéroport ;
- Se répandre sur le sol au niveau de la zone de dégivrage et y rester en raison de leur caractère visqueux. Dans un second temps, les eaux glycolées vont ruisseler après une forte pluie vers le réseau d'égouttage, en-dehors des périodes de dégivrage. Elles seront alors, comme dans le premier cas, acheminées vers l'un des bassins d'orage de l'aéroport ;

- Être appliquées directement au niveau des stands de stationnement TNT-Fedex (sans dispositif de rétention). En effet, le passage par la dalle de *de-icing* pour l'ensemble des avions est incompatible avec le fret express. TNT-Fedex réalise dès lors ces opérations au niveau des stands situés devant le Terminal TNT-Fedex (les activités de TNT-Fedex sont autorisées dans le cadre du permis d'environnement du 4 juin 2018 mais cette autorisation ne porte pas sur la zone où le *de-icing* est réalisé ni sur les substances glycolées).

La gestion des eaux issues du *de-icing* est abordée davantage en détails dans le chapitre Hydrologie et égouttage.

Voir PARTIE 3. Chapitre 5 : Hydrologie et égouttage

B.4. Opérations de déverglaçage des bretelles d'accès et des aires de stationnement

Ces opérations, gérées par Liege Airport, consistent à utiliser de l'acétate et du formiate sous forme solide en cas de présence de plaques de verglas ou, à titre préventif, de l'acétate liquide en Airside et des chlorures en Landside. En 2020, environ 66.000 litres d'acétate de potassium ont été répandus en Airside.

B.5. Utilisation d'autres engins de piste

Il s'agit des équipements nécessaires aux opérations sur les avions au sol entre deux vols :

- **GPU** (Ground Power Unit) : groupe générateur d'énergie externe à l'avion, de manière similaire à un APU, lui fournissant de l'électricité lorsqu'il est au sol. L'APU de l'avion peut toutefois être utilisé[203] ;
- **ACU** (Air Conditioning Unit) : unité d'air conditionné ;
- **Tracteurs pushback** ;
- **Escaliers destinés aux passagers** ;
- **Chariots élévateurs** ;
- …

La majorité des engins et véhicules de piste n'appartiennent pas à Liege Airport mais aux différentes compagnies aériennes d'assistance en escale (handlers) et, dans une moindre mesure, aux compagnies aériennes présentes à l'aéroport de Liège.

Les émissions de polluants issues de ces équipements dépendent notamment de leur type de motorisation (thermique, électrique ou gaz) et de leur durée d'utilisation.

Le tableau ci-dessous détaille les motorisations existantes pour quelques équipements. A noter qu'une partie d'entre eux sont en particulier liés au trafic de passagers.

[203] L'APU fournit également de la puissance pneumatique.



Tableau 81 : Engins de piste non-immatriculés et motorisations existantes (CSAE, 2021)

À l'aéroport de Liège, les modes d'alimentation électrique des avions au sol possibles consistent à continuer à faire fonctionner les APU ou à recourir à un GPU.

C. Infrastructures et installations aéroportuaires

C.1. Généralités

Certaines installations sont exploitées par Liege Airport, tandis que d'autres sont utilisées par les différents sous-concessionnaires.

L'occupation des bâtiments est source d'émissions de polluants, liées à l'utilisation d'installations de combustion pour le chauffage. Les polluants atmosphériques émis sont typiques des installations de combustion : NO_x, SO_x, CO, … Certaines de ces installations sont classées (cf. infra).

Des émissions de COV sont également dues à la respiration des citernes à mazout destinées au chauffage des bâtiments.

L'occupation et la ventilation des bâtiments sont également sources de rejets d'air vicié, notamment au niveau du restaurant d'une capacité de 100 places, abrité dans le Terminal passagers.

C.2. Installations de Liege Airport

C.2.1. Installations de chauffage

L'occupation des bâtiments est source d'émissions de polluants, liées à l'utilisation d'installations de combustion (chaudières fonctionnant au gaz (pour la majorité des chaudières) ou au mazout (bâtiments B25, B44 et B95)). La centrale de cogénération dessert différents bâtiments. Le tableau ci-dessous reprend les principales installations de combustion classées.

Type	Localisation		Vecteur énergétique	Puissance
	Bâtiment	Numéro		
Centrale cogénération		B45	Gaz	880 kWth / 625 kWél
Chauffage	Bâtiment de bureaux	B50	Gaz	450 kW
Chauffage	Tour de contrôle	B86	Gaz	2 x 116 kW
Chauffage	Hall maintenance	B102	Gaz	2 x 348 kW
Chauffage	Terminal passagers	B36	Gaz (ces chaudières sont toujours présentes, mais le bâtiment est relié à la cogénération)	3 x 1.445 kW
Chauffage	Bâtiment administratif	B44	Mazout (cette chaudière est toujours présente, mais le bâtiment est reliée à la cogénération)	2 x 285 kW
Chauffage	Bâtiment "douane"	B56	Gaz (cette chaudière est toujours présente mais le bâtiment est relié à la cogénération)	192 kW
Chauffage	Bâtiment de bureaux II	B52	Gaz	145 kW
Chauffage	Hall de fret n°I	B46	Gaz	170 kW + 232 kW
Chauffage	Chauffage PIV	B48	Gaz	2 x 348 kW

Tableau 82 : Liste des principales installations de combustion – Chauffage (ARIES, 2021, d'après Liege Airport)

En ce qui concerne les installations de chauffage, Liege Airport est concerné par la **directive (UE) 2015/2193** et l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 qui la transpose, en raison du fait que certaines installations de combustion présentent une puissance thermique nominale égale ou supérieure à 1 MW.

Il s'agit en effet de 3 chaudières de 1,445 MW pour le Terminal passagers (installations I68, I69 et I70).

En ce qui concerne les **chaudières gaz**, l'arrêté du 30 août 2018 impose des valeurs limites d'émissions pour les NO_x et le CO identiques à celles du permis d'environnement (modifié) de 2005. Bien que ce dernier concerne des chaudières dont la puissance thermique nominale est supérieure à 0,5 MWth, Liege Airport ne détenant pas de chaudières dont la puissance thermique nominale est comprise entre 0,5 et 1 MWth, les chaudières concernées sont également les 3 chaudières du Terminal passagers.

Les valeurs limites du permis d'environnement, bien qu'antérieures à celles de l'arrêté, sont donc toujours d'application en date de la rédaction de l'étude (voir tableau ci-dessous).

Polluant	Permis d'environnement modifié		AGW du 30 août 2018	
	Nouvelles chaudières*	Chaudières existantes*	Chaudières dont le brûleur ou le corps de chauffe a été fabriqué après le 01-01-2005	Chaudières dont le brûleur ou le corps de chauffe a été fabriqué avant le 01-01-2005
NO_x	150 mg/Nm³	200 mg/Nm³	150 mg/Nm³	200 mg/Nm³
CO	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³	100 mg/Nm³

* Le permis ne définit pas strictement ce qu'est une chaudière existante (et par conséquent, une nouvelle chaudière). Par hypothèse, il est considéré qu'une chaudière existante est une chaudière installée avant l'octroi du permis, le 25 août 2005.

Tableau 83 : Valeurs limites du permis d'environnement modifié de 2005 et de l'AGW du 30 août 2018 pour les chaudières (ARIES 2021, d'après PE modifié et AGW du 30-08-18)

Les 3 chaudières datant d'avant 2005 (2003 et 2004 selon les composants), les valeurs limites d'application, fournies dans le tableau 1 de l'annexe I de l'arrêté, sont :

- □ NO_x : 200 mg/Nm³
- □ CO : 100 mg/Nm³.

Selon Liege Airport, les mesures relatives à ces 3 chaudières afin de vérifier ces valeurs limites n'ont pas été réalisées. Ces chaudières ne servent cependant plus que d'appoint à la cogénération, notamment lors de périodes particulièrement froides.

C.2.2. Générateurs de secours

Différents générateurs de secours sont répartis sur l'aéroport, équipant des bâtiments ou des installations pour lesquels l'alimentation en électricité doit être assurée en permanence, tels que la tour de contrôle, le radar, les sous-stations pour l'alimentation du balisage des pistes, le Terminal passagers, le parc pétrolier, ...

Leurs caractéristiques sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Type	Localisation	Numéro bâtiment	Vecteur énergétique	Puissance
Générateur électrique	Tour de contrôle	B86	Diesel	268 kWth
Générateur électrique	Radar	B01	Diesel	183 kWth
Générateur électrique	Sous-station balisage	B49	Diesel	425 kWth
Générateur électrique	Sous-station n°5	B94	Diesel	357 kWth
Générateur électrique	Terminal passager	B36	Diesel	876 kWth
Générateur électrique	Bâtiment administratif	B44	Diesel	342 kWth
Générateur électrique	Bâtiment Poste de sûreté sud	B18	Diesel	551 kWth
Générateur électrique	Parc pétrolier	B25	Diesel	1.165 kWth
Générateur électrique	Radar Sol	B33	Diesel	NA
Générateur électrique	Sous-station balisage Sud	B103	Diesel	300 kWth

Tableau 84 : Liste des installations de combustion classées – Générateurs de secours (ARIES sur la base des données de Liege Airport, 2021)

Ces générateurs de secours sont localisés sur la vue aérienne ci-dessous, à l'exception du générateur équipant le radar, situé rue du Radar à Fexhe-le-Haut-Clocher.

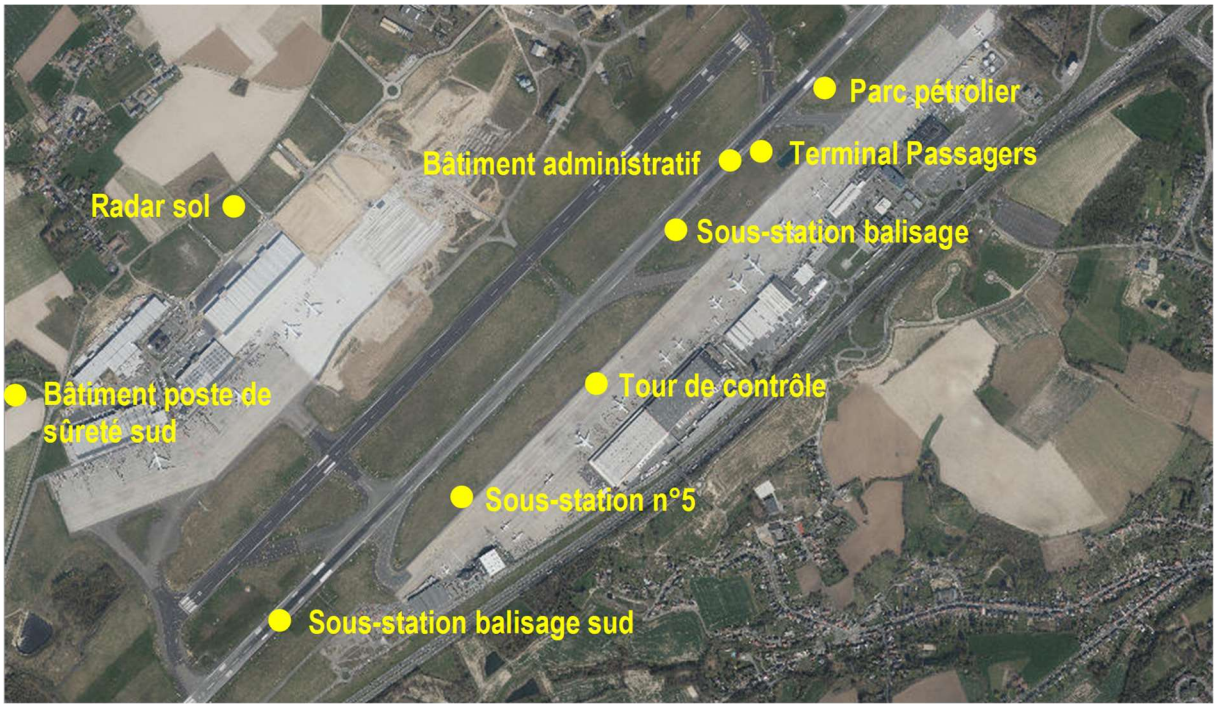


Figure 294 : Localisation des générateurs de secours (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Les générateurs sont principalement localisés en zone fret sud de l'aéroport.

Ces groupes électrogènes sont utilisés en situations anormales (coupure de l'alimentation électrique, …) ou lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement. S'agissant d'installation de combustion, les polluants atmosphériques émis sont principalement des NO_x, du CO, SO_2, … Les fréquences de test sont :

- □ Tous les mois pour les groupes no-break (garantissant une alimentation électrique entre le moment de la coupure de courant et la mise en route du groupe électrogène) ;
- □ Tous les 2 mois pour les autres groupes.

Les coupures de courant générales sont très rares, aussi la durée de fonctionnement des groupes électrogènes est très limitée : quelques heures sur plusieurs années.

Etant donné ces faibles durées de fonctionnement et leur localisation, à l'écart du voisinage et non loin de l'autoroute pour la plupart d'entre eux, ces groupes de secours présentent des impacts limités.

En ce qui concerne les générateurs de secours, Liege Airport est également concerné par la directive (UE) 2015/2193 et l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 qui la transpose, en raison du fait que certaines installations de combustion présentent une puissance thermique nominale égale ou supérieure à 1 MW.

Il s'agit d'un générateur électrique de 1.165 MWth pour le parc pétrolier (installation I41).

Le permis d'environnement modifié de 2005 n'impose pas de valeurs limites. Seules les valeurs limites de l'AGW du 30 août 2018 sont reprises dans le tableau ci-dessous. Il s'agit des valeurs du tableau 4 de l'annexe I, relatives aux moteurs existants (mise en service avant le 20 décembre 2018) alimentés en gasoil (ou gaz naturel), qui ne sont pas exploités plus de 500 heures par an, en moyenne mobile calculée sur une période de 5 ans. Etant donné les durées de fonctionnement limitée, le générateur concerné se situe dans ce cas de figure.

Polluant	Valeurs limites d'émission
NO_x	1.500 mg/Nm³ *
Poussières	-**
CO	250 mg/Nm³

* Car installation de puissance nominale inférieure à 5 MW

** Pas de valeur limite d'application car moteur fabriqué avant le 1er janvier 2013

Tableau 85 : Valeurs limites de l'AGW du 30 août 2018 pour les moteurs (ARIES 2021, d'après AGW du 30-08-18)

C.2.3. Rejets canalisés

Les rejets à l'atmosphère correspondent aux gaz de combustion issus du fonctionnement des installations de chauffage (chaudières au gaz et au mazout, cogénération) et des générateurs électriques précédemment présentés.

Répartis sur l'ensemble du site, ils sont situés à différentes hauteurs par rapport au sol, comprises entre 3 et 24 m[204] pour les installations de chauffage, et entre 3 et 5 m pour les générateurs électriques.

Les rejets ne font pas l'objet de filtration. Correspondant à des rejets d'installations de combustion classiques et situés dans une zone dégagée et à distance des affectations sensibles (logements, …), leurs impacts sont marginaux vis-à-vis des émissions de polluants issues du trafic aérien.

C.2.4. Parc pétrolier

Le stockage et la manipulation du carburant sont assurés par Liege Airport. En termes de stockage de carburant, le parc pétrolier existant est composé :

- De **3 cuves de JET-A1 d'une capacité individuelle de 1.760 m³**, soit un total de 5.280 m³ (situées dans la zone Sud) ;
- De **5 citernes de JET-A1 d'une capacité individuelle de 150 m³**, soit un total de 750 m³ (situées dans la zone Sud) ;
- D'**une citerne de 150 m³ de gasoil routier** (diesel rouge) pour les engins de piste (situées dans la zone Sud) ;
- D'une **citerne/station-service de 38 m³ litres d'AVGAS** (située en zone nord).

Les capacités totales de stockage de JET-A1 sont donc respectivement de 6.030 m³ et de 38 m³.

Un permis d'environnement a été octroyé le 11 avril 2020 pour la mise en place d'une 4e cuve de JET-A1 de 1.760 m³, identique aux 3 cuves existantes, portant la **capacité totale de JET-A1 à 7.790 m³**. Cette cuve est en cours de construction et sera mise en service dans les mois qui suivent la rédaction de cette étude (août 2021). Des conditions particulières sont imposées dans le permis d'environnement relatif à cette 4e cuve (cf. supra).

Le kérosène fait l'objet d'un contrôle qualité à son arrivée dans le parc pétrolier. Il appartient toutefois aux différentes compagnies présentes au niveau de l'aéroport.

La **localisation des cuves de JET-A1 et de la citerne d'AVGAS** est reprise sur la figure ci-dessous, ainsi que les distances indicatives les séparant des habitations les plus proches.

[204] Cette hauteur correspond au rejet du bâtiment de bureaux B50.

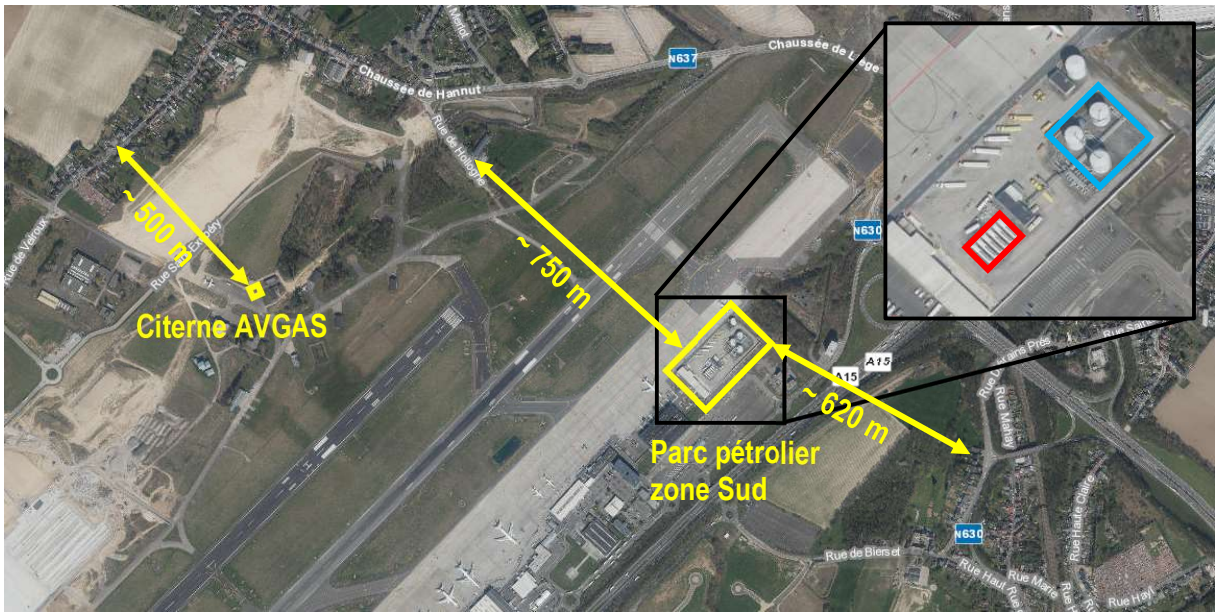


Figure 295 : Localisation des cuves de JET-A1 et de la citerne d'AVGAS (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Les différents dépôts sont situés à plusieurs centaines de mètres des affectations sensibles (logements, …) les plus proches.

La manipulation du kérosène engendre des **émissions de COV** à différents niveaux.

Au cours du **remplissage des citernes**, l'air contenu dans celles-ci, chargé de vapeurs de kérosène, s'échappe par les évents. Dans le cas des 4 cuves de 1.760 m³, ces évents sont situés à environ 12 m de haut. Etant donné la faible pression de vapeur du JET-A1, il n'y a pas de filtration de l'air évacué visant à récupérer les vapeurs.

Lors des **opérations de vidange**, l'air extérieur est aspiré dans les citernes et se charge également de vapeurs de kérosène. Il est ensuite expulsé lors de leur remplissage ultérieur.

Les **émissions liées à la manipulation du carburant pendant un fonctionnement usuel du parc pétrolier en dehors des opérations de ravitaillement**, concernent la respiration des réservoirs et les purges de contrôle de sécurité.

Lorsque la température du réservoir augmente, notamment en raison du rayonnement solaire, une partie du kérosène s'évapore et augmente la pression interne. Afin d'abaisser celle-ci, une partie de cet air doit être éjectée du réservoir. Il s'agit de la respiration des réservoirs (ou évaporation des réservoirs). Cette expulsion d'air, saturé en vapeurs de kérosène et ce, d'autant plus que la température est élevée, est de ce fait également source d'émissions de COV.

Les purges de contrôle qualité ont pour fonction d'analyser la qualité du carburant en termes de températures et de densité. Ces purges sont traitées dans un système étanche et n'occasionnent pas d'émissions dans l'air.

Les quantités de polluants émises dépendent du poids moléculaire et de la pression de saturation du produit stocké, des caractéristiques de la citerne (dimensions et couleur), des conditions météorologiques (température et pression atmosphérique), conditions de fonctionnement (consommations, fréquence de remplissage, …).

Le **remplissage des camions-citernes en kérosène au niveau de l'îlot de chargement**, à l'aide d'un tuyau flexible, provoque des émissions d'air chargées en COV, de même que le **ravitaillement des avions en lui-même** (cf. supra).

Les **consommations annuelles de JET-A1 et d'AVGAS** sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Année	Consommations JET-A1		Consommations AVGAS	
	Annuelle [m³/an]	Moyenne journalière [m³/jour]	Annuelle [m³/an]	Moyenne journalière [m³/jour]
2017	402.960	1.104	51,7	0,14
2018	469.219	1.286	87,4	0,24
2019	499.000	1.367	93,0	0,26
2020	614.000	1.678	80,3	0,22

Tableau 86 : Consommations annuelles de JET-A1 et d'AVGAS entre 2017 et 2020 (ARIES sur la base des données de Liege Airport, 2021)

Les consommations de JET-A1 ont augmenté de 50 % entre 2017 et 2020, tandis que celles d'AVGAS ont connu un fléchissement en 2020 après une forte croissance entre 2017 et 2019.

Au cours de l'année 2020, un record journalier, correspondant à une consommation de 2.970 m³ de JET-A1, a été enregistré, posant la question du problème du stockage et de l'approvisionnement.

Le **diesel rouge** est destiné aux véhicules de piste et provient notamment de la citerne de 150 m³, mentionnée ci-dessus. Certains sous-concessionnaires gèrent toutefois leur propre diesel rouge. S'ils sont immatriculés, les véhicules de Liege Airport s'approvisionnent alors dans des stations à l'extérieur du site de l'aéroport.

Les **consommations annuelles de diesel rouge, totales et dues à Liege Airport**, sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Année	Consommations diesel rouge [l/an]	
	Consommations totales	Consommations Liege Airport
2017	222.038	133.496
2018	219.961	141.246
2019	264.970	173.998
2020	293.624	127.675

Tableau 87 : Consommations annuelles de diesel rouge totales et dues à Liege Airport entre 2017 et 2020 (ARIES sur la base des données de Liege Airport, 2021)

Les consommations de diesel rouge ont augmenté d'environ 30 % entre 2017 et 2020, tandis que la part due à Liege Airport est passée de 60 % à 65 % entre 2017 et 2019.

D. Trafic routier externe

Le trafic routier induit par le fonctionnement de l'aéroport (voitures, poids lourds, bus, cars, …) pour le transport des passagers et du personnel de Liege Airport et des sous-concessionnaires présents sur le site, ainsi que des livraisons, est également à l'origine d'émissions de polluants tels que NO_x, COV, CO, hydrocarbures imbrûlés, particules fines, …

Il est constitué de voitures, poids lourds, bus, cars, …

L'évolution du trafic routier montre une évolution marquée à l'échelle hebdomadaire, avec des flux de circulation nettement plus élevés pendant les jours ouvrables que pendant les week-ends. A l'échelle d'une journée, plusieurs pics peuvent être relevés, correspondant à des périodes très variables (heure de pointe du matin, heure de pointe du soir et heure de pointe en soirée (correspondant à l'arrivée des travailleurs de nuit), …) selon les localisations considérées. Les émissions correspondantes présentent de ce fait des évolutions temporelles.

Le site comprend en outre différents parkings, gérés par différents gestionnaires dont Liege Airport, où peuvent avoir lieu des concentrations de véhicules et par conséquent de polluants.

En ce qui concerne l'approvisionnement en carburant pour les avions en particulier, le JET-A1 est acheminé par un oléoduc (ancien pipe-line de l'OTAN), dont le débit actuel est de l'ordre de 50 à 52 m³/h. Etant donné l'augmentation du niveau de consommation et de l'impossibilité d'augmenter ce débit en raison de l'ancienneté de l'installation, cet approvisionnement ne permet plus d'assurer la demande, même à pleine charge. Il est par conséquent complété par un acheminement par camions, en provenance de Feluy ou de Melsbroeck, engendrant un charroi dont les impacts sur la qualité de l'air peu significatif au regard du trafic routier global parcourant le réseau routier à proximité. Ces camions ont une capacité maximale de 39.000 litres, en application de la législation belge sur le transport de matières dangereuses par route). Durant l'année 2020, 4.950 camions ont ainsi été réceptionnés, pour un volume de carburant total de 193.000 m³ (193 millions de litres), ce qui correspond à 31% de la consommation totale de JET-A1 (qui s'est élevée à 614.000 m³, voir tableau plus bas).

L'AVGAS est quant à lui acheminé par camions-citernes de 25 m³. Etant donné les faibles consommations (voir tableau ci-dessus), les impacts du charroi occasionné sont négligeables.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3 : Mobilité

En ce qui concerne **Liege Airport**, le permis d'environnement de 2005 stipule que l'exploitant doit prendre des dispositions pour inciter l'utilisation des transports en commun et inciter le fret ferroviaire.

7.3.3.3. Caractérisation de la qualité de l'air au sein et dans le voisinage de l'aéroport de Liège

A. Mesures existantes

A.1. Généralités

Comme mentionné précédemment, l'immission caractérise la concentration des polluants dans l'air ambiant qui peut être mesurée soit lors de campagnes de mesures sur une période déterminée, soit par le biais de réseaux automatiques de surveillance, systèmes plus sophistiqués.

Les concentrations des principaux polluants gazeux de l'atmosphère sont couramment mesurés par un ensemble d'analyseurs automatiques spécifiques : NO, NO_2, SO_2, CO, O_3, COV. Ces analyseurs font l'objet d'étalonnages périodiques et nécessitent un entretien régulier. Ils ont l'avantage de fonctionner automatiquement et de fournir des informations en continu.

Les campagnes de mesure permettent difficilement d'isoler la contribution réelle de l'aéroport en divers polluants (NO_x, CO, HC, etc.), car ceux-ci sont également le résultat de nombreuses autres activités présentes autour de l'aéroport. En outre, les polluants peuvent être transportés à longue distance.

Les résultats issus de telles campagnes de mesure d'étude présentent ainsi de nombreuses incertitudes. Celles-ci concernent la contribution de l'aéroport (avions et autres sources) à l'émission de polluants dans la région qui l'entoure et la part due à l'aéroport (avions et autres sources) dans les concentrations de polluants mesurées autour de celui-ci (immission). En effet, l'impact dû aux autres pollueurs ne peut être connu avec une précision suffisante.

A.2. Mesures en continu par AwAC-ISSeP à l'aéroport de Liège (mesures de NO_x et de PM_{10})

Le permis d'environnement délivré à Liege Airport pour l'exploitation de l'aéroport mentionne l'obligation « *d'installer dans le voisinage de la zone d'activité aéroportuaire une station de mesure de la qualité de l'air ambiant comprenant la mesure des particules fines (fraction PM_{10}) et des oxydes d'azote (NO_x)*[205] ». Cette station est dénommée « Liege Airport ».



Figure 296 : Localisation générale et zoomée de la station de mesure Liege Airport au sein de l'aéroport (en rouge) (ISSeP, 2019)

[205] Source : AwAC, ISSeP (2019). *Liege Airport – Station permanente de mesure de la qualité de l'air ambiant – Rapport annuel 2018*

Les résultats des rapports relatifs aux années 2018 et 2019 pour cette station sont repris ci-dessous.

Dans le **permis octroyé à Liege Airport pour la mise en place d'une 4e cuve dans le parc pétrolier**, l'avis favorable sous conditions de l'AwAC mentionne toutefois qu'il « *semble que la station télémétrique de Bierset, qui vise à mesurer l'impact de l'aéroport, est mal située par rapport aux vents dominants. L'activité de l'aéroport n'est pas pointée par les roses de pollutions, lesquelles indiquent plutôt l'impact de l'autoroute. Par ailleurs, la mesure des PM_{10} ne semble pas pertinente dans le cas d'une activité aéroportuaire. La mesure des UFP (Ultra Fine Particles), du BC (Black Carbon), des BTEX (le rapport benzène/toluène notamment) et de certains HAPs serait sans doute plus représentative des activités de l'aéroport (combustion de kérosène, stockage et ravitaillement.* »

Les résultats de la modélisation de dispersion de polluants réalisée dans le cadre de la présente étude montrent que le parc pétrolier est le plus gros contributeur en termes d'émissions de COV (voir résultats au Point 7.3.3.3.B *Modélisation* et dans le rapport de modélisation repris en annexe).

Voir ANNEXE n°15 : Rapport d'ODOMETRIC – Renouvellement du permis d'environnement

A.2.1. Oxydes d'azote

Comme indiqué précédemment, la proportion du NO et du NO_2 formant les oxydes d'azote, varient en fonction de différents paramètres. Le dioxyde d'azote est principalement majoritaire, tant au niveau de la station de l'aéroport de Liège qu'au niveau d'autres stations à proximité (Jemeppe et Liège ISSeP)[206] (voir tableau ci-dessous).

A titre informatif, les données de la station du réseau télémétrique de Vielsalm (TMNT09), située en province du Luxembourg, sont données ci-dessous. Cette station se distingue par le fait qu'elle est la plus abritée des activités humaines en Wallonie. Elle peut dès lors être considérée comme « station de fond ».

2016	Hiver 2017-2018	Eté 2018	Hiver 2018-2019	Eté 2019	Hiver 2019-2020	Eté 2020
Liege Airport	65,2	77,8	59,2	75,6	63,4	75,0
Liège ISSeP	61,6	74,3	52,8	73,8	54,9	78,0
Jemeppe	60,4	71,8	48,6	78,2	58,1	81,9
Vielsalm	89,5	95,7	94,5	85,4	83,5	82,9

Tableau 88 : Proportion de NO_2 sur l'ensemble des NO_x [%] (ARIES, d'après ISSeP, AwAC, 2019 à 2021)

[206] A noter que la mesure a été réalisée pendant 78% du temps en 2018 et pendant 97% du temps en 2019 et 2020.

Les tableaux ci-dessous reprennent les valeurs des concentrations moyennes annuelles en NO et NO_2 observées pour les années 2016 à 2020. En ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO_2), ces dernières sont comparées à la valeur limite de la directive européenne et à la valeur guide de l'OMS.

	NO					NO_2						
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	Valeur limite Directive	Valeur guide OMS
Liege Airport	13	8	8	7	5	27	25	25	21	18	40	40
Liège ISSeP	12	8	10	9	5	25	23	25	21	15		
Jemeppe	13	9	11	9	6	26	25	24	22	19		
Vielsalm	0	0	0	0	1	6	6	7	5	5		

Tableau 89 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en NO et NO_2 [µg/m³] (ISSeP, AwAC, 2019)

Aucun dépassement de la valeur limite de la directive et de l'OMS relative à la concentration moyenne annuelle de NO_2 n'a été observé en 2018, 2019 et 2020, pour les 3 stations de mesure considérées. Les valeurs limites tant de la directive que de l'OMS ont été respectées. En outre, la valeur limite relative à la moyenne horaire, fixée à 200 µg/m³ tant dans la directive qu'au niveau de l'OMS, n'a jamais été dépassée pour la station de Liege Airport durant les 3 années considérées. Le nombre de dépassements tolérés par la directive, fixé à 18 par an, n'a donc pas été atteint. De même, la recommandation de l'OMS, visant à n'accepter aucun dépassement, a également été suivie.

Le rapport de l'ISSeP pointe l'influence du trafic routier sur les concentrations en oxydes d'azote, par la différence observée au niveau des concentrations de monoxyde d'azote entre la semaine et le week-end (plus particulièrement le dimanche). Une différence est également observable pour le dioxyde d'azote, cependant moins flagrante.

Le rapport de l'année 2020 mentionne également la particularité de cette année, marquée par la diminution des activités liée à la pandémie de Covid-19, particulièrement visible dans le cas du monoxyde d'azote. Notons que l'activité aéroportuaire a en revanche augmenté en 2020 par rapport aux années précédentes.

Le rapport mentionne en outre les résultats de l'indice BelAQI (voir Point 7.3.1.4.C *Indices CELINE*), relatif aux émissions de NO_2. Cet indice varie sur une échelle allant de 1 à 10, chaque niveau correspondant à une caractérisation qualitative de la qualité de l'air (d'excellente pour le niveau 1 à exécrable pour le niveau 10) et une concentration moyenne journalière en PM_{10} (voir tableau ci-dessous).

Indice global	Classification	NO_2 - Moyenne journalière [µg/m³]
1	Excellent	0 – 20
2	Très bon	21 – 50
3	Bon	51 – 70
4	Assez bon	71 – 120
5	Moyen	121 – 150
6	Médiocre	151 – 180
7	Très médiocre	181 – 200
8	Mauvais	200 – 250
9	Très mauvais	251 – 300
10	Exécrable	>300

Tableau 90 : Echelle de l'indice BelAQI – NO_2 (ARIES, 2020 d'après irCELINE)

Au niveau de la station Liege Airport, sur l'ensemble des jours pour lesquels il a pu être calculé en 2018 et 2019 (291 jours sur les 365 en 2018 et la totalité en 2019 et 2020), cet indice a varié de 1 (excellent) à 5 (moyen) en 2018 et de 1 à 4 en 2019 et 2020, sans répartition temporelle particulière.

Le graphique ci-dessous illustre la fréquence des différents indices obtenus sur les années 2018 à 2020.

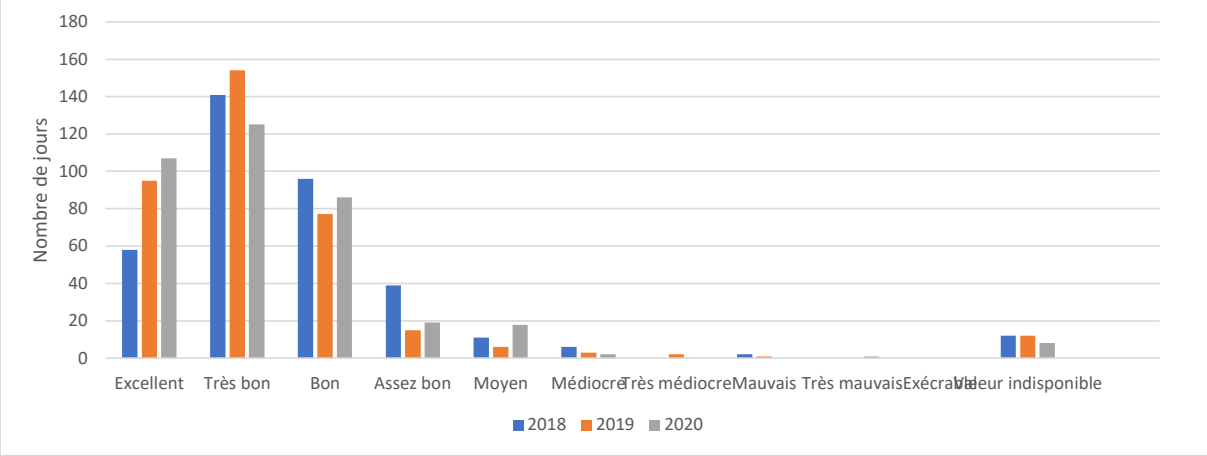


Figure 297 : Fréquence des indices BelAQI – NO_2 obtenus entre 2018 et 2020 (ARIES, 2021, d'après ISSeP, AwAC, 2019 à 2021)

L'indice est au minimum « bon » sur 79 % des jours pour lesquels il a pu être déterminé en 2018. Ce chiffre est de 85 % pour l'année suivante et de 91% en 2020.

A.2.2. Particules en suspension

Les tableaux ci-dessous reprennent les valeurs des concentrations moyennes annuelles en PM_{10} observées pour les années 2016 à 2020, comparées à la valeur limite de la directive européenne et de la valeur guide de l'OMS.

	PM_{10}						
	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**Valeur limite Directive**	**Valeur OMS**
Liege Airport	22	18	21	17	18	40	20
Liège ISSeP	19	18	21	20	16		
Angleur	16	16	18	13	12		
Saint-Nicolas	16	16	18	15	15		
Jemeppe	22	19	22	18	17		
Vielsalm	8	9	12	9	9		

Tableau 91 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en PM_{10} [µg/m³] à Liege Airport, Saint-Nicolas, Jemeppe et Vielsalm (ISSeP, AwAC, 2019)

Au niveau de la valeur limite relative à la moyenne annuelle :

- La valeur limite de la directive européenne (40 µg/m³) a été respectée entre 2016 et 2020 ;
- La valeur guide des recommandations de l'OMS (20 µg/m³) n'a été respectée ni en 2016 ni en 2018, à Liege Airport et à Jemeppe. Elle n'a en outre pas été respectée à la station de Liège ISSeP en 2018 et 2019.

En termes de valeurs journalières :

- 8 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés en 2018, 6 l'année suivante et 3 en 2020 : la directive européenne (maximum 35 dépassements) a donc été respectée.
- Les recommandations de l'OMS (maximum 3 dépassements) n'ont en revanche été respectées ni en 2018, ni en 2019, mais bien en 2020.

Le rapport mentionne en outre les résultats de l'indice BelAQI, relatif aux émissions de PM_{10}.

Indice global	Classification	PM_{10} - Moyenne journalière [µg/m³]
1	Excellent	0 - 10
2	Très bon	11 - 20
3	Bon	21 - 30
4	Assez bon	31 - 40
5	Moyen	41 - 50
6	Médiocre	51 - 60
7	Très médiocre	61 - 70
8	Mauvais	71 - 80
9	Très mauvais	81 - 100
10	Exécrable	>100

Tableau 92 : Echelle de l'indice BelAQI – PM_{10} (ARIES, 2020 d'après irCELINE)

Au niveau de la station Liege Airport, sur l'ensemble des jours pour lesquels il a pu être calculé en 2018 et 2019 (353 jours sur les 365, tant en 2018 qu'en 2019, et 358 jours sur 366 en 2020), cet indice a, pendant la majorité du temps, varié de 1 à 5. Les niveaux de qualité excellente sont davantage atteints en automne et en hiver.

Le graphique ci-dessous illustre la fréquence des différents indices obtenus sur les années 2018 à 2020.

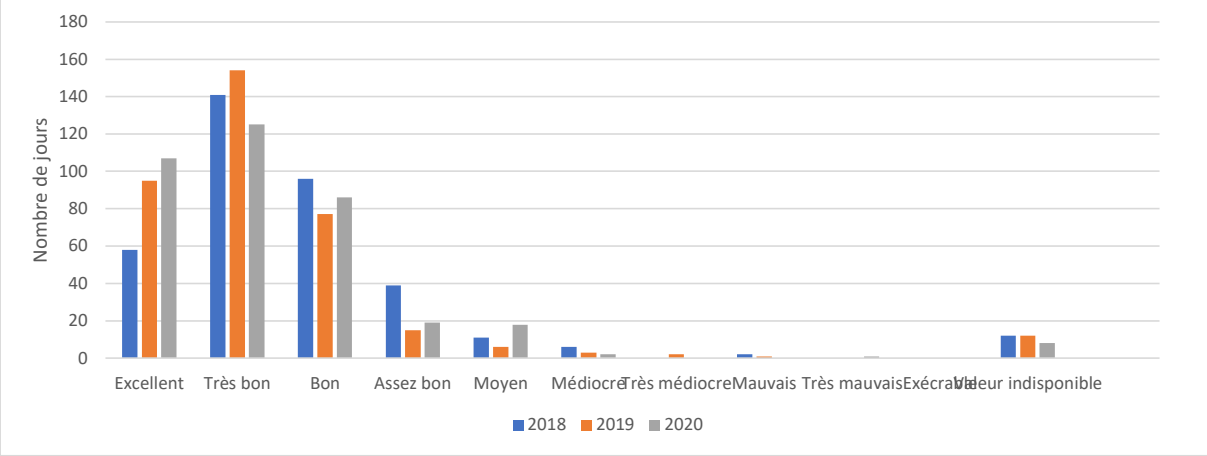


Figure 298 : Fréquence des indices BelAQI – PM_{10} obtenus entre 2018 et 2020 (ARIES, 2021, d'après ISSeP, AwAC, 2019 à 2021)

L'indice est au minimum « bon » sur 84% des jours pour lesquels il a pu être déterminé en 2018. Ce chiffre est de 92% pour l'année suivante et de 89% en 2020. L'indice a en outre été supérieur à 6 (qualité « médiocre », dont la borne inférieure de 50 µg/m³ est égale à la valeur limite de la directive), pendant 8 jours en 2018, 6 jours en 2019 et 3 jours en 2020, ce qui correspond aux constatations reprises ci-dessus.

A.3. Mesures ISSeP des retombées en hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège

L'ISSeP a été chargée en 2020 par ARIES Consultants de réaliser une campagne de mesures autour de l'aéroport de Liège afin d'évaluer les éventuelles retombées d'hydrocarbures potentiellement liées aux activités aéroportuaires et aux mouvements des avions.

Il s'agissait de déterminer les fractions C_5-H_{11} et C_{10}-H_{40}. À cette fin, 4 points de prélèvement ont été mis en place, localisés dans l'axe des pistes : 1 point à chaque extrémité de celles-ci et 1 point plus éloigné, de chaque côté de celles-ci, situés dans des zones d'habitat. Ces points sont localisés sur la carte ci-dessous, extraite du rapport de l'ISSeP, repris dans son intégralité en annexe de la présente étude.

Voir ANNEXE n°14 : Mesures des retombées en hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège (ISSeP, 2020)

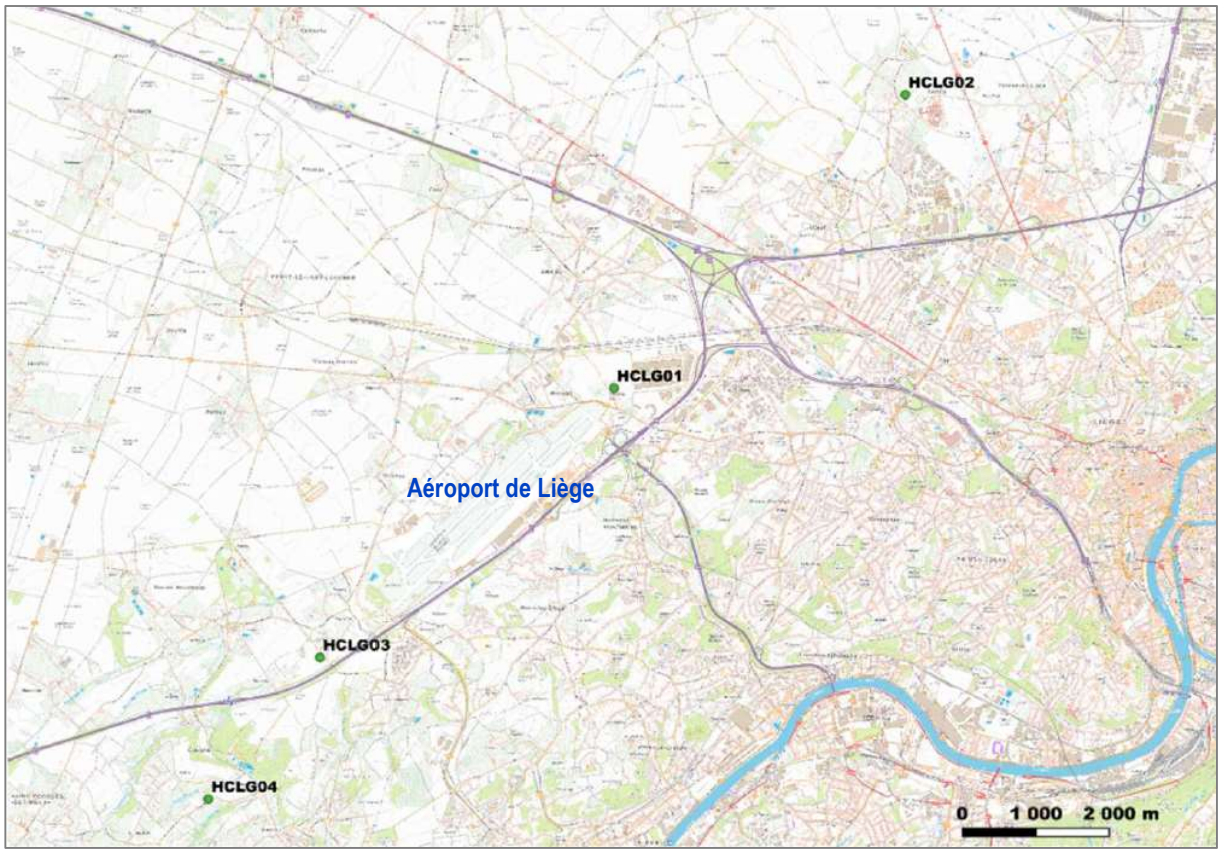


Figure 299 : Localisation des points de mesure des retombées d'hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège (ARIES, 2021, sur fond ISSeP, 2020)

Cette campagne s'est effectuée sur 3 périodes de prélèvement d'environ 4 semaines (28 jours ± 2), dont les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous.

Période de mesure	Période 1		Période 2		Période 3	
	11-06-2020 > 09-07-2020		09-07-2020 > 06-08-2020		06-08-2020 > 02-09-2020	
Point de prélèvement	Fraction C_5-H_{11} [µg/l]	Fraction C_{10}-H_{40} [mg/l]	Fraction C_5-H_{11} [µg/l]	Fraction C_{10}-H_{40} [mg/l]	Fraction C_5-H_{11} [µg/l]	Fraction C_{10}-H_{40} [mg/l]
HCLG01	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1
HCLG02	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1
HCLG03	< 50	< 0,1	-*	-*	-*	-*
HCLG04	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1	< 50	< 0,1

* Valeurs indisponibles en raison de vol ou de dégradation du dispositif de prélèvement

Tableau 93 : Résultats des prélèvements d'hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège (ARIES, 2020 d'après ISSeP)

Les valeurs mesurées sont toutes inférieures aux limites de quantification. Aucune comparaison n'est possible avec d'éventuelles valeurs limites légales ou de référence, celles-ci n'existant pas.

Le rapport de l'ISSeP conclut qu'aucune présence d'hydrocarbure n'a été détectée durant la campagne de mesure et que, par conséquent, aucun impact des activités aéroportuaires ou des mouvements des avions sur les retombées d'hydrocarbures n'a pu être mis en évidence.

B. Modélisation

B.1. Contexte

En vue d'analyser l'impact spécifique des activités de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air, la dispersion de certains polluants gazeux et particulaires a été modélisée. Les niveaux de concentrations de polluants sont ensuite comparés aux valeurs limites fixées par la réglementation et aux critères fixés par l'AwAC.

Le bureau d'études Odometric, sollicité dans le cadre de cette étude d'incidences, s'est chargé de la collecte et du traitement des données d'entrée nécessaires, tandis que la modélisation a été réalisée en sous-traitance par le bureau NUMTECH, basé en France.

Le rapport élaboré par Odometric est repris dans son entièreté en annexe de la présente étude.

Voir ANNEXE n°15 : Rapport d'ODOMETRIC – Renouvellement du permis d'environnement

Les **polluants analysés** sont les oxydes d'azote NO_x[207], le monoxyde de carbone (CO), les particules fines PM_{10} et PM_1, les composés organiques volatils totaux (COVT), le benzo(a)pyrène (BaP) et le benzène.

Cette modélisation considère les **sources de polluants** suivantes :

- □ Le trafic aérien (phases du cycle LTO et fonctionnement des APU) ;
- □ Le fonctionnement d'engins de piste spéciaux (GPU, tracteurs pushback, chariots élévateurs, …) ;
- □ Le trafic routier (sur la plateforme aéroportuaire, dans les environs de l'aéroport et les parkings) ;
- □ Le stockage et la distribution de carburant ;
- □ Les opérations de dégivrage et d'antigivrage des avions ;
- □ La production de chauffage (principales chaudières et cogénération).

La modélisation a été effectuée sur un **domaine d'étude formant un carré de 14 km de côté, centré sur l'aéroport** de Liège et constituant une grille de calcul d'une maille carrée de 20 m. Cette résolution est affinée davantage autour des sources d'émissions et diminue progressivement avec l'éloignement de la zone aéroportuaire.

Des points récepteurs ont été en outre ajoutés, correspondant aux localisations identifiées comme points récepteurs dans le cadre de la rédaction du chapitre Environnement sonore et à des points issus du réseau DIAPASON (programme de collecte des données sonores autour des aéroports wallon géré par la SOWAER). Les concentrations de polluants sont calculées pour une hauteur de 1,5 m par rapport au sol, correspondant à la hauteur moyenne du nez humain.

La carte ci-dessous indique la localisation des points récepteurs au droit desquels les concentrations en polluants ont été calculées.

[207] Le rapport d'Odometric précise que « *Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO_2 convertis en NO_2* ».

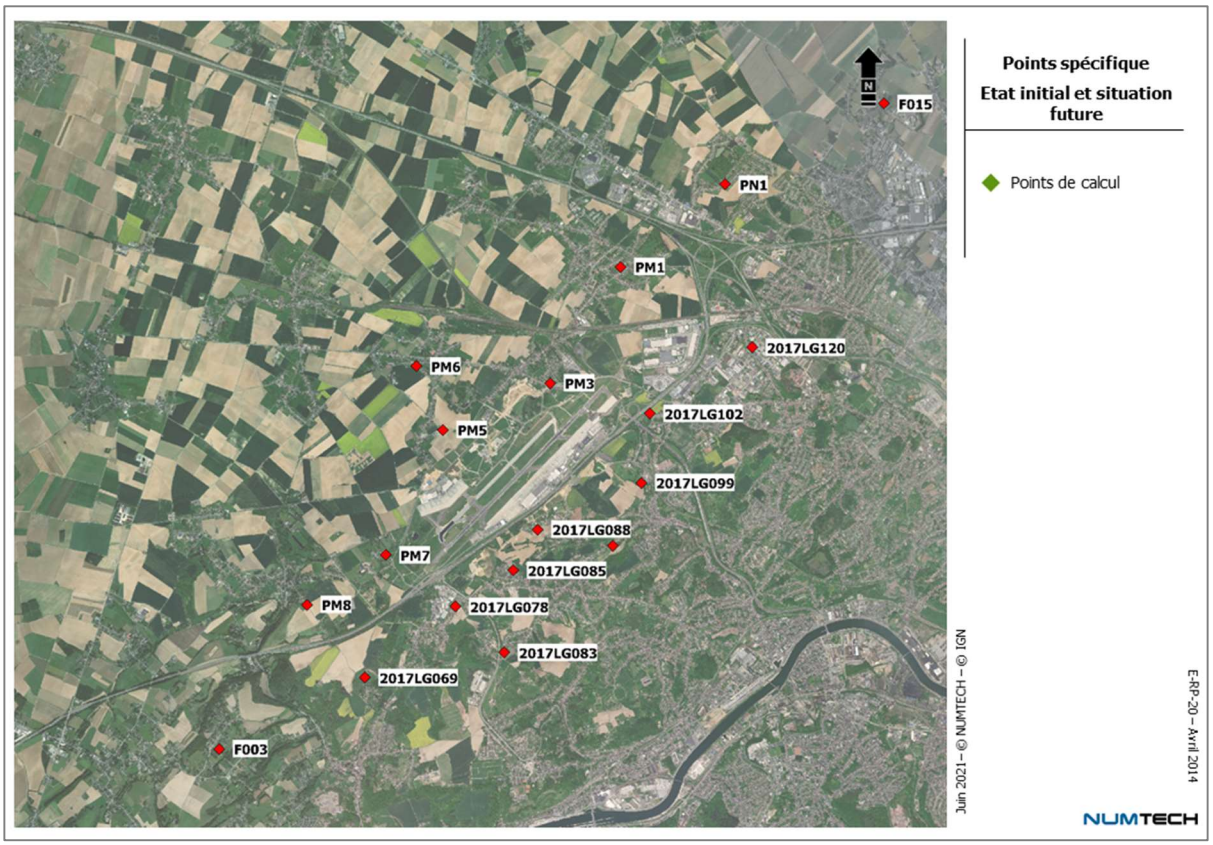


Figure 300 : Localisation des points récepteurs (NUMTECH, 2021)

D'**autres paramètres d'entrée** sont nécessaires, dont certains ont fait l'objet d'hypothèses :

- Les données météorologiques : vitesse et direction du vent, température, précipitations et nébulosité ;
- La pollution de fond, consistant en des émissions issues de sources non explicitement prises en compte dans le modèle, telles que le secteur résidentiel/tertiaire, le réseau routier, les particules d'origine naturelle, les effets de re-suspension des particules, les aérosols secondaires, l'apport des masses d'air extérieures. Pour leur intégration dans le modèle, les données disponibles des stations de mesure ISSeP sont utilisées ;
- La nature des sols, à travers de leur rugosité qui, avec leur revêtement, influence l'écoulement des flux gazeux et par conséquent la dispersion des polluants ;
- Le bâti et les obstacles ;
- Le relief, qui après une étude de sensibilité n'a pas été pris en compte, étant donné les faibles impacts constatés.

B.2. Principaux résultats et conclusions

Le tableau ci-dessous reprend les **émissions totales annuelles** pour l'ensemble des polluants analysés évalués par la modélisation en situation existante.

Postes	Emissions annuelles [kg/an]							
	NO_x	NO_2	CO	PM_{10}	PM_1	COVT	BaP	Benzène
LTO	266.725	19.845	63.866	2.364	1.655	6.621	0	0
APU/GPU	30.398	6.015	23.408	1.641	1.148	3.678	0	0
Arrêts des avions sur piste	784	294	3.876	34	24	385	0	0
Engins	20.363	4.846	13.662	1.802	721	2.957	0	0
Trafic routier	229.963	64.498	616.057	10.474	4.487	18.752	$3{,}59*10^{-1}$	867
Stationnement	7.877	1.015	1.811	220	84	206	$2{,}10*10^{-3}$	1,54
Cogénération	1.827	435	950	22	22	63	$1{,}46*10^{-5}$	0
Chaudières	1.977	471	1.248	81	81	86	$3{,}77*10^{-5}$	0
Avitaillement	0	0	0	0	0	7.984	0	0
Dégivrage/antigivrage	0	0	0	0	0	63	0	0
Stockage carburant	0	0	0	0	0	962.432	0	0
Voies de service	1.888	206	360	38	13	39	$2{,}56*10^{-4}$	$2{,}6*10^{-2}$
Total	**561.800**	**97.625**	**725.238**	**16.676**	**8.236**	**1.003.265**	**0,36**	**868**

Tableau 94 : Emissions annuelles de polluants – Situation existante (Odometric, 2021)

Le poste « arrêt des avions sur piste » correspond aux arrêts des avions lors des phases de décollage. Le poste « avitaillement » correspond ici au remplissage des réservoirs du parc pétrolier et au ravitaillement des avions (remplissage des camions-citernes destinés à l'alimentation des avions et alimentation des avions en elle-même). Le poste « voies de service » correspond quant à lui aux émissions issues des camions-citernes.

Les résultats montrent que, pour les sources considérées et selon les hypothèses posées, à l'échelle des émissions annuelles, le trafic routier est le plus gros contributeur pour l'ensemble des polluants (à l'exception des COV totaux, pour lesquels les émissions correspondent au stockage de carburant).

L'analyse en termes de contribution de l'aéroport est complétée au regard de l'évolution à l'horizon 2043 (voir Partie 4, Point 1.7.4.2 *Modélisation de la dispersion des polluants à l'horizon 2043*).

La **dispersion des polluants** est analysée par l'élaboration de cartes de concentrations à l'immission couvrant l'ensemble de la zone d'étude, ainsi que par l'évaluation de ces concentrations à l'immission pour une série de points récepteurs. Ces cartes et ces concentrations sont présentées et analysées dans le rapport d'Odometric repris en annexe. Les cartes montrent que les niveaux de concentrations maximaux se situent au niveau des sources d'émissions et qu'ils diminuent rapidement en fonction de la distance par rapport à celles-ci.

Les **critères appliqués aux émissions de polluants considérés dans l'analyse de la modélisation** sont repris dans le tableau ci-dessous. Ils ont été définis et validés par l'AwAC.

Ils sont de manière générale plus stricts que les valeurs limites définies dans la directive européenne 2008/50/CE.

Polluant	Critère	
NO_x	Moyenne au percentile 99,8 horaire < 40 µg/m³ (> 18 heures de dépassement par an de la concentration de 40 µg/m³ autorisé)	Critère de qualité AwAC
CO	Moyenne glissante sur 8 heures < 200 µg/m³	Critère de qualité AwAC
COV totaux	Moyenne journalière < 4 µg/m³	Critère de qualité AwAC
PM_{10}	Moyenne au percentile 90,5 journalier < 4 µg/m³ (> 35 jours de dépassement par an de la concentration de 4 µg/m³ autorisé)	Critère de qualité AwAC
PM_1	Moyenne annuelle < 400 particules/cm³	Critère de qualité AwAC
Benzo(a)pyrène	Moyenne annuelle < 0,012 ng/m³	Critère de qualité AwAC
Benzène (effets cancérigènes)	Moyenne annuelle < 0,17 µg/m³	Critère de qualité AwAC
Benzène (effets non-cancérigènes	Moyenne glissante sur 8 heures < 0,6 µg/m³	Critère de qualité AwAC

Tableau 95 : Critères appliqués aux émissions de polluants dans la modélisation (Odometric, 2021)

De manière générale, les critères de l'AwAC pour le NO_2[208], les PM_{10} et les COV totaux sont dépassés pour l'ensemble des points récepteurs. Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive 2008/50/CE relatives aux concentrations moyennes annuelles sont toutefois respectées pour l'ensemble des points récepteurs pour le NO_2 et les PM_{10}.

En ce qui concerne les autres polluants, les critères de l'AwAC sont respectés au droit de la majorité des points récepteurs. Deux points récepteurs présentent des dépassements pour 7 des 8 critères de l'AwAC présentés ci-dessus (NO_2, CO, PM_{10}, PM_1, benzo(a)pyrène, COV totaux et benzène (critère pour les effets non-cancérigènes). Il s'agit des points 2017LG102 (situé à la rue des Saules, à proximité de l'échangeur de l'E42 avec l'A604, voir figure ci-dessous) et la station de mesure de l'aéroport.

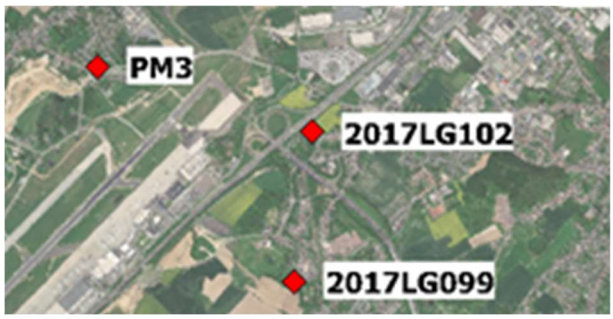


Figure 301 : Localisation du point récepteur (2017LG102) (NUMTECH, 2021)

[208] Le rapport d'Odometric précise que « Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO2 convertis en NO2 ».

C. Evaluation d'un ordre de grandeur des émissions de formaldéhyde et de naphtalène

Bien que peu de données relatives aux émissions de COV existent, il est possible d'obtenir un ordre de grandeur indicatif des émissions totales annuelles de formaldéhyde et de naphtalène à partir :

- □ Du nombre de cycles LTO effectués à l'aéroport de Liège sur une année ;
- □ De facteurs d'émissions de polluants par cycle LTO.

Le **formaldéhyde** est principalement émis lors de combustions incomplètes (feux de forêts, rejets de centrales thermiques et d'incinérateurs, chauffage de bâtiments, rejets de gaz d'échappement de véhicules, …). A l'intérieur des bâtiments, où l'exposition est généralement plus importante, il peut être relargué par différents matériaux ; panneaux de bois (aggloméré, contreplaqué), tapis, matériaux d'isolation, colles, peintures, vernis, produits d'entretien, solvants, encres, textiles, … Il peut également provenir de la fumée de cigarette, de la combustion de bâtons d'encens, … Il est en outre produit au cours de processus naturels (notamment lors de la combustion de la biomasse, la décomposition des résidus végétaux dans le sol, l'oxydation photochimique des COV d'origine naturelle dans la troposphère, …)[209].

La majorité du **naphtalène** présent dans l'environnement est le produit d'une combustion incomplète (environ 90%), notamment liée au chauffage domestique au bois, aux feux de forêts, au trafic routier et aérien, …, et, dans une moindre mesure, de la distillation du charbon.

A l'instar du formaldéhyde, l'exposition au naphtalène a principalement lieu en intérieur. Ce polluant provient de sources multiples : peintures, teintures, solvants, adhésifs, répulsifs pour insectes (mites), fumée de cigarette, revêtements de sol, tapis, …[210]

C.1. Nombre de cycles LTO

Le nombre de mouvements (arrivées et départs) à l'aéroport de Liège s'élevait à 39.879 en 2019. Par hypothèse, le nombre de cycles LTO est pris égal à la moitié du nombre de mouvements, soit 19.940.

C.2. Facteurs d'émission de polluants par cycle LTO

Les facteurs d'émissions de polluants par cycle LTO sont déterminés à partir :

- □ Du facteur d'émissions d'hydrocarbures des aéronefs ;

[209] Sources : site du SPF Santé publique (https://www.health.belgium.be/fr/le-formaldehyde), site de l'INRS (https://www.inrs.fr/risques/formaldehyde/formaldehyde-de-quoi-parle-t-on.html)

[210] Sources : INERIS (2015). *Naphtalène – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques*, site de l'INRS (https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_204&section=caracteristiques), site du Gouvernement du Canada (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/ligne-directrice-qualite-air-interieur-residentiel-naphtalene.html)

- De fractions massiques[211] des polluants tels que le formaldéhyde, le naphtalène et les autres COV.

Les **facteurs d'émission d'hydrocarbures des aéronefs** peuvent être déterminés à partir du calculateur[212] accompagnant l'Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019 de l'EMEP/EEA (European Monitoring and Evaluation Programme de l'EEA (European Environment Agency, en français : AEE pour Agence Européenne de l'Energie)). Comme indiqué plus haut, les COV sont assimilés aux hydrocarbures. Ce calculateur donne également les facteurs d'émissions pour le CO_2 et les NO_x.

Ces facteurs d'émission d'hydrocarbures sont fournis par cycle LTO et dépendent :

- Du type d'aéronef, du type et du nombre de moteurs ;
- Des facteurs d'émission d'hydrocarbures relatifs à chaque phase du cycle LTO (taxi out, take off, climb out, approach + landing, taxi in) ;
- De la durée des phases du cycle LTO.

Les données d'entrée utilisées sont issues de la base de données accompagnant le calculateur.

Les durées des phases du cycle LTO correspondent aux données de l'aéroport de Liège pour l'année 2015 et sont également issues de cette base de données : 667 secondes (11 minutes 7 secondes) pour le temps de taxi out et 274 secondes (4 minutes et 34 secondes) pour le temps de taxi in.

Par hypothèse, le facteur d'émission des hydrocarbures considéré est pris égal à la moyenne pondérée des facteurs d'émission moyens par type d'appareils. Cette moyenne considère les types d'appareils qui représentent chacun au minimum 3% des mouvements effectués à l'aéroport de Liège en 2019. Cela revient à prendre en compte 87% des mouvements de cette année.

A chaque type d'appareil peuvent correspondre différents types de moteurs. Aussi, en l'absence de données plus précises, le facteur d'émission moyen pour un type d'appareils donné sera égal à la moyenne arithmétique des facteurs d'émissions des différentes motorisations existantes pour ce type, reprises dans le calculateur de l'EMEP/EEA. Par hypothèse également, la base de données ne reprenant pas les chiffres relatifs au Boeing 777F, les données relatives au Boeing 777-200-LR sont utilisées pour ce type d'appareils. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs d'émission moyens par type d'appareils.

[211] Dans le cas d'un mélange de différentes substances, la fraction massique d'une substance de ce mélange est égale au rapport de la masse de cette substance à la masse totale du mélange. S'agissant d'un rapport, cette grandeur est adimensionnelle et donc sans unité.

[212] Il s'agit d'une feuille de calcul Excel, disponible sur le site de l'EEA au lien suivant : https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-a-aviation-1-annex5-LTO/view

Type d'appareils	Proportion en termes de mouvements [%]	Facteur d'émission moyen par cycle LTO [kg/LTO]
Boeing 737-400	38,4	0,386
Boeing 747-400	14,9	2,655
Boeing 737-800	11,5	0,457
Boeing 777F	10,5	3,172
Boeing 757-200	8,0	0,343
Boeing 777-200-LR	3,7	3,172
Moyenne pondérée		1,235

Tableau 96 : Hypothèses relatives à la détermination d'un facteur d'émission des hydrocarbures moyen représentatif des mouvements à l'aéroport de Liège en 2019 (ARIES 2020, d'après EMEP/EEA et skeyes)

En termes de fractions massiques des polluants tels que le formaldéhyde, le naphtalène et les autres COV, peu de valeurs existent. L'*Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* de l'EMEP-EEA reprend les fractions massiques de différents polluants au niveau des émissions des gaz organiques totaux (total organic gases, TOG) fournis par l'US EPA (United States Environmental Protection Agency) en 2009[213].

Il s'agit du profil d'émissions recommandée par la FAA-EPA (FAA : Federal Aviation Administration (Etats-Unis)) qu'elle fournit en 2009 dans son document de bonnes pratiques relatif aux inventaires d'émissions d'hydrocarbures dans l'aviation. Ce document indique que ces données devraient être mises à jour dès que de nouvelles valeurs sont disponibles. Cependant, bien que les fractions massiques proviennent de 2 études de 1994, il s'agit des données les plus récentes utilisées par la FAA en 2009, encore utilisées en 2019 par l'EMEP-EEA et considérées comme étant les plus récentes disponibles (voir tableau ci-dessous).

[213] Source : US EPA, EPA-420-R-09-902 (2009). *Aircraft Engine Speciated Organic Gases : Speciation of Unburnt Organic Gases in Aircraft Exhaust* (article, mai 2009)

Table 1. Speciated Gas-Phase OG Profile for Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines.[c]

Compound	CAS Registry No.[a]	Mass Fraction	Compound	CAS Registry No.[a]	Mass Fraction
1,2,3-trimethylbenzene	526-73-8	0.00106	glyoxal	107-22-2	0.01816
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6	0.00350	isobutene/1-butene	106-98-9	0.01754
1,3,5-trimethylbenzene	108-67-8	0.00054	isopropylbenzene [d]	98-82-8	0.00003
1,3-butadiene[d]	106-99-0	0.01687	isovaleraldehyde	590-86-3	0.00032
1-decene	872-05-9	0.00185	methacrolein	78-85-3	0.00429
1-heptene	25339-56-4	0.00438	methanol [d]	67-56-1	0.01805
1-hexene	592-41-6	0.00736	methylglyoxal	78-98-8	0.01503
1-methyl naphthalene	90-12-0	0.00247	m-ethyltoluene	620-14-4	0.00154
1-nonene	124-11-8	0.00246	m-tolualdehyde	620-23-5	0.00278
1-octene	25377-83-7	0.00276	m-xylene and p-xylene [d]	108-38-3 / 106-42-3	0.00282
1-pentene	109-67-1	0.00776	naphthalene [d]	91-20-3	0.00541
2-methyl-1-butene	563-46-2	0.00140	n-decane	124-18-5	0.00320
2-methyl-1-pentene	763-29-1	0.00034	n-dodecane	112-40-3	0.00462
2-methyl-2-butene	513-35-9	0.00185	n-heptadecane	629-78-7	0.00009
2-methyl-naphthalene [e]	91-57-6	0.00206	n-heptane	142-82-5	0.00064
2-methylpentane	107-83-5	0.00408	n-hexadecane	544-76-3	0.00049
3-methyl-1-butene	563-45-1	0.00112	n-nonane	111-84-2	0.00062
4-methyl-1-pentene	691-37-2	0.00069	n-octane	111-65-9	0.00062
acetaldehyde [d]	75-07-0	0.04272	n-pentadecane	629-62-9	0.00173
acetone	67-64-1	0.00369	n-pentane	109-66-0	0.00198
acetylene	74-86-2	0.03939	n-propylbenzene	103-65-1	0.00053
acrolein [d]	107-02-8	0.02449	n-tetradecane	629-59-4	0.00416
benzaldehyde [e]	100-52-7	0.00470	n-tridecane	629-50-5	0.00535
benzene [d]	71-43-2	0.01681	n-undecane	1120-21-4	0.00444
butyraldehyde	123-72-8	0.00119	o-ethyltoluene	611-14-3	0.00065
c14-alkane	No CAS	0.00186	o-tolualdehyde	529-20-4	0.00230
c15-alkane	No CAS	0.00177	o-xylene [d]	95-47-6	0.00166
c16-alkane	No CAS	0.00146	p-ethyltoluene	622-96-8	0.00064
c18-alkane	No CAS	0.00002	p-tolualdehyde	104-87-0	0.00048
c4-benzene + c3-aroald	No CAS	0.00656	phenol [d]	108-95-2	0.00726
c5-benzene + c4-aroald	No CAS	0.00324	propane	74-98-6	0.00078
cis-2-butene	590-18-1	0.00210	propionaldehyde [d]	123-38-6	0.00727
cis-2-pentene	627-20-3	0.00276	propylene	115-07-1	0.04534
crotonaldehyde	4170-30-3	0.01033	styrene [d]	100-42-5	0.00309
dimethylnapthalenes	28804-88-8	0.00090	toluene [d]	108-88-3	0.00642
ethane	74-84-0	0.00521	trans-2-hexene	4050-45-7	0.00030
ethylbenzene [d]	100-41-4	0.00174	trans-2-pentene	646-04-8	0.00359
ethylene[f]	74-85-1	0.15461	valeraldehyde	110-62-3	0.00245
formaldehyde [d,f]	50-00-0	0.12310	*unidentified* [b]	*NA*	*0.29213*
Sum of all compounds					1.00000

[a] CAS = Chemical Abstracts Service
[b] See discussion of unidentified species in Section 2.1 of this report.
[c] For commercial, military, general aviation, and air taxi aircraft equipped with turbofan, turbojet, and turboprop engines.
[d] Identified as a HAP in Section 112 of the CAA (shaded above).
[e] Identified in IRIS as having toxic characteristics (shaded above).
[f] Values were adjusted from those shown in the Technical Support Document to account for rounding and to facilitate inclusion of the data in the SPECIATE database (where the required sum of the values is 1.00000).
Note: Values in this table may be revised in the future as additional engine data are available.

Tableau 97 : Fractions massiques de différents polluants au niveau des émissions des gaz organiques totaux (FAA-EPA, 2009)

Les fractions massiques issues du tableau ci-dessous sont les suivantes :

- □ Formaldéhyde : 0,1231
- □ Naphtalène : 0,00541

Ces fractions massiques sont définies par rapport à des émissions de gaz organiques totaux (TOG). Cependant, les émissions calculées par le calculateur de l'EMEP-EEA se rapportent aux hydrocarbures. Il est donc nécessaire de tenir compte de ces catégories de polluants différentes en appliquant un facteur qui permet de convertir les émissions d'hydrocarbures en émissions de gaz organiques totaux. Ce facteur de conversion s'élève à 1,16 (« THC to TOG »)[214].

C.3. Émissions annuelles de polluants

En considérant par hypothèse le facteur d'émission moyen de 1,235 kg/LTO, il est possible d'estimer les émissions de polluants par cycle LTO :

- □ Pour le formaldéhyde : 1,235 x 1,16 x 0,1231 = 0,176 kg/LTO = 176 g/LTO
- □ Pour le naphtalène : 1,235 x 1,16 x 0,00541 = 0,0077 kg/LTO = 7,7 g/LTO

En multipliant ces émissions par le nombre de cycles LTO, fixé à 19.940 pour l'année 2019, on obtient :

- □ Pour le formaldéhyde : 0,176 x 19.940 = 3.516 kg/an
- □ Pour le naphtalène : 0,0077 x 19.940 = 155 kg/an

Il est possible d'appliquer le même raisonnement pour d'autres COV tels que les dérivés du naphtalène ou encore le benzène. En outre, ces ordres de grandeur peuvent être comparés aux émissions totales de COV[215] (facteur d'émission par cycle LTO : 1,43 kg/LTO).

	Fraction massique [-]	Emissions annuelles [kg/an]	Emissions moyennes sur une journée [kg/jour]
Formaldéhyde	0,12310	3.516	9,6
Naphtalène	0,00541	155	0,4
1-méthylnaphtalène	0,00247	71	0,2
2-méthylnaphtalène	0,00206	59	0,2
Diméthylnaphtalène	0,00090	26	0,1
Benzène	0,01681	480	1,3
COV	1	28.560	78,2

Tableau 98 : Estimation des émissions annuelles de différents polluants au niveau de l'aéroport de Liège (ARIES, 2020, d'après FAA-EPA, 2009)

[214] Source : US EPA and FAA, EPA-420-R-09-901 (2009). *Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines* (article, mai 2009)
[215] Comme indiqué plus haut, les COV sont assimilés aux hydrocarbures.

Aucune donnée n'a été trouvée concernant les émissions de formaldéhyde issues de l'industrie. Les émissions annuelles, de 3,5 tonnes annuelles, évaluées pour l'aéroport de Liège sont comparées, à titre d'ordre de grandeur, aux émissions mondiales annuelles, estimées à 10 millions de tonnes[216]. La part liée au secteur du transport est de l'ordre de 10 %, à savoir environ 1 million de tonnes.

Il est important de souligner le fait que les fractions massiques sont ici considérées comme constantes sur l'ensemble du cycle LTO, ce qui consiste également une hypothèse : en effet, les émissions totales de polluants varient en fonction du régime des moteurs et donc de la phase du cycle LTO, de même, les proportions des différents polluants au sein des émissions varient également en fonction du régime des moteurs.

C.4. Discussion sur l'incertitude et la qualité des données

L'objectif de l'évaluation est de fournir un ordre de grandeur d'émissions indicatif. Il est important de rappeler que plusieurs hypothèses et approximations ont été faites :

- □ Les données les plus récentes de l'EMEP-EEA concernent l'année 2015.
- □ Les facteurs d'émission sont basés sur des moyennes, étant donné l'absence d'informations sur les types de moteurs équipant les différents appareils. Pour un type d'appareil donné, il existe une très grande dispersion au niveau des facteurs d'émissions par cycle LTO.
- □ Les fractions massiques ont été considérées comme constantes sur l'ensemble du cycle LTO, ce qui n'est pas le cas en réalité. Les conditions de test ne sont pas connues (carburant utilisé, phases LTO prises en compte)
- □ Les facteurs d'émissions par cycle LTO varient d'une année à l'autre.

Cette évaluation de l'ordre de grandeur des émissions des COV et en particulier du naphtalène et du formaldéhyde ne permet évidemment pas de conclure sur les concentrations obtenues à l'immission étant donné que la dispersion des polluants n'est pas prise en compte dans cette analyse. Une telle analyse nécessiterait une modélisation, basée idéalement sur des données plus précises.

[216] Source : https://www.lelementarium.fr/product/formaldehyde

7.3.4. Mesures de la qualité de l'air dans d'autres aéroports

7.3.4.1. Aéroport de Charleroi (mesures ISSeP)

A. Campagne de mesure de la qualité de l'air ambiant de 2019

A.1. Contexte

Des mesures de la qualité de l'air ambiant ont été réalisées par l'ISSeP à proximité de l'aéroport de Charleroi entre le 12 juillet 2019 et le 31 décembre 2019[217]. Celles-ci avaient pour but de mesurer une série de polluants : naphtalène, formaldéhyde, monoxyde de carbone, NO_x, particules fines et hydrocarbures totaux. Les valeurs obtenues permettent d'avoir un ordre de grandeur des concentrations à l'immission.

Ces mesures sont mises en place en application des conditions du permis unique du 25 octobre 2018 pour l'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi, sur lesquelles la méthodologie se base. Deux points de mesure (RMCH16 et RMCH17) ont été placés aux deux extrémités de la piste.

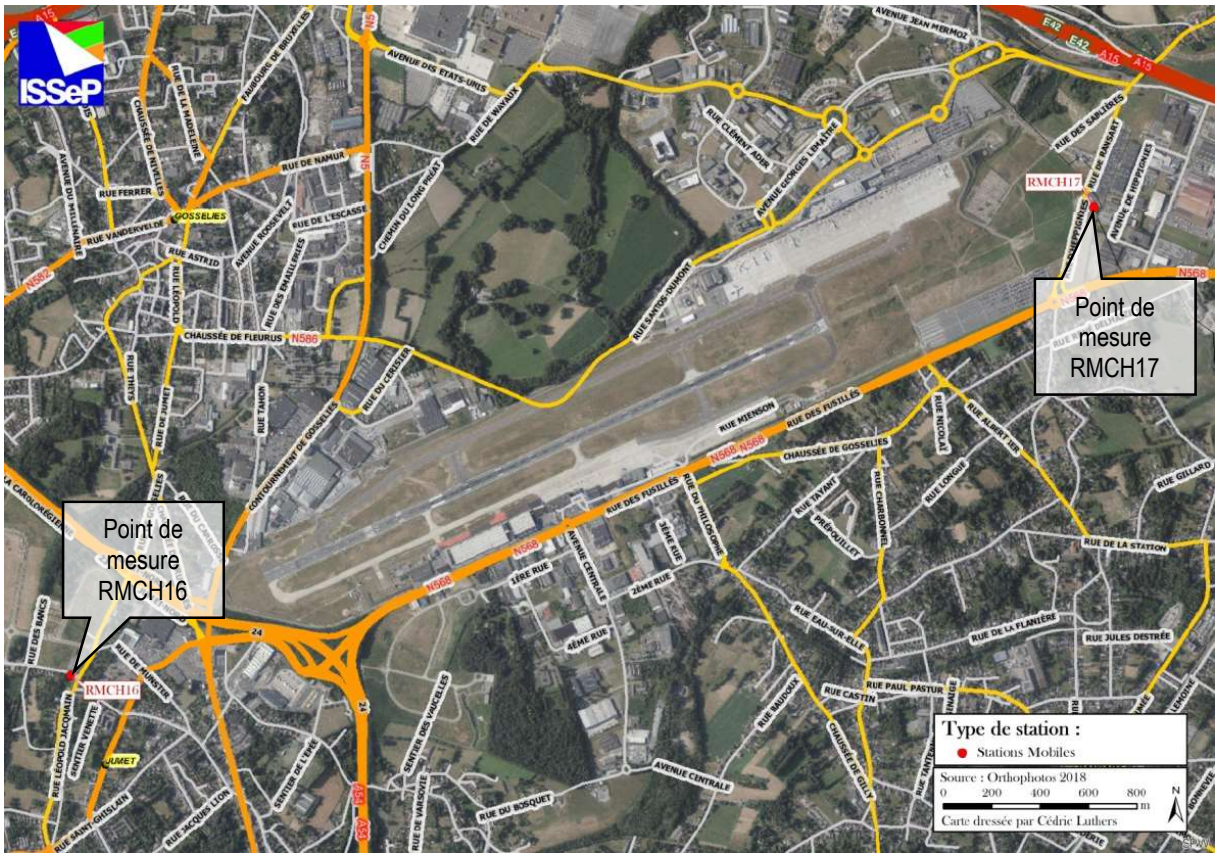


Figure 302 : Localisation des points de mesure de part et d'autre de la piste de l'aéroport de Charleroi (ARIES, 2020, sur fond ISSeP)

[217] Source : ISSeP (2020). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi (Rapport 2019)*

Le formaldéhyde et les retombées d'hydrocarbures totaux ne sont pas mesurés au niveau du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie. Aussi, afin de pouvoir comparer les résultats des 2 stations de mesures de l'aéroport à des valeurs de référence, l'ISSeP a installé d'autres points de prélèvement. Il s'agit :

- Pour le formaldéhyde : d'un point de mesure à Dourbes (pour la pollution de fond) et d'un point de mesure dans le centre de Charleroi (milieu urbain, plus éloigné de l'aéroport)
- Pour les retombées d'hydrocarbures : deux autres points situés de part et d'autre de la piste à une distance plus grande des deux points mentionnés ci-dessus (Roux et Fleurus).

Sans qu'un lien direct ne puisse être établi entre le nombre de mouvements et les concentrations mesurées, il est toutefois intéressant de signaler que le nombre de mouvements enregistrés en 2019 à l'aéroport de Charleroi s'élevait à 82.050, tandis qu'il était de 39.879 à l'aéroport de Liège[218].

Les mesures ont été reconduites en 2020, cependant le rapport relatif à cette année met en évidence le contexte particulier lié à la pandémie de Covid-19. Aussi, seuls les résultats relatifs à l'année 2019 sont présentés ci-dessous.

De manière générale, le rapport conclut qu'aucun apport significatif en provenance des activités aéroportuaires ou des mouvements des avions n'a pu être mis en évidence et ce, pour aucun des polluants mesurés. Toutefois, les « *conclusions et commentaires émis dans ce rapport ne sont valables que pour les conditions météorologiques rencontrées durant la période de mesure* ».

A.2. Naphtalène

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs obtenues pour le naphtalène pour les deux points de mesure ainsi que pour une série d'autres points de mesure en Wallonie.

Site de mesure	Moyenne [ng/m³]	Médiane [ng/m³]	Maximum [ng/m³]
RMCH16 (SOWAER, Jumet)	1,87	0,65	10,98
RMCH17 (Middle Marker)	1,33	0,46	9,18
HPCH01 (Marcinelle)	0,20	0,14	0,42
HPCH02 (Lodelinsart)	0,51	0,16	2,80
HPTN09 (Dourbes)	0,21	0,02	0,70

Tableau 99 : Concentrations moyennes et maximales de naphtalène mesurées à différents points de mesure [ng/m³] (ARIES, d'après ISSeP, 2020)

[218] Source : SPF Mobilité : https://mobilit.belgium.be/fr/transport_aerien/aeroports_et_aerodromes/statistiques

Il n'y a pas de valeur limite réglementaire pour le naphtalène. Cependant, les concentrations mesurées peuvent être comparées au critère d'intervention défini par l'AwAC et l'ULiège, fixé à 30 ng/m³. Les valeurs mesurées sont largement situées sous ce critère d'intervention.

Ces concentrations ne sont pas nécessairement dues en totalité aux émissions de l'aéroport et peuvent provenir d'autres contributions provenant du voisinage de celui-ci. Les proportions des concentrations observées correspondant aux activités de l'aéroport et de l'environnement de celui-ci ne peuvent dès lors pas être déterminées.

A.3. Formaldéhyde

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs obtenues pour le formaldéhyde pour les deux points de mesure ainsi que pour 2 autres points de mesure mis en place à l'occasion de la campagne de mesure (voir Point 7.3.4.1.A.1 *Contexte*).

Site de mesure	Moyenne [µg/m³]	Médiane [µg/m³]	Maximum [µg/m³]
RMCH16 (SOWAER, Jumet)	1,3	1,3	2,5
RMCH17 (Middle Marker)	1,4	1,4	2,5
TMCH03 (Charleroi-caserne)	1,5	1,6	2,4
TMNT01 (Dourbes)	1,2	1,2	2,1

Tableau 100 : Concentrations moyennes et maximales de formaldéhyde mesurées à différents points de mesure [µg/m³] (ARIES, d'après ISSeP, 2020)

Il n'y a pas de valeur limite réglementaire pour le formaldéhyde. Cependant, les concentrations mesurées peuvent être comparées à un critère d'intervention défini par l'AwAC et l'ULiège, fixé à 8,5 µg/m³. Les valeurs mesurées sont situées sous ce critère d'intervention.

Comme pour le naphtalène, les concentrations ne sont pas nécessairement dues en totalité aux émissions de l'aéroport et peuvent provenir d'autres contributions provenant du voisinage de celui-ci.

A.4. Retombées d'hydrocarbures

A l'instar des mesures effectuées au niveau de l'aéroport de Liège (cf. plus haut), les retombées d'hydrocarbures sont inférieures aux limites de quantification, à savoir 50 µg/l pour la fraction C_5-H_{11} et 0,1 mg/l pour la fraction $C_{10}H_{40}$.

A.5. Monoxyde de carbone

Le tableau suivant reprend les principaux résultats, correspondant à la période de mesure (12 juillet 2019 au 31 décembre 2019).

	Moyenne sur la période de mesure [mg/m³]
RMCH16 (SOWAER, Jumet)	0,18
RMCH17 (Middle Marker)	0,19
TMCH03 (Charleroi-caserne)	0,23

Tableau 101 : Concentrations moyennes de monoxyde de carbone mesurées à différents points de mesure [mg/m³] (ARIES, d'après ISSeP, 2020)

Le rapport conclut que la valeur limite pour la protection de la santé humaine de la directive (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h de 10 mg/m³) et la valeur guide de l'OMS seraient respectées dans l'hypothèse d'une extrapolation linéaire des résultats sur une année complète.

A.6. Oxydes d'azote

Le tableau suivant reprend les principaux résultats, correspondant à la période de mesure (12 juillet 2019 au 31 décembre 2019).

	Moyenne sur la période de mesure [µg/m³]	
	NO	NO_2
RMCH16 (SOWAER, Jumet)	5	17
RMCH17 (Middle Marker)	13	25
TMCH03 (Charleroi-caserne)	12	22
TMNT01 (Dourbes)	0	4

Tableau 102 : Concentrations moyennes de NO et de NO_2 mesurées à différents points de mesure [µg/m³] (ARIES, d'après ISSeP, 2020)

Le rapport conclut que la valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine de la directive et la valeur guide de l'OMS (40 µg/m³ pour le NO_2) seraient respectées dans l'hypothèse d'une extrapolation linéaire des résultats sur une année complète. Des dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé humaine, en termes de nombre annuel de dépassements de la valeur limite horaire ont été constatés au niveau de la station RMCH17 (Middle Marker) (9 dépassements sur la période de mesure, ce qui correspondrait à 19 dépassements annuels, soit un dépassement de la valeur limite, fixée à 18 par an).

Les ordres de grandeur des concentrations obtenues sont du même ordre de grandeur que ceux constatés pour l'aéroport de Liège pour l'année 2019, à savoir 7 et 21 µg/m³ respectivement pour le NO et le NO_2. En ce qui concerne ce dernier, la concentration observée respecte également la valeur limite de la directive et la valeur guide de l'OMS. En outre, la valeur limite relative à la moyenne horaire, fixée à 200 µg/m³ tant dans la directive qu'au niveau de l'OMS, n'y a jamais été dépassée durant l'année 2019.

Il importe toutefois de comparer les résultats des 2 aéroports avec précaution, étant donné le nombre de points de mesure différents (1 à l'aéroport de Liège, 2 à l'aéroport de Charleroi), les contextes différents (nombre de mouvements à l'aéroport de Charleroi de l'ordre du double de celui à Liège en 2019, environnement immédiat, …), la localisation du/des point(s) de mesure par rapport aux pistes, les périodes de mesure différentes, …

A.7. Particules en suspension PM_{10} et $PM_{2,5}$

Le tableau suivant reprend les principaux résultats, correspondant à la période de mesure (12 juillet 2019 au 31 décembre 2019).

	Moyenne sur la période de mesure [µg/m³]	
	PM_{10}	**$PM_{2,5}$**
RMCH16 (SOWAER, Jumet)	15	8
RMCH17 (Middle Marker)	15	7
TMCH03 (Charleroi-caserne)	15	7
TMNT01 (Dourbes)	8	4

Tableau 103 : Concentrations moyennes de PM_{10} et de $PM_{2,5}$ mesurées à différents points de mesure [µg/m³] (ARIES, d'après ISSeP, 2020)

Le rapport conclut que les valeurs limites annuelles pour la protection de la santé humaine de la directive (respectivement de 40 et 25 µg/m³ pour les PM_{10} et $PM_{2,5}$) seraient respectées dans l'hypothèse d'une extrapolation linéaire des résultats sur une année complète. Les valeurs guides de l'OMS (respectivement 20 et 10 µg/m³) le seraient également. Les valeurs limites en termes de nombre annuel de dépassements de la valeur limite journalière seraient respectées dans le cas des PM_{10}, mais pas dans le cas des $PM_{2,5}$.

Les données disponibles au niveau de la station Liege Airport ne concernent que les PM_{10}. La concentration moyenne observée pour l'année 2019 (17 µg/m³) respecte la valeur limite de la directive, de même que la valeur guide de l'OMS.

A.8. Conclusions

Etant donné que les mesures réalisées au niveau de l'aéroport de Liège ne concernent que certains polluants (oxydes d'azote, particules PM_{10} et retombées en hydrocarbures), les résultats des mesures effectuées autour de l'aéroport de Charleroi permettent d'obtenir des ordres de grandeur des concentrations à l'immission et de les situer par rapport aux valeurs limites, valeurs guides et critères.

Les concentrations mesurées (ou leur extrapolation sur une année) respectent ces valeurs et critères pour la plupart des polluants. Pour les polluants également mesurés à l'aéroport de Liège, les concentrations moyennes annuelles sont du même ordre de grandeur (pour les oxydes d'azote et les PM_{10}) ou sont aussi inférieures aux limites de quantification.

Comme précisé plus haut, il est toutefois important de comparer les résultats des 2 aéroports avec précaution, étant donné le nombre de points différents (1 à l'aéroport de Liège, 2 à l'aéroport de Charleroi), les contextes différents (nombre de mouvements à l'aéroport de Charleroi de l'ordre du double de celui à l'aéroport de Liège en 2019, types d'appareils concernés, types d'environnements immédiats, …), la localisation du/des point(s) de mesure par rapport aux pistes, les périodes de mesure différentes, …

B. Campagne de mesure de COV de 2018-2019

Une campagne de mesures a été réalisée par l'ISSeP autour de l'aéroport de Charleroi. Cette campagne a débuté le 9 mai 2018 et s'est terminée le 24 octobre 2019 et a consisté en des prélèvements passifs de COV.

Les composés surveillés étaient les suivants : pentane, hexane, benzène, heptane, toluène, octane, éthylbenzène, p+m-xylènes, o-xylène, 1,3,5-triméthylbenzène, 1,2,4-triméthylbenzène. Les composés autres que les alcanes sont principalement issus de processus de combustion.

38 points de prélèvement ont été installées, formant un maillage de 500 m x 500 m autour de l'aéroport, parallèlement à la piste.

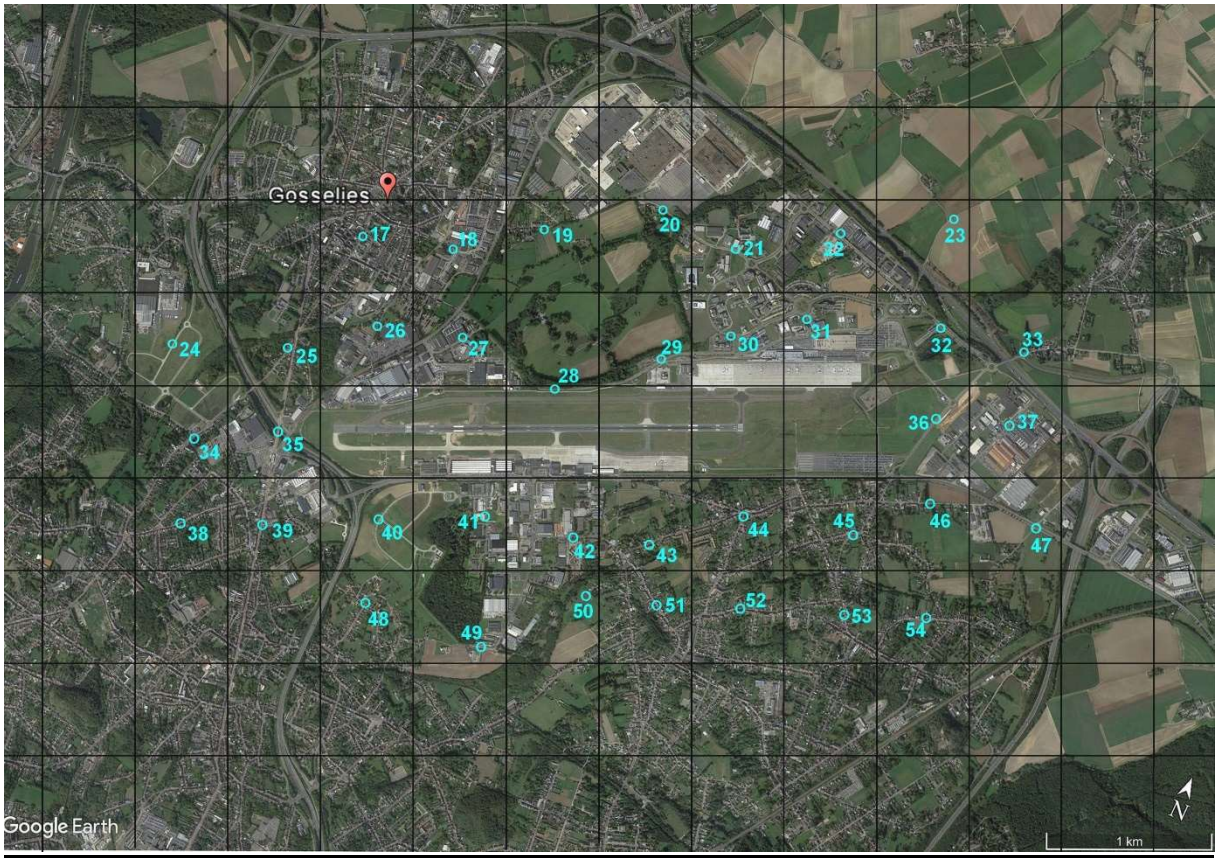


Figure 303 : Localisation des points de mesure – Campagne de mesures COV autour de l'aéroport de Charleroi (ISSeP, 2020)

Concernant le benzène, le rapport constate que la valeur limite de la directive européenne est respectée, de même que le critère d'intervention (voir définitions, Point 7.3.1.4 *Critères de qualité et d'intervention (AwAC et ULiège)*). Le critère de qualité est en revanche dépassé pour la quasi-totalité des points.

Pour l'ensemble des autres polluants analysés, les critères d'intervention ne sont jamais atteints.

La campagne de mesure n'a pas permis de mettre en évidence l'influence de l'aéroport de Charleroi sur la qualité de l'air dans les environs. Les pollutions spécifiques détectées localement n'ont pas présenté de lien avec les activités aéroportuaires, à l'exception de mesures réalisées à proximité de la zone de stockage des carburants de l'aéroport, où les concentrations en heptane et en octane sont les plus élevées. Le rapport souligne qu'il s'agit de deux composés présents dans les carburants pour l'aviation[219]. Le point de mesure concerné est cependant très proche du parc pétrolier (à moins de 100 m). Dans le cas de l'aéroport de Liège, aucune affectation sensible (logements) n'est située aussi proche du parc pétrolier.

7.3.4.2. Aéroport de Bruxelles-National (particules ultrafines)

Une campagne de mesure des particules ultrafines a été menée par le bureau d'études VITO[220] au niveau de 8 points situés dans et à proximité de l'aéroport de Bruxelles-National, entre les mois de juin et de septembre 2018 et les mois de novembre 2018 et janvier 2019. Le pas de temps des mesures était de 10 secondes afin de pouvoir réaliser des analyses détaillées considérant les décollages et atterrissages des aéronefs individuellement.

Ces mesures ont montré que les concentrations moyennes en particules ultrafines dans l'environnement immédiat de l'aéroport sont plus élevées et sont une conséquence des activités de celui-ci. Elles sont comparables aux pics relevés dus au trafic routier dans un contexte urbain. Les pics les plus fréquents et les plus élevés, limités dans le temps, ont été constatés dans le prolongement des pistes de décollage et d'atterrissage, ces pics étant plus accentués lors des phases de décollage. Plus précisément, les aéronefs en phase d'atterrissage provoquent une augmentation des concentrations en particules ultrafines à proximité de la trajectoire de vol lorsqu'ils sont à basse altitude, tandis que les avions en phase de décollage entraînent une augmentation des concentrations en particules ultrafines dans le prolongement des pistes jusqu'à une altitude de 500 m. L'impact diminue fortement avec la distance par rapport au point de départ et la hauteur de l'avion.

Les mesures ont également montré une évolution temporelle, déjà citée plus haut, avec une différence marquée entre le jour et la nuit. En journée, les concentrations les plus élevées correspondent au matin et à la soirée, tandis que pendant la nuit, les concentrations retombent à des niveaux de fond.

Comme mentionné plus haut, la direction du vent est un facteur important. Pour les localisations proches de l'aéroport, les concentrations sont corrélées aux atterrissages et décollages, tandis que la direction du vent est un facteur d'influence dans le cas des localisations plus éloignées qui ne se trouvent pas dans les axes du trafic aérien. Les

[219] Le rapport mentionne par ailleurs que les alcanes (dont font partie l'heptane et l'octane) sont généralement mesurés à proximité d'endroits tels que les stations-service et qu'ils sont de bons traceurs des émissions liées aux carburants non brûlés.
[220] Source : VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport*

concentrations relevées dans les zones sous le vent par rapport à l'aéroport sont plus élevées. La vitesse du vent exerce également une influence : l'étude a notamment montré qu'en termes de dispersion dans les zones sous le vent, les particules fines sont déplacées de 1 km de leur point de départ après 1 à 3 minutes et de 3 km après 5 à 15 minutes.

L'étude mentionne que les émissions de particules ultrafines dépendent également du type d'aéronefs, les différences étant plus accentuées pour les phases de décollage que pour les phases d'atterrissage.

Le niveau de précipitation ne joue qu'un rôle limité dans les concentrations en particules ultrafines, de même que les différences saisonnières. L'été présente toutefois des concentrations plus élevées étant donné la plus grande fréquence des mouvements.

Les figures ci-dessous reprennent la localisation des 8 points de mesures : 2 d'entre eux sont situés dans l'enceinte de l'aéroport, au bout des pistes 25L et 25R, 4 d'entre eux sont situés à 1 km à l'est de l'aéroport, dont 2 sont situés dans le prolongement des pistes, enfin, 2 derniers points sont situés à 3 km à l'est de l'aéroport, également dans le prolongement des pistes.

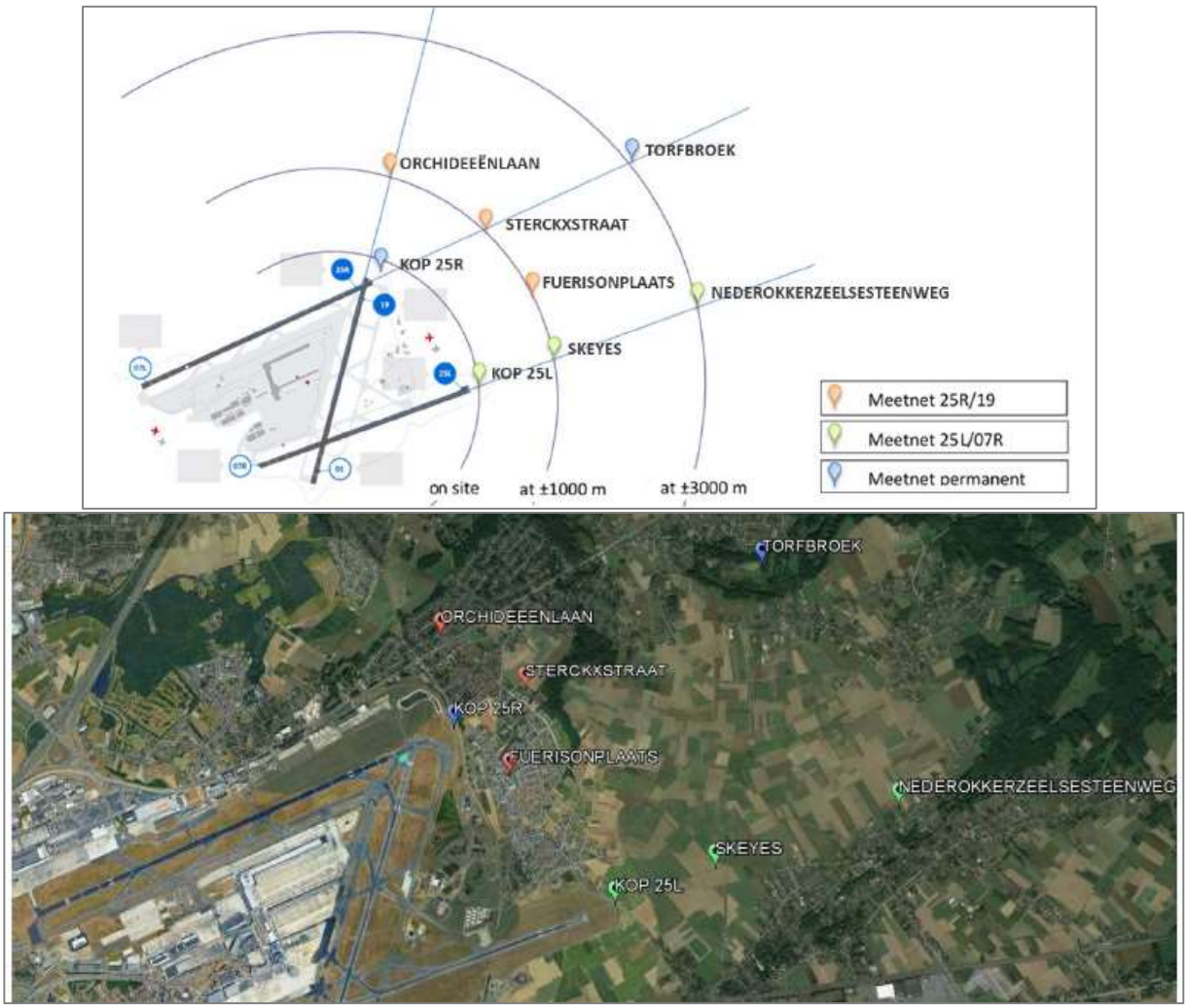


Figure 304 : Localisation des points de mesure - Campagne de mesure des concentrations en particules ultrafines au niveau de l'aéroport de Bruxelles-National (VITO, 2019)

Le tableau ci-dessous reprend un résumé des résultats obtenus à l'échelle des périodes de mesure complètes. Les résultats des 8 points sont comparés aux résultats d'un point de mesure situé dans un environnement urbain, situé à Borgerhout, à 50 m d'une rue. Les différents percentiles renseignés permettent de rendre compte des variations temporelles. Il est important de souligner que les mesures n'ont pas toutes été prises simultanément.

Point de mesure	La concentration en PUF (pt/cm³)* est					Période de mesure	Durée
	25%	50%	75%	90%	95%		
	du temps plus petite que …						
Environnement urbain	6.500	9.000	12.300	16.000	19.500	Année civile 2017	
Kop 25R	9.600	16.000	41.000	155.400	307.300	Eté + hiver	127 jours
Orchideëenlaan	9.600	14.600	28.100	63.000	94.300	Eté + hiver	71 jours
Sterckxstraat	8.400	12.500	23.100	54.800	126.100	Eté + hiver	68 jours
Fuérisonplaats	10.700	19.700	40.300	72.400	102.100	Eté + hiver	61 jours
Torfbroek	6.700	9.900	15.700	28.800	43.400	Eté + hiver	108 jours
Kop 25L	7.800	14.000	42.600	162.000	296.900	Eté + hiver	51 jours
Skeyes	7.300	10.900	22.300	58.000	129.900	Eté + hiver	55 jours
Nederokkerzeelsesteenweg	6.900	9.700	17.000	35.000	58.600	Eté + hiver	55 jours

* pt/cm³ : particule par cm³

Tableau 104 : Vue synoptique des résultats de mesure des concentrations en particules ultrafines au niveau de l'aéroport de Bruxelles-National (ARIES 2020, d'après VITO, 2019)

La moyenne n'est pas un indicateur utilisé dans l'étude. La médiane (valeur dépassée 50% du temps) lui a en effet été préférée pour les raisons suivantes :

- La moyenne est un indicateur davantage influencé par les valeurs extrêmes que la médiane. Or les concentrations en particules ultrafines évoluent de manière très dynamique avec d'importants pics.
- Les grandes concentrations présentent une incertitude plus élevée, notamment lorsqu'elles sont proches ou supérieures à la plage de concentration des appareils de mesure. Ces concentrations sont prises en compte dans la moyenne, tandis qu'elles ne le sont pas au niveau de la médiane.
- La médiane présente l'avantage d'être en lien direct avec la notion de temps.

De manière générale, les différences entre points de mesure sont moins marquées pour les percentiles bas (25%, 50%) que pour les percentiles élevés (90%, 95%).

Pour les percentiles 75%, 90% et 95%, les résultats les plus élevés correspondent aux deux points situés en bout de piste, dans l'aéroport (« Kop 25R » et « Kop 25L »). Pour ces mêmes percentiles, les 4 valeurs intermédiaires correspondent aux 4 points situés à 1 km de l'aéroport (« Orchideëenlaan », « Sterckxstraat », « Fuérisonplaats » et « skeyes »), tandis que les 2

valeurs les basses correspondent aux 2 points situés à 3 km de l'aéroport (« Torfbroek » et « Nederokkerzeelsesteenweg »).

Pour les percentiles 25% et 50%, les résultats les plus élevés correspondent aux points de mesure « Fuérisonplaats » et « Kop 25R », tandis que les résultats les plus faibles correspondent toujours aux 2 points les plus éloignés de l'aéroport (« Torfbroek » et « Nederokkerzeelsesteenweg »).

Ces résultats montrent donc une grande variation spatiale et temporelle.

Le rapport souligne en outre le fait qu'il n'est pas possible d'extrapoler les résultats de mesure sur une zone plus large, par exemple selon la distance, étant donné la variabilité des sources, l'influence des conditions météorologiques, du trafic routier.

A l'instar des constatations observées précédemment, dans le cas de l'aéroport de Liège, les concentrations en particules ultrafines présentent une variation temporelle. Ces concentrations devraient être plus importantes durant la nuit, lorsque le trafic aérien est plus intense. Elles devraient être plus élevées dans l'environnement immédiat de l'aéroport et présenter des pics plus fréquents et plus importants dans le prolongement des pistes lors des phases de décollage et, de manière moins accentuée, des pistes d'atterrissage. Les zones potentiellement les plus impactées sont néanmoins peu urbanisées (peu de logements) et situées le long de l'autoroute E42.

Dans le cas des zones plus éloignées de l'aéroport, les vents dominants jouent un plus grand rôle. Ceux-ci provenant du sud-ouest, les zones situées au nord-est de l'aéroport et, par conséquent, sous le vent, devraient présenter des concentrations en particules fines plus importantes, notamment au niveau d'Awans et de Bierset.

7.3.5. Plaintes

Les plaintes liées à l'exploitation de l'aéroport de Liège concernant la pollution de l'air sont relativement limitées en nombre. Le tableau ci-dessous reprend le nombre de plaintes enregistrées, fourni en annexe de la réponse du Ministre Jean-Luc Crucke à la question parlementaire adressée le 12 décembre 2019 par le député Christophe Clersy[221].

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (jan à nov)
Nombre de plaintes liées à la pollution de l'air	2	3	3	2	2	1	0	4	2	0

Tableau 105 : Nombre de plaintes liées à l'exploitation de l'aéroport de Liège concernant la pollution de l'air (Parlement de Wallonie, 2019)

Cette réponse précise en outre que « *En ce qui concerne les plaintes liées à la pollution, elles portent sur des odeurs de kérosène et des dépôts constatés sur du mobilier de jardin et des plans d'eau. Le nombre de ces plaintes est faible.* »

[221] Source : Réponse du Ministre Jean-Luc Crucke à la question parlementaire reprise dans les travaux parlementaires du Parlement de Wallonie, session 2019-2020 (Les plaintes citoyennes enregistrées auprès de la Société wallonne des Aéroports (SOWAER)), disponible sur le site du Parlement de Wallonie (https://www.parlement-wallonie.be/pwpages?p=interp-questions-voir&type=28&iddoc=93938)

7.3.6. Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur la qualité de l'air

La Politique environnementale de Liege Airport pointe des actions en termes de suivi de la qualité de l'air :

« *Liege Airport suit en permanence la qualité de l'air ambiant via sa station de mesures située en bord de piste et gérée par l'Institut Scientifique de Service public (ISSEP). Les résultats des relevés de cette station sont étudiés en partenariat avec l'ISSEP afin de s'assurer du faible impact des activités de l'aéroport et de ses partenaires sur la qualité de l'air.*

Sans attendre de nouvelles impositions règlementaires, Liege Airport s'engage à faire réaliser une étude de suivi des polluants organiques issus de la combustion du kérosène par les réacteurs des avions.

Liege Airport s'engage également à rendre public le résultat de ces études ainsi que les rapports de la station de mesure de la qualité de l'air située sur le site de l'aéroport[222]*.* »

Les rapports annuels de la station de mesure de l'ISSeP de l'aéroport sont disponibles en ligne sur le site Wallonair.be (https://www.wallonair.be) (cf. supra).

Les mesures prises en termes de diminution des émissions de gaz à effet de serre citées plus haut limiteront, à leur échelle, les émissions de polluants. La qualité de l'air sera néanmoins principalement conditionnée par le trafic aérien et les activités au sol qui y sont directement liées.

[222] Source : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/environnement/

7.4. Odeurs

7.4.1. Cadre de référence

7.4.1.1. Permis d'environnement pour l'exploitation de l'aéroport de 2005 par Liege Airport

Le **permis d'environnement octroyé à Liege Airport le 29 mars 2005** impose des conditions particulières portant sur différents aspects, directement ou indirectement liées à la qualité de l'air. Ce permis a été **modifié le 25 août 2005** sur recours.

Dans les généralités relatives aux rejets atmosphériques, il est stipulé que « *les systèmes de circulation et d'évacuation d'air, de vapeurs et de fumées sont disposés de manière à ne pas incommoder le public et les voisins.* »

7.4.1.2. Permis d'environnement pour la construction d'une 4e cuve au niveau du parc pétrolier de l'aéroport

Les conditions particulières du permis d'environnement pour la construction d'une 4e cuve de 1.760 m³ au niveau du parc pétrolier de l'aéroport, octroyé le 14 avril 2020 à Liege Airport, imposent :

- □ L'établissement d'un **plan de gestion des odeurs**[223], explicitant la manière dont s'évacuent les effluents gazeux de l'installation et comprenant notamment :
  - L'identification de l'ensemble des sources de nuisances olfactives, et, pour chacune d'elles, la quantification des débits d'odeurs ;
  - Une modélisation de la dispersion des odeurs autour du site ;
  - Les mesures pour limiter les nuisances significatives pouvant être causées par une source ou une manœuvre ;
  - Le descriptif technique des installations d'épuration d'odeurs ;
  - Le plan d'entretien des installations d'épuration d'odeurs.
- □ La réalisation d'un **plan d'intervention** dans le cas où le fonctionnaire chargé de la surveillance l'exige, contenant :
  - L'identification des sources de nuisances olfactives les plus problématiques ;
  - Une liste de mesures correctrices à entreprendre afin de réduire l'émission des odeurs.
- □ La réalisation d'un **plan d'assainissement** dans le cas où le fonctionnaire chargé de la surveillance l'exige, contenant :
  - □ La définition des valeurs limites à atteindre ;
  - □ Des précisions portant sur les modifications à apporter aux installations d'évacuation et/ou d'épuration existantes des effluents gazeux et sur les procédés techniques à mettre en œuvre pour respecter les valeurs limites ;

[223] Réalisé par un organisme agréé dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique, un auteur agréé d'études d'incidences sur l'environnement, une firme ou un organisme spécialisé.

□ Une étude technico-économique sur les actions à entreprendre pour atteindre les objectifs.

Un audit olfactif du parc pétrolier et des activités de l'aéroport ainsi que le plan de gestion des odeurs ont été réalisés par le bureau d'études Odometric et achevés en avril 2021[224].

7.4.2. Notions théoriques

La perception d'odeurs est principalement ressentie lors de pics de concentration de composés odorants plutôt que vis-à-vis d'une concentration moyenne, et dépend des conditions météorologiques : vitesse et direction du vent, température extérieure, …

Les odeurs sont davantage perceptibles par temps chaud, en période estivale, lorsque les vents sont faibles. Elles le sont également en cas de brouillard ou d'inversion de température. En temps de pluie, les impacts sont plus limités, plus localisés et moins rémanents.

Ces paramètres influencent également le périmètre dans lequel les odeurs sont ressenties.

La perception des odeurs et les impacts éventuels ne sont pas aisés à analyser ou quantifier : les concentrations qui y sont à l'origine peuvent être très basses et ne pas pouvoir être détectées par des analyses physico-chimiques. Les odeurs incommodantes peuvent être le résultat d'un mélange de substances qui, prises isolément, ne sont pas nécessairement sources de désagréments. Les nuisances sont souvent de courte durée et peuvent donc avoir disparu lorsqu'une plainte est formulée et doit faire l'objet d'une constatation. En outre, les odeurs sont ressenties différemment selon les individus et le contexte (nature, intensité des odeurs et expérience vécue vis-à-vis de celles-ci), ce qui engendre une part de subjectivité dans l'analyse.

Le **seuil de perception** d'une odeur correspond à la concentration de substance odorante telle que 50% d'un jury chargé de flairer l'odeur la perçoit. Cela ne signifie pas que l'odeur en question est identifiée. La perception d'une odeur n'implique en outre pas que cette odeur provoque une gêne.

Une **unité d'odeur** (uo/m³) correspondant à la quantité de substance odorante qui, diluée dans 1 m³ d'air, conduit au seuil de perception de l'odeur dans le mélange substance-air.

7.4.3. Sources d'odeurs liées à l'exploitation de l'aéroport de Liège

7.4.3.1. <u>Généralités</u>

Cette section aborde les différentes sources d'odeurs liées à l'exploitation de l'aéroport de Liège. Les différents impacts sont notamment décrits à partir du rapport d'audit olfactif réalisé par le bureau d'études Odometric, en application des conditions particulières du permis d'environnement accordé à Liege Airport en 2020 pour la construction d'une 4e cuve (voir Point 7.4.1.2 *Permis d'environnement pour la construction d'une 4e cuve au niveau du parc pétrolier de l'aéroport*).

[224] Odometric (2021). *Audit olfactif du parc pétrolier et des activités de l'aéroport de Liège – Plan de gestion des odeurs*

7.4.3.2. Trafic aérien

Le trafic aérien est source d'odeurs en raison des émissions de combustion, tant lors des phases de taxi (roulage au sol) que lors des atterrissages et décollages. Les décollages constituent une phase critique étant donné le régime plus élevé des moteurs, durant laquelle une partie du carburant non brûlé est expulsée et évaporée (ceci est également le cas lors de l'arrêt des moteurs, dans une moindre mesure). Les odeurs sont alors principalement perceptibles dans l'axe de la piste, sur plusieurs centaines de mètres à l'arrière des avions, et consistent en des odeurs d'hydrocarbures, d'imbrûlés, de composés organiques volatils. Dans le cas de Liege Airport, un **risque de gêne olfactive liée aux décollages de gros porteurs a été identifié**. Le rapport d'audit olfactif indique en effet « *qu'une congestion en seuil de piste* [principalement, 22L (sens de décollage vers le sud-ouest)] *des avions en attente de décollage peut également engendrer une odeur de « diesel froid », en « heure de pointe » de décollage (fin de nuit). Ces files d'avions en attente, moteurs en fonctionnement, peuvent apparaître également lorsque la visibilité est réduite ou qu'un problème survient sur la piste.* »

Ce risque survient du lundi au jeudi en fin de nuit, entre 4h30 et 5h30.

Dans le cadre de cet audit olfactif, des **mesures à l'immission** ont été menées le 31 mars 2021, entre 5 et 6 heures du matin, au moment où des avions long-courriers décollaient en bout de piste de 22L. Les constatations dépendent des conditions météorologiques observées pendant les mesures et les 7 jours qui ont précédé, qui « *ont été caractérisées par la quasi-absence de précipitations (2,7 mm en cumulé) et des températures plutôt clémentes (min 3°C et max 22°C).* »

Sur base de ces mesures, une cartographie de perception des odeurs a ensuite été dressée (voir localisations symbolisées par les points rouges sur la carte ci-dessous). Le rapport indique que « *Quatre décollages d'avions ont eu lieu lors de notre mesure. Des odeurs de type gaz de combustion/kérosène ont été perçues de manière franche mais très passagère (moins d'une minute), surtout au moment de la phase de pleine puissance des réacteurs lors du décollage.* »

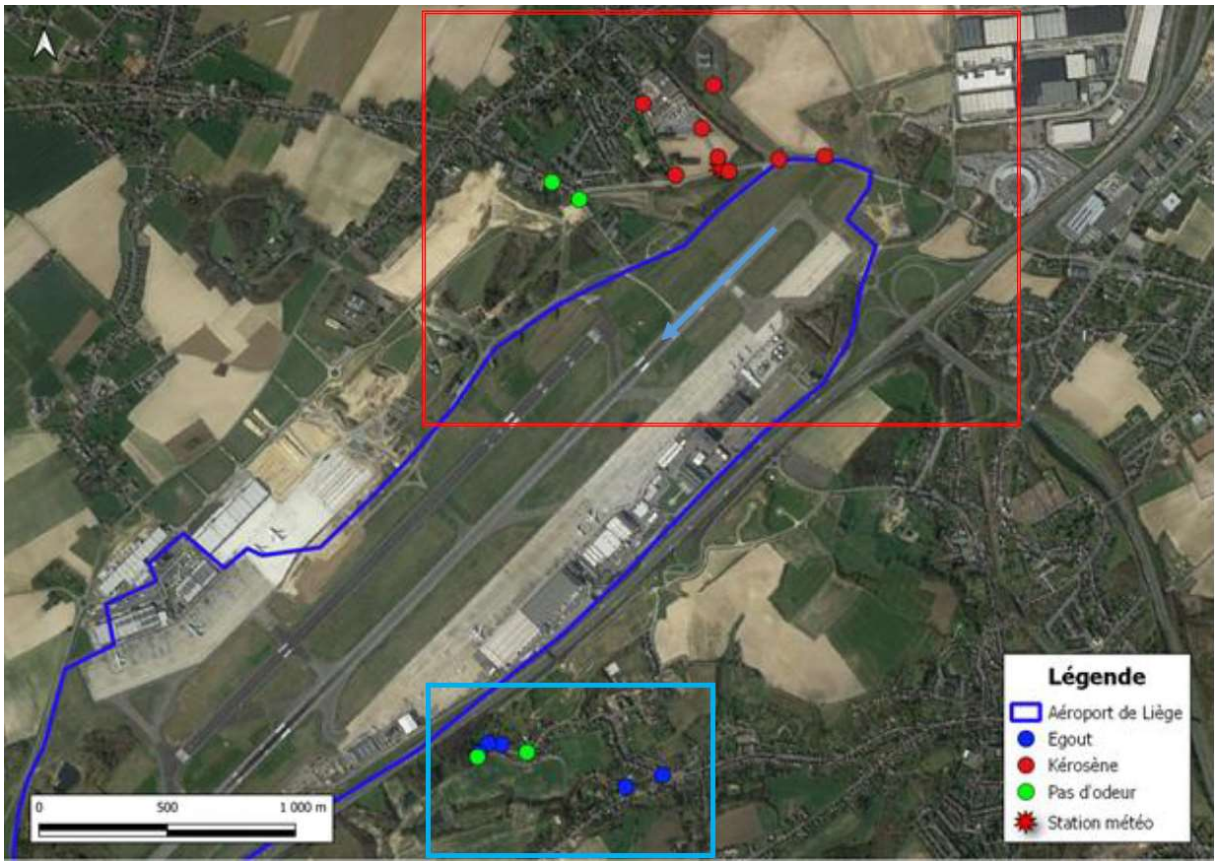


Figure 305 : Localisation de perception d'odeurs autour de l'aéroport (Odometric, 2021)

Pendant cette période, le vent étant de secteurs sud et sud-sud-est, les odeurs de kérosène ont été décelées au niveau de la commune de Bierset, à la rue en Bois et à la chaussée de Liège. Ces directions diffèrent de celles des vents dominants, plutôt de secteur sud-ouest. Cependant, dans cette configuration, les impacts sont plus limités étant donné qu'il y a peu d'habitations dans l'axe des vents dominants en aval du seuil de la piste 22L.

7.4.3.3. Opérations au sol

A. Utilisation et circulation des engins et véhicules de pistes

L'utilisation des APU et des GPU, destinés à alimenter les aéronefs au sol, fonctionnant au kérosène est source d'**odeurs de gaz d'échappement**.

La circulation des véhicules de service et engins de piste (voitures, camionnettes, bus navettes, tracteurs pushback, …), par le biais d'odeurs de gaz d'échappement, ne présente que des impacts marginaux. Certains engins et véhicules de piste de piste n'appartiennent pas à Liege Airport mais aux différents sous-concessionnaires.

B. Parc pétrolier

Le remplissage des réservoirs et les opérations de ravitaillement (remplissage des camions-citernes destinés à l'alimentation des avions et alimentation des avions en elle-même) sont

également à l'origine d'émissions d'hydrocarbures (composés organiques volatils) provoquant des **odeurs de kérosène**. Les opérations de ravitaillement sont effectuées par Liege Airport.

En dehors des opérations d'approvisionnement et de ravitaillement, la respiration des réservoirs est également sources d'émissions de composés organiques volatils et d'**odeurs de kérosène**.

Ces éléments concernent principalement le parc pétrolier principal de JET-A1. L'audit olfactif réalisé par Odometric identifie des impacts moyens. Ce parc pétrolier est effet situé à au moins 600 m des habitations les plus proches. En ce qui concerne l'AVGAS, étant donné les consommations annuelles limitées et la localisation de la citerne éloignée d'environ 500 m des riverains les plus proches, les impacts sont considérés comme faibles.

Comme pour le trafic aérien, des **mesures à l'émission** ont été réalisées les 31 mars 2021. Le rapport indique qu'au niveau du parc pétrolier, « *les concentrations d'odeur mesurées en sortie d'évent de tank et de cuve présentent des différences liées au niveau de remplissage des cuves au moment du prélèvement des échantillons. Bien que ces concentrations soient relativement élevées pour les 2 sources, le débit d'air sortant étant très faible, le flux d'odeur en résultant est lui aussi très faible.* »

Dans le cas de ce même audit olfactif, une **modélisation de dispersion d'odeurs** relative au parc pétrolier principal est réalisée, dont l'objectif était d'évaluer l'impact sur le voisinage du remplissage des cuves. Au cours de celui-ci, l'air contenu dans les cuves, chargé de vapeurs de kérosène, s'échappe en effet par les évents.

Deux scénarios ont été considérés :

- Un scénario maximaliste considérant que toutes les cuves (capacité totale de 3 x 1.760 m³) et les tanks (capacité totale de 5 x 150 m³) sont en phase de remplissage constant (les émissions de polluants sont constantes), soit un débit de remplissage maximal de 294 m³/h (soit 7.056 m³/jour) ;
- Un scénario réaliste correspondant à une consommation quotidienne de kérosène de 2.000 m³ (soit 730.000 m²/an). Cette modélisation permet d'évaluer les concentrations d'odeurs à l'immission.

Les cartes ci-dessous indiquent les périmètres correspondant à la concentration d'odeur de 1 uo/m³ selon les percentiles 98% et 100% pour les deux scénarios. Une concentration de 1 uo/m³ correspond au seuil de perception de l'odeur. Cela signifie qu'en dehors de ces périmètres, la concentration est inférieure à 1 uo/m³ pendant respectivement 98% et 100% du temps et que les odeurs ne sont en théorie que peu (moins de 2% du temps) ou jamais perceptibles.

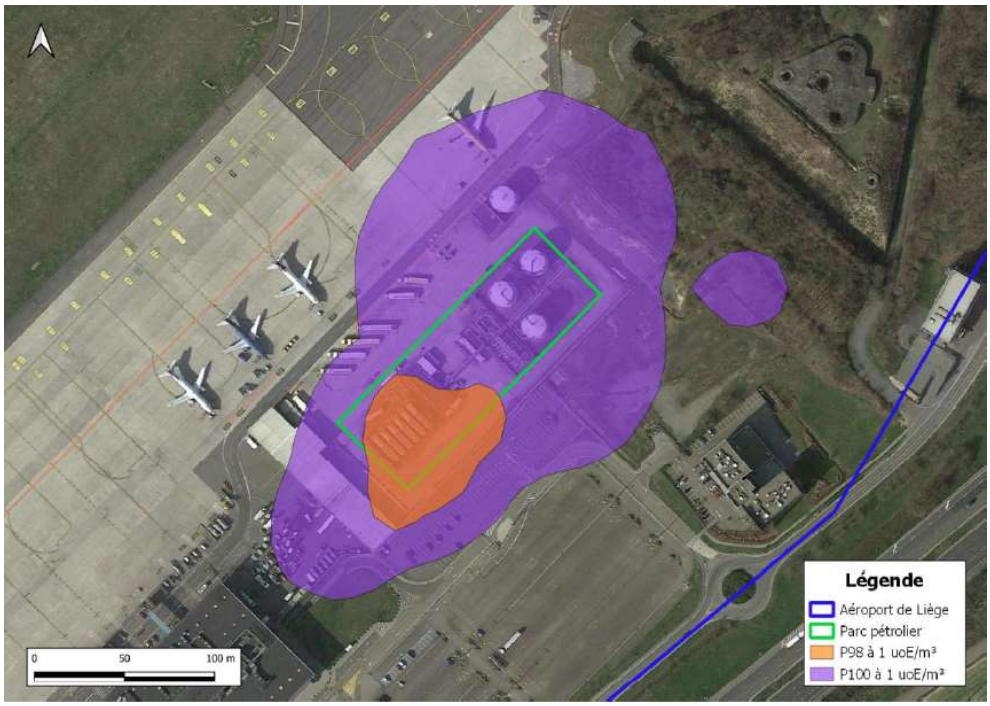


Figure 306 : Impact olfactif – Scénario réaliste (Odometric, 2021)

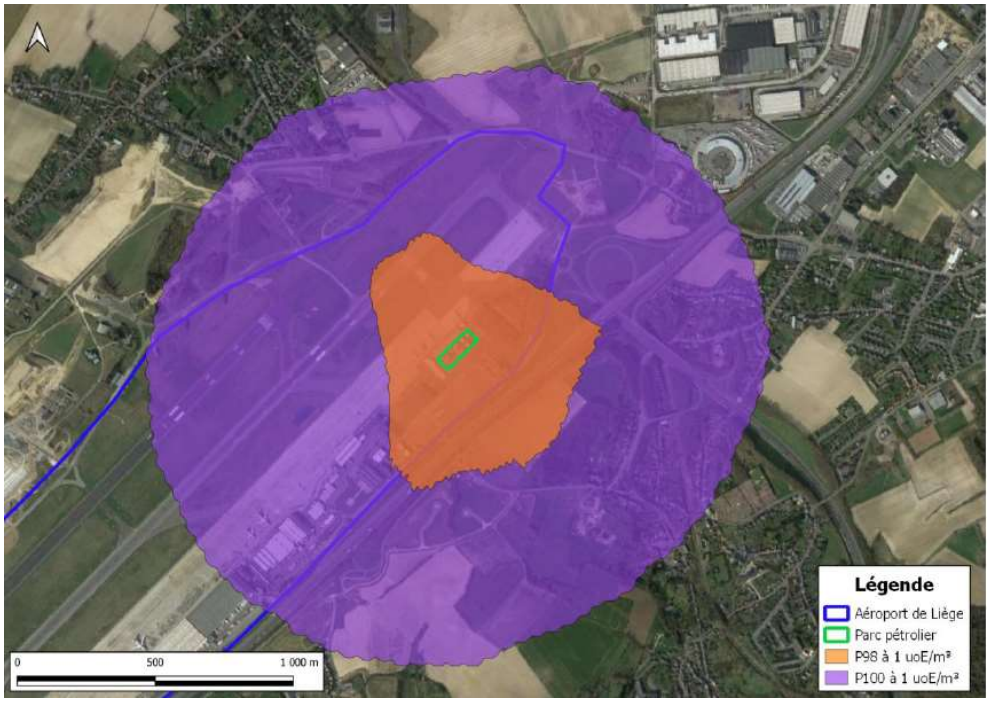


Figure 307 : Impact olfactif – Scénario maximaliste (Odometric, 2021)

Le rapport mentionne que les « *résultats de ces modélisations montrent que les odeurs émises lors du ravitaillement du parc pétrolier ne présentent pas de risques de nuisances pour les riverains de l'aéroport.* » En situation maximaliste, « *la courbe de percentile 98 à 1 uoE/m³, n'inclut aucune zone d'habitat* », tandis que la courbe de percentile 100% englobe une partie

de la zone résidentielle située de l'autre côté de l'autoroute. Cela signifie que les odeurs pourraient y être perçues moins de 2% du temps.

Selon le scénario réaliste, « *les odeurs émises par les cuves ne sont jamais perçues hors du site de l'aéroport.* »

C. Opérations de dégivrage

Les opérations de dégivrage (*de-icing*) peuvent indirectement engendrer des nuisances olfactives :

- □ Par l'emploi de mélanges eau-glycol répandus sur les ailes et la carlingue des avions, dont une partie se retrouve dans les eaux de ruissellement ;
- □ Par la congestion des avions en attente de dégivrage.

En ce qui concerne les **eaux glycolées**, les opérations *de-icing* sont décrites dans le volet Qualité de l'air, Point 7.3.3.2.B.3 *Opérations de dégivrage et d'antigivrage des avions*. En fonction de l'endroit où elles sont répandues sur le sol, les eaux glycolées peuvent se retrouver au niveau des bassins d'orage, pouvant potentiellement occasionner des nuisances olfactives (voir Point 7.4.3.4 *Bassins d'orage*).

Les opérations de dégivrage peuvent entraîner en outre des **problèmes de congestion d'avions près de la dalle de *de-icing* située au nord-est de l'aéroport**, lorsque les conditions météo nécessitent de telles opérations. En effet, seuls deux avions peuvent être dégivrés simultanément au maximum, les opérations durent environ 15 à 20 minutes et les appareils doivent suivre des trajectoires précises.

En ce qui concerne les incidences de cette congestion d'avions occasionnée par les contraintes liées au dégivrage, le rapport d'audit olfactif du bureau d'études Odometric indique que « *si les conditions météo sont défavorables à la dispersion atmosphérique des polluants (plafond bas et inversion thermique notamment), des odeurs équivalentes à celles du diesel froid peuvent être perçues dans le voisinage de l'aéroport. Les plaintes liées à ce type d'odeur proviennent essentiellement d'Awans (au nord du site).* » Le document mentionne en outre que « *l'origine de ces perceptions d'odeurs est certainement liée aux émissions de carburant (kérosène) incorrectement brûlés par les appareils en attente de dégivrage (pas de fonctionnement optimal des moteurs).* »

Des **produits de déverglaçage ou de déneigement** sont également épandus sur les bretelles d'accès et les aires de stationnement pour des raisons de sécurité. Cependant, les impacts de ces opérations sont limités par l'utilisation d'acétate en lieu et place de produits à base d'urée.

7.4.3.4. Bassins d'orage

Comme mentionné précédemment, les **eaux glycolées issues des opérations de dégivrage** sont partiellement récupérées dans les cuves de rétention équipant les deux zones de *de-icing* de l'aéroport.

En fonction de l'endroit où elles sont répandues sur le sol, ces eaux glycolées peuvent également se retrouver :

- □ Au niveau du **bassin d'orage Carlens I** (cas des pistes et de la zone de *de-icing* sud),

- Au niveau du **bassin d'orage Ferdou I** (cas des surfaces de taxiing nord et de la zone de *de-icing* nord)
- Au niveau des **bassins sud** (cas des stands TNT-Fedex), situés de l'autre côté de l'autoroute E42.

La localisation des différentes zones et des rejets correspondants est reprise sur la figure ci-dessous. Ces aspects sont développés en détails dans le chapitre Hydrologie et égouttage.

Voir PARTIE 3. Chapitre 5 : Hydrologie et égouttage

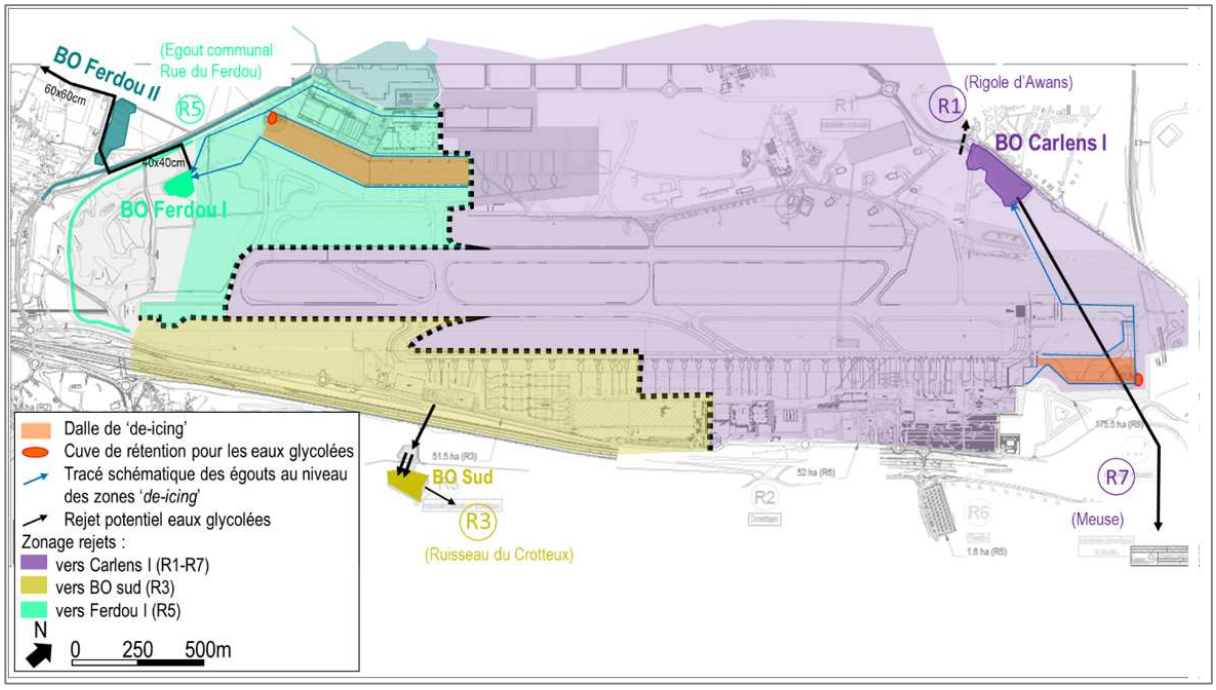


Figure 308 : Localisation des dalles de *de-icing* et des bassins d'orage (ARIES, 2021, d'après Liege Airport)

Des odeurs peuvent être ressenties au niveau des bassins d'orage et de décantation.

Comme expliqué dans le volet Qualité de l'air (Point 7.3.3.2.B.3 *Opérations de dégivrage et d'antigivrage des avions*), TNT-Fedex réalise les opérations de dégivrage au niveau des stands situés devant leur Terminal. Ces stands n'étant pas équipés de dispositifs de rétention, les eaux glycolées sont directement évacuées dans les bassins sud.

Ces bassins sud se composent d'un bassin de décantation, muni d'un système d'écrêtage pour les hydrocarbures et d'un lagunage visant à épurer les eaux usées, et d'un bassin de retenue vers lequel les eaux sont ensuite évacuées (bassin d'orage). En aval de ces bassins, ces eaux sont ensuite déversées dans le ruisseau du Crotteux, se dirigeant vers Mons-lez-Liège, totalement canalisé.

Un autre bassin d'orage, est situé à 350 m à l'est de ces deux bassins, au droit de la rue Malieppe (voir localisation ci-dessous). Il est destiné à recueillir les eaux de ruissellement d'une partie des zones d'activités économiques d'Airport City.

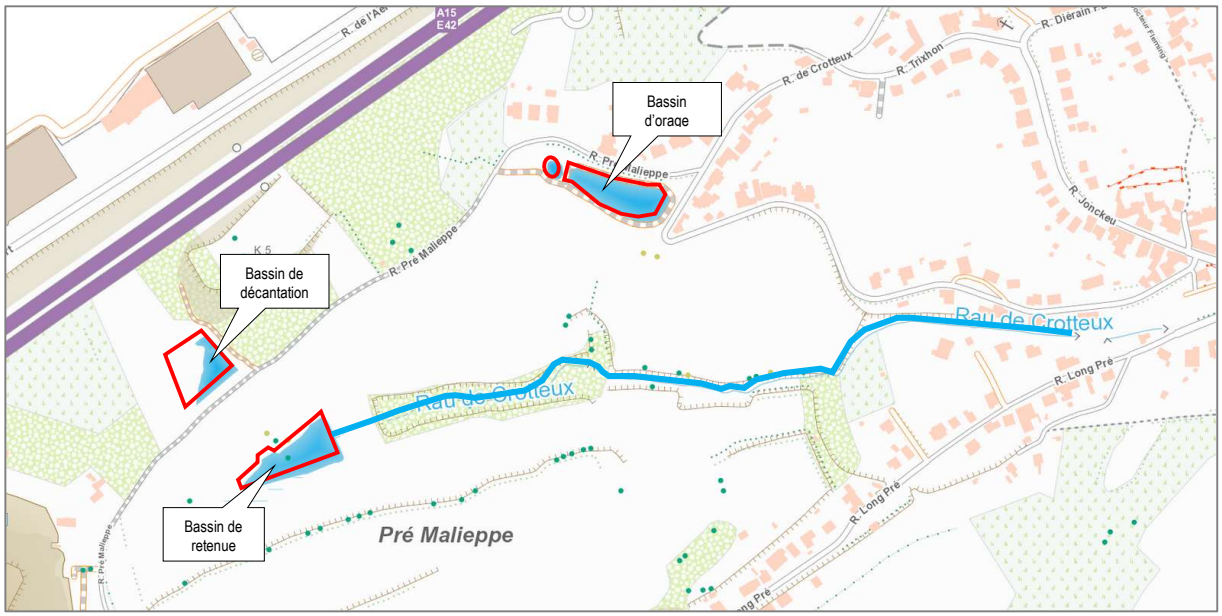


Figure 309 : Localisation des bassins de décantation, de retenue et d'orage, et du ruisseau de Crotteux (ARIES, sur fond WalOnMap, 2021)

Outre les eaux pluviales et des résidus de glycol en provenance de l'aéroport, ces bassins (bassins du Crotteux) récoltent également les eaux de ruissellement de l'autoroute E42 et de certaines voiries régionales gérées par le SPW, les eaux issues des champs à proximité. Liege Airport fait également état de rejets d'eaux usées illicites dans le ruisseau du Crotteux par des riverains.

Des **mesures à l'immission** ont été effectuées les 31 mars et 1er avril dans le cadre de l'audit olfactif d'Odometric au niveau des bassins de décantation et du ruisseau du Crotteux.

En ce qui concerne le bassin de décantation, qui était pratiquement vide au moment de la mesure, la « *concentration d'odeur particulièrement faible mesurée sur le bassin confirme qu'il n'y a pas de risque de gêne olfactive lorsqu'il n'y a pas d'opérations de dégivrage et de ruissellement d'eau pluviales et de résidus de glycol.* »

A l'instar des décollages d'avions, une cartographie de perception des odeurs a été par la suite réalisée.

Des odeurs rappelant les égouts ou l'œuf pourri ont été décelées le 31 mars. Ces odeurs ont été ressenties au nord du ruisseau du Crotteux et au nord du bassin d'orage situé le long de la rue Pré Malieppe, à environ 350 m à l'est des bassins de décantation et de retenue. La localisation des odeurs perçues est précisée sur la carte ci-dessous (odeurs d'égout symbolisées par les points bleus et l'absence d'odeurs symbolisée par les points verts.

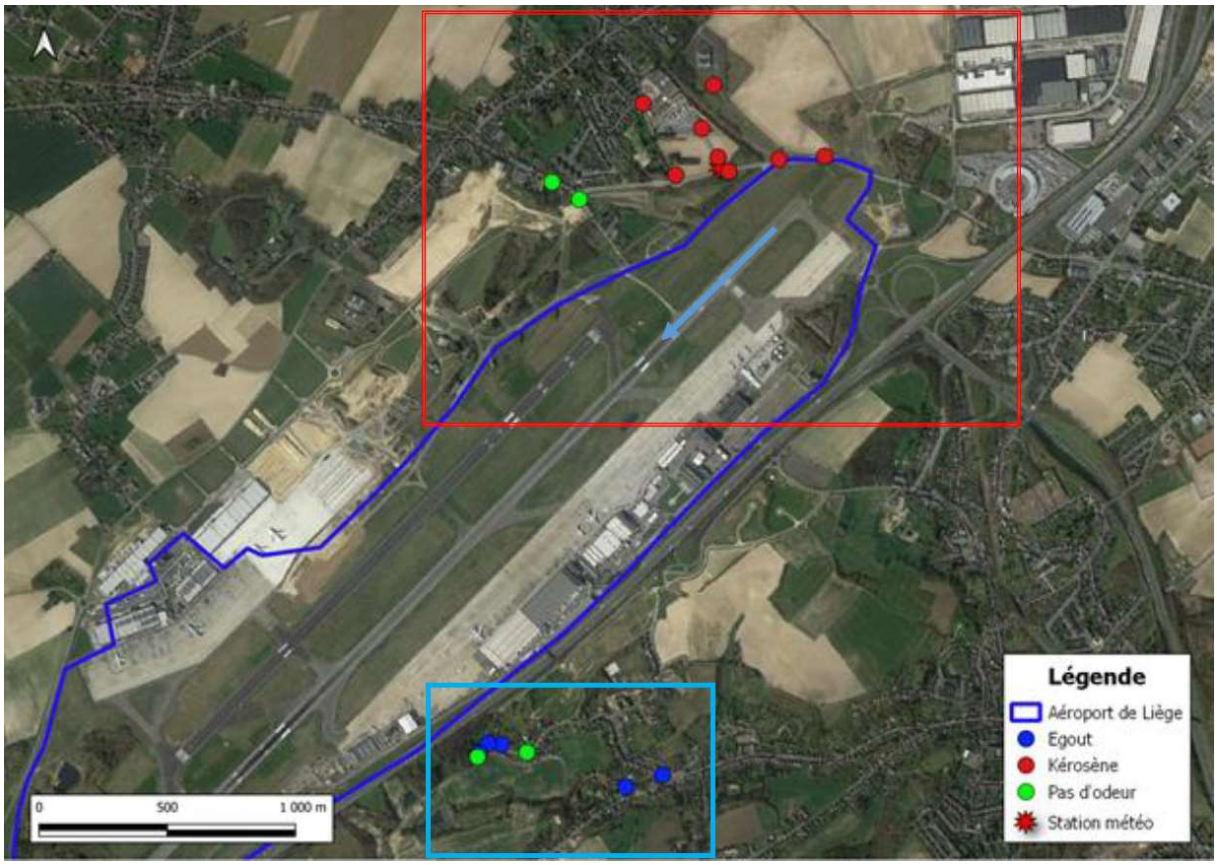


Figure 310 : Localisation de perception d'odeurs autour de l'aéroport (Odometric, 2021)

Les conditions de dispersion atmosphérique des odeurs étaient défavorables au moment de la mesure, dues à une inversion de température (la température était plus faible au niveau du sol qu'en altitude). Des mesures réalisées le lendemain ont montré que les concentrations d'odeurs étaient faibles et situées sous le seuil de détection du laboratoire. Le rapport d'Odometric mentionne « *qu'il n'y a pas de risque de gêne olfactive lorsqu'il n'y a pas d'opérations de dégivrage et de ruissellement d'eau pluviales et de résidus de glycol*. »

Le rapport souligne toutefois le fait que « *les opérations de dégivrage réalisées hors zone dédiée à cet usage (Fedex-TNT) restent cependant problématiques, comme ont pu le montrer les plaintes enregistrées quelques jours après nos mesures. En effet, Il semble que les odeurs émanant du ruisseau de Crotteux aient été particulièrement importantes lors des journées des 7 et 8 avril, soit quelques jours après le de-icing opéré sur plusieurs jours à partir du 05/04/2021 et en raison des températures hivernales qui ont recommencé à remonter progressivement par la suite.* » L'historique des plaintes est abordé plus loin dans ce chapitre.

Ces **plaintes** ont notamment été émises concernant de fortes nuisances olfactives, occasionnelles et limitées dans le temps, ressenties par des riverains des bassins d'orage et du ruisseau du Crotteux (cf. infra).

7.4.3.5. Conclusions du rapport d'audit olfactif

Le rapport d'audit olfactif conclut à l'absence de contre-indications à la construction de la 4e cuve du parc pétrolier, étant donné les résultats de la modélisation de la dispersion des odeurs liées à l'exploitation de ce dernier. Aussi, aucune recommandation n'est formulée à ce sujet.

En ce qui concerne les eaux rejetées dans les bassins du Crotteux, le rapport indique que « *des efforts devraient être consentis pour collecter le liquide de dégivrage des avions directement sur le site de dégivrage et ainsi éviter les pics de charge sur le bassin de décantation du Crotteux et le ruisseau en aval.* ». Les recommandations d'Odometric portent sur la réalisation d'une étude « *des flux de ruissellement sur les pistes des eaux pluviales chargées en glycol et des possibilités de récupération du glycol utilisé lors du de-icing avec le cas échéant la mise en place d'un pré-traitement*. »

Enfin, des odeurs de combustion/kérosène franches mais passagères ont été identifiées à proximité de la piste 22L, lors des décollages des avions en direction du sud-ouest, entre 4h30 et 6h00 du matin. La période où ces odeurs sont émises limite les désagréments potentiellement subis. L'auteur du rapport propose l'étude de la mise en place de systèmes brise-vent entre la piste et les riverains proches dans le cas où des plaintes concernant ces odeurs seraient émises par ces derniers.

7.4.4. Plaintes

Au niveau de Liege Airport, quelques plaintes relatives à la pollution de l'air ont été émises (au maximum 4 par an depuis 2010). Selon la réponse du ministre wallon en charge des aéroports à une question parlementaire portant sur les plaintes citoyennes enregistrées auprès de la SOWAER, ces plaintes ont principalement trait à des **odeurs de kérosène**[225].

Des **plaintes relatives à des nuisances olfactives** ont été émises en été 2019 auprès de Liege Airport, de la SOWAER, de la commune de Grâce-Hollogne et du Département de la Police et des Contrôles. Elles portent sur des nuisances olfactives dans le voisinage des **bassins d'orage et du ruisseau du Crotteux**. Ces nuisances sont occasionnelles et limitées dans le temps. Elles sont toutefois ressenties comme abominables

L'audit olfactif réalisé par Odometric mentionne que « *les odeurs qui ont été référencées sont particulières et n'ont pas de lien direct avec l'odeur de glycol. Il s'agirait d'odeurs de sous-produits de décomposition du glycol mêlés aux eaux de ruissellement de l'autoroute. Les références données pour ces odeurs à l'origine des plaintes sont les suivantes : odeur vinaigrée, de poireaux, de soupe.* »

Le document fait également état du fait que « *le bassin d'orage est régulièrement pointé du doigt par des habitants du village en aval (Mons-lez-Liège) en cas de perceptions d'odeurs gênantes. Or, le ruisseau recueille non seulement les eaux du bassin d'orage mais aussi des eaux usées d'habitation riveraines du cours d'eau et occasionnellement des résidus d'épandage agricole. Il est donc particulièrement difficile d'identifier l'origine des phénomènes générant ces émissions d'odeurs à l'origine des plaintes et d'en attribuer la responsabilité.* »

[225] Source : Réponse du Ministre Jean-Luc Crucke à la question parlementaire reprise dans les travaux parlementaires du Parlement de Wallonie, session 2019-2020 (Les plaintes citoyennes enregistrées auprès de la Société wallonne des Aéroports (SOWAER))

Bien que l'origine des odeurs ne puisse pas être déterminée avec certitude au stade de la rédaction de l'étude, la problématique des rejets d'eau glycolée dans les bassins d'orage du Crotteux via les eaux pluviales a été mise en évidence au cours des différentes investigations menées. Ces rejets sont liés aux opérations de *de-icing* réalisées par TNT-Fedex en dehors des dalles équipées pour le *de-icing*, où une récupération des fluides est prévue, pour évacuation par un organisme externe (cf. supra). Par ailleurs, comme mentionné précédemment, malgré la mise en place de cuves de rétention, la récupération des eaux glycolées issues des zones de *de-icing* de l'aéroport ne peut pas être totale en raison de leur viscosité : une partie du produit reste dans un premier temps sur le sol et ne s'écoule vers le réseau d'égouttage que via les eaux pluviales, après les pluies survenant dans les heures ou les jours qui suivent.

Les rejets de glycol sont notamment contrôlés par le biais du paramètre de demande biochimique en oxygène pendant 5 jours (DBO5). Ce paramètre fait l'objet de conditions du permis d'environnement de Liege Airport, pour lequel des dépassements sont régulièrement mis en évidence.

Les plaintes ont été émises en été, lorsqu'une partie subsistante du glycol utilisé en hiver et rejeté dans le ruisseau, s'évapore en raison des températures plus élevées et du rayonnement solaire. Sans qu'un lien puisse être fait avec la surveillance et les mesures mises entretemps en place par la Liege Airport, les émanations d'odeurs ont cessé jusqu'à la fin 2020, période à laquelle ces dernières ont été à nouveau ressenties. De nouvelles nuisances ont été également rapportées au cours du mois de février 2021 et ont fait l'objet de nouvelles plaintes.

Liege Airport assure continuer la sensibilisation des différentes compagnies afin que les opérations de dégivrage soient menées au niveau des dalles de *de-icing*.

Selon Liege Airport, il n'y a pas d'alternative à l'utilisation de glycols pour le dégivrage des avions. Les produits utilisés doivent être conformes à la réglementation et les normes de sécurité aérienne, notamment pour des raisons d'efficacité, d'impacts environnementaux et de risques de corrosion des avions.

En outre, d'après Liege Airport, la solution du tubage de la portion du ruisseau du Crotteux le long de la rue du même nom où se situent les habitations concernées a été rejetée par la Province de Liège. Cette solution ne serait toutefois qu'en partie satisfaisante, dans la mesure où elle ne porterait pas sur la cause des pollutions et des nuisances.

7.4.5. Mesures prises par Liege Airport pour lutter contre la propagation des odeurs

Le permis d'environnement octroyé à Liege Airport en 2005 impose le contrôle des **conditions de déversement des eaux**. Une de ces conditions porte sur la demande biochimique en oxygène à 5 jours et à 20°C (DBO5) qui doit être inférieure à 30 mg/L pour le rejet concerné (rejet 3, dont l'exutoire final et le ruisseau de Crotteux). Les dépassements constatés de cette limite peuvent potentiellement s'expliquer par la présence d'eau glycolée dans les eaux rejetées.

Liege Airport et la SOWAER mettent en place un **suivi des plaintes** émises par les riverains.

Comme mentionné ci-dessus, Liege Airport **sensibilise les différents sous-concessionnaires** pour que ceux-ci effectuent les opérations de dégivrage au niveau des dalles de *de-icing*.

Liege Airport indique en outre **étudier avec la SOWAER différentes pistes d'améliorations techniques** mais fait également état qu'aucune solution ne se dégage en date de rédaction de l'étude.

7.5. Energie

7.5.1. Impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège du point de vue de l'énergie

7.5.1.1. Consommation d'énergie sur le site

A. Postes de consommations d'énergie

Les consommations d'énergie au niveau de l'aéroport de Liège sont liées aux activités de Liege Airport et des différentes compagnies présentes sur l'aéroport.

A.1. Trafic aérien

Les consommations d'énergie liées au trafic aérien correspondent :

- Aux **mouvements effectués lors des différentes phases du cycle LTO et lors des phases de stationnement**, qui dépendent du nombre de mouvements et, pour chacun d'eux, du modèle de l'avion et des moteurs qui l'équipent, le régime de ces moteurs, … ;
- Aux **consommations d'énergie des APU**.

Les vecteurs énergétiques concernés sont principalement le carburant (JET-A1, AVGAS) pour les différentes étapes du cycle LTO et les phases de stationnement lorsque des APU sont utilisés.

A.2. Opérations sur les avions au sol

Des consommations d'énergie sont engendrées par l'**utilisation d'équipements et de véhicules** visant à assurer les opérations sur les avions au sol et sont liées au charroi interne côté piste, aux opérations d'avitaillement (carburant, eau potable, catering aérien, évacuation des eaux usées, …), à l'utilisation d'engins de piste tels que les GPU (Ground Power Unit), ACU (Air Conditioning Unit), tracteurs pushback, escaliers destinés aux passagers, chariots élévateurs, …

La majorité des engins et véhicules de piste n'appartiennent pas à Liege Airport mais aux différentes compagnies aériennes présentes à l'aéroport de Liège.

Les vecteurs énergétiques concernés sont principalement de l'électricité, du diesel ou de l'essence, en fonction de leur motorisation.

A.3. Infrastructures et installations aéroportuaires

A.3.1. Généralités

Les consommations d'énergie en lien avec l'exploitation des infrastructures de l'aéroport consistent en le chauffage des bâtiments, la production de froid, les consommations d'électricité et l'utilisation des groupes électrogènes.

Comme mentionné précédemment, certaines installations sont exploitées par Liege Airport, tandis que d'autres sont utilisées par divers exploitants présents à l'aéroport de Liège. Aussi, seule une partie des consommations d'énergie est directement attribuée à Liege Airport.

A.3.2. Infrastructures de Liege Airport

Chauffage des bâtiments

Le chauffage des différents bâtiments de Liege Airport est principalement produit par des installations fonctionnant au gaz. En dehors de quelques installations légères chauffées (tentes, bâtiments modulaires, …) abritant les activités de certains handlers, certains bâtiments sont équipés de chaudières fonctionnant au mazout (bâtiments 25, 44 et 95).

Le tableau des installations classées, reprenant leurs puissances et les vecteurs énergétiques concernés, est repris dans le volet Qualité de l'air.

Une installation de cogénération dessert différents bâtiments : le Terminal passagers (B36), le bâtiment administratif (B44), un hall de fret (B46), le poste d'inspection vétérinaire (B48), la douane (B56), deux bâtiments de bureaux (B52 et B58). Certains de ces bâtiments sont équipés de chaudières en back-up, reprises, dans le cas où elles sont classées, dans le tableau ci-dessus.

Production de froid

Certains bâtiments sont équipés d'installations de climatisation.

Un tableau reprend les caractéristiques de ces installations dans le formulaire de demande de permis d'environnement. Nous renvoyons le lecteur vers celui-ci pour prendre connaissance de ces installations de production de froid.

Voir formulaire général de la demande de permis

Consommations d'électricité

Les consommations d'électricité sont liées à différents usages :

- □ Eclairage des bâtiments et des abords ;
- □ Balisage des pistes ;
- □ Chauffage des bâtiments par pompes à chaleur ;
- □ Utilisation équipements de bureaux ;
- □ Equipements skeyes ;

- □ Exploitation du parc pétrolier ;
- □ Utilisation d'appareils et d'engins divers ;
- □ …

Groupes électrogènes

Les groupes électrogènes sont utilisés en situations anormales (coupure de l'alimentation électrique, …) ou lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement. S'agissant d'installation de combustion, les polluants atmosphériques émis sont principalement des NO_x, du CO, SO_2, … Ils fonctionnent au diesel.

La liste des groupes électrogènes classés est présentée dans le volet Qualité de l'air.

A.4. Trafic routier externe

Des consommations d'énergie sont dues au trafic routier induit par le fonctionnement de l'aéroport (voitures, poids lourds, bus, cars, …) pour le transport des passagers et pour les livraisons.

B. Evaluation des consommations d'énergie de Liege Airport

Dans le cadre de l'estimation des émissions de gaz à effet de serre, Liege Airport a évalué les consommations d'énergie pour les installations et équipements qui lui appartiennent et sur lesquels il exerce un contrôle. Ces consommations tiennent en outre compte de consommations dues à des clients, qui leur sont refacturées.

Le tableau ci-dessous reprend ces consommations, pour :

- □ Les consommations de diesel et d'essence pour les véhicules ;
- □ Les consommations de gaz pour les chaudières et la cogénération ;
- □ Les consommations de mazout pour certaines chaudières, certains groupes électrogènes, … ;
- □ Les consommations d'électricité pour certains bâtiments.

Poste		Unité	2017	2018	2019
Diesel	Véhicules	Litres	202.275	215.735	215.735
	Véhicules	Litres	7.429	4.331	6.763
Gaz	Chaudières	kWh	5.567.100	5.132.207	6.770.932
	Cogénération	kWh	7.177.084	6.579.318	6.766.300
Mazout	Chaudières, groupes électrogènes, …	Litres	22.815	8.078	44.484
Electricité	Usages divers	kWh	*9.315.820	*9.886.809	*10.413.670
Kérosène	Essais feux	Litres	40	80	0

* Les consommations refacturées aux clients de Liege Airport ne sont pas déduites.

Tableau 106 : Estimation des consommations d'énergie (ARIES, 2021, d'après Liege Airport)

Les variations annuelles s'expliquent notamment par la nature des postes pris en compte, qui diffèrent d'une année à l'autre (voir explications à la section détaillant les émissions de gaz à effet de serre estimées par Liege Airport, dans le volet Climat, Point 7.2.5.3 *Evaluation des émissions de gaz à effet de serre de Liege Airport*).

7.5.1.2. Production d'énergie sur le site au niveau de Liege Airport

A. Production d'électricité par des panneaux photovoltaïques

Les panneaux sont installés selon un phasage. La phase 1, mise en place en 2018, consistant à installer environ 13.000 m² de panneaux sur les bâtiments 16, 22, 50 et 58 pour une puissance de 1.055 kWc a été réalisée. La phase 2, consistant en une nouvelle installation d'une puissance équivalente (environ 1.000 kWc) sur les bâtiments 24 et 26 est en service depuis avril 2021. Un autre projet d'installation de 700 kWc, sur les bâtiments 14, 24 et 26, est également en cours de réalisation. La poursuite des projets en cours conduira dès lors à une puissance installée totale de 2.755 kWc à la fin de l'année 2021.

D'autres projets sont à l'étude, notamment en lien avec la production d'hydrogène pour l'alimentation de véhicules électriques (5 MWc) (voir Partie 4, Point 1.7.2.3 *Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat*).

Selon les chiffres de Liege Airport, pour l'année 2019, la part de production d'électricité à l'aide des panneaux photovoltaïques est de 1.128.000 kWh et couvre environ 12% des consommations (environ 10.400.000 kWh, en tenant compte des consommations refacturées aux clients de Liege Airport[226]).

B. Installation de géothermie

Des forages géothermiques (pour une puissance de 210 kW) ont été mis en place au niveau du bâtiment B50 (bâtiment de bureaux). Il s'agit d'un système fermé constitué de 33 pieux d'une profondeur de 117 m dans lesquels circule de l'eau glycolée permettant de puiser la

[226] Celles-ci étaient de l'ordre de 3.150.000 kWh en 2019.

chaleur de la nappe aquifère en hiver. Cette installation alimente la source chaude de pompes à chaleur réversibles. En été, ces pompes à chaleur fonctionnent en effet comme des machines frigorifiques et la chaleur est restituée à la nappe. Le système est couplé à une chaudière au gaz de 450 kW permettant de relancer le chauffage après des périodes d'absence prolongée.

Sur base des besoins de chauffage et de refroidissement du bâtiment pour l'année 2013, les économies réalisées par la mise en place de cette installation ont été estimées par Liege Airport à environ 20% par rapport à des systèmes classiques (chaudière gaz à condensation et pompe à chaleur air-air), traitement d'air compris.

C. Installation d'une cogénération

Liege Airport a entrepris, en 2015, l'installation d'une unité de cogénération au gaz naturel, permettant de produire de la chaleur et de l'électricité (puissances de 880 kWth et de 625 kWél). Elle est couplée à un réseau de chaleur qui alimente différents bâtiments par l'intermédiaire de sous-stations : le Terminal passagers (B36), le bâtiment administratif (B44), un hall de fret (B46), le poste d'inspection vétérinaire (B48), la douane (B56), deux bâtiments de bureaux (B52 et B58). Les anciennes chaudières sont conservées et permettent de relancer le chauffage après des périodes d'absence ou de répondre à des demandes de chauffage ponctuellement plus élevées.

Le réseau et les bâtiments desservis sont représentés sur le schéma ci-dessous.

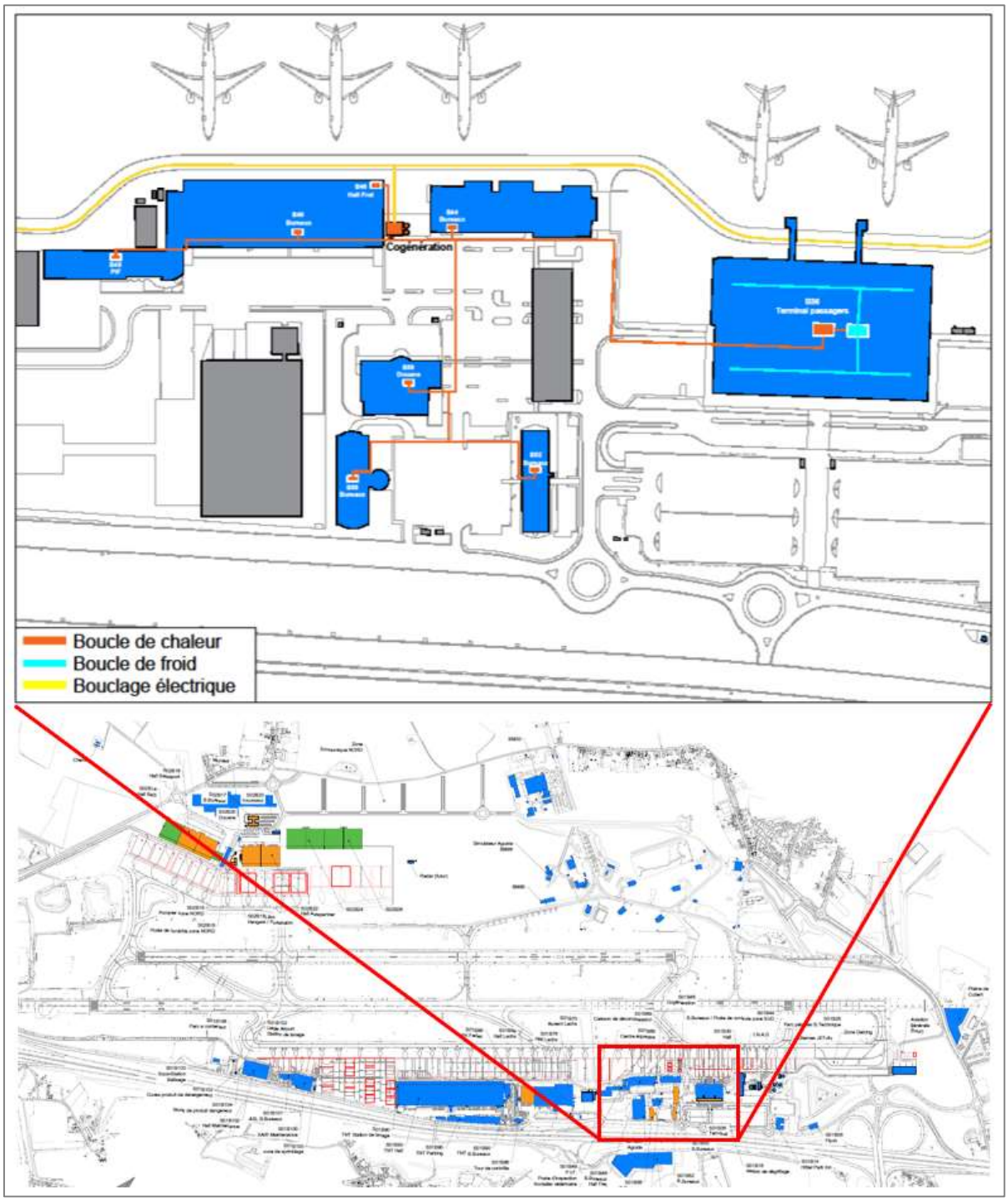


Figure 311 : Cogénération, réseau de chaleur, boucle de froid et bouclage électrique (ARIES, 2021, d'après Liege Airport, 2019)

Les bâtiments desservis, hormis le hall de fret (B46), sont également équipés de chaudières fonctionnant en back-up de la cogénération.

Les productions annuelles d'électricité et de chauffage sont respectivement de l'ordre de 2.200 MWh et de 3.300 MWh, pour une consommation de gaz de l'ordre de 5.800 MWh.

L'électricité produite est entièrement autoconsommée au niveau de l'aéroport. La cogénération a permis de diminuer la consommation de mazout de 90% entre 2010 et 2018 au niveau des chaudières préexistantes[227].

A cette cogénération, un module de trigénération (chiller à absorption) a été ajouté au niveau du Terminal passagers et mis en service en décembre 2016. Outre la production d'électricité et de chaleur, ce module permet de produire du froid dans le Terminal en période estivale, à partir de la chaleur produite par le moteur.

En raison de problèmes techniques, ce module de trigénération ne fonctionne pas encore en date de rédaction de l'étude.

7.5.1.3. Mesures prises actuellement par Liege Airport pour limiter les consommations d'énergie

Outre la mise en place de la production d'une partie de l'énergie consommée par Liege Airport par des sources renouvelables et l'installation de cogénération mentionnées ci-dessus, un plan d'actions a été mis en place afin de **diminuer les consommations d'électricité liées à l'éclairage**. Certaines actions ont déjà été réalisées, tandis que d'autres sont en cours ou à programmer. Elles portent sur l'installation d'éclairage LED au niveau du balisage des pistes et des taxiways, du parc pétrolier, du radar, de certains bâtiments (dont le Terminal passagers) ou encore de certaines installations. En date de rédaction de l'étude, le balisage des taxiways est complètement terminé, tandis que celui des pistes l'est à 50% et celui des parkings avions l'est à 30%. Le remplacement de l'éclairage de certains bâtiments est également terminé.

[227] Envisa (2019). *Liege Airport – Plan de gestion des émissions de carbone – Airport Carbon Accreditation niveau 2 : réduction*

7.6. Conclusion

Ce chapitre a principalement abordé les thèmes de la qualité de l'air, du climat, des odeurs et de l'énergie. Les impacts liés au microclimat sont marginaux.

En ce qui concerne les **volets Climat** et **Qualité de l'air**, le cadre de référence est d'abord analysé en abordant les principaux accords et conventions internationaux liés aux problématiques climatiques et à l'aviation, le cadre réglementaire (principalement aux échelons européens et régionaux), le cadre normatif, ainsi que les autorisations octroyées à Liege Airport.

Les substances concernées sont diverses et présentent des impacts potentiels sur l'environnement, le climat et la santé humaine très différents d'une à l'autre. Il s'agit du dioxyde de carbone (CO_2), du monoxyde de carbone (CO), des oxydes d'azote (NO_x (NO et NO_2)), du dioxyde de soufre (SO_2), des composés organiques volatils (COV), de la vapeur d'eau, des particules fines ($PM_{2,5}$ et PM_{10}), des particules ultrafines (PUF), des métaux lourds et de l'ozone troposphérique.

Les sources d'émissions consistent en le trafic aérien, les opérations sur les avions effectuées au sol, l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires et du trafic routier externe. Selon les sources et les polluants concernés, les impacts concernent le climat, la qualité de l'air ou les deux aspects conjointement.

Les émissions liées au trafic aérien sont issues de la combustion du carburant (principalement du kérosène) au cours du cycle LTO (comprenant les phases d'approche, de roulage au sol, de montée et de décollage) et des vols eux-mêmes, mais également lors de l'utilisation d'APU (auxiliary power unit, unité de puissance auxiliaire), destinés à produire de l'énergie (production d'électricité et d'énergie de secours, alimentation des systèmes de climatisation, de chauffage, de ventilation, …), tant en vol qu'au sol.

Les émissions lors des opérations au sol sont quant à elles liées au trafic routier sur piste des véhicules de service et d'avitaillement, aux opérations de ravitaillement en carburant, aux opérations de dégivrage et d'antigivrage d'avions, aux opérations de déverglaçage et d'antigivrage des bretelles d'accès et à l'utilisation d'engins de piste.

L'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires engendre des émissions principalement liées aux installations de combustion (chauffage, générateurs de secours), aux consommations d'électricité, à l'approvisionnement du parc pétrolier (majoritairement en kérosène).

Le trafic routier externe, correspondant au transport des passagers et du personnel travaillant sur la plateforme aéroportuaire, ainsi qu'aux livraisons (notamment en kérosène), est également à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants.

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre effectuée par Liege Airport pour ses propres activités dans le cadre de sa participation à l'Airport Carbon Accreditation Programme montre des impacts très limités, de l'ordre de quelques milliers de tonnes de gaz à effet de serre par an. Cela correspond en effet aux émissions directement contrôlées par Liege Airport, relatives à l'utilisation d'équipements et d'infrastructures qui lui appartiennent, ainsi qu'aux consommations d'électricité achetée. Les émissions liées au trafic aérien et aux opérations effectuées par les différentes compagnies présentes à l'aéroport de Liège, largement dominantes, ne sont donc pas reprises dans cette évaluation.

Différentes mesures sont actuellement prises par Liege Airport, parmi lesquelles peuvent être cités la participation de Liege Airport à l'Airport Carbon Accreditation Programme mentionné ci-dessus, dont l'objectif principal est d'encourager et de favoriser la mise en place de bonnes pratiques afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les aéroports, l'optimisation des consommations d'électricité, l'installation d'une cogénération, la production d'énergie par des sources renouvelables, la mise en place d'actions en matières de mobilité telles que l'installation de bornes de recharge électrique et la mise en place de plusieurs démarches de gestion environnementales, telles que la certification ISO 14001, le programme Lean&Green et diverses mesures consistant notamment en le suivi de consommations énergétiques.

La qualité de l'air au niveau de la région où se situe l'aéroport de Liège est influencée par le trafic routier et les émissions typiquement rencontrées en milieu urbain (installations de chauffage), ainsi que par les différentes industries implantées dans le bassin de Liège. Les stations de mesure du réseau en temps réel de l'ISSeP (Institut Scientifique de Service public) les plus proches montrent que la qualité de l'air est relativement bonne pour les indicateurs analysés (PM_{10}, $PM_{2,5}$, ozone et NO_2), dans la mesure où les valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE sont respectées, les valeurs guides de l'OMS n'étant toutefois pas systématiquement respectées. Les stations de mesure sont néanmoins situées dans des contextes différents de celui de l'aéroport.

La qualité de l'air au niveau de l'aéroport de Liège et de son voisinage est par la suite caractérisée, d'une part à l'aide de mesures, d'autre part à l'aide d'une modélisation. L'ISSeP effectue pour l'aéroport de Liège des mesures permanentes de NO_x (tant les émissions de NO et que NO_2 sont mesurées) et de PM_{10} au niveau d'une station située dans l'enceinte de l'aéroport, à proximité de la partie sud de la piste principale. En ce qui concerne les NO_x, entre 2018 et 2020, les valeurs limites de la directive européenne et les valeurs guides de l'OMS, tant annuelles que horaires, sont respectées. L'évolution journalière et hebdomadaire des émissions traduit l'influence du trafic routier. En ce qui concerne les particules PM_{10}, sur une base annuelle, la valeur limite de la directive a été respectée entre 2018 et 2020, tandis que la valeur guide de l'OMS est dépassée certaines années. En termes de dépassements des valeurs limites journalières, la valeur limite de la directive est respectée tandis que ce n'est pas le cas pour les recommandations de l'OMS. Au regard des polluants analysés par le biais de ces mesures, la qualité de l'air peut être qualifiée de bonne.

En complément de ces mesures permanentes, des mesures des retombées en hydrocarbures dans le cadre de cette étude d'incidences ont également été réalisées par l'ISSeP, et ce, pendant 3 périodes de 4 semaines, en 4 points de mesure répartis sur l'axe des pistes, de part et d'autre de celles-ci (un point rapproché et un point éloigné par côté). Les résultats ont montré des valeurs inférieures aux limites de quantification et qu'aucun impact des activités aéroportuaires ou des mouvements des avions ne pouvait être mis en évidence en termes de retombées d'hydrocarbures.

En vue d'analyser l'impact spécifique des activités de l'aéroport sur la qualité de l'air, la dispersion de certains polluants gazeux et particulaires a été modélisée par le bureau d'études Odometric, en collaboration avec le bureau d'études NUMTECH. Les polluants analysés sont les oxydes d'azote NO_x, le monoxyde de carbone (CO), les particules fines PM_{10} et PM_1, les composés organiques volatils totaux (COVT), le benzo(a)pyrène (BaP) et le benzène. Cette modélisation a considéré les sources de polluants suivantes : trafic aérien (phases du cycle LTO et fonctionnement des APU), fonctionnement d'engins de piste, trafic routier (sur la plateforme aéroportuaire, dans les environs de l'aéroport et les parkings), stockage et distribution de carburant, opérations de dégivrage et d'antigivrage des avions et production de chauffage. Les résultats analysés présentent trois formes : émissions totales annuelles des

différents polluants, cartes de concentrations sur la totalité du domaine d'étude, ainsi que des concentrations calculées en différents points récepteurs. Ces dernières sont comparées à des critères établis par l'AwAC portant sur chacun des polluants analysés et aux valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE.

En termes d'émissions totales annuelles, les résultats de la modélisation montrent que, pour les sources considérées et selon les hypothèses posées, le trafic routier est le plus gros contributeur pour l'ensemble des polluants (à l'exception des COV totaux, pour lesquels les émissions correspondent au stockage de carburant).

Les cartes de concentrations en polluants montrent que les niveaux de concentrations maximaux se situent au niveau des sources d'émissions et qu'ils diminuent rapidement en fonction de la distance par rapport à celles-ci.

En ce qui concerne les points récepteurs, les critères de l'AwAC sont dépassés pour chacun d'eux pour le NO_2, les PM_{10} et les COV totaux. Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive 2008/50/CE relatives aux concentrations moyennes annuelles sont toutefois respectées pour l'ensemble des points récepteurs pour le NO_2 et les PM_{10}. En ce qui concerne les autres polluants, les critères de l'AwAC sont respectés au droit de la majorité des points récepteurs. Deux points récepteurs présentent des dépassements pour 7 des 8 critères de l'AwAC présentés ci-dessus (NO_2, CO, PM_{10}, PM_1, benzo(a)pyrène, COV totaux et benzène (critère pour les effets non-cancérigènes). Il s'agit des points respectivement situés à la rue des Saules, à proximité de l'échangeur de l'E42 avec l'A604, et au niveau de la station de mesure de l'aéroport.

L'analyse peut être complétée par l'examen de résultats relatifs à des mesures réalisées dans d'autres aéroports. Au niveau de l'aéroport de Charleroi, l'ISSeP a également réalisé des mesures pendant la seconde moitié de l'année 2019, portant sur une série de polluants : naphtalène, formaldéhyde, CO, NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$ et retombées d'hydrocarbures. Deux points de mesure ont été placés de part et d'autre de la piste. Les résultats obtenus permettent d'obtenir un ordre de grandeur pour les polluants qui ne font pas l'objet de mesures à l'aéroport de Liège, en gardant à l'esprit que le nombre de mouvements s'élevait à 82.050 en Charleroi et à 39.879 à Liège pour l'année 2019 complète et que les contextes et les localisations relatives des points de mesure par rapport aux pistes sont différents. En ce qui concerne le naphtalène et le formaldéhyde, faute de valeurs limites réglementaires ou indicatives, les concentrations relevées ont été comparées aux critères d'intervention fixés par l'AwAC et l'ULiège et sont inférieures à ceux-ci. En extrapolant linéairement les concentrations obtenues sur toute l'année, les valeurs limites de la directive européenne et les valeurs guides de l'OMS seraient respectées pour les émissions de monoxyde de carbone, de dioxyde d'azote et de particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$), à l'exception des valeurs limites de dépassements qui seraient légèrement dépassées dans le cas du NO_2 (valeur limite horaire) et des $PM_{2,5}$ (valeur limite journalière). Les retombées d'hydrocarbures sont inférieures aux limites de quantification. Pour les polluants également mesurés à l'aéroport de Liège, les concentrations moyennes annuelles sont du même ordre de grandeur (pour les oxydes d'azote et les PM_{10}) ou sont aussi inférieures aux limites de quantification.

Toujours à l'aéroport de Charleroi, une campagne de mesure des COV a été réalisée en 2018-2019. Le rapport constate que la valeur limite de la directive européenne est respectée, de même que le critère d'intervention. Le critère de qualité est en revanche dépassé pour la quasi-totalité des points de mesure. Pour l'ensemble des autres polluants analysés, les critères d'intervention ne sont en outre jamais atteints. Le rapport mentionne également le fait que l'influence de l'aéroport sur la qualité de l'air n'a pas pu être mise en évidence au cours de la

campagne, à l'exception d'un point de mesure situé à proximité (moins de 100 m) de la zone de stockage des carburants de l'aéroport.

Des mesures réalisées à l'aéroport de Bruxelles-National permettent de mieux connaître les impacts concernant les particules ultrafines, en termes de concentrations et de dispersion. Les grandes conclusions indiquent des concentrations moyennes en particules fines plus élevées dans l'environnement immédiat de l'aéroport et comparables aux pics dus au trafic routier relevés dans un contexte urbain. Les pics les plus fréquents et les plus élevés, limités dans le temps sont constatés dans le prolongement des pistes de décollage et d'atterrissage, ces pics étant plus accentués lors des phases de décollage. Ces concentrations montrent une disparité spatiale et présentent une évolution temporelle marquée en fonction du trafic aérien. Elles dépendent également de la direction et de la vitesse du vent, et sont plus élevées dans les zones sous le vent par rapport à l'aéroport.

Les mesures actuellement prises par Liege Airport consistent principalement en le suivi des mesures de la qualité de l'air par la station de l'ISSeP (NO_x et PM_{10}).

En ce qui concerne le **volet Odeurs**, le cadre de référence consiste principalement en les conditions d'exploitation du permis d'environnement octroyé en 2020 à Liege Airport pour la construction d'une 4e cuve dans le parc pétrolier de l'aéroport, imposant notamment l'établissement d'un plan de gestion des odeurs réalisé par un organisme externe. Ce plan de gestion des odeurs, comprenant un audit olfactif, a été réalisé par le bureau d'études Odometric en 2021.

Les principales sources d'odeurs en lien avec les activités de l'aéroport sont le trafic aérien, les opérations au sol et en particulier l'exploitation du parc pétrolier et le dégivrage, et les bassins d'orage, en lien avec les opérations de dégivrage. Les impacts sont toutefois relativement limités : en termes de trafic aérien, l'audit olfactif montre que le problème se situe au niveau de la congestion en seuil de piste 22L d'avions en attente de décollage, provoquant potentiellement des odeurs de diesel froid en fin de nuit (entre 4h30 et 5h30 principalement), tandis qu'au niveau du parc pétrolier, la modélisation réalisée montre des impacts limités géographiquement et dans le temps. Les bassins d'orage sud, situés de l'autre côté de l'autoroute E42 recueillent les eaux pluviales et les résidus de glycol en provenance de l'aéroport, de même que les eaux de ruissellement de l'autoroute et de certaines voies gérées par le SPW, ainsi que les eaux issues de champs situés à proximité. Des plaintes relatives à de fortes nuisances olfactives ressenties au niveau des bassins d'orage et du ruisseau du Crotteux ont émises par des riverains. L'origine de ces odeurs pourrait être attribuée aux rejets d'eau glycolée dus aux opérations de *de-icing* réalisées par TNT-Fedex au niveau des stands situés devant leur Terminal, non équipés de cuves de rétention. Le rapport d'audit olfactif indique toutefois que cette origine ne peut pas être déterminée avec certitude, étant donné les rejets d'eaux de natures diverses. Il mentionne néanmoins également qu'il n'y a pas de risque de gêne olfactive lorsqu'il n'y a pas d'opérations de dégivrage et de ruissellement d'eaux pluviales et de résidus de glycol.

En ce qui concerne le **volet Energie**, les impacts sont également dus aux activités de Liege Airport et des différentes compagnies présentes sur l'aéroport. Les différents postes de consommations liés à l'exploitation de l'aéroport se répartissent entre le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, les infrastructures et installations aéroportuaires et le trafic routier externe.

En particulier, les consommations de Liege Airport, pour les activités sur lesquelles l'entreprise exerce un contrôle, consistent principalement en des consommations de gaz pour le chauffage des bâtiments, de mazout pour les groupes électrogènes et, de manière marginale, pour

certaines installations de chauffage, d'électricité (pour diverses applications : éclairage, balisage des pistes, équipements skeyes, équipements divers, …), de carburant pour les véhicules.

Des installations de production d'énergie sont gérées par Liege Airport : panneaux photovoltaïques déjà placés ou dont l'installation est en cours (puissance totale de 2.755 MWc). En 2019, la production des panneaux photovoltaïques couvre environ 12% des consommations totales d'électricité, sans tenir compte des refacturations aux clients, installation de géothermie au niveau du bâtiment B50, installation de cogénération couplée à un réseau de chaleur qui alimente différents bâtiments (B36, B44, B46, B48, B52, B56 et B58) permettant la réduction des consommations de mazout de l'ordre de 90% et dont l'électricité produite est complètement autoconsommée. À cette cogénération, un module de trigénération visant à produire du froid pour le Terminal passagers, a été installé mais ne fonctionne pas en date de rédaction de l'étude.

Outre la mise en place de la production d'une partie de l'énergie consommée par Liege Airport par des sources renouvelables et l'installation de cogénération mentionnées ci-dessus, d'autres mesures prises par Liege Airport consistent notamment en l'installation d'éclairage LED au niveau du balisage des pistes et des taxiways, du parc pétrolier, du radar, de certains bâtiments (dont le Terminal passagers) ou encore de certaines installations.

8. Environnement sonore et vibratoire

8.1. Approche méthodologique

Il est tout d'abord essentiel de caractériser et d'acter la situation acoustique existante. Il s'agit d'identifier les incidences sonores actuelles liées à l'exploitation courante de l'aéroport de Liège (cadre de référence pour l'évaluation des incidences des demandes de permis).

Les mesures de bruit précédemment réalisées par la SOWAER, les rapports d'activité de l'ACNAW, ainsi que les données d'exploitation du SPW servent de base à la description de l'ambiance sonore existante. Ces données sont néanmoins contrôlées et mises à jour au regard de l'évolution du trafic aéroportuaire, des types d'avions, etc.

Précisons à ce sujet que toutes ces données font l'objet d'une analyse approfondie et critique de la part de l'auteur d'étude d'incidences. Rappelons encore que la SOWAER est agréée en Région wallonne pour les mesures acoustiques en environnement[228] et que l'administration wallonne et l'ACNAW exercent également un contrôle et un suivi de ces mesures et des calculs qui en découlent.

Ainsi, la caractérisation de la situation existante est conduite selon les étapes suivantes :

1. Analyse des données liées à l'exploitation (fournies par le SPW et Liege Airport pour les perspectives), aux procédures de vols (AIP[229]) et aux conditions météorologiques (fournies par SKEYES [230]).
2. Analyse des mesures existantes fournies par la SOWAER : le réseau de 16 sonomètres permanents « DIAPASON » et les campagnes de mesures longue durée selon le « Principe d'égalité »".
3. Une campagne de mesures in situ en 16 points différents (3 points aux abords des pistes et 13 points chez les riverains). Pour chaque point, chaque passage d'avion est identifié et codé en fonction des informations des mouvements enregistrés par l'aéroport de Liège (CR1[231]). Cela permet de décrire l'ambiance sonore actuelle selon les sources de bruit environnantes : bruit des avions, bruit des activités, bruit de fond et bruit ambiant.
4. Une modélisation informatique au moyen du logiciel IMPACT[232], sur base du trafic réel, c'est-à-dire des traces radar communiquées par SKEYES et des informations des mouvements enregistrés par l'aéroport de Liège. Cette simulation permet non seulement de comparer les résultats des mesures aux calculs effectués mais aussi de valider par la suite le modèle informatique qui sera utilisé pour évaluer les incidences futures du projet et de calculer en tout point de l'aire géographique les incidences actuelles au moyen d'une carte de bruit.
5. Les résultats sont finalement comparés aux zones de bruit définies par le PEB (Plan d'Exposition au Bruit) et le PDLT (Plan de Développement à Long Terme).

[228] Conformément à l'arrêté du 16 février 2016, la SOWAER est agréée en matière de bruit au niveau des mesures sonométriques de contrôle (catégorie 1).
[229] Aeronautical Information Publication (Publications d'information aéronautique).
[230] Anciennement Belgocontrol (Régie des voies aériennes).
[231] Fichier reprenant toutes les données liées aux mouvements d'aéronefs (heure de départ ou d'arrivée, type d'avion, type de vol, destination, poids, …).
[232] Integrated Aircraft Noise and Emissions Modelling Platform, logiciel de simulation développé par Eurocontrol (Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne).

8.2. Notions d'acoustique

Voir ANNEXE n°16 : Descriptif du bruit des avions & Glossaire technique

8.2.1. Bruit

L'homme est quotidiennement soumis à différents sons dans la vie de tous les jours. Ceux-ci peuvent être appréciés et recherchés tout comme ils peuvent être utiles à l'homme. Cependant, dans notre société moderne, les sons ne sont pas toujours ressentis comme agréables ou utiles, mais plutôt comme une gêne.

Le bruit est ainsi composé d'un ensemble de sons perçus dans un contexte précis, à un moment, en un endroit donné et par un individu donné.

8.2.2. Ondes sonores

Les ondes sonores naissent d'une vibration mécanique. Leur propagation résulte des vibrations des particules du milieu (l'air en général) autour de leur position d'équilibre qui entraînent dans leur mouvement les particules voisines.

Elles sont responsables d'un léger accroissement de la pression ambiante par rapport à la pression atmosphérique statique. C'est à cette augmentation de pression que l'oreille humaine est sensible.

Le son résulte donc d'une vibration de l'air susceptible d'être détectée par l'oreille humaine.

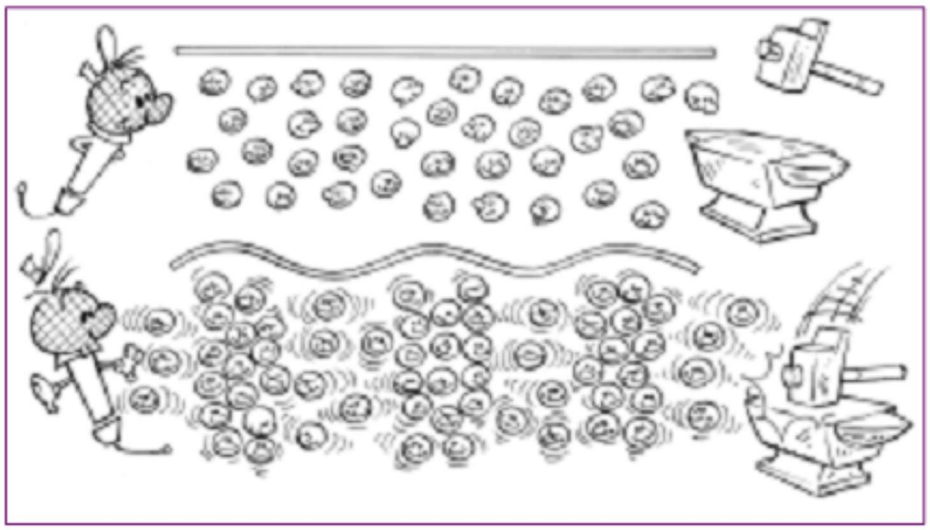


Figure 312 : Propagation des ondes sonores (Bruxelles Environnement)

Un bruit peut être caractérisé par son **amplitude**, par sa **fréquence** et sa **durée**.

8.2.3. Amplitude

L'amplitude d'un son représente la variation maximale de la vibration de l'air. Plus un son est puissant, plus l'amplitude de la variation de la vibration de l'air sera grande. L'amplitude du son correspond donc, dans le langage courant, au "volume".

Afin de pouvoir analyser de manière aisée les phénomènes sonores, il a été décidé d'utiliser une échelle d'amplitude logarithmique approchant les impressions de force sonore ressenties par un auditeur.

L'unité correspondante est le **décibel**. Celui-ci apparaît généralement sous la forme du logarithme d'un rapport de pressions. On fait dès lors appel à cette notion de "niveau de bruit" exprimé en décibel (en abrégé dB) pour traduire le "volume" sonore.

Ce volume est généralement compris entre 0 dB (niveau où l'on commence théoriquement à percevoir le bruit, appelé "seuil d'audibilité") à 120 dB (niveau pouvant entraîner des dommages conséquents et appelé "seuil de la douleur").

L'échelle de bruit associée à quelques exemples donnés au tableau suivant permet d'associer certains bruits connus à leur niveau en dBA[233].

Sensation moyenne	Niveau sonore	Type d'ambiance extérieure	Conversation
Très bruyant à intense (seuil de douleur)	100 à 140 dBA	Avion à réaction à 50 m, marteau piqueur, Formule 1 à 15 m..	Impossible
Très bruyant	≥ 80 dBA	Autoroute, chantier, ...	Difficile
	75 dBA		
Bruyant à très bruyant	70 dBA	Autoroute, grand boulevard, rue animée, ...	
	65 dBA		
Bruit urbain modéré	60 dBA	Centre-ville, rue de distribution, ...	En parlant fort
	55 dBA		
Relativement calme	50 dBA	Secteur résidentiel, rue de desserte, ...	A voix normale
	45 dBA		
Bruit de fond calme	40 dBA	Intérieur cour, campagne, ...	
Très calme	35 dBA	Ambiance nocturne en milieu rural, …	A voix basse
	30 dBA		
Silence	≤ 20 dBA	Désert, …	-

Tableau 107 : L'échelle de bruit et code couleur selon l'ISO1996-2 (Bruxelles Environnement)

[233] Pour la définition de l'unité dBA, se référer au point « Echelle de pondération 'A' » ci-dessous.

Addition de sources sonores :

Il est important de noter que l'addition des décibels ne s'effectue pas de façon traditionnelle puisqu'ils obéissent à une loi logarithmique. Ainsi, lorsque deux sources de bruit génèrent le même niveau sonore, il faut ajouter 3 dB pour obtenir le niveau total (voir ci-dessous - 1).

De la même manière, lorsque la différence entre les niveaux de deux sources est plus grande que 10 dB, le niveau résultant est à peine supérieur au niveau de la source la plus bruyante. Celle-ci couvre le bruit le plus faible. On parle alors d''effet de masque' (voir ci-dessous - 2).

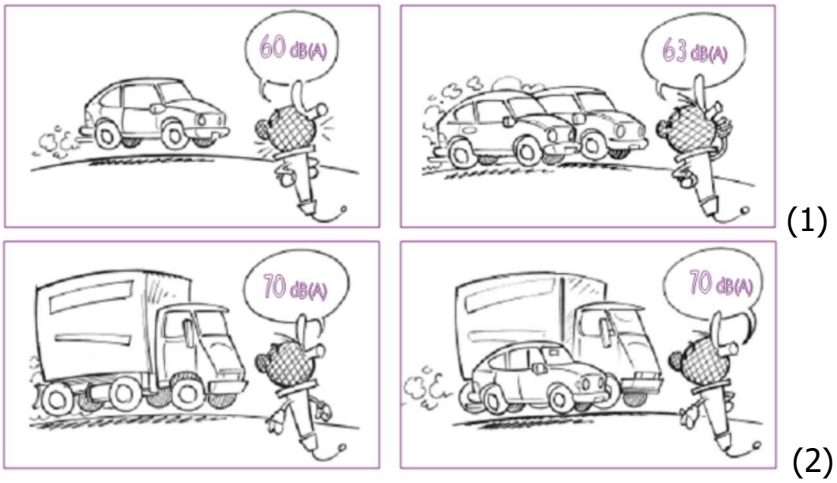


Figure 313 : Addition de sources sonores (Bruxelles Environnement)

Perception de sources sonores :

La perception d'une augmentation du bruit est également régie par cette loi logarithmique. Ainsi, une différence de 1dB n'est pas perceptible à l'oreille humaine. Une augmentation de 3 dBA est nécessaire pour qu'elle devienne perceptible et de 5 à 6 dBA pour qu'elle soit nette. Un bruit est considéré comme deux fois plus fort lorsque le niveau est augmenté de 10 dBA (énergie acoustique est multipliée par 10). La perception du changement est alors flagrante.

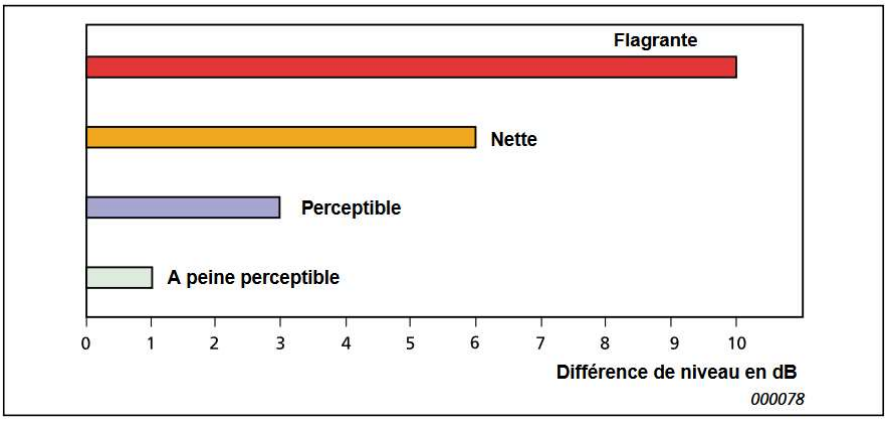


Figure 314 : Perception d'augmentation du bruit (Bruël & Kjaer)

8.2.4. Fréquence

On peut également caractériser un bruit par sa **fréquence**. La fréquence f d'un son représente son "**ton**" que l'on nomme également sa "**hauteur**". L'unité de fréquence est le **hertz** (Hz).

De façon approximative, on peut considérer que les sons "graves" s'étendent de 20 Hz à 500 Hz et que les sons "aigus" couvrent la plage allant de 2.000 Hz à 20.000 Hz. Entre ces deux gammes, on trouve les sons de moyenne fréquence ou "medium".

L'oreille humaine idéale est capable de percevoir des sons de fréquences comprises entre 20 Hz et 20.000 Hz. Pour des sons de fréquences inférieures à 20 Hz, on parlera d'infrasons, tandis qu'aux fréquences supérieures à 20.000 Hz, on parlera d'ultrasons.

En pratique, un bruit est composé d'un grand nombre d'ondes sonores de fréquences différentes. Un bruit qualifié d'aigu sera dès lors un bruit qui contient majoritairement des hautes fréquences. Un bruit qualifié de grave sera un bruit plutôt riche en basses fréquences.

Afin d'analyser le contenu spectral d'un bruit quelconque, on a défini et normalisé des plages de fréquence successives dont les fréquences centrales sont réparties de façon logarithmique. Ainsi, les bandes d'octave sont respectivement centrées sur 31.5, 63, 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 8.000 et 16.000 Hz. Pour une analyse plus fine, le spectre est découpé en bandes de tiers, de douzième, ou même de vingt-quatrième d'octave.

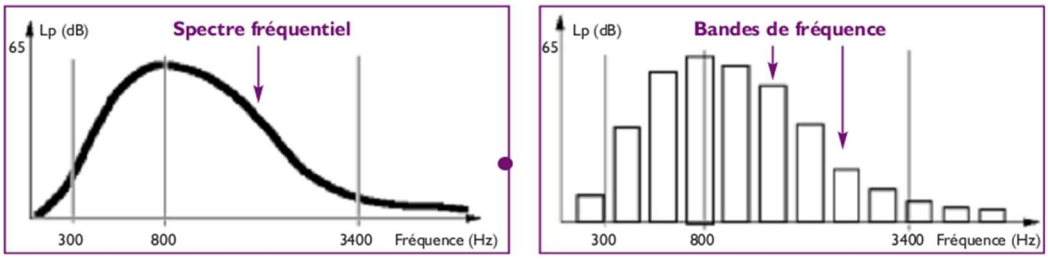


Figure 315 : Transformation d'un spectre fréquentiel en bande de fréquence (Bruxelles Environnement)

8.2.5. Durée

La **durée d'apparition** d'un bruit est également un paramètre important dans sa caractérisation. On peut distinguer trois types de bruit en fonction de leur durée :

- **Bruits continus** (trafic routier sur une autoroute, installations de climatisation, chute d'eau).
- **Bruits intermittents** (trafic ferroviaire, trafic aéroportuaire, …).
- **Bruits brefs ou impulsifs** (coup de feu, marteaux-piqueurs, chute de pierre dans un camion).

8.2.6. La propagation sonore

Selon le Vademecum du bruit routier urbain (volume 1 – Notions d'acoustique), « L'atténuation du bruit avec la distance dépend du type de la source sonore.

- □ Source ponctuelle :
  - Si les dimensions de la source sont petites par rapport à la distance qui la sépare de l'observateur, celle-ci peut être assimilée à un point.
  - Pour une source ponctuelle à proximité du sol, l'énergie se propage de manière hémisphérique. Le niveau de pression acoustique L_p diminue de 6 dB lorsque l'on double la distance.
  - Ainsi, si une tondeuse engendre à 10 m un niveau acoustique de 70 dB(A), celui-ci ne sera plus que de 64 dB(A) à 20 m. De même, il faut s'éloigner de 160 m pour percevoir un niveau acoustique de 46 dB(A). (…)
- □ Source linéaire
  - En tant que source sonore, le trafic routier est composé de plusieurs sources ponctuelles émettant du bruit en même temps. La réunion de ces sources ponctuelles sur la bande de circulation est assimilée à une source dite "source linéaire".
  - Dans ce cas, l'énergie acoustique provenant de la source ne se propage plus de manière hémisphérique mais de manière cylindrique. Le niveau de pression acoustique L_p diminue de 3 dB lorsque l'on double la distance.
  - Ainsi, si à 10 m, le bruit engendré par une route fréquentée, est, comme dans le cas précédent, de 70 dB(A), il sera de 67 dB(A) à 20 m. Selon le même principe, il faut s'éloigner à 160 m de la source pour subir un niveau de 58 dB(A) alors que dans le cas de la source ponctuelle, la même atténuation est observée à 40 m seulement de la source. »

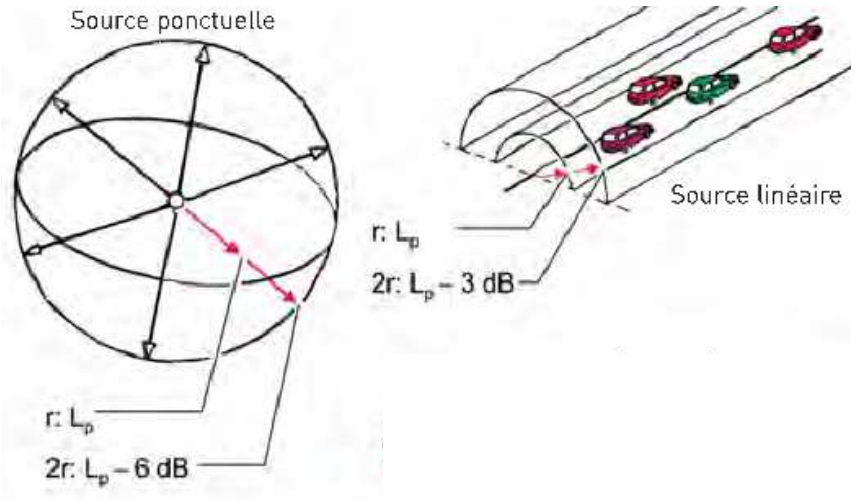


Figure 316 : Types de sources sonores (Bruël & Kjaer)

8.2.7. La sensation de force sonore ou "sonie"

L'oreille humaine n'est pas également sensible à tous les sons, quelle que soit leur fréquence. On est ainsi amené à définir le concept de "**force sonore**", c'est-à-dire d'établir une corrélation entre l'amplitude d'un son (exprimée en dB) et la sensation produite chez un auditeur.

Deux sons purs de fréquences différentes seront d'égale sonie si leur intensité physique en dB se place sur la même courbe isosonique. A titre d'exemple, un son de 78 dB à 50 Hz procurera, chez un auditeur moyen sans lésion auditive, la même sensation de force sonore qu'un son de 52 dB à 4 KHz.

8.2.8. La gêne

L'évaluation de la sonie ou bruyance a pour but de donner une échelle de mesures qui permet de **classer les bruits** dans un ordre qui sera reconnu par l'oreille comme un ordre d'intensité physiologique croissante.

La gêne ressentie à la suite de bruits est une notion différente. L'ordre de classement de divers bruits suivant la gêne croissante est distinct de celui des bruits de sonie croissante. On a notamment observé que le bruit d'un moteur d'avion à réaction était moins bien supporté que celui d'un moteur à hélices, même si le niveau subjectif est égal.

Des méthodes d'évaluation permettant de prévoir la gêne et les réactions de communautés d'individus ont donc été recherchées.

La méthode des courbes NR[234] permet, à la suite d'une analyse du bruit en bande d'octave et pour des bruits permanents et stables, de déterminer une courbe NR limite, tangente au spectre. Plus ce chiffre est élevé, plus le bruit est gênant.

Dans le cas de bruits fluctuants et/ou intermittents, on définit un niveau de bruit équivalent (L_{eq}), censé produire la même exposition au bruit que la succession des bruits fluctuants pendant la période d'observation. Le niveau équivalent L_{eq} est aussi exprimé en dB ou dBA.

8.2.9. Echelle de pondération "A"

L'oreille humaine n'a pas la même sensibilité à toutes les fréquences. On perçoit en effet beaucoup mieux un son aigu (par exemple à 2.000 Hertz) qu'un son grave (par exemple à 100 Hertz), à un niveau sonore physique égal.

Pour caractériser la façon dont un bruit est ressenti, il faut accorder un poids différent au niveau de pression sonore caractérisant chaque bande de fréquence. La moyenne pondérée de cette manière permet d'évaluer le niveau de pression sonore réellement perçu.

L'échelle de pondération généralement utilisée est l'échelle A, qui donne des valeurs en dBA. Cette unité caractérise la façon dont les différents bruits sont ressentis par la population.

[234] Noise Rating.

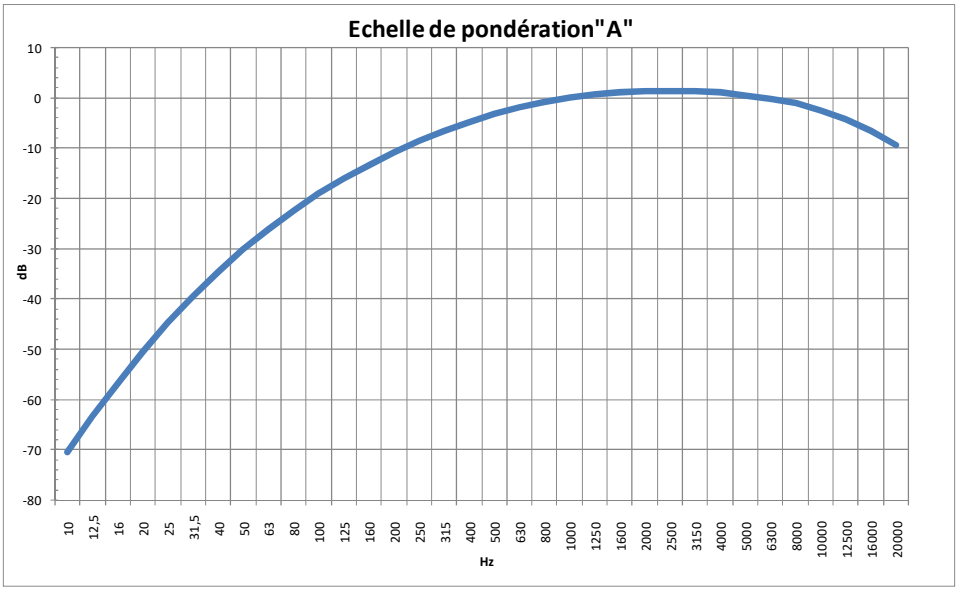


Figure 317 : Echelle de pondération "A"

8.2.10. Paramètres acoustiques utiles

La plupart des sources de bruit sont fluctuantes. Plusieurs indicateurs sont utilisés par l'acousticien afin de décrire la situation acoustique de manière simple et réaliste. Les **définitions des grandeurs acoustiques** principales utilisées en environnement sont les suivantes :

L_{Aeq} : le niveau de bruit équivalent pondéré en dBA d'un bruit fluctuant pendant une période T est le niveau de bruit continu stable qui au cours d'une période égale aurait la même pression quadratique moyenne que le bruit fluctuant. Il s'exprime par la formule :

$$L_{Aeq} = 10.\log \left[\frac{1}{T} \int \frac{p_A^2}{p_0^2} dt \right] \quad dBA$$

où : T est la durée d'intégration du bruit fluctuant.

L_{AN} : le niveau acoustique **fractile** L_{AN} d'un bruit fluctuant pendant une période T est le niveau acoustique pondéré en dBA qui est dépassé pendant N% du temps T. Ainsi, les paramètres suivants sont usuellement employés pour représenter le bruit dans l'environnement :

- L_{A5} : valeur représentative des crêtes de bruit (évènements les plus bruyants).
- L_{A10} : valeur représentative de la moyenne des crêtes de bruit.
- L_{A90} : valeur représentative du bruit de fond moyen.
- L_{A95} : valeur représentative du bruit de fond.

L_{AMax} : le **niveau de bruit maximum** d'un bruit fluctuant pendant une période T est le niveau acoustique pondéré en dBA maximum qui est atteint durant cette période T.

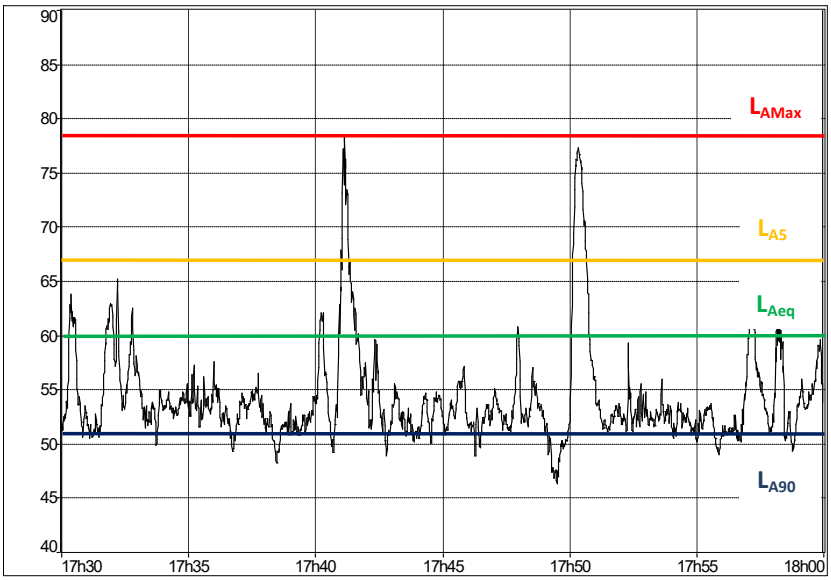


Figure 318 : Paramètres acoustiques en environnement (L_{Aeq}, L_{AMax} et L_{AN})

E : l'**émergence tonale** à la fréquence f d'un bruit pendant une période T est la différence entre le niveau de la bande émergente et la moyenne arithmétique des niveaux des bandes voisines. La mesure s'effectue par bandes de tiers d'octave, éventuellement par bandes de 24ème d'octave (voir ci-dessous).

$$E_f = L_f - \left(\frac{L_{f\,sup} + L_{f\,inf}}{2} \right) \quad dB$$

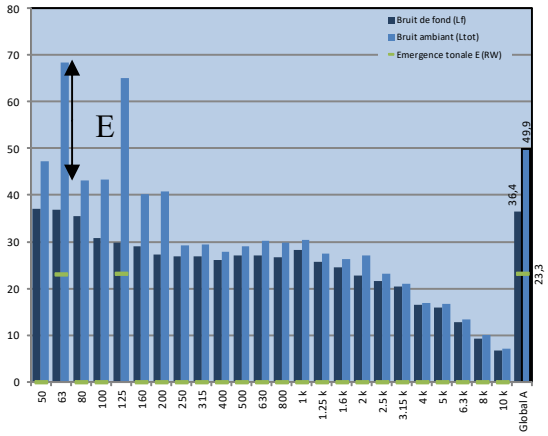


Figure 319 : Emergence tonale E (tiers d'octave)

L_{den} : est un **niveau équivalent**, évalué sur une période d'observation de 24 heures, mais dans lequel les niveaux instantanés mesurés en soirée et de nuit sont majorés de, respectivement, 5 et 10 dBA. Ces majorations sont représentatives de la gêne ressentie dans ces périodes.

Cet indicateur correspond à une 'dose de bruit' (effet cumulé des bruits) perçue sur une journée complète et traduit de la sorte une notion de gêne globale ou de risque pour la santé.

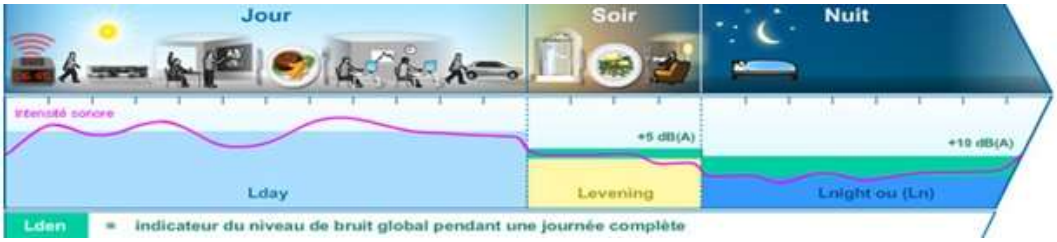


Figure 320 : Description des indicateurs de bruit L_{day}, L_e, L_n et L_{den} (Bruit.seine-et-marne.fr)

Le L_{den} est calculé suivant la formule suivante :

$$L_{den} = 10.\log\left[\frac{1}{24}\left(12.10^{\frac{L_d}{10}} + 4.10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8.10^{\frac{L_n+10}{10}}\right)\right] \quad \text{dBA}$$

où :

- L_d ou L_{day} est le niveau équivalent engendré par les avions uniquement entre 7h et 19h.
- L_e ou $L_{evening}$ est le niveau équivalent engendré par les avions uniquement entre 19h et 23h, la pénalité de 5 dBA étant bien présente dans la formule.
- L_n ou L_{night} est le niveau équivalent moyen engendré par les avions uniquement entre 23h et 7h, la pénalité de 10 dBA étant bien présente dans la formule.

Dans le cadre de cette étude, les niveaux L_{den} sont calculés de 22h à 22h et toutes les heures indiquées sont exprimées en heures locales.

SEL : est le niveau d'exposition acoustique. Il intègre le niveau de bruit et la durée de l'évènement sonore. Le SEL (ou L_{AE}) est défini comme étant le niveau constant pendant une seconde ayant la même énergie acoustique que le son original perçu pendant une durée donnée. Il s'exprime par la formule :

$$SEL = L_{Aeq,t} + 10 \log (t) \quad \text{dBA}$$

Où : t = durée de l'évènement en secondes.

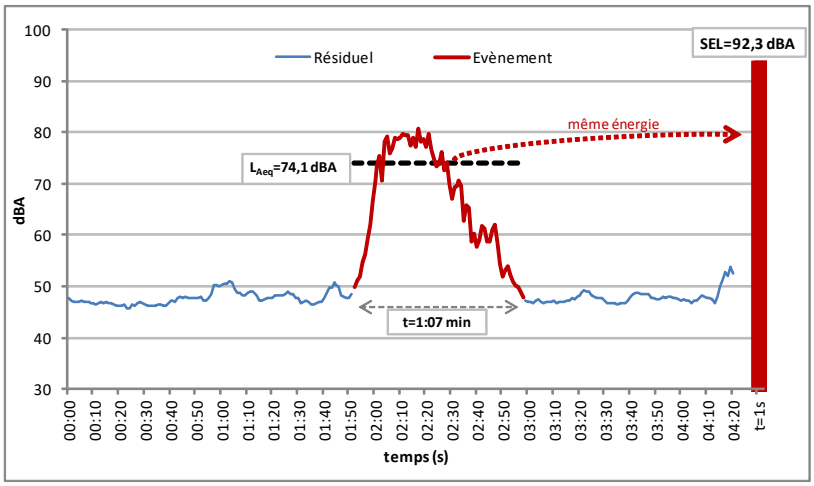


Figure 321 : Niveau d'exposition au bruit SEL ou L_{AE}

$D_{2m,nT,W}$: est **l'isolement acoustique standardisé** pondéré (= $D_{nT,W}$ à 2 m d'une façade). Cet indice est calculé à partir de l'isolement acoustique standardisé :

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Où :

- $L_{1,2m}$ est le niveau sonore à l'extérieur à 2 mètres de la façade.
- L_2 est le niveau sonore dans le local de réception.
- T est le temps de réverbération du local de réception.
- T_0 le temps de réverbération de référence (T_0 = 0,5 s pour les volumes > à 30 m^3).

C ; C_{tr} : sont les termes d'adaptation spectraux qui tiennent compte de spectres spécifiques tels que décrits dans la NBN EN ISO 717-1 : 1997 pour le bruit aérien :

- **C** dans le cas de bruit de moyennes et hautes fréquences (paroles, cris, trafic ferroviaire à moyenne ou grande vitesse, …).
- **C_{tr}** dans le cas de bruit à fortes composantes de basses fréquences (trafic routier urbain, avions à réaction à grande distance, …).

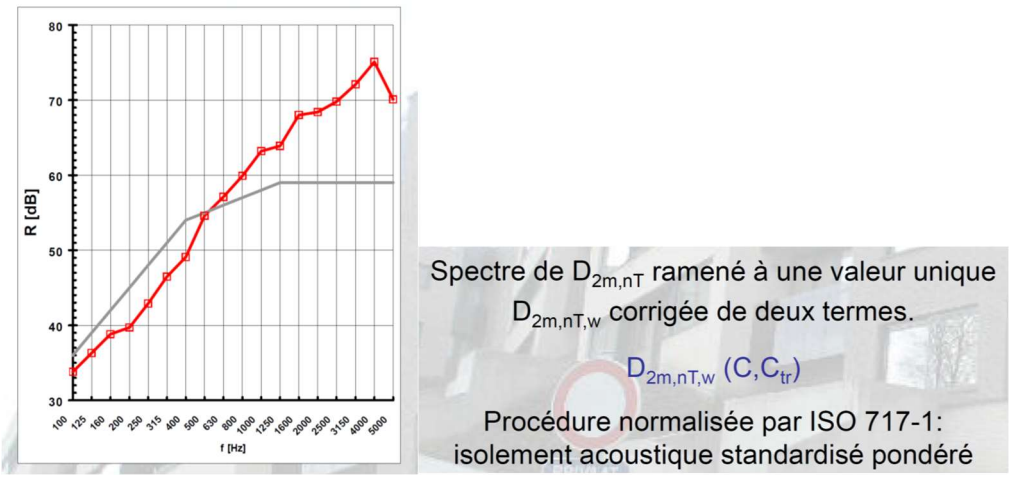


Figure 322 : Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{2m,nT,W}$ (CSTC)

8.3. Cadre réglementaire régional

La législation relative à la gestion des activités des aéroports et de leur impact environnemental est une compétence régionale et est reprise dans de nombreuses lois, décrets et arrêtés d'application. Compte tenu de la complexité et de l'abondance des textes réglementaires, seuls les plus importants et les plus pertinents dans le cadre de cette étude sont repris ci-après.

8.3.1. La loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit

Cette loi a été modifiée par le décret du 1er avril 1993, la loi du 21 décembre 1998, le décret du 1er avril 1999, le décret du 25 octobre 2001, le décret du 29 avril 2004, le décret du 15 décembre 2005, le décret du 2 février 2006, le décret du 5 juin 2008, le décret-programme du 22 juillet 2010 et exécutée par de nombreux arrêtés.

Il y est mentionné que le Gouvernement wallon est habilité à prendre des mesures en vue de protéger, à proximité des aéroports et des aérodromes en Région wallonne, le voisinage exposé au bruit produit par leur exploitation.

8.3.1.1. Le Plan de Développement à Long Terme (PDLT)

Le Gouvernement wallon a adopté le 27 mai 2004 un Plan de Développement à Long Terme (PDLT) correspondant au développement à long terme des aéroports en Région wallonne et comprenant 4 zones déterminées chacune par un niveau de bruit exprimé selon l'indicateur de bruit L_{den}.

Par ailleurs, l'article 1er bis de la loi du 18 juillet 1973 détermine aussi des seuils de bruit maxima engendrés au sol exprimés selon le niveau $L_{Amax,1s}$ à ne pas dépasser par les aéronefs entre 23 heures et 7 heures et entre 7 heures et 23 heures dans les zones B, C et D du PDLT.

	L_{den} (dBA)	$L_{AMax,1s}$ (dBA)	
		Jour-Soir (7h-23h)	Nuit (23h-7h)
Zone A	$70 \leq L_{den}$	-	-
Zone B	$65 \leq L_{den} < 70$	$L_{AMax,1s} \leq 93$	$L_{AMax,1s} \leq 87$
Zone C	$60 \leq L_{den} < 65$	$L_{AMax,1s} \leq 88$	$L_{AMax,1s} \leq 82$
Zone D	$55 \leq L_{den} < 60$	$L_{AMax,1s} \leq 83$	$L_{AMax,1s} \leq 77$
Hors zone	$L_{den} < 55$	-	$L_{AMax,1s} \leq 77$

Tableau 108 : Définition des zones du plan de développement à long terme (PDLT)

8.3.1.2. Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB)

Dans le plan de développement à long terme, le Gouvernement wallon a adopté le 27 mai 2004 un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) correspondant au développement projeté à dix ans des aéroports et comprenant des zones d'exposition au bruit arrêtées de manière décroissante, en fonction de la valeur de l'indicateur de bruit L_{den}.

	L_{den} (dBA)
Zone A'	$70 \leq L_{den}$
Zone B'	$66 \leq L_{den} < 70$
Zone C'	$61 \leq L_{den} < 66$
Zone D'	$56 \leq L_{den} < 61$
Hors zone	$L_{den} < 56$

Tableau 109 : Définition des zones du plan d'exposition au bruit (PEB)

Dans le PDLT, des **mesures d'accompagnement** sont également définies en fonction des zones du PEB, comme :

- □ Acquérir tout immeuble bâti ou non bâti.
- □ Favoriser, le cas échéant par l'octroi de subside ou de prime, le placement de dispositifs destinés à réduire le bruit ou les vibrations, à les absorber ou à remédier à leurs inconvénients.
- □ Proposer une prime de déménagement au titulaire d'un bail de résidence principale.
- □ Imposer, le cas échéant, des normes d'isolation acoustique et l'utilisation de matériaux de construction spécifiques pour l'édification et la transformation des immeubles.
- □ Réaliser des projets de développement urbanistique ou d'amélioration du cadre de vie.

Ainsi, dans les **zones B' et C' du PEB** de l'aéroport de Liège, les mesures d'accompagnement suivantes sont d'application :

- □ Lorsque des travaux d'insonorisation sont réalisés dans les principales pièces de nuit [de jour] des habitations reprises à l'intérieur de la zone A du PDLT, ceux-ci assurent, par des techniques appropriées, le respect d'un affaiblissement du bruit minimal de 42 dBA [de 38 dBA].
- □ Lorsque des travaux d'insonorisation sont réalisés dans les principales pièces de nuit [de jour] des habitations reprises à l'extérieur de la zone A du PDLT, ceux-ci assurent, par des techniques appropriées, le respect d'un affaiblissement du bruit suffisant pour garantir au passage des avions un niveau sonore de maximum 45 dBA [55 dBA], sans que ces niveaux sonores maximaux puissent être dépassés plus de dix fois au cours d'une période de vingt-quatre heures. Pour les pièces de nuit, ces dépassements ne pourront excéder 3 dBA.
- □ Les travaux portent sur les deux principales pièces de jour de l'habitation et sur les principales pièces de nuit (une chambre par personne domiciliée dans l'immeuble concerné).

A l'intérieur de la **zone D' du PEB** de l'aéroport de Liège :

- □ Il est accordé une aide à l'insonorisation forfaitaire de 7.400 euros (à indexer) pour les immeubles situés en zone C du PDLT.
- □ Il est accordé une aide à l'insonorisation forfaitaire de 3.718 euros (à indexer) pour les immeubles situés en zone D du plan PDLT.

Pour ce faire, il est nécessaire d'être propriétaire, emphytéote ou titulaire d'un droit d'emphytéose, superficiaire ou titulaire d'un droit de superficie, ou encore titulaire d'un bail de résidence principale du bien au plus tard au 13 juillet 2004, c'est-à-dire la date à laquelle sont entrés en vigueur des arrêtés du Gouvernement délimitant les zones du plan de développement à long terme (PDLT) et du plan d'exposition au bruit (PEB) des aéroports wallons.

8.3.1.3. Révision du plan d'exposition au bruit (PEB)

Les zones de bruit PEB font l'objet d'une révision triennale sans que les nouvelles zones ainsi délimitées puissent être réduites par rapport à celles définies avant la révision et ne puissent dépasser les limites fixées par le PDLT.

Le PEB a fait l'objet de quatre révisions (2007, 2011, 2014 et 2017) en tenant compte du trafic réel et des prévisions à 10 ans. Le PEB n'a pas dû être révisé dès lors que les simulations informatiques ont démontré que les zones étaient en réalité plus petites ou égales à celles qui ont été arrêtées le 27 mai 2004. En conséquence, en 2017, le Gouvernement wallon a de nouveau décidé qu'il n'y avait pas lieu de réviser les zones du PEB.

Au stade actuel, une procédure est en cours pour la révision du PEB, sur décision du Gouvernement wallon en date du 8 octobre 2020.

8.3.1.4. Rectification technique du PDLT[235]

Initialement, le logiciel INM 6.0c[236] avait été choisi lors de l'élaboration et l'adoption en 2004 du PDLT et du PEB, ainsi que pour ses 4 premières révisions.

Au cours de la 5ème révision du PEB, l'obsolescence de ce logiciel a été constatée et confirmée par le comité d'accompagnement de la révision, composé du SPW, de la SOWAER et de l'ACNAW. Cette obsolescence porte singulièrement sur la non-considération de certains paramètres de propagation sonore ou sur l'absence de mise à jour de la flotte (notamment pour les Boeing B747-800).

Il a donc été choisi un nouveau logiciel de référence au niveau européen, à savoir la plateforme IMPACT[237], développée par Eurocontrol[238] et conforme aux méthodes de calcul du bruit recommandées dans le Document 9911[239] de l'OACI[240] et dans le ECAC.CEAC[241] Doc 29, 3ème et 4ème édition (Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports).

Ce nouveau logiciel est plus précis, plus complet que le précédent (bruits latéraux, spectres sonores, base de données BADA[242] ou ANP[243], …) et affine de la sorte les incidences sonores aéroportuaires : à hypothèses égales avec celles utilisées en 2004, les contours de bruit sont naturellement élargis. Cela étant confirmé par de nombreuses analyses et mesures acoustiques sur le terrain (réseau Diapason et principe d'égalité).

Le Gouvernement wallon a donc décidé d'effectuer la 5ème révision du PEB avec IMPACT. En conséquence et afin de garantir une cohérence entre les instruments de planification (le PEB étant lié au PDLT), il a été décidé de procéder à un nouveau calcul (dénommé rectification technique) des PDLT de chaque aéroport, également avec ce nouveau logiciel.

Les PDLT seront ainsi recalculés sur la base des hypothèses strictement identiques à celles de 2004 et engloberont alors les PEB révisés.

Dans le cadre de cette étude et afin de maintenir une cohérence entre les différents scenarii modélisés et le PDLT prochainement rectifié, il nous a paru nécessaire de recalculer et d'estimer le PDLT avec la dernière version d'IMPACT, tout en conservant les mêmes hypothèses de 2004 aux fins de comparaison et d'évaluation de la prolongation des activités aéroportuaires. Il est important de noter que ces courbes sont fournies à titre illustratif et ne constituent pas une base légale (toutes les hypothèses de modélisations ne nous étant pas connues).

La figure ci-dessous illustre ce PDLT 'rectifié' (version ARIES/ATS) qui représente la courbe enveloppe[244] du PDLT actuellement en vigueur et du PDLT recalculé avec IMPACT. En effet, par souci de sécurité juridique, le Gouvernement wallon a également annoncé que les nouvelles zones du PDLT ainsi délimitées ne pourront être réduites par rapport à celles définies initialement ('garantie des droits acquis').

---

[235] Source : Communiqué du Gouvernement wallon du 9 octobre 2020 (https://crucke.wallonie.be/home/presse--actualites/publications/revision-du-plan-dexposition-au-bruit-peb.publicationfull.html) et du 04 juin 2021 (https://crucke.wallonie.be/home/presse--actualites/publications/un-juste-equilibre-entre-bien-etre-des-riverains-et-developpement-des-aeroports-wallons.publicationfull.html).
[236] Integrated Noise Model, développé par l'Administration fédérale de l'aviation américaine (F.A.A.).
[237] Integrated Aircraft Noise and Emissions Modelling Platform.
[238] Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne.
[239] Recommended Method for Computing Noise Contours Around Airports.
[240] Ou ICAO en anglais, Organisation de l'Avion Civile Internationale.
[241] European Civil Aviation Conference (Conférence Européenne de l'Aviation Civile).
[242] Base of Aircraft Data.
[243] Aircraft Noise and Performance. Base de données utilisée pour la modélisation du contour de bruit des aéroports.
[244] Courbe extérieure intégrant les 2 courbes considérées.

On constate globalement les différences suivantes :

- Un élargissement de part et d'autre en latéral de la piste, plus particulièrement en zones C et D quand on s'éloigne de la piste principale.
- Un allongement dans le sens des décollages sur la piste 22 pour les zones B, C et D.
- Dans le sens inversé, un accroissement au sud-ouest (atterrissages 04) et un léger bombement au nord-est (décollages 04).

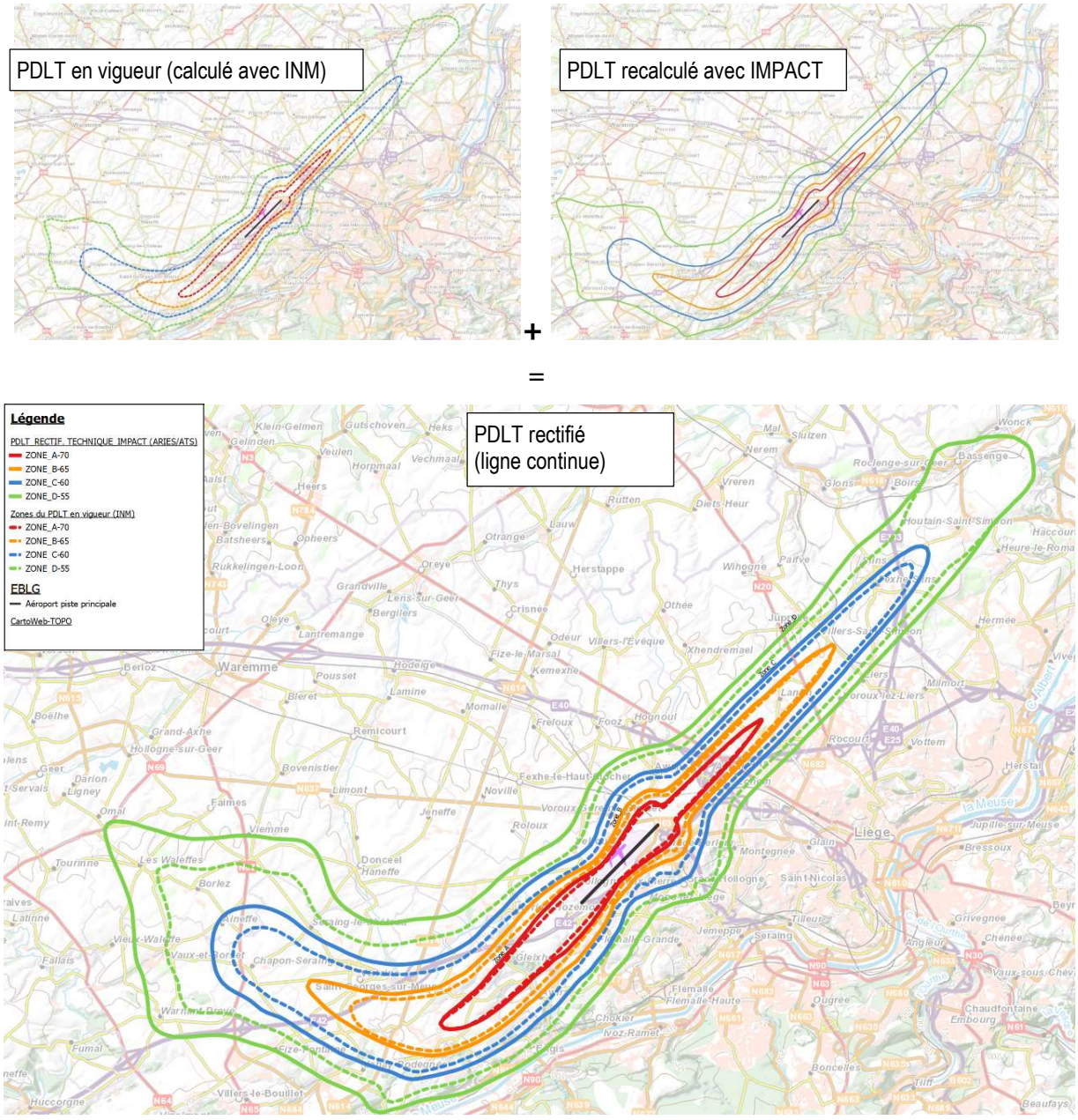


Figure 323 : PDLT 2004 (logiciel INM) - en pointillé et Rectification technique du PDLT (estimation ATS avec le logiciel IMPACT) - ligne continue (ATS, 2020)

8.3.2. Le décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne

Ce décret a été modifié par le décret du 8 juin 2001, le décret du 1er avril 2004, le décret-programme du 3 février 2005, le décret du 2 février 2006, l'arrêté du 22 mars 2007, le décret du 22 novembre 2007, le décret du 19 décembre 2007, le décret du 22 juillet 2010 et exécuté par de nombreux arrêtés.

L'article 2, § 1er, du décret stipule que l'aéroport de Liège est un aéroport dont l'exploitation est autorisée 24 heures sur 24 heures.

Selon l'article 6, § 1er, « Dans le cadre de la lutte contre le bruit généré par les aéronefs utilisant les aéroports relevant de la Région wallonne, une sanction administrative peut être prononcée, par infraction, à l'encontre de tout contrevenant qui ne respecte pas ou ne fait pas respecter par l'un de ses préposés ou mandataires :

- □ 1° les restrictions permanentes ou temporaires d'usage de certains types d'aéronefs en fonction de la classification acoustique telle que définie à l'annexe 16 de la convention OACI[245].
- □ 2° les valeurs maximales de bruit, engendrées au sol, à ne pas dépasser (Voir POINT 8.3.1.1).
- □ 3° les restrictions permanentes ou temporaires apportées à l'exercice de certaines activités des aéronefs en raison des nuisances sonores qu'elles occasionnent.
- □ 4° les règles relatives aux essais moteur.
- □ 5° les procédures particulières de décollage et d'atterrissage en vue de limiter les nuisances sonores engendrées par ces phases de vol. »

Toutefois, le fonctionnaire compétent dresse un procès-verbal et adresse au contrevenant un avertissement, pour les infractions visées à l'article 6, § 1er, alinéa 1er, 2°, **dont le nombre n'excède pas 5 % du nombre total de mouvements journaliers moyens enregistrés sur l'aéroport au cours des douze derniers mois précédant l'infraction considérée, avec un maximum de dix dépassements de 3 dBA au plus, par période de 24 heures** (débutant à 0 h 00 et se terminant à 23 h 59 m 59 s).

8.3.2.1. Arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2004 relatif aux sanctions administratives

L'exécution de l'article 6 du décret précité par l'arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2004 relatif aux sanctions administratives dans le cadre de la lutte contre le bruit généré par les aéronefs utilisant les aéroports de la Région wallonne a été modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 21 mars 2019 (M.B 16 avril 2019).

*« **Art. 8. § 1er. En cas de violation des dispositions prévues par l'article 6, § 1er, 1°,** du décret du 23 juin 1994, le montant de l'amende dû par le contrevenant auquel l'infraction est imputable est fixé **à 200 euros** par infraction. En cas de récidive dans un délai d'un an, le montant de l'amende précédente est doublé.*

[245] Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

Ne sont pas visés par cette disposition :

- □ *Les décollages et les atterrissages des avions transportant des membres de la Famille Royale Belge, du Gouvernement fédéral, des Gouvernement régionaux et communautaires et des familles royales étrangères, des chefs d'Etat ou des chefs de Gouvernements étrangers, le Président et les commissaires de l'Union européenne, en mission officielle ;*
- □ *Les décollages et atterrissages en rapport avec des missions humanitaires et des missions militaires ;*
- □ *Les décollages et atterrissages s'effectuant dans des circonstances exceptionnelles telles que :*
  - *Lors des vols pour lesquels il y a un danger immédiat pour la vie ou la santé, tant des hommes que des animaux ;*
  - *Lorsque des vols sont déviés vers un aéroport pour des raisons météorologiques ;*
- □ *Les décollages et atterrissages s'effectuant avec un retard par rapport à l'horaire initialement prévu pour autant que celui-ci ne soit pas imputable aux compagnies aériennes.*

§ 2. 1°. Les sanctions administratives relatives à l'article 6, § 1er, 2°, *du décret du 23 juin 1994 sont appliquées au contrevenant auquel l'infraction est imputable, et sont fixées de la manière suivante :*

- Pour tout dépassement au-delà de ceux liés aux mouvements d'aéronefs exonérés prévus à l'article 6, § 3, alinéa 4, du décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne, le barème suivant est appliqué.

En cas de récidive, le montant de l'amende est majoré pour toute infraction commise aux dispositions du présent paragraphe.

L'état de récidive est établi si, durant une période d'activités effective de douze mois, précédant la dernière infraction, arrêtée au premier jour du mois en cours et débutant au maximum vingt-quatre mois avant la date de l'infraction considérée, le nombre total d'infractions sanctionnées, en ce compris l'infraction considérée, est supérieur à X % du nombre total de mouvements réalisés par le contrevenant au cours de la même période.

Le pourcentage obtenu est plafonné à un maximum sans être inférieur à un minimum.

Dépassement de la valeur de bruit (dBA)	Montant de l'amende en euro	Montant de l'amende majoré en euro			
		1 % avec un minimum de 20 infractions et un maximum de 40	2 % avec un minimum de 41 infractions et un maximum de 60	3 % avec un minimum de 61 infractions et un maximum de 80	4 % avec un minimum de 81 infractions et un maximum de 100
0 < X ≤ 2	200	400	600	1.000	1.500
2 < X ≤ 4	400	800	1.200	2.000	3.000
4 < X ≤ 6	600	1.200	1.800	3.000	4.500
X > 6	1.000	2.000	3.000	5.000	7.500

Tableau 110 : Montant de l'amende et de l'amende majoré en euro

La sanction administrative est infligée [par mouvement] sur base [du dépassement du seuil de bruit le plus élevé constaté] au droit [de minimum deux sonomètres].

2° Ne sont pas visés par cette disposition :

- □ *Les décollages et les atterrissages des avions transportant des membres de la Famille Royale Belge, du Gouvernement fédéral, des Gouvernement régionaux et communautaires et des familles royales étrangères, des chefs d'Etat ou des chefs de Gouvernements étrangers, le Président et les commissaires de l'Union européenne, en mission officielle ;*
- □ *Les décollages et atterrissages en rapport avec des missions humanitaires ;*
- □ *Les décollages et atterrissages en rapport avec des missions militaires ;*
- □ *Les décollages et atterrissages s'effectuant dans des circonstances exceptionnelles telles que :*
  - *Lors des vols pour lesquels il y a un danger immédiat pour la vie ou la santé, tant des hommes que des animaux ;*
  - *Lorsque des vols sont déviés vers un aéroport pour des raisons météorologiques ;*
- □ *Les décollages et atterrissages s'effectuant de manière inhabituelle pour des raisons de sécurité ;*

§ 3. En cas de violation des dispositions prévues par l'article 6, § 1er, 3°, *du décret du 23 juin 1994, le montant de l'amende dû par le contrevenant auquel l'infraction est imputable est fixé* ***à 200 euros*** *par infraction.*

En cas de récidive dans un délai d'un an, le montant de l'amende précédente est doublé.

Ne sont pas visés par cette disposition :

- □ *Les vols militaires ;*
- □ *Les vols d'entraînement dûment autorisés conformément à l'arrêté du Gouvernement wallon du 8 novembre 2000.*

§ 4. ***En cas de violation des dispositions prévues par l'article 6, § 1er, 4°,*** *du décret du 23 juin 1994, le montant de l'amende dû par le contrevenant auquel l'infraction est imputable est fixé* ***à 200 euros*** *par infraction.*

En cas de récidive dans un délai d'un an, le montant de l'amende précédente est doublé. »

8.3.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 13 mai 2004 relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

Cet arrêté transpose la Directive européenne 2002/49/CE dans la législation wallonne. Il définit notamment les indicateurs de bruit L_{den}, L_{day}, $L_{evening}$ et L_{night} ainsi que les agglomérations, les grands axes (routiers et ferroviaires) et les grands aéroports devant faire l'objet de cartographies stratégiques de bruit.

L'aéroport de Liège n'est, en situation existante, pas concerné par cette cartographie puisqu'il n'enregistre pas plus de 50.000 mouvements par an selon la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

8.3.4. Le décret du 8 juin 2001 portant sur la création de l'ACNAW

Le Gouvernement wallon a mis en place, par un décret du 8 juin 2001, un organisme indépendant, l'Autorité de Contrôle des Nuisances sonores Aéroportuaires en Région Wallonne (ACNAW), composé d'experts issus de diverses disciplines (matières juridique, aéronautique, acoustique, nuisances et gênes sonores, santé publique, navigation aérienne).

L'article 2 du décret fixe les missions de l'ACNAW :

Cette autorité a pour mission de :

> 1° formuler des avis ou recommandations sur toute question relative à la mesure du bruit aux abords des aéroports et à la maîtrise des nuisances sonores aéroportuaires et de leur impact sur l'environnement. Elle dispose également d'un pouvoir de recommandation sur la nécessité de réviser les plans d'exposition au bruit ;
>
> 2° alerter les autorités compétentes lorsqu'elle a connaissance de manquements aux règles fixées pour la maîtrise des nuisances sonores aéroportuaires ;
>
> 3° dénoncer tout manquement aux restrictions imposées en ce qui concerne l'usage de certains types d'aéronefs ou certaines activités ;
>
> 4° réaliser ou faire réaliser des expertises en matière de mesure de bruit aux abords des aéroports ;
>
> 5° à la demande du Gouvernement, émettre un avis sur tout projet de texte réglementaire relatif aux nuisances sonores aéroportuaires, sur les plans d'exposition au bruit, ainsi que sur toute autre question lui soumise ;
>
> 6° donner son avis sur toute question relative aux nuisances sonores aéroportuaires que lui soumet tout citoyen ;
>
> 7° jouer un rôle de médiation en cas de différend relatif aux nuisances sonores aéroportuaires.

8.3.5. Arrêté du gouvernement wallon du 4 juillet 2002 concernant les établissements classés

La réglementation régionale concernant les établissements et installations classés est l'Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les *conditions générales d'exploitation* des établissements visés par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement (publié au Moniteur belge le 01/10/2002 et modifié par les AGW du 01/07/2010 et du 22/12/2016).

Cet arrêté définit notamment les termes suivants :

- Intervalle d'observation : l'intervalle de temps auquel le niveau d'évaluation se rapporte. Dans le cas présent, la durée de l'intervalle d'observation est fixée à une heure ;
- Bruit ambiant : bruit résultant de l'action de toutes les sources de bruit dans un endroit donné à un moment donné (également dénommé bruit total) ;
- Bruit particulier – $L_{Aeq,part,T}$: l'une des composantes du bruit ambiant qui peut être attribuée à une source particulière ;
- Niveau d'évaluation du bruit particulier $L_{Ar,T}$: le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit particulier de l'établissement, corrigé de deux termes représentatifs d'éventuels bruits à caractère tonal (C_t) ou bruits impulsifs (C_i).

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,part,T} + C_t + C_i$$

  - Le terme correctif C_t est fonction de la différence entre le niveau de la bande émergente et la moyenne arithmétique des niveaux des bandes voisines. Il varie de 3 à 6 dBA.
  - La présence de bruits impulsifs implique d'inclure un terme correctif Ct de 5 dBA aux intervalles de mesures correspondants. De plus, la valeur maximale du niveau sonore $L_{AImp,Max}$ ne peut dépasser 75 dBA.

Les valeurs limites relatives au niveau d'évaluation du bruit particulier sont fonction des différentes zones d'affectation définies par le plan de secteur de la Région wallonne. Ces valeurs sont présentées au tableau ci-dessous.

Zone d'immission		Valeurs limites (dBA)		
		Jour (lu-sa) 7h-19h	Transition (lu-sa) 6h-7h 19h-22h Dim et JF : 6h-22h	Nuit 22h-6h
I	Toutes zones, lorsque le point de mesure est situé à moins de 500 m de la zone d'extraction, de dépendance d'extraction, d'activité économique industrielle	55	50	45
II	Zones d'habitat, zone d'enjeu communal et d'habitat à caractère rural, sauf I	50	45	40
III	Zones agricoles, forestières, d'espaces verts, naturelles, de parcs, sauf I	50	45	40
IV	Zones de loisirs, de services publics et d'équipements communautaires	55	50	45

Tableau 111 : Valeurs limites générales de niveaux de bruit (dBA) applicables à un établissement classé (tableau 1 de l'AGW).

Remarques :

- Art. 18. Alinéa 2. Ne sont pas pris en compte, pour les présentes conditions, les bruits liés à la circulation des véhicules et aux engins mobiles utilisés dans les chantiers de construction.
- Art. 21. Dans les zones d'habitat et d'habitat à caractère rural, le respect des conditions est imposé en tout point des zones d'immission.

8.3.6. Les valeurs guides de l'OMS

Une valeur guide détermine un objectif de qualité de l'environnement sonore vers lequel on doit tendre pour obtenir une situation acoustique satisfaisante, qui ne peut durablement s'améliorer que sur le moyen ou le long terme[246].

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), afin de protéger une grande majorité de personnes contre une "gêne grave" pendant la journée, le niveau extérieur du bruit régulier et continu ne devrait pas excéder un L_{Aeq} de 55 dBA sur les balcons, terrasses et dans les zones résidentielles extérieures. Pour éviter une "gêne modérée" pendant la journée, le niveau sonore extérieur ne devrait pas excéder un L_{Aeq} de 50 dBA. Là où cela est faisable, le niveau sonore extérieur le plus bas devrait être considéré comme le niveau sonore maximum souhaitable pour la création de nouvelles résidences.

A l'intérieur des habitations, les niveaux seraient limités à un L_{Aeq} de 30 dBA et un L_{AMax} de 45 dBA pour éviter des effets négatifs sur le sommeil et à un L_{Aeq} de 35 dBA en journée pour

[246] Source : Les données de l'IBGE : "Le bruit à Bruxelles – données de base pour le plan".

éviter toute gêne (conversation, étude, concentration, …). Les valeurs guides sont synthétisées au tableau ci-dessous.

Milieu spécifique		Journée/Soirée	Nuit	
		L_{Aeq} (base de temps)		L_{AMax}
		dBA		
Extérieur	Zone résidentielle	50 à 55 (16h)	45 (8h) 40 (L_{night},annuel)	60
Intérieur	Local de repos / chambre	35 (16h)	30 (8h)	45

Tableau 112 : Valeurs guides pour le bruit recommandées par l'OMS (OMS, 1999 et 2009)

En 2018, l'OMS a élaboré de nouvelles lignes directrices pour la Région européenne, en fonction des diverses sources sonores environnementales et basées sur les indicateurs L_{den} et L_{night}. La figure ci-dessous reprend ces indicateurs et les recommandations concernant le bruit dû au trafic aérien.

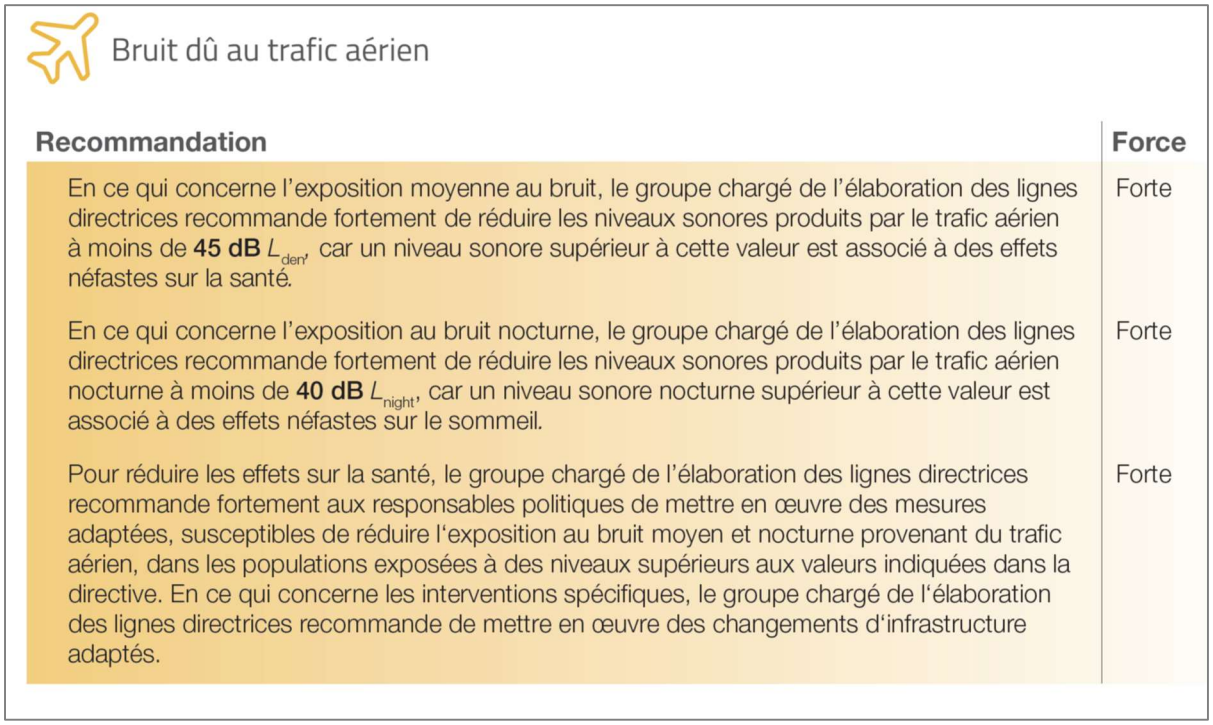


Figure 324 : Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne (OMS, 2018)

Il est primordial de rappeler que l'OMS se base sur des données statistiques conduisant à une absence totale de gêne, c'est-à-dire à la satisfaction de 100 % des individus soumis au bruit. Les normes et législations nationales ou internationales ne sont pas aussi sévères car elles doivent définir un compromis réaliste entre les impératifs de santé publique et les contraintes techniques ou économiques liées à ces impositions.

Ainsi, les valeurs guides extérieures sont très contraignantes, voire utopiques dans des environnements spécifiques comme en milieu urbain ou périurbain le long de grands axes de communication (autoroutes, grand-routes, voies ferrées et aéroports). Elles constituent un idéal qui ne pourrait être atteint qu'au terme d'une évolution significative des techniques et du mode de vie. A l'heure actuelle, elles entraineraient également une paralysie de tout type de transport motorisés.

Les valeurs guides intérieures, en revanche, doivent être considérées avec plus d'attention. Elles doivent servir, autant que possible, de référence dans les plans d'actions et outils de gestion environnementale. Elles sont en effet plus réalistes et adaptées à notre contexte compte tenu des techniques et matériaux d'isolation acoustique disponibles à l'heure actuelle (isolation des éléments de façade, ventilation, …).

Il faut finalement remarquer que la législation wallonne a pris en compte, autant que possible, ces valeurs guides intérieures par la mise en œuvre des mesures d'accompagnement : acquisitions, insonorisation, primes à l'isolation, primes au déménagement, imposition de normes d'isolation (formulaires DN), … (Voir chapitre concernant le cadre réglementaire).

Dans ce contexte, les niveaux sonores mesurés ou calculés dans cette étude ne seront pas discutés en fonction de ces valeurs guides extérieures par la suite, mais en fonction du cadre légal en Région wallonne.

8.4. État actuel de l'environnement

L'étape préalable à toute étude de situations projetées consiste en l'analyse des données caractérisant le plus adéquatement la situation existante :

- □ Les paramètres généraux caractérisant le trafic aéroportuaire : les données d'exploitation de l'aéroport (appareils, mouvements, horaires, trajectoires), les données relatives aux procédures de vol et les données météorologiques. Ces données seront par ailleurs intégrées dans les différentes modélisations et analyses acoustiques– Année 2019.
- □ Les mesures sonores issues de la SOWAER (réseau Diapason, principe d'égalité, mesures diverses et ponctuelles) – Année 2019.
- □ Le contexte sonore de l'aéroport et de ses environs : les campagnes de mesures réalisées par ATS (2020), les modélisations acoustiques du bruit lié au trafic aérien (2019), du bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant) (2019) et les cartographies du SPW relatives au bruit autoroutier ou ferroviaire (2017).
- □ Finalement les différentes installations techniques liées à Liege Airport ainsi que le trafic routier généré par l'activité aéroportuaire sur les principales voiries avoisinantes.

8.4.1. Analyse des données générales

8.4.1.1. Préambule

La crise sanitaire provoquée par la Covid-19 courant de l'année 2020 a eu et continue à l'heure actuelle (année 2021) d'avoir un impact important sur l'économie dans son ensemble et en particulier sur le transport aérien (passagers et fret), comme en atteste les données présentées dans le chapitre relatif au domaine socio-économique.

Voir PARTIE 3. Chapitre 2 : Domaine socio-économique, sécurité et santé

À l'aéroport de Liège, le record de l'année 2020 en tonnes transportées s'explique notamment par l'explosion de l'e-commerce (plus de 500 millions de colis traités en 2020 contre 320 millions en 2019) et au transport de matériel médical liés à la situation sanitaire. Cette année 2020 est également marquée par une nette diminution du trafic passagers, comme dans tous les aéroports, avec 170.737 passagers en 2019 contre 44.887 en 2020, soit un recul de 74 %[247], toujours causé par la crise sanitaire générée par la Covid-19.

La crise a contraint le secteur aérien à s'adapter rapidement. Il n'est pas exclu cependant que le secteur revienne aux niveaux observés avant la crise. Cependant, à ce stade, les perspectives du secteur restent encore floues.

Eu égard aux éléments susmentionnés, l'année 2020 n'a pas été une année représentative du secteur aérien à l'aéroport de Liège. **L'année 2019 est par conséquent l'année de référence pour l'analyse de l'environnement sonore.**

8.4.1.2. Données d'exploitation

A. Appareils et nature des vols

Comme décrit précédemment, l'aéroport accueille différents types de vols et d'avions. Ceux-ci peuvent être différenciés globalement suivant la masse des appareils et la nature des vols.

Selon les statistiques du SPW, les vols sont, par ordre d'importance, classifiés comme suit :

- □ Les vols commerciaux : Frets et charters (vols réguliers avec passagers), vols affaire.
- □ Les vols non commerciaux : vols privés, mise en place et autres (plaisance, écolages, entraînements, photographies, …), les vols spéciaux (état, police, sanitaire, …).
- □ Les vols militaires, …

[247] Source : https://www.logisticsinwallonia.be/fr/new/2020-annee-record-pour-liege-airport-qui-confirme-son-role-cle-daeroport-sante

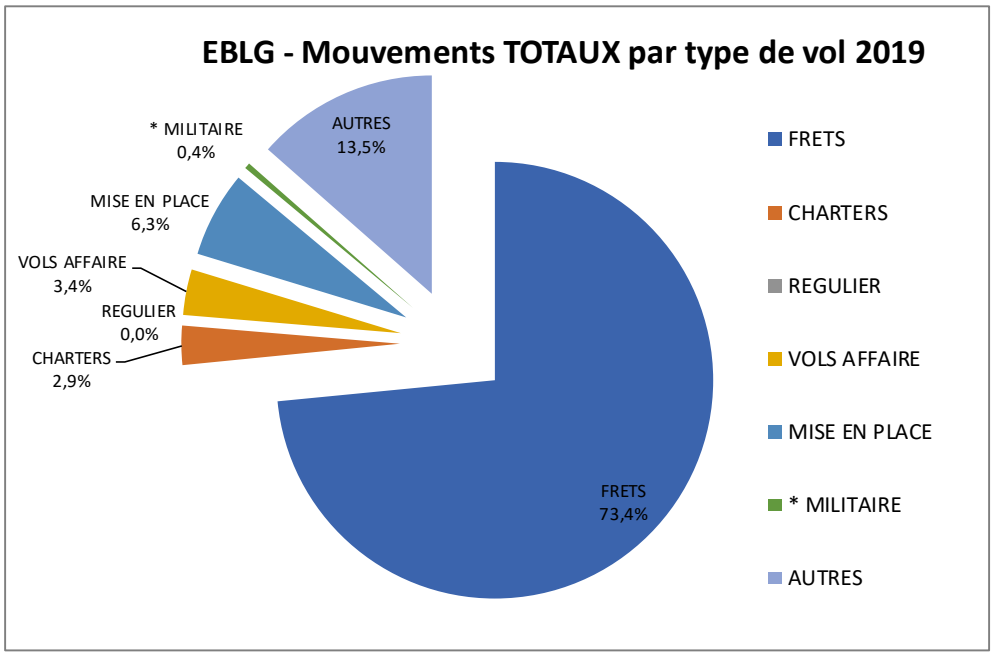


Figure 325 : Répartition de la fréquentation par type de vol en 2019 (SPW, 2019)

Dans ces vols, une distinction peut être effectuée selon le type et la masse des aéronefs (« L-M-H »), répartis comme suit :

- L (Light) : le faible tonnage (≤ 7 T) reprenant principalement les vols non commerciaux : **11 %**.
- M (Medium) : le moyen tonnage (> 7 T et < 136 T) regroupant les vols commerciaux (frets + charters) et quelques vols militaires ou spéciaux : **55 %**.
- H (Heavy) : le gros porteur (≥ 136 T) pour le fret : **30 %**.
- L'hélicoptère : 4%.

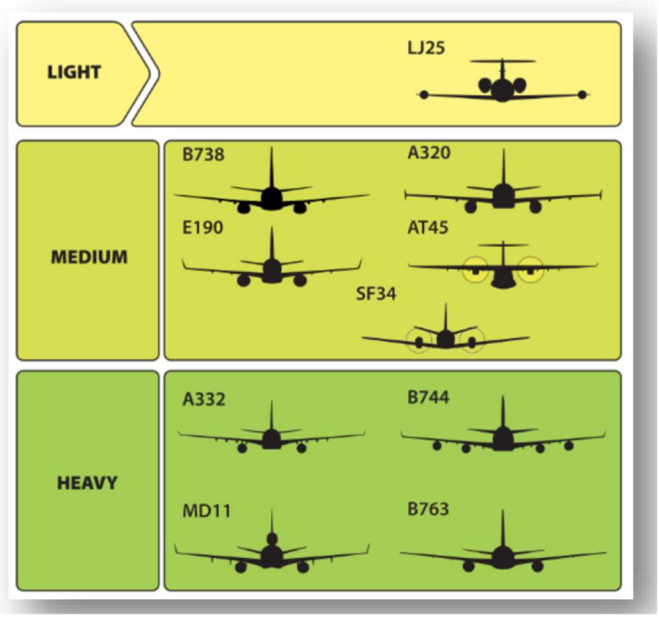


Figure 326 : Classification des avions selon leur masse : L-M-H (Liege Airport, 2020)

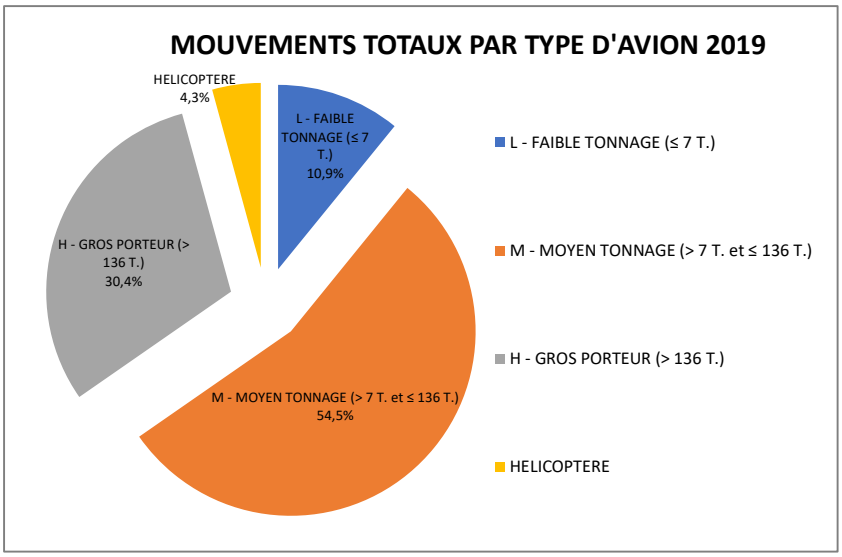


Figure 327 : Répartition de la fréquentation par type d'avion en 2019 (SPW, 2019)

A titre indicatif, une liste non exhaustive d'avions supérieurs à 7 T les plus fréquemment rencontrés en 2019 est dressée ci-dessous par constructeur.

- BOEING 737-300, 737-400, 737-500, 737-700, 737-800, 747-100, 747-200, 747-400 (WINGLETS), 747-800, 757-200, 767-200, 767-300, 777-200LR, BOEING 777F.
- AIRBUS A-310 (CC-150 POLARIS), A-319, A-320, A-321, A-321, A-330-200, A-340-300.
- Antonov AN-12, AN-26, AN-124, AN-72/74.
- McDonnell Douglas MD11.

- ☐ CESSNA 525B, 525C, 560, 560XL, 650, 680, 680A, 750.
- ☐ EMBRAER 195, EMB-145, EMB-505 PHENOM 300, EMB-545 LEGACY450, ERJ-135, ERJ-190, Legacy 650, PHENOM 300.
- ☐ Bombardier BD-100 CHALLENGER 3, BD-700 GLOBAL 5000, BD-700 GLOBAL EXPRES, CHALLENGER 300.
- ☐ BEECH 1900 (C-12J), 400, 400 (T-400).
- ☐ Autres : Falcon, ATR-72, Saab 340, …

La figure ci-dessous illustre le pourcentage des mouvements par type d'avion et par ordre décroissant de fréquentation.

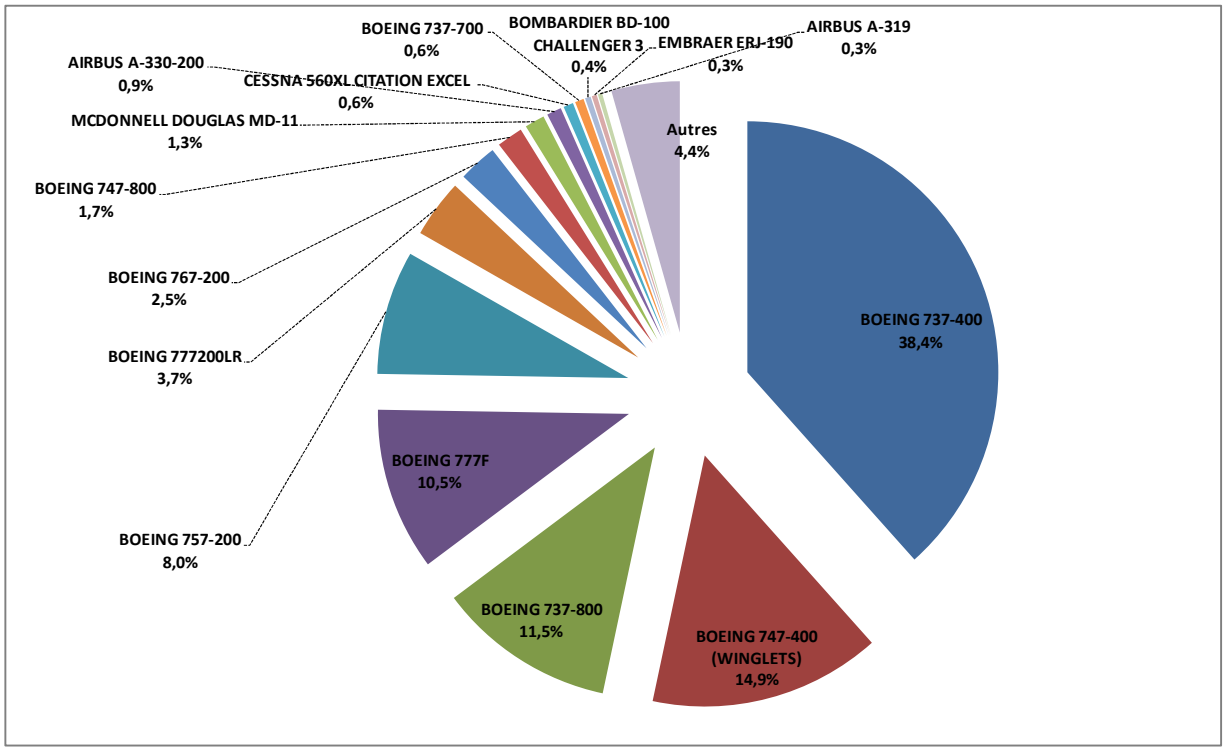


Figure 328 : Répartition des mouvements par type d'avions > 7 T en 2019 (Liege Airport, 2019)

B. Mouvements

B.1. Évolutions annuelles

La plupart des indicateurs disponibles à ce jour et le tableau ci-dessous nous rappellent que l'activité fret de la plate-forme aéroportuaire est en constante hausse depuis de nombreuses années, avec pour l'année 2019, plus de 900.000 T de fret. Notons qu'en parallèle le nombre de vols charters (passagers transportés) a fortement diminué depuis 2015, mais tend actuellement à se stabiliser.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020[248]
Nombre de mouvements totaux	41.039	37.988	37.199	38.808	39.879	40.300
Nombre de mouvements commerciaux	29.042	29.457	28.678	30.007	30.443	34.264
Total Cargo (T)	651.001	660.643	716.894	871.596	902.047	1.120.643
Nombre de passagers	299.427	382.619	192.381	171.028	170.400	44.487

Tableau 113 : Données d'exploitation de 2015 à 2020 (SPW, 2020)

Les mouvements ainsi comptabilisés comprennent les arrivées et les départs, ceci pour tous les types d'avions : l'aviation commerciale > 7 T, l'aviation militaire, les vols spéciaux et la petite aviation (≤ 7 T).

Si on analyse l'évolution mensuelle des mouvements ces dernières années en fonction du tonnage (L-M-H), on remarque globalement que :

- ☐ Un accroissement significatif des gros porteurs (H) pour une légère diminution des moyens porteurs (M) et importante de l'aviation générale (L).
- ☐ L'augmentation des mouvements des gros porteurs (H) se présentent davantage en journée (comparativement aux vols de nuit).

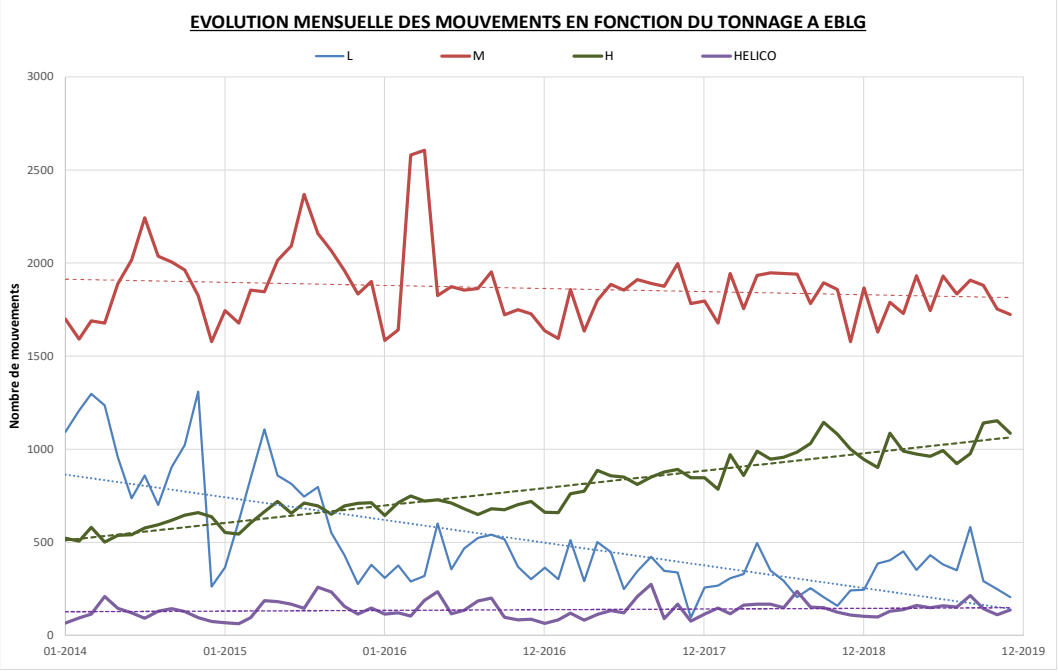


Figure 329 : Evolution des mouvements mensuels en fonction du tonnage (ACNAW/SPW, 2019)

[248] À titre informatif. En effet, comme évoqué en préambule du chapitre et comme en atteste les données chiffrées de ce tableau, l'année 2020 ne peut être considérée comme représentative du secteur aérien dans la mesure où ce dernier a été fortement impacté par la crise sanitaire liée à la COVID-19.

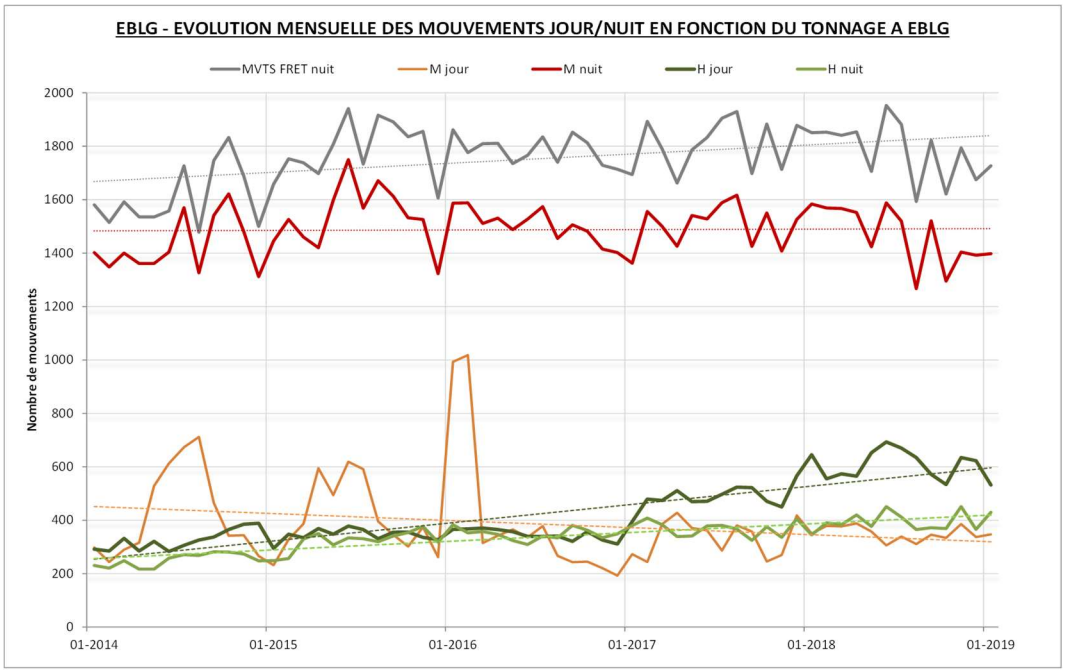


Figure 330 : Evolution des mouvements mensuels Jour/Nuit en fonction du tonnage H et M (ACNAW/SPW, 2019)

B.2. Année 2019

Le tableau et la figure ci-dessous présentent pour 2019, mois par mois, le nombre de mouvements relatifs aux arrivées et départs. Pour rappel, ces données concernent tous les types d'avions.

Une distinction a été effectuée entre le nombre global des mouvements dans le sens habituel (pistes 22) et dans le sens inversé (pistes 04), ainsi que le nombre uniquement en sens inversé (pistes 04).

	Nombre global de mouvements 22 L+R et 04 L+R			Nombre de mouvements en sens inversé 04 L+R			Pourcentage de mouvements en sens inversé 04 L+R
2019	**Arr.**	**Dép.**	**Total**	**Arr.**	**Dép.**	**Total**	**Total des mvts**
Janvier	1576	1583	3159	221	219	440	14%
Février	1511	*1506*	3017	277	207	484	16%
Mars	1700	1709	3409	272	268	540	16%
Avril	1664	1645	3309	920	796	1716	52%
Mai	1712	1707	3419	653	604	1257	37%
Juin	1633	1652	3285	501	417	918	28%
Juillet	1739	1728	3467	794	709	1503	43%
Août	1633	1626	3259	260	257	517	16%
Sept.	1838	1842	3680	537	436	973	26%

Oct.	1729	1729	3458	349	408	757	22%
Nov.	1635	1629	3264	183	179	362	11%
Déc.	1582	1571	3153	116	99	215	7%
TOTAL	19952	19927	39879	5083	4599	9682	24%

Tableau 114 : Nombre de mouvements mensuels et en sens inversé en 2019 (ACNAW/SPW, 2019)

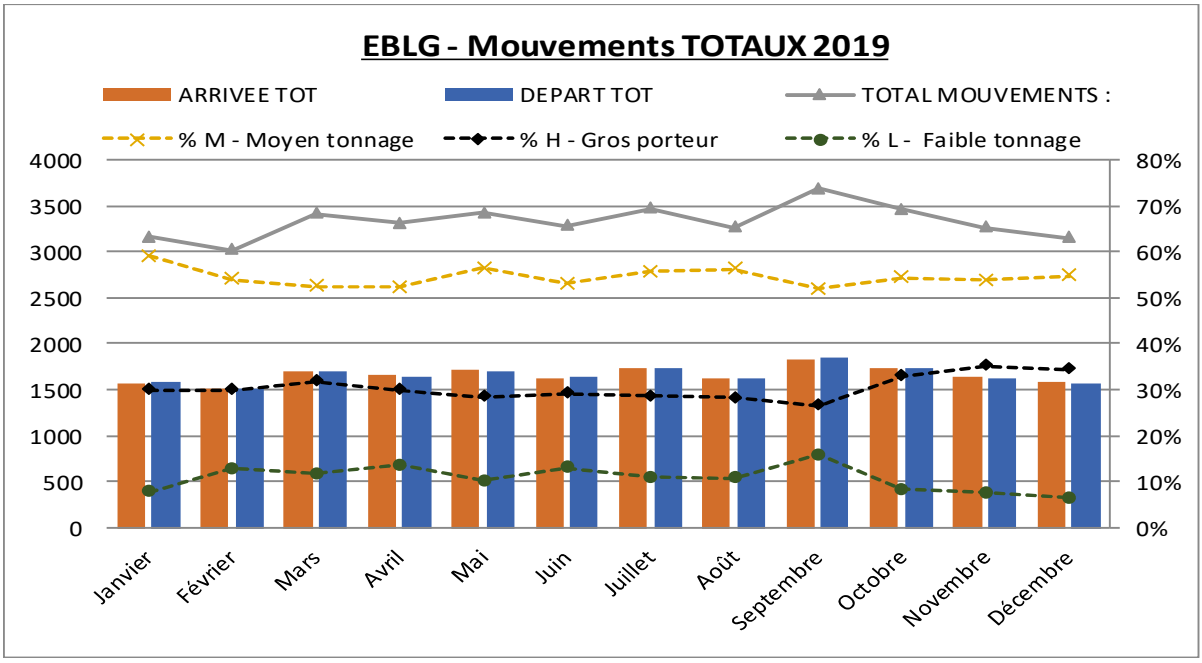


Figure 331 : Nombre et type de mouvements mensuels 2019 (SPW, 2019)

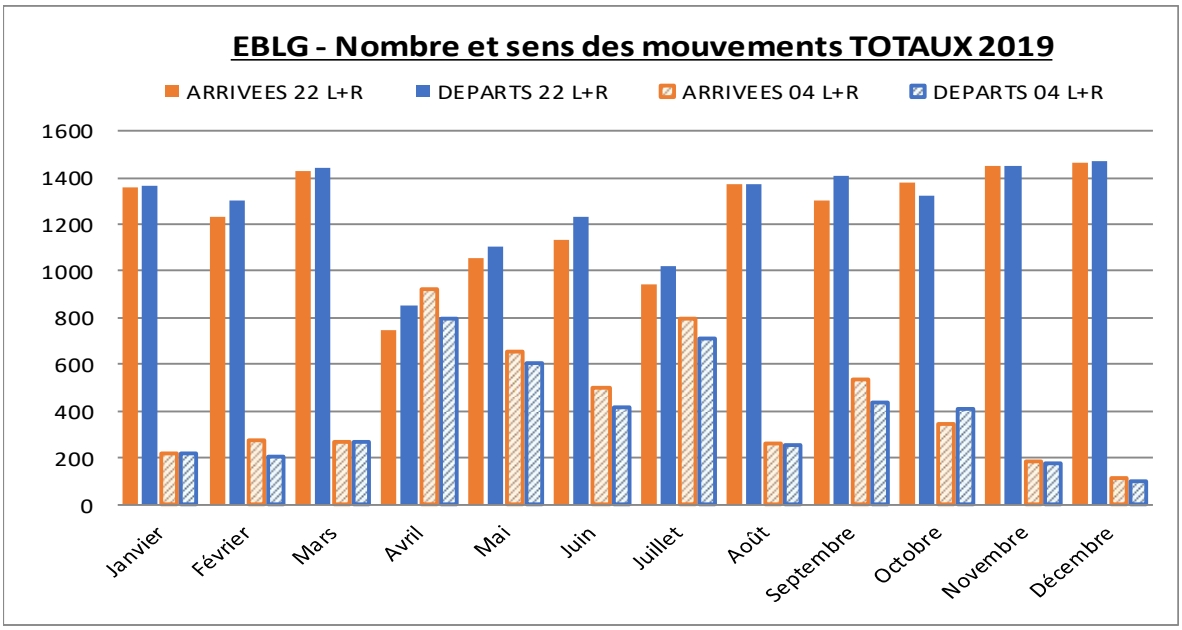


Figure 332 : Nombre de mouvements mensuels en sens normal et en sens inversé en 2019 (SPW, 2019)

Il en ressort :

- □ Une moyenne journalière de **109 mouvements** (arrivées/départs) pour une moyenne mensuelle de 3.323 et un total annuel de 39.879.
- □ La variation de la moyenne mensuelle est de 7,6 à 9,2% par rapport à la moyenne annuelle, le minimum en février et le maximum en septembre.
- □ Selon le type d'avion, le moyen tonnage représente 54,5% des mouvements totaux, le gros porteur 30% et le faible tonnage 11% (4% d'hélicoptères). Leur variation mensuelle est également assez limitée, excepté en septembre pour le faible tonnage (+6%), janvier pour le moyen tonnage (+5%), et novembre pour le gros porteur (+5%).

Concernant les vols en sens inversé sur les pistes 04, illustrés par les figures suivantes, les commentaires suivants sont émis :

- □ On relève une moyenne annuelle de 24 % de vols inversés tout mouvement confondu.
- □ La fréquence de ces mouvements varie fortement d'un mois à l'autre en fonction principalement des conditions climatiques (vents du secteur nord ou nord-est) : au cours des mois d'avril à juillet, le pourcentage passe 28 à 52 % des mouvements totaux.
- □ Le pourcentage de vols en sens inversé est plus élevé à Liège que sur certains aéroports régionaux en raison de la présence d'un Instrument Landing System (ILS) dans les deux sens et de la densité du flux des arrivées à certaines périodes[249].
- □ La variation d'année en année est peu stable, de 20 à 32 %, (vraisemblablement dû à quelques années avec des conditions météorologiques particulières).

[249] Source ACNAW – Rapport d'activité 2018.

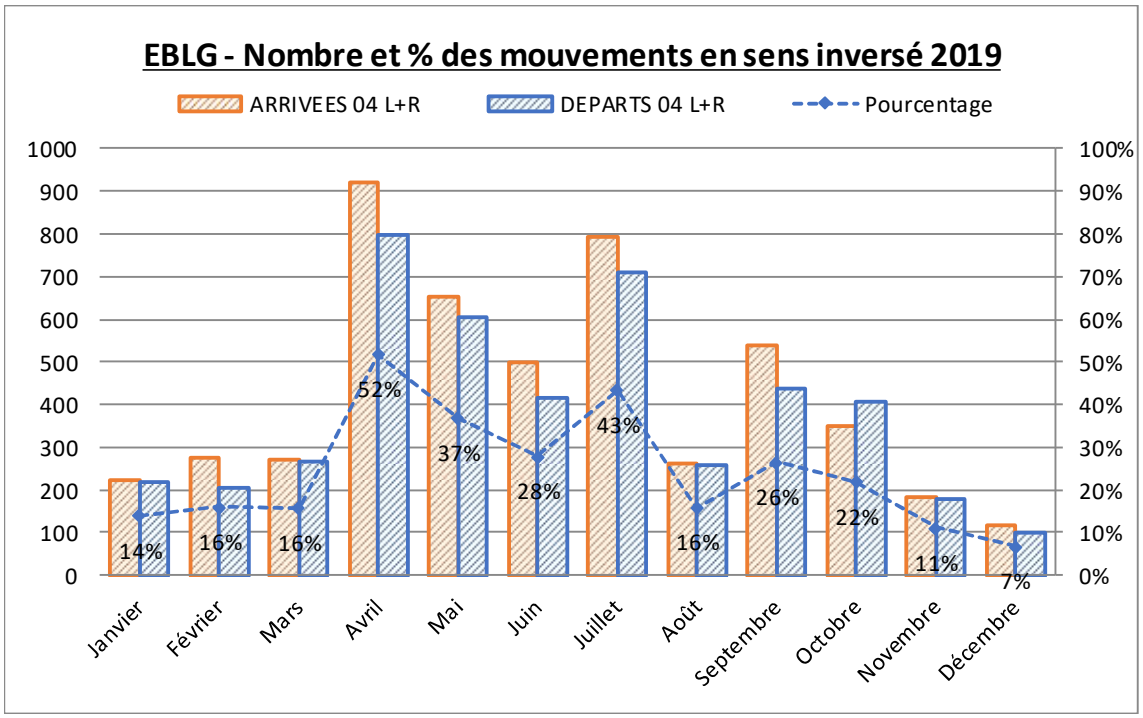


Figure 333 : Nombre et pourcentage de mouvements mensuels en sens inversé en 2019 (ACNAW/SPW, 2019)

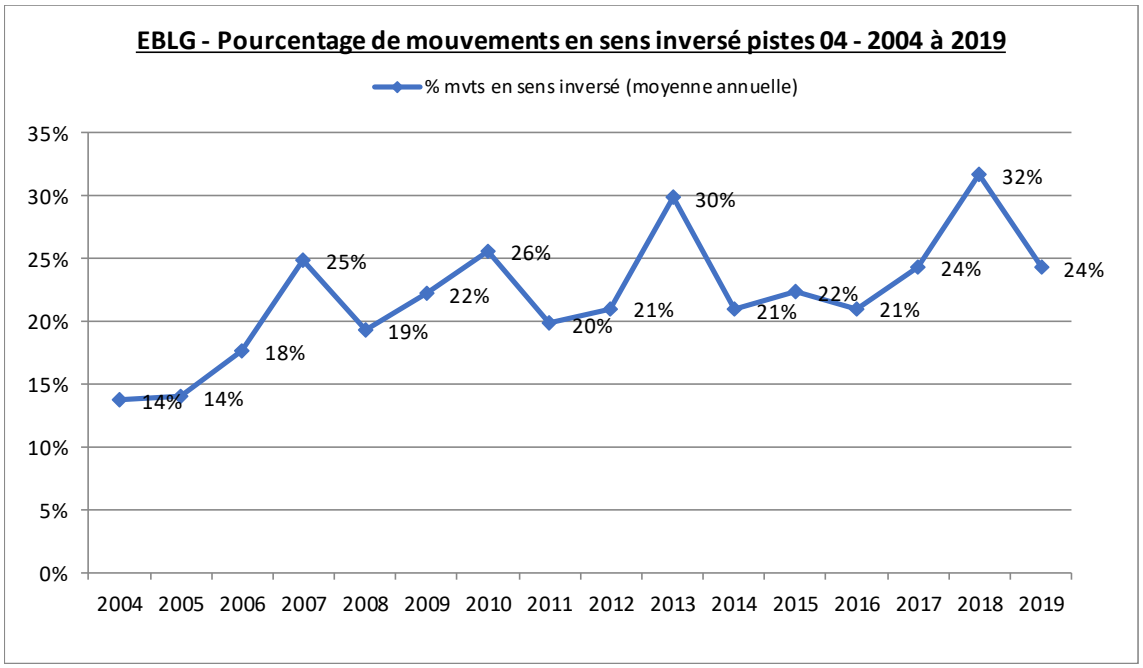


Figure 334 : Evolution annuelle du pourcentage de mouvements en sens inversé (ACNAW/SPW, 2019)

C. Transport de fret et de passagers

En 2019, Le transport de fret fluctue relativement peu de mois en mois (de 7 à 10%), avec une moyenne de 75.000 T, un minimum de 65.961 T en février et un maximum de 87.730 T en novembre. Mars et octobre à décembre représentent les mois les plus chargés avec plus de 82.000 T.

Le transport de passagers évolue quant à lui fortement selon les saisons et les périodes de vacances (de 4 à 16%). On retrouve le minimum en février avec 6.301 passagers et les maximas de juillet à septembre avec plus de 20.000 passagers par mois (26.707 passagers en août).

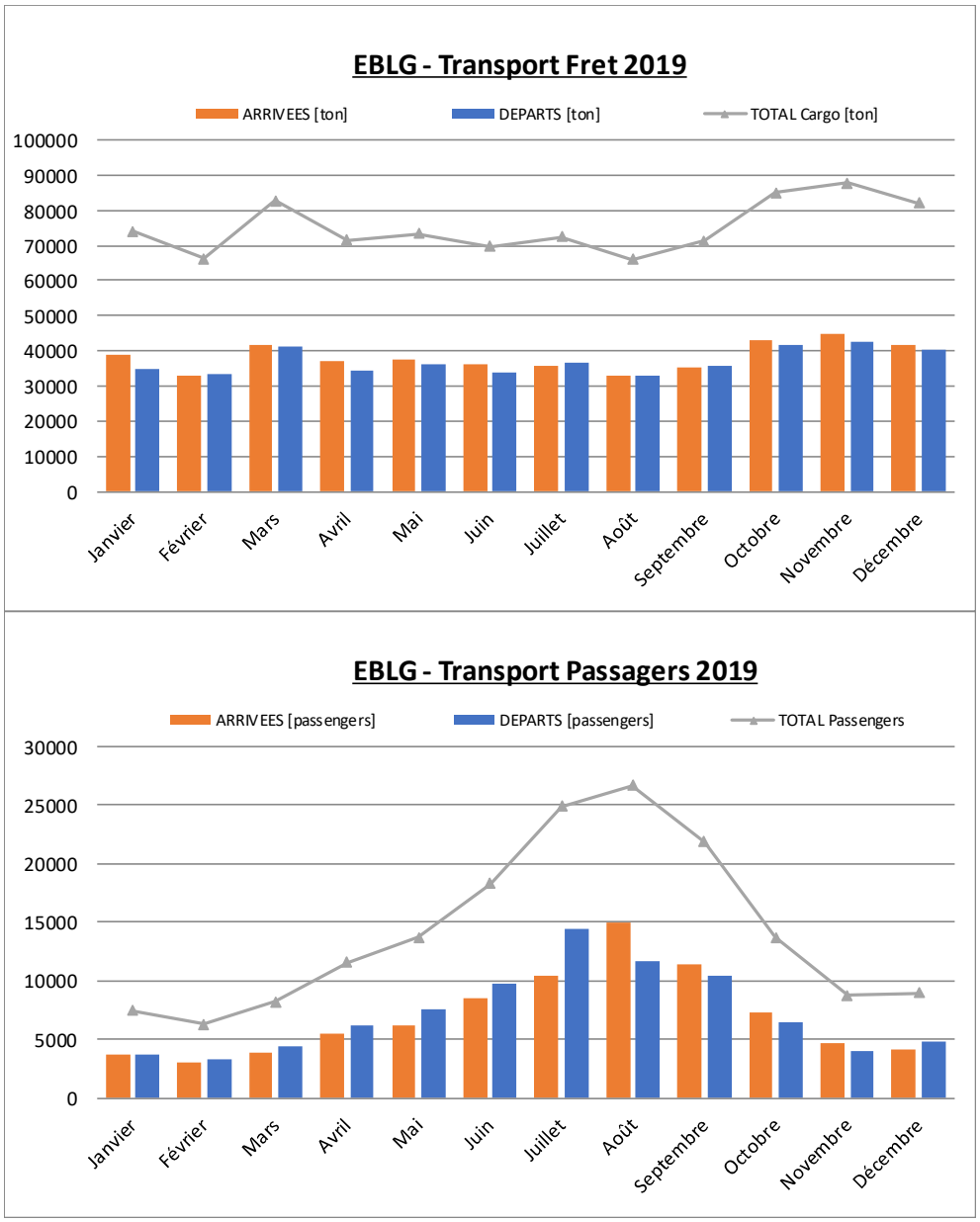


Figure 335 : Evolution mensuelle du transport fret et du transport passagers (SPW, 2019)

D. Utilisation des pistes principale et de contingence

Pour rappel, l'aéroport de Liège est équipé de 2 pistes parallèles (voir figure suivantefigure 336) :

- La piste principale 04R / 22L :
  - 22L : piste de gauche dans le sens habituel (vent secteur Sud-Ouest).
  - 04R : piste de droite dans le sens inversé (vent secteur Nord-Est).
- La piste de contingence 04L / 22R :
  - 22R : piste de droite dans le sens habituel (vent secteur Sud-Ouest).
  - 04L : piste de gauche dans le sens inversé (vent secteur Nord-Est).

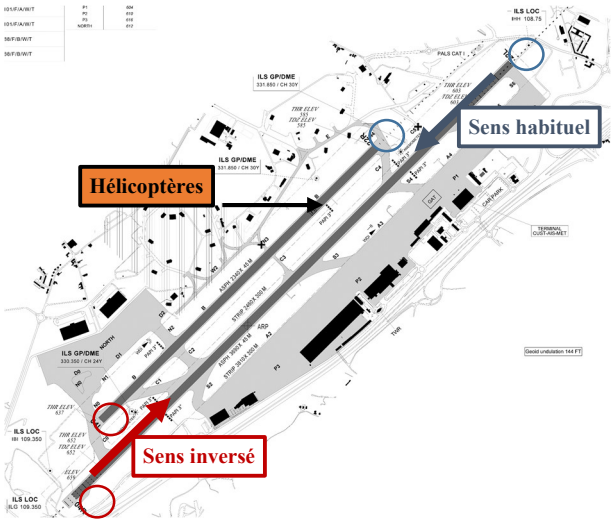


Figure 336 : Schéma Aéroport Liège
(Aerodrome Chart – ICAO – AIP AD 2.EBLG-ADC.01_v31).

La répartition des mouvements totaux sur les différentes pistes est reprise à la figure suivante. Pour l'année 2019, on comptabilise sur la piste de contingence (04L / 22R) :

- Une moyenne mensuelle de 0,2% à 2,8% des mouvements totaux sur l'aéroport (avec les mois de janvier, mai et août > 2%), et une moyenne annuelle de 1,3%.
- En fonction du sens de piste : jusque 65 vols en mai sur la 22R (34 vols en moyenne par mois) et jusque 40 vols en août sur la 04L (9 vols en moyenne par mois).
- Une moyenne annuelle de 43 vols par mois tout sens confondus.
- La majorité des mouvements sont liés à l'aviation générale et aux hélicoptères.

Notons la présence du point cible 'H' des hélicoptères sur cette piste de contingence, à proximité du poste 'shelter GP22R'.

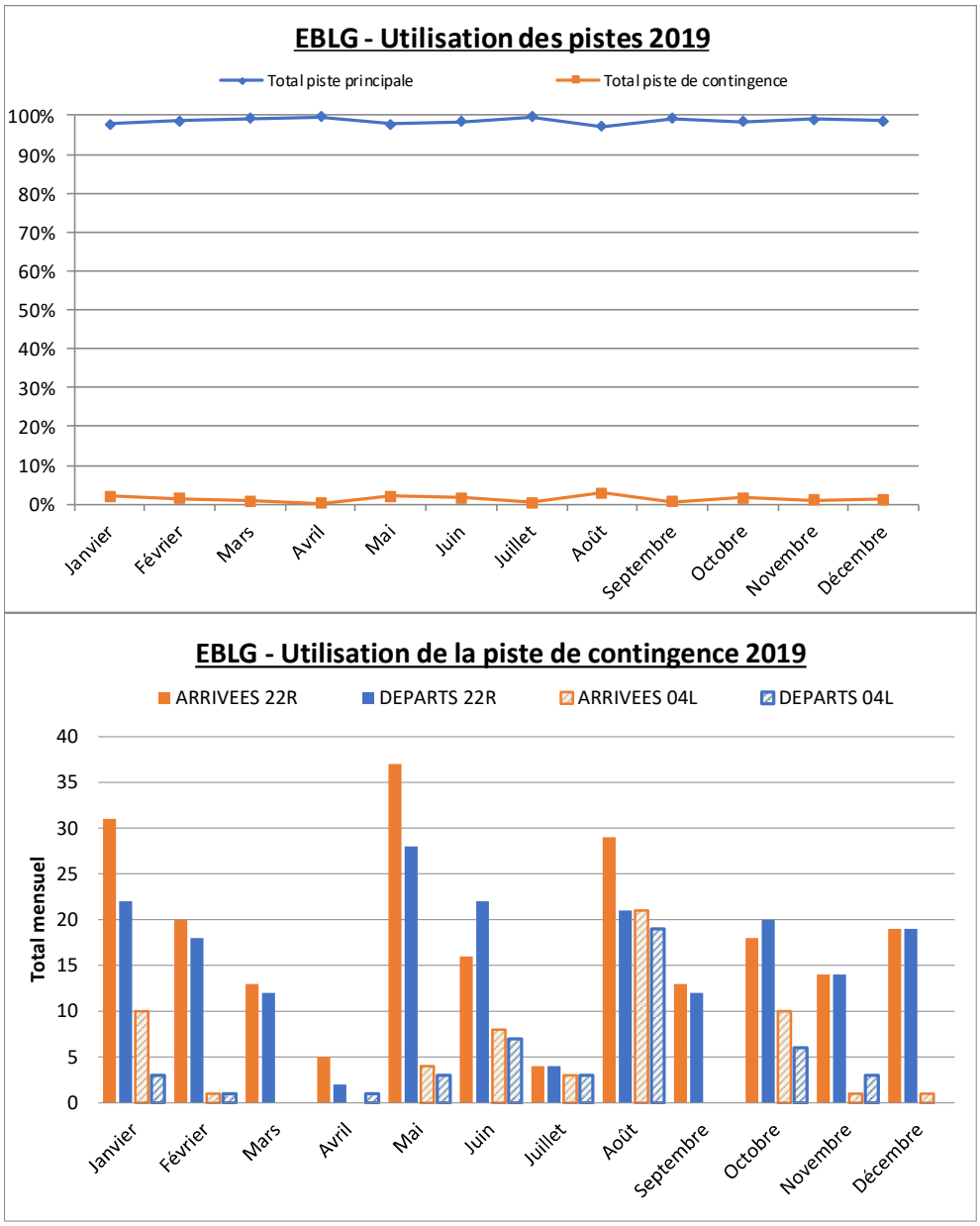


Figure 337 : Utilisation des pistes principale et de contingence (SPW, 2019)

E. Horaires

Pour rappel, conformément à l'article 1er bis du Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne, l'aéroport de Liège est opérationnel 24h/24. En fonction des périodes de jour/soir (7h-23h) et de nuit (23h-7h), on calcule une répartition des vols comme suit :

- La figure 338 confirme l'exploitation nocturne (entre 23h et 07h), spécialement pour les vols de fret avec la prépondérance des arrivées entre 23h et 1h30 et des départs entre 3h et 5h.
- Tous vols confondus : de 52% à 60% de vols nocturnes en fonction des mois de l'année, avec une moyenne annuelle de 57%. Voir figure 339.

□ En fonction du type de vols :

- Le fret représente de 92 à 97% des vols de nuit. Voir figure 340-a.
- De 70 à 76% des vols de fret se déroulent en période nocturne, avec peu de variation en fonction des mois de l'année. Voir figure 340-b.
- En fonction de la saison, la proportion nocturne des vols charter varie quant à elle de moins de 10% en hiver à pratiquement 40% en été. Voir figure 340-b.

□ En fonction du type d'avions :

- Les vols moyens tonnages[250] représentent 74 à 80% des mouvements totaux de nuit et de 78 à 85% des mouvements de fret de nuit. Voir figure 341-a.
- 78 à 87% des vols des moyens tonnages se déroulent principalement la nuit, comparativement aux gros porteurs (35 à 45%). Voir figure 341-b.

2019	Total mouv.	Total mouv.de nuit	Pourcent. mouv. de nuit	Arrivées de nuit	Départs de nuit	Total Frets de nuit	Pourcent. Frets % mouv. nuit
Janvier	3.159	1.899	60,1%	941	958	1.823	96,0%
Février	3.017	1.674	55,5%	847	827	1.621	96,8%
Mars	3.409	1.862	54,6%	927	935	1.794	96,3%
Avril	3.309	1.763	53,3%	904	859	1.675	95,0%
Mai	3.419	1.981	57,9%	991	990	1.880	94,9%
Juin	3.285	1.879	57,2%	931	948	1.727	91,9%
Juillet	3.467	2.016	58,1%	1.001	1.015	1.871	92,8%
Août	3.259	1.913	58,7%	959	954	1.803	94,2%
Septembre	3.680	1.903	51,7%	969	934	1.772	93,1%
Octobre	3.458	2.028	58,6%	1022	1.006	1.944	95,9%
Novembre	3.264	1.887	57,8%	950	937	1.831	97,0%
Décembre	3.153	1.822	57,8%	904	918	1.774	97,4%
TOTAL	39.879	22.627	56,7%	1.1346	11.281	21.515	95,1%

Tableau 115 : Vols de nuit (entre 23h et 7h) en 2019 (SPW, 2019)

[250] Selon Statistiques du SPW : L - faible tonnage ≤ 7 T.) / M - moyens tonnages (> 7 T. et ≤ 136 T.) / H - gros porteur >136 T.).

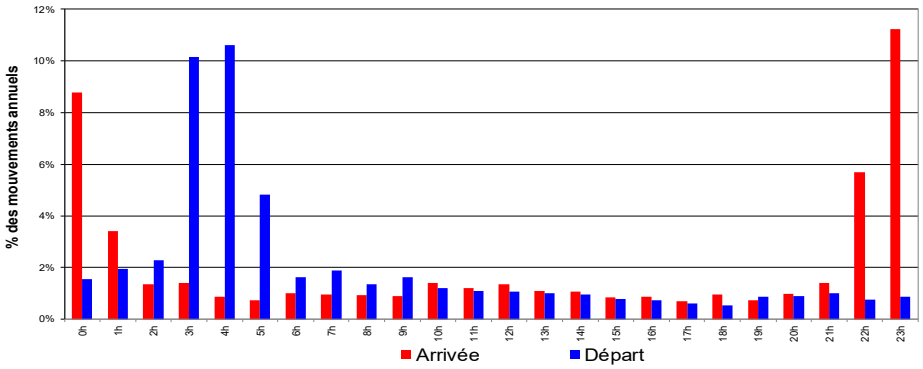


Figure 338 : Répartition des mouvements heure par heure en 2019 : Arrivées et Départs (Liege Airport, 2019)

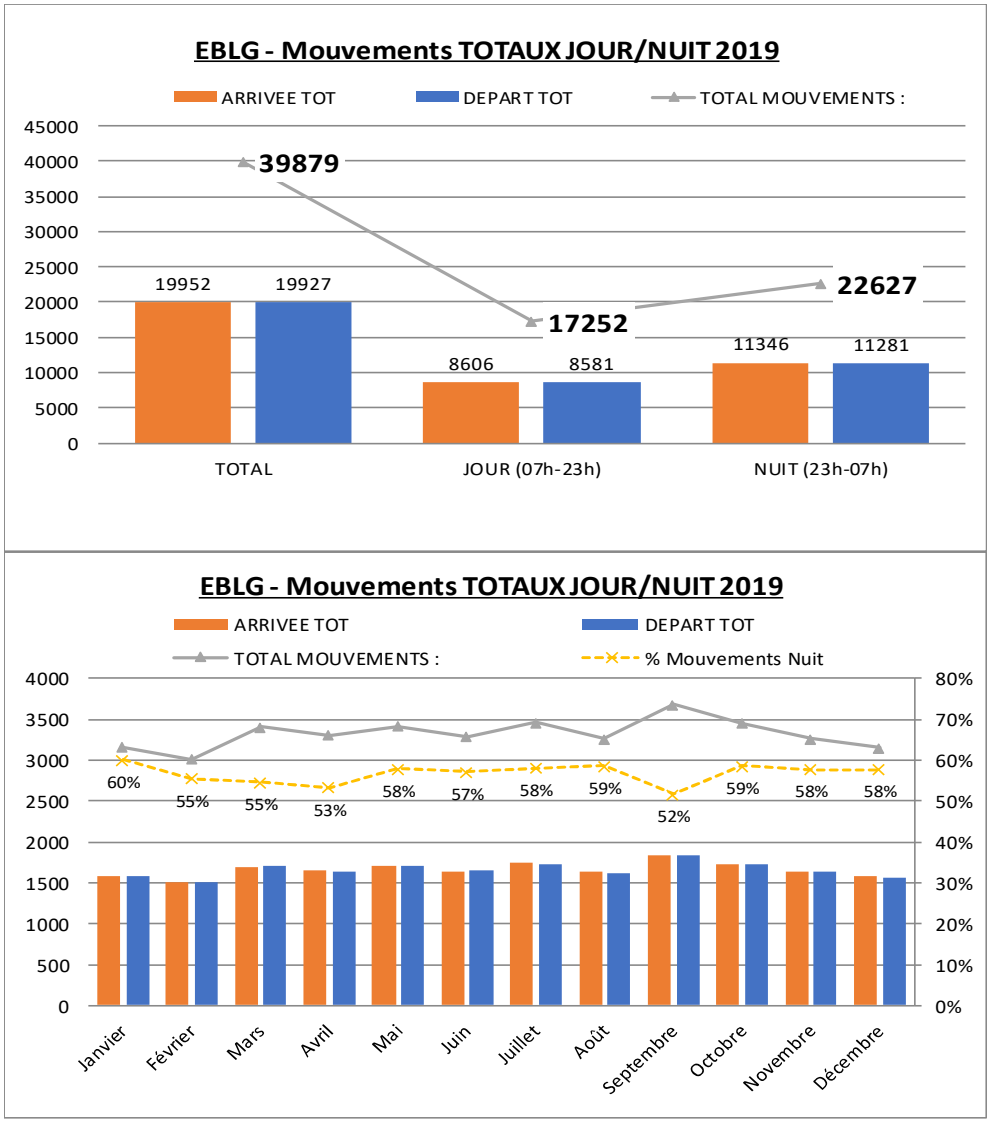


Figure 339 : Nombre de mouvements par période (jour/nuit) en 2019 : Arrivées, Départs, Total (SPW, 2019)

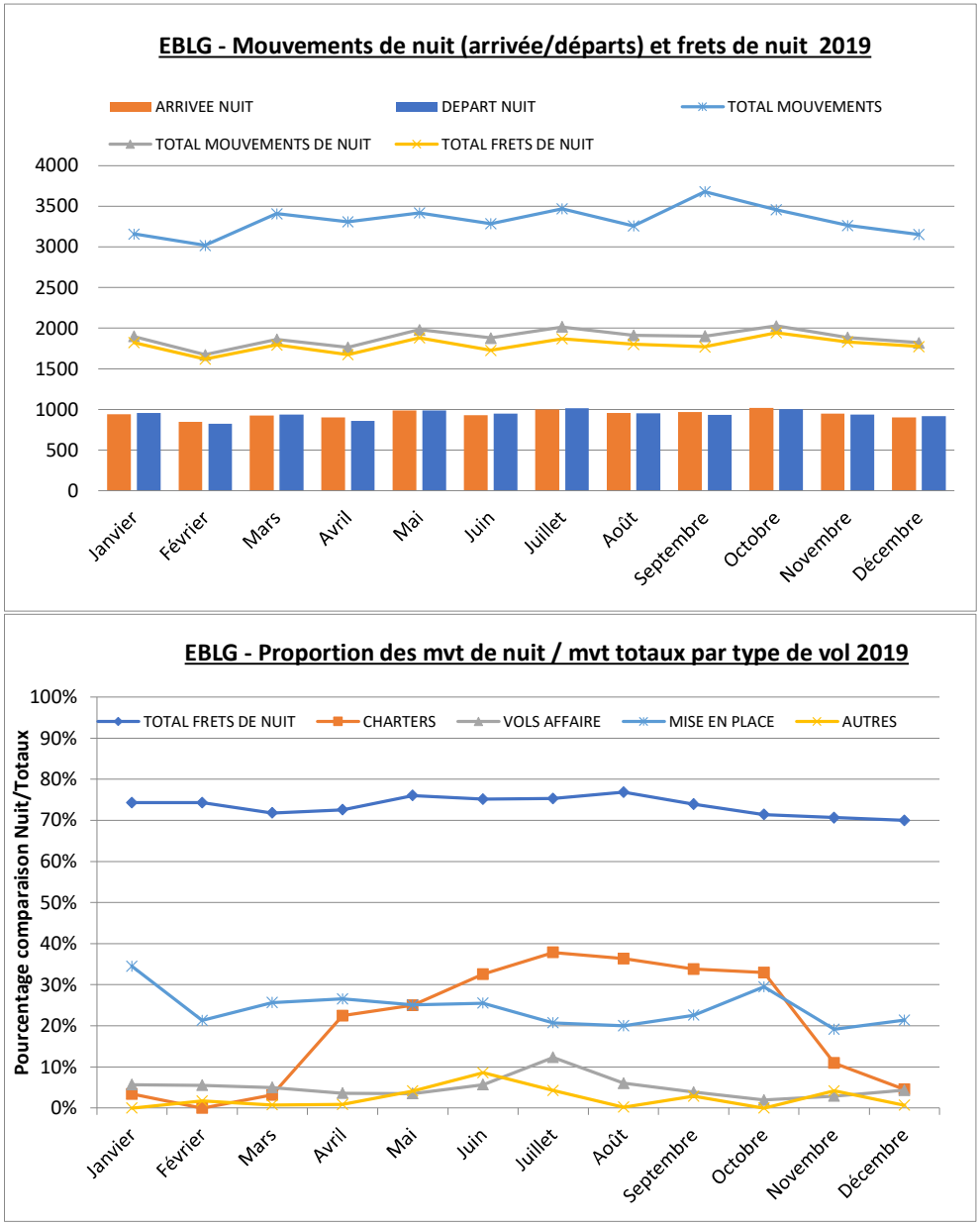


Figure 340 : Evolution mensuelle des mouvements de nuit par type de vol (SPW, 2019)

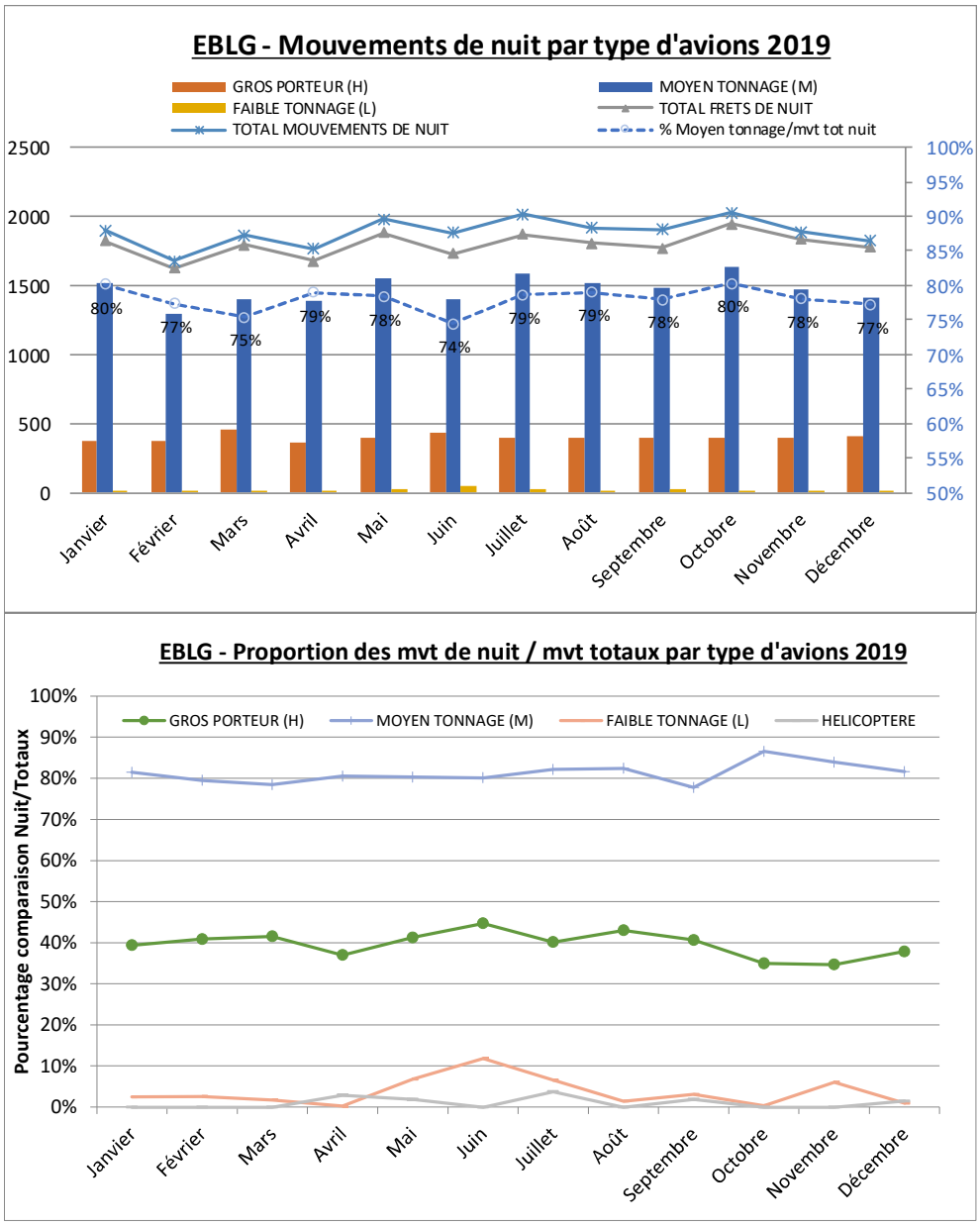


Figure 341 : Evolution mensuelle des mouvements de nuit par type d'avions (SPW, 2019)

F. Trajectoires inhabituelles

Les trajectoires de chaque mouvement sont enregistrées par SKEYES et transmises à la SOWAER. Leur origine (ou destination) est également fournie par SKEYES. De façon non exhaustive, les causes des trajectoires inhabituelles sont les suivantes : conditions météorologiques, écart à la suite d'une autorisation d'approche visuelle donnée par le contrôle aérien, nécessité du contrôle aérien pour assurer les séparations standards entre aéronefs, vols militaires, vols d'entraînement, …

Ces trajectoires inhabituelles sont transmises par la SOWAER aux autorités compétentes par périodes de 15 jours. Il s'agit des trajectoires à l'arrivée et au départ, établis sur des critères approuvés par l'ACNAW des avions supérieurs ou égaux à 11 T (MTOW), sauf appareils militaires et entrainements civils autorisés hors congés scolaires.

Voir ANNEXE n°16 : Exemples de trajectoires à Liège

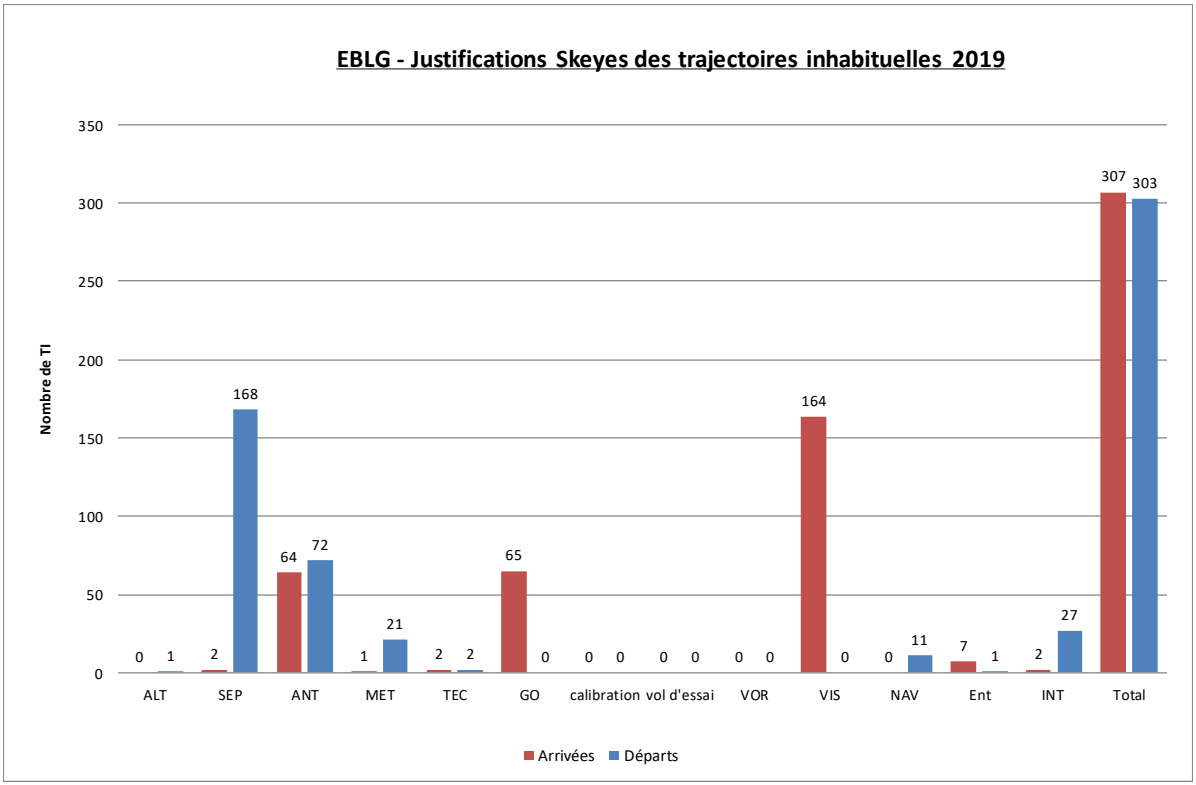
Voir ANNEXE n°16 : Exemples de trajectoires inhabituelles à Liège

L'analyse de ces données montre que :

- □ Ces trajectoires inhabituelles sont minimes par rapport aux trajectoires normales : moyenne mensuelle de 1,6 à 2,5 %, avec une moyenne annuelle de 2,0 % en 2019.
- □ Hormis celles liées aux séparations standard (SEP), elles sont en légère diminution depuis 2014, malgré un trafic aéroportuaire grandissant.
- □ Leur part relative reste cependant assez constante d'année en année : de 1,8 à 2,1 % entre 2014 et 2019.
- □ Elles sont conditionnées par de multiples paramètres dont principalement la sécurité des vols ou des conditions météorologiques particulières.

2019	Nb de trajectoires inhabituelles	Nb total de mouvements commerciaux	Pourcentage de trajectoires inhabituelles
Janvier	47	2512	1,87
Février	45	2230	2,02
Mars	47	2561	1,84
Avril	52	2398	2,17
Mai	48	2568	1,87
Juin	61	2424	2,52
Juillet	63	2641	2,39
Août	57	2512	2,27
Septembre	50	2538	1,97
Octobre	44	2801	1,57
Novembre	47	2656	1,77
Décembre	49	2602	1,88
TOTAL	**610**	**30443**	**2,00**

Tableau 116 : Trajectoires inhabituelles en 2019 (ACNAW/SPW, 2019)



ALT	divergence d'ALTitude avec la procédure locale
ANT	ANTicipation du pilote ou du contrôleur
ENT	vol d'ENTrainement
GO	GO around requis afin d'assurer la sécurité
INT	vol INTerne à la Belgique restant à basse altitude
MET	nécessaire car présence de phénomènes METéorologiques dangereux pour le trafic aérien (Cb,…)
NAV	erreur de NAVigation
SEP	ordonnées par le service de contrôle aérien car nécessaire à l'établissement de SEParations standard
TEC	écart nécessaire afin d'assurer la sécurité suite à un problème TEChnique sur cet appareil ou un autre à proximité ou vol d'essai/vérification effectué pour raison TEChnique
VIS	écart suite à une autorisation d'approche VISuelle donnée par le contrôle aérien
VOR	approche VOR/DME requise pour cause d'indisponibilité de l'ILS ou demande du pilote approuvée par Skeyes

Figure 342 : Justifications des trajectoires inhabituelles envoyées par SKEYES en 2019 (ACNAW/SPW, 2019)

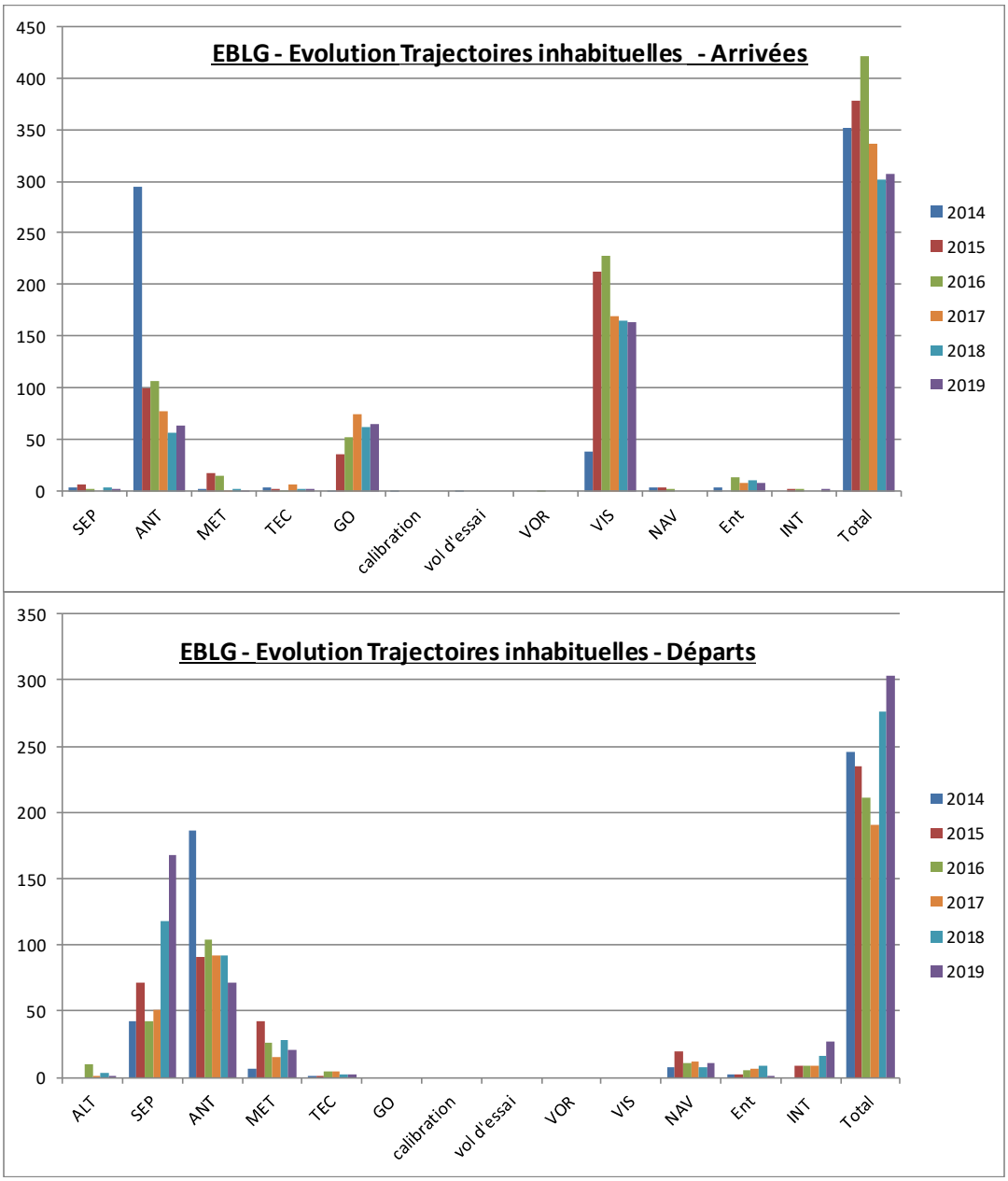


Figure 343 : Evolution des trajectoires inhabituelles depuis 2014 (ACNAW/SPW, 2019)

G. Evolution des trajectoires & navigation satellite

Les trajectoires de décollage sont plus dispersées latéralement et verticalement qu'à l'atterrissage.

En effet, les systèmes de guidage sont moins précis latéralement lors des décollages et le profil de montée des avions dépendra non seulement du type et de la masse au décollage de l'appareil mais également des conditions météorologiques qui influencent fortement le profil de montée.

Les dernières technologies de navigation par satellite permettent néanmoins de diminuer la dispersion lors des décollages et ainsi de limiter et cantonner le bruit principalement dans les zones où les mesures d'accompagnement sont prévues.

Ceci explique les évolutions des trajectoires moyennes depuis l'élaboration des zones de bruits initiales des PEB et PDLT en 2004.

Ces évolutions sont bien prises en compte lors des révisions des PEB basées sur les trajectoires réellement volées et dans le cadre de cette étude.

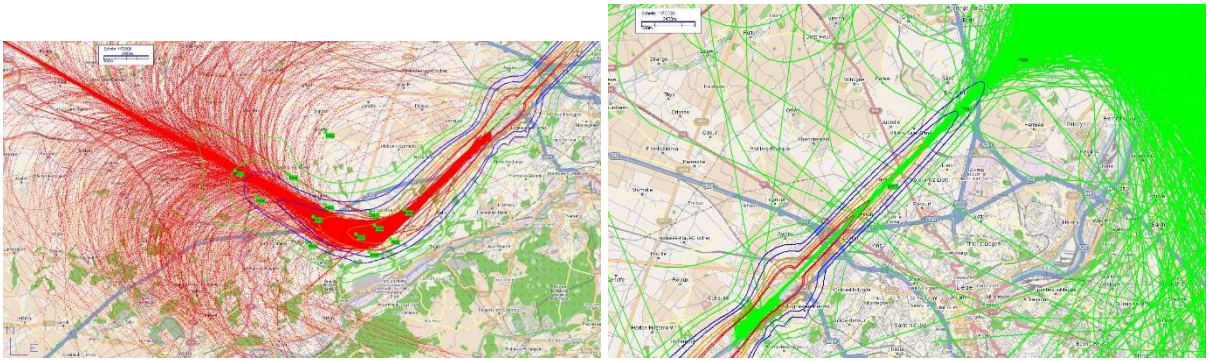


Figure 344 : Exemples de trajectoires avions > 10 T - Décollages et atterrissages 22 (SOWAER, 2020)

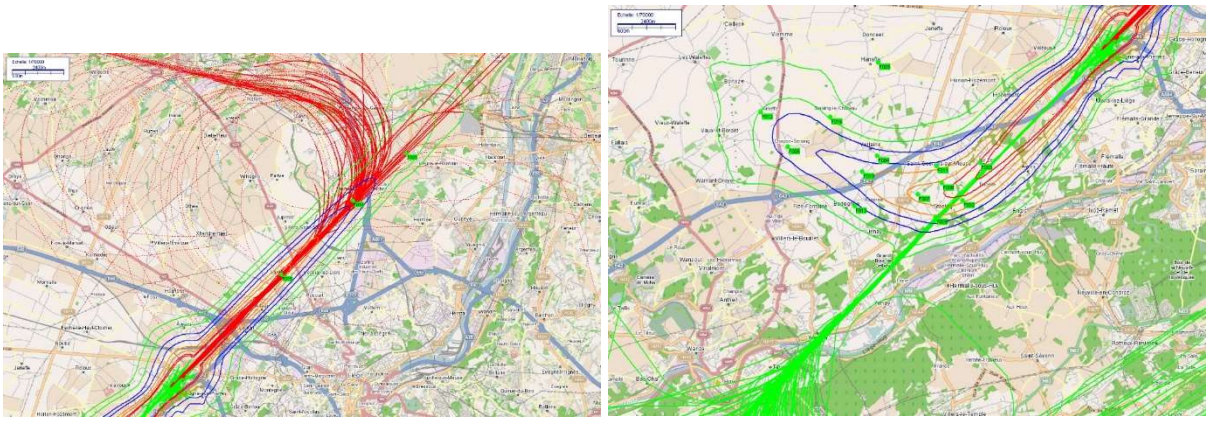


Figure 345 : Exemples de trajectoires avions > 10 T - Décollages et atterrissages 04 (SOWAER, 2020)

H. Trajectoires de la piste de contingence

Les procédures de décollage sur les pistes 22L et 22R sont identiques et les trajectoires convergent très rapidement vers une trajectoire unique, au niveau de l'autoroute E42 (voir pour illustration la figure 346). Il en est de même pour les trajectoires des décollages 04L avec une convergence au niveau de la voie ferrée L36.

Les procédures d'atterrissage des pistes 22 sont également identiques avant l'alignement sur l'ILS. Après celui-ci, un décalage de 212 m (distance entre les 2 axes de pistes) est effectué pour les atterrissages sur la piste de contingence (voir la figure 347).

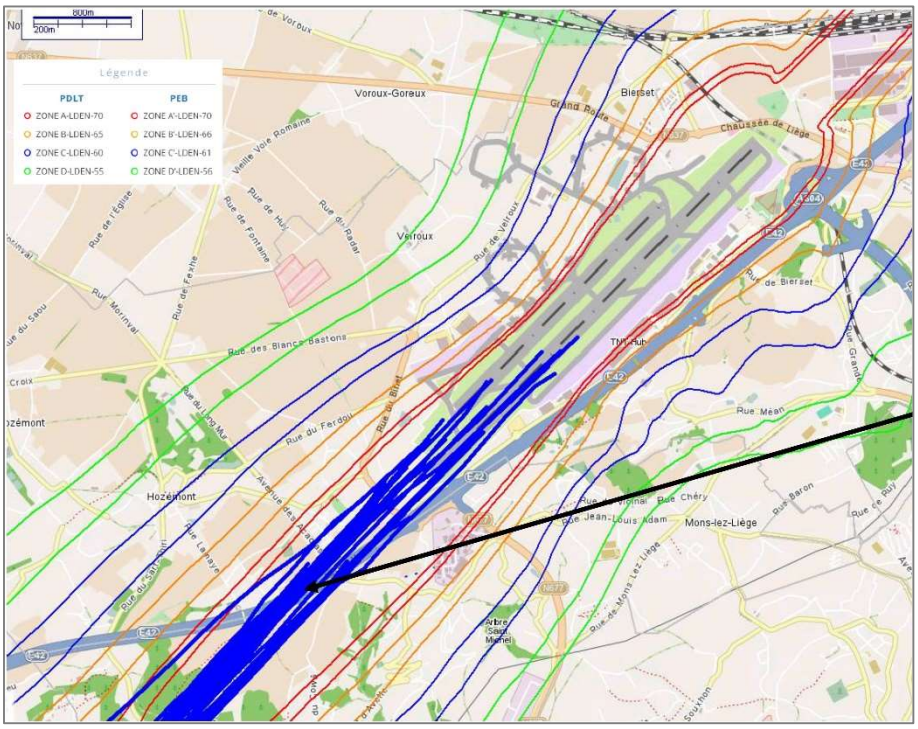


Figure 346 : Exemples de trajectoires pour les décollages 22L et 22R (SOWAER, 2020)

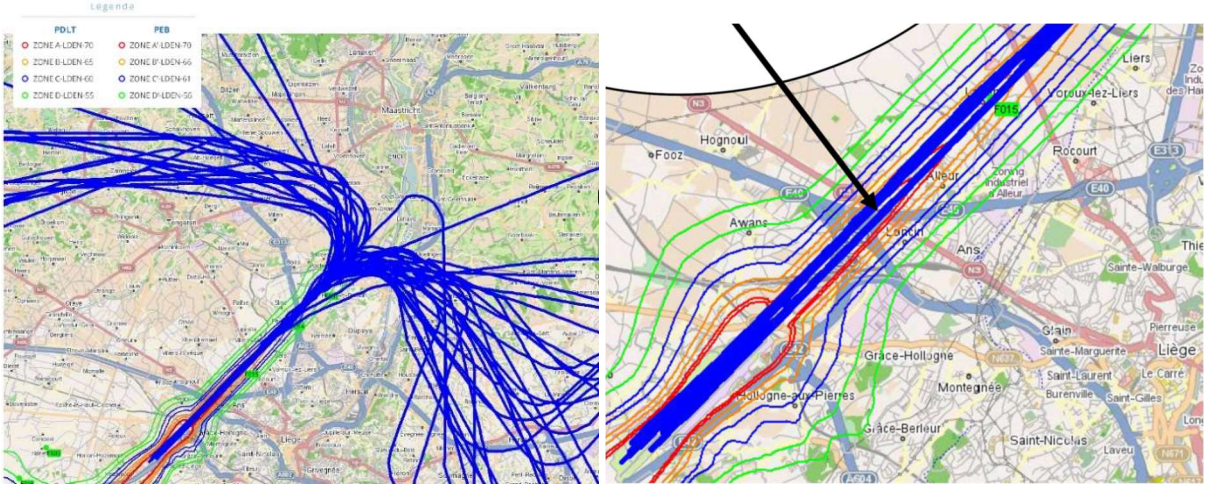


Figure 347 : Exemples de trajectoires pour les atterrissages 22L et 22R (SOWAER, 2020)

8.4.1.3. Procédures de vol

Les procédures de vols et de pilotage en vigueur sont définies dans les AIP[251] de la Belgique-Luxembourg.

Elles se caractérisent par des paramètres tels que la poussée de l'avion, l'angle de montée, l'endroit de virage, qui font également l'objet d'une optimisation destinée à diminuer les nuisances sonores (procédures de moindre bruit)[252]. Ces AIP ont servi de base pour la définition de certaines trajectoires intégrées dans les modélisations acoustiques.

Voir ANNEXE n°16 : AIP EBLG – Liège – Extrait « EBLG AD 2.21 Noise Abatment Procedures »

8.4.1.4. Données météorologiques

Les **données météorologiques** sont extraites de la **station** de mesures de l'aéroport gérée par SKEYES.

Les données de l'année 2019 relatives à la température, pression atmosphérique, précipitations et vent (vitesse moyenne et nombre d'heures par direction) sont reprises mois par mois au tableau ci-dessous et sous forme d'une rose des vents à la figure suivante.

Elles permettent les commentaires suivants :

- Le **vent est nettement dominant depuis les secteurs sud et sud-ouest** et ce, pratiquement toute l'année.
- La **direction secondaire est le nord et nord-est**, spécialement d'avril à juin.
- En juillet, on remarque également une prédominance de la direction secondaire du secteur nord.
- En moyenne annuelle, on relève une vitesse du vent de 4,2 m/s, une température de 11,2°C avec une pression atmosphérique de 994 hPa.

[251] Aeronautical Information Publication. Les AIP sont définis par la DGTA (Direction Générale Transport aérien - SPF Mobilité et Transports).
[252] Source ACNAW.

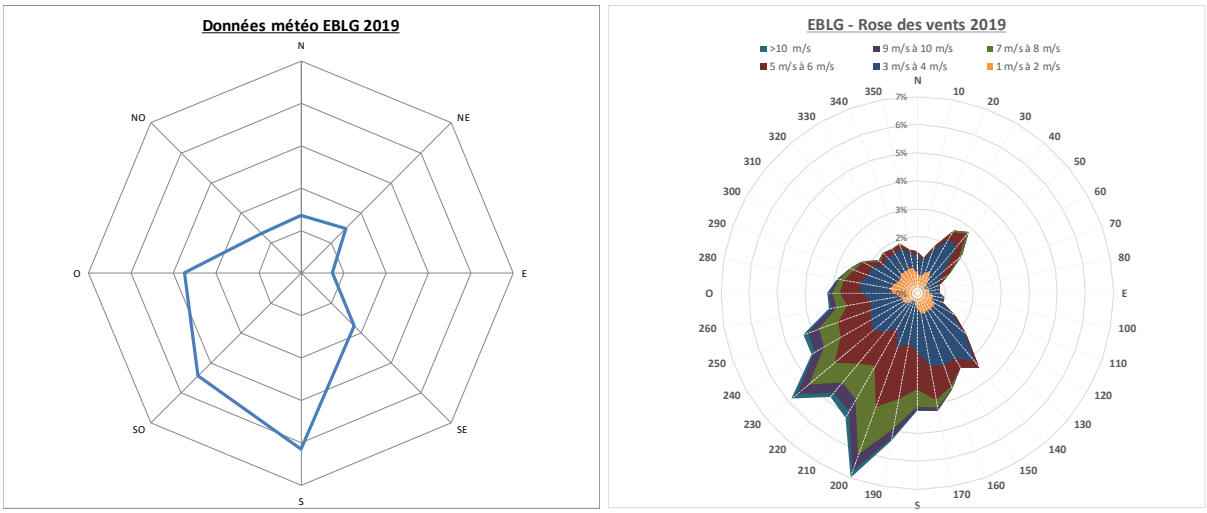


Figure 348 : Rose des vents de l'année 2019 (SKEYES, 2019)

EBLG 2019	Temp. moy.	Pr. atm. moy	Préc.	Vent								
				Vit. moy.	Direction (nombre d'heure/mois)							
	°C	hPa	(mm/m²)	(m/s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Janvier	2,0	994,6	71,7	4,4	49	17	16	57	91	148	**220**	138
Février	6,9	1000,5	35,8	4,4	32	28	18	100	**258**	123	75	26
Mars	7,7	996,0	83,4	5,6	49	43	11	48	122	**188**	**188**	68
Avril	10,6	992,8	43,8	3,7	75	**212**	90	92	129	57	36	7
Mai	11,3	994,8	60,5	3,3	91	111	24	31	57	118	**148**	135
Juin	18,9	994,7	93,5	3,6	74	75	29	109	**140**	120	100	34
Juillet	19,2	995,2	57,3	3,1	152	48	25	61	71	89	**169**	91
Août	19,2	995,2	62,4	3,6	42	29	18	98	160	**189**	119	37
Septembre	14,9	997,6	28,7	4,0	56	45	25	62	139	**209**	105	66
Octobre	11,7	992,0	96,9	4,7	17	79	59	40	**283**	177	64	19
Novembre	6,2	982,3	69,9	4,2	27	21	40	116	**291**	128	56	30
Décembre	5,6	990,5	64,0	5,3	14	36	18	67	**332**	166	96	8
Moyenne annuelle	**11,2**	**993,9**	**64,0**	**4,2**	**57**	**62**	**31**	**73**	**173**	**143**	**115**	**55**

Tableau 117 : Données météorologiques mensuelles en 2019 – température, , pression atmosphérique, précipitations, vitesse et direction du vent (SKEYES, 2019)

Plus globalement, les données de 2015 à 2019, illustrées à la figure et au tableau ci-dessous, confirment les grandes tendances météorologiques de l'aire géographique étudiée, à savoir :

- Le vent est très nettement dominant depuis le secteur sud-ouest et ce, pratiquement toute l'année.
- La direction secondaire est le nord-est, spécialement d'avril à juin[253].
- En moyenne annuelle, on relève une vitesse du vent de 4,1 m/s, une température de 11°C avec une pression atmosphérique de 995 hPa.

[253] Notons la proportion grandissante d'année en année des vents de secteur nord-est.

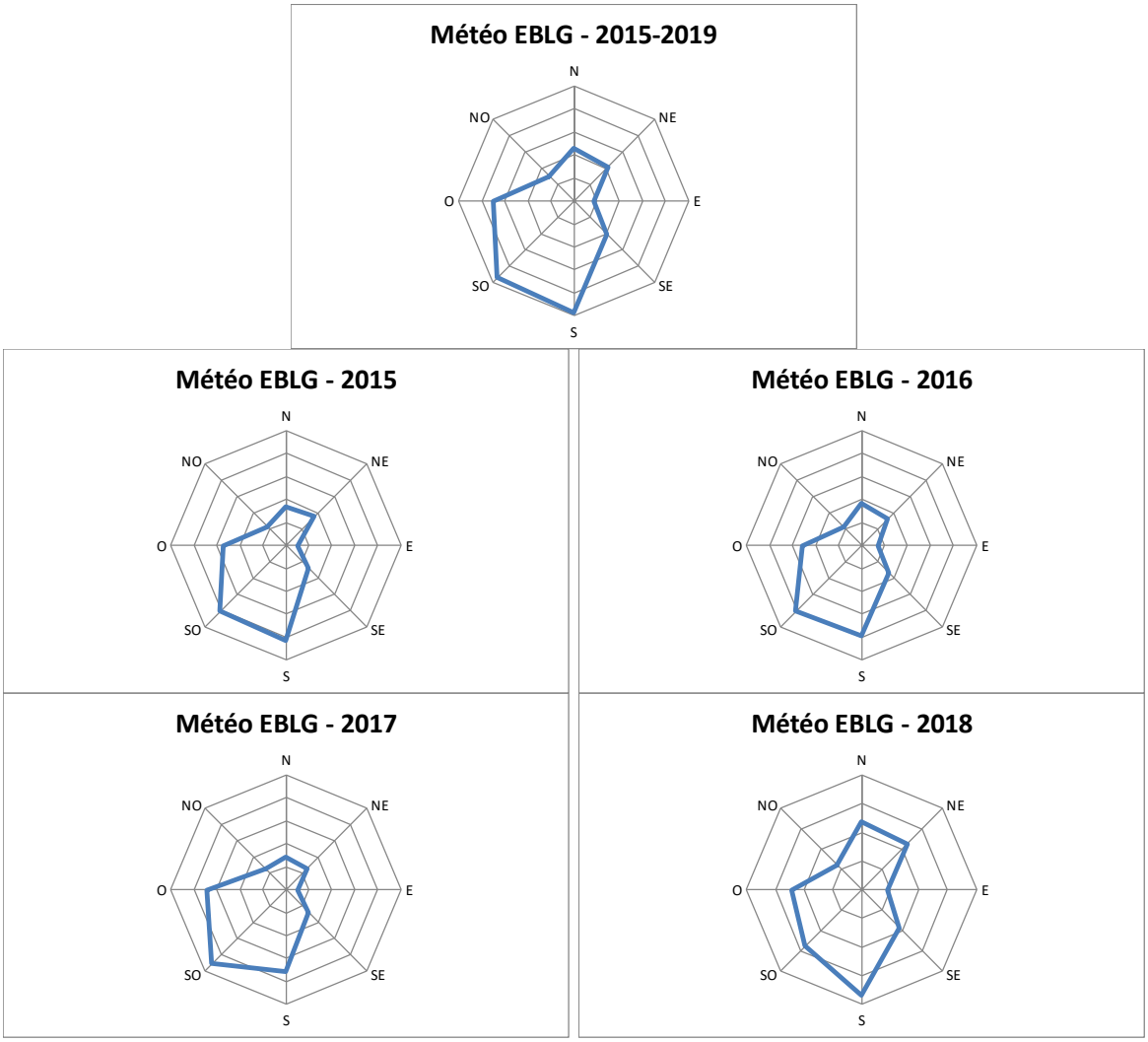


Figure 349 : Rose des vents des années 2015 à 2019 (SKEYES, 2019)

EBLG 2015-2019	Temp. moy.	Pr. atm. moy	Préc.	Vent								
				Vit. moy.	Direction (nombre d'heure/mois)							
	°C	hPa	(mm/m²)	(m/s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Janvier	2,9	994,3	72,9	5,0	36	42	20	56	**208**	194	143	47
Février	3,8	994,8	47,5	4,7	57	86	36	64	**183**	138	86	25
Mars	6,5	992,9	54,0	4,8	72	94	39	69	143	**143**	131	51
Avril	9,9	994,8	40,0	3,8	95	107	34	76	**127**	111	112	55
Mai	14,0	994,5	60,9	3,4	**128**	93	42	74	102	110	103	91
Juin	17,6	995,3	73,8	3,6	111	89	21	50	98	**142**	138	70
Juillet	19,5	995,1	46,2	3,5	125	50	25	52	79	157	**175**	79
Août	18,9	995,9	70,4	3,5	109	54	21	86	135	**170**	113	55
Septembre	15,0	997,0	51,2	3,8	64	63	29	81	156	**176**	104	48
Octobre	11,2	996,6	47,3	3,9	66	92	34	76	**189**	152	96	39
Novembre	6,9	992,0	56,3	4,6	34	52	24	73	**236**	187	85	28
Décembre	5,7	998,1	60,0	5,1	19	19	19	59	**293**	205	111	18
Moyenne annuelle	**11,0**	**995,1**	**56,7**	**4,1**	**76**	**70**	**29**	**68**	**162**	**157**	**116**	**50**

Tableau 118 : Données météorologiques mensuelles de 2014 à 2019 – température, pression atmosphérique, précipitations, vitesse et direction du vent (SKEYES, 2019)

8.4.2. Analyse des mesures SOWAER

8.4.2.1. Réseau de sonomètres permanents

La SOWAER dispose d'un **réseau de 16 sonomètres fixes**, disposés de part et d'autre des pistes, qui mesure en continu les niveaux de bruit en environnement (le niveau équivalent $L_{Aeq,1s}$).

Ces mesures sont incorporées dans le logiciel DIAPASON (Dispositif d'Information et d'Analyse des Procédures Aéronautiques et SONores) et mises en parallèle avec les données d'exploitation, les traces radar ou encore les données météorologiques. Ces données sont traitées automatiquement pour en extraire les évènements sonores liés à un passage d'avion et pour calculer les indicateurs acoustiques usuels (L_{den}, L_{AMax}, durée, …) en fonction des périodes de jour, soirée ou nuit.

Ce système permet donc de visualiser les trajectoires des avions, de les localiser par rapport aux zones de bruit et de dégager l'impact sonore et environnemental lié à l'exploitation aéroportuaire (décollage et atterrissage).

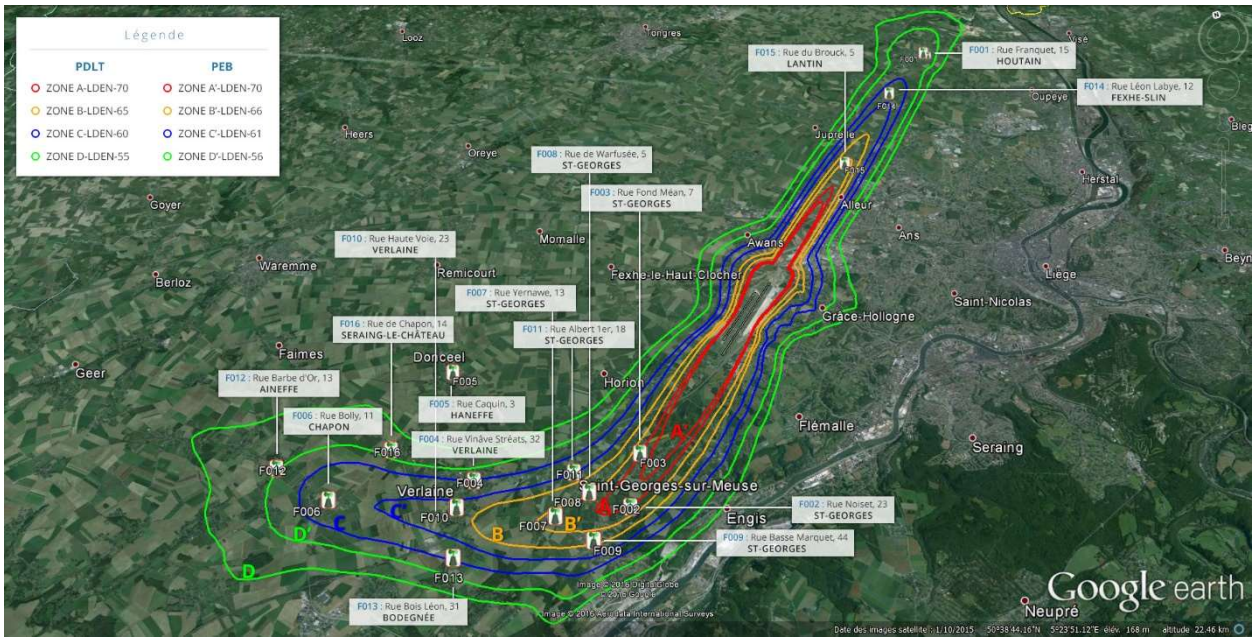


Figure 350 : Localisation des zones de bruit PEB et PDLT actuels (2004) et des sonomètres fixes (DIAPASON)

Voir ANNEXE n°16 : Localisation des zones de bruit et des sonomètres fixes (Diapason)

Pour mémoire, les stations de mesures, les données récoltées et les calculs acoustiques sont contrôlés et validés par le SPW mais également analysés de manière indépendante par l'ACNAW (rapports d'activités, avis, auditions au Parlement wallon, …).

A. Evolution des niveaux L_{den}

Les figures suivantes illustrent, pour chaque zone de bruit du PEB, l'évolution du niveau L_{den} annuel depuis 2009. On constate globalement une nette diminution de ces niveaux de 2011 à 2014, suivie d'une augmentation progressive jusqu'en 2018, l'année 2019 étant comparable à la précédente (écart ≤ ±0,3 dBA).

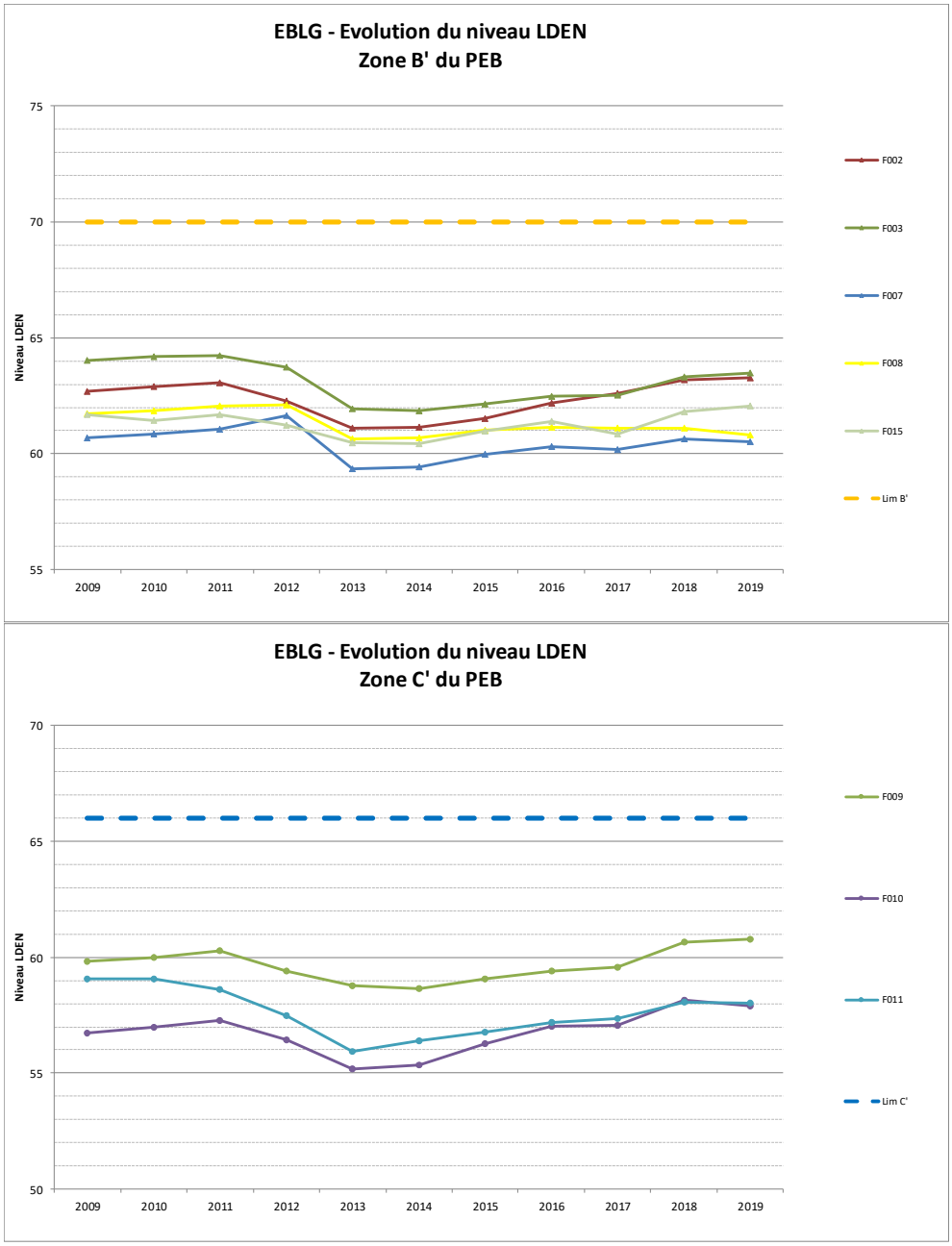


Figure 351 : Sonomètres permanents – Evolution des niveaux L_{den} annuels depuis 2009 (ACNAW-SOWAER-SPW, 2019)

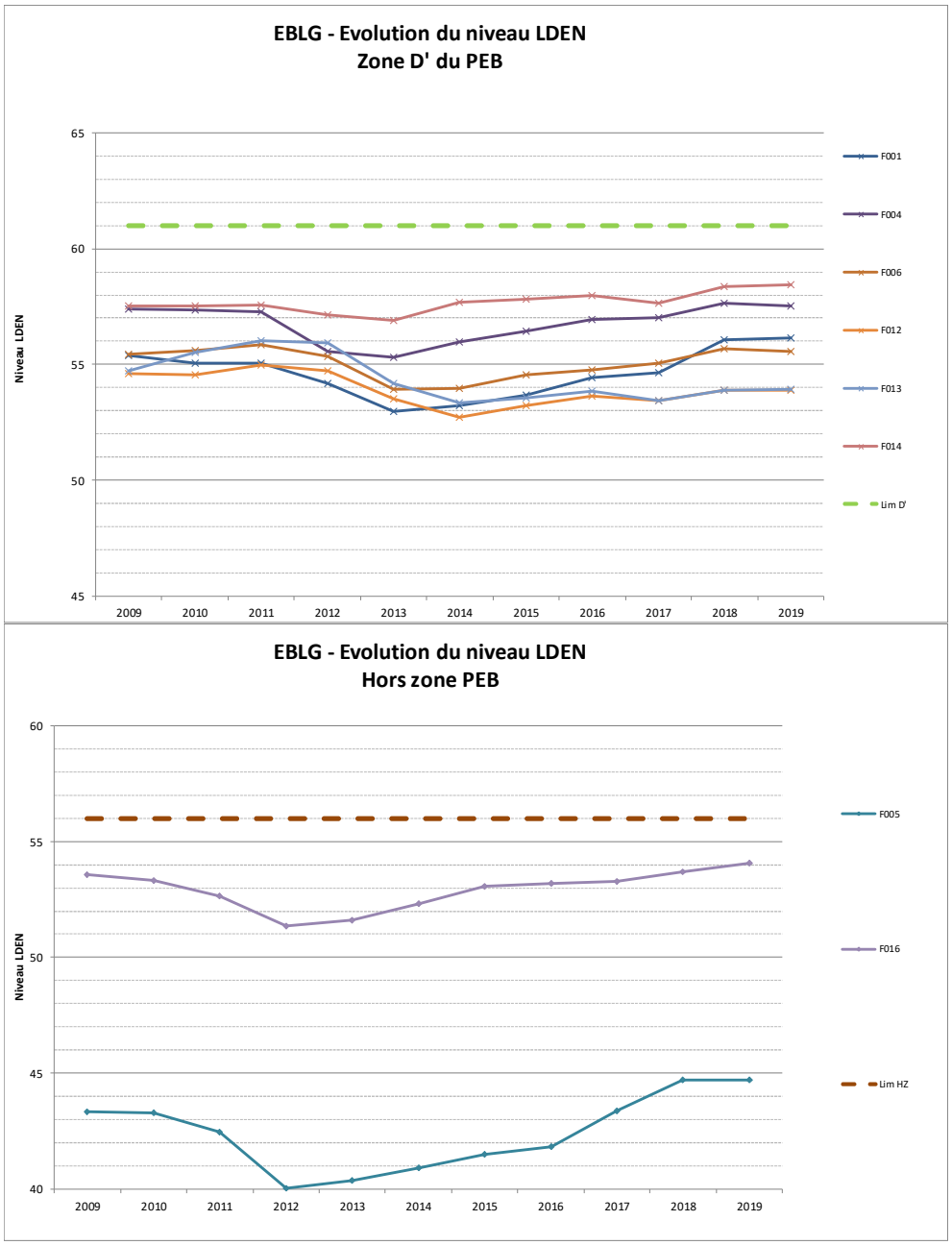


Figure 352 : Sonomètres permanents – Evolution des niveaux L_{den} annuels depuis 2009 (ACNAW-SOWAER-SPW, 2019)

B. Niveaux L_{den} 2019

Le tableau ci-dessous présente les niveaux L_{den} calculés[254] en 2019 à partir des 16 sonomètres permanents. On y retrouve :

- □ La localisation des stations (points de mesure) dans les plans d'exposition et les niveaux L_{den} limites du PEB et du PDLT (2004).
- □ Les niveaux L_{den} mesurés en 2019 :
  - La différence entre la moyenne annuelle et la limite du PEB (56, 61, 66 ou 70 dBA).
  - La moyenne annuelle et le maximum annuel.
  - La répartition en fonction des limites du PEB (56, 61, 66 ou 70 dBA).
  - Le nombre de jours comptabilisés.

Ces niveaux sonores considèrent tous les évènements qui sont liés à une trajectoire, qu'elle soit ou non identifiée. Il s'agit donc du bruit aéroportuaire dans son ensemble (avions commerciaux > 7 T, petite aviation, avions militaires, …).

Notons que le nombre de jours ne correspondant pas à 365 (1 an) signifie soit exceptionnellement des journées avec interruptions[255] de mesures (pannes sur une station par exemple), soit plus régulièrement des journées sans détection d'avions (pour les vols inversés essentiellement).

Les graphiques en annexe permettent également de visualiser, station par station, l'évolution temporelle des niveaux L_d-L_e-L_n-L_{den} journaliers pour l'année 2019.

Voir ANNEXE n°16 : Diapason – Evolutions temporelles des sonomètres permanents

Selon ces données, toutes les stations permanentes présentent des niveaux L_{den} <u>annuels</u> correspondant aux valeurs prescrites selon leurs zones PEB (et PDLT).

On remarque néanmoins que trois stations présentent des dépassements <u>journaliers</u> du niveau L_{den} par rapport aux limites de zones du PEB pour toute l'année 2019 :

- □ F014 en zone D' à 350 m de la zone C' (axe atterrissage à Fexhe-Slin) : 29 jours avec un $L_{den} \geq 61$ dBA ;
- □ F004 en zone D' à 310 m de la zone C' (décollage latéral à Verlaine) : 21 jours avec un $L_{den} \geq 61$ dBA ;
- □ F016 Hors zone à 70 m de la zone D' (décollage latéral à Seraing-le-Château) : **131** jours avec un $L_{den} \geq 56$ dBA.

[254] Calculs effectués par ATS sur base des L_{den} journaliers fournis par la SOWAER.
[255] En moyenne, une interruption de plus d'une heure par mois.

Ce constat peut s'expliquer par des conditions météorologiques particulières, mais surtout par leur localisation en latéral et en bordure de zones, spécifiquement pour la F016 (L_{den} annuel de 54,6 dBA pour une limite du PEB de 56 dBA).

Points [256]	**Zones PEB / PDLT (2004)**	**Zone PEB L_{den}**	**Niveaux L_{den} mesurés en 2019**								
		dBA	**Diff zone**	**moy**	**max**	**$L_{den} \geq 70$**	**$70 > L_{den} \geq 66$**	**$66 > L_{den} \geq 61$**	**$61 > L_{den} \geq 56$**	**$56 > L_{den}$**	***nb jours***
		dBA				nombre					
F015	B'/B	$66 \leq L_{den} < 70$	-7,7	62,3	66,6	0	7	237	113	8	*365*
F003	B'/A	$66 \leq L_{den} < 70$	-6,4	63,6	67,3	0	21	283	58	2	*364*
F002	B'/B	$66 \leq L_{den} < 70$	-6,8	63,2	67,3	0	8	285	69	2	*364*
F008	B'/B	$66 \leq L_{den} < 70$	-9,1	60,9	65,2	0	0	185	95	84	*364*
F007	B'/B	$66 \leq L_{den} < 70$	-9,5	60,5	65,5	0	0	167	116	81	*364*
F009	C'/C	$61 \leq L_{den} < 66$	-5,2	60,8	65,6	0	0	113	233	18	*364*
F011	C'/C	$61 \leq L_{den} < 66$	-7,8	58,1	64,2	0	0	43	169	152	*364*
F010	C'/C	$61 \leq L_{den} < 66$	-7,9	58,1	62,6	0	0	33	223	102	*358*
F001	D'/D	$56 \leq L_{den} < 61$	-4,7	56,3	60,9	0	0	0	171	194	*365*
F014	D'/C	$56 \leq L_{den} < 61$	-2,2	58,8	64,4	0	0	**29**	278	57	*364*
F004	D'/C	$56 \leq L_{den} < 61$	-3,2	57,7	62,2	0	0	**21**	219	124	*364*
F006	D'/C	$56 \leq L_{den} < 61$	-5,3	55,7	60,5	0	0	0	170	194	*364*
F013	D'/D	$56 \leq L_{den} < 61$	-7,0	54,0	58,6	0	0	0	87	277	*364*
F012	D'/D	$56 \leq L_{den} < 61$	-7,0	54,0	58,7	0	0	0	73	292	*365*
F016	HZ/D	$L_{den} < 56$	-1,3	54,7	58,8	0	0	0	**131**	232	*363*
F005	HZ/HZ	$L_{den} < 56$	-10,8	45,1	51,0	0	0	0	0	364	*364*

Tableau 119 : Sonomètres permanents – zones PEB/PDLT 2004 et niveaux L_{den} mesurés (2019) - Calculs ATS (SOWAER, 2019)

[256] Ordre décroissant en fonction de leur localisation est/ouest et de leurs zones de bruit (selon les tableaux figurant dans les rapports annuels de l'ACNAW).

Le tableau et la figure ci-dessous exposent l'évolution mensuelle des niveaux sonores (moyenne logarithmique par mois et pour l'année 2019) pour chaque sonomètre permanent.

(dBA)	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne	Écart type
F015	62,2	62,1	63,3	61,4	61,4	61,6	60,8	61,7	61,7	63,5	63,3	63,6	62,3	*0,97*
F003	63,8	63,7	63,8	63,1	63,1	63,3	62,9	63,0	63,9	63,9	64,5	63,9	63,6	*0,48*
F002	63,5	63,3	63,3	63,1	63,3	63,1	63,2	62,7	63,5	63,3	63,5	63,0	63,2	*0,24*
F008	61,5	60,9	61,3	59,3	59,9	60,6	59,6	60,8	61,0	61,2	62,0	61,6	60,9	*0,83*
F007	61,8	61,4	61,4	58,7	59,5	59,9	59,0	60,3	60,2	60,6	61,5	60,9	60,5	*1,02*
F009	60,6	60,6	60,5	61,4	61,4	60,9	61,4	59,8	61,4	60,6	60,5	59,9	60,8	*0,58*
F011	58,9	58,4	59,3	56,9	56,8	57,5	56,2	57,4	57,9	58,5	59,4	58,8	58,1	*1,04*
F010	58,9	58,4	58,8	56,3	57,0	57,8	56,3	57,8	57,7	58,3	59,4	58,9	58,1	*1,03*
F001	56,3	56,2	57,5	55,1	55,1	55,6	54,3	55,7	55,6	57,3	57,5	57,5	56,3	*1,10*
F014	58,3	58,3	60,0	58,2	58,1	58,5	57,7	58,3	58,2	59,7	59,6	59,7	58,8	*0,78*
F004	58,6	58,0	58,4	55,9	56,5	57,0	56,2	57,7	57,6	58,1	59,1	58,4	57,7	*1,02*
F006	56,5	55,9	56,5	54,1	54,9	55,6	53,9	55,3	55,4	55,7	56,8	56,3	55,7	*0,92*
F013	54,8	54,3	55,0	52,7	52,9	53,6	52,3	53,6	53,8	54,2	55,1	54,6	54,0	*0,91*
F012	54,9	54,4	54,7	52,2	52,7	53,6	52,2	53,8	53,7	54,3	55,4	54,6	54,0	*1,04*
F016	55,0	54,7	55,2	52,8	53,5	54,3	53,0	54,7	54,6	55,3	56,2	55,6	54,7	*1,03*
F005	45,3	45,4	46,0	43,3	44,4	44,8	43,7	44,6	44,6	45,8	46,6	45,9	45,1	*0,99*

Tableau 120 : Sonomètres permanents – évolution mensuelle des niveaux L_{den} mesurés (2019) – Calculs ATS (SOWAER, 2019)

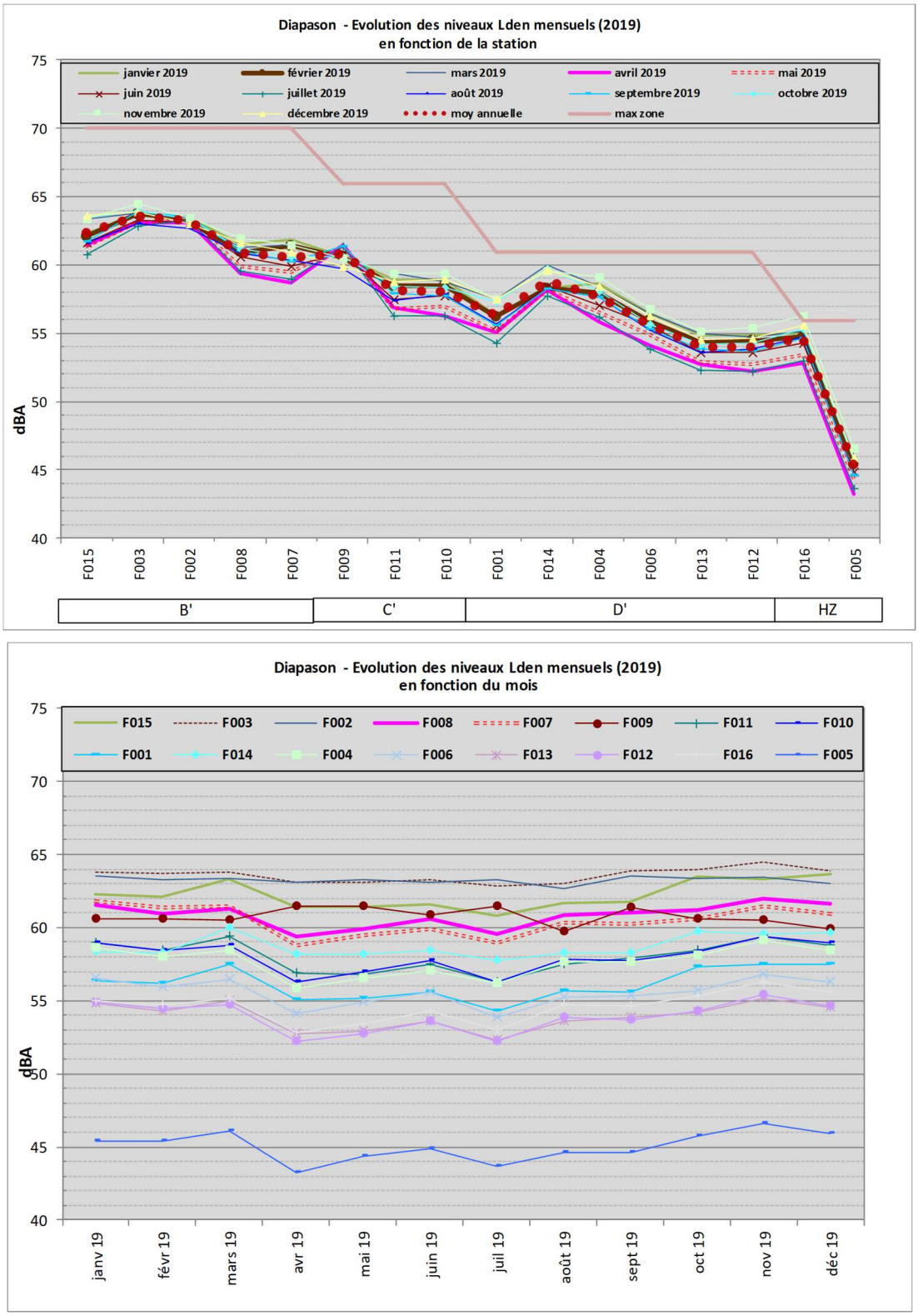


Figure 353 : Sonomètres permanents – évolution mensuelle des niveaux L_{den} mesurés (2019) – Calculs ATS (SOWAER, 2019)

On distingue aisément l'impact de l'activité aéroportuaire en fonction de la localisation des sonomètres, spécialement aux points F003-F002, puis F015-F008-F007 situés dans la zone B' du PEB, et au point F009 situé dans la zone C' du PEB. Ces points sont en effet les plus proches des pistes et soumis principalement aux décollages dans le sens 22 (sauf F015 au nord-est).

Entre les mois les plus et les moins bruyants, on observe, sur les moyennes mensuelles, un écart-type de 0,2 à 1,1 dBA sur les 12 mois de l'année. Les mois de mars, octobre et novembre apparaissent légèrement plus bruyants que les autres, plus que probablement à la suite de conditions d'exploitation plus denses. Voir le chapitre lié aux données d'exploitation en 2019.

L'impact sonore de l'activité de l'aéroport est donc relativement stable tout au long de l'année et suit sensiblement l'évolution mensuelle des mouvements aéroportuaires.

L'examen des niveaux mensuels moyens aux différentes stations montre **une influence des vols inversés**. Les décollages sur les pistes 04 génèrent une diminution des niveaux sur la majorité des stations et plus particulièrement pour celles situés à l'ouest de la piste. En effet :

- Les niveaux L_{den} mensuels y sont les plus faibles en avril, mai et juillet lorsque la proportion de ces vols est maximum (respectivement 52, 37 et 43 % des mouvements totaux).
- Pour ces stations, une différence jusque 2 dBA est calculée entre la moyenne de ces 3 mois et la moyenne des autres mois.

A l'inverse, les vols inversés impactent davantage les stations situées :

- Dans l'axe des atterrissages 04 : F002, F003 et surtout F009 (de l'ordre de 1 dBA).
- Dans l'axe des décollages 04 : principalement F014 puis F015 et dans une moindre mesure F001 (prise d'altitude plus importante et virages déjà amorcés à cet endroit).

C. Niveaux L_{AMax} 2019

Concernant les niveaux L_{AMax} à respecter dans les différentes zones du PDLT (voir le cadre législatif), le tableau ci-dessous reprend, pour l'ensemble des stations en 2019 :

- Le nombre total de dépassements cumulé sur toutes les stations permanentes (hors vols militaires).
- Le nombre de mouvements occasionnant au moins un dépassement (un mouvement pouvant occasionner plusieurs dépassements au droit des stations permanentes).
- Le nombre représentant 5% des mouvements journaliers moyens[257].
- Le nombre de mouvements admis avec dépassement L_{AMax} par période de 24h.
- Le nombre de jours où le nombre de mouvements occasionnant un dépassement est excédé.
- Le nombre de mouvements occasionnant un dépassement de plus de 3 dBA.

[257] Relatif au décret du 23 juin 1994.

Mois	Nb de mvt occas. au moins 1 dépas. L_{Amax}	Nb total de dépas.	Nb de dépas. de plus de 3 dB(A)	5% du nb de mvt journ. moyen (sur 1 an)[257]	Nb de mvt admis avec dépas. par jour	Nb de jours où le nb de mvt avec dépas. admis est excédé	Nb de mvt avec dépas. de plus de 3 dB(A)
Janvier	44	110	14	5,3	5	0	9
Février	49	93	9	5,4	5	0	6
Mars	66	109	8	5,4	5	0	4
Avril	51	79	10	5,4	5	0	6
Mai	48	73	4	5,4	5	0	4
Juin	52	87	5	5,4	5	0	5
Juillet	35	51	3	5,4	5	0	2
Août	40	85	7	5,4	5	0	5
Septembre	51	90	10	5,4	5	0	6
Octobre	65	132	12	5,4	5	0	8
Novembre	67	125	13	5,4	5	0	2
Décembre	67	122	9	5,5	5	0	6
Total	**635**	**1156**	**104**	**-**	**-**	**-**	**63**

Tableau 121 : Sonomètres permanents – dépassement des niveaux L_{Amax} en 2019 (ACNAW/SOWAER, 2019)

Suivant ces données, la grande majorité des dépassements est comprise entre 0 et 3 dBA, 101 dépassements sont compris entre 3 et 6 dBA et 3 dépassements entre 6 et 10 dBA.

On comptabilise une variation de 3 à 14 dépassements supérieurs à 3 dBA en fonction du mois de l'année, avec un minimum en juillet et un maximum en janvier. Il n'y a eu aucun jour où le nombre admis de dépassements du L_{Amax} est excédé.

Globalement, on calcule une moyenne mensuelle de 53 mouvements générant au moins un dépassement L_{AMax} et une moyenne journalière de 1,8 mouvements. Les mois de mars et d'octobre à décembre ont enregistré le plus de mouvements (occasionnant au moins un dépassement) - de 65 à 67 - par rapport aux autres mois de l'année. 63 mouvements génèrent des dépassements supérieurs à 3 dBA.

En se référant à la figure suivante, l'évolution des dépassements et mouvements associés fluctue fortement d'un mois à l'autre d'une même année. Elle est cependant relativement comparable malgré l'accroissement du trafic aéroportuaire (pics en mars et fin d'année par exemple).

En 2019, le nombre de mouvements avec dépassements a augmenté de 22 % par rapport à l'année 2017 et de 15 % par rapport à l'année 2018 (25 % pour le nombre de dépassements totaux et 39 % pour les dépassements > 3 dBA). Cette augmentation est notamment à l'accroissement de la fréquentation des gros porteurs au fil des années.

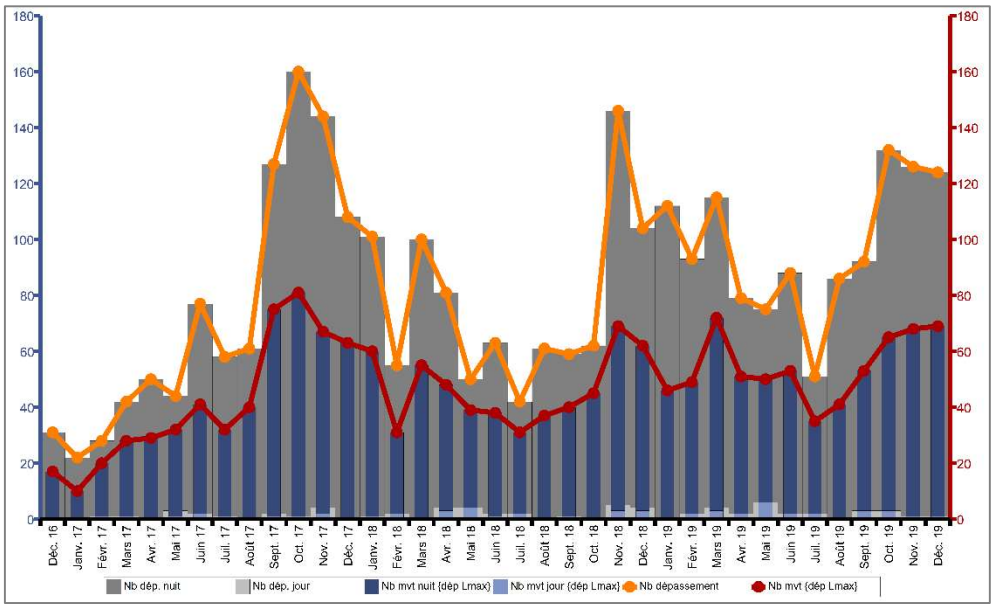


Figure 354 : Comparaison du nombre de dépassements et de mouvements ayant engendré un dépassement L_{max} par mois avec une distinction jour/nuit depuis le mois de novembre 2016 (SOWAER, 2019)

Les commentaires suivants peuvent également être ajoutés en relation avec les figures suivantes :

- Les dépassements apparaissent essentiellement en période de nuit.
- Des conditions météorologiques particulières accentuent l'occurrence des dépassements, en particulier les précipitations, les vents de secteurs nord-est à nord-ouest, des températures élevées et une pression atmosphérique basse (portance de l'avion amoindrie).
- Les stations F009 (St-Georges) - F012 (Aineffe) - F016 (Seraing-le-Château) - F001 (Houtain), et dans une moindre mesure les stations F010 (Verlaine) et F002 (St-Georges), concentrent la quasi-totalité des dépassements, selon le trafic (F001-F010-F012-F016) ou le sens la piste (arrivées 04 au F009). Voir la figure ci-dessous et l'annexe pour la localisation des stations.
- Les Boeing 747-400 et les MD-11 (Heavy ou gros porteurs) sont responsables de la quasi-totalité des dépassements tandis que les quelques mouvements épisodiques d'AN-124 engendrent les dépassements les plus importants (> 6 dBA[258]).

Voir ANNEXE n° 16 : Niveaux maximum L_{AMax} des stations fixes

[258] 2 mouvements pour 2019.

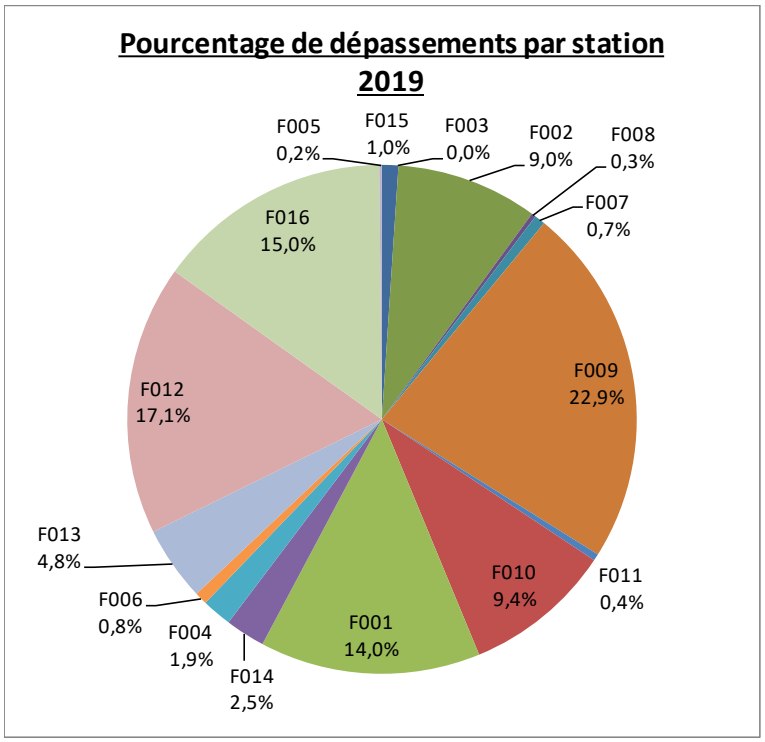


Figure 355 : Répartition des dépassements par station fixe en 2019 (SOWAER, 2019)

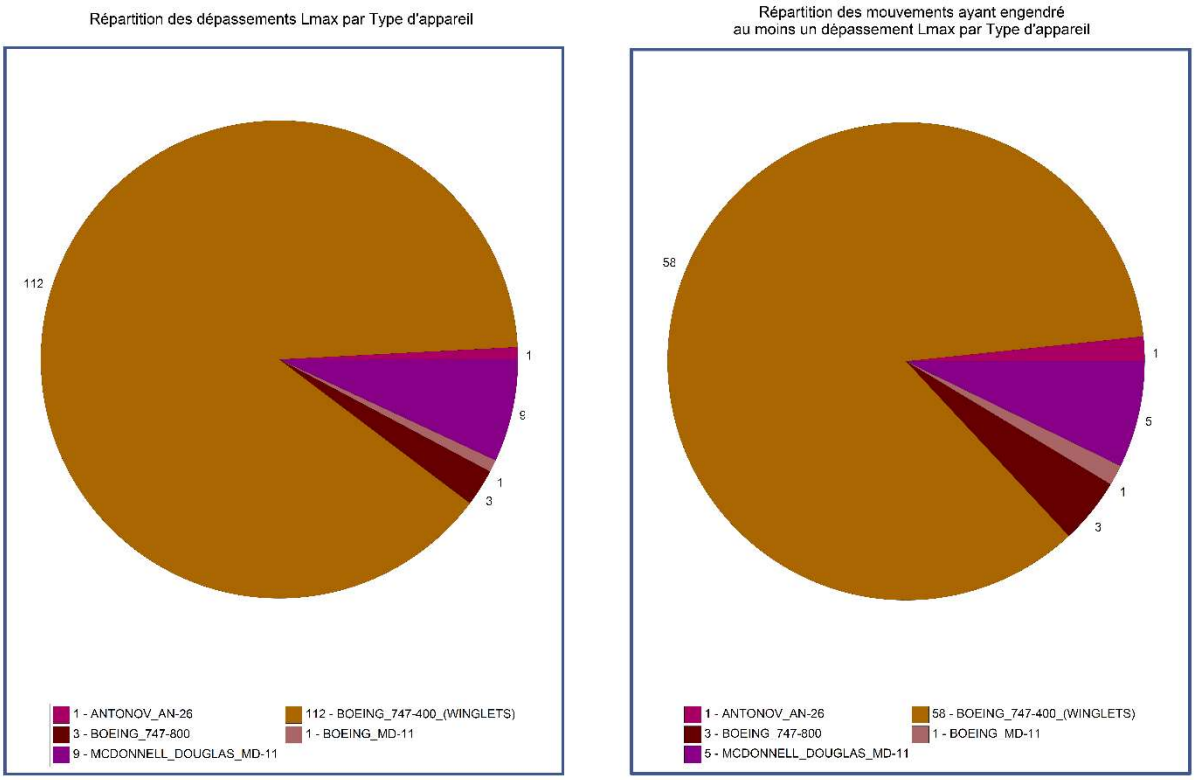


Figure 356 : Répartition des dépassements par type d'appareil - Novembre 2019 (SOWAER, 2019)

8.4.2.2. Campagnes de mesures "Principe d'égalité"

Le principe d'égalité est une possibilité, pour tout propriétaire au 13 juillet 2004 d'une habitation située en périphérie à une zone du plan d'exposition au bruit (PEB), de vérifier le niveau sonore aéroportuaire par une mesure individuelle au droit de son habitation (mesure extérieure)[259]. Si la mesure démontre que l'habitation est soumise à des niveaux sonores plus élevés que prévus, le propriétaire pourra prétendre aux mesures équivalentes aux niveaux sonores enregistrés au droit de son habitation.

Ces mesures couvrent une période totale d'au moins 14 jours consécutifs d'activité aéroportuaire habituelle, incluant au moins un week-end.

Pour ce faire, la SOWAER réalise environ tous les trois ans de vastes campagnes de mesures dites "Principes d'égalité". Concernant l'aéroport de Liège, la dernière campagne a été réalisée en 2017-2019 avec 198 points.

Voir ANNEXE n°16 : Principe d'égalité et mesures ponctuelles – localisation des points de mesures

Les résultats de cette dernière campagne corroborent la localisation de la plupart des quartiers analysés dans les différentes zones du PEB.

Cependant, comparativement aux campagnes précédentes, un nombre plus important de points de mesures, implantés en zones latérales du PEB, présentent des niveaux supérieurs aux indicateurs de référence correspondants. Il s'agit de **52 localisations** au total avec plus précisément :

- □ 38 hors zone (HZ).
- □ 13 en zone D'.
- □ 1 en zone C'.
- □ 0 en zones A' et B'.

L'augmentation du trafic avec plus d'avions gros porteurs (747-400, 747-800, 777) combinée avec un accroissement du fret doivent expliquer cette tendance. Notons également que ce sont principalement dans les zones les plus éloignées que les dépassements sont les plus nombreux (en latéral zone D' et HZ et dans l'axe zone D').

Des conditions météorologiques particulières ou la durée de mesures (14 jours) peuvent toutefois tempérer certains résultats in situ comparativement aux zones de bruit du PEB qui correspondent par définition à des niveaux de bruit théoriques moyennés sur une année.

[259] Voir le point « Cadre réglementaire régional » (l'article 1bis §4 de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit).

8.4.3. Campagne de mesures ATS

Dans le cadre de *l'étude de l'allongement de la piste de contingence* et afin de garantir la totale indépendance du constat acoustique, une nouvelle campagne de mesures acoustiques a été effectuée aux abords des pistes et chez les riverains concernés par les incidences présumées de ce projet, afin d'y quantifier objectivement le contexte actuel en fonction des sources de bruit environnantes : avions au décollage ou à l'atterrissage, mouvements et activités au sol (bruits rampants), bruits de l'aérogare, bruit routier, bruit du voisinage, etc.

Ces nouvelles mesures ont été réalisées en 2020 par le bureau ATS :

- □ En 16 localisations différentes.
- □ Pendant au moins 8 à 14 jours (incluant au moins 1 week-end complet).
- □ Sur une période représentative de l'activité "normale" récente de l'aéroport.
- □ En mesurant en continu les niveaux sonores élémentaires $L_{Aeq,1s}$, seconde après seconde, pendant toute la période de mesure.

Pour chaque point de mesure et pour chaque journée considérée, chaque passage d'avion a été identifié et codé comme tel dans les fichiers de mesures. Cette méthode permet donc :

- □ D'identifier et de suivre le passage d'un même avion successivement aux différents endroits de mesure.
- □ D'identifier et de caractériser le bruit de chaque passage d'avion en chaque point de mesure (L_{Amax}, SEL, $L_{Aeq,avion(t)}$, …).
- □ De caractériser l'impact sonore global du passage de tous les avions au droit de chaque point de mesure (L_{den} spécifique avions, dépassements L_{Amax}, vols nocturnes, …).
- □ De caractériser le bruit ambiant hors avions (L_{den}, L_{Aeq}, L_{A90}, …).

Pour réaliser ce travail de façon efficace, la SOWAER a fourni les informations "gestionnaire" (CR1) et les données météorologiques de SKEYES sur les périodes concernées.

8.4.3.1. <u>Sélection des points de mesures</u>

Compte tenu de la spécificité du projet, la sélection des points de mesures s'est portée et concentrée sur les zones limitrophes susceptibles d'être le plus impactées par l'allongement de la piste de contingence et son utilisation, et non encore investiguées précédemment.

D'une part, il est peu opportun de prévoir des mesures au-delà du point de convergence des trajectoires de départ et d'arrivée des deux pistes. À plus grande distance, les trajectoires deviennent identiques et les zones concernées sont déjà couvertes par de nombreux relevés sonores (Diapason et Principe d'égalité).

D'autre part, il n'est pas utile de choisir des points de mesures au sud de la piste principale et de l'autoroute puisque l'utilisation de la piste de contingence reporte l'impact aéroportuaire vers le nord (décalage des 2 pistes).

Notons que cette méthodologie a été élaborée en concertation avec la SOWAER et l'ACNAW et avalisée par cette dernière lors d'une réunion de travail du 6 février 2020.

Voir ANNEXE n° 16 : RÉUNION ACNAW DU 6 FÉVRIER 2020 – PROCÈS-VERBAL

8.4.3.2. Dates et localisation des mesures en environnement

Comme discuté précédemment, la campagne comprend 16 points de mesures extérieures afin de caractériser au mieux les sources de bruit existantes et les différentes zones d'immission de l'aire géographique considérée. La localisation de ces mesures est reprise ci-dessous et illustrée à la figure ci-dessous :

- □ 3 points aux abords des pistes existantes pour l'analyse du bruit rampant (mouvements et activités au sol) :
  - 1 point au nord-ouest de la piste principale : BR1.
  - 2 points au nord-ouest de la piste de contingence : BR2 et BR3[260].
- □ 13 points au droit de riverains pour l'analyse du décalage des 2 pistes, de l'activité aéroportuaire et du contexte sonore environnant :
  - 4 points au nord-est de l'aéroport : PN1 à PN4.
  - 6 points au nord et nord-ouest de l'aéroport : PM1 à PM6.
  - 3 points à l'ouest de la l'aéroport : PM7 à PM9.

Des photos de chaque point de mesures sont présentes en annexe dans les rapports de mesures individuels.

Voir ANNEXE n° 16 : Campagne de mesures ATS – Evolutions temporelles

Voir ANNEXE n° 16 : Campagne de mesures ATS – Rapports individuels

[260] Nomenclature des points de mesures : BR = Bruit Rampant / PN = Point Nord / PM = Point de Mesures.

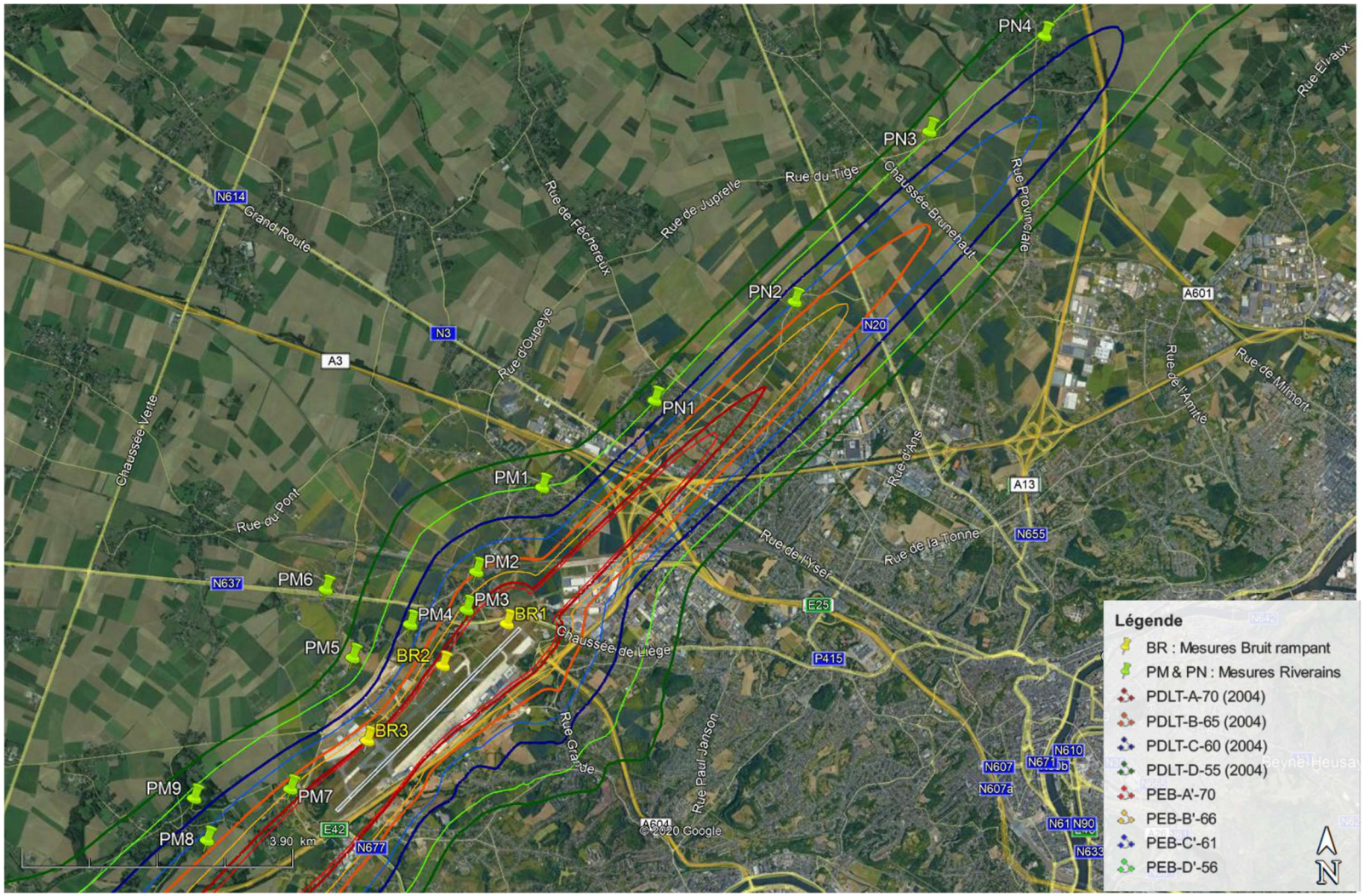


Figure 357 : Campagne ATS en 2020 - Localisation des points de mesures (Google Earth)

Le tableau ci-dessous reprend, pour chaque point, la localisation, les dates de mesures et le nombre de jours pendant lesquels les avions ont été identifiés manuellement (codés).

Points	Adresse	Coord. X	Coord. Y	Zones PEB / PDLT 2004	Début mesures	Fin mesures	Nb jours codés
PM1	Rue Kimpinaire 2 4340 AWANS	227753	151291	D' / D	04-03-20	25-03-20	14
PM2	Rue en Bois 10 4460 GRACE-HOLLOGNE	226693	149526	C' / B	03-03-20	25-03-20	14
PM3	Rue des Pommiers 17 4460 GRACE-HOLLOGNE	226825	150070	B' / B	03-03-20	25-03-20	14
PM4	Rue de Velroux 101 4460 GRACE-HOLLOGNE	225889	149303	D' / C	04-03-20	25-03-20	14
PM5	Rue du Presbytère 36 4460 GRACE-HOLLOGNE	225068	148815	HZ / D	04-03-20	25-03-20	14
PM6	Derrière les Haies 2 4347 VOROUX GOREUX	224663	149785	HZ / HZ	04-03-20	25-03-20	14
PM7	Rue de la Siroperie 22 4460 GRACE-HOLLOGNE	224202	146921	B' / B	04-03-20	25-03-20	14
PM8	Rue Lamaye 32 GRACE-HOLLOGNE	223007	146163	C' / C	04-03-20	25-03-20	14
PM9	Rue Des Rochers 22 4460 GRACE-HOLLOGNE	222807	146759	D' / D	23-04-20	20-05-20	14
PN1	Drève de Waroux 85 4432 ANS	229338	152541	D' / D	25-03-20	04-05-20	14
PN2	Rue du Fays 9 4450 JUPRELLE	231340	154007	C' / C	25-03-20	04-05-20	14
PN3	Rue du Tige 16 4453 JUPRELLE	233254	156486	D' / D	25-03-20	04-05-20	14
PN4	Rue Neuve 3 4458 JUPRELLE	234877	157902	D' / D	25-03-20	04-05-20	14
BR1	Bord de piste - décollage 22L	227278	149333	A' / A	09-03-20	18-03-20	8
BR2	Bord de piste - décollage 22R	226339	148697	A' / A	09-03-20	18-03-20	8
BR3	Bord de piste - décollage 04L	225301	147636	A' / A	09-03-20	18-03-20	8

Tableau 122 : Campagne ATS en 2020 - Descriptifs des points de mesures

8.4.3.3. Appareillage de mesures

Les mesures acoustiques in situ nécessitent un appareillage spécialisé qui permet une analyse continue du contexte acoustique à chaque point de mesure. Il est composé des éléments suivants :

- □ 12 sonomètres 01dB – SIP95, Symphonie, Solo et Fusion, de classe 1 et conformes à la norme IEC 61672-1.
- □ 12 microphones équipés de leurs bonnettes anti-intempéries et boules, fixés soit sur un mât à une hauteur de 6 m (riverains) soit sur un trépied de 1,5 m (aérodrome).
- □ 2 calibreurs de classe 1 et conformes à la norme IEC 60942.
- □ Le logiciel de post-traitement 01dB « dBTRAIT » et un tableur « Excel ».

Une calibration a, à chaque fois, été exécutée avant et après les campagnes de mesures avec, dans tous les cas, un écart inférieur ou égal à 0,5 dB.

Les sonomètres ont enregistré en continu :

- □ Les niveaux équivalents pondérés A $L_{Aeq,1s}$.
- □ Les données spectrales non pondérées $L_{eq,1s}$ en tiers d'octave pour les sonomètres BR1 à BR3, PM2, PM4, PM7, PN1 et PN4.

La vitesse du vent était fort variable et a dépassé à plusieurs reprises 5 m/s. Des précipitations ont été également enregistrées, spécifiquement en début de campagne. Les conditions météorologiques n'ont donc pas été toujours favorables et strictement conformes aux normes de mesures. Ces conditions particulières participent donc à un bruit ambiant plus élevé que par temps très calme (bruit du vent dans la végétation ou de la pluie, …). Ces mesures sont donc des valeurs sécuritaires (le bruit calculé des avions est 'majoré' d'une partie du bruit ambiant). En cas de trop forte perturbation, les données acoustiques ont toutefois été supprimées de l'analyse.

8.4.3.4. Représentativité des campagnes de mesures

La représentativité du trafic aéroportuaire par rapport à l'activité habituelle a été vérifiée pour toutes les campagnes de mesures réalisées chez les riverains.

Comparativement aux données du CR1 en 2019, avec pour les aéronefs > 7 T, une moyenne journalière de 92 mouvements (de 92 pour le mois de mars 2019 et de 90 pour le mois d'avril 2019), l'activité aéroportuaire durant ces campagnes de mesures représente, sur les 14 jours sélectionnés :

- □ PM1 à PM8 en mars 2020 : une moyenne de 104 mouvements > 7 T.
- □ PM9 en avril/mai 2020 : une moyenne de 97 mouvements > 7 T.
- □ PN1 à PN4 en avril 2020 : une moyenne de 93 mouvements > 7 T.

Malgré la pandémie du COVID-19 et le confinement qui a suivi (annulation de tous les vols passagers et diminution de la petite aviation), il est important de signaler que le trafic

aéroportuaire des avions > 7 T n'a pas été impacté de manière significative étant donné la prépondérance du trafic de fret et des gros porteurs à l'aéroport de Liège.

En se référant aux mesures des sonomètres fixes (Diapason) en 2019, et en comparant le niveau L_{den} moyen annuel aux niveaux moyens mensuels de mars-avril-mai, on obtient pour les stations les plus proches de l'aéroport :

- En mars (avec 16% de vols inversés) : une différence de 0,1 à 1,2 dBA pour les stations à l'ouest et de 1,0 à 1,2 dBA pour les stations à l'est.
- En avril ou mai (avec respectivement 52 et 37% de vols inversés) : une différence de -0,2 à -1,5 dBA pour les stations à l'ouest et de -0,6 à -0,9 dBA pour les stations à l'est.
- On rappelle de ce fait que les conditions météo et le sens des vols peuvent ainsi modifier sensiblement les résultats de mesures (de -1,3 à +1,2 dBA pour F011 par exemple).

	mars 2019	avril 2019	mai 2019	moy annuelle	dif Mars Moy	dif Avril Moy	dif Mai Moy
F003	63,8	63,1	63,1	**63,6**	0,2	-0,5	-0,5
F002	63,3	63,1	63,3	**63,2**	0,1	-0,2	0,1
F008	61,3	59,3	59,9	**60,9**	0,4	-1,5	-1,0
F011	59,3	56,9	56,8	**58,1**	1,2	-1,2	-1,3
F015	63,3	61,4	61,4	**62,3**	1,0	-0,9	-1,0
F014	60,0	58,2	58,1	**58,8**	1,2	-0,6	-0,7

Tableau 123 : Sonomètres permanents : comparatif du niveau L_{den} moyen annuel au niveau moyen mensuel (ATS, 2020)

Ces nouvelles campagnes de mesure sont donc bien représentatives de la situation existante et on peut raisonnablement estimer que les niveaux L_{den} mesurés en 2020 s'écartent en moyenne d'environ ±1 dBA des valeurs moyennes annuelles.

Les discontinuités de dates apparaissant dans les tableaux de résultats des rapports annexés sont dues à des conditions météorologiques ne permettant pas d'assurer la validité des mesures.

8.4.3.5. Résultats des mesures 'Aérodrome'

Les points de mesures sur le site aéroportuaire ont été positionnés en bordure des pistes existantes, à environ 95 m de chaque axe (voir figure ci-dessous) :

- BR1 : zone de décollage 22L.
- BR2 : zone de décollage 22R et des hélicoptères.
- BR3 : zone de décollage 04L et dalle nord.



Figure 358 : Campagne ATS en 2020 - Localisation des points de mesures 'Aérodrome' (Google Earth)

Les résultats des mesures en bordure des pistes sont repris au tableau ci-dessous pour chaque point BR1 à BR3 :

- ☐ Les zones de bruit PEB et les niveaux L_{den} limites correspondants.
- ☐ Les niveaux L_{den} :
  - Pour le bruit des avions au décollage/atterrissage (avions > 7 T).
  - Pour le bruit des avions au décollage/atterrissage ET les mouvements au sol (en considérant tous les avions).
- ☐ Les indicateurs acoustiques pour le bruit ambiant, c'est-à-dire toutes sources de bruit confondues : L_{den} total, L_{den} résiduel (sans les avions) et le bruit de fond $L_{A90,24h}$.

Les résultats complets, jour par jour, sont détaillés dans les graphiques et rapports de mesures annexés.

Voir ANNEXE n°16 : Campagne de mesures ATS – Evolutions temporelles

Voir ANNEXE n°16 : Campagne de mesures ATS – Rapports individuels

Points	Zone PEB		Avions > 7T	Global		
			L_{den}	L_{den} résiduel	L_{den} total	$L_{A90,24h}$
		Min	78,2	62,4	78,3	43,7
BR1	A' - 70 ≤ L_{den}	Moy	81,4	68,7	81,6	50,7
		Max	83,2	71,1	83,5	53,8
		Min	67,0	60,3	67,8	42,7
BR2	A' - 70 ≤ L_{den}	Moy	70,5	65,1	71,6	48,8
		Max	72,0	67,2	73,2	51,4
		Min	68,5	65,8	70,4	46,3
BR3	A' - 70 ≤ L_{den}	Moy	71,5	71,2	74,3	50,7
		Max	73,7	74,3	77,0	53,0

Tableau 124 : Campagne ATS en 2020 - Résultats aux points de mesures 'Aérodrome'

A titre informatif, le bruit résiduel calculé reprend, en plus du bruit environnant, les mouvements des avions au sol (bruits rampants) ainsi que le bruit des équipements auxiliaires et des installations techniques du Terminal.

En première approche, ces mouvements sont clairement identifiables aux trois localisations. Le point BR1, au seuil de piste 22L, est évidement le plus influencé par le bruit des décollages (L_{den} avions moyen de 81 dBA et écart > 12 dBA avec le niveau résiduel). Le point BR2, plus éloigné de la piste principale, est davantage influencé par les atterrissages, mais également par les mouvements au sol, notamment sur la piste de contingence utilisée comme taxiway nord (L_{den} avions moyen de 70,5 dBA et écart > 5 dBA avec le niveau résiduel). Au BR3, les niveaux L_{den} avions sont similaires à ceux mesurés au point BR2. En revanche, les niveaux résiduels y sont plus élevés compte tenu de la proximité de la dalle de parking nord et des taxiways N0-N2 (L_{den} avions = L_{den} résiduel).

8.4.3.6. Résultats des mesures 'Riverains'

La localisation des points de mesures chez les riverains est illustrée à la figure ci-dessous. Les résultats sont repris au tableau ci-dessous pour chaque point :

- □ Les zones de bruit PEB et les niveaux L_{den} limites correspondants.
- □ Les niveaux L_{den} :
  - Pour le bruit des avions au décollage/atterrissage (avions > 7 T).
  - Pour le bruit des avions au décollage/atterrissage ET les mouvements au sol (en considérant tous les avions).
- □ Les indicateurs acoustiques pour le bruit ambiant, c'est-à-dire toutes sources de bruit confondues : L_{den} total, L_{den} résiduel (sans les avions) et le bruit de fond $L_{A90,24h}$.

Les résultats complets, jour par jour, sont détaillés dans les graphiques et rapports de mesures annexés.

Voir ANNEXE n°16 : Campagne de mesures ATS – Evolutions temporelles

Voir ANNEXE n°16 : Campagne de mesures ATS – Rapports individuels

Points	Zone PEB		Avions > 7T	Global		
			L_{den} avions	L_{den} résiduel	L_{den} total	$L_{A90,24h}$
PM1		Min	46,1	49,9	52,6	38,2
	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**53,4**	**53,8**	**56,6**	**41,6**
		Max	57,2	56,3	58,7	45,3
PM2		Min	47,8	55,4	56,1	40,1
	C' - 61 ≤ L_{den} < 66	**Moy**	**58,7**	**58,9**	**61,8**	**43,6**
		Max	61,2	62,1	64,2	47,1
PM3		Min	54,0	58,4	61,4	41,2
	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	**Moy**	**63,0**	**62,2**	**65,6**	**45,5**
		Max	65,7	65,2	68,4	51,2
PM4		Min	47,6	48,3	50,9	37,0
	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**57,9**	**55,6**	**59,9**	**41,5**
		Max	61,1	59,7	63,4	46,5
PM5		Min	49,1	48,8	52,1	35,6
	Hz - L_{den} < 56	**Moy**	**57,1**	**57,2**	**60,2**	**41,5**
		Max	61,1	62,2	64,7	47,5
PM6		Min	43,5	49,7	50,9	35,8
	Hz - L_{den} < 56	**Moy**	**52,9**	**56,9**	**58,3**	**40,2**
		Max	59,9	64,1	65,5	48,7
PM7		Min	56,8	51,5	58,4	41,3
	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	**Moy**	**65,2**	**56,4**	**65,7**	**44,2**
		Max	68,0	62,0	68,4	49,8
PM8		Min	49,7	49,3	52,5	37,1
	C' - 61 ≤ L_{den} < 66	**Moy**	**58,8**	**55,2**	**60,3**	**40,7**
		Max	63,1	61,6	65,4	49,0
PM9		Min	43,4	49,3	52,2	32,7
	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**52,6**	**52,3**	**55,5**	**36,2**
		Max	57,0	56,2	58,4	39,5
PN1		Min	52,5	48,1	54,9	36,0

Points	Zone PEB		Avions > 7T	Global		
			L_{den} avions	L_{den} résiduel	L_{den} total	$L_{A90,24h}$
	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**58,7**	**51,9**	**59,5**	**40,4**
		Max	62,3	54,0	62,5	45,4
		Min	56,4	44,9	57,0	31,5
PN2	C' - 61 ≤ L_{den} < 66	**Moy**	**60,2**	**48,9**	**60,5**	**35,1**
		Max	62,2	53,0	62,3	39,5
		Min	51,9	48,1	54,3	30,5
PN3	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**56,8**	**51,2**	**57,9**	**34,3**
		Max	60,1	54,8	60,3	39,2
		Min	52,2	52,2	55,3	40,0
PN4	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	**Moy**	**56,9**	**53,9**	**58,6**	**43,6**
		Max	59,8	55,5	61,1	46,6

Tableau 125 : Campagne ATS en 2020 - Résultats aux points de mesures 'Riverains'

L'analyse des tableaux, des résultats et des évolutions temporelles permet les commentaires généraux suivants :

- □ Le trafic aéroportuaire est la source de bruit principale de l'aire géographique concernée. L'activité de l'aéroport est clairement perceptible dans le contexte sonore ambiant même lorsque celui-ci est déjà bruyant (avions = bruits intermittents avec une signature sonore spécifique).
- □ Pour les points les plus proches de l'axe des décollages 22 (PM7 et PM8), les niveaux L_{den} avions sont très proches des niveaux L_{den} totaux. Le bruit aéroportuaire y est donc prépondérant.
- □ D'autres sources sonores viennent toutefois influencer significativement les autres points de mesures : les niveaux L_{den} résiduels sont proches, similaires voire supérieurs aux niveaux L_{den} avions. Il s'agit principalement :
  - Du trafic ferroviaire (L36) au PM2.
  - Du trafic routier (N637) au PM3.
  - Du trafic routier sur les voiries locales ou encore des activités riveraines : par exemple au PM6.
- □ Les niveaux L_{A90}, représentant le bruit de fond, sont largement inférieurs aux niveaux équivalents malgré la présence de l'autoroute E42 à proximité des PM7 et PM8 : $L_{A90,24h}$ moyen de 40 à 45 dBA pour tous les points de mesures.
- □ Des variations, non négligeables, du contexte sonore environnant (L_{den} global, L_{Aeq}, L_{AMax} et L_{A90}) sont perceptibles en fonction des conditions météorologiques, des périodes journalières (jour/soir/nuit) ou de la semaine (jours ouvrables/WE), et du trafic (routier et aéroportuaire) correspondant.
- □ Signalons que les bruits rampants (mouvements et activités au sol) sont également intégrés dans ces indicateurs globaux. Leur impact spécifique est discuté ci-après

dans le chapitre consacré à cette problématique. Notons que ces bruits peuvent être perceptibles aux points proches du site, plus spécifiquement lorsque le contexte sonore environnant est plus calme (PM4, PM5 et PM6).

- Pour les points de mesures PN au nord-est, le contexte ambiant est légèrement plus calme dû à l'absence de grands axes routiers à proximité.
- Il est important de signaler que la pandémie du COVID-19 et le confinement de la population après le 13 mars 2020 a influencé de manière importante le contexte sonore environnant et de la sorte les indicateurs acoustiques globaux :
  - Diminution des niveaux L_{den} résiduels, L_{Aeq} ou L_{A90} avec la fermeture des établissements scolaires et entreprises, la baisse des activités et du trafic (auto)routier ou ferroviaire, etc. (phénomène accentué par les congés de printemps).
  - Légère et progressive augmentation du bruit ambiant après ces congés et la reprise de quelques activités.
  - Pour finir et en fonction de chaque localisation, le bruit des avions aura pu paraître plus prééminent qu'en temps normal (moins de bruit environnant).

		Lden AVIONS >7T									
Lden limite max de la zone du PEB		61	66	70	61	56	56	70	66	Nb mvt	Sens piste
Début mesure	Fin mesure	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	>7T	(moy jour)
ven 06/03/20 22:00	sam 07/03/20 22:00	46,1	47,5	54,0	46,8	48,4	43,5	62,3	57,0	85	**22**
lun 09/03/20 22:00	mar 10/03/20 22:00	54,9	61,2	65,7	**61,0**	**61,0**	**59,9**	67,9	63,1	112	**22**
mar 10/03/20 22:00	mer 11/03/20 22:00	52,9	58,9	63,7	58,1	**57,6**	54,0	68,0	61,8	120	**22**
mer 11/03/20 22:00	jeu 12/03/20 22:00	53,4	59,1	63,6	58,6	**59,1**	**57,0**	67,0	59,9	120	**22**
jeu 12/03/20 22:00	ven 13/03/20 22:00	51,7	58,4	62,6	57,9	**58,0**	53,8	67,0	59,2	139	**22**
ven 13/03/20 22:00	sam 14/03/20 22:00	51,8	58,6	62,5	57,6	54,9	49,9	63,6	57,5	93	**22**
sam 14/03/20 22:00	dim 15/03/20 22:00	47,4	53,8	58,5	56,2	54,3	48,0	61,1	54,8	37	**22**
dim 15/03/20 22:00	lun 16/03/20 22:00	50,5	59,8	64,5	59,7	**58,1**	49,9	65,4	57,7	71	**22**
lun 16/03/20 22:00	mar 17/03/20 22:00	48,1	57,4	61,9	54,7	53,7	47,8	66,4	59,7	122	**22**
mar 17/03/20 22:00	mer 18/03/20 22:00	53,0	59,7	64,4	58,5	**56,7**	48,9	66,5	59,2	124	**22**
mer 18/03/20 22:00	jeu 19/03/20 22:00	49,7	57,7	64,0	57,4	55,2	46,3	66,3	59,9	117	**22**
jeu 19/03/20 22:00	ven 20/03/20 22:00	56,2	59,5	62,9	54,9	51,5	44,7	58,2	51,0	113	**04**
ven 20/03/20 22:00	sam 21/03/20 22:00	56,9	58,6	60,8	56,0	55,2	48,0	59,1	52,8	77	**04**
lun 23/03/20 22:00	mar 24/03/20 22:00	57,2	59,8	63,7	60,1	**59,4**	52,4	56,7	49,7	126	04 (22)

Tableau 126 : Campagne ATS en 2020 – Résumé L_{den} 'avions' aux points de mesures 'Riverains' PM1 à PM8[261]

[261] Pour les L_{den} par point de mesures (colonnes) : échelle à trois couleurs en fonction des niveaux de bruit : vert = min, jaune = moyen, rouge = max. Les valeurs en gras surligné = dépassement du L_{den} limite de la zone du PEB.

		Lden AVIONS >7T		
Lden limite max de la zone du PEB		61	Nb mvt	Sens piste
Début mesure	Fin mesure	PM9	>7T	(moy jour)
dim 26/04/20 22:00	lun 27/04/20 22:00	50,3	66	22 (04)
lun 27/04/20 22:00	mar 28/04/20 22:00	54,6	105	**22**
mar 28/04/20 22:00	mer 29/04/20 22:00	56,0	106	**22**
mer 29/04/20 22:00	jeu 30/04/20 22:00	57,0	108	**22**
jeu 30/04/20 22:00	ven 01/05/20 22:00	53,4	96	**22**
ven 01/05/20 22:00	sam 02/05/20 22:00	51,1	56	**22**
sam 02/05/20 22:00	dim 03/05/20 22:00	49,1	35	**22**
dim 03/05/20 22:00	lun 04/05/20 22:00	54,7	84	22 (04)
lun 04/05/20 22:00	mar 05/05/20 22:00	43,2	126	**04**
mar 05/05/20 22:00	mer 06/05/20 22:00	44,6	126	**04**
mer 06/05/20 22:00	jeu 07/05/20 22:00	45,6	124	04 (22)
jeu 07/05/20 22:00	ven 08/05/20 22:00	43,5	116	**04**
dim 17/05/20 22:00	lun 18/05/20 22:00	54,3	88	**22**
lun 18/05/20 22:00	mar 19/05/20 22:00	51,7	125	**22**

Tableau 127 : Campagne ATS en 2020 – Résumé L_{den} 'avions' au point de mesures 'Riverains' PM9[261]

		Lden AVIONS >7T					
Lden limite max de la zone du PEB		61	66	61	61	Nb mvt	Sens piste
Début mesure	Fin mesure	PN1	PN2	PN3	PN4	>7T	(moy jour)
lun 30-03-2020 22:00	mar 31-03-2020 22:00	**61,1**	61,3	58,9	58,4	110	**04**
mar 31-03-2020 22:00	mer 01-04-2020 22:00	**61,9**	61,4	59,1	58,1	110	**04**
mer 01-04-2020 22:00	jeu 02-04-2020 22:00	**62,3**	62,2	60,1	59,8	106	04 (22)
jeu 02-04-2020 22:00	ven 03-04-2020 22:00	54,6	60,4	55,4	56,6	110	**22**
ven 03-04-2020 22:00	sam 04-04-2020 22:00	56,2	56,7	54,2	54,2	69	**04**
sam 04-04-2020 22:00	dim 05-04-2020 22:00	57,6	59,3	55,9	56,1	35	22 (04)
dim 05-04-2020 22:00	lun 06-04-2020 22:00	51,9	56,8	51,9	52,2	72	**22**
lun 06-04-2020 22:00	mar 07-04-2020 22:00	54,5	59,6	54,7	55,2	97	22 (04)
mar 07-04-2020 22:00	mer 08-04-2020 22:00	**61,5**	62,0	59,3	58,8	94	04 (22)
mer 15-04-2020 22:00	jeu 16-04-2020 22:00	56,2	58,2	54,4	56,3	99	22 (04)
jeu 16-04-2020 22:00	ven 17-04-2020 22:00	**61,2**	61,9	59,0	58,4	93	04 (22)
jeu 23-04-2020 22:00	ven 24-04-2020 22:00	52,4	56,2	51,9	53,0	99	22 (04)
lun 27-04-2020 22:00	mar 28-04-2020 22:00	54,7	59,5	54,6	55,8	105	**22**
mar 28-04-2020 22:00	mer 29-04-2020 22:00	55,1	60,7	55,0	55,9	106	**22**

Tableau 128 : Campagne ATS en 2020 – Résumé L_{den} 'avions' aux points de mesures 'Riverains' PN1 à PN4[261]

Concernant plus particulièrement le trafic des avions et les niveaux de bruit correspondants :

- Rappelons tout d'abord que le trafic aéroportuaire des avions > 7 T n'a pas été impacté par la pandémie, spécifiquement en période nocturne (hormis la part des vols passagers, peu représentatifs à l'aéroport de Liège).
- Un écart-type de 3 à 4 dBA est calculé sur les niveaux L_{den} des 14 jours (variation en fonction du trafic journalier et des conditions météo).
- Les trois tableaux ci-dessus soulignent une bonne corrélation entre les niveaux de bruit et le nombre d'avions identifiés par jour et surtout le sens des pistes utilisées (22 ou 04), spécifiquement pour les points de part et d'autre de l'aéroport (PN1-PN4/PM1-PM2 à l'est et PM7 à PM9 à l'ouest).
- Compte tenu de la répartition et du type de trafic sur une journée, les indicateurs L_{den} sont essentiellement conditionnés par les vols nocturnes.
- Par rapport aux vols > 7 T, l'impact de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation L_{den} : à peine quelques dixièmes de dBA. Cela s'explique aisément par la différence de fréquence, de puissance sonore et des périodes de vols de ces deux types d'aéronefs.

- □ Les indicateurs L_{den} avions sont conformes aux prescriptions des zones PEB pour les points de mesures PM1, PM2, PM3, PM7, PM8 et PN2, PN3, PN4.
- □ Dans les zones latérales, il apparaît au moins un jour avec un dépassement des L_{den} avions :
  - 1x au PM4 en zone D' (61,0 dBA, la limite étant de 61 dBA).
  - 7x au PM5 hors zone (56,7 à 61 dBA, la limite étant de 56 dBA).
  - 2x au PM6 hors zone (57 et 59,9 dBA, la limite étant de 56 dBA).
- □ En partie nord-est, on constate également des dépassements des L_{den} avions :
  - 5x au PN1 en zone D' (61,1 à 62,3 dBA, la limite étant de 61 dBA).
  - Uniquement pour les journées avec des vols (majoritairement) inversés (décollage en 04).
- □ Notons que la plupart des journées les plus bruyantes et avec dépassements du L_{den} apparaissent lorsque les conditions météo ne sont pas totalement conformes aux normes de mesures (vent > 5 m/s et périodes de précipitation), soit du lundi 9 mars à 22h jusqu'au vendredi 13 mars à 22h pour les points PM1 à PM8. Dans une approche sécuritaire, elles sont toutefois maintenues dans le cadre de cette analyse même si elles ne peuvent en principe pas être complètement validées au point de vue normatif.
- □ Ce constat rejoint toutefois l'analyse de la campagne de mesures du "Principe d'égalité" pour laquelle il y avait plus de dépassements en partie latérale de la zone D'.
- □ Quelques dépassements des niveaux L_{AMax} ont été enregistrés :
  - Uniquement en période nocturne aux points PM1 (4x), PM4 (4x), PM5 (13x), PM7 (3x), PM8 (1x). Leur occurrence est faible (max 3 dépassements par jour au PM5) et ils n'excèdent pas 3 dBA (sauf au point PM5 avec 2 dépassements de 5 dBA).
  - En période nocturne aux points PN1 (15x dont 5x fois supérieurs à 3 dBA), PN2 (4x), PN3 (11x) et PN4 (1x). Notons que leur occurrence plus importante est conditionnée par les décollages en sens inversé (piste 04R).
  - En période diurne aux points PN1 (3x dont une fois de 3,4 dBA) et PN4 (1x).
- □ Ces dépassements sont principalement générés par de gros porteurs dans l'axe des décollages en sens habituel (PM1-PM7-PM8) ou en sens inversé (PN1 à PN4), mais également à l'atterrissage en latéral (PM4-PM5). Citons principalement le 747-400 (WINGLETS) et le MD-11.

D'une manière générale, rappelons que les niveaux de bruit calculés par le PEB en vigueur correspondent à une situation représentative d'une année complète de fonctionnement pour l'aéroport étudié, c'est-à-dire une situation représentative pour un jour moyen. Nous retiendrons donc que la majorité des résultats des mesures de bruit valident les zones A', B', C' ou D' du PEB calculées par simulation informatique. Des dépassements peuvent toutefois se présenter à certains points de mesures situés dans les zones plus latérales à l'axe de la piste et à proximité des limites du PEB, en fonction des conditions météorologiques, de la flotte observée et/ou de la piste utilisée par les avions.

8.4.3.7. Utilisation de la piste de contingence

Comme vu précédemment, la piste de contingence 04L / 22R est assez peu fréquentée, avec pour l'année 2019, une moyenne mensuelle de 0 à 3% des mouvements totaux et une moyenne annuelle de 1,3 %.

Lors de la campagne de mesures ATS de mars 2020, cette piste a bien été utilisée mais très épisodiquement et particulièrement par la petite aviation et les hélicoptères. En avril 2020, seuls des hélicoptères et un petit avion (Cirrus SR-22) l'ont fréquentée. On note toutefois le décollage en 22R de 3 gros porteurs le vendredi 13 mars 2020 vers 15h : 2x 777-200LR et 1x 747-400 (Winglets).

Sur base de ces 3 vols et des niveaux sonores (L_{AMax} et SEL) aux différents points proches de ces pistes (BR2, PM4, PM5 et PM7), un comparatif a été effectué avec quelques décollages des 2 mêmes avions sur la piste 22L. La lecture de ces données et leur analyse ne permet pas d'établir une relation notoire entre l'utilisation de la piste et les niveaux à l'immission (les avions étant même moins bruyants lors de l'utilisation de la piste 22R). Les nombreux paramètres de vols et de propagation sonore combinés au faible échantillonnage à disposition justifient plus que probablement ce constat.

Voir ANNEXE n°16 : Utilisation de la piste de contingence

Jr+Hr LOCAUX	TYPE D'AVION	SENS	PISTE	MTOW		Jr+Hr LOCAUX	TYPE D'AVION	SENS	PISTE	MTOW
03/03/20 14:28	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,2		03/03/20 13:37	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
04/03/20 15:29	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,2		05/03/20 13:04	ROBINSON R-44	ARR	04L	1,2
05/03/20 08:27	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		06/03/20 14:36	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
05/03/20 08:53	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,2		07/03/20 10:59	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
07/03/20 08:36	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		09/03/20 10:46	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,2
07/03/20 15:00	BOMBARDIER BD-100 CHALLENGER 3	DEP	22R	18,5		10/03/20 13:09	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
09/03/20 13:52	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,2		11/03/20 13:02	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
10/03/20 16:03	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,2		12/03/20 12:28	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
12/03/20 13:24	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		13/03/20 15:00	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	ARR	22R	42
13/03/20 15:20	**BOEING 777200LR**	**DEP**	**22R**	**347,9**		13/03/20 15:33	CESSNA 525A CITATION CJ2	ARR	22R	5,7
13/03/20 15:45	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	DEP	22R	42		13/03/20 15:56	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	ARR	22R	42
13/03/20 15:47	**BOEING 747-400 (WINGLETS)**	**DEP**	**22R**	**394,7**		13/03/20 16:02	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	ARR	22R	42
13/03/20 15:51	**BOEING 777200LR**	**DEP**	**22R**	**347,5**		13/03/20 16:09	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	ARR	22R	42
13/03/20 15:56	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	DEP	22R	42		14/03/20 10:28	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
13/03/20 16:00	CESSNA 525A CITATION CJ2	DEP	22R	5,7		16/03/20 13:51	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
13/03/20 16:02	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL 5000	DEP	22R	42		16/03/20 15:34	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
17/03/20 09:07	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		17/03/20 13:16	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
18/03/20 08:52	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		18/03/20 12:17	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
18/03/20 13:00	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		18/03/20 14:33	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
18/03/20 14:39	EMBRAER ERJ-135	DEP	22R	20		18/03/20 15:17	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
19/03/20 08:53	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		19/03/20 10:51	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
19/03/20 09:05	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		19/03/20 11:23	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
19/03/20 10:09	LEARREA 45	DEP	22R	9,8		19/03/20 13:41	ROBINSON R-44	ARR	22R	1,1
19/03/20 11:16	ROBINSON R-44	DEP	22R	1,1		20/03/20 14:46	AEROSPATIALE AS-355/555 ECUREU	ARR	04L	2,6
23/03/20 08:34	ROBINSON R-44	DEP	04L	1,1		24/03/20 13:56	ROBINSON R-44	ARR	04L	1,1
25/03/20 08:34	ROBINSON R-44	DEP	04L	1,1						

Tableau 129 : Extrait du CR1 en mars 2020 – fréquentation de la piste de contingence (SKEYES)

8.4.3.8. Résultats nocturnes $L_{Aeq,1h}$ à proximité de l'aéroport

Afin d'étudier l'impact des activités nocturnes de l'aéroport, les mesures aux points PM4 à PM7 ont été mises en parallèle avec les points installés sur l'aéroport, à proximité des pistes et parkings avions (BR1, BR2 et BR3).

Il s'agit des niveaux équivalents 'résiduels' de 23h à 7h, en ayant éliminé les bruits des avions aux décollages et atterrissages, et comprenant les bruits rampants (mouvements et activités au sol), les activités et équipements techniques.

On constate que les évolutions temporelles diffèrent tout autant d'un point à l'autre que d'un jour à l'autre. Toutefois, les courbes 'Riverains' évoluent globalement de façon similaire à celles en bord de pistes. Les fluctuations horaires ou journalières se répètent en effet au droit de certains sonomètres. Plus précisément :

- Pour quatre premières nuits (lundi 9 mars au vendredi 13 mars), on mesure des niveaux de 50 à 55 dBA (et jusque 62 dBA au PM6), en relation avec les activités de l'aéroport et sans doute avec les conditions ambiantes : trafic routier plus important, météo (vent de secteur SO à O, avec une vitesse de 6 à 12 m/s et passages pluvieux -> bruit de fond plus important).
- Les nuits du premier WE (vendredi à dimanche) semblent plus calmes compte tenu de la baisse d'activités, avec des niveaux entre 40 et 45 dBA, excepté en fin de nuit aux points PM4 et PM5.
- Pour les nuits suivantes jusqu'au vendredi 20 mars matin, le contexte sonore est nettement moins bruyant, plus que probablement à la suite du confinement généralisé. Des niveaux inférieurs à 40 dBA y sont enregistrés en milieu de nuit, pour remonter progressivement jusque 50 à 55 dBA vers 4-5h (heures de pointe des décollages).
- En fin de campagne (nuits du vendredi 20 mars au mardi 24 mars), les niveaux de bruit sont plus constants tout au long de la nuit pour varier entre 40 et 50 dBA.
- Compte tenu de leur proximité, les points PM4 et PM5 et même le point PM3 malgré l'influence du trafic routier sur la N637 (chaussée de Hannut), semblent les plus impactés par le bruit nocturne de l'aéroport.

En analysant plus précisément les évolutions temporelles $L_{Aeq,1s}$, on distingue aisément le bruit des mouvements au sol aux abords des pistes et chez les plus proches riverains (PM3 à PM5 et même PM6 par temps calme).

Les évènements sonores liés à l'activité nocturne de l'aéroport sont en revanche difficilement décelables. Ils sont la plupart du temps noyés dans le bruit environnant ou masqués par le bruit rampant (mouvements et activités au sol).

Il en va de même pour les équipements techniques. Aucune corrélation manifeste n'est visible entre les différents sonomètres, même à l'examen des spectres acoustiques et courbes en tiers d'octaves.

Voir ANNEXE n°16 : Résultats nocturnes à proximité de l'aéroport

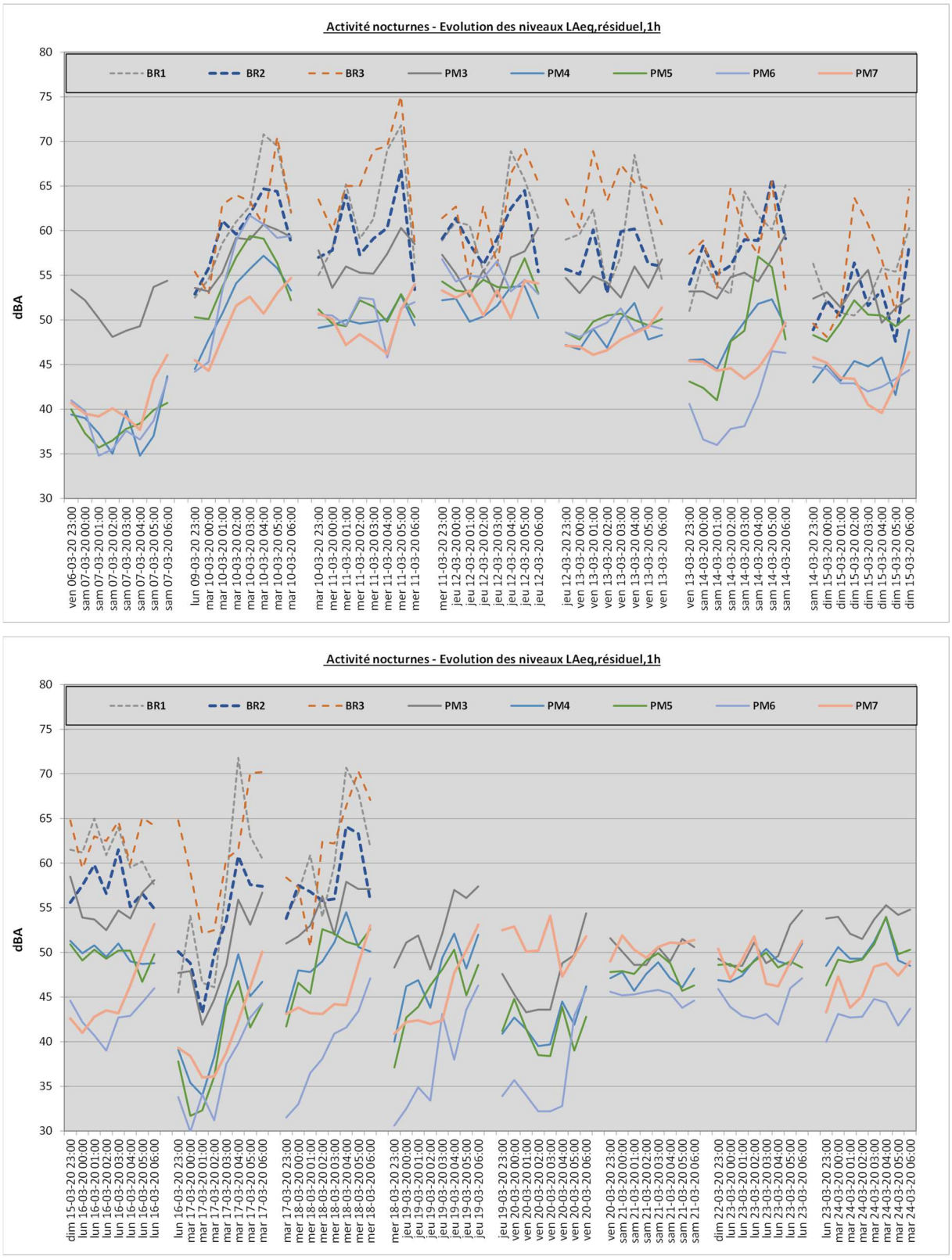


Figure 359 : Campagne ATS en 2020 – Evolutions temporelles $L_{Aeq,résiduels,1h}$ en périodes nocturnes

8.4.4. Bruit lié au trafic aérien

Ce chapitre est consacré à la modélisation acoustique du bruit du trafic aérien en situation existante, pour l'année 2019[262]. Elle permet non seulement de comparer les résultats aux différentes mesures *in situ* et aux cartes de bruit élaborées par la Région wallonne, mais aussi de valider le modèle informatique qui sera utilisé pour évaluer les incidences en situation projetée (à moyen et long termes).

Cette simulation est réalisée au moyen du logiciel IMPACT[263], sur la base du trafic réel, c'est-à-dire des traces radar et des informations CR1. Elle calcule en tout point de l'aire géographique les incidences actuelles du bruit des avions en vol au moyen d'une carte de bruit (Aviation commerciale > 7 T, au décollage et à l'atterrissage).

Les modélisations réalisées dans le cadre de cette étude ne tiennent pas compte de la petite aviation ≤ 7 T. Il a en effet été démontré que leur impact sonore est négligeable par rapport aux autres vols.

Cette démarche s'inscrit également dans la même logique des modélisations qui ont été effectuées dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) en vigueur et de ses révisions triennales. Par ailleurs, les avions qui n'entrent pas dans les limites de l'exploitation de l'aéroport n'ont pas été pris en compte (par exemple les mouvements en rapport avec des missions militaires).

8.4.4.1. Hypothèses de calculs

Les différentes hypothèses de modélisation sont décrites ci-après.

- □ Logiciel : IMPACT 3.36 (07/2020).
  - Pour rappel, à la suite de l'évolution des méthodes de calcul et des aéronefs, combiné à l'apparition de nouveaux programmes sur le marché, ce nouveau logiciel de simulation a été préféré au logiciel INM 6.0c, devenu obsolète et n'étant plus mis à jour (préalablement utilisé pour l'élaboration du PEB et de ses dernières révisions)[264].
  - Il s'agit d'un logiciel spécifiquement élaboré pour analyser les impacts sonores aéroportuaires. Il a été développé par Eurocontrol[265] et fait office de référence en la matière au niveau européen.
  - IMPACT est conforme aux méthodes de calcul du bruit recommandées dans le Doc 9911[266] de l'OACI et dans le ECAC.CEAC[267] Doc 29, 3ème et 4ème édition (Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports).

[262] Comme évoqué en préambule du chapitre et comme en atteste les données chiffrées présentées dans le chapitre relatif au domaine socio-économique, l'année 2020 ne peut être considérée comme représentative du secteur aérien dans la mesure où ce dernier a été fortement impacté par la crise sanitaire liée à la COVID-19.
[263] Integrated Aircraft Noise and Emissions Modelling Platform.
[264] Logiciel choisi par le gouvernement wallon dans le cadre de la 5ème révision du PEB et de la rectification technique du PDLT. Ce choix va également dans le sens des recommandations formulées par divers organismes et acteurs du domaine (dont l'ACNAW).
[265] Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne.
[266] Recommended Method for Computing Noise Contours Around Airports.
[267] European Civil Aviation Conference (Conférence Européenne de l'Aviation Civile).

□ Pistes :

- Piste principale : Longueur de 3.690 m.
- Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
  - 22L : x = 227.514 et y = 149.448 (50,650500° ; 5,464869°)
  - 22L (THR[268]) : x = 227.235 et y = 149.161 (50,647953) ; 5,460856°)
  - 04R : x = 224.935 et y = 146.813 (50,627150° ; 5,427867°)
  - 04R (THR) : x = 225.100 et y = 146.981 (50,628639° ; 5,430228°)

- Les mouvements sur la piste de contingence n'ont pas été modélisés (identiquement au PEB et ses révisions).

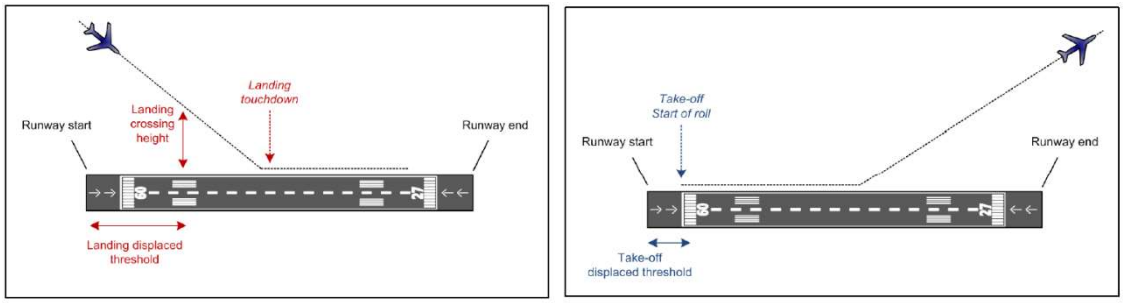


Figure 360 : Description d'une piste dans le modèle (Eurocontrol - guide Impact)

□ Conditions météorologiques : moyenne de l'année 2019 et moyenne 2015 à 2019 entre parenthèse :

- Température : 11,2°C (11°C).
- Pression atmosphérique : 994 hPa (995 hPa).
- Vent : 4,2 m/s (4,1 m/s) de secteur sud-ouest pour les mouvements sur la piste 22L et de secteur nord-est pour les mouvements sur la 04R.

□ Relief :

- Le relief du terrain a été implanté dans le modèle de calcul avec un maillage de 200x200 m.
- Les données altimétriques utilisées ont été fournies par le SPW.

□ Trajectoires :

La trajectoire d'un avion est la projection au sol du chemin suivi par celui-ci. Ces trajectoires sont définies dans des procédures appelées 'AIP' (Aeronautical Information Publication). Elles doivent répondre à des impératifs de sécurité (maintien en permanence des distances de sécurité par rapport aux obstacles et entre les aéronefs), à des contraintes techniques (rayon de courbures suffisant,

[268] THR = Threshold. Seuil de piste décalé.

éviter des manœuvres trop rapprochées, positions des balises de radioguidage) mais également à minimiser les nuisances sonores.

Précisément pour cette analyse :

- Les trajectoires moyennes dispersées de décollage et d'atterrissage (sur la piste principale) ont été encodées sur la base des traces radar réelles reçues de SKEYES.
- Dont l'altitude est inférieure à 4.000 pieds AMSL[269].
- Pour chaque trace, une dispersion latérale représentée par quatre (sous) trajectoires a été calculée par le logiciel.
- Les données trajectoires utilisées ont été fournies par le SPW et validées par ATS.
- Pour les arrivées 04R :
  1. Une trace moyenne dispersée pour tous les types d'avion.
- Pour les arrivées 22L :
  1. 3 traces moyennes dispersées pour tous les types d'avion.
  2. La répartition des mouvements sur chacune de ces 3 traces est la suivante :
     - du 'NO' : 35% ;
     - du 'S' : 40% ;
     - de l' 'E' : 25%.

- Pour les départs 04R :
  1. Une trace moyenne dispersée pour tous les types d'avion.
  2. Au-delà de 4.000 pieds AMSL[269], la trace moyenne dispersée est prolongée par les 2 SID's (Standard Instrument Departure Route) ; ces dernières étant également dispersées théoriquement.
  3. La répartition des mouvements sur chacune des 2 'traces' est la suivante :
     - vers le « NO » : 40% ;
     - vers le « S » : 60%.

- Pour les départs 22L :
  1. Une trace moyenne dispersée par type principal d'avion.
  2. Au-delà de 4.000 pieds AMSL[269], la dispersion à 360° est représentée par 3 traces : un virage vers la droite, un virage vers la gauche et la dernière dirigée vers la balise BUB[270] (≈ tout droit vers Bruxelles).

- Les trajectoires des avions ont été filtrées suivant différents groupes, correspondant aux types d'aéronefs modélisés dans le logiciel de simulation :
  1. Groupe 1 : A320.
  2. Groupe 2 : B737-400.
  3. Groupe 3 : B737-800.

[269] = 1219 m au-dessus du niveau de la mer (Above Mean sea level).
[270] Balise de navigation localisée à Steenokkerzeel.

4. Groupe 4 : B747-400.
5. Groupe 5 : B757-200.
6. Groupe 6 : MD11.
7. Groupe 7 : BAE et petits Jets.

□ Procédure de vol : les procédures considérées découlent des AIP en vigueur :

- Atterrissage : les procédures 'standard' ou CDO[271] implémentées dans le logiciel ont été employées.
- Décollage : les procédures ICAO-A[272] et Profile Stage[273] 1 à 9 (jusque 100% de leur charge maximale) ont été utilisées lorsqu'elles existent pour le type d'appareil considéré. A défaut, les procédures 'standard' proposées par le logiciel.

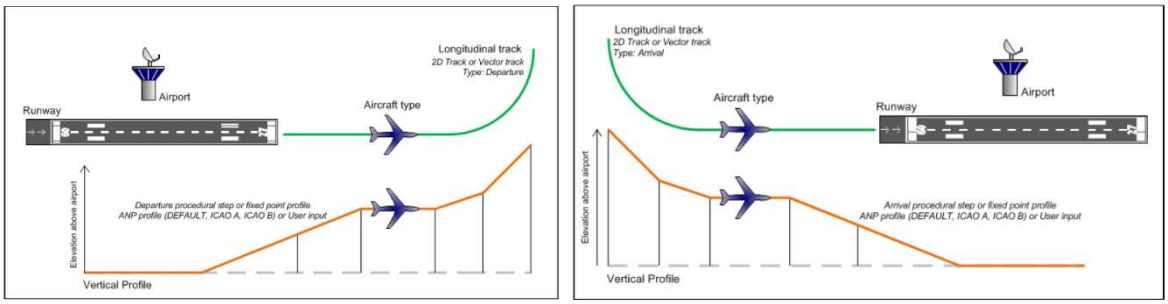


Figure 361 : Description des trajectoires et procédures dans le modèle (Source : Eurocontrol - guide Impact)

□ Type d'avions :

- Aviation commerciale dont le MTOW[274] est supérieur à 7 T.
- Exclusion des types de vols suivants : militaires, humanitaires, sanitaires, d'aéronefs d'Etat, imposés par la DGTA, par les agents du Gouvernement wallon, par SKEYES et de la Police Fédérale, entrainement et écolage, pour raison de retour fortuit.

□ Schéma d'exploitation : moyenne de l'année 2019[275]

- En fonction du type d'avions et de la piste utilisée (24% de vols inversés).

[271] CDO = continuous descent operations (opérations en descente continue). Voir Annexes.
[272] Procédures d'exploitation à moindre bruit définies par l'Organisation de l'aviation civile internationale.
[273] Le « Profile Stage » est un nombre à un chiffre identifiant une catégorie de distances de vol (ex : profile stage 3 : de 1.001 à 1.500 nmi où 1 nmi = 1,852 km). La masse moyenne au décollage est donc liée à la distance de vol étant donné les besoins en fuel.
[274] Maximum Take Off Weight.
[275] Comme évoqué en préambule du chapitre et comme en atteste les données chiffrées présentées dans le chapitre relatif au domaine socio-économique, l'année 2020 ne peut être considérée comme représentative du secteur aérien dans la mesure où ce dernier a été fortement impacté par la crise sanitaire liée à la COVID-19.

- Les avions fréquentant peu l'aéroport ont été regroupés selon les modèles et leurs caractéristiques intrinsèques.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit lié au trafic aérien – Schéma d'exploitation détaillé (2019)

Une moyenne de 92 mouvements > 7 T par 24 heures pour l'année 2019 peut ainsi être comptabilisée.

Notons que les avions ont été répartis sur les différentes trajectoires d'atterrissages et de décollage en fonction des statistiques extraites des données réellement volées provenant des radars.

Type d'avions	Encodage logiciel IMPACT	Code ICAO	Nombre de mouvements par jour			
			Jour	Soir	Nuit	Total
B737-400	737-400- CFM56-3C-1	B734	1,129	3,975	30,471	**35,575**
B747-400 B747-100 B747-200 AN-124	Boeing 747-400 / PW4056	B744	6,353	2,186	5,375	**13,910**
B737-700 B737-800	Boeing 737-800 / CFM56-7B26	B738	1,674	1,690	7,715	**11,079**
B777F B777-200LR	Boeing 777-300ER / GE90-115B-EIS	B77L	7,014	1,238	4,816	**13,060**
B757-200	Boeing 757-200 / RB211-535E4	B752	0,605	0,956	5,786	**7,345**
B767-200 B767-300	Boeing 767-200 / CF6-80A	B762	0,189	0,140	2,005	**2,334**
B747-800	Boeing 747-8F / GEnx-2B67	B748	0,633	0,249	0,666	**1,548**
MD-11	McDonnell Douglas MD-11 / CF6-80C2D1F	MD11	0,679	0,214	0,460	**1,353**
A330 A340	Airbus A330-301 / GE CF6-80 E1A2	A332	0,753	0,022	0,123	**0,896**
ERJ190-195 BAE-146-100 IL76 AN72	Embraer ERJ190-100	E190	0,414	0,008	0,011	**0,433**
A310 A319-A320-A321	Airbus A320-211 / CFM56-5A1	A320	0,299	0,014	0,121	**0,433**
SF-340 AN12 AN26 ATR-72 DHC-8-400 DORNIER 328	Saab SF340B / CT7-9B	SF34	0,501	0,186	0,268	**0,956**
BD-100 BD-700 BD 300 CL-600 CRJ-200 FOKKER 100 EMB-505 145 545 650 ERJ-135 FALCON 2000 7X 50 10 900	CL-600 / ALF502L	CL60	1,014	0,148	0,068	**1,230**

Cessna 560 680 680A 750 Learrea 45 35 40 31 55	Cessna Citation Excel 560 / PW545A	C56X	0,866	0,159	0,047	**1,071**
Beech 400 Cessna 525C 525B Pilatus PC-24 Gulfstream 150 280 Hawker 800	MU300-10 Diamond II / JT15D-5	MU30	0,411	0,044	0,071	**0,523**
		Total	**22,5**	**11,2**	**58,0**	**91,8**

Tableau 130 : Schéma d'exploitation moyen journalier pour 2019 (> 7T) pour la modélisation de la situation existante (fichier des données "CR1". Source : Liege Airport)

8.4.4.2. Calage

La version actuelle du logiciel IMPACT ne permet pas le calcul en des points récepteurs précis. Un comparatif précis des résultats de modélisation avec les mesures en environnement décrites précédemment (Diapason, principe d'égalité et campagnes ATS) n'est donc pas permis.

À titre illustratif, la campagne de mesures ATS (niveaux L_{den} moyen pendant 14 jours) et les niveaux L_{den} annuels moyens issus des stations 'Diapason' ont néanmoins été intégrés dans les courbes de bruit (par pas de 1 dBA) simulées par le logiciel.

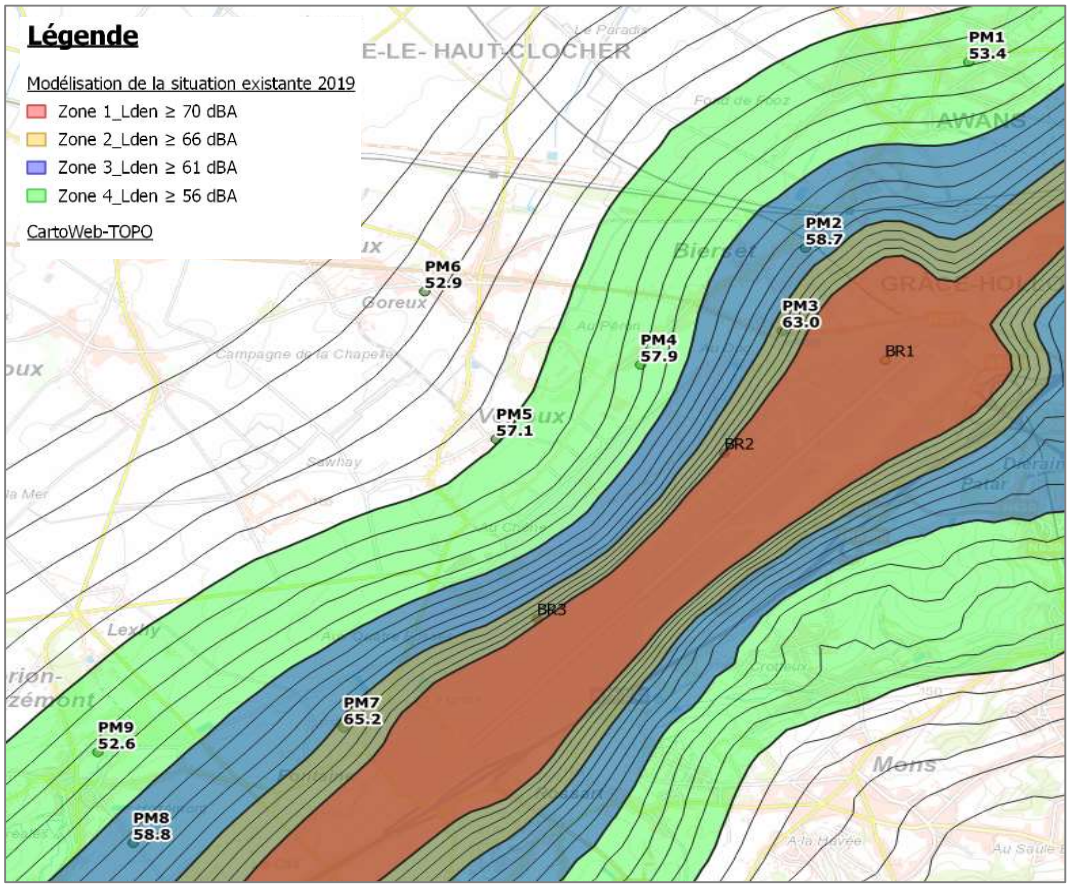


Figure 362 : Bruit lié au trafic aérien - Calage acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + Campagne ATS & Diapason 2019 (zoom piste). Fond CartoWeb-Topo.

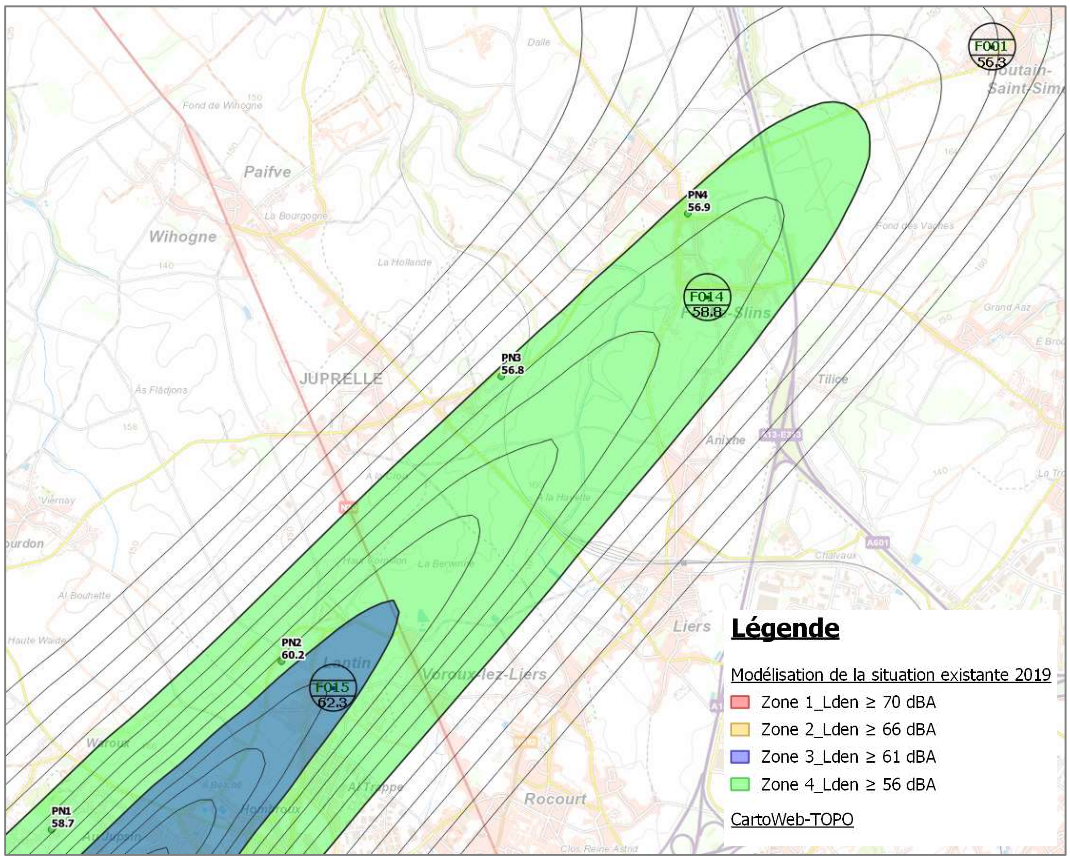


Figure 363 : Bruit lié au trafic aérien - Calage acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + Campagne ATS & Diapason 2019 (zoom nord-est). Fond CartoWeb-Topo.

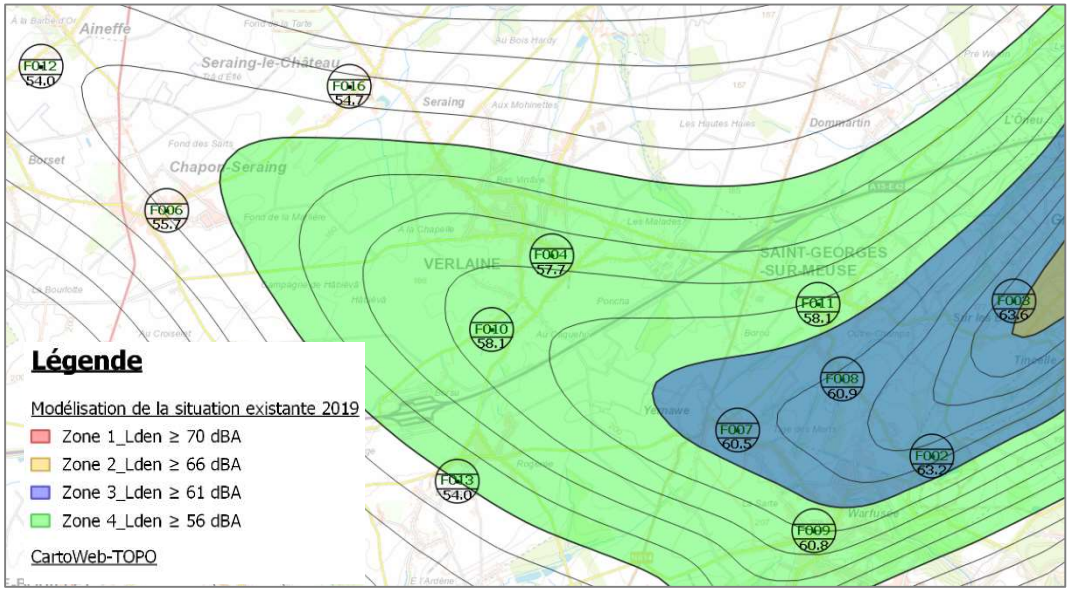


Figure 364 : Bruit lié au trafic aérien - Calage acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + Campagne ATS & Diapason 2019 (zoom nord-ouest). Fond CartoWeb-Topo.

Bruit lié au trafic aérien - Calage acoustique								
Niveaux L_{den} avions > 7T								
Campagne ATS	Moyenne 14 jours[276]	Calculé (approximation)	Différence		Diapason	Moyenne annuelle[276]	Calculé (approximation)	Différence
PM1	53,4	57,8	-4,4		F015	62,3	61,8	0,5
PM2	58,7	64,5	-5,8		F003	63,6	65,5	-1,9
PM3	63,0	67,2	-4,2		F002	63,2	62,4	0,8
PM4	57,9	58,8	-0,9		F008	60,9	62,2	-1,3
PM5	57,1	55,8	1,3		F007	60,5	61,5	-1,0
PM6	52,9	52,6	0,3		F009	60,8	59,8	1,0
PM7	65,2	66,5	-1,3		F011	58,1	60,2	-2,1
PM8	58,8	62,5	-3,7		F010	58,1	59,5	-1,4
PM9	52,6	58,5	-5,9		F001	56,3	54,2	2,1
PN1	58,7	57,8	0,9		F014	58,8	57,5	1,3
PN2	60,2	60,3	-0,1		F004	57,7	58,6	-0,9
PN3	56,8	56,4	0,4		F006	55,7	54,9	0,8
PN4	56,9	56,4	0,5		F013	54,0	55,9	-1,9
					F012	54,0	54,7	-0,7
					F016	54,7	54,4	0,3
					F005	45,1	Hors calcul	-

Tableau 131 : Bruit lié au trafic aérien - Calage acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Campagne ATS & Diapason 2019

Comparativement à la campagne ATS, avec une différence de ± 1,5 dBA, la modélisation est assez proche des mesures in situ pour les points au nord-est (PN) et en latéral nord (PM4 à PM7). En revanche, les points aux alentours du seuil 22R (bulbe au décollage) et les 2 points plus éloignés à l'ouest (PM8 et PM9) sont largement surestimés par le modèle (jusque 6 dBA).

Les relevés sonores du réseau Diapason offrent une meilleure corrélation avec la simulation, avec globalement, une différence de -2 à 2 dBA (écart-type de 1,3 dBA). Dans ce cas, les calculs sont légèrement sous-estimés dans l'axe des atterrissages 22 et des atterrissages 04, en opposition à l'axe des décollages 22 où ils sont légèrement surestimés.

Cette bonne concordance parait logique puisque que le niveau de bruit L_{den} calculé à l'aide des simulations acoustiques correspond à un niveau de bruit calculé pour un jour moyen (une année complète de données) et que les niveaux de bruit mesurés lors de la campagne ATS correspondent à des périodes plus réduites et lors de conditions météorologiques particulières (avec par exemple une prédominance de vents de secteurs nord-est à nord-ouest).

Compte tenu de la précision habituellement reconnue des modèles acoustiques et des mesures in situ, de la variabilité des paramètres de trafic ou météorologiques, on peut alors estimer que la simulation acoustique est fiable et représentative des incidences sonores en situation existante.

[276] Moyennes logarithmiques sur 14 jours de mesures et sur l'année (janvier à décembre 2019).

8.4.4.3. Résultats de la situation existante

Les résultats de cette modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours L_{den} délimitant les zones du PEB ou du PDLT (lignes continues) et de la situation existante 2019 (surfaces colorées) :

- Zone 1 : 70 dBA ≤ L_{den} (couleur **rouge**).
- Zone 2 : 66 dBA ≤ L_{den} < 70 dBA (couleur **orange**).
- Zone 3 : 61 dBA ≤ L_{den} < 66 dBA (couleur **bleue**).
- Zone 4 : 56 dBA ≤ L_{den} < 61 dBA (couleur **verte**).

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation existante 2019 + PEB

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation existante 2019 + PDLT

Par rapport aux zones de bruit définies par le Gouvernement wallon et concernant les courbes isophoniques calculées en situation existante (2019) :

- Par rapport au PDLT 'rectifié' (version ARIES/ATS) :
  - Elles sont incluses complètement dans celui-ci.
  - Dans les axes de pistes, elles sont largement inférieures au PDLT.
  - On note un décalage de ces courbes vers le nord-ouest : légèrement désaxées côté atterrissage 22 (sans doute l'influence des vols inversés) et plus évasées côté décollage 22, en zone 4 (**vert**) entre Horion et Verlaine/Seraing-le-Château. L'évolution du sens des pistes ou des trajectoires pourraient justifier ce phénomène (trajectoires affinées et concentrées grâce à l'évolution des technologies de navigation).

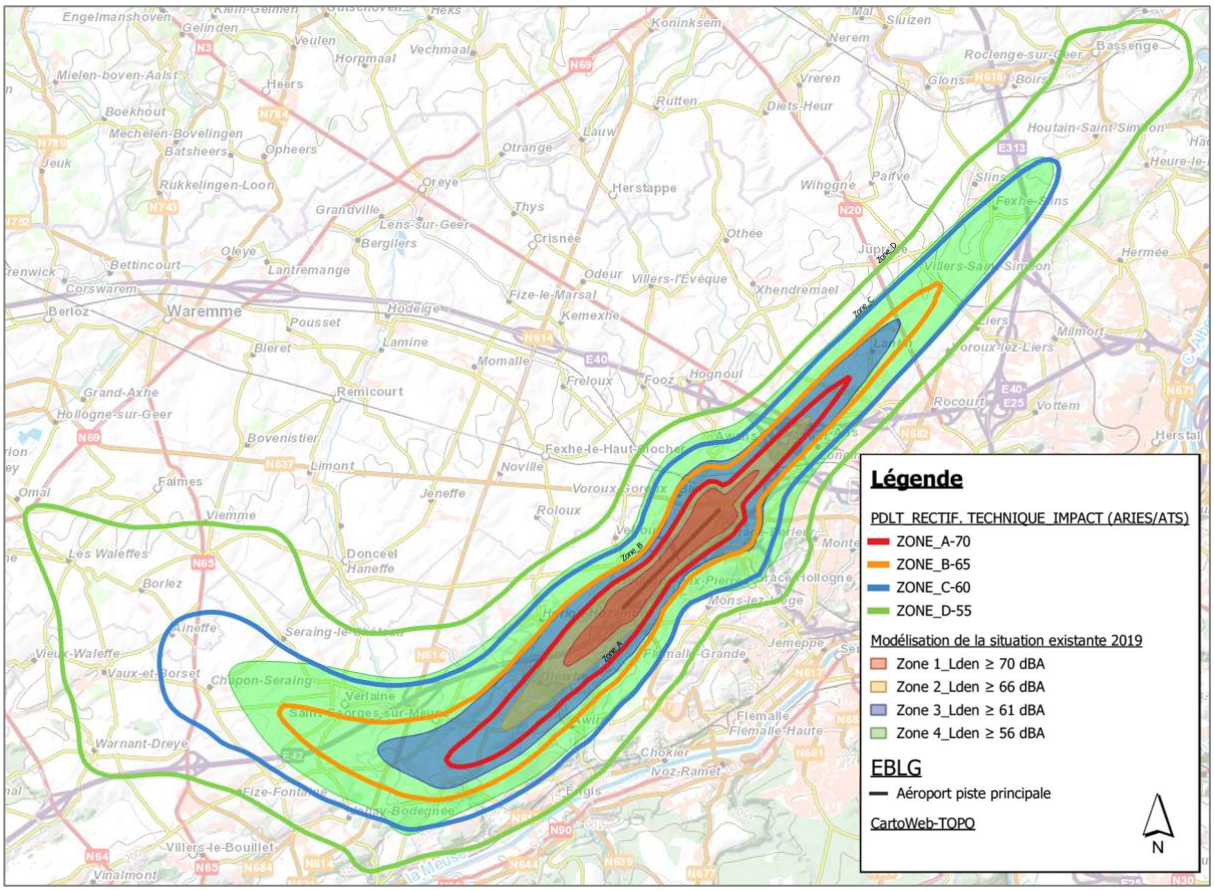


Figure 365 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS). Fond CartoWeb-Topo.

□ Par rapport au PEB :

- Les zones 1 et 2 (**rouge** et **orange**) sont comprises dans les zones A' et B' du PEB, excepté de très légers débordements en partie latérale au droit du bourrelet du seuil de piste 22 (zone économique de Bierset).
- La zone 3 (**bleu**) dépasse légèrement la zone C', toujours au bourrelet du seuil 22 (zones d'habitat d'Awans et de Hollogne-aux-Pierres), mais également au niveau du décollage 22 (zone agricole de Horion-Hozémont).
- La zone 4 (**vert**) déborde quant à elle plus largement en latéral de la zone D' : côté atterrissage 22, au droit du seuil de décollage 22 (bulbe), dans le sens du décollage (Horion-Hozémont et Flémalle) et au nord après le virage (Verlaine/Seraing-le-Château).
- Identiquement au PDLT, un redressement de la zone 4 (**vert**), avec des dépassements plus significatifs vers le nord-ouest se distingue.

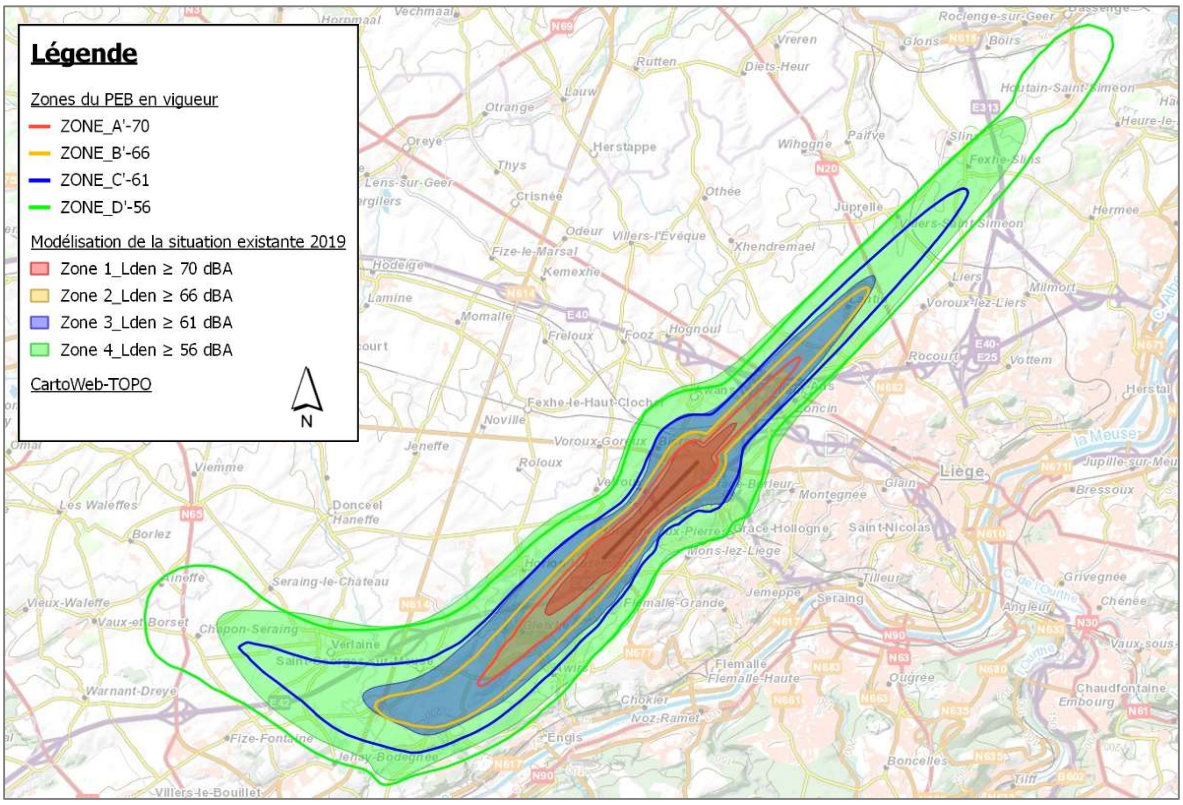


Figure 366 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + PEB 2004 en vigueur. Fond CartoWeb-Topo.

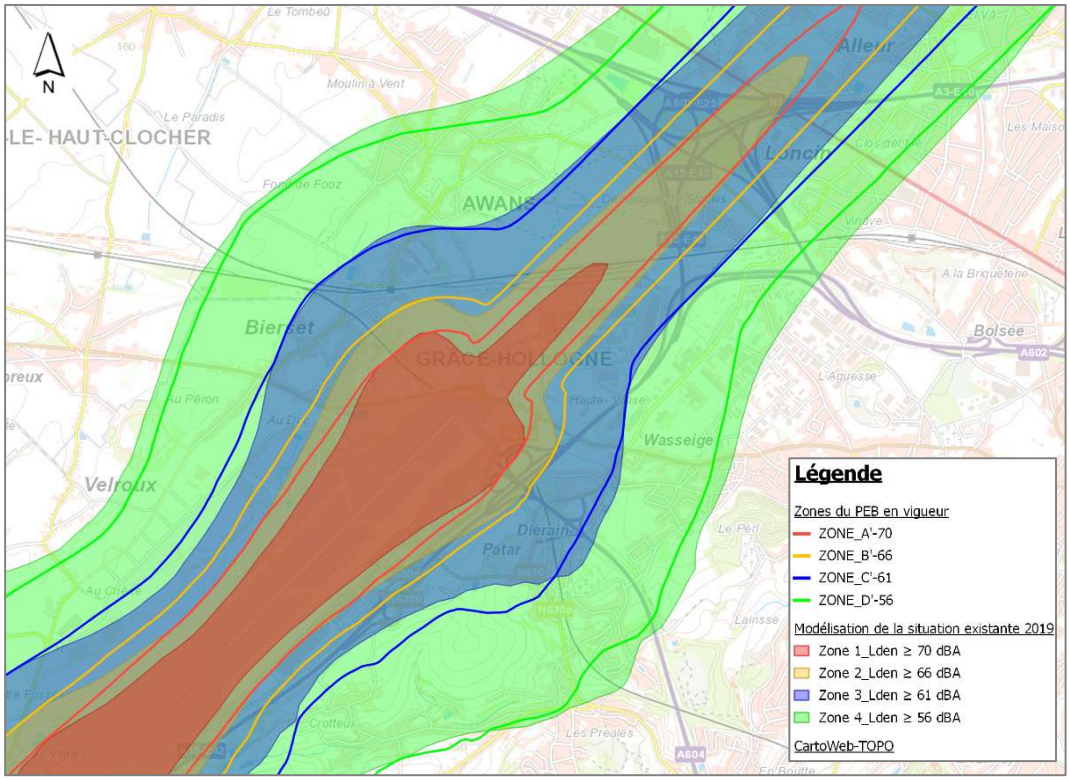


Figure 367 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + PEB 2004 en vigueur (zoom seuil 22). Fond CartoWeb-Topo.

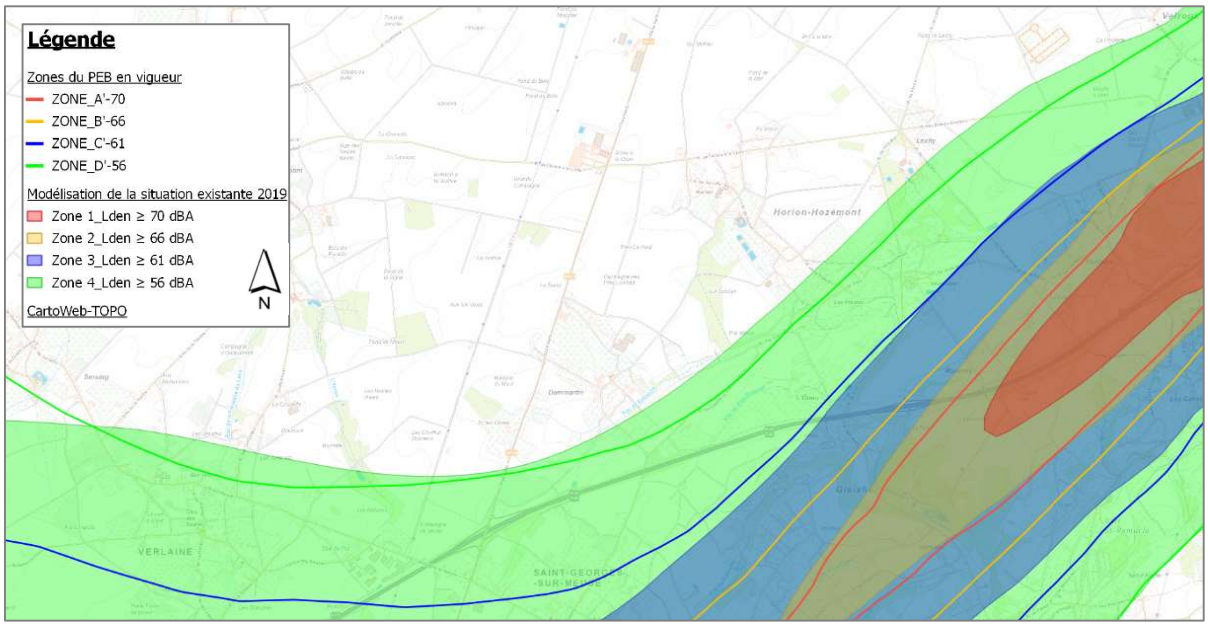


Figure 368 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation existante 2019 + PEB 2004 en vigueur (zoom nord-ouest). Fond CartoWeb-Topo.

Globalement, ces écarts résultent :

- Principalement du nouveau du logiciel utilisé dans le cadre de cette étude qui reflète de manière plus réaliste la propagation latérale du bruit des avions par rapport aux logiciels antérieurs.
- Des hypothèses maximalistes qui ont été choisies dans le cadre de cette modélisation (profiles stages, répartition pistes, …).
- Mais également de certaines hypothèses précédemment choisies pour les simulations du PDLT et du PEB qui peuvent être différentes (taux d'utilisation des sens de pistes, trajectoires qui ont été affinées grâce à l'évolution des technologies de navigation, …).

8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant)

Les bruits rampants sont engendrés par le mouvement des avions au sol avant leur décollage ou après leur atterrissage (taxiways) et par toutes les activités aéroportuaires habituelles : chargements, manutention, équipements auxiliaires, tests moteurs, ravitaillement fuel, déplacement des avions sur les dalles, ……

L'évaluation de ces bruits s'effectue par une modélisation acoustique englobant les premières zones d'habitat entourant l'aéroport. Cette modélisation se réfère aux mesures de longue durée réalisées à proximité de la piste, taxiways et dalle de parking (BR1 à BR3). Une comparaison est réalisée par la suite entre les différentes situations, permettant alors d'identifier clairement l'impact en situation projetée (à long terme).

8.4.5.1. Hypothèses de modélisation

Dans un premier temps, le modèle géométrique 3D de l'aire géographique a été réalisé. Ce modèle intègre l'ensemble des paramètres utiles aux calculs, notamment : la topographie du site, la localisation des pistes et taxiways, le bâti avoisinant, les obstacles éventuels (talus, merlons, murs, …).

L'outil informatique utilisé est le logiciel IMMI[277] (version 2020-1). Il se base sur les normes de calcul recommandées par la Directive européenne 2002/49/CE. Dans le cadre de cette étude, la norme ISO 9613-2:1996 - Acoustique -- Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre -- Partie 2: Méthode générale de calcul a été utilisée pour modéliser le bruit rampant.

Ce modèle intègre l'ensemble des paramètres utiles aux calculs, notamment :

- Le site, le relief environnement et le bâti existant en 3D selon les données fournies par le PICC (Projet Informatique de Cartographie Continue élaboré par la Région wallonne).
- Les surfaces passives (sols, murs, bâtiments) sont caractérisées par des coefficients d'absorption ou de réflexion spécifiques. Les murs et les bâtiments sont considérés comme totalement réfléchissants tandis que le sol environnant (hormis les pistes et parking) est relativement absorbant (G=0,7).
- Les conditions atmosphériques sont de 10°C/70 %.
- Les sources de bruit présentes sur le site sont définies par leur position, leur niveau de puissance acoustique et, si nécessaire, leur directivité.
- Deux types de sources ont été considérés :
  - Des sources ponctuelles pour les activités, les avions à l'arrêt sur les dalles (run-up[278], groupes auxiliaires de puissance, …) et les avions au seuil de piste (lancement des moteurs juste avant les décollages).
  - Des sources linéaires représentant le mouvement des avions. Il est important de signaler que, dans notre cas, modéliser le bruit des avions par des sources

[277] Pour rappel, le logiciel IMPACT n'offre pas de fonctionnalité pour modéliser les mouvements d'avion au sol.
[278] Contrôles moteurs avant le décollage.

linéaires constitue une sécurité importante par rapport à la réalité[279] compte tenu de leur mode de propagation dans l'environnement (décroissance de 3 dB par doublement de distance en lieu et place de 6 dB pour les sources ponctuelles. Voir les notions d'acoustiques liées à la propagation sonore au point 0).

- □ Ces sources sont implémentées par bandes d'octaves[280] entre 31,5 et 8.000 Hz. Elles sont considérées, pour tout point de calcul, 'sous le vent', c'est-à-dire que le vent pousse le bruit de la source vers le point récepteur (hypothèse de calcul maximaliste).

8.4.5.2. Hypothèses de calcul en situation existante (2019)

Tout d'abord, le modèle a été comparé et ajusté aux résultats des points mesures BR1 à BR3 lors de la campagne en mars 2019 (L_{den} sur 8 jours avec une moyenne de 101 mouvements > 7 T).

Pour caractériser la situation actuelle, nous avons considéré le schéma d'exploitation de l'année 2019, à savoir une moyenne de 92 mouvements > 7 T par 24 heures (avec la répartition jour/soir/nuit de respectivement 25 %/12 %/63 %) et une moyenne de 24 % de vols inversés.

Rappelons que le bruit global de l'activité de l'aéroport de Liège est intégré et que les niveaux de puissance acoustique, les paramètres de propagation ainsi que les hypothèses de fonctionnement ont été choisis en considérant des hypothèses maximalistes.

La figure suivante présente la vue en plan du modèle en situation existante.

[279] Étant donné leur occurrence et vitesse de déplacement, les avions au sol s'apparentent plus à une source mobile en mouvement qu'à une source linéaire (type bruit autoroutier).
[280] Spectres sonores basés sur les mesures in situ (BR1 à BR3).

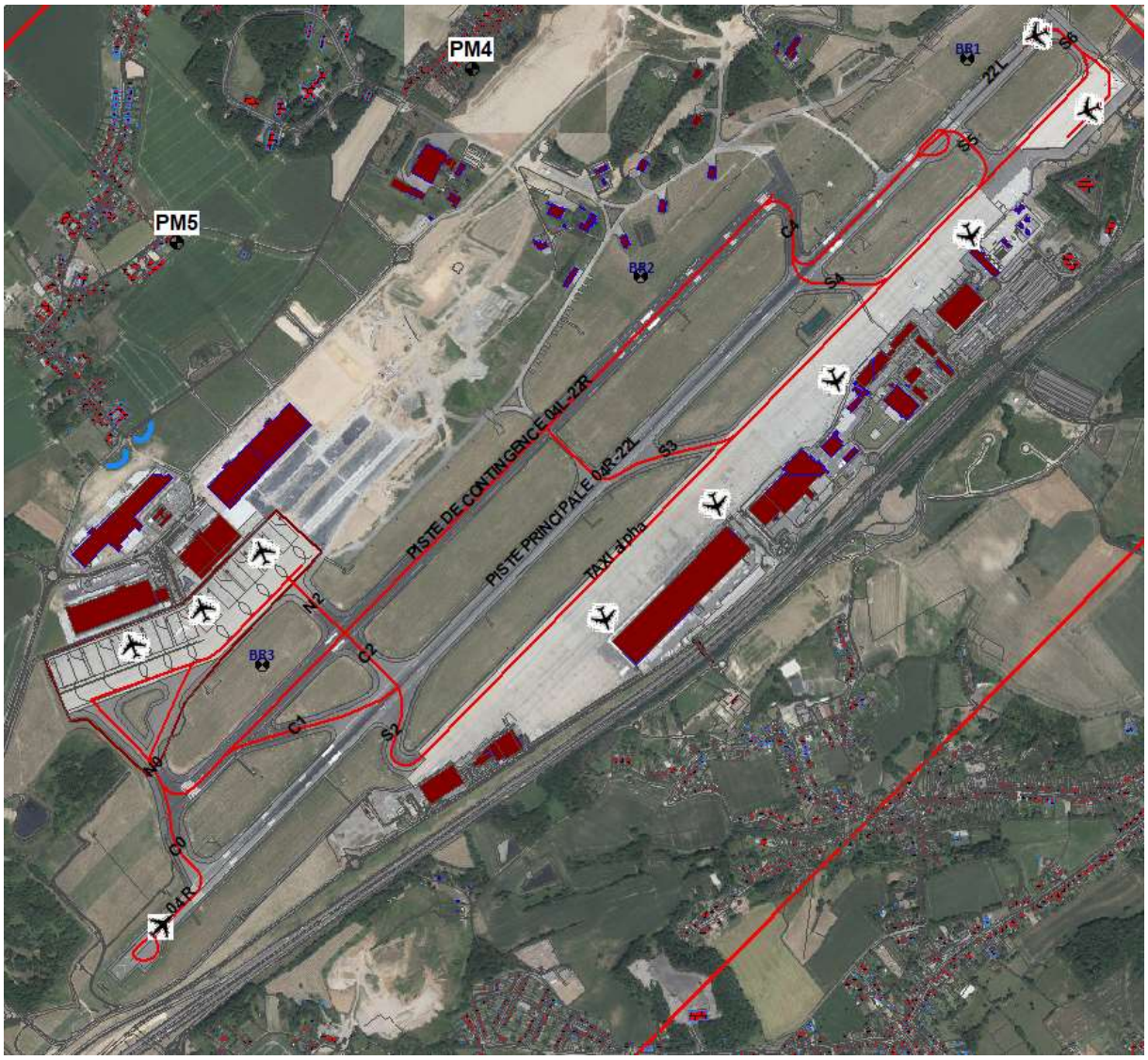


Figure 369 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - situation existante 2019 (Fond de plan ortho SPW) (ATS, 2020)

8.4.5.3. Résultats

Les niveaux de bruit rampant (mouvements et activités au sol) ainsi que les niveaux de bruit du trafic aérien et le bruit ambiant résiduel (hors trafic aérien) sont repris pour les 5 points limitrophes de l'aéroport (PM3 à PM7) ci-dessous.

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 50x50 m. Il s'agit de niveaux d'évaluation L_{den} correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation existante 2019

Points	Zone PEB	Bruit aérien[281] modélisé	Bruit ambiant[282] mesuré	Bruit rampant modélisé
		$L_{den\ avions > 7T}$	$L_{den\ résiduel}$	$L_{den\ rampant}$
PM3	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	67,2	62,2	**56,1**
PM4	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	58,8	55,6	**52,9**
PM5	Hz - L_{den} < 56	55,8	57,2	**52,8**
PM6	Hz - L_{den} < 56	52,6	56,9	**45,7**
PM7	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	67,2	56,4	**53,2**

Tableau 132 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Campagne ATS 2019 (ATS, 2020)

Globalement, les bruits des avions au sol ou des tests moteurs sont nettement dominants et couvrent de la sorte le bruit des activités sur les dalles de stationnement des avions (chargements, entretiens, ravitaillement, …).

À proximité des pistes, les estimations du bruit rampant sont de maximum 56 dBA au droit des habitations proches du seuil de la piste 22L à Bierset (N637) ou de la dalle nord (rue du Village à Velroux). À plus longue distance, des niveaux de 50 à 53 dBA en latéral nord-ouest (rue du Presbytère et rue de Velroux) ou à l'ouest (Fontaine) sont recensés.

Cette modélisation montre que l'impact du bruit rampant reste **limité et peu significatif** par rapport aux bruits aériens[281]. Si ces deux sources sonores sont cumulées, les mouvements au sol sont masqués par le trafic aérien dans l'axe des pistes, avec une différence de plus de 10 dBA (par exemple aux PM3 et PM7, points de mesures les plus proches des seuils de pistes) et ne génèrent qu'un léger accroissement du contexte sonore aéroportuaire dans les zones latérales, soit environ 1 à 1,5 dBA (par exemple au PM4 et PM5, points plus éloignés au 'centre' des pistes).

Sur la base des mesures de bruit *in situ*, les bruits rampants sont partiellement couverts par les autres bruits environnants[282] pendant la journée mais également pendant la nuit,

[281] Bruit des avions au décollage et à l'atterrissage.
[282] Bruit lié au trafic (auto)routier, bruit de voisinage, bruit des activités, …

spécifiquement le long des axes routiers E42 et N637 (par exemple au PM3 situé à moins de 30 m de la voirie).

Cela n'exclut cependant pas que ces bruits rampants puissent se démarquer lorsque le contexte sonore environnant a diminué ou dans les zones d'habitat plus calmes.

8.4.6. Bruit lié aux installations techniques

Les installations techniques sont réparties sur tout le site de Liege Airport et principalement à proximité ou dans les bâtiments existants. Les principaux équipements générant du bruit et/ou des vibrations dans l'environnement sont les suivants :

- □ Unité de cogénération.
- □ Groupes électrogènes de secours[283].
- □ Compresseurs d'air.
- □ Production de froid (climatiseurs, groupes de froid, dry-coolers, …).
- □ Chaudières.
- □ Centrales de traitement d'air.
- □ Extracteurs d'air.
- □ Transformateurs.
- □ Machines et équipements des différents ateliers mécaniques (meuleuses, foreuses, compresseurs, …).
- □ ….

Ces derniers sont listés dans le formulaire général de demande de permis d'environnement et font l'objet de la demande de renouvellement.

Concernant les équipements intérieurs implantés en locaux techniques, il s'agit d'analyser spécifiquement les ouvertures vers l'extérieur : grilles d'aération naturelle, grilles de prises/rejets d'air, cheminées, échappements moteurs (cogénération, groupes électrogènes).

Globalement, l'impact acoustique de ces sources est négligeable étant donné leur localisation, leur directivité, leur traitement spécifique (silencieux, locaux techniques fermés, …), les aménagements et zones tampon entourant l'aéroport de Liège ou encore l'éloignement et l'ambiance sonore des premiers riverains.

[283] Ces équipements ne sont pas utilisés en temps normal, seulement lors d'entretien ou en cas d'urgence.

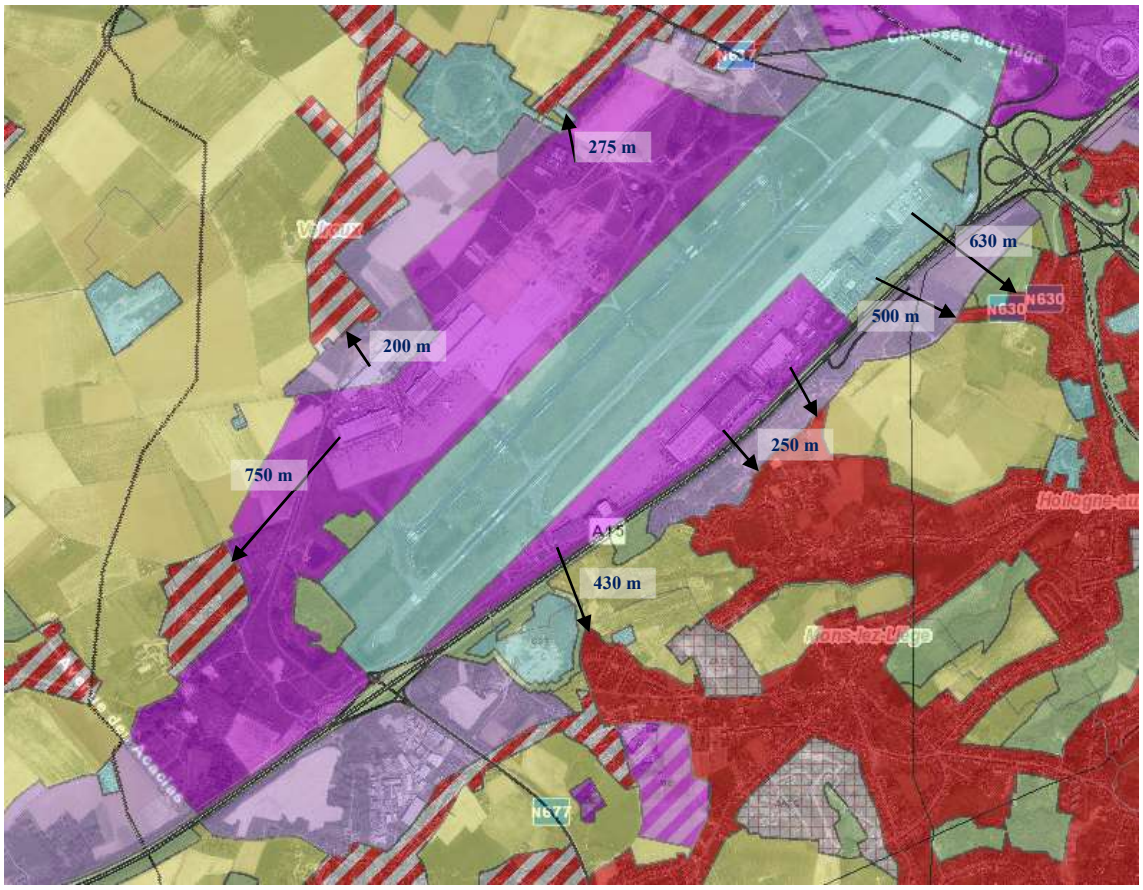


Figure 370 : Plan de secteur et vue aérienne (WalOnMap, 2020)

Rappelons que les différents relevés sonores chez les riverains les plus proches du site ne permettent pas de déceler le fonctionnement de ces installations, même en période nocturne. Les bruits générés par ces sources sont masqués par le bruit de fond (auto)routier et par les bruits rampants.

8.4.7. Bruit autoroutier et bruit ferroviaire

La Région wallonne a édité plusieurs cartographies sonores des grands axes de communication, conformément à la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. La carte suivante représente l'indicateur de bruit L_{den} (période de 24h) moyenné sur une année entière[284].

Concernant l'aire géographique étudiée, les grands axes modélisés par le SPW sont illustrés sur la figure ci-dessous :

- ☐ Les autoroutes E42, E40, A602, A604, E313.
- ☐ Les lignes de chemin de fer L36 Liège-Bruxelles et L34 Liège-Hasselt.
- ☐ Les principales voiries régionales.

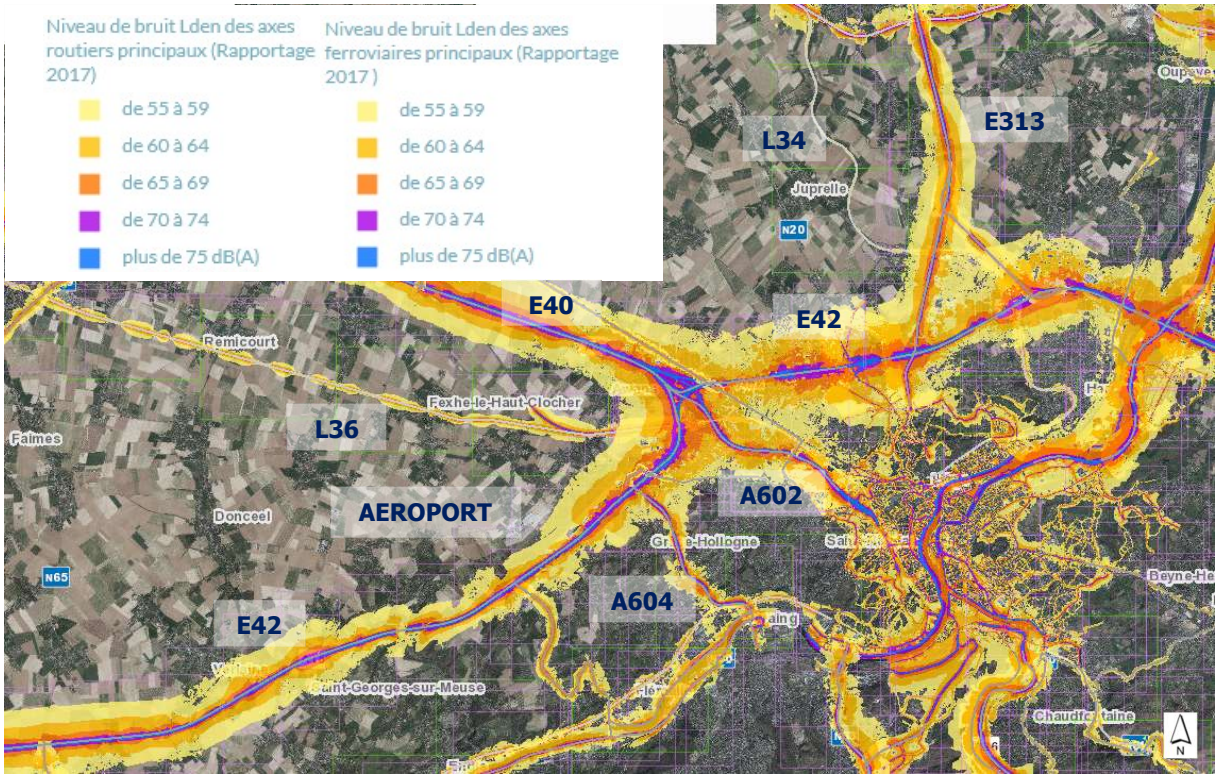


Figure 371 : Cartographie stratégique du bruit en Région wallonne. Niveaux L_{den} - données 2012-2017 (WalOnMap, 2020)

[284] Source : WalOnMap.

La figure ci-dessous permet de visualiser les zones riveraines proches de l'aéroport par rapport au **bruit autoroutier**, soit l'E42 et l'A604. On y repère des niveaux L_{den} de l'ordre de :

- □ 55 à 60 dBA à Rôssart/Cahottes.
- □ 55 à 65 dBA à Mons-lez-Liège (rues Crotteux/Trixhon/Patar).
- □ 55 à 65 dBA à Hollogne-aux-Pierres et jusque 70 dBA rue des Grosses Pierres et Chaussée de Liège.
- □ Inférieur ou égal à 55 dBA à Bierset (rues Pommiers/en Bois).
- □ Largement inférieur à 55 dBA à Velroux.
- □ Inférieur ou égal à 55 dBA à Fontaine.

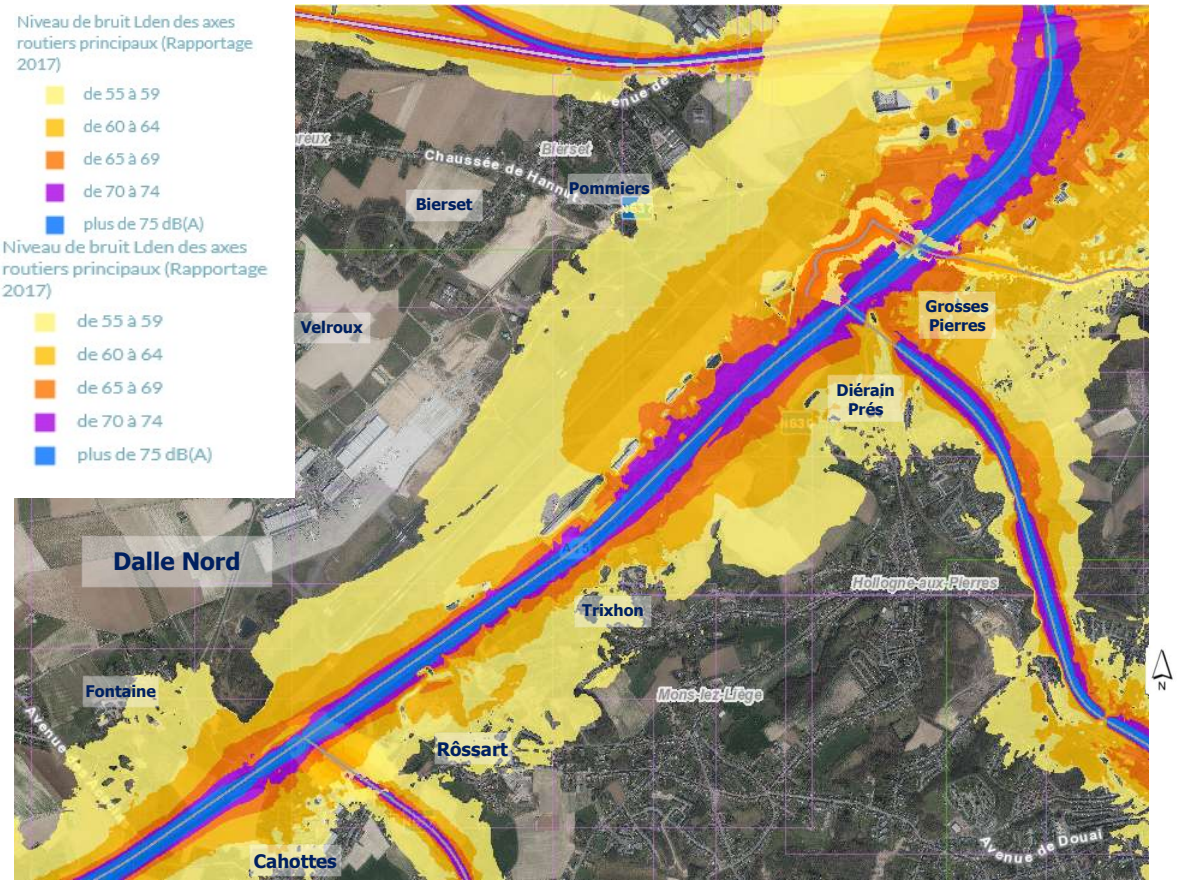


Figure 372 : Cartographie stratégique du bruit des grands axes routiers et ferroviaires en Région wallonne - Niveaux L_{den} - données 2017 (WalOnMap, 2020)

8.4.8. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking

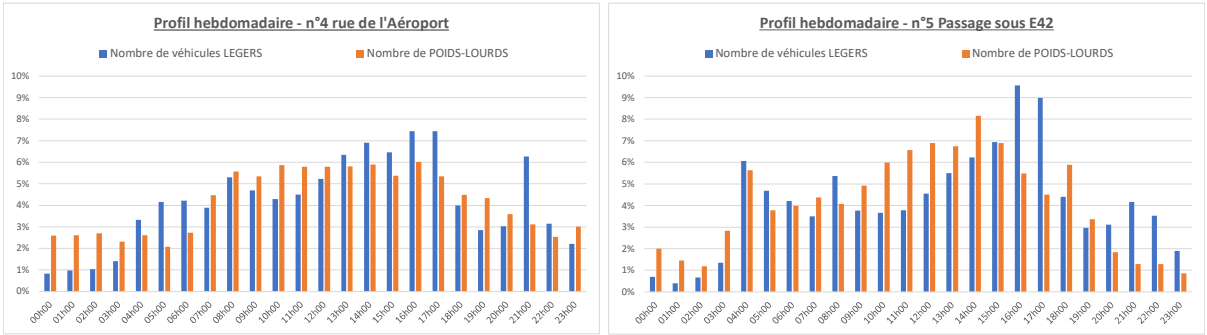
Les incidences sonores liées au trafic routier induit par les installations de parkings et par les activités de Liege Airport sont étudiées sur les voiries avoisinant la zone aéroportuaire par le biais d'hypothèses maximalistes.

Pour plus de détails concernant ces données de trafic et d'emplacement de stationnement, nous renvoyons le lecteur vers le chapitre relatif à la mobilité.

Voir PARTIE 3 : Chapitre 3. Mobilité



Figure 373 : Mobilité – profils hebdomadaires zones nord (ARIES, décembre 2020)



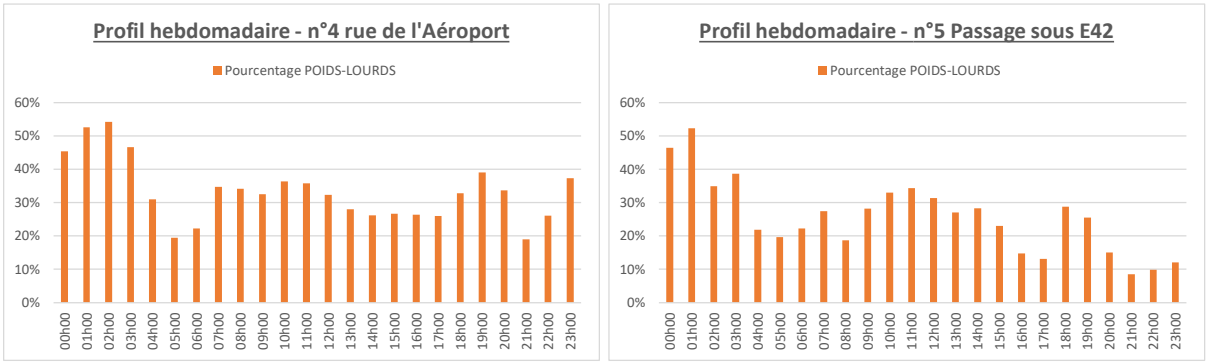


Figure 374 : Mobilité – profils hebdomadaires (ARIES, décembre 2020)

Le tableau ci-dessous reprend, uniquement pour les points limitrophes de l'aéroport, les indicateurs acoustiques mesurés ATS en 2020 pour le bruit résiduel (tous les bruits sauf les atterrissages et décollages) : L_{den} résiduel et le bruit de fond $L_{A90,24h}$.

Une estimation du bruit routier 'seul' est également considérée en y soustrayant le bruit rampant modélisé (routier ≈ résiduel – rampant).

Points		Ambiant (route + rampant)		Ambiant (route seule)
		L_{den} résiduel	$L_{A90,24h}$	L_{den} route
PM3	Moy	62,2	45,5	61,0
PM4	Moy	55,6	41,5	52,3
PM5	Moy	57,2	41,5	55,2
PM6	Moy	56,9	40,2	56,6
PM7	Moy	56,4	44,2	53,6

Tableau 133 : Campagne ATS en 2020 - Résultats aux points de mesures 'Riverains' – Bruit résiduel et bruit de fond (ATS, 2020)

La zone d'habitat de Bierset est la plus impactée par le trafic routier environnant (N637), avec un L_{den} de 61 dBA relatif au bruit routier au PM3 et un bruit de fond de 46 dBA. Les autres points de mesures étant plus éloignés des principales voiries, les niveaux de bruit routier fluctuent de 52 à 55 dBA et les bruit de fond de 40 à 44 dBA.

Les incidences sonores spécifiques au trafic induit par les activités aéroportuaires se concentrent essentiellement sur les zones d'habitat de Fontaine à l'ouest (rue de Ferdou, rue Bihet) et de Bierset à l'est (N637). Les zones d'immission restantes sont en effet plus éloignées ou significativement influencées par les autres sources de bruit ambiant (E42, A604, N677, zones d'activités économiques, …).

L'impact se marque d'avantage sur le village de Fontaine comme la voirie ouest constitue actuellement le seul accès à la zone fret nord : trafic induit > 80 %, prédominance de poids-lourds en période nocturne,…

8.4.9. Vibrations liées au trafic aérien

De manière générale, le domaine des vibrations en environnement concerne la propagation d'ondes dans un milieu matériel solide. Ces vibrations se transmettent à l'intérieur des habitations par le sol et les éléments de fondation.

Dans certains cas, lorsque la source sonore est suffisamment puissante, la propagation d'ondes sonores dans l'air est à l'origine de phénomènes vibratoires dans une habitation, spécifiquement si elle n'a pas été isolée acoustiquement (vibration de vitrages, de plafond ou d'objets divers).

Lors d'atterrissage, aucun impact lié aux vibrations transmises par le sol n'est à attendre, compte tenu de la distance séparant la piste des riverains et du type d'évènement étudié (l'impact des avions sur le sol ne génère que peu d'énergie et est de plus atténué par le train d'atterrissage).

Les éventuelles incidences vibratoires relatives à l'exploitation de l'aéroport pourraient être liées à la propagation du bruit dans l'air, préférentiellement lors des décollages (et éventuellement à l'atterrissage lors des inversions de poussée[285]). De tels phénomènes sont peu probables étant donné la localisation des premières habitations. Ils ne semblent pas non plus avoir été observés chez les riverains les plus proches des seuils de piste.

Dans tous les cas et étant donné leur faible intensité, ces vibrations ne produisent pas d'effets négatifs sur les personnes et ne présentent aucun danger pour les bâtiments exposés. Elles pourraient peut-être présenter un certain désagrément, en fonction de la sensibilité des personnes, à la suite du bruit éventuellement généré par ces éléments mis en vibrations.

8.4.10. Vibrations liées aux installations techniques

Les vibrations d'origine solidienne sont produites principalement par les installations techniques équipées d'éléments vibrants ou rotatifs, tels que : groupes de cogénération, groupes électrogènes, groupes de froid, groupes de traitement d'air, …

Aucune incidence vibratoire liée à ces installations techniques n'est signalée à l'heure actuelle compte tenu de l'éloignement des riverains et des systèmes de désolidarisation équipant la plupart de ces installations (ressorts, plots ou dalles flottantes).

[285] Dispositif permettant d'orienter vers l'avant une partie ou la totalité de la poussée exercée par un moteur à réaction, dans le but de ralentir un avion et de réduire sa distance de freinage lors de l'atterrissage (source Wikipédia).

8.5. Conclusion

Les incidences sonores et vibratoires liées au projet s'inscrivent dans un cadre réglementaire stricte lié au trafic aérien.

Il comprend essentiellement la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit et le décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports. Il en ressort les éléments principaux suivants :

- □ Le Gouvernement wallon a adopté en 2004 un Plan de Développement à Long Terme (PDLT) correspondant au développement maximal des aéroports en Région wallonne (zones d'exposition au bruit A-B-C-D basées sur l'indicateur L_{den}) et à des seuils de bruit maxima $L_{Amax,1s}$ à ne pas dépasser.
- □ Une rectification technique du PDLT a été décidée par le Gouvernement wallon avec le logiciel IMPACT compte tenu de l'obsolescence du logiciel initial (INM 6.0c). Ce PDLT 'rectifié' représentera la courbe enveloppe du PDLT actuellement en vigueur et du PDLT recalculé avec IMPACT.
- □ Dans le PDLT, le Gouvernement wallon a adopté en 2004 un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) correspondant au développement projeté des aéroports à 10 ans (zones d'exposition au bruit A'-B'-C'-D' basées également sur l'indicateur L_{den}). Ce PEB fait l'objet d'une révision triennale sans que les nouvelles zones puissent être réduites (une révision est d'ailleurs en cours en 2021 avec le logiciel IMPACT).
- □ Dans le PEB, une série de mesures d'accompagnement ont été créées en fonction de la zone de bruit concernée (acquisitions, insonorisations, primes, …).
- □ L'exploitation de l'aéroport de Liège est autorisée 24h/24 par l'article 2, § 1er, du décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne et axée pour le fret.
- □ Un système de sanctions administratives est prévu depuis 2004 et renforcé depuis avril 2019 en cas de dépassement des seuils L_{AMax} autorisés.
- □ L'ACNAW analyse et contrôle annuellement les données de navigation et les données issues du réseau DIAPASON (L_{den}, dépassements du L_{AMax}, trajectoires, sanctions, …).

Afin de maintenir une cohérence dans cette étude, de pouvoir comparer et évaluer les différents scenarii modélisés, un PDLT a été calculé par ARIES/ATS avec la dernière version d'IMPACT, tout en conservant les mêmes hypothèses de 2004. Notons que ces courbes sont fournies à titre illustratif et ne constituent pas une base légale (toutes les hypothèses de modélisations ne nous étant pas connues).

L'analyse des paramètres généraux (données 2019) caractérisant le trafic aéroportuaire et influençant le bruit aérien nous montre que :

- □ L'activité aéroportuaire se divise majoritairement en trois catégories selon la masse des aéronefs (L-M-H) : Light ou faible tonnage (≤ 7T – 11%), Medium ou moyen tonnage (> 7 T et < 136 T - 55 %), Heavy ou gros porteurs (≥ 136 T - 30 %). On compte également 4 % d'hélicoptères.
- □ Les Boeing 737-400, 737-800 et 757-200 sont majoritaires pour les 'Medium' (58% des mouvements totaux) et les Boeing 747-400 et 777 pour les 'Heavy' (25%).

- □ En 2019, on observe une moyenne journalière de 109 mouvements (arrivées/départs) tout avion confondu. Les vols inversés sur la piste 04 représentent une moyenne annuelle de 24 % mais fluctuent fortement selon les conditions climatiques (moyennes mensuelles de 7 à 52 %).
- □ L'activité aéroportuaire est continue et constante tout au long de l'année (variations mensuelles de 7,6 à 9,2 % par rapport à la moyenne annuelle).
- □ On constate un accroissement significatif des Heavy et en contrepartie, une légère diminution des Medium. L'augmentation des Heavy se présentent davantage en journée.
- □ Le fret représente de 92 à 97 % des vols de nuit, avec une prépondérance des arrivées entre 23h et 1h30 et des départs entre 3h et 5h. Les mouvements des moyens tonnages se déroulent majoritairement la nuit (78 à 87 %), comparativement aux gros porteurs (35 à 45 %).
- □ Les trajectoires inhabituelles sont minimes (2,0 % en 2019) et leur part relative reste assez constante d'année en année : de 1,8 à 2,1 % entre 2014 et 2019. Elles sont conditionnées par de multiples paramètres dont principalement la sécurité des vols ou des conditions météorologiques particulières.
- □ Les procédures de vols sont consignées dans les AIP et font l'objet d'une optimisation destinée à diminuer les nuisances sonores ⇒ procédures de moindre bruit.
- □ De 2015 à 2019, on relève en moyenne une température de 11°C, une pression moyenne de 995 hPa et une vitesse du vent de 4,1 m/s. Les vents dominants sont de secteurs sud/sud-ouest et la direction secondaire est de secteur nord-est (avril à juin).

Concernant la piste de contingence :

- □ L'utilisation de la piste de contingence 04L/22R peut être considérée comme marginale, avec une moyenne annuelle de 1,3 % des mouvements totaux sur l'aéroport (moyennes mensuelles de 0,2% à 2,8 %). La majorité de ces vols sont liés à l'aviation générale et aux hélicoptères.
- □ Les procédures de décollage sont identiques à celles de la piste principale et les trajectoires convergent très rapidement vers une trajectoire unique, au niveau de l'autoroute E42 pour la piste 22R et de la ligne ferroviaire L36 pour la piste 04L. Concernant les atterrissages, un décalage de 212 m (distance entre les 2 axes de pistes) est effectué pour l'alignement sur la piste de contingence.

Sur la base du réseau des 16 sonomètres permanents DIAPASON (données 2019) et des campagnes de mesures du principe d'égalité (données 2017-2019) :

- □ Il apparait une augmentation progressive depuis 2014 jusqu'en 2018 (de 2 à 3 dBA sur 5 ans), l'année 2019 étant comparable à la précédente.
- □ Les stations permanentes présentent encore des niveaux L_{den} annuels inférieurs aux limites de leurs zones PEB et PDLT. 3 stations présentent toutefois des dépassements journaliers du L_{den}. Leur localisation en latéral et en bordure de zones peut expliquer ce constat (surtout la F016 à Seraing-le-Château).
- □ L'impact sonore mesuré reste assez stable tout au long de l'année, bien que les conditions d'exploitations combinées aux conditions météorologiques puissent

induire des petites fluctuations, globalement non significatives, sur les niveaux de bruit moyens (un écart-type de 0,2 à 1,1 dBA).

- Les vols inversés exercent une certaine influence sur les niveaux mensuels moyens, avec une diminution du bruit jusque 2 dBA dans les zones de décollage 22 après le virage à droite et une augmentation dans l'axe des pistes 04.
- Concernant les niveaux L_{AMax} à respecter dans les différentes zones du PDLT, la grande majorité des dépassements est comprise entre 0 et 3 dBA, 3 à 14 dépassements par mois sont compris entre 3 et 6 dBA et 3 dépassements sur l'année entre 6 et 10 dBA. Il n'y a eu aucun jour où le nombre admis de dépassements du L_{Amax} est excédé.
- Globalement, ces dépassements apparaissent essentiellement en période de nuit et fluctuent fortement d'un mois à l'autre. Les Boeing 747-400 et les MD-11 (Heavy) sont responsables de la quasi-totalité des dépassements tandis que les quelques AN-124 ponctuels engendrent les dépassements les plus importants (> 6 dBA).
- La dernière campagne du principe d'égalité corrobore la localisation de la plupart des quartiers analysés dans les différentes zones du PEB. Avec toutefois un nombre plus important de points, implantés en zones latérales du PEB et hors zone, présentant des niveaux supérieurs aux indicateurs de référence correspondants.

En complément des points de mesures de bruit précédents et afin de garantir la totale indépendance du constat acoustique, de nouvelles mesures ont été réalisées en 2020. Celles-ci se sont concentrées dans les zones non encore investiguées et susceptibles d'être le plus impactées par l'allongement de la piste de contingence et son utilisation : 4 points PN au nord-est de l'aéroport (Alleur, Lantin, Villers-Saint-Siméon, Fexhe-Slins), 6 points PM au nord et nord-ouest (Awans, Bierset, Velroux, Voroux) et 3 points à l'ouest (Fontaine et Horion). 3 points BR aux abords des pistes existantes ont également été sélectionnés afin d'analyser le bruit rampant.

L'analyse des points de mesures 'Riverains' est similaire aux autres relevés sonores, avec en complément les spécificités suivantes :

- Cette campagne a pris part lors de la pandémie du COVID-19 et du premier confinement. Il en résulte une diminution du bruit de fond ambiant et des niveaux de bruit résiduels. En revanche, le bruit lié au trafic aéroportuaire n'a pas été impacté, le trafic de fret étant resté similaire, voire plus important qu'en temps normal.
- Le trafic aéroportuaire est la source de bruit principale de l'aire géographique concernée, même lorsque le contexte sonore ambiant est déjà bruyant, comme le long de la voie ferrée L36, de voiries comme la N637 et l'autoroute E42 et l'échangeur avec la A604.
- Par rapport aux vols > 7 T, l'impact de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation L_{den}, qui sont d'ailleurs essentiellement conditionnés par les vols nocturnes.
- Les indicateurs L_{den} avions sont conformes aux prescriptions des zones PEB, sauf pour les points éloignés au droit des pistes (Velroux et Voroux) et au nord-est (Awans lors de vols inversés).

- Quelques dépassements des niveaux L_{AMax} ont été enregistrés, également générés par de gros porteurs dans l'axe des décollages en sens habituel ou en sens inversé.
- En périodes nocturnes à proximité de l'aéroport, niveaux équivalents 'résiduels' $L_{Aeq,1h}$ (comprenant les bruits rampants, les activités et équipements techniques) fluctuent fortement : de 50 à 55 dBA pour les nuits les plus bruyantes et de 40 à 45 dBA pour les nuits les plus calmes.

Concernant la piste de contingence :

- L'utilisation de cette piste n'a eu lieu que très épisodiquement et particulièrement par la petite aviation et les hélicoptères. L'examen détaillé de quelques décollages de gros porteurs n'a pas permis de déceler un impact spécifique lié à cette piste.

Des modélisations acoustiques ont ensuite été effectuées pour évaluer les niveaux de bruit aériens générés par les avions (logiciel IMPACT), ainsi que les niveaux de bruit des avions au sol et activités, soit les bruits rampants (logiciel IMMI). Une moyenne de 92 mouvements > 7 T par 24 heures est envisagée. Les principales conclusions de la situation existante sont les suivantes :

- Les courbes isophoniques du bruit aérien s'inscrivent complètement dans le PDLT rectifié (version ARIES/ATS). En revanche, elles débordent du PEB en vigueur au droit du seuil 22 et plus particulièrement en latéral : très légèrement pour la zone 3 et un peu plus en zone 4. On constate un décalage de ces courbes vers le nord-ouest en atterrissage 22 et redressement côté décollage 22.
- Cela reflète principalement la plus grande précision du logiciel IMPACT dans la modélisation de la propagation latérale du bruit des avions par rapport aux logiciels antérieurs, mais aussi le choix d'hypothèses sécuritaires et l'évolution des trajectoires (concentration) et des vols inversés.
- Les incidences sonores du bruit rampant restent peu significatives comparativement aux bruits aériens, avec une différence de 1 à 1,5 dBA en zones latérales si on additionne ces deux types de bruit. Cela n'exclut cependant pas que ces bruits rampants puissent se démarquer lorsque le contexte sonore environnant est plus calme.

Le bruit des axes autoroutier et ferroviaire est relativement peu impactant comparativement au bruit aéroportuaire et au bruit rampant, à l'exception d'habitations très proches de l'autoroute (Mons-lez-Liège, Grâce-Hollogne).

Concernant le trafic routier et les installations de parking, l'impact sonore se reporte sur la zone d'habitat de Bierset longeant la N637 (trafic induit + trafic de transit) et plus particulièrement sur le village de Fontaine surplombant l'unique accès à la zone fret nord (trafic induit nettement majoritaire avec une prépondérance de poids-lourds la nuit). Ces incidences sont toutefois atténuées par les bruits environnants : mélanges des bruits routiers, autoroutiers et des bruits liés aux diverses activités aéroportuaires.

Les incidences sonores et vibratoires des installations techniques existantes sont négligeables compte tenu de leur éloignement aux plus proches zones d'immission ou à leur traitement acoustique spécifique.

9. Déchets

9.1. Approche méthodologique

Ce chapitre vise à détailler le type et la quantité de déchets produits par les activités aéroportuaires de Liege Airport. Le mode de gestion et de stockage sera également décrit et diffère selon le propriétaire des déchets (Liege Airport, sous-concessionnaires…).

Les descriptions quant à la production et la gestion des déchets présentées ci-dessous concernent essentiellement Liege Airport dans la mesure où ils n'ont pas l'entière maîtrise de la production et gestion des déchets produits par les sous-concessionnaires présents dans l'enceinte de l'aéroport.

9.2. Cadre réglementaire

En Wallonie, la réglementation concernant les déchets est principalement régie par le décret du 10 mai 2012 qui transpose la Directive 2008/98/CE du parlement européen et du conseil de l'Union européenne du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

« *Article 1er. §1er. Le présent décret a pour objectif, dans une approche intégrée et de réduction de la pollution, de protéger l'environnement et la santé humaine de toute influence dommageable des déchets par la prévention ou la réduction des effets nocifs de la production et de la gestion des déchets, et par une réduction des incidences globales de l'utilisation des ressources et une amélioration de l'efficacité de cette utilisation.*

Dans la même approche, le présent décret vise :

1° à limiter, à surveiller et à contrôler les transferts de déchets ;

2° à assurer la remise en état des sites.

§2. La hiérarchie des déchets établie ci-après s'applique par ordre de priorité dans la législation, la réglementation et la politique wallonne en matière de prévention et de gestion des déchets :

1° prévention ;

2° préparation en vue de la réutilisation ;

3° recyclage ;

4° autre forme de valorisation, notamment énergétique ;

5° élimination. »

L'échelle de Lansink hiérarchise les solutions préconisées pour le traitement de déchets. Les autorités européennes s'en sont inspiré pour leur politique de déchets, le meilleur déchet étant celui qui n'existe pas et qui n'existera jamais.

A Prévention	Réflexion à mener à la source, lors de la conception d'un nouveau produit par exemple.
B Réutilisation	▪ Réemploi : récupérer ou réparer un produit ou une matière pour l'utiliser sans modification de sa forme ou de sa fonction. ▪ Réutilisation (sous la même forme) : utiliser un matériau récupéré pour un usage différent de son premier emploi et favoriser les circuits de distribution parallèle tels les magasins de seconde main, de trocs, les échanges, le secteur de l'économie sociale ...
C Recyclage	Transformer la matière en de nouveaux produits.
D Compostage	Le compostage est une technique bénéfique tant du point de vue environnemental (allègement du sol, apports nutritifs, engrais, gain énergétique pour la valorisation ou mise en décharge des déchets) que financier.
E Incinération	Cette technique est utilisée pour la gestion publique des déchets et est exploitée largement par les industries (fours d'incinération et de cimenterie).
F Mise en décharge	« Solution » ultime de gestion des déchets, cette technique est le dernier recours possible si les autres options de l'échelle n'ont pu être exploitées.

Tableau 134 : Échelle de Lansink (UCM, 2020)

9.3. Type de déchets

L'arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997, modifié par différents arrêtés ultérieurs, établit un catalogue des déchets au sein duquel les différents types de déchets sont définis de manière complète par un code à six chiffres. **Par ailleurs, selon ledit arrêté, « *un déchet est dangereux :***

> *1° soit s'il est repris dans la liste visée à la colonne 3 du tableau figurant à l'annexe I sans préjudice de l'application de l'article 4*[286] *;*
>
> *2° soit s'il possède une ou des caractéristiques figurant à l'annexe III ».*

Des déchets dangereux et non-dangereux sont produits au sein de l'aéroport de Liège. Les différentes catégories de déchets dangereux produits à l'aéroport de Liège sont listées ci-dessous. Les tableaux recensent les types de déchets selon la classification du Code wallon des déchets susmentionné (annexe I de l'arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997).

Les déchets « dangereux », produits généralement par Liege Airport et certains de ses sous-concessionnaires, ainsi que le code associé sont les suivants[287].

[286] Article 4. L'administration peut, par décision individuelle, reconnaître le caractère non dangereux d'un déchet identifié comme dangereux par l'article 3, 1° lorsqu'il est démontré par le détenteur que ce déchet ne possède aucune des caractéristiques de l'annexe III.
[287] Source : Relevé annuel des déchets enlevés par Renewi

Code wallon des déchets	Libellé
130205	Huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification non chlorées à base minérale.
150202	Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses.
150110	Emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus.
160107	Filtres à huile.
160504	Gaz en récipients à pression (y compris les halons) contenant des substances dangereuses.
160601	Accumulateurs au plomb.
180103	Déchets dont la collecte et l'élimination font l'objet de prescriptions particulières vis-à-vis des risques d'infection.
200121	Equipements électriques ou électroniques mis au rebut contenant des composants dangereux (1) autres que ceux visés aux rubriques 20 01 21 et 20 01 23.
200127	Peintures, encres, colles et résines contenant des substances dangereuses.

Tableau 135 : Type de déchets dangereux produits par Liege Airport et certains concessionnaires (Liege Airport, 2021)

9.4. Stockage et gestion des déchets produits à l'aéroport

9.4.1. Déchets de Liege Airport

Chaque bâtiment localisé en Airside appartenant à Liege Airport dispose de son propre ilot de tri (conteneurs de 1.500 L et tri papier). Une personne désignée se charge de faire le tour de l'ensemble des ilots de tri afin de transférer les déchets vers le parc à conteneurs de l'aéroport, avec une fréquence de 1 à 2 fois par semaine selon le taux de remplissage des ilots.

L'unique parc à conteneurs (B108) est situé dans la zone sud de l'aéroport, à proximité des bâtiments d'ASL Airlines Belgium. Seul Liege Airport en a l'usage et la gestion, exception faite de rares sous-concessionnaires ne disposant pas de leur propre zone de stockage. Le parc à conteneurs est indispensable au fonctionnement de l'aéroport et, inversement, ce parc ne se justifie que par la présence de l'aéroport.

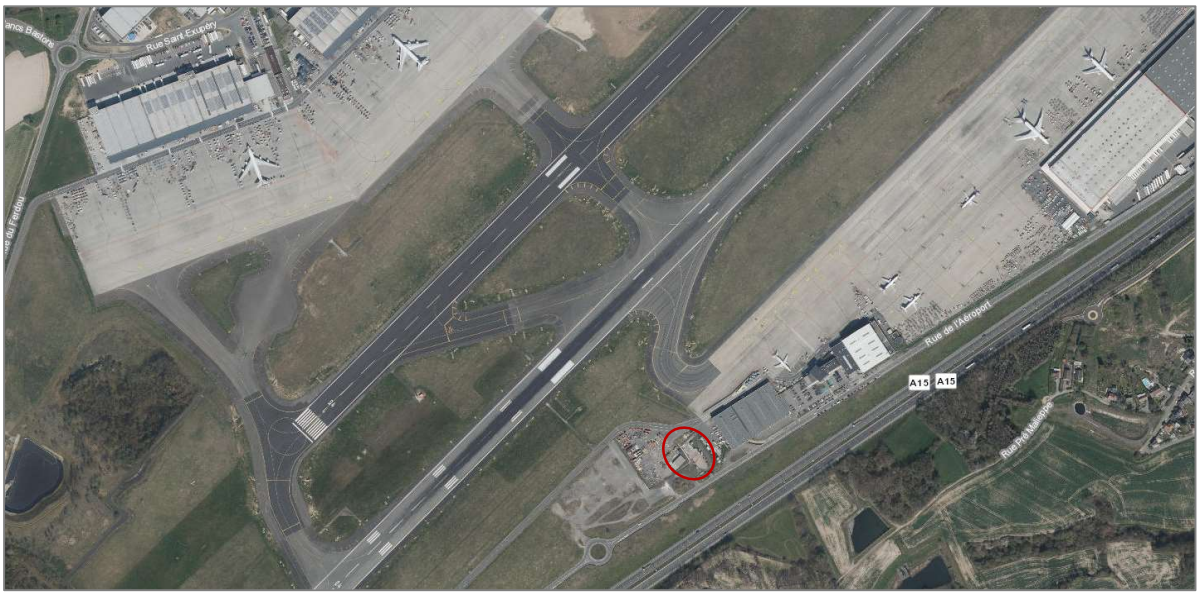


**Figure 375 : Localisation du parc à conteneurs (B108)
(ARIES sur fond de plan WalOnMap, 2021)**



Figure 376 : Vue sur le parc à conteneurs (Liege Airport, 2021)

Pour rappel, ce parc fait l'objet d'une demande de régularisation urbanistique qui est intégrée à la présente étude d'incidences. Il est autorisé dans le permis d'environnement de Liege Airport (objet de la demande de renouvellement) mais doit cependant être régularisé pour respecter l'article D.IV.4 du CoDT (nouvelle imposition, non prévue anciennement dans le CWATUP).

Il existe deux accès au parc : un côté Airside et un côté Landside (sur la rue de l'Aéroport). Le collecteur de déchets ne pouvant pénétrer en Airside avec son camion poubelle (car celui-ci devrait être fouillé par la sécurité aéroportuaire), le parc à conteneurs fonctionne comme un

sas. Il est séparé de la zone Landside par une grille et une barrière, de même que du reste de la zone Airside.

La figure ci-dessous reprend le plan du parc, en y localisant l'implantation des divers conteneurs le composant.

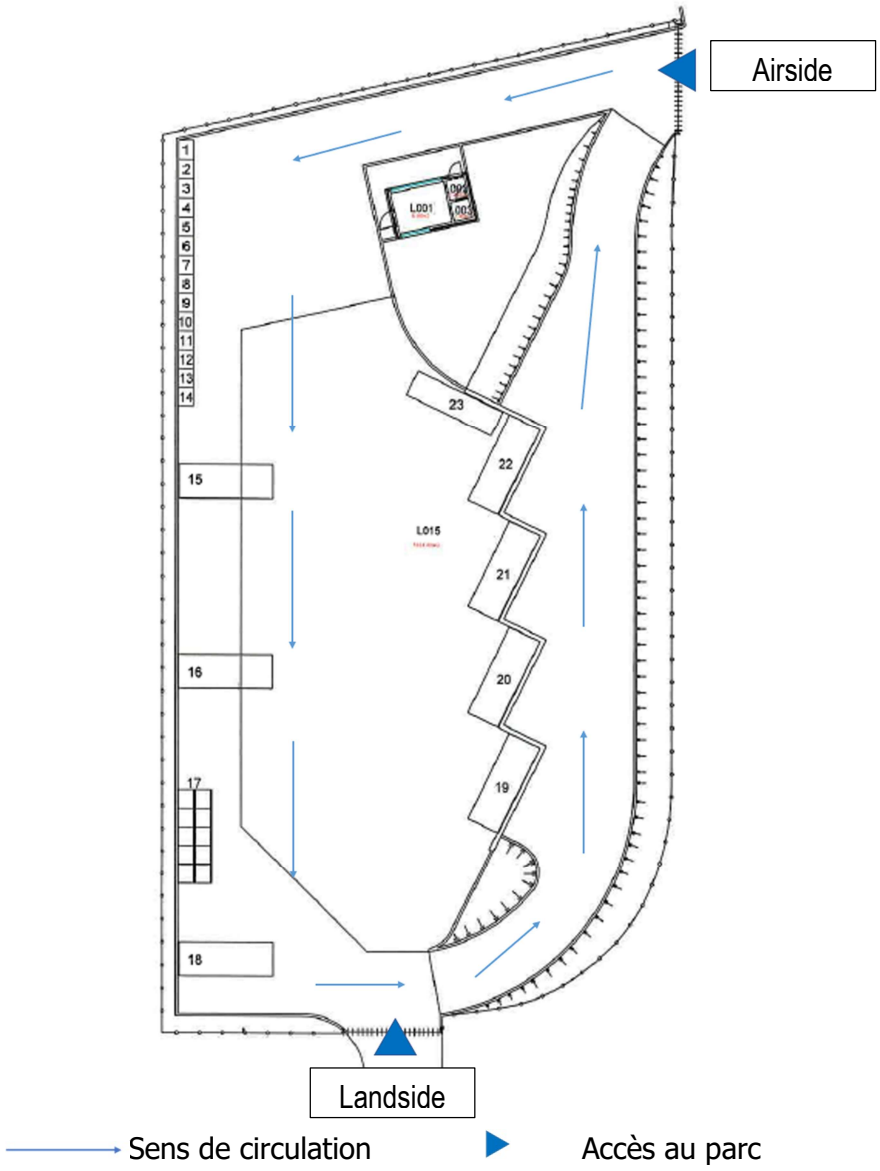


Figure 377 : Plan de disposition du parc à conteneurs (Liege Airport,2020)

Deux types de déchets sont principalement générés par Liege Airport :

- Des déchets assimilables aux déchets ménagers et organiques liés aux travailleurs (papiers-cartons, PMC, plastiques…), principalement non dangereux ;
- Des déchets liés à la maintenance aéroportuaire (boues polluées des bassins d'orage, câbles, bois, filtres à hydrocarbures…) qui peuvent être dangereux ou non.

Le tableau ci-dessous reprend les différents types de déchets stockés dans les conteneurs du parc, sur la base du relevé annuel de Renewi en 2020 fourni par Liege Airport.

Code wallon des déchets	Déchets	Mode de stockage	Numéro du bac/conteneur	Quantité produite en 2020 (kg par an)
150202	Chiffons souillés	1 bac de 650L	1	1.418
150202	Absorbants hydrocarbures	2 conteneurs de 650L	2 et 3	672
200121	Grands Néons	Récupel	5	114
200135	Lampe et petit néon	1 bac de 650L	6	346
160601	Batteries	2 bacs de 650L	7 et 8	735
160504	Aérosol	2 bacs de 650L	9 et 10	164
160107	Filtres véhicules usagés	1 bac de 650L	11	514
Inconnu	Câbles électriques	1 bac de 1 m³	12	Inconnue
Inconnu	Appareils électriques / TV – moniteur	2 bacs Récupel	13 et 14	Inconnue
Inconnu	Métaux	1 conteneur de 8m³	15	Inconnue
Inconnu	Vidange balayeuse (pierrailles, poussières, terre, feuilles…)	1 conteneur de 12m³	16	Inconnue
200304	Fumier	1 conteneur de 660L	17	145.640
150110	Emballages métalliques souillés	1 conteneur de 5m³	18	4.221
191207	Déchets bois	1 conteneur de 30m³	20	12.080
200101	Déchets papiers cartons	1 conteneur de 30m³	21	68.676
200139	Déchets plastiques	1 conteneur de 30m³	19	256.548
150106, 191210, 191212, 200301	Catering N.H.C.	1 bac de 650L	4	
	Déchets Mix classe II[288]	1 conteneur de 30m³	22	
200304	Toilette avion	1 citerne de 10m³	23	210.600
	TOTAL			**701.728**

Tableau 136 : Type de déchets du parc à conteneurs, capacité des conteneurs et quantité de déchets produite par an par Liege Airport (ARIES sur la base de données de Liege Airport, 2020)

[288] Déchets industriels non dangereux qui par leur nature et leur composition sont comparables aux déchets ménagers

Des déchets de construction (8.440 kg/an – code : 170904), boue et gâteau de filtration de boues (3.100 kg/an – code :200306) et de détachant corrosif (94 kg/an – code :070699) sont également générés par Liege Airport.

L'évacuation des déchets du parc à conteneurs est effectuée par une société agréée[289]. La fréquence d'évacuation est variable selon le type de déchet et dépend du rythme de remplissage de chaque conteneur : évacuation entre 1 fois par semaine pour les papiers-cartons à 3 fois par semaine pour les déchets Mix classe II.

La majorité des déchets de Liege Airport en zone Airside passent par ce parc à conteneurs à l'exception de quelques déchets qui sont stockés hors du parc à conteneurs. C'est notamment le cas des rebuts de carburant qui sont stockés dans une citerne de de 6 m³ au parc pétrolier (POL). La quantité produite par an de rebut de carburant varie entre 38.550 litres (en 2019) et 14.450 litres (en 2020).

Une cuve de 2.480 L pour huiles usagées (environ 1.640 kg d'huiles par an) et 2 bacs DIB de 600 L sont localisés dans le bâtiment voisin (B102 – Aire d'entretien de véhicules).

Concernant les bâtiments côté Landside, les déchets ne transitent pas par le parc à conteneurs. Les déchets produits correspondent principalement à des déchets de type ménagers : PMC, papiers-cartons… Ces derniers sont évacués chaque semaine par des prestataires de services via des conteneurs à couvercles placés sur les parkings de la zone aéroportuaire.





Figure 378 : Vues sur des conteneurs situés en zone Landside (proximité du B50) (ARIES, 2021)

[289] L'agréement n'est obligatoire que pour l'enlèvement de déchets dangereux. Un enregistrement suffit pour les déchets non-dangereux. Dans les faits, Liege Airport impose d'être agréé peu importe le type de déchet évacué.

Pour les déchets produits en zone Landside par Liege Airport, en 2020, les quantités de déchets sont les suivantes.

Déchets	Quantité produite en 2020 (kg)
Déchets B2 (Déchets médicaux dangereux)	20
Déchets papiers cartons	247
Déchets Mix classe II (Déchets industriels non dangereux qui par leur nature et leur composition sont comparables aux déchets ménagers)	17.265
Déchets de construction	7.960
TOTAL	**25.492**

Tableau 137 : Type de déchets et quantité de déchets produite en 2020 par Liege Airport en zone Landside (ARIES sur la base de données de RENEWI, 2020)

9.4.2. Déchets des sous-concessionnaires

La majorité des sous-concessionnaires en zone Airside n'ont pas accès au parc à conteneurs décrit ci-dessus. Ils disposent contractuellement d'une zone de stockage propre et d'une gestion et évacuation des déchets qui leur est spécifique.

Concernant les bâtiments côté Landside, les déchets ne transitent pas par le parc à conteneurs. Les déchets produits correspondent principalement à des déchets de type ménagers : PMC, papiers-cartons… Ces derniers sont évacués chaque semaine par des prestataires de services via des conteneurs à couvercles placés sur les parkings de l'aéroport.

9.5. Évolution annuelle de la quantité de déchets produits par Liege Airport

Au total, en 2020 et d'après le révélé annuel de Renewi, Liege Airport a généré environ 740.494 kilos, soit une croissance d'environ 12 % par an depuis 2018.

Année	Quantité produite (kg par an)	Evolution annuelle
2018	584.945	
2019	660.329	+13 %
2020	740.494	+12 %

Tableau 138 : Quantité de déchets générés annuellement par Liege Airport et évolution (ARIES sur la base de données de Renewi,2020)

Environ 362.057 kilos, soit 49 % de la quantité de déchets totale produite par Liege Airport en 2020, consiste en des déchets dangereux selon les catégories de l'Arrêté du Gouvernement

wallon du 10 juillet 1997. Parmi ces déchets dangereux, environ 98 % correspondent à des boues de fosses septiques.

Les déchets produits par Liege Airport ne sont pas directement valorisés (voir Echelle de Lansink susmentionnée) sur site et aucune mesure pour en limiter les quantités générées n'est actuellement mise en place à l'exception d'une sensibilisation des utilisateurs (tri sélectif, ilots avec images claires et visibles, courriels en cas de manquements). En effet, les types de déchets produits ne peuvent être difficilement transformés en co-produits valorisables. D'après le bilan environnemental de 2019 de Liege Airport, la quasi-totalité des déchets produits, soit des déchets caractéristiques « ménagers » (cartons, plastiques, PMC…), est valorisée via un recyclage ou une production d'énergie à l'extérieur du site aéroportuaire.

Comment déjà spécifié, les données de production de déchets des sous-concessionnaires en Airside et en Landside ne sont pas disponibles dans la mesure où Liege Airport n'a pas la maitrise de ces informations.

9.6. Salubrité

Le périmètre de l'étude d'incidences fait partie du site de l'aéroport de Liège qui est site privé et fermé. Son accès est strictement réservé aux personnes autorisées. Le site étant en activité, la question de la salubrité du site est sans objet dans le cadre de cette étude. Néanmoins, l'extension des activités économiques attendues dans la zone aéroportuaire prendra place sur des zones d'activités économiques aux abords du site de l'aéroport et actuellement accessibles au public.

Le hameau « Fontaine », à l'ouest de la zone aéroportuaire, a fait l'objet d'acquisitions de la part de la SOWAER dans le cadre des zones d'activités économiques, menant à la désertification de la zone d'habitat. Lors du relevé de terrain en avril 2021, les maisons qui n'ont pas été démolies, sont laissées à l'abandon. Certaines sont transformées en dépotoirs, avec des dépôts clandestins d'ordures. Toutefois, l'ensemble des permis de déconstruction ont été obtenus pour cette zone. L'isolement total de cette zone (fermeture des accès aux véhicules légers, absence de contrôle social…) favorise nettement ces types de comportements ainsi qu'un sentiment d'insécurité chez les habitants à proximité.



Figure 379 : Illustration des actes d'incivilité sur les habitations non encore démolies au sein du site de projet (ARIES, avril 2021)

Par ailleurs, certaines zones de stationnement présentent en bordure de voiries encadrant la zone aéroportuaire font l'objet de dépôts de petits déchets (poubelles, cannettes, papiers…), où trop peu de poubelles sont présentes.

9.7. Conclusion

La gestion des déchets sur le site aéroportuaire de Liège dépend de la localisation du bâtiment (Airside/Landside) et du propriétaire (Liege Airport/sous-concessionnaire).

Concernant Liege Airport, la gestion des déchets dépend de leur localisation :

- En zone Airside : les déchets sont transférés vers le parc à conteneurs de l'aéroport, avec une fréquence de 1 à 2 fois par semaine selon le taux de remplissage des ilots de tri présents aux abords des bâtiments ;
- En zone Landside : les déchets ne transitent pas par le parc à conteneurs mais sont évacués chaque semaine par des prestataires de services via des conteneurs à couvercles placés sur les parkings de la zone aéroportuaire.

L'unique parc à conteneurs (B108), faisant l'objet d'une demande de régularisation urbanistique intégrée à la présente étude d'incidences, est situé dans la zone sud de l'aéroport, à proximité des bâtiments d'ASL Airlines Belgium. Seul Liege Airport en a l'usage et la gestion, exception faite de rares sous-concessionnaires ne disposant pas de leur propre zone de stockage. Ce parc fonctionne comme un sas. Il est séparé de la zone Landside par une grille et une barrière, de même que du reste de la zone Airside. L'évacuation des déchets du parc à conteneurs, dont la fréquence est variable selon le type de déchet et le rythme de remplissage de chaque conteneur, est effectuée par une société agrée.

En termes de quantité de déchets produits, en 2020, Liege Airport a généré environ 740.494 kilos, soit une croissance d'environ 12 % par an depuis 2018, dont la moitié correspond à des déchets dangereux selon les catégories de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997 (98 % étant des boues de fosses septiques).

Aucune valorisation des déchets produits par Liege Airport n'est réalisée directement sur le site de l'aéroport de Liège ni aucune mesure n'est mise en place pour en limiter les quantités, à l'exception d'une sensibilisation des utilisateurs. Néanmoins, la quasi-totalité des déchets produits serait valorisée (recyclage ou production d'énergie) à l'extérieur du site aéroportuaire.

Concernant les sous-concessionnaires, ceux en zone Airside n'ont pas accès au parc à conteneurs. Ils disposent contractuellement d'une zone de stockage propre et d'une gestion et évacuation des déchets qui leur est spécifique. Côté Landside, les déchets sont évacués chaque semaine par des prestataires de services via des conteneurs à couvercles placés sur les parkings de l'aéroport, à l'instar de la gestion des déchets produits en zone Landside par Liege Airport. Les données de production de déchets ne sont pas disponibles dans la mesure où Liege Airport n'a pas la maitrise de ces informations.

Partie 4 : Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et des demandes de permis sur l'environnement

1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

1.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

1.1.1. Approche méthodologique

Dans la mesure où la présente demande porte sur le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport, impliquant à plus long terme essentiellement une évolution progressive du trafic aérien, les incidences engendrées par cette demande, en matière d'urbanisme et de patrimoine, sont globalement identiques à celles identifiées en situation existante. Aucune nouvelle trajectoire de vols n'étant envisagée à long terme, seul le passage d'avions à fréquence plus soutenue dans le ciel (compte tenu de l'augmentation progressive du nombre d'avions) représente un changement dans le paysage par rapport à l'état actuel.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien qui en découle s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités (d'une superficie totale avoisinant 325 ha) dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement prévoit notamment la réalisation de nombreux projets immobiliers, repris dans le Master plan de l'aéroport de Liège, conduisant à une modification significative du cadre bâti et du paysage local.

Chaque projet futur fera l'objet d'une demande de permis indépendante spécifique. Afin de coordonner celles-ci et d'orienter les développements, la SOWAER a mis en place des chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques dans les zones d'activités économiques FlexportCity et AirportCity.

La présente section identifie les éventuelles actuelles incidences générées par les activités de l'aéroport de Liège et évalue également leurs incidences sur l'environnement dans le cadre de la prolongation des activités de l'aéroport, également compte tenu du développement progressif de la zone aéroportuaire connu (Master Plan de l'aéroport), et ce, à l'horizon 2043.

1.1.2. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique

1.1.2.1. Conformité de la demande par rapport au plan de secteur

L'aéroport de Liège est repris au sein du plan de secteur de Liège, adopté par Arrêté de l'Exécutif régional wallon en date du 26 novembre 1987, et révisé par l'arrêté du Gouvernement wallon du 6 février 2003 et l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er mars 2012, visant tous deux le « Développement de l'activité aéroportuaire de Liège et de l'activité qui lui est liée ». Ces deux arrêtés sont entrés en vigueur le 25 mai 2012.

Il est inscrit au sein des affectations suivantes :

- □ Services publics et équipements communautaires ;
- □ Activité économique industrielle ;
- □ Activité économique mixte ;
- □ Espaces verts et zone agricole (en moindre mesure).

Ces affectations sont pour partie couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale.

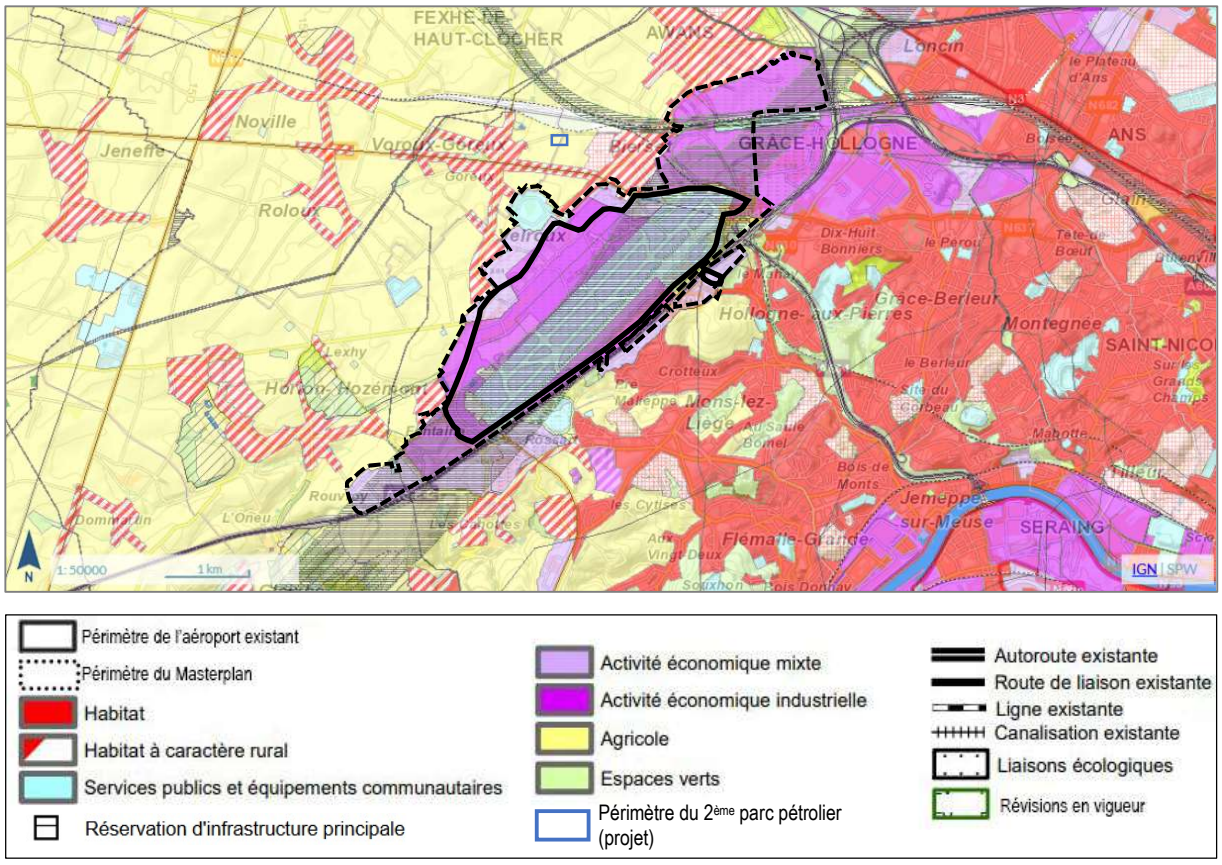


Figure 380 : Affectation de l'aéroport au plan de secteur (WalOnMap, 2021)

Une partie du site aéroportuaire et de ses alentours a fait l'objet de révisions partielles visant :

- □ Au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée, adopté par arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003 et ensuite en date du 1er mars 2012.
- □ À l'implantation d'un Terminal air/TGV-fret à proximité de Liège Bierset, adopté par arrêté du Gouvernement wallon du 28 novembre 2013.

Des prescriptions spécifiques par zones ont été émises concernant les zones d'activités économiques industrielles et les zones d'activités économiques mixtes. Les prescriptions générales et spécifiques s'appliquant aux zones concernées par le site aéroportuaire existant et son extension sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Prescriptions
Zone de services publics et équipements communautaires *La zone de services publics et d'équipements communautaires est destinée aux activités d'utilité publique ou d'intérêt général.* *Elle ne peut comporter que des constructions ou aménagements destinés à satisfaire un besoin social assuré par une personne publique ou une personne privée à laquelle les pouvoirs publics ont confié la réalisation d'un projet. Elle peut également comporter des constructions ou aménagements qui ont pour finalité de promouvoir l'intérêt général.*
Zone d'espaces verts *La zone d'espaces verts est destinée au maintien, à la protection et à la régénération du milieu naturel.* *Elle contribue à la formation du paysage ou constitue une transition végétale adéquate entre des zones dont les destinations sont incompatibles.*
Zone d'activité économique industrielle S.01 *Les zones d'activité économique industrielle assorties de la prescription supplémentaire repérée *1 au plan seront réservées à l'exploitation de l'aéroport et aux activités des opérateurs.*
Zone d'activité économique industrielle S.02 *La zone d'activité économique industrielle, assortie d'une prescription supplémentaire repérée *2 au plan sera réservée à des entreprises utilisant les infrastructures de l'aéroport dont l'activité nécessite une localisation à proximité immédiate et reliée à l'aéroport, telles que des entreprises de production ou de distribution de produits, notamment à haute valeur ajoutée.* *Elle comportera en bordure des zones d'habitat à caractère rural de Ferdou et Bierset un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50 m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert. Des gabarits de construction appropriés seront imposés afin d'assurer la transition entre les activités industrielles et la zone agricole.*
Zone d'activité économique mixte S.03 *La zone d'activité économique mixte assortie d'une prescription supplémentaire repérée *3 au plan sera réservée à des entreprises dont la localisation requiert la proximité de l'aéroport ou des activités qu'il génère.*
Zone d'activité économique mixte S.04 *La zone d'activité économique mixte assortie d'une prescription supplémentaire repérée *4 au plan sera réservée à des entreprises dont la localisation requiert la proximité de l'aéroport ou des activités générées par celui-ci.*
Zone d'activité économique mixte S.05 *La zone d'activité économique mixte assortie d'une prescription supplémentaire repérée *5 au plan sera réservée aux activités ne générant qu'un charroi léger; les entreprises relevant du secteur du commerce de détail seront exclues; les constructions s'intégreront au bâti existant.*

Zone d'activité économique mixte S.06 *La zone d'activité économique mixte assortie d'une prescription supplémentaire repérée *6 au plan sera réservée aux activités de bureau et aux infrastructures de soutien à l'aéroport passager. Une attention particulière sera réservée au parti architectural des constructions*
Zone d'activité économique industrielle S.53 *Cette zone comportera en bordure de la zone d'habitat à caractère rural d'Awans un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50 m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert.*
Zone d'activité économique industrielle S.54 *Cette zone sera réservée à des entreprises relevant de la logistique.*
Zone d'activité économique industrielle S.55 *Cette zone sera réservée à des entreprises relevant de la logistique.* *Cette zone comportera en bordure de la zone d'habitat à caractère rural de Bierset un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert. Là où les voies ferrées de raccordement du Terminal air/TGV-fret au réseau ferroviaire empiètent sur le périmètre d'isolement, sa largeur et sa configuration seront adaptées de manière à le maintenir entre les voies ferrées de raccordement au Terminal et la zone d'habitat à caractère rural de Bierset. Il sera dans ce cas constitué au minimum d'un dispositif antibruit adéquat adapté à la présence de la voie ferrée, des activités projetées dans la zone d'activité économique et à la situation des lieux.*
Périmètres de réservation d'infrastructure principale *Le tracé existant et projeté, ou le périmètre de réservation qui en tient lieu, du réseau des principales infrastructures de communication et de transport de fluides, à l'exception de l'eau, et d'énergie.* *Par périmètre de réservation, on entend la partie de territoire qui réserve les espaces nécessaires à la réalisation, la protection ou le maintien d'infrastructures de communication ou de transport de fluides et d'énergie. Les actes et travaux soumis à permis peuvent être soit interdits, soit subordonnés à des conditions particulières.*

Tableau 139 : Tableau récapitulatif des prescriptions des affectations au Plan de Secteur (WalOnMap, 2021)

La majeure partie des développements prévus prendront place dans des zones d'activités économiques industrielles ou mixtes dédiées à des infrastructures dont les activités dépendent de l'aéroport. Chaque demande future spécifique devra être évaluée en fonction des affectations en présence et, le cas échéant, être accompagnée d'une demande de dérogation avec justification des éventuels écarts.

1.1.2.2. Conformité de la demande par rapport au Guide Régional d'Urbanisme (GRU)

La zone concernée par la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport n'est pas couverte par un Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural.

Étant donné que cette prolongation vise des bâtiments et installations déjà existants et ayant fait l'objet de permis spécifiques, les chapitres à valeur réglementaire (chapitre 4 du GRU concernant le règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite, chapitre 5 du GRU relatif à la qualité acoustique des constructions dans les zones B, C et D des PDLT de Liège-Bierset et Charleroi) et indicative (chapitre 3 du GRU concernant le règlement général d'urbanisme relatif aux enseignes et aux dispositifs de publicité) ne sont pas analysés ici.

Dans le cadre du développement attendu de la zone, chaque demande future spécifique devra être évaluée en fonction de ce guide et, le cas échéant, être accompagnée d'une demande de dérogation avec justification en cas d'écarts.

1.1.3. Incidences urbanistiques de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Comme spécifié précédemment, dans la mesure où la présente demande porte sur le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport, impliquant essentiellement une évolution progressive en nombre de vols et types d'avions ces prochaines années, aucune nouvelle incidence particulière par rapport à la situation existante n'est à attendre en matière d'urbanisme.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien qui en découle s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement futur de la zone aéroportuaire et des activités connexes s'inscrit tout autour de celle-ci, avec des poches principalement situées entre le site aéroportuaire actuel, l'E42, le chemin de fer et les villages de Velroux, Bierset, Hozémont et Awans ainsi que des poches situées au sud de l'E42.

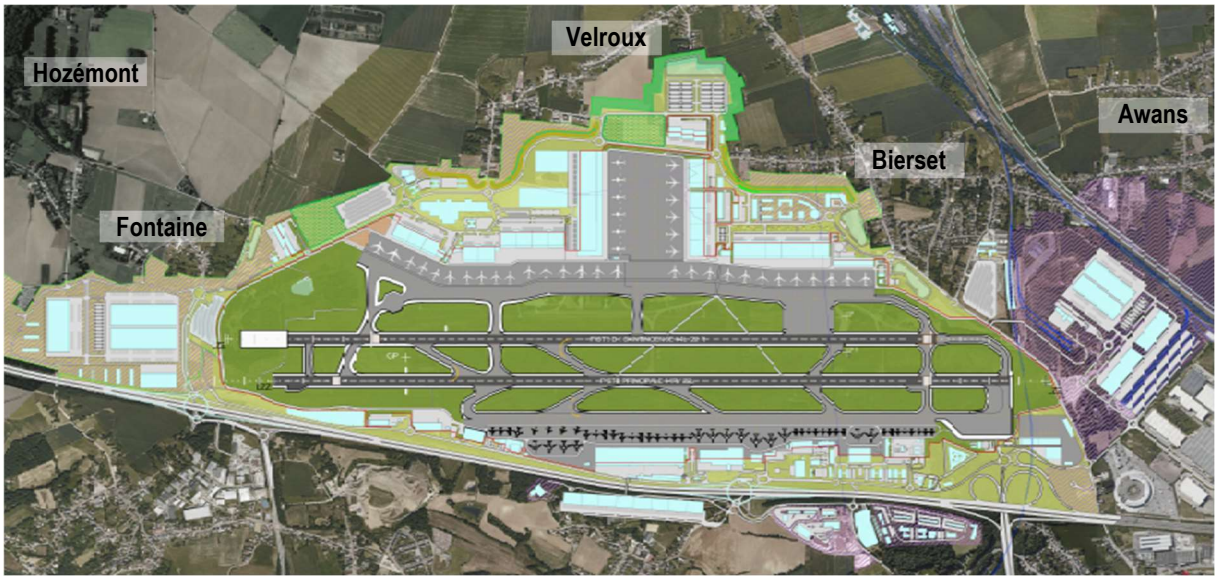


Figure 381 : Intégration du Master plan 2043 dans le contexte urbain (ARIES sur fond de plan Liege Airport, 2019)

Les poches dans lesquelles s'inscrit le développement de l'aéroport sont aujourd'hui principalement occupées par des zones agricoles mais également, à plus faible ratio, des zones résidentielles (notamment le hameau de Fontaine et le centre de la Croix-Rouge). En matière d'urbanisme, le développement de la zone aéroportuaire va faire évoluer l'environnement vers un paysage au caractère davantage industriel et économique avec notamment la construction de plusieurs bâtiments dédiés au fret et à des bureaux. Les fonctions déjà présentes au sein de l'aéroport seront donc étendues.

Du fait de leur caractère industriel, les bâtiments de l'aéroport seront en rupture avec le contexte urbanistique des villages alentours, principalement dédiés à la fonction résidentielle. Néanmoins, cette rupture pourrait être atténuée par une minimisation des connexions visuelles entre l'aéroport et les noyaux d'habitats. Comme évoqué précédemment, des chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques cadrent le futur développement de la zone Airport City (au sud de l'autoroute) et de la zone Flexport City (au nord de l'aéroport). Ces différentes prescriptions concernant les nouveaux bâtiments et abords portent notamment sur la volumétrie, les matériaux et la mise en place d'écrans végétaux, ce qui favorise une certaine cohérence sur l'ensemble de la zone et permet ainsi de limiter les impacts visuels dus aux nouvelles constructions. Toutefois, bien que des hauteurs de gabarit maximal soient indiquées (20 m en zone 1 et 12 m en zones 2 et 3), les prescriptions concernant l'aspect architectural des constructions de la zone Flexport City sont peu détaillées. Afin d'éviter des ruptures trop importantes vis-à-vis des bâtiments aéroportuaires existants, il est recommandé de favoriser des gabarits similaires, en conformité avec les prescriptions, et de conserver une cohérence du traitement architectural

De manière générale, les halls de fret sont constitués de façades aveugles monotones peu conviviales pour les espaces publics leur faisant face. Dynamiser les façades visibles depuis les zones résidentielles en apportant des touches de couleur, à l'instar des bâtiments B14-B16, ou en jouant avec les transparences des matériaux permettrait de les rendre plus conviviaux.

En termes de maillage, le développement se raccorde au futur contournement nord et à la N637 et complète le maillage de voirie existant avec l'ouverture de nouvelles voiries pour desservir les futurs bâtiments des différentes zones.

Recommandations :

- □ Urba-01 : Minimiser les connexions visuelles directes entre les zones d'habitat et les futures zones aéroportuaires par la création par exemple de talus végétalisés ;
- □ Urba-02 : Conserver une cohérence dans les gabarits futurs et le traitement architectural vis-à-vis des bâtiments aéroportuaires existants ;
- □ Urba-03 : Dynamiser les façades des halls de frets visibles depuis les zones résidentielles pour les rendre plus conviviales en apportant des touches de couleur (à l'instar des B14-B16), en jouant sur les transparences des matériaux.

1.1.4. Incidences de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport sur le paysage

Concernant la stricte demande de renouvellement des activités aéroportuaires de Liege Airport, aucune nouvelle trajectoire de vols n'étant envisagée à long terme, seul le passage d'avions à fréquence plus soutenue dans le ciel (compte tenu de l'augmentation progressive du nombre d'avions) représente un changement dans le paysage par rapport à l'état actuel.

Concernant le développement immobilier attendu dans la zone, tout comme en situation existante, les impacts visuels du développement progressif de l'aéroport devraient être les plus significatifs dans un périmètre proche des zones à développer, le relief et les obstacles visuels entravant essentiellement les vues lointaines. De plus, le développement immobilier attendu engendre une réduction des distances entre le site aéroportuaire étendu et les premiers

quartiers d'habitat, rendant les activités aéroportuaires d'autant plus perceptibles depuis les habitations et voiries publiques.

Dès lors, la conservation des cordons boisés existants et/ou l'aménagement de nouveaux talus végétalisés ou cordons boisés permettraient de limiter les nuisances visuelles.

Recommandation :

- □ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.

À l'instar de la situation existante, l'aéroport et son développement immobilier seront également visibles de nuit. La pollution lumineuse actuelle tendra par conséquent, corolairement au développement immobilier, à s'intensifier. Pour rappel, à l'heure actuelle, la zone fret nord et le Terminal passagers sont les deux sources principales de pollution lumineuse en lien avec les activités de l'aéroport. Afin de minimiser les impacts potentiels en lien avec le halo lumineux existant et le halo lumineux projeté intensifié, les recommandations suivantes sont proposées :

Recommandations :

- □ Pays-02 : Limiter l'éclairage au strict minimum nécessaire ;
- □ Pays-03 : Limiter, dans la mesure du possible, la durée de l'éclairage : détecteurs de mouvements, minuteries, programmateurs, détecteurs crépusculaires.
- □ Pays-04 : Orienter et choisir l'éclairage actuel et futur de manière à minimiser le flux lumineux dirigé vers les habitations et vers le ciel.

1.1.5. Incidences de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport sur le patrimoine

En termes de patrimoine bâti, aucun site ou monument classé au patrimoine, ni aucune zone de protection ou élément repris dans la liste de sauvegarde n'est compris dans la zone aéroportuaire actuelle ou développée. Les zones « Fontaine » et « Stockis » du Master Plan sont celles se rapprochant le plus d'éléments patrimoniaux existants (bien repris à l'Inventaire du Patrimoine Immobilier et Culturel (IPIC), etc.).

Lors de chaque nouvelle demande de permis, il faudra veiller à porter une attention particulière à la conservation de ces sites et éléments patrimoniaux et à ne pas les dévaloriser par la mise en œuvre des activités aéroportuaires.

En termes de patrimoine naturel, un arbre remarquable est repris dans la zone de développement aéroportuaire. Il s'agit d'un saule blanc situé à la rue de la Forge à Grâce-Hollogne. Une nouvelle voirie ceinturant la 'zone Fontaine' sera aménagée à proximité

immédiate de celui-ci et, d'après les plans disponibles de la SOWAER, adaptée en conséquence afin de le sauvegarder. Afin de préserver ce patrimoine, l'implantation de cet arbre devra être prise en compte dans le développement futur de la zone afin de le conserver en l'état. Une attention particulière devra également être portée afin de préserver son système racinaire lors des travaux.

En outre, le développement des activités de l'aéroport prendra place sur des zones reprises à la carte archéologique wallonne. Une partie de ces zones a déjà fait l'objet d'une évaluation archéologique. Pour les zones non concernées par cette précédente évaluation, il sera nécessaire que le Service Archéologique procède à des opérations archéologiques sur le terrain préalablement à tous travaux.

Recommandations :

- □ Pat-01 : Veiller, de manière générale, à conserver les sites et éléments patrimoniaux (bâti, naturel, etc.) existants et à ne pas en dévaloriser leur perception ;
- □ Pat-02 : Prendre contact avec le Service Archéologique au préalable de toute introduction de demande de permis dont le périmètre est repris au sein d'une zone concernée par la carte archéologique wallonne.

1.1.6. Impacts sur les territoires voisins

Au vu de la distance entre la zone aéroportuaire existante et étendue et les territoires voisins, et donc de l'absence de connexion visuelle, aucun impact sur les territoires voisins n'est observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine.

1.1.7. Conclusion

Dans la mesure où la présente demande porte sur le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport, impliquant essentiellement une évolution progressive du trafic aérien, les incidences engendrées par cette demande, en matière d'urbanisme et de patrimoine, sont globalement identiques à celles identifiées en situation existante. Aucune nouvelle trajectoire de vols n'étant envisagée à long terme, seul le passage d'avions à fréquence plus soutenue dans le ciel (compte tenu de l'augmentation progressive du nombre d'avions) représente un changement dans le paysage par rapport à l'état actuel.

La zone aéroportuaire de Liège se situant actuellement dans un contexte paysager déjà fortement transformé par les activités humaines (notamment E42, zones économiques et logistique) alentours, les impacts visuels de la zone sont les plus significatifs dans un périmètre proche.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités qui s'inscrit tout autour de celles-ci au sein de poches occupées principalement par des zones agricoles et en moindre mesure par des fonctions résidentielles. L'environnement va par conséquent tendre vers un paysage au caractère davantage industriel et économique via la construction de plusieurs bâtiments dédiés au fret et à des bureaux, fonctions déjà présentes au sein de l'aéroport.

Ces développements sont cadrés par des chartes environnementales et urbanistiques des zones d'activités économiques Flexport et Airport City, mises en place par la SOWAER, afin d'assurer une certaine cohérence à l'ensemble et d'en limiter les impacts visuels. Bien que les recommandations portent sur de nombreux éléments (hauteur maximale, matériaux, écrans végétaux…), l'aspect architectural des constructions de la zone Flexport City est peu détaillé. Des recommandations visant à (1) limiter les connexions visuelles avec les zones d'habitats et à (2) conserver une cohérence urbanistique avec les bâtiments aéroportuaires existant ont été formulées. De plus, ces chartes, non contraignantes, correspondent à des documents d'orientation : chaque demande d'implantation est traitée selon la parcelle et les caractéristiques intrinsèques au projet.

L'aéroport et son développement immobilier intensifieront la pollution lumineuse déjà présente actuellement notamment au droit de la zone fret nord et du Terminal. Afin de minimiser les impacts potentiels en lien avec le halo lumineux existant et le halo lumineux projeté intensifié, des recommandations ont été proposées.

En termes de patrimoine, aucun élément patrimonial bâti ne se trouve au sein de la zone aéroportuaire. Le développement de celle-ci va toutefois rapprocher les activités d'éléments patrimoniaux identifiés et concerner des zones reprises à la carte archéologique. Des recommandations sont émises pour intégrer le développement dans le contexte patrimonial connu.

Finalement, au vu de la distance entre la zone aéroportuaire existante et étendue et les territoires voisins, et donc de l'absence de connexion visuelle, aucun impact sur les territoires voisins n'est observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine.

1.1.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Urbanisme	Risque de rupture entre le bâti existant et les futurs bâtiments	▪ Urba-01 : Minimiser les connexions visuelles directes entre les zones d'habitat et les futures zones aéroportuaires par la création par exemple de talus végétalisés ; ▪ Urba-02 : Conserver une cohérence dans les gabarits futurs et le traitement architectural vis-à-vis des bâtiments aéroportuaires existants ; ▪ Urba-03 : Dynamiser les façades des halls de frets visibles depuis les zones résidentielles pour les rendre plus conviviales en apportant des touches de couleur (à l'instar des B14-B16), en jouant sur les transparences des matériaux.
Paysage	Lecture fonctionnelle du nouveau paysage créé	▪ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.
	Intensification du halo lumineux global de l'aéroport	▪ Pays-02 : Limiter l'éclairage au strict minimum nécessaire ; ▪ Pays-03 : Limiter, dans la mesure du possible, la durée de l'éclairage : détecteurs de mouvements, minuteries, programmateurs, détecteurs crépusculaires. ▪ Pays-04 : Orienter et choisir l'éclairage actuel et futur de manière à minimiser le flux lumineux dirigé vers les habitations et vers le ciel.
Patrimoine	Rapprochement des activités de l'aéroport à proximité d'éléments patrimoniaux et risque de potentielle atteinte au patrimoine naturel et archéologique	▪ Pat-01 : Veiller, de manière générale, à conserver les sites et éléments patrimoniaux (bâti, naturel, etc.) existants et à ne pas en dévaloriser leur perception ; ▪ Pat-02 : Prendre contact avec le Service Archéologique au préalable de toute introduction de demande de permis dont le périmètre est repris au sein d'une zone concernée par la carte archéologique wallonne.

Tableau 140 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine (ARIES, 2021)

1.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

1.2.1. Approche méthodologique

Le chapitre estimera les perspectives d'évolution de Liege Airport et de l'aéroport de Liège en termes de mouvements aériens, d'emplois directs et indirects et de retombées économiques. Les incidences du développement aéroportuaire et des différents projets analysés dans cette étude (incidences cumulées) seront également abordées en termes de sécurité aéronautique et aéroportuaire ainsi que de santé humaine.

1.2.2. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport

1.2.2.1. Évolution du trafic aérien

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport se traduit par une évolution progressive de la flotte d'avions qui fréquentent et fréquenteront l'aéroport de Liège, caractérisée principalement par les deux évolutions parallèles[290] suivantes :

- □ Intégration du hub européen de FedEx-TNT dans le réseau mondial de FedEx ;
- □ Implantation de nouveaux hubs européens pour le cargo général (Air Bridge Cargo, Cainiao).

Selon les dernières projections, la quantité de fret transportée annuellement devrait augmenter en moyenne de 6 % par an d'ici 2040 avec cependant des variations possibles et plus ou moins importantes d'une année à l'autre. Ainsi, en 2043, ce sont environ 2,5 millions de tonnes de fret qui devraient être transportées par an, soit plus du double du tonnage transporté en 2020 (1.076.911 tonnes).

D'après Liege Airport, l'évolution attendue du trafic passagers est considérée, quant à elle, comme négligeable dans les années à venir. Le nombre de passagers transportés devrait se rétablir au niveau pré-covid d'ici 2025 et se stabiliser à ± 161.100 passagers/an, soit environ 10.000 passagers de moins qu'en 2019 (170.737 passagers /an).

[290] Source : Liege Airport

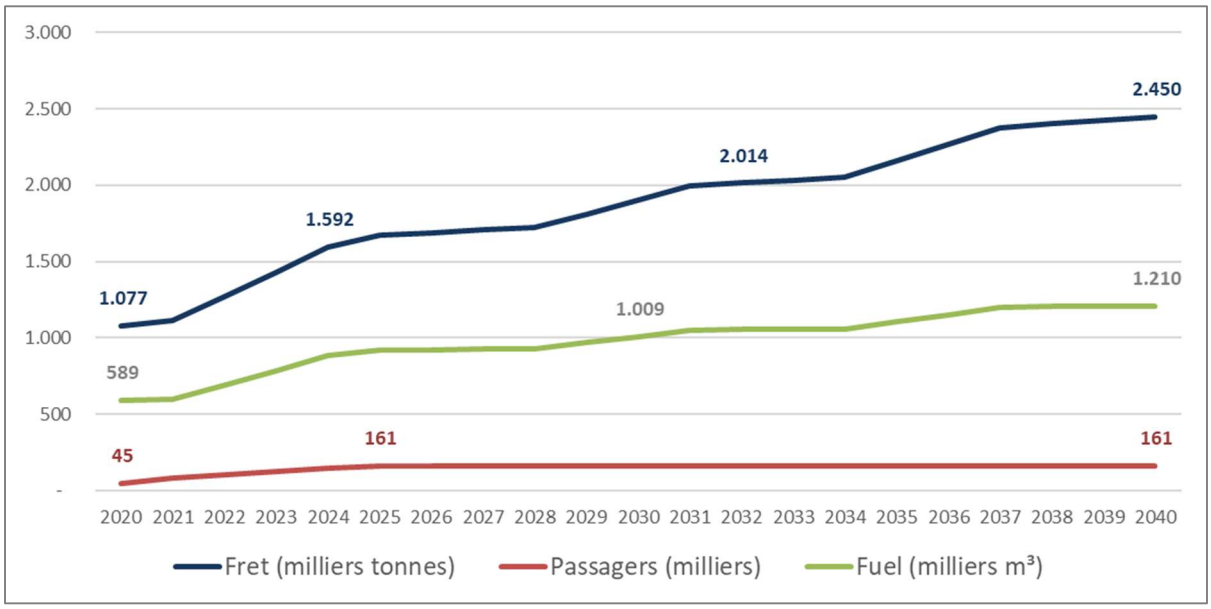


Figure 382 : Projection du fret transporté annuellement (milliers de tonnes) et passagers (en milliers) à l'aéroport de Liège, horizon 2040 (Liege Airport, 2021)

Le nombre de mouvements d'avions de fret enregistré annuellement passera dès lors de ± 34.260 mouvements/an (2020) à **69.257 mouvements/an (projection 2043)** soit une augmentation de 102 %.

Ces projections ont été définies à partir des données actuelles de vols, de l'historique de l'évolution de l'aéroport, et des développements envisagés à terme. Ces projections correspondent donc à l'évolution attendue de l'aéroport à l'horizon 2043, indépendamment des projets étudiés, qui ne modifient pas ces prévisions (sous réserve de la rénovation de la piste principale).

Il est important de souligner que ces projections ont été réalisées d'une part avant la crise du COVID-19 et l'éventuelle crise économique qui s'ensuivra et d'autre part avant l'annonce (juillet 2021) de Fedex, l'opérateur historique à l'aéroport de Liège, de réduire d'environ 1/10ème ses activités sur le site.

Ces deux éléments n'ayant pas été pris en compte dans les projections et ayant potentiellement pour effet de réduire les activités de l'aéroport dans les prochaines années, il faut donc considérer que les projections faites sont maximalistes, et illustrent une situation idéale en termes de développement économique de l'aéroport.

Néanmoins, à Liege Airport, le fret a augmenté de 24 % entre 2019 et 2020. Liege Airport est en effet devenu un hub important pour la distribution de matériel médical dans le cadre de la lutte contre la pandémie. Cette évolution récente du transport de fret à Liège est donc plutôt rassurante compte tenu des nombreuses incertitudes qui pèsent aujourd'hui sur le secteur.

À l'horizon 2043, ces mouvements seront principalement générés par des avions moyen tonnage B737 (37 %) et B757 (15 %) et des gros porteurs B777 (25 %) et B747 (20 %). La part de mouvements annuels réalisés par des gros porteurs sera ainsi plus élevée qu'en situation existante, au détriment des moyens-tonnages.

En effet, à titre de comparaison, en 2020, les gros porteurs représentaient environ 40 % des mouvements d'avions de fret (contre 46 % en situation projetée) et les moyens porteurs représentaient environ 55 % des mouvements (contre 52 % en situation projetée).

Le graphique ci-dessous illustre la répartition des mouvements d'avions selon le type d'avion en 2020 et en situation projetée en 2043.

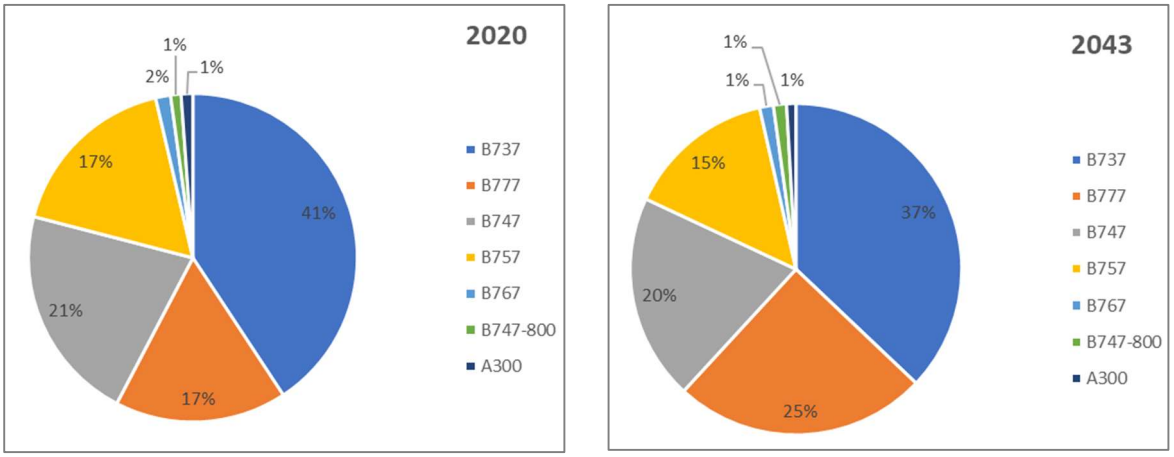


Figure 383 : Part des mouvements d'avions de fret par type d'avions en 2020 et 2043 (ARIES sur la base de données Liege Airport, 2021)

En complément aux vols cargos, l'aéroport de Liège accueille également des vols passagers, des vols de positionnement[291], militaires ou autres[292]. Ils représentent entre 27 % (en 2019) et 15 %[293] (en 2020) des mouvements totaux enregistrés annuellement. Les mouvements liés aux autres types de vols sont difficilement quantifiables à l'horizon 2043 au vu de leurs spécificités et dépendances à de nombreux facteurs externes. Néanmoins, au vu de leur part dans le nombre de mouvements totaux actuels et des ambitions de Liege Airport portant principalement sur le développement du fret, il peut être fait l'hypothèse que ces types de vols n'augmenteront pas de manière significative.

Selon les prévisions de Liege Airport, les mouvements de fret qui, pour rappel, devraient toujours représenter la majorité des vols en 2043, seront opérés à **40 % durant la nuit** et cela tout au long de l'année. Sur la base de 12 mois par an, l'aéroport générera en moyenne **2.280 mouvements de nuit/mois** et 3.490 mouvements de jour/mois. Pour rappel, à l'heure actuelle 75 % des vols sont opérés entre 23h00 et 7h00, soit environ 1.800 mouvements de nuit par mois contre 650 mouvements de jours/mois. Bien que l'évolution des

[291] Trajet réalisé par un avion volant sans passager ou fret. Ex : vols Ryanair déviés de Charleroi ou BXL vers Liège pour cause de brouillard ou de neige puis qui repartent « à vide ». Certains vols transportent du fret « hors normes » (tiges de forages pétroliers, …) et des avions adaptés doivent arriver à vide pour les charger.

[292] Exemple : travail aérien (opération dans laquelle un aéronef est utilisé pour des services spécialisés contre rémunération, tels que le vol agricole, la construction, la photographie, l'arpentage, l'observation et la patrouille, la recherche et le sauvetage, la publicité aérienne, etc.).

[293] Cette part plus faible en 2020 (comparé à 2019) de vols passagers, de positionnement et autres dans le total annuel est expliquée par une croissance du nombre de mouvements liés au fret ainsi qu'un presque arrêt des vols passagers dû à la crise sanitaire du COVID-19.

mouvements mensuels liés aux avions cargos impactera principalement les plages horaires de journée (+ 437 % selon les prévisions de Liege Airport), le nombre de mouvements mensuels de nuit devrait augmenter de 27 %, soit près de 480 avions supplémentaires de nuit/mois.

1.2.2.2. Incidences sur la capacité de l'aéroport

Pour rappel, la capacité annuelle maximale théorique de la piste principale (et donc de l'aéroport) est de 297.840 mouvements/an en situation existante. La capacité annuelle maximale réaliste atteint environ 70 % de cette valeur, soit 208.000 mouvements/an.

L'augmentation du nombre de vols de fret prévue à l'horizon 2043 augmentera le taux d'utilisation de la piste principale à environ **33 % de sa capacité maximale réaliste** en considérant uniquement les mouvements du fret (69.257 mouvements/an), contre 16 % actuellement. Sous l'hypothèse que les autres types de mouvements d'avions (passagers, militaires, photographie…) n'évoluent pas significativement entre 2019 et 2043, le taux de capacité atteint serait de 38 %, contre 19 % actuellement.

Les opérations de l'aéroport sollicitent et solliciteront la piste principale bien en deçà de sa capacité déclarée. Toutefois, en situation existante, la capacité maximale (pour les départs) est déjà atteinte lors des opérations de nuit pendant une période d'environ 90 minutes (principalement par des avions FedEx/TNT en zone fret sud). L'augmentation du nombre de mouvements de nuit d'ici 2043 (+ 480 mouvements) risque d'élargir la plage horaire durant laquelle la piste atteint sa capacité maximale.

De plus, le projet d'allongement de la piste de contingence ne permettra pas une augmentation de la capacité des pistes de l'aéroport, même si les avions pourront s'aligner de manière plus sécurisée et efficace au seuil de décollage, car cette capacité est définie par le laps de temps nécessaire entre le passage (atterrissage ou décollage) de deux avions sur la piste.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3 : Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

1.2.3. Incidences socio-économiques

1.2.3.1. Contexte local, économique et fonctions en présence

L'augmentation du trafic aérien liée à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport n'a pas d'incidence directe sur l'environnement proche, en termes de cadre bâti qui restera globalement similaire à la situation existante.

Toutefois, l'évolution du trafic aérien s'accompagnera d'un développement immobilier et économique de la zone aéroportuaire, qui viendra modifier le contexte local existant.

La figure et le tableau ci-dessous présentent les diverses zones de développements prévues dans le cadre du développement attendu et défini par Liege Airport (Master Plan Global de l'aéroport). Ces données proviennent d'une étude de mobilité en cours de réalisation par le bureau d'études STRATEC, mandaté par le SPW[294], évaluant l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie à divers horizons temporels dont 2040. Parmi les zones d'activités économiques (ZAE) identifiées sur la carte suivante, celles de Liège Logistics, Grâce-

[294] Au stade actuel de la rédaction de cette étude d'incidences, l'étude de mobilité de STRATEC est toujours en cours. Les données, hypothèses et résultats sont repris de l'étude en date de janvier 2022.

Hollogne et Les Cahottes (SPI) sont déjà développées et accueillent des activités logistiques, industrielles ou mixtes. Celles-ci ne font pas partie du Master plan de Liege Airport à proprement parler et ne seront pas analysées dans le cadre de ce chapitre.

Comme en atteste cette figure, les différentes zones d'activités économiques projetées, dont la superficie cumulée avoisine les 320 ha, s'implanteront principalement autour de la zone aéroportuaire actuelle, entre celle-ci et l'autoroute E42 au sud, le chemin de fer à l'ouest et les divers villages de Velroux, Bierset, Hozémont et Awans. Plusieurs poches seront également développées au sud de l'E42.

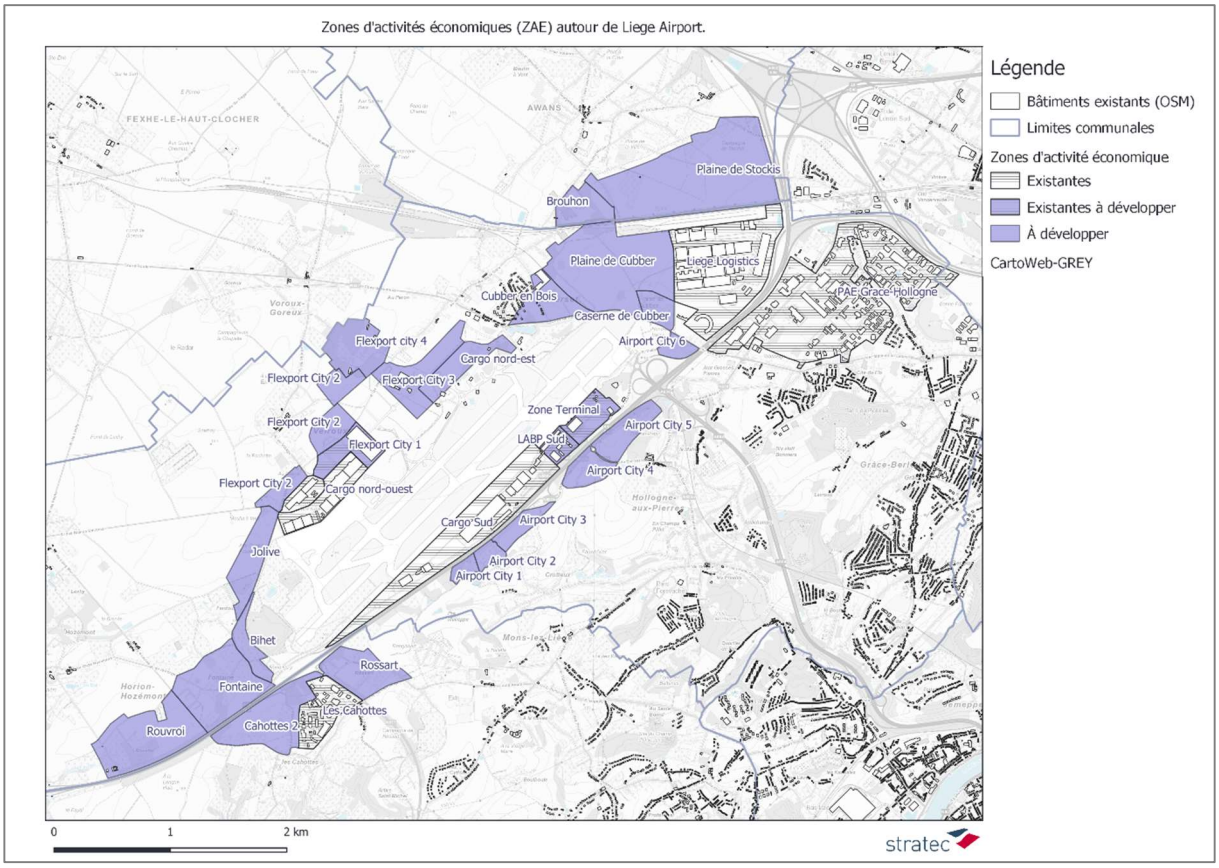


Figure 384 : Zones d'activités économiques existantes et à développer (STRATEC, 2022)

Ces activités se développeront majoritairement sur des terrains agricoles et à plus faible ratio sur des zones résidentielles (hameau de Fontaine partiellement à l'abandon). Néanmoins, rappelons qu'une partie du site aéroportuaire et de ses alentours ont fait l'objet de révisions partielles du plan de secteur de Liège, visant :

- Au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée, adoptée par arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003.
- À l'implantation d'un Terminal air/TGV-fret à proximité de Liège Bierset, adoptée par arrêté du Gouvernement wallon au 28 novembre 2013.

Au travers des prescriptions du plan de secteur révisé, ces terrains sont dès lors majoritairement dédiés aux services publics et équipements communautaires et aux activités

économiques industrielles et mixtes réservées à des activités nécessitant la proximité de l'aéroport.

Toutefois, le développement immobilier tel qu'illustré précédemment rapprochera ces nouvelles zones d'activités aux limites des noyaux villageois d'Awans et de Bierset, dédiés à la fonction résidentielle. Afin de limiter les impacts des nouvelles constructions sur les espaces résidentiels notamment, des chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques cadrent le futur développement de la zone AirportCity et FlexportCity. Précisons également que chaque projet fera l'objet d'une évaluation des incidences environnementales dans le cadre des demandes ultérieures.

Voir Chapitre 1 : Urbanisme, paysage et patrimoine

Au regard des développements progressifs attendus susmentionnés, l'environnement aux abords de l'aéroport évoluera également progressivement vers un paysage au caractère davantage industriel et économique avec notamment la construction de plusieurs bâtiments dédiés au fret et aux bureaux. Les fonctions déjà présentes au sein de l'aéroport seront donc étendues. Ainsi, le Master Plan prévoit l'urbanisation d'environ 28 ha de surface plancher dédiés aux activités de bureaux et 285 hectares de parcelles valorisables dédiés aux activités de logistique :

- Concernant les activités de logistique : Ces activités cargo peuvent être de « première ligne » ou de « seconde ligne ». L'activité cargo de première ligne sur un aéroport consiste souvent en une activité de transit où les zones d'entreposage sont limitées. La création de bâtiments de seconde ligne (c'est-à-dire sans accès aux pistes) permettra ainsi de développer des activités de groupage, d'éclatement, d'emballage de distribution… sur le site même de l'aéroport.

  Via le développement de ces activités de logistique, l'aéroport de Liège deviendra un véritable hub logistique et non plus un simple aéroport de transit. L'ambition est également de développer des aires de transbordement en lien avec le rail notamment via le développement des zones d'activités économiques Plaine de Cubber et Stockis.

- Concernant les activités de bureaux : Les projets de bureaux viendront renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie qu'est l'aéroport de Liège. Pour rappel, à l'heure actuelle, le marché de bureaux liégeois est en forte sous-offre, surtout de bureaux de grade A.

  Toutefois, alors que la vision FAST-2030 de la Région wallonne pousse à localiser les nouveaux développements de bureaux à proximité des nœuds de communications ou au sein de territoires multifonctionnels afin de limiter les besoins en mobilité, les bureaux seront situés dans un territoire monofonctionnel en périphérie faiblement desservi en transports en commun et à proximité de grands axes autoroutiers.

  Les bâtiments de bureaux viennent néanmoins consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et pourront, à termes au vu de la masse de travailleurs générés notamment, accueillir des services de support : surfaces commerciales, restaurants, crèches… Bien que les occupants ne soient pas encore définis à ce stade, ceux-ci s'intégreront dans la logique de spécialisation

économique développée autour de l'aéroport et des autres activités en présence et ne concurrenceront pas la politique de développement de bureaux en centre-ville.

1.2.3.2. Emplois et entreprises

A. Préambule

Le bureau d'études STRATEC, mandaté par le SPW, réalise, au stade actuel de la rédaction de cette étude d'incidences, une étude de mobilité évaluant l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie à divers horizons temporels. Les hypothèses de fréquentation et les données de surfaces reprises dans les points ci-après proviennent exclusivement de cette étude de mobilité en considérant l'horizon de développement à 2040. Pour rappel, les ZAE Cahottes 2 et Rossart ne sont pas analysées dans ce chapitre, ne faisant pas partie du Master plan de Liege Airport.

B. Emplois liés à l'activité de bureaux

En considérant un ratio d'emploi de **1 emploi/25 m²** de superficie plancher brute de bureaux, l'ensemble des bureaux prévus à terme pourrait, de manière maximaliste, occuper environ **12.200 emplois**.

Zone de développement	Surface plancher brute (m²)	Emplois pouvant être créés
AirportCity 1,	15.683	±627
AirportCity 2	20.672	±827
AirportCity 3	45.478	±1.819
AirportCity 4	46.464	±1.859
AirportCity 5	98.932	±3.957
FlexportCity 2b	21.467	±.859
FlexportCity 3	8.453	±338
Terminal (mis en œuvre à l'horizon 2040)	24.150	±966
Terminal (mis en œuvre après l'horizon 2040)	24.150	±966
Superficie plancher total	**305.449 m² dont 281.298 m²mis en œuvre d'ici 2040**	**±12.218 dont 11.252 mis en œuvre avant 2040**

Figure 385 : Emplois pouvant être créés à terme, liés aux bureaux (ARIES sur la base des données STRATEC, 2022)

Les **12.220 emplois directs** créés par l'activité de bureaux envisagée dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire de Liège, soit en moyenne **10.370 ETP**[295], correspondent à environ 9.150 emplois plein-temps et à 3.050 emplois à temps partiel[296]. Sur

[295] Nombre d'ETP = 85 % des travailleurs sur base d'entreprises de bureaux existantes.
[296] Sur la base d'une étude de Statbel (75 % des travailleurs en temps-plein).

la base de l'étude du SEGEFA, à l'instar de la situation existante, à terme, 97 % des travailleurs projetés seront en CDI et 3 % en CDD, soit ± 11.840 travailleurs en CDI et 360 travailleurs en CDD.

À ceux-ci, il convient d'ajouter l'équivalent de plusieurs centaines d'emplois quotidiens induits par l'exploitation du site (emplois indirects) comme les activités de gardiennage, nettoyage, maintenance, fournisseurs et qui seront sous-traités à des entreprises appartenant au tissu économique local. L'étude de STRATEC estime l'emploi indirect à 56 % de l'emploi direct soit à environ 6.930 travailleurs, soit ±5.890ETP, parmi lesquels seuls 50 % sont des personnes fréquentant régulièrement la zone aéroportuaire.

C. Emplois liés à l'activité de logistique

Le développement progressif des zones d'activités de logistique de 1ère ligne prévues dans la continuité de la zone cargo nord existante pourrait permettre la création de **1.870 emplois**, sur la base d'un ratio de **83 travailleurs/ha** de surface de parcelle[297].

Le développement des zones d'activités de logistiques correspondant davantage à des activités de 2ème ligne (A et B[298]) pourra générer de l'ordre de **8.740 emplois**, sur la base d'un ratio de **33 travailleurs/ha** de surface de parcelle.

Zone	Surface de parcelle valorisable (ha)			Emplois pouvant être créés
	Logistique 1	Logistique 2A	Logistique 2B	
Cargo nord (-est)	14,0			±1.167
FlexportCity 1	5,9	2,6		±572
FlexportCity 2	2,6	10,2		±554
FlexportCity 3		2,6		±85
FlexportCity 4		14,6		±485
AirportCity6		3,1		±102
Jolive		7,7		±257
Fontaine			36,4	±1.213
Bihet			3	±100
Rouvroi			20,3	±676
Plaine de Cubber		68,4		±2.280
Cubber en bois		9,6		±320
Plaine de Stockis-Brouhon			84	±2.801

[297] Ce ratio de STRATEC correspond à un ratio moyen des chiffres transmis par Liege Airport transmis pour la zone fret nord existante (ex : bâtiments existants B14-B16, permis octroyé de la phase 1 de CAINIAO etc.)

[298] Les activités de logistique de 2ème ligne ayant un lien fort avec la 1ère ligne sont dites logistique « 2A ». Les activités de logistique de 2ème ligne ayant un lien moins évident avec la 1ère ligne sont dites logistique « 2B »

Total	**22,4**	**118,6**	**143,7**	**±10.613**

Figure 386 : Emplois pouvant être créés à terme, liés à la logistique (ARIES sur la base des données STRATEC, 2022)

Les **10.600 emplois directs** créés par l'activité de logistiques envisagée dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire de Liège, soit en moyenne **8.800 ETP**[299], correspondent à environ 6.890 emplois plein-temps et à 3.710 emplois à temps partiel[300]. Sur la base de l'étude du SEGEFA, à l'instar de la situation existante, à terme, 97 % des travailleurs projetés seront en CDI et 3 % en CDD, soit ± 9.850 travailleurs en CDI et 742 travailleurs en CDD.

Les projets généreront également des emplois indirects (sous-traitance, agences intérim, prestataires de services…). Sur la base d'un ratio moyen de ± 0,56[301] repris dans l'étude de STRATEC le nombre d'**emplois indirects** est estimé à environ **6.020,** soit environ 5.000 ETP.

D. Emplois liés à Liege Airport

D'après les données issues du business plan 2020-2040 arrêté par le Conseil d'Administration de Liege Airport du 18 décembre 2020, le nombre d'emplois à Liege Airport devrait augmenter d''environ 56 ETP et 58 personnes d'ici 2040. Entre 2040 et 2043, l'évolution du nombre d'emplois ne sera pas significative au vu de l'évolution prévue des infrastructures.

E. Emplois projetés cumulés attendus à la suite des développements projetés

Au total, sur la base des hypothèses maximalistes énoncées précédemment, le développement des zones d'activités de logistique et de bureaux aux abords de l'aéroport devrait, à terme, générer près de 19.170 ETP directs dont 18.350 ETP d'ici 2040. La majorité de ces emplois devraient correspondre à des contrats temps-pleins.

Type d'activité	Emplois directs					Emplois indirects
	Emplois générés (ETP)	Nombre de temps plein	Nombre de temps partiels	CDI	CDD	Emplois générés (ETP)
Bureaux	10.370	9.150	3.050	11.840	360	5.890
Logistique	8.800	6.890	3.710	9.850	742	5.000
Total	**19.170**	**16.040**	**6.760**	**21.690**	**1.102**	**10.890**

Figure 387 : Synthèse des emplois pouvant être générés à l'horizon 2043 (ARIES sur la base des données STRATEC, 2022)

[299] Sur la base de l'étude des retombées économiques de Liege Airport (SEGEFA-ULiège – Octobre 2020) : en 2019 les ETP correspondent à environ 83 % des emplois.
[300] Sur la base de l'étude des retombées économiques de Liege Airport (SEGEFA-ULiège – Octobre 2020) : en moyenne sur l'aéroport (FedEx-TNT compris) 65 % des travailleurs sont en temps-plein et 35 % en temps partiel.
[301] Sur la base de l'étude des retombées économiques de Liege Airport (SEGEFA-ULiège – Octobre 2020)

A ces chiffres s'ajoutent les 56 ETP générés par l'évolution de Liege Airport, pour atteindre environ 19.226 ETP d'ici 2043.

Soulignons que, dans les faits, il est difficile de valider ces chiffres d'emplois générés au vu de l'horizon éloigné de mise en œuvre des différents projets (développement jusque 2043) ainsi que des facteurs économiques pouvant intervenir sur le court et long terme (ex : impacts économiques de la crise sanitaire de la Covid-19, crises économiques potentielles…).

Recommandation :

- □ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.

1.2.3.3. Retombées économiques

A. Impacts directs et indirects

La prolongation des activités aéroportuaires et les développements des zones d'activités seront source de valeur ajoutée supplémentaire, tout comme le sont les entreprises, administrations et autres acteurs de l'aéroport présents actuellement. L'impact indirect de ces développements sera également garanti via les prestations effectuées pour le compte des entreprises par des fournisseurs non présents à l'aéroport (nettoyage fournisseurs…). Enfin, l'impact induit sera garanti par les dépenses des nouveaux ETP dans l'économie locale et régionale.

B. Taxes et impôts

L'aéroport de Liège, en développant ses activités de bureaux rapportera des revenus supplémentaires à la Commune de Grâce-Hollogne, la Province de Liège et la Région wallonne grâce aux taxes diverses et impôts.

1.2.3.4. Contexte immobilier

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et l'augmentation qui y est liée du nombre de mouvements d'avions devraient accroître les émissions sonores et présenter un effet direct sur le cadre de vie et les biens des riverains. Sur la base des informations disponibles à l'heure actuelle, elles ne généreront pas d'expropriation dans la mesure où la prolongation est majoritairement limitée à l'enceinte de l'aéroport de Liège (à l'exception de la construction d'un nouveau parc pétrolier au nord de l'aéroport).

L'impact sur les valeurs immobilières ne pourra être approché qu'au moyen du suivi des mesures d'accompagnements qui devront être activées dans les années à venir.

Les effets du développement de l'aéroport sont pour rappel appréhendés par le législateur wallon en matière de mesures d'accompagnement des riverains au moyen du mécanisme de révision des PEB qui tient compte des prévisions à 10 ans de l'aéroport et de la définition des PDLT qui fixent le développement maximal attendu de l'aéroport (article 1er bis de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit). Parallèlement à la révision triennale des PEB qui

prévoit l'utilisation d'un nouveau logiciel[302] pour l'élaboration des courbes, le Gouvernement wallon a décidé de procéder à une rectification des PDLT de chaque aéroport avec ce nouveau logiciel également. Il sera également proposé que les propriétaires d'habitations situés en dehors des zones initiales (2004) et nouvellement intégrés aux courbes rectifiées du PDLT puissent bénéficier des mesures d'accompagnement (octroi de primes, octrois d'indemnités pour trouble commercial et professionnel, mesures d'insonorisations, acquisitions de biens…).[303]

Dans le cadre du développement immobilier attendu, des expropriations sont possibles mais ces dernières ne sont pas connues à l'heure actuelle. Dans tous les cas, ces dernières feront l'objet de procédures permettant de définir des périmètres d'expropriation.

1.2.4. Impacts sur la sécurité

1.2.4.1. Sécurité aéronautique

Dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport, les mesures de sécurité aéronautique mises en place actuellement seront conservées et adaptées le cas échéant à l'augmentation progressive du nombre de mouvements d'avions et d'engins au sol attendue. Pour rappel, de nombreuses normes (hauteur de vol, balisage, ISL…) sont définies au niveau international et l'aéroport de Liège continuera à s'y soumettre.

L'évolution du trafic aérien et par conséquent, du nombre de mouvements au sol, influenceront le nombre de conflits potentiels entre ceux-ci et la faune. Les moyens actuels de lutte contre le péril animalier seront maintenus en situation projetée (hauts parleurs, canon…) et la surveillance et l'entretien des clôtures devront faire l'objet d'une attention permanente afin de prévenir de tout risque d'incidents ou d'accidents liés.

Par ailleurs, selon l'étude relative au péril animalier réalisée en 2020 par le SPW, des mesures complémentaires seront prises à court terme par le BCU (Bird Control Unit) qui dépend du SPW :

- □ Création d'une équipe spécifique d'agents de minimum 6 personnes pour permettre d'augmenter la proactivité et les observations en dehors du site aéroportuaire ;
- □ Augmentation du nombre de canons pour optimiser la répartition de ceux-ci.

Voir ANNEXE n°08 : Péril animalier

[302] « L'applicatif IMPACT, créé par Eurocontrol sera la nouvelle source de référence pour l'élaboration des nouvelles courbes des PEB. Plus précis et plus complet (bruits latéraux, consommation de carburant, analyse de la flotte…), celui-ci modélise mieux les impacts sonores que le logiciel utilisé en 2004, faisant en sorte que même à hypothèses égales avec celles utilisées en 2004, les courbes sont naturellement élargies. » (Communiqué de presse de Jean-Luc Crucke du 04/06/2021)
[303] Source : Un juste équilibre entre bien-être des riverains et développement des aéroports wallons (wallonie.be)

Recommandation :

- □ Sécu-01 : À l'attention du BCU (dépendant du SPW) : maintenir les moyens actuels de lutte contre le péril animalier et mettre en place les mesures complémentaires formulées dans l'étude du SPW (dont le comblement de la carrière).

1.2.4.2. Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport de Liège

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport ne modifiera pas les mesures de sûreté aéroportuaire déjà mises en place à l'heure actuelle (contrôle permanent de l'Airside, services d'incendie…). La législation sur le transport aérien pour ce qui concerne le nombre de pompiers, les casernes et zones de permanence permettant d'intervenir sur tout point de l'aéroport en moins de 3 minutes sera respectée.

Les plans d'urgence existants seront conservés, le cas échéant adaptés sur la base de l'évolution progressive attendue des activités (sur la base des nouvelles installations, des résultats d'exercices et tests réalisés, de la législation, des nouvelles menaces, etc.) et mis à jour régulièrement, comme en situation existante. Il conviendra toutefois d'assurer une bonne communication avec la population, principalement les riverains, concernant les mesures existantes et futures mises en place pour assurer leur sécurité (ex : scénarios d'intervention contenus dans le Plan Interne d'Urgence de l'Aéroport).

Pour rappel, le Plan Interne d'Urgence (PIU) contient notamment un scénario d'urgence pour les incidents/accidents/incendies ou diverses interventions (chimiques, radioactives…) ayant lieu dans le voisinage immédiat de l'aéroport (infrastructures Landside à proximité de l'Airside) et pourrait donc s'appliquer à plusieurs des zones d'activités qui seront développées. De plus, certaines des sociétés qui s'installeront dans les futurs bâtiments pourraient disposer de leur propre équipe de secours de première intervention.

Recommandations :

- □ Sécu-02 : Informer les riverains des mesures de sécurité existantes et futures mises en place qui les concernent ;
- □ Sécu-03 : Évaluer régulièrement la nécessité de développer les services de secours internes à l'aéroport (en termes d'emplois et de matériel) au vu du développement important d'activités à terme.

Pour chaque demande de permis ultérieure, les bâtiments de logistiques et de bureaux feront l'objet de mesures spécifiques pour satisfaire aux normes et règles en matière de sécurité et de prévention incendies. L'implantation des bâtiments sur chaque parcelle et l'aménagement des accès à chaque façade (accès pompiers et issues de secours) se feront dans le respect des règles d'accessibilité en la matière, en fonction des dimensions générales des constructions, de leur affectation et conformément aux impositions du Service Régional d'Incendie (SRI) compétent. Il est de la responsabilité de chaque entreprise de consulter le Service Régional d'Incendie compétent durant la phase de conception du projet.

1.2.4.3. Sites SEVESO

A. L'aéroport de Liège

L'aéroport de Liège est classé en site SEVESO seuil bas lié au transport aérien et à la construction et exploitation d'un parc pétrolier (POL).

Comme expliqué en situation existante, le parc pétrolier de l'aéroport de Liège est situé au sein de la zone Airside et est composé actuellement de 4 citernes de 1.760 m³ chacune de JET-A1 et de 5 cuves horizontales de 150 m³. Au total, le parc pétrolier dispose d'une capacité de 7.790 m³ (7.790.000 litres) de JET-A1. À celles-ci s'ajoute une cuve horizontale de 150 m³ de diesel rouge (à destination des véhicules aéroportuaires non immatriculés notamment).

En 2020, le POL a fait l'objet d'un permis pour son extension au travers d'une 4ème cuve de même dimension que celles en présence. Ce permis a été délivré le 14 avril 2020. Dans le cadre de cette procédure (2019), une Notice d'Identification des Dangers (NID) a été rédigée. Dans le cadre de la présente demande de permis pour le renouvellement des activités aéroportuaires de Liege Airport, cette NID a été actualisée par le bureau INTRACO, y intégrant également l'ensemble des dépôts présents dans l'établissement Liege Airport. Cette dernière est annexée à la présente demande de permis.

D'une manière générale, d'après la notice d'identification des dangers relative à l'extension du parc pétrolier (2019), la mise en place de cette nouvelle cuve n'engendre pas d'incidence supplémentaire en termes de santé humaine ou de sécurité par rapport aux installations déjà présentes. En effet, le dimensionnement du parc avait été prévu pour la quatrième cuve initialement et les mêmes mesures de sécurité que celles existantes seront mises en place.

Rappelons également que, selon la Notice d'Indentification des Dangers actualisée (2022), le risque actuel d'accident engendré par une collision du POL avec un avion est faible : « *Compte tenu de sa position, il n'y a pas de survol direct des avions au-dessus du parc pétrolier. On ne peut bien sûr pas empêcher qu'un avion ne dévie vers le parc à tanks, mais cette probabilité peut être considérée comme largement inférieure à 10-6, compte tenu de la position latérale du parc pétrolier par rapport aux sens de décollage et d'atterrissage des avions ».*

Par ailleurs, comme mentionné en situation existante, un dépôt AVGAS (AViation GASoline) de 38.000 litres est isolé au nord-ouest de l'aéroport, à proximité d'anciens locaux militaires désaffectés. À l'horizon 2043, le développement des activités aéroportuaires en zone nord ne permettra à priori plus à la station AVGAS d'être isolée des autres installations. L'annexe 6 relative à la station AVGAS de la NID du parc pétrolier existant (2019) définit la zone à risque pour cette station « *comme la zone s'étendant sur une distance de 28 mètres à l'extérieur de la boule à feu* », soit environ ± 50 m autour de la station. Liege Airport envisage le déplacement de la station AvGas au vu de son incompatibilité avec les aménagements prévus dans le master plan. Cependant, à l'heure actuelle, aucune information n'est disponible concernant la future implantation de la station. Il est donc préconisé, pour des questions de sécurité, de réserver une zone tampon de ± 50 m autour de la station AvGas et de réaliser un rapport sur les dangers relatifs à sa nouvelle implantation.

Recommandations :

- □ Sécu-04 : Réserver une zone tampon de ± 50 m autour de la station AVGAS comme zone à risque ;

□ Sécu-05 : Rédiger un rapport sur les dangers relatifs à cette nouvelle implantation.

Les futures activités aéroportuaires de Liege Airport et les divers développements d'activité de logistique et de bureaux attendus au sein de la zone aéroportuaire s'implanteront au sein ou à proximité du périmètre SEVESO généré par l'activité de trafic aérien et par la présence du parc pétrolier existant de l'aéroport. Dès lors, chaque nouvelle demande devra intégrer une évaluation des impacts et des effets cumulés entre son établissement et les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe, plus spécifiquement avec les dépôts de substance à risque en présence.

Recommandation :

□ Sécu-06 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.

De plus, le périmètre ainsi que le seuil SEVESO généré par l'activité de trafic aérien et par la présence du parc pétrolier existant de l'aéroport évolueront au vu du développement des nouvelles installations de traitement et de transport de kérosène ainsi que l'augmentation des volumes stockés.

En effet, l'évolution des activités aéroportuaires (et ainsi le développement du master plan) ne peut se faire sans extension des activités aéroportuaires (4ème cuve du parc pétrolier existant, construction d'un nouveau parc pétrolier…).

B. L'extension du parc pétrolier de l'aéroport

À terme, un deuxième parc pétrolier (« fuel farm ») serait envisagé à l'extérieur de la zone aéroportuaire. Eu égard à l'horizon de mise en œuvre, aucune information (localisation, capacité, gestion, etc.) n'est disponible à l'heure actuelle quant à ce nouveau parc pétrolier. À l'instar du parc pétrolier existant en zone fret sud, ce nouveau parc devrait vraisemblablement être couvert par un périmètre SEVESO. La mise en site SEVESO de ce deuxième parc pétrolier devrait être étudiée au stade des demandes de permis et, le cas échéant, la demande sera accompagnée d'une notice d'identification des incidences (NID) pour un seuil bas ou d'une étude de risque pour un seuil haut. Pour rappel, ce projet de nouveau parc pétrolier ne fait pas l'objet de la présente demande de permis. Ses incidences devront être évaluées spécifiquement dans le cadre de la demande de permis portant sur celui-ci.

Les futures activités aéroportuaires de Liege Airport et les divers développements d'activité de logistique et de bureaux pourraient s'implanter à proximité de la zone SEVESO liée à la présence du deuxième parc pétrolier. Dès lors, chaque nouvelle demande devra intégrer une évaluation des impacts et des effets cumulés entre son établissement et cette zone SEVESO.

Recommandations :

- □ Sécu-07 : Réaliser une étude de risques ou notice d'identification des incidences pour la construction et l'exploitation du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO ;
- □ Sécu-08 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande se localisant à proximité ou au sein du périmètre SEVESO du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO.

C. La construction d'une station de production et de distribution d'hydrogène

Dans le cadre de l'appel à projets visant à améliorer l'accessibilité des sites touristiques en Wallonie, en partenariat avec Liege Airport[304], groupe John Cockerill a pour projet d'installer une **station de production et de distribution d'hydrogène** (projet HaYrport) sur le site de l'aéroport (située au sud-est de celui-ci) pour l'alimentation de véhicules collectifs, tels que des navettes et également, à terme, de véhicules aéroportuaires, ou encore une flotte captive de véhicules d'entreprises ou d'institutions locales. Plusieurs partenaires potentiels ont été identifiés et la mise en service est prévue pour la fin 2022.

La station hydrogène sera considérée comme établissement IPPC/IED selon la Directive Emissions Industrielles (IED) qui concerne les entreprises européennes ayant un impact majeur sur l'environnement.

Au stade actuel, le projet de station en tant que tel ne devrait pas être classé SEVESO. Elle est néanmoins située à proximité directe de l'aéroport classé SEVESO seuil bas (en raison principalement de son dépôt pétrolier). Le cas échéant, la mise en site SEVESO de la station d'hydrogène devrait être étudiée au stade des demandes de permis et la demande sera accompagnée d'une notice d'identification des incidences (NID) pour un seuil bas ou d'une étude de risque pour un seuil haut.

D. Le survol de centrales nucléaires

La prolongation des activités aéroportuaires ne modifie pas les trajectoires de vol en lien avec l'aéroport. Pour rappel, comme expliqué en situation existante, « *Lors de l'utilisation du sens habituel des pistes (sens 22), les appareils décollent en évitant généralement le survol à proximité de la centrale de Tihange : ils tournent selon la procédure standard, bien avant la centrale, au niveau de St-Georges-sur-Meuse, vers la Hesbaye afin de limiter l'impact environnemental en termes de bruit et suivent alors différents itinéraires selon la destination finale de l'avion. La sécurité prime toujours, mais il est possible que de rares mouvements liés à cette procédure puissent passer plus près de la centrale afin d'assurer les séparations standard entre les aéronefs. Les trajectoires inhabituelles détectées sont transmises à SKEYES qui en fait l'analyse détaillée. La seconde procédure perçue de la centrale de Tihange concerne les atterrissages moins fréquents, lors de l'utilisation du sens inhabituel des pistes (sens 04) mouvements représentants une minorité des atterrissages de Liège mais néanmoins requise pour des raisons de sécurité par vent ayant une composante de secteur nord-est. La centrale nucléaire de Tihange est située dans une zone réglementée dont le survol est interdit en-*

[304] Anciennement Cockerill Maintenance & Ingénierie

dessous de 2.300 pieds (environ 700 mètres) au-dessus du niveau de la mer, sauf en cas de nécessité opérationnelle. »[305]

Toutefois, l'augmentation globale du nombre de mouvements d'avions cargos liée à l'aéroport de Liège augmentera le nombre d'atterrissages dans le sens inhabituel de la piste (sens 04) et pouvant potentiellement survoler la centrale. Ceux-ci sont estimés à près 10.400 mouvements d'avions cargos soit 15 % des mouvements d'avions cargos prévus annuellement en 2043. En comparaison, en 2020, le nombre d'atterrissages en sens inversé était d'environ 5.080, tous types d'avions confondus, soit 13 % des mouvements annuels relatifs aux départs et arrivées. Rappelons que la variation du nombre de vols inversés d'année en année est peu stable étant donné leur dépendance aux conditions météorologiques. Comme en situation existante, les appareils survolant la centrale devront respecter les impératifs de sécurité et les restrictions imposées par les différentes législations et instructions belges et européennes (ex : survol à une altitude de minimum 2.300 pieds au-dessus du niveau de la mer). Les trajectoires inhabituelles détectées devront être transmises à SKEYES qui en fera l'analyse détaillée.

Recommandations :

- □ Sécu-09 : Évaluer l'évolution du nombre de vols au-dessus de la centrale nucléaire de Tihange, sachant qu'à l'heure actuelle cette procédure concerne les atterrissages moins fréquents et que le survol de cette centrale n'est autorisé que 700 m au-dessus du niveau de la mer, sauf en cas de nécessité opérationnelle ;
- □ Sécu-10 : Analyser de manière régulière l'évolution des trajectoires et altitudes d'avions survolant la centrale nucléaire de Tihange.

Précisons toutefois que le gouvernement fédéral annonçait en janvier 2021, la sortie du nucléaire sur l'ensemble du territoire d'ici 2025 suivit sur le long terme d'un démantèlement des centrales dont celle de Tihange.

1.2.4.4. Impacts générés et subis par les établissements voisins et/ou présents sur la plateforme aéroportuaire

Plusieurs établissements voisins de Liege Airport et/ou actifs sur la plateforme aéroportuaire, possèdent un permis d'environnement lié notamment au stockage d'une ou de plusieurs substances suivantes[306] :

- □ Gaz butane et/ou propane ;
- □ Gaz et aérosols inflammables ;
- □ Liquides inflammables ;
- □ Substances et mélanges solides, liquides ou gaz présentant une toxicité aigüe, ou spécifique pour certains organes cibles ;

[305] Extraits de la réponse du Ministre Crucke à une question parlementaire en date du 22 août 2019.
[306] La liste des rubriques concernées est fournie par le SPW-DPA de Liège. Les quantités réellement détenues par chaque établissement n'est toutefois pas connue.

- □ Divers solides, liquides et gaz comburant ;
- □ Substances et mélanges solides, liquides ou gaz dangereux pour le milieu aquatique ;
- □ Substances et mélanges autoréactifs, autochauffants, peroxydes organiques ou liquides pyrophoriques ;
- □ Liquides pyrophoriques ;
- □ Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, de substances réagissant violemment avec l'eau (EUH014), de substances qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz toxiques (EU029) ou de corrosifs pour les métaux.

Parmi les établissements concernés, citons notamment SWISSPORT, ALIBABA ou FEDEX.

Par rapport aux risques cumulés en cas d'incident au sein de ces établissements et/ou d'accident impliquant un avion par exemple, plusieurs éléments peuvent être précisés :

- □ Liege Airport est classé SEVESO seuil bas en raison de son parc pétrolier.
- □ Le parc pétrolier de Liege Airport est situé à l'extrémité est de la zone fret sud, à plus d'1 km de FEDEX, à ± 2,5 km de SWISSPORT et à plus d'1,5 km des entrepôts d'ALIBABA.
- □ L'hôtel Park Inn est localisé à environ 100 mètres de la cuve de JET-A1 la plus proche. L'hôtel présente une façade aveugle du côté du parc afin de prévenir des risques d'incendies ou d'explosion.
- □ Aucun autre établissement situé sur la plateforme aéroportuaire, dont ceux cités ci-avant, n'est classé SEVESO.
- □ La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport ne modifie pas les modalités d'exploitation de l'aéroport en matière de gestion des risques ni les opérations en lien avec le mouvement des avions (décollage, atterrissage, roulage, avitaillement…).
- □ La hausse du nombre de mouvements d'avions en lien avec l'aéroport est déjà autorisée et cadrée par décret[307] et par le PDLT. Le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport ne modifie pas ces évolutions possibles.
- □ Les établissements concernés par la présence de substances dangereuses, dont ceux cités ci-dessus notamment, ont tous reçu un permis d'environnement préalablement à la procédure de renouvellement du permis de Liege Airport. Ces permis ont été délivrés compte tenu de l'activité de Liege Airport et des limites d'exploitation qui lui ont été fixées en termes de mouvements d'avions principalement.
- □ Aucun des établissements concernés ne se situe dans l'axe d'atterrissage ou de décollage des avions dans la mesure où ils sont situés parallèlement à l'axe des pistes.

[307] Décret du 29 avril 2004 modifiant l'article 1er bis de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit et Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne

- □ Par rapport à la présence des établissements des concessionnaires, des dépôts connus au sein de ceux-ci et du parc pétrolier de Liege Airport, la NID (2022) conclue que, « *vu la nature des matières dangereuses, le conditionnement de celles-ci, la probabilité qu'un incident au sein des installations d'un concessionnaire touche les installations de stockage de Kérosène est fort peu probable. À l'inverse, un incident sur un stand lors de l'avitaillement d'un avion est potentiellement probable en fonction du flux thermique et de la dimension de la flaque de Kérosène. Un incident d'avitaillement peut en cas d'ignition potentiellement toucher les bâtiments des concessionnaires. Les bâtiments mis à disposition des concessionnaires par LIEGE AIRPORT sont conformes aux normes de base harmonisées incendie concernant les bâtiments industriels. La probabilité diminue avec la localisation des concessions en ce qui concerne le transfert de l'incident depuis une concession vers le stockage de Kérosène. Cela a été démontré lors de l'incident du concessionnaire Aéroservice en juillet 2020.* »

Eu égard aux éléments ci-dessus, les principaux risques d'accident pourraient provenir soit [1] d'un accident au sein de l'un des établissements concernés par le dépôt de substances à risque/dangereuses ou soit [2] d'un accident d'avion.

Pour ce qui concerne les accidents internes à l'établissement [1], le renouvellement du permis de Liege Airport et l'évolution potentielle du nombre de vols sont indépendants. En revanche, certains concessionnaires disposent de stockages (de propane notamment) qui ne sont pas recommandés en zone Airside étant donné la portée potentielle des effets thermiques et de surpression. La NID (2022) propose des mesures de prévention et de protection, telles que par exemple le recours à des réservoirs enterrés ou placés sous-tetre, la transmission d'un plan de zone, le placement d'un arrêt d'urgence, etc., mesures qu'il convient de mettre en œuvre.

Concernant le stockage de glycol employé pour les opérations de *De*-icing, bien que situé à proximité du POL, il est suffisamment éloigné de la zone SEVESO du parc pétrolier que pour éviter tout effet domino.

Également, concernant le stockage et l'utilisation du carburant au sein de l'aéroport, la NID (2022) expose les problématiques rencontrées par les concessionnaires lors du stockage et du remplissable des engins de piste (aucune demande légale, dépotages sans gestion adéquate, absence de moyens de récoltes d'éventuelles égouttures, etc.). Dès lors, la NID propose des mesures visant à gérer efficacement ce stockage et cette utilisation du carburant, qu'il convient de mettre en œuvre pour limiter les incidences de ceux-ci.

Recommandation :

- □ Sécu-11 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation du carburant au sein de l'aéroport.
- □ Sécu-12 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation de combustible au sein de l'aéroport.

Pour ce qui concerne le risque d'accident d'avions sur l'un de ces établissements [2], celui-ci est directement lié au nombre de vols. Or, comme mentionné précédemment, le nombre de

vols n'est pas déterminé par le permis d'environnement de Liege Airport. Dans ce contexte, l'imposition de contraintes d'exploitation ou la fermeture de l'aéroport réduiraient ce risque, à l'inverse, le renouvellement du permis de Liege Airport n'augmenterait pas celui-ci. De plus, rappelons que, selon la Notice d'Indentification des Dangers (2022), le risque d'accident engendré par une collision avec un avion est faible sur le POL compte tenu de sa position et l'absence de survol direct des avions au-dessus. Considérant ceci et qu'aucun des établissements concernés ne se situe dans l'axe d'atterrissage ou de décollage des avions dans la mesure où ils sont situés parallèlement à l'axe des pistes, le risque d'accident d'avions sur l'un de ces établissements peut également être considéré comme faible.

Nous rappelons finalement à cet égard que les mesures de gestion des risques ont dû être fixées lors de la délivrance de ces permis, en fonction des types de substances considérées et des quantités stockées et compte tenu bien entendu de la présence de l'aéroport entre autres.

1.2.5. Impacts sur la santé humaine

Dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires et du développement attendu de l'aéroport, les émissions sonores et les émissions de polluants atmosphériques seront amenées à augmenter. Cette augmentation pourrait impacter indirectement la santé humaine des habitants à proximité de l'aéroport de Liège.

Rappelons cependant qu'en matière de bruit, l'évolution de l'activité aéroportuaire est prise en compte dans les mesures de protection/compensation des riverains au moyen du PEB et du PDLT.

Selon l'Arrêté du Gouvernement wallon du 13/05/2004 transposant la directive « bruit » 2002/49/CE, le dépassement du seuil de 50.000 mouvements/an (décollages et atterrissages cumulés), hors mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers, déclenche la nécessité d'établir une cartographie de l'exposition au bruit et un plan d'actions. Le Gouvernement wallon a choisi de se référer au règlement (UE) n° 598/2014 pour la définition d'avions légers tels que mentionnés par la directive 2002/49/CE. Ce règlement plus récent, à finalité différente de celle de la directive, s'applique aux aéroports dont le trafic dépasse 50.000 mouvements par an d'aéronefs d'au moins 34 t ou comptant au moins 19 sièges passagers. En ne comptabilisant que ces derniers types de vols, le nombre de mouvements à l'aéroport de Liège en 2019 s'élevait à 32.064. Celui-ci ne doit donc pas se soumettre aux obligations de la directive 2002/49/CE. A terme, le nombre de mouvements d'avions-cargos atteindra 69.257 par an, principalement constitué d'avions de type gros porteur et moyen tonnage. L'aéroport de Liège devrait donc se soumettre aux obligations de la directive précitée à l'horizon 2043. Précisons que certaines des dispositions de la Directive 2002/49/CE ont été tenues en compte dans le cadre de l'adoption du décret du 29 avril 2004 lequel a modifié l'article 1erbis de la loi du 18 juillet 1973 et a mis en place les PEB/PDLT et le régime des mesures d'accompagnement des riverains.

Par ailleurs, le chapitre bruit recommande que pour tout nouveau projet les bâtiments projetés soient isolés acoustiquement de manière adéquate au vu de leur implantation dans un environnement sonore impacté par les activités aéroportuaires.

En matière de qualité de l'air, le bureau ODOMETRIC a analysé l'impact spécifique des activités futures de l'aéroport de Liège (à l'horizon 2043) sur la qualité de l'air via une modélisation de certains polluants gazeux et particulaires. Toutes ces mesures et interprétations sont

présentées en détail dans le chapitre Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie et renvoyons le lecteur vers celui-ci.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.7 : Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

Au terme de celle-ci, le tableau ci-dessous expose le nombre de dépassements observés des valeurs limites pour la protection de la santé humaine par rapport aux 20 points récepteurs considérés.

Paramètre analysé	Valeur limite pour la protection de la santé humaine		Nombre de dépassements par rapport aux 20 points récepteurs
	Type de donnée	Valeur	
NO_2	Moyenne annuelle	40 µg/m³	0
	Percentiles 99,8 horaire	200 µg/m³	0
CO	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h	10 .000 µg/m3	0
PM_{10}	Moyenne annuelle	40 µg/m3	0
Benzène cancérigène	Moyenne annuelle	5 µg/m3	0

Tableau 141 : Nombre de dépassements estimés par paramètres analysés par rapport aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine (ARIES sur la base d'ODOMETRIC, 2021)

En conclusion, identiquement à la situation existante, les résultats de ces mesures montrent que les valeurs limites pour la protection de la santé humaine en matière d'émission sont respectées pour la plupart des paramètres analysés et que l'impact sur la qualité de l'air aux abords de l'aéroport de Liège sera contrôlé. Cela présuppose donc un impact à priori faible sur la santé des personnes habitants à proximité des infrastructures aéroportuaires.

À l'instar de la situation existante, d'après les données reçues et les émissions calculées, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés à l'exception des COV totaux (lié au stockage).

Compte tenu des deux plus gros contributeurs, outre les éventuelles améliorations technologiques pouvant être attendues à plus long terme, permettant de limiter les incidences de ces derniers, des recommandations ont également été formulées dans les chapitres relatifs à la mobilité et à la qualité de l'air, afin de minimiser tant le trafic routier attendu dans la zone aéroportuaire que les impacts liés à l'augmentation attendue des stockages.

En outre, et de manière générale, il est recommandé de :

Recommandation :

- □ Santé-01 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.

1.2.6. Impacts sur les territoires voisins

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport augmentera le nombre de vols au départ de l'aéroport : ± 69.257 mouvements/an de cargo estimés à l'horizon 2043 contre environ 34.260 mouvements/an en situation existante, soit une augmentation de ± 102 % des mouvements cargos. Cette augmentation aura un impact sur le nombre d'avions survolant les territoires voisins.

Bien qu'il soit recommandé de favoriser un emploi local, le développement des zones d'activités économiques pourrait engendrer la création d'emplois liés aux activités de logistique et de bureaux localisés sur les territoires voisins.

En termes de santé humaine, eu égard aux différentes études sur la qualité de l'air réalisées dernièrement, de manière générale, les concentrations diminuent assez rapidement en fonction de la distance par rapport aux sources. L'impact reste donc localisé dans l'environnement proche des sources d'émissions, à savoir l'aéroport de Liège. Aucun impact significatif sur les territoires voisins n'est à attendre.

1.2.7. Conclusion

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport engendrera une augmentation progressive du nombre de mouvements d'avions à l'aéroport de Liège d'ici 2043. La stratégie de Liege Airport est principalement axée sur le développement de l'activité cargo. Selon les dernières projections, la quantité de fret transportée annuellement devrait atteindre, à terme, plus du double du tonnage transporté actuellement. Cette évolution attendue est marquée par une forte croissance du nombre de mouvements de vols cargos (+ 102 %), principalement constitué d'avions « gros porteurs » qui représenteront près de 46 % des mouvements de fret cargo enregistrés annuellement, contre 40 % actuellement. Ces mouvements de fret seraient opérés, selon les prévisions de Liege Airport, pour 60 % durant la journée (3.490 mouvements/mois) et pour 40 % durant la nuit (2.280 mouvements/mois) et ce tout au long de l'année. Bien que l'évolution des mouvements mensuels liés aux avions cargos impactera principalement les plages horaires de journée (+ 437 % selon les prévisions de Liege Airport), le nombre de mouvements mensuels de nuit devrait augmenter de 27 % soit près de 480 avions supplémentaires de nuit/mois. L'évolution du trafic passagers sera quant à elle considérée comme négligeable à l'horizon 2043 (± 161.100 passagers/an soit environ 10.000 passagers de moins qu'en 2019).

Eu égard aux données chiffrées susmentionnées, les opérations de l'aéroport sollicitent et solliciteront la piste principale bien en deçà de sa capacité déclarée. Toutefois, la capacité maximale (pour les départs) étant déjà atteinte actuellement lors des opérations de nuit pendant une période d'environ 90 minutes, l'augmentation du nombre de mouvements de nuit, d'ici 2043, risque d'élargir progressivement la plage horaire durant laquelle la piste principale atteint sa capacité maximale.

L'évolution à terme est toutefois incertaine au vu (1) de la crise liée au COVID-19 et de l'éventuelle crise économique qui s'en suivra et (2) de l'annonce (en janvier et juillet 2021) de FedEx de réduire ses activités à l'aéroport de Liège. Les prévisions communiquées par Liege Airport peuvent donc être considérées comme maximalistes. Néanmoins, en 2020, le fret transitant par l'aéroport de Liège a augmenté de +24,2 % par rapport à 2019. Liege Airport a en effet connu une explosion de l'e-commerce et est devenu un hub important pour la distribution de matériel médical dans le cadre de la lutte contre la pandémie. Cette évolution

récente du transport de fret à Liège est donc plutôt rassurante compte tenu des nombreuses incertitudes qui pèsent aujourd'hui sur le secteur.

En matière de mesures de sécurité aéronautique et aéroportuaire mises en place à l'heure actuelle, ces dernières seront conservées et adaptées le cas échéant à l'augmentation progressive attendue du nombre de mouvements d'avions et d'engins au sol.

L'aéroport de Liège dispose d'un parc pétrolier (POL), établissement SEVESO seuil bas. Selon la Notice d'Indentification des Dangers, le risque d'accident engendré par une collision avec un avion est faible sur le POL compte tenu de sa position et l'absence de survol direct des avions au-dessus. Plusieurs établissements voisins de Liege Airport et/ou actifs sur la plateforme aéroportuaire stockent une ou plusieurs substances au sein de leur établissement. Considérant leur localisation par rapport à l'axe des pistes, le risque est également faible pour qu'une collision se produise avec un avion. Au sujet des concessionnaires, des recommandations ont été formulées dans le cadre de la NID concernant leur stockage et leur utilisation de carburant et combustible. Il convient de mettre en œuvre rapidement ces recommandations.

Un deuxième parc pétrolier ainsi qu'une station de production et de distribution d'hydrogène verront le jour à proximité du site aéroportuaire. A l'instar du parc pétrolier existant en zone sud, les sites devraient faire l'objet, au stade des demandes de permis, d'une étude concernant leur mise en site SEVESO et, le cas échéant, d'une notice d'identification des incidences (NID) pour un seuil bas ou d'une étude de risque pour un seuil haut.

En termes de santé humaine, cette dernière pourrait être impactée davantage dans la mesure où les émissions sonores et les émissions de polluants atmosphériques (accroissement attendu du trafic aérien et routier) seront amenées à augmenter. Néanmoins, identiquement à la situation existante, les résultats montrent que les valeurs limites pour la protection de la santé humaine en matière d'émission sont respectées pour les paramètres analysés et que l'impact sur la qualité de l'air aux abords de l'aéroport de Liège sera contrôlé. Cela présuppose donc un impact à priori faible sur la santé des personnes habitants à proximité des infrastructures aéroportuaires.

Les effets du développement de l'aéroport sont pour rappel appréhendés par le législateur wallon en matière de mesures d'accompagnement des riverains au moyen du PDLT et du mécanisme de révision des PEB qui tiennent compte des prévisions à 10 ans de l'aéroport.

La prolongation des activités aéroportuaires s'accompagnera d'un développement d'ampleur des activités autour de l'aéroport. Ces dernières se développeront majoritairement sur des terrains agricoles et en moindre mesure sur des zones résidentielles. Au travers des prescriptions du plan de secteur révisé (en 2003 et 2013), ces terrains sont déjà voués à accueillir des services publics et équipements communautaires et des activités économiques nécessitant la proximité de l'aéroport. Via le développement de ces activités de logistique, l'aéroport de Liège deviendra un véritable hub logistique et non plus un simple aéroport de transit. Les projets de bureaux viendront quant à eux renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie qu'est l'aéroport de Liège. En effet, à l'heure actuelle, le marché de bureaux liégeois est en forte sous-offre. À l'horizon 2043, l'ensemble de ces projets (bureaux et logistiques) pourront créer progressivement environ 19.200 ETP directs (dont 54 % liés aux bureaux).

Finalement, bien qu'il soit recommandé de favoriser un emploi local, le développement des zones d'activités économiques pourrait engendrer la création d'emplois liés aux activités de logistique et de bureaux localisés sur les territoires voisins. En termes de santé humaine, eu

égard aux différentes études sur la qualité de l'air réalisées, de manière générale, les concentrations diminuent assez rapidement en fonction de la distance par rapport aux sources. L'impact reste donc localisé dans l'environnement proche des sources d'émissions, à savoir l'aéroport de Liège. Aucun impact significatif sur les territoires voisins n'est à attendre à ce sujet.

1.2.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.
Sécurité	Péril animalier	▪ Sécu-01 : À l'attention du BCU (dépendant du SPW) : maintenir les moyens actuels de lutte contre le péril animalier et mettre en place les mesures complémentaires formulées dans l'étude du SPW (dont le comblement de la carrière).
	Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport, et notamment par rapport à la population à proximité	▪ Sécu-02 : Informer les riverains des mesures de sécurité existantes et futures mises en place qui les concernent ; ▪ Sécu-03 : Évaluer régulièrement la nécessité de développer les services de secours internes à l'aéroport (en termes d'emplois et de matériel) au vu du développement important d'activités à terme.
	Incidences liées à la présence de la station AVGAS existante	▪ Sécu-04 : Réserver une zone tampon de ± 50 m autour de la station AVGAS comme zone à risque ; ▪ Sécu-05 : Rédiger un rapport sur les dangers relatifs à cette nouvelle implantation.
	Incidences liées à la présence des zones SEVESO de l'aéroport de Liège et de son parc pétrolier	▪ Sécu-06 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.
	Incidences liées à la construction et l'exploitation d'un deuxième parc pétrolier	▪ Sécu-07 : Réaliser une étude de risques ou notice d'identification des incidences pour la construction et l'exploitation du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO ; ▪ Sécu-08 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande se localisant à proximité ou au sein du périmètre SEVESO du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO.
	Incidences liées aux vols et à leur évolution au-dessus de la centrale de Tihange	▪ Sécu-09 : Évaluer l'évolution du nombre de vols au-dessus de la centrale nucléaire de Tihange, sachant qu'à l'heure actuelle cette procédure concerne les atterrissages moins fréquents et que le survol de cette centrale n'est autorisé que 700 m au-dessus du niveau de la mer, sauf en cas de nécessité opérationnelle ;

		▪ Sécu-10 : Analyser de manière régulière l'évolution des trajectoires et altitudes d'avions survolant la centrale nucléaire de Tihange.
	Impacts générés et subis par les établissements voisins et/ou actifs sur la plateforme aéroportuaire	▪ Sécu-11 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation du carburant au sein de l'aéroport. ▪ Sécu-12 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation de combustible au sein de l'aéroport.
Santé humaine	Incidences liées à l'augmentation des vols sur la santé humaine	▪ Santé-01 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.

Tableau 142 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires relatives au domaine socio-économique, à la sécurité et à la santé humaine (ARIES, 2021)

1.3. Mobilité

1.3.1. Approche méthodologique

Le volet relatif à l'analyse des incidences sur la circulation automobile à l'horizon 2040 s'appuie exclusivement sur la première phase de l'étude de mobilité réalisée par le bureau d'études STRATEC, mandaté par le SPW. Cette dernière évalue l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie à divers horizons temporels. Cette étude est actuellement (janvier 2022) en cours de rédaction. Les premières conclusions de cette première phase, portant sur les déplacements susceptibles d'être générés à l'horizon 2040 (incidences cumulées) ainsi que leurs impacts sur les infrastructures routières, ont toutefois pu être transmises par STRATEC et sont intégrées dans le présent chapitre.

Ces analyses intègrent les zones d'activités économiques définies dans le Master plan de Liege Airport, dont l'horizon de mise en œuvre est 2043, à l'exception de 50 % des bureaux faisant face au Terminal passagers[308]. Elles considèrent également les zones d'activités économiques mixtes « Cahottes 2 » et « Rossart » de la SPI dont les développements auront des effets cumulés sur la mobilité à l'échelle aéroportuaire.

Toutes les données issues de l'étude mobilité de STRATEC et réutilisées dans le cadre de cette étude d'incidences ont fait l'objet d'une analyse approfondie et critique de la part de l'auteur d'étude d'incidences. La méthodologie, les données et les résultats de l'étude de STRATEC ont par conséquent été validées et/ou critiquées préalablement à leur intégration dans cette étude d'incidences. Rappelons encore que STRATEC est un bureau agréé en Région wallonne et bruxelloise comme auteur d'études d'incidences de Catégorie 1 (aménagement du territoire, urbanisme, activités commerciales et de loisirs) et Catégorie 2 (projets d'infrastructures, transport et communications).

Finalement, les impacts de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport en termes de mobilité seront isolés au sein de chaque chapitre (accessibilité routière, modes doux, stationnement…).

L'évolution des infrastructures de mobilité aéroportuaires (pistes, taxiways, mouvements des avions et manœuvres au sol) à l'horizon 2043 liée à la prolongation des activités aéroportuaires sera également abordée.

[308] L'étude de mobilité de STRATEC considère les flux projetés à l'horizon 2040, or 50 % de la ZAE « Terminal » considérée au Master plan de Liege Airport, soit 2,4 ha de surface plancher, ne sera mise en œuvre qu'après 2040. Le trafic de véhicules légers généré par cette partie de la ZAE n'est estimé qu'à 4 % du volume total de véhicules légers attendu en entrée dans la zone aéroportuaire par jour.

1.3.2. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport de Liège

1.3.2.1. Parts modales

A. Situation actuelle

L'étude de mobilité de STRATEC, évaluant l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie, estime les parts modales réalistes autour de l'aéroport au vu de la bonne accessibilité autoroutière, de l'absence d'infrastructures dédiées aux modes doux et du faible usage des transports en commun à proximité du site aéroportuaire. Ces parts modales reflètent les usages actuels des modes de différents transports ainsi que les usages futurs sans développement d'alternatives à l'autosolisme.

	Part modale adaptée
Transports en commun	1%
Modes doux	0%
Voiture	99%
Voiture conducteur	90%
Voiture passager	9%
TOTAL	**100,0%**

Tableau 143 : Parts modales autour de l'aéroport (STRATEC, 2022)

Ces parts modales ont dès lors été utilisées dans la modélisation des flux de STRATEC présentée dans le point relatif aux incidences sur la circulation automobile.

Voir ANNEXE n°17 a - Hypothèses de mobilité – STRATEC 2022

B. Situation estimée dans le cas de développement des modes alternatifs à la voiture

En considérant les perspectives de développement des modes alternatifs à la voiture (renforcement et création de nouvelles lignes de bus, renforcement des accès cyclo-pédestres vers la gare de Bierset-Ans, navette autonome desservant la gare de Bierset-Ans et les zones d'activités à proximité, navette express[309] entre la gare des Guillemins et Liege Airport…) aux abords de l'aéroport mentionnés notamment dans le plan communal de mobilité de Grâce-Hollogne, le Plan Urbain de Mobilité de l'arrondissement de Liège (cf. supra) et par Liege Airport, et de la localisation de l'aéroport à proximité directe d'axes autoroutiers structurants, les parts modales pour l'horizon 2043 peuvent être adaptées.

[309] La volonté de Liege Airport est de créer une **liaison express** entre la gare de Liège-Guillemins et l'aéroport ainsi que de mettre en place des navettes permettant de desservir l'ensemble des entreprises de la zone aéroportuaire 24h/24 depuis un parking centralisé (navette Parking P3 – TNT et navette Parking P3 – Rond-point Saint-Exupéry), dont les véhicules seraient alimentés à l'hydrogène, source d'énergie verte.

Ces différents plans mentionnent également plusieurs propositions concernant les infrastructures routières :

- Créations de P+R au niveau de la gare de Ans (à destination de l'ensemble de l'agglomération liégeoise) ;
- Modification de l'échangeur n°3 desservant l'aéroport (travaux prévus entre 2021 et 2022).

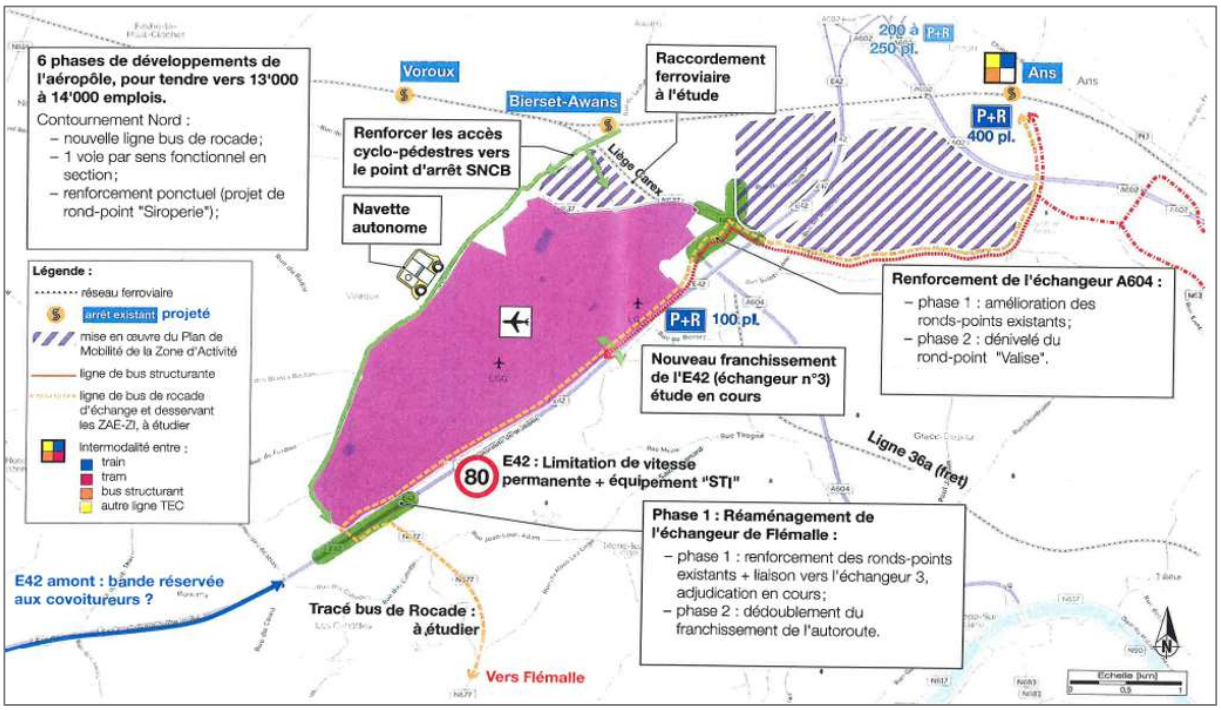


Figure 388 : Projets proposés et en cours d'étude autour de la poche aéroportuaire de Liège (Plan Urbain de Mobilité de l'Arrondissement de Liège, 2019)

Entre 2005 et 2014, comme présenté par la figure ci-dessous, la part modale en faveur de la voiture dans les déplacements domicile-travail en Wallonie n'a pas évolué significativement.

Pour l'avenir, dans sa Stratégie Régionale de Mobilité, la Région wallonne définit des objectifs de réduction de part modale en faveur de la voiture à l'échelle wallonne (de 83 % en 2017 à 60 % à l'horizon 2030). Cette stratégie définit également une évolution des transports en commun (bus : 5% en 2030) ainsi que de la part modale vélo (5% en 2030).

Toutefois, cette évolution est dépendante d'une série d'investissements pour la plupart actuellement incertains et qui prendront principalement place au sein des centres-villes.

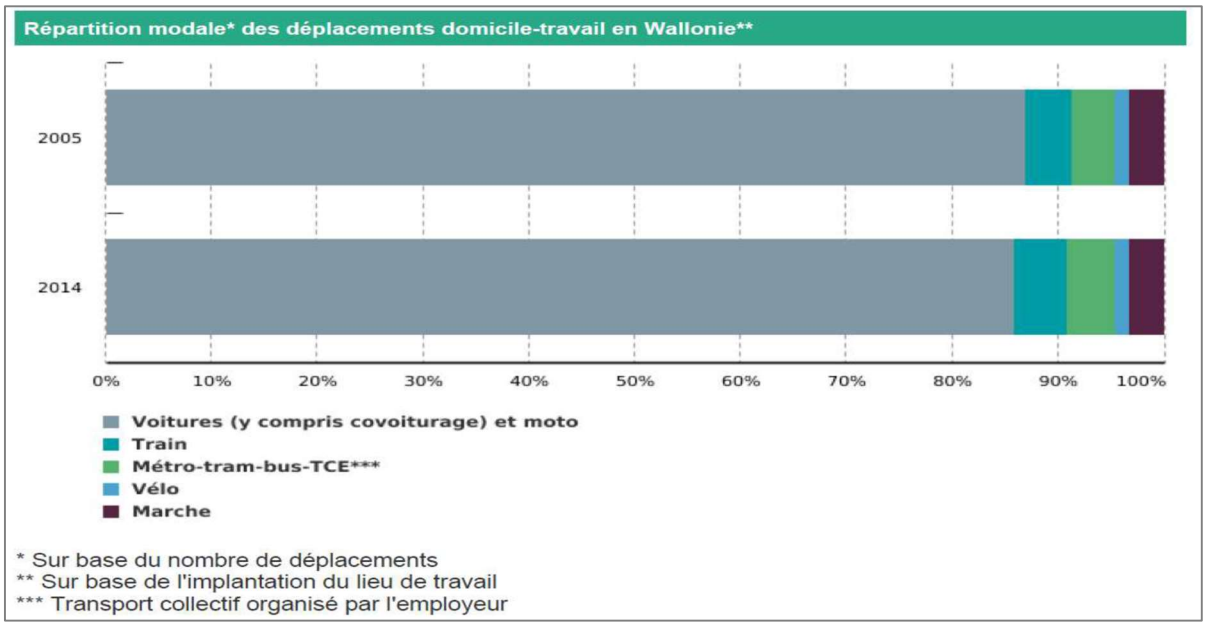


Figure 389 : Évolution de la répartition modale des déplacements domicile-travail en Wallonie (SPF Mobilité et Transports, 2014)

Par conséquent, et au vu des perspectives de développement des modes alternatifs à la voiture présentées précédemment, il est probable qu'une réduction limitée de la part modale en faveur de la voiture soit observée dans les années à venir mais celle-ci est difficilement quantifiable, et d'autant plus pour la zone d'étude ici concernée. Dès lors, dans une optique d'approche maximaliste, les parts modales suivantes seront utilisées dans la suite de cette étude d'incidences.

Au vu des projets proposés au sein des divers plans de mobilité (cf. supra), qui concernent principalement le développement de l'offre et de l'accessibilité aux transports en commun, les parts modales relatives aux transports en commun ont été augmentées par rapport à la situation existante. Au vu de la localisation de l'aéroport, en périphérie, au sein d'un réseau routier et autoroutier dense où se développent de nombreux projets d'infrastructures pour faciliter l'accessibilité des véhicules motorisés, il est normal que la part modale dédiée à la voiture en tant que conducteur demeure élevée.

	Part modale 2043
Transports en commun	5%
Modes doux	2% (vélo)
Voiture	93%
Voiture conducteur	85%
Voiture passager	8%
Total	**100,0%**

Tableau 144 : Parts modales utilisées à l'horizon 2043 (ARIES, 2022)

Ces parts modales seront utilisées dans les points relatifs aux incidences sur les transports en commun et sur les modes actifs afin d'estimer le nombre de travailleurs potentiels empruntant ces deux modes de transport dans le cadre d'une évolution des infrastructures à proximité de l'aéroport.

1.3.2.2. Données socio-économiques utilisées pour évaluer le nombre de déplacements à l'origine et à destination

Dans un horizon lointain, Liege Airport n'ambitionne pas d'augmenter le nombre de passagers transportés annuellement : le nombre de déplacements motorisés liés aux passagers de l'aéroport n'évoluera pas par rapport à la période pré-Covid.

Le développement des zones d'activités économiques aux abords de l'aéroport de Liège engendrera, en revanche, un trafic routier supplémentaire tant en véhicules légers qu'en poids-lourds.

Les hypothèses de flux générés par les travailleurs et par les poids-lourds des zones d'activités économiques développées à l'horizon 2040 sont détaillées par STRATEC dans le cadre de leur étude globale de mobilité liée aux activités de la zone aéroportuaire de Liège.

Les hypothèses détaillées relatives à l'évaluation du nombre de déplacements générés, dont leur répartition horaire, par le développement attendu de la zone aéroportuaire (zones d'activités de logistique et de bureaux) ainsi que par l'augmentation de la consommation de kérozène sont reprises en annexe de cette présente étude d'incidences.

Voir ANNEXE n°17 a - Hypothèses de mobilité – STRATEC 2022

Précisons que le nombre de poids-lourds effectivement générés par une zone d'activités économiques dépend fortement de multiples facteurs dont, entre autres, du type d'entreprises et de ses activités (transport international, distribution nationale, centre de tri/distribution…), de leur dépendance à l'aéroport, de leurs horaires de travail, du type de matériaux transportés, etc. Ces informations ne sont pas connues à ce stade des études et font donc l'objet d'hypothèses permettant d'identifier, en première approche, un ordre de grandeur de charroi généré et d'impact potentiel sur les réseaux de transport. Les ratios utilisés par STRATEC s'avèrent cohérents avec ceux collectés à l'occasion d'interviews de STRATEC avec ECDC, Challenge Handling et Weerts et se situent dans la fourchette de ratios calculés par le Sétra (Cerema)[310].

En fonction des entreprises qui s'implanteront réellement, les flux générés pourront donc potentiellement évoluer à la hausse ou à la baisse, sans modifier significativement les conclusions définies dans cette étude.

[310] Sétra, Synthèse des connaissances. Les bâtiments logistiques. Fonction et impacts sur les territoires, Décembre 2009.

1.3.2.3. Incidences sur la circulation automobile

A. Premiers résultats de l'étude globale réalisée par STRATEC

Sur la base d'hypothèses de parts modales (90 % de voiture comme conducteur), de génération d'emplois et de poids-lourds selon le type d'activités, le développement de la zone aéroportuaire et la mise en œuvre des zones d'activités économiques (logistique et bureaux) généreront journalièrement, en entrée de la zone aéroportuaire, les flux suivants (STRATEC, 2022) :

- □ 31.423 véhicules légers[311]/jour ;
- □ 6.008 poids-lourds/jour ;

Ces flux seront répartis entre les différentes zones de développement de la manière suivante :

Zone de développement	Mise en œuvre	Activité	Véhicules légers	Poids-lourds
Zone Terminal Projet	LA	Bureaux	1.300	0
Business Park Sud	LA	Bureaux	0	0
Cargo nord (-est)	LA	Logistique 1	1.680	811
Flexport City 1	SOWAER	Logistique 1	703	340
Flexport City 1	SOWAER	Logistique 2A	121	58
Flexport City 2	SOWAER	Logistique 1	307	148
Flexport City 2	SOWAER	Logistique 2A	491	237
Flexport City 2	SOWAER	Bureaux	1.156	0
Flexport City 3	SOWAER	Logistique 2A	123	59
Flexport City 3	SOWAER	Bureaux	455	0
Flexport City 4	SOWAER	Logistique 2A	699	338
Airport city 1	SOWAER	Bureaux	844	0
Airport city 2	SOWAER	Bureaux	1.113	0
Airport city 3	SOWAER	Bureaux	2.448	0
Airport city 4	SOWAER	Bureaux	2.501	0
Airport city 5	SOWAER	Bureaux	5.326	0
Airport city 6	SOWAER	Logistique 2A	146	71
Jolive	SOWAER	Logistique 2A	370	179
Fontaine	SOWAER	Logistique 2B	1.747	422
Bihet	SOWAER	Logistique 2A	144	70
Rouvroi	SOWAER	Logistique 2B	974	235
Plaine de Cubber	SOWAER	Logistique 2A	3.283	1.586
Cubber en Bois	SOWAER	Logistique 2A	461	223

[311] Les véhicules légers comprennent les véhicules des travailleurs directs et indirects, des visiteurs et de livraison des bureaux.

Plaine de Stockis-Brouhon	SPI	Logistique 2B	4033	974
Cahottes 2	SPI	Mixte	648	167
Rossart	SPI	Mixte	351	91
Total			31.423	6.008

Figure 390 : Charroi entrant dans la zone aéroportuaire généré par les zones d'activités économiques à l'horizon 2040 (STRATEC, 2022)

Parmi les flux de véhicules légers générés journalièrement, à l'horizon 2040, près de 48 % seront générés par la mise en œuvre des bureaux, 21 % par la logistique « 2B »[312], 19 % par la logistique « 2A »[313], 9 % par la logistique 1 et 3 % par les zones d'activités mixtes. À l'heure actuelle, l'aéroport accueille principalement des activités de 1ère ligne et développera majoritairement des activités de 2ème ligne dans le cadre de son Master plan (STRATEC, 2022).

Sur les 6.008 poids-lourds supplémentaires générés par jour à l'horizon 2040, en entrée de la zone aéroportuaire, entre 300 et 460 poids-lourds seront engendrés uniquement par la prolongation des activités de Liege Airport, autrement dit par l'évolution du fret aérien, soit 5 % à 8 % des flux de poids-lourds susmentionnés et ± 1 % des flux de véhicules légers et de poids-lourds cumulés (estimation ARIES). Cette estimation est basée sur l'hypothèse que (1) 1.350.000 tonnes de fret aérien supplémentaires seront générées annuellement en Landside par la prolongation des activités aéroportuaires et que (2) entre 8 à 12 tonnes de fret[314] sont transportées par camions. Pour rappel, l'évolution du fret aérien sur le long terme dépend fortement de la construction progressive de nouveaux halls logistiques faisant l'objet de demandes de permis ultérieures. Sans la mise en place de ces halls de logistique, l'évolution du fret aérien à l'aéroport de Liège sera fortement freinée, voire demeurera similaire à la situation existante. Sur le court terme, la prolongation des activités de Liege Airport à elle-seule n'engendrera pas la création de nouveaux flux sur les voiries mais les répartitions spatiales de ceux-ci évolueront parallèlement à la mise en œuvre des divers projets d'infrastructures routières (contournement nord, échangeur n°3…).

Le nombre de véhicules légers et de poids-lourds qui seront émis et attirés à l'heure de pointe du matin et du soir est estimé sur la base des flux journaliers et des hypothèses de répartitions horaires de STRATEC :

- En heure de pointe du matin :
  - 8.454 véhicules légers ;
  - 737 poids-lourds
  - Dont 35 à 55 poids-lourds générés par la prolongation des activités de Liege Airport uniquement (ARIES sur la base de répartitions horaires de STRATEC) ;

[312] Les activités de logistique de 2ème ligne ayant un lien moins évident avec la 1ère ligne sont dites logistique « 2B »
[313] Les activités de logistique de 2ème ligne ayant un lien fort avec la 1ère ligne sont dites logistique « 2A »
[314] Une moyenne de 12 tonnes transportées par camion est considérée sur la base de données de stations de pesage automatiques (données du SPW). Ces chiffres incluent les poids-lourds de grand international dont la charge est maximisée. Dès lors, afin de déterminer le nombre de poids-lourds nécessaire pour transporter le fret aérien supplémentaire quittant la zone Airside, une fourchette de 8 à 12 tonnes par poids-lourds est utilisée.

- En heure de pointe du soir :
  - 9.411 véhicules légers ;
  - 751 poids-lourds
  - Dont 35 à 55 poids-lourds générés par la prolongation des activités de Liege Airport uniquement (ARIES sur la base de répartitions horaires de STRATEC)

L'impact du développement des zones d'activités économiques (bureaux et logistique) à l'horizon 2040 sur l'accessibilité routière de la zone aéroportuaire est évalué par STRATEC au moyen d'un modèle de trafic routier développé sous SATURN. Ce logiciel permet de modéliser notamment les phénomènes de congestion, de remontées de files et de retenue de trafic aux carrefours et, dès lors, l'adéquation des infrastructures routières à la demande générée aux heures de pointe.

Le réseau routier modélisé par STRATEC dans le cadre de la modélisation à l'horizon 2040 correspond au réseau prévisible à terme, c'est-à-dire au réseau existant et aux infrastructures routières futures en cours de réalisation (voirie de contournement nord, by-pass du rond-point « étoile » entre la sortie n°3 Grâce-Hollogne et la rue Valise », réaménagement de l'échangeur n°3-Aéroport, modification de l'échangeur n°4-Flémalle). Pour rappel, ces derniers ont été présentés préalablement.

Voir ANNEXE n°17 a - Hypothèses de mobilité – STRATEC 2022

Le projet de liaison de la route de Crisnée, en stand-by, n'est pas encore suffisamment concret que pour être intégré. En cas de mise en œuvre, il permettra de décharger l'E42 et l'échangeur de Loncin, des flux de poids-lourds et véhicules légers y transitant.

Le projet de Liège Carex n'est pas intégré dans le calcul des flux présenté ici. En effet, les flux qui transiteront par cette gare dépendront des lignes de chemins de fer mises en place à l'international et ne sont pas connues à ce stade. Bien que la Région wallonne et Liege Airport soutiennent le projet, celui-ci semble à l'arrêt et les dernières informations à l'échelon européen concerné laissent présager que le projet n'aboutira pas à moyen terme. Une fois mis en place, le projet permettrait de décharger le réseau autoroutier et engendrerait une modification de la répartition spatiale des flux de poids-lourds sur les voiries internes (concentration sur la chaussée de Liège).

Les résultats produits par le modèle SATURN sont de deux types :

- Cartes de saturation du réseau ;
- Indicateurs de performance de mobilité (nombre de véhicules-km, de vitesse moyenne, etc.). Ces indicateurs sont calculés sur un ensemble d'arcs routiers du modèle faisant partie de deux périmètres définis : un périmètre restreint et un périmètre pluri-communal élargi (voir figure ci-dessous).

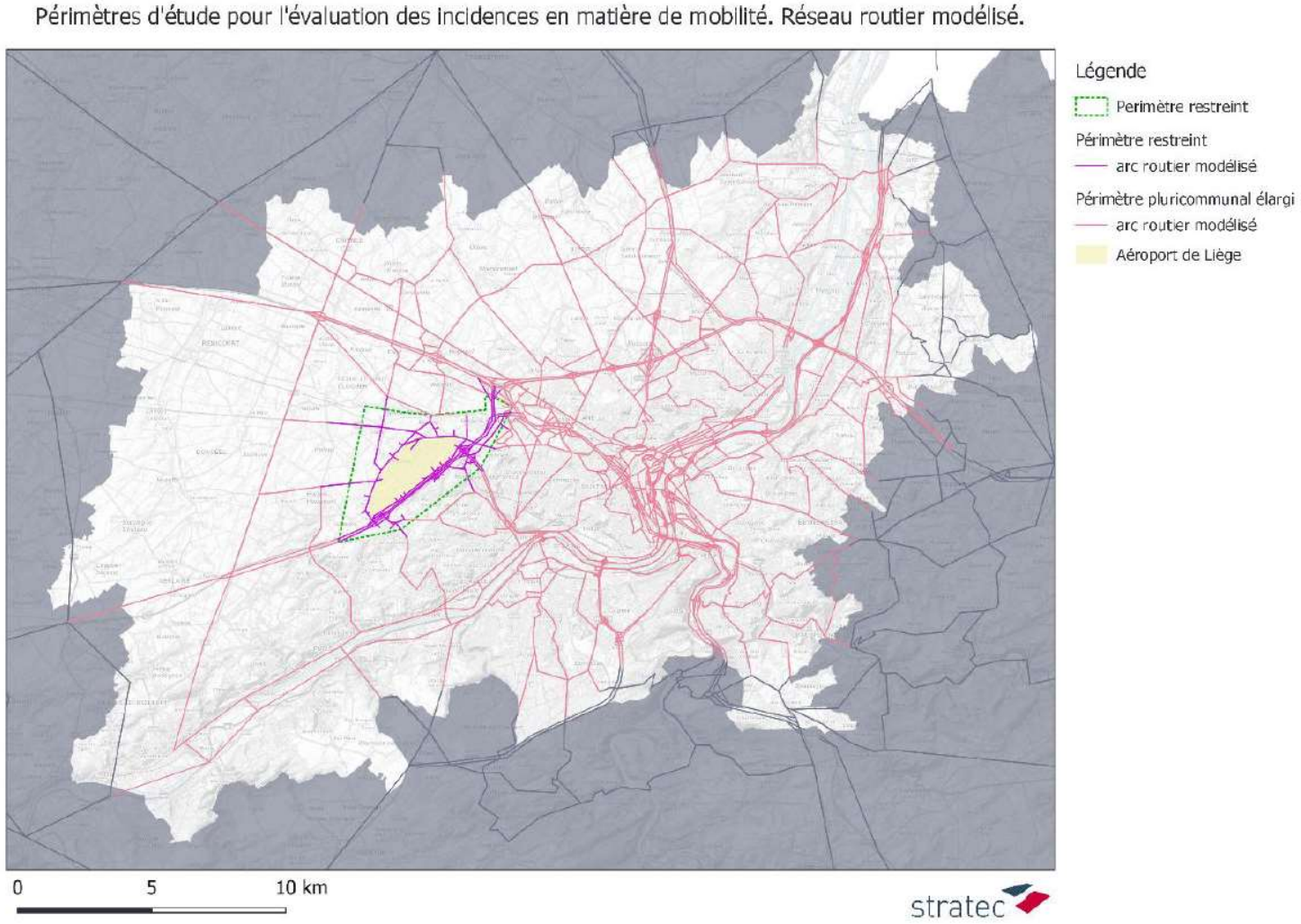


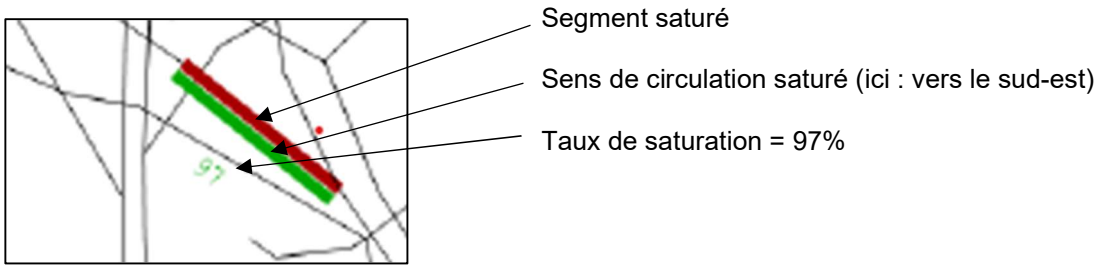
Figure 391 : Périmètre restreint et périmètre élargi (STRATEC, janvier 2022)

Les figures ci-après illustrent les axes routiers présentant un taux de saturation ≥ 80 % (arcs routiers dotés d'un segment **rouge**). Autrement dit, ces arcs routiers accueillent un volume de trafic modélisé supérieur ou égal à 80 % de leur capacité.

Les taux de saturation modélisés sont indiqués sur chaque arc routier du réseau.

Les segments **verts** indiquent le sens de circulation concerné par la saturation, en fonction de sa position par rapport au segment rouge. Un segment vert situé de part et d'autre du segment rouge indique une saturation dans les deux sens de circulation.

Exemple :



Le **scénario « au fil de l'eau »** constitue un scénario de référence de l'horizon 2040 modélisant le trafic routier aux abords de la zone aéroportuaire sans développement des zones d'activités économiques aéroportuaires et est présenté dans les deux figures ci-dessous.

En situation de référence, le modèle prédit une saturation à plusieurs endroits en heure de pointe du matin (HPM) : l'échangeur de Loncin, en direction de Bruxelles (E40) et en direction de Liège (E25). En heure de pointe du soir, le modèle prédit des saturations à l'échangeur de Loncin comme en HPM ainsi qu'en direction de l'Allemagne sur l'E40. Par rapport à l'heure de pointe du matin, la saturation est généralement plus forte, particulièrement à hauteur de l'échangeur de Grâce-Hollogne entre les ronds-poids Etoile (A604/sortieE42/rue de l'Aéroport) et Valise (rue Valise/rue d'Awans/Chaussée de Liège) ainsi que sur une bretelle de l'A604.

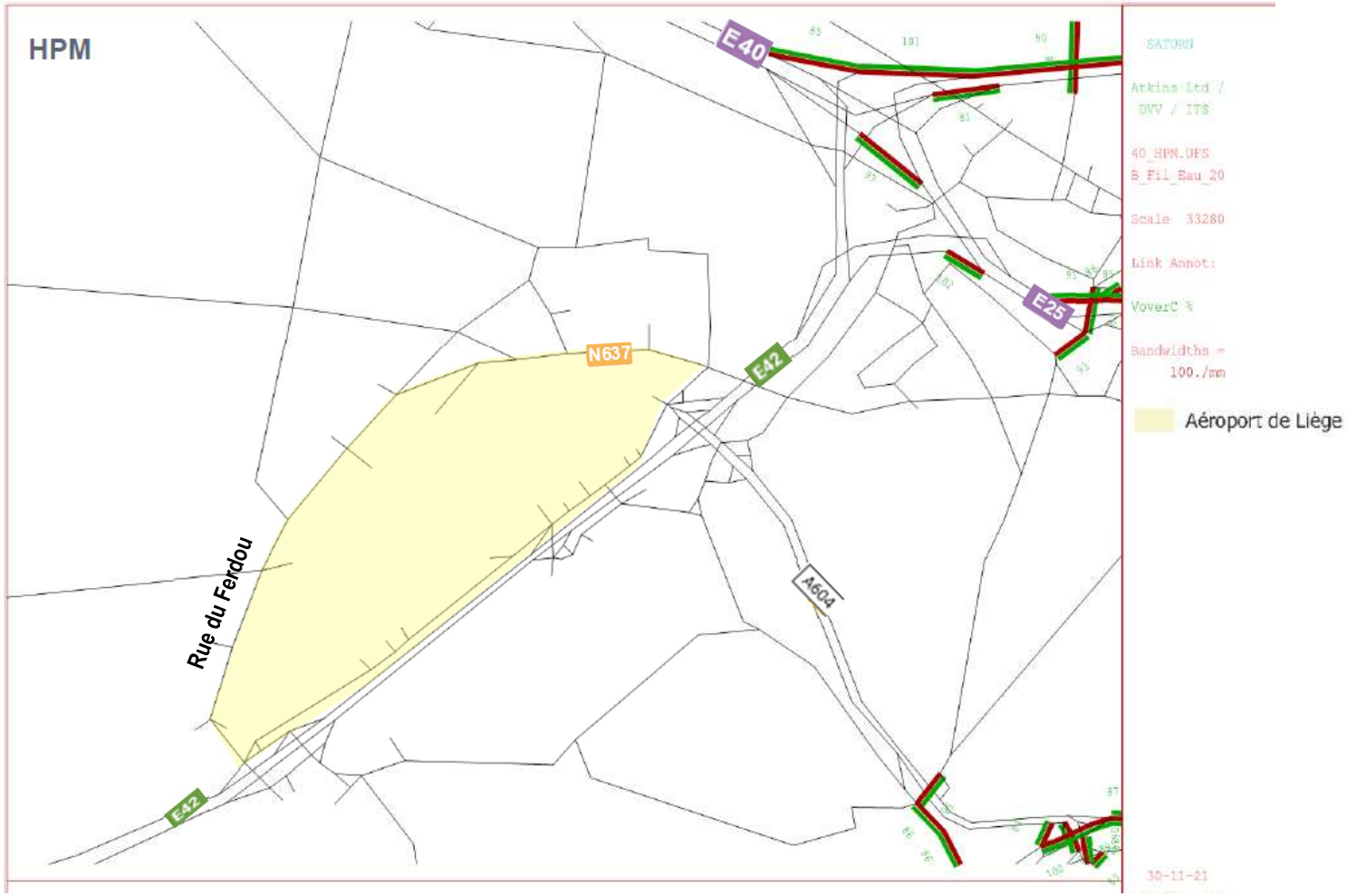


Figure 392 : Carte de saturation du réseau routier en heure de pointe du matin- Scénario « au fil de l'eau » 2040 - Résultat de simulations Saturn (STRATEC, janvier 2022)

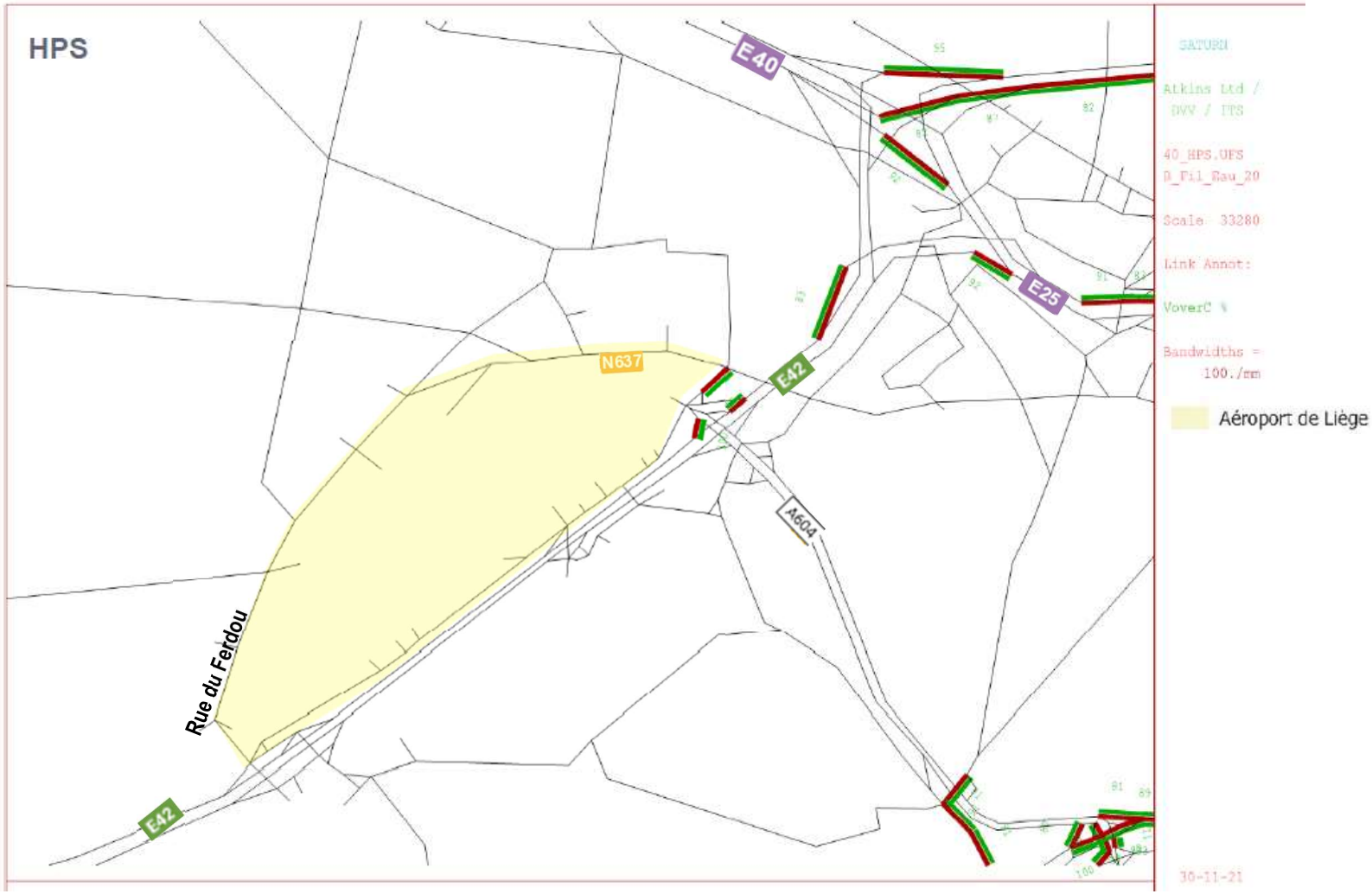


Figure 393 : Carte de saturation du réseau routier en heure de pointe du soir- Scénario « au fil de l'eau » 2040 - Résultat de simulations Saturn (STRATEC, janvier 2022)

Par rapport au scénario de référence (Scénario « au fil de l'eau »), la carte de saturation du réseau routier en heure de pointe du matin selon le scénario de mise en œuvre des zones d'activités économiques de logistique et de bureaux aux abords de l'aéroport (**Scénario Haut 2040)** indique une aggravation de la saturation sur l'échangeur de Loncin. En heure de pointe du matin, d'autres voies d'accès à la zone aéroportuaire saturent, principalement au niveau des échangeurs de Flémalle et de Grâce-Hollogne. La majorité des voiries au sud de l'aéroport saturent : rue de l'aéroport, rue Diérain Patar, N637… Les constats sont similaires en heure de pointe du soir avec notamment une aggravation des niveaux de saturation sur le contournement nord à proximité du carrefour avec la N637.

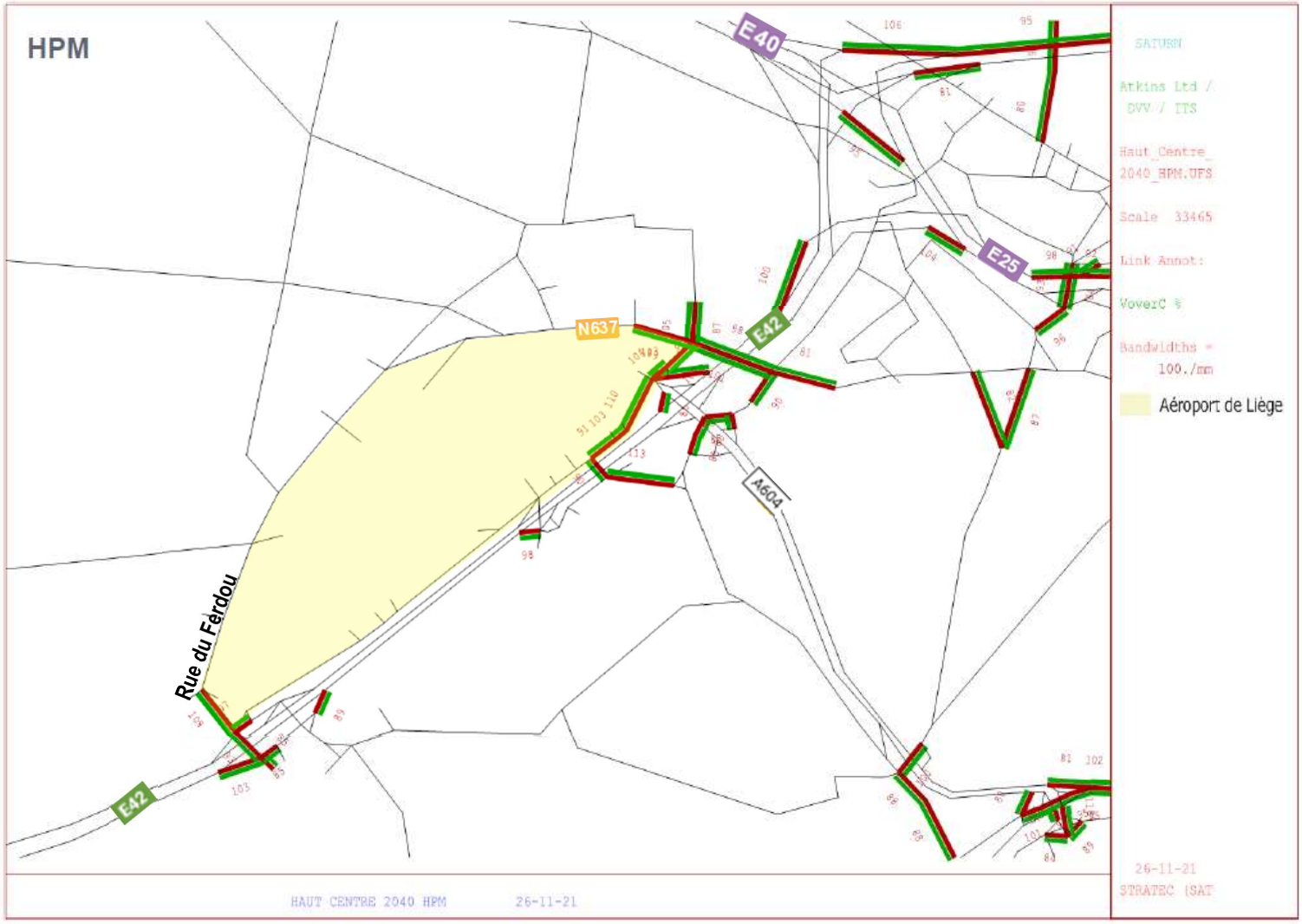


Figure 394 : Carte de saturation du réseau routier en heure de pointe du matin- Scénario Haut 2040 - Résultat de simulations Saturn (STRATEC, janvier 2022)

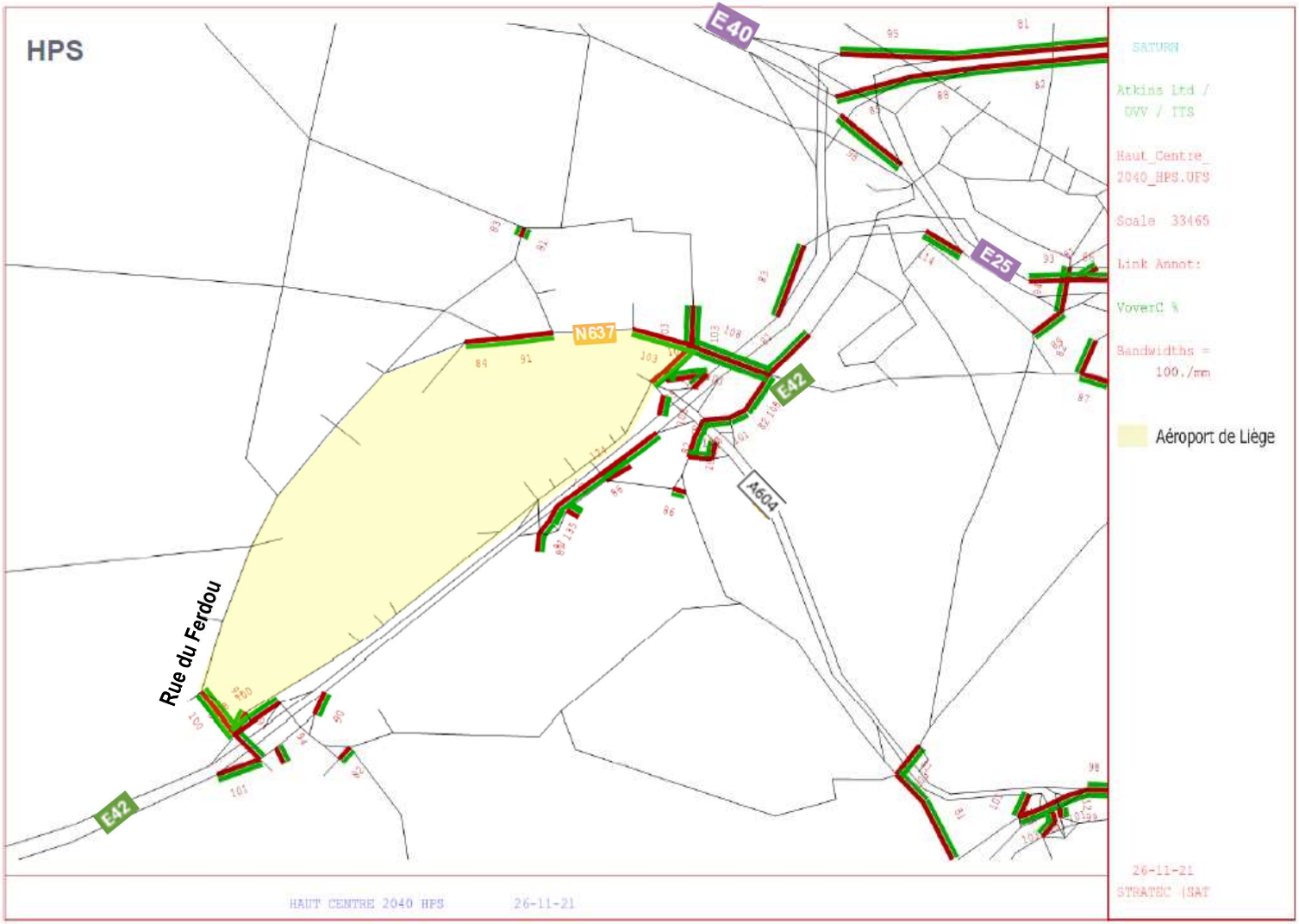


Figure 395 : Carte de saturation du réseau routier en heure de pointe du soir - Scénario Haut 2040 HPM - Résultat de simulations Saturn (STRATEC, janvier 2022)

L'analyse des indicateurs de performances dans le périmètre restreint indique que :

- Les vitesses moyennes diminuent de près de 14 km/h sur les autoroutes dans le scénario haut 2040 et d'environ 13 km/h sur les réseaux régional et communal. Cette diminution de vitesse est la conséquence d'une augmentation de la saturation dans le périmètre.
- En ce qui concerne l'Indicateur de Performance de trafic, il augmente d'environ 6.000 véhicules*km en 2040 […] par rapport aux scénarios de référence (sans développement des ZAE).

Cette même analyse dans le périmètre élargi relève que :

- Les vitesses moyennes diminuent de près de 7 km/h sur les autoroutes dans le scénario 2040 et d'environ 1,4 km/h sur les réseaux régional et communal.
- En ce qui concerne l'IP de trafic, il augmente d'environ 450.000 véhicules*km en 2040 […] par rapport aux scénarios de référence (sans développement des ZAE).

B. Conclusion

La **prolongation des activités de Liege Airport** n'engendrera pas strictement la création de nouveaux flux sur les voiries sur le court terme mais les répartitions spatiales de ceux-ci évolueront parallèlement à la mise en œuvre des divers projets d'infrastructures routières (contournement nord, échangeur n°3…).

L'évolution sur le long terme du fret aérien dépend fortement de la capacité de traitement des colis et donc de la construction progressive de nouveaux halls logistiques faisant l'objet de demandes de permis ultérieures. Sans la mise en place de ces halls logistiques, l'évolution du fret aérien à l'aéroport de Liège sera fortement freinée, voire demeurera similaire à la situation existante.

En considérant un développement parallèle du fret aérien de Liege Airport et des infrastructures en permettant le traitement (halls logistiques), à terme, le volume global de trafic supplémentaire généré sur les voiries ne modifiera pas significativement les conditions de circulation en heure de pointe du matin et du soir. Entre 300 et 460 poids-lourds seront générés par la seule prolongation des activités de Liege Airport (estimation ARIES), soit 5 % à 8 % des flux de poids-lourds et ± 1 % des flux de véhicules légers et poids-lourds cumulés générés par le développement global de la zone aéroportuaire. Les charges de véhicules supplémentaires renforceront progressivement tout de même les remontées de files impactant déjà à l'heure actuelle certaines des voiries aux abords du site aéroportuaire.

Quant à l'impact du **développement global de la zone aéroportuaire (logistique et bureaux)** en matière de mobilité, sur la base des modélisations réalisées dans le cadre de l'étude globale de mobilité de STRATEC, à l'horizon 2040, les voiries et carrefours d'accès à la zone aéroportuaire seront progressivement, pour la plupart, proches de la saturation ou sursaturées, principalement au niveau des échangeurs de Flémalle et de Grâce-Hollogne. Par ailleurs, le modèle indique une aggravation de la saturation de l'échangeur de Loncin. Les voiries saturées aux abords de l'aéroport engendreront des remontées de files qui impacteront l'ensemble des voiries et carrefours alentours. Plusieurs voiries présenteront des taux de capacité utilisés supérieurs à 100 %. Ainsi, les flux projetés ne pourront y accéder sur l'heure analysée et donc quitter ou rejoindre le site de l'aéroport. Ce qui engendrera des remontées de files sur les voiries et carrefours alentours ainsi que sur le réseau autoroutier qui débouche

sur ces voiries. Les vitesses seront ralenties tant sur le réseau routier local qu'autoroutier à une échelle plus ou moins proche de la zone aéroportuaire (STRATEC, 2022). Rappelons également que le Master plan de Liege Airport (horizon 2043) prévoit la mise en œuvre de 2,4 ha de surface plancher de bureaux supplémentaires (± 1.300 véhicules légers émis) faisant face au Terminal passagers, <u>après 2040</u>, qui viendront encore renforcer les problèmes de saturation estimés.

Au regard des analyses effectuées, force est donc de constater qu'en l'état et malgré les projets en matière d'infrastructures routières, le réseau ne sera pas apte à supporter la totalité des flux générés par les développements d'activités prévus dans le Master plan autour de l'aéroport. Ou, vu le nombre de déplacements générés à l'horizon 2040, la programmation envisagée au sein de la zone aéroportuaire apparait trop importante par rapport à la capacité du réseau routier tel qu'envisagé actuellement.

Au vu de l'ensemble des conclusions précédentes et dans la mesure où une étude globale de mobilité a été commandée par le SPW pour évaluer l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et sa zone élargie ainsi que les mesures à mettre en œuvre au niveau de l'aéroport en termes de mobilité (en cours de réalisation par STRATEC), cette étude devrait intégrer les recommandations suivantes.

<u>Recommandations :</u>

- □ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ;
- □ Mob-02 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée ;
- □ Mob-03 : Mettre en place un plan de circulation et de signalétique afin de supprimer le passage des poids-lourds au sein des noyaux villageois et sur des voiries locales (rue des Blancs Bastons) et de favoriser les déplacements sur les voiries principales ;
- □ Mob-04 : Prévoir un itinéraire d'accès et de sortie au futur parc pétrolier nord ne transitant pas par les noyaux villageois hors des voiries principales (Bierset, Voroux-Goreux).

Les recommandations ci-dessus sont également valables afin de cadrer les enjeux propres à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

1.3.2.4. <u>Incidences sur l'accessibilité en transport en commun</u>

Sur la base des hypothèses définies préalablement par STRATEC (emplois, taux de présence simultanée, répartition horaire et modale…) et de l'absence d'évolution des parts modales actuelles (± 1 % en faveur des transports en commun), le développement global de la zone aéroportuaire (ZAE de logistique et de bureaux) génèrerait environ 70 déplacements supplémentaires (montées et descentes) en heure de pointe du matin et près de 90 déplacements en heure de pointe du soir.

En considérant les mêmes hypothèses définies préalablement par STRATEC (emplois, répartition horaire…) et des répartitions modales en faveur des transports en commun dans le cadre de la mise en œuvre des projets favorisant les modes alternatifs, le développement global de la zone aéroportuaire générerait près de 410 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du matin (8h00-9h00) et près de 450 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du soir (17h00-18h00).

Le tableau ci-dessous présente le nombre de déplacements en transports en commun généré par zone d'activité économique à l'horizon 2043 en heures de pointe du matin et du soir en considérant une répartition modale en faveur des transports en commun :

	Heure de pointe du matin	Heure de pointe du soir
Zone Terminal Projet - Bureaux	50[315]	50
Cargo nord(est) et Flexport -Logistique	23	34
Flexport 2 et 3 - Bureaux	31	31
AirportCity - Bureaux	233	233
Jolive / Fontaine / Rouvroi / Bihet - Logistique	18	27
Plaine de Cubber -/ Cubber en bois - Logistique	21	31
Plaine de Stockis - Brouhon - Logistique	22	34
Cahottes 2 / Rossart - Logistique	12	6
Total	**408**	**452**

Tableau 145 : Déplacements en transports en commun générés par le développement des zones d'activités en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

À titre d'exemple, un bus CITEA CFL de la TEC a une capacité d'environ 100 places (26 assises et 72 debout). En considérant qu'un bus est rempli à 70 % pour des questions de confort, l'équivalent de la capacité de 7 bus devront desservir le site aéroportuaire en heure de pointe du matin et environ 7 bus en heure de pointe du soir afin de desservir les nouveaux travailleurs. Le reste de la journée, le nombre de bus nécessaires pour acheminer les travailleurs et visiteurs à destination pourra être plus faible qu'en heures de pointe. L'offre en bus existante est à améliorer d'une part en termes de plages horaires plus particulièrement afin de répondre à la demande des travailleurs de logistique et d'autres part en termes de répartition spatiale. Les bus actuels ne desservent pas l'ensemble des zones d'activités économiques à développer et ne permettront pas forcément de desservir la majorité des zones résidentielles des travailleurs.

À ce stade, il n'est pas possible d'identifier, dans le cadre du développement global de la zone aéroportuaire, des incidences directes sur l'accessibilité en transport en commun de l'aéroport telles que des modifications de la localisation d'arrêts de bus, la déviation de lignes, etc.

[315] Dans ce cadre, il a été considéré le développement de l'entièreté de la Zone Terminal indiquée au Master plan de Liege Airport bien que seule la moitié soit mise en œuvre d'ici 2040.

Ce développement induira à terme une demande accrue en transports en commun et devra engendrer des modifications de la desserte actuelle de l'aéroport en termes de fréquence de passages et de nombre d'arrêts desservis.

Dans la mesure où une étude globale de mobilité a été commandée par le SPW pour évaluer l'accessibilité du site aéroportuaire et sa zone élargie ainsi que les mesures à mettre en œuvre au niveau de l'aéroport en termes de mobilité (en cours de réalisation par STRATEC), cette étude devrait intégrer les recommandations suivantes.

Recommandations :

- □ Mob-05 : Développer l'offre en transports en commun sur la base des horaires des travailleurs, notamment de nuit ;
- □ Mob-06 : Développer les lignes de bus existantes de manière à desservir l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport ;
- □ Mob-07 : Développer une navette reliant de manière régulière les gares de Ans, Bierset et/ou Guillemins et l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport.

Dans la mesure où l'offre en transports en commun actuelle ne répond pas aux besoins des usagers, il convient de mettre en place les recommandations émises ci-dessus dès aujourd'hui afin d'accompagner la prolongation des activités propres à Liege Airport.

1.3.2.5. Incidences sur l'accessibilité pour les modes doux

Les flux piétons seront relativement faibles au vu de la distance importante entre les zones d'activités économiques développées par le Master plan de Liege Airport et les principaux pôles d'habitats d'où proviendraient potentiellement les travailleurs : les zones d'habitats à distance piétonne de l'aéroport sont peu denses.

Néanmoins, de nombreux déplacements piétons seront générés par les travailleurs et les visiteurs entre les divers emplacements de parking et les lieux de travail ainsi qu'entre les arrêts de transports en commun et les lieux de travail (environ 60.000 déplacements journaliers sur la base d'hypothèses STRATEC en termes d'emplois et de répartition modales).

En termes de déplacements cyclistes, sans développement des infrastructures cyclables, le développement de la zone aéroportuaire générera un nombre négligeable de déplacements à vélo. Au vu des projets prévus à proximité de la zone aéroportuaire et des ambitions FAST2030 en termes de report de parts modales à l'horizon 2030, le développement de la zone aéroportuaire générera environ 165 déplacements en heure de pointe du matin (8h-9h) et 180 déplacements en heure de pointe du soir (16h-17h)[316].

Le tableau ci-dessous présente le nombre de déplacements à vélo généré par zone d'activité économique à l'horizon 2043 en heures de pointe du matin et du soir en considérant une augmentation de la part modale vélo :

[316] Sur la base des hypothèses définies préalablement par STRATEC (emplois, taux de présence simultanée, répartition horaire…)

	Heure de pointe du matin	Heure de pointe du soir
Zone Terminal Projet - Bureaux	20[317]	20
Cargo nord(est) et Flexport -Logistique	9	14
Flexport 2 et 3 - Bureaux	12	12
AirportCity - Bureaux	93	93
Jolive / Fontaine / Rouvroi / Bihet - Logistique	7	11
Plaine de Cubber -/ Cubber en bois - Logistique	8	12
Plaine de Stockis - bouchon - Logistique	9	13
Cahottes 2 / Rossart - Logistique	5	5
Total	**163**	**181**

Tableau 146 : Déplacements vélos générés par le développement des zones d'activités en heure de pointe du matin (8h-9h) et en heure de pointe du soir (17h-18h) un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Au vu du nombre de déplacements piétons et vélos qui seront générés par ce développement entre les arrêts de transports en commun, les villages alentours, les zones de parkings et les immeubles de bureaux, plusieurs recommandations sont émises :

Recommandations :

- □ Mob-08 : Prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie, les bâtiments d'activités, les immeubles de bureaux, les arrêts de transports en commun ;
- □ Mob-09 : Aménager des infrastructures pour modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) sur l'ensemble des voiries existantes et projetées autour de l'aéroport ;
- □ Mob-10 : Aménager des pistes cyclables séparées de la circulation afin de sécuriser les déplacements au vu des vitesses des véhicules et des flux de poids-lourds ;
- □ Mob-11 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ;
- □ Mob-12 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés ;
- □ Mob-13 : Doter les passages piétons et les infrastructures cyclo-piétonnes d'un système d'éclairage afin de maximaliser la sécurité des utilisateurs à toute heure de la journée.

[317] Dans ce cadre, il a été considéré le développement de l'entièreté de la Zone Terminal indiquée au Master plan de Liege Airport bien que seule la moitié soit mise en œuvre d'ici 2040.

Les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques des zones d'activités économiques Flexport City et Airport City instaurent que les cheminements cyclo-piétons existants et futurs se doivent d'être continus, qu'ils seront réalisés en un matériau distinct de celui utilisé dans les aires pour véhicules motorisés et que les accès aux bâtiments seront adaptés aux personnes à mobilité réduite. De plus, des projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport existent dans le PCM de Grâce-Hollogne (2016) et doivent permettre d'accompagner son développement.

Voir PARTIE 3. Chapitre 3.2.3. Accessibilité pour les modes doux

Recommandations :

- □ Mob-14 : Mettre en œuvre les exigences en termes de mobilité modes doux mentionnées dans les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques des zones d'activité Flexport City et Airport City ;
- □ Mob-15 : Mettre en œuvre les projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport mentionnées dans le PCM de Grâce-Hollogne.

Il convient de mettre en place les recommandations émises ci-dessus dès aujourd'hui afin d'accompagner la prolongation des activités propres à Liege Airport.

1.3.3. Incidences sur le stationnement

1.3.3.1. Stationnements automobiles et poids-lourds

Au regard du développement global de la zone aéroportuaire et des plans fournis à ce sujet, la construction de trois parkings partagés pour poids-lourds et d'un parking relais pour véhicules légers est envisagée à terme, dont la capacité totale estimée atteint 615 emplacements poids-lourds et 1.015 emplacements pour véhicules légers. Leur mode de gestion et leur utilisation ne sont toutefois pas connus à ce stade.

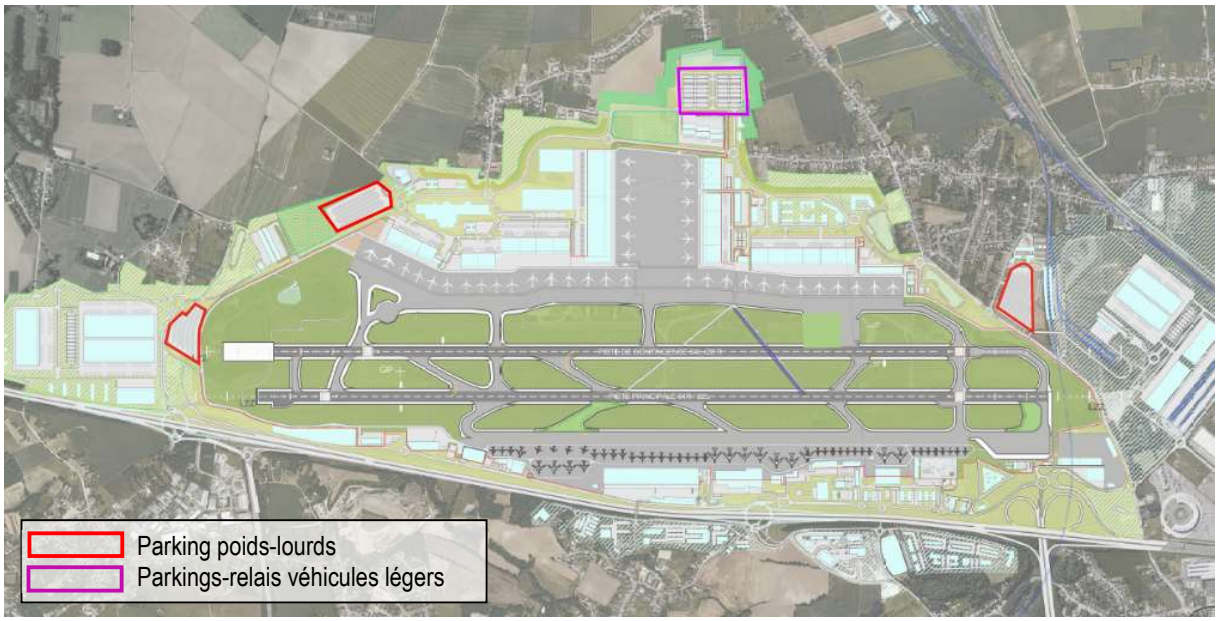


Figure 396 : Localisation des zones de parking poids-lourds partagées et du parking-relais envisagées dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire (ARIES sur la base de données de Liege Airport, 2021)

En situation existante, les emplacements pour véhicules légers sont situés en voiries mais celles-ci sont saturées à proximité du Terminal passagers et sur la rue Saint-Exupéry, et les autres emplacements libres sur la rue de l'Aéroport sont trop éloignés des zones d'activités économiques qui se développeront.

Concernant les poids-lourds, les emplacements disponibles à l'heure actuelle sont majoritairement localisés le long de la rue de l'Aéroport ou sur des zones destinées à se développer. Ainsi, ces emplacements devront être relocalisés au sein des nouveaux parkings poids-lourds présentés ci-dessus ou au sein de chaque nouvelle zone d'activités économiques développée.

Le développement des zones d'activités de logistique et des bureaux augmentera également la demande globale en stationnement pour véhicules légers et pour poids-lourds, difficile à estimer à ce stade.

De manière générale, la demande en emplacements de stationnement pour véhicules légers varie d'un emplacement pour 30 m² à 35 m² de surface plancher de bureaux. Le nombre d'emplacements pour travailleurs de logistique et pour poids-lourds en attente est fortement variable selon le type d'activité logistique prévue (horaires, nombre de pauses, type d'activités…) et est difficile à estimer à ce stade.

Il est dès lors recommandé de garantir, au sein de chaque zone d'activités économiques/chaque établissement, une offre en emplacements de stationnement poids-lourds et véhicules légers correspondant à la demande générée (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre).

Recommandations :

- □ Mob-16 : Gérer l'offre en emplacements de stationnement :
  - Pour les poids-lourds en imposant une gestion spécifique au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ;
  - Pour les véhicules légers, en priorité, par le développement de parkings à distance (cf. Recommandation Mob-02) et, à défaut, au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ;
- □ Mob-17 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ;
- □ Mob-18 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité utilisée des parkings poids-lourds et véhicules légers qui seront développés aux abords de l'aéroport.

Concernant le Master Plan Business Park (la zone du Terminal) spécifiquement, exclusivement dédié à des activités de bureaux, l'adéquation de l'offre et de la demande a été analysée dans la suite de l'étude.

Voir PARTIE 4. Chapitre 4.3 : Mobilité

1.3.3.2. Stationnement vélo

Il existe en Wallonie différentes références de dimensionnement du stationnement vélo pour les projets urbanistiques. À Liège, les directives d'analyses des demandes de permis d'urbanismes déterminent également un objectif de 1 emplacement par 125 m² de surface plancher de bureaux situés dans des secteurs où l'accessibilité voiture est prépondérante. À Bruxelles, tout nouvel immeuble comporte au minimum un emplacement de parcage pour vélos par 200 m² de superficie de plancher bureaux. Ces emplacements doivent être sécurisés, d'accès aisés, couverts et munis d'un dispositif de stockage adéquat. Compte tenu de l'horizon éloigné de la mise en œuvre du développement global de la zone aéroportuaire, aucune donnée n'est disponible à ce stade concernant l'offre prévue en stationnement vélo. Il est pertinent de prévoir, dans chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement, un ratio d'emplacement de parcage vélo par m² similaires à ceux proposés en Régions wallonne et bruxelloise (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre).

Aucun ratio n'est fourni pour des activités de type logistique. Le nombre d'emplacements pour travailleurs est fortement variable selon le type d'activité logistique prévue (horaires, nombre de pauses, type d'activités…) et est difficile à estimer à ce stade.

Recommandations :

- □ Mob-19 : Prévoir 1 emplacement de parcage vélo couvert par 125 m² de surface brute pour les bureaux ;
- □ Mob-20 : Imposer l'adéquation entre l'offre en emplacements vélos au sein de chaque zone d'activités économiques en développement/ chaque établissement et la demande (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ;
- □ Mob-21 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques ;
- □ Mob-22 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ;
- □ Mob-23 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs.

1.3.4. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions

1.3.4.1. Infrastructure de mobilité aéroportuaire

Le développement de la zone aéroportuaire prévoit également des développements au sein même de l'enceinte de l'aéroport, tel que le projet d'allongement de la piste de contingence de 2.340 m à 3.286 m en vue de son utilisation en tant que véritable alternative en cas d'indisponibilité de la piste principale. La création de nouveaux taxiways reliant les deux pistes est également prévue, induisant une modification du tracé de la voirie de service à l'est. Les détails des incidences de l'allongement de la piste de contingence sont abordés dans le chapitre qui y est spécifique.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.3. Mobilité

À court terme, la prolongation des activités de Liege Airport n'impactera aucunement les infrastructures de mobilité aéroportuaire dans la mesure où il s'agit d'une demande de renouvellement de permis d'environnement sans modification des installations existantes. Néanmoins, ce développement attendu de la zone aéroportuaire prévoit, afin d'accueillir davantage d'avions en prévision de l'évolution du volume de fret transitant par l'aéroport de Liège, l'extension de la zone fret nord, via l'augmentation du nombre de stands d'avions et le prolongement du taxiway « Delta » d'est en ouest. Cette nouvelle configuration génèrera dès lors des modifications des manœuvres au sol d'avions au départ de la zone fret nord essentiellement. La zone fret sud ne sera pas, quant à elle, étendue.

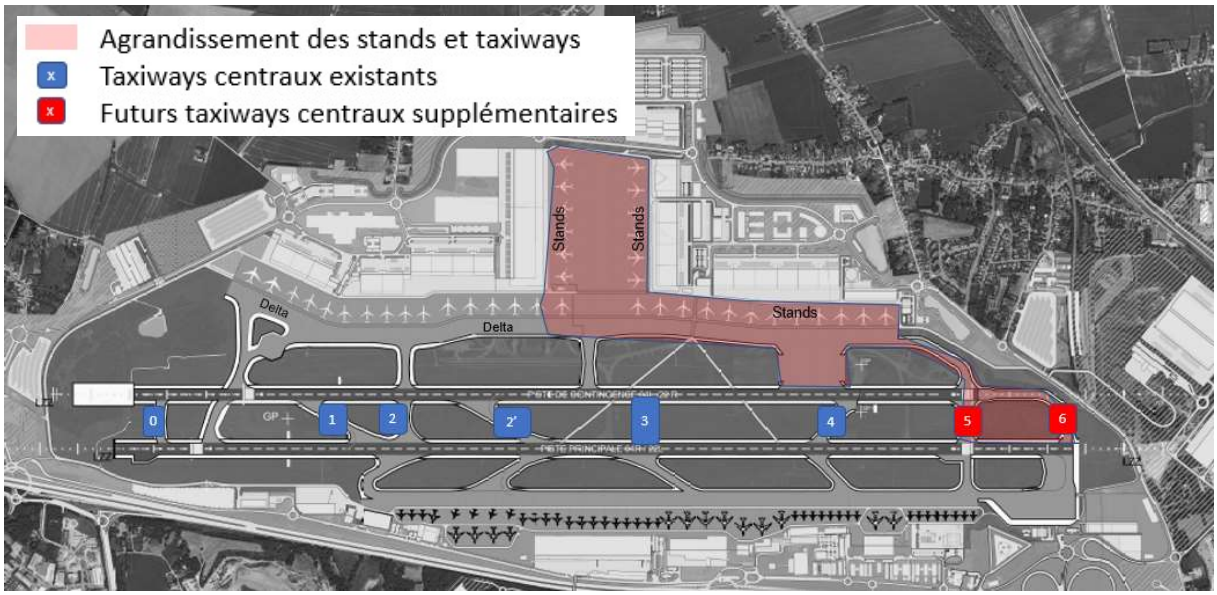


Figure 397 : Infrastructures aéroportuaires projetées à l'horizon 2043 (Liege Airport, 2021)

1.3.4.2. Mobilité des avions

A. Mouvements

L'allongement de la piste de contingence et la création de nouveaux taxiways ne viennent pas modifier le nombre de pistes opérationnelles de l'aéroport. L'impact sur les mouvements d'avions sera principalement un accroissement potentiel de l'usage de la piste de contingence (04L-22R) lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale (travaux, pannes, incidents ou accident). Rappelons que le rôle de la piste de contingence après la mise en œuvre du projet sera d'endosser le rôle d'une piste de contingence pure sur laquelle seront transférés très ponctuellement les avions. En l'occurrence, l'impact de l'allongement de la piste de contingence concerne essentiellement l'organisation des manœuvres au sol des avions.

B. Manœuvres au sol

La nouvelle configuration de piste et de taxiways prévue dans le cadre du développement de la zone permettra de nouvelles manœuvres au sol d'avions au départ des stands de stationnement sud et nord pour rejoindre la piste principale (ou de contingence ponctuellement).

Ces nouvelles infrastructures aéroportuaires permettront de privilégier les mouvements au sol les plus courts et de limiter les croisements de la piste utilisée.

L'allongement de la piste de contingence permettra de garantir les opérations lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale puisque l'ensemble du trafic d'avions pourra y être transféré.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.3. Mobilité

À titre d'exemples, ces nouvelles manœuvres sont scénarisées dans le chapitre relatif aux incidences du projet d'allongement de la piste de contingence et dans le chapitre relatif à la qualité de l'air, à l'énergie et au (micro-)climat de la présente étude d'incidences.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.7. Qualité de l'air, énergie et (micro-)climat.

1.3.5. Impacts sur les territoires voisins

Selon leur provenance et leur destination, les flux générés par le développement attendu de la zone aéroportuaire va potentiellement générer des déplacements motorisés au sein des territoires voisins, notamment en matière de charroi routier. Toutefois, ces flux circuleront principalement sur le réseau structurant européen et non sur des voiries locales. Dû à la diffusion spatiale des déplacements à plus large échelle, les flux générés par le développement des zones d'activités n'auront que peu d'impacts en termes de mobilité routière sur les réseaux des territoires voisins.

1.3.6. Conclusion

La **prolongation des activités de Liege Airport** n'engendrera pas strictement la création de nouveaux flux sur les voiries sur le court terme mais les répartitions spatiales de ceux-ci évolueront parallèlement à la mise en œuvre des divers projets d'infrastructures routières (contournement nord, échangeur n°3…). De manière globale, la majorité des voiries ne présente pas actuellement de saturation élevée en regard à la capacité maximale théorique et accueillent sans problème les flux de poids-lourds et véhicules légers générés par Liege Airport. L'intensité des charges de trafic affecte toutefois ponctuellement la fluidité de certains tronçons autoroutiers (A604 et E42 entre l'échangeur de Loncin et l'A604) et aux principaux carrefours, principalement en heure de pointe du soir (16h-17h) sur les axes au sud du site en lien avec le réseau autoroutier et les principales nationales (rue Valise, tronçon entre la rue du Bihet et la N637…).

Liege Airport n'ambitionne pas d'augmenter le nombre de passagers transportés annuellement dans un horizon lointain : le nombre de déplacements motorisés liés aux passagers de l'aéroport n'évoluera pas par rapport à la période pré-Covid.

L'évolution du fret aérien sur le long terme dépend fortement de la capacité de traitement des colis et donc de la construction progressive de nouveaux halls logistiques faisant l'objet de demandes de permis ultérieures. Sans la mise en place de ces halls de logistique, l'évolution du fret aérien à l'aéroport de Liège sera fortement freinée, voire demeurera similaire à la situation existante.

En considérant à l'horizon 2043, un développement parallèle du fret aérien de Liege Airport et des infrastructures en permettant le traitement, Liege Airport, sur la base d'hypothèses maximalistes, génèrera à lui seul près de 300 à 460 poids-lourds/jour en entrée de la zone aéroportuaire, soit 5 à 8% des flux de poids-lourds et 1% des flux motorisés globaux qui seraient générés en cas de développement de l'ensemble des zones d'activités de logistique et de bureaux aux abords de l'aéroport. Le volume global du seul trafic routier supplémentaire généré par Liege Airport en tant que gestionnaire de l'aéroport ne modifiera pas

significativement les conditions de circulation mais renforcera les remontées de files impactant déjà à l'heure actuelle certaines des voiries aux abords du site aéroportuaire.

Dans la situation actuelle, les modes de transport alternatifs sont peu compétitifs au sein de la zone aéroportuaire face au transport routier. La desserte en transports en commun est fortement limitée et ne répond pas à l'ensemble des besoins et les infrastructures modes doux sont pratiquement inexistantes sur la majorité des voiries. Afin d'encourager les déplacements par modes alternatifs, des aménagements importants devront être réalisés rapidement pour accompagner le développement de l'aéroport.

Au sein de l'aéroport, **l'allongement de la piste de contingence** ne modifie pas le nombre de pistes opérationnelles de l'aéroport. L'impact du projet sur les mouvements d'avions sera principalement un accroissement potentiel de l'usage de la piste de contingence (04L-22R) lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale (travaux, pannes, incidents ou accident). La nouvelle configuration de pistes et de taxiways apportée par le projet d'allongement de la piste de contingence et les prévisions à l'horizon 2043 permettra de nouvelles manœuvres au sol d'avions au départ des zones fret sud et nord, de réduire la distance de taxi entre la zone fret nord et la piste 22 L et de supprimer les croisements actuels avec la piste principale favorisant ainsi la sécurité.

Le **Master Plan de Liege Airport à l'horizon 2043,** prévoit le développement de 30 ha de surface plancher brute de bureaux et de 280 ha de parcelle de logistique. L'analyse des incidences du développement des zones d'activités économiques réalisée dans le cadre de l'étude globale de STRATEC à l'horizon 2040 intègre également les zones d'activités économiques mixtes « Cahottes 2 » et « Rossart » de la SPI (± 37 ha de parcelle) dont les développements auront des effets cumulés sur la mobilité à l'échelle aéroportuaire. À l'horizon 2040, 50 % de la ZAE de bureaux face au terminal passager ne sera pas mis en œuvre et n'est dès lors pas considéré dans la modélisation (± 1.300 véhicules légers émis).

En termes de trafic automobile, ce développement devrait générer un flux estimé à 31.423 véhicules légers et 6.008 poids-lourds supplémentaires par jour en entrée dans la zone aéroportuaire. Le flux généré en période de pointe du matin est estimé à 8.454 véhicules légers et 737 poids -lourds tandis qu'en heure de pointe du soir, les flux sont estimés à 9.411 véhicules légers et 751 poids-lourds.

Par conséquent, l'augmentation des flux de circulation créera une saturation des réseaux routier et autoroutier tant en heure de pointe du matin que du soir par rapport à un scénario de référence (sans développement des zones d'activités aéroportuaires). Les voiries et carrefours d'accès à la zone aéroportuaire seront progressivement, pour la plupart, proches de la saturation ou sursaturées, principalement au niveau des échangeurs de Flémalle et de Grâce-Hollogne, tout comme l'échangeur de Loncin. Cela engendrera des remontées de files qui impacteront l'ensemble des carrefours alentours, les voiries locales et autoroutières ainsi qu'une réduction des vitesses globales à proximité et à distance du site aéroportuaire. Plusieurs voiries présentent des taux de capacité utilisés supérieurs à 100 %. Ainsi, les flux projetés ne pourront y accéder sur l'heure analysée et donc quitter ou rejoindre le site de l'aéroport.

Force est dès lors de constater qu'en l'état, sans mise en œuvre d'alternatives telles que celles préconisées dans les recommandations et malgré les mesures actuellement envisagées en faveur des modes alternatifs à la voiture et des projets en matière d'infrastructures routières, le réseau ne sera pas apte à supporter la totalité des flux générés par les développements d'activités prévus dans le master plan autour de l'aéroport. Ou, autrement vu, le nombre de déplacements générés et donc la programmation envisagée au sein de la zone d'étude,

apparait trop importante par rapport à la capacité du réseau routier tel qu'envisagé actuellement.

En matière de stationnement, au vu des flux motorisés attendus, la demande en stationnement sera accrue considérablement. Compte tenu de l'horizon éloigné (2043), peu de données sont disponibles à l'heure actuelle pour évaluer cette demande et l'offre qui sera proposée. Dans cette optique, il est recommandé que la réponse à la demande en stationnement soit, d'une part, gérée au sein de chaque projet pour les poids-lourds et d'une part, gérée en priorité dans des parkings à distance de l'aéroport pour les véhicules légers afin de limiter les flux sur le réseau routier aux abords.

En termes de circulation piétonne et à vélo, le master plan engendrera environ 60.000 déplacements journaliers supplémentaires entre les arrêts de transport en commun, les zones de stationnement et les zones d'activité de logistique et de bureaux à développer. Au vu de la faible qualité des infrastructures existantes dédiées aux piétons et aux cyclistes aux abords du projet, et de la masse de travailleurs et visiteurs attendus, des aménagements importants devront être réalisés pour sécuriser et encourager ces déplacements.

Finalement, selon leur provenance et leur destination, les flux générés par le développement attendu de la zone aéroportuaire va potentiellement générer des déplacements motorisés au sein des territoires voisins, notamment en matière de charroi routier. Toutefois, ces flux circuleront principalement sur le réseau structurant européen et non sur des voiries locales. Dû à la diffusion spatiale des déplacements à plus large échelle, les flux générés par le développement des zones d'activités n'auront que peu d'impacts en termes de mobilité routière sur les réseaux des territoires voisins.

1.3.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Réseau routier	Augmentation des flux motorisés et saturation du réseau routier	▪ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ; ▪ Mob-02 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée ; ▪ Mob-03 : Mettre en place un plan de circulation et de signalétique afin de supprimer le passage des poids-lourds au sein des noyaux villageois et sur des voiries locales (rue des Blancs Bastons) et de favoriser les déplacements sur les voiries principales ; ▪ Mob-04 : Prévoir un itinéraire d'accès et de sortie au futur parc pétrolier nord ne transitant pas par les noyaux villageois hors des voiries principales (Bierset, Voroux-Goreux).
Transport en commun	Augmentation de la demande en stationnement en transports en commun	▪ Mob-05 : Développer l'offre en transports en commun sur la base des horaires des travailleurs, notamment de nuit ; ▪ Mob-06 : Développer les lignes de bus existantes de manière à desservir l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport ; ▪ Mob-07 : Développer une navette reliant de manière régulière les gares de Ans, Bierset et/ou Guillemins et l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport.
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-08 : Prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie, les bâtiments d'activités, les immeubles de bureaux, les arrêts de transports en commun ; ▪ Mob-09 : Aménager des infrastructures pour modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) sur l'ensemble des voiries existantes et projetées autour de l'aéroport ; ▪ Mob-10 : Aménager des pistes cyclables séparées de la circulation afin de sécuriser les déplacements au vu des vitesses des véhicules et des flux de poids-lourds ; ▪ Mob-11 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ; ▪ Mob-12 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés ; ▪ Mob-13 : Doter les passages piétons et les infrastructures cyclo-piétonnes d'un système d'éclairage afin de maximaliser la sécurité des utilisateurs à toute heure de la journée. ▪ Mob-14 : Mettre en œuvre les exigences en termes de mobilité modes doux mentionnées dans les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques des zones d'activité Flexport City et Airport City ; ▪ Mob-15 : Mettre en œuvre les projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport mentionnées dans le PCM de Grâce-Hollogne.

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-16 : Gérer l'offre en emplacements de stationnement : o Pour les poids-lourds en imposant une gestion spécifique au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; o Pour les véhicules légers, en priorité, par le développement de parkings à distance (cf. Mob-02) et, à défaut, au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; ▪ Mob-17 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ; ▪ Mob-18 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité utilisée des parkings poids-lourds et véhicules légers qui seront développés aux abords de l'aéroport.
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-19 : Prévoir 1 emplacement de parcage vélo couvert par 125 m² de surface brute pour les bureaux ; ▪ Mob-20 : Imposer l'adéquation entre l'offre en emplacements vélos au sein de chaque zone d'activités économiques en développement/ chaque établissement et la demande (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; ▪ Mob-21 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques ; ▪ Mob-22 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ; ▪ Mob-23 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs.

Tableau 147 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et du développement de la zone aéroportuaire en matière de mobilité (ARIES, 2021)

1.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

1.4.1. Incidences notables de la prolongation des activités

1.4.1.1. Approche méthodologique

Étant donné que la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport reprend uniquement des activités qui sont déjà exploitées au sein de l'aéroport, les seules incidences notables relevées pour le sol, sous-sol et eaux souterraines sont les incidences liées à la qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines.

Néanmoins, cette prolongation des activités de Liege Airport s'accompagnera d'un développement progressif de la zone aéroportuaire afin de gérer l'augmentation du trafic aérien attendu. Les incidences liées à ce développement seront également abordées en matière de sol, sous-sol et d'eaux souterraines.

1.4.1.2. Perte en terres cultivables en lien avec les développements

La prolongation des activités de Liege Airport ne sera pas de nature à engendrer des pertes en terres cultivables, dans la mesure où ces activités sont majoritairement localisées au sein de l'enceinte de l'aéroport de Liège. L'utilisation de ces terrains pour l'agriculture est inenvisageable, dans la mesure où l'agriculture est incompatible avec la sécurité aérienne (péril aviaire, intrusions sur piste, etc.).

Le développement de la zone aéroportuaire, en lien direct avec l'évolution des activités de Liege Airport, s'implante en partie sur des terrains occupés par des activités agricoles. Néanmoins, la zone aéroportuaire de Liège est reprise au sein du plan de secteur de Liège, adopté par arrêté de l'Exécutif régional wallon en date du 26 novembre 1987, et révisé par l'arrêté du Gouvernement wallon du 6 février 2003 et l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er mars 2012, visant tous deux le « Développement de l'activité aéroportuaire de Liège et de l'activité qui lui est liée ». Depuis cette révision, qui a fait l'objet d'un rapport d'incidences sur l'environnement en mai 2009, les terrains occupés par des activités agricoles sont destinés à accueillir des zones d'activités économiques.

1.4.1.3. Stabilité

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a mis en évidence la localisation de la commune de Grâce-Hollogne dans une zone d'aléa sismique 4, soit le plus élevé à l'échelle nationale. Les concepteurs de projets, architectes et ingénieurs, devront respecter les règles et se référer à la norme Eurocode 8 relative à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes, et aux annexes nationales.

Recommandation :

- □ Sol-01 : Tenir compte, lors de la conception des futurs projets d'extensions de l'aéroport de Liège, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).

Rappelons, par ailleurs, que toutes les demandes ultérieures seront soumises à permis spécifique au moment venu et donc, si besoin, à évaluation des incidences sur l'environnement. L'incidence sur la stabilité des futurs aménagements devra être étudié pour chaque projet et des mesures (réalisation d'études techniques, …) devront être prises, le cas échéant.

1.4.1.4. Mouvements et qualité des terres

La prolongation des activités de Liege Airport ne sera pas de nature à engendrer des mouvements de terres, dans la mesure où il s'agit d'un renouvellement de permis d'environnement.

Néanmoins, à moyen et long terme, des projets seront mis en œuvre afin d'accompagner l'augmentation attendue des activités aéroportuaires (extension de la zone fret nord, nouveau parc pétrolier, nouveau parc à conteneurs, etc.) et le développement de la zone aéroportuaire au sens large (infrastructures de logistiques et de bureaux).

Pour ces derniers, il n'est pas possible à l'heure actuelle d'estimer les volumes de déblais et de remblais nécessaires ni la provenance des terres utilisées. Le cadre légal wallon relatif aux mouvements de terre a évolué récemment avec l'entrée en vigueur depuis le 1er mai 2020 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres. Cet arrêté fixe également les conditions de réutilisation de terres sur site.

Concernant l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, conformément à l'article 6 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres, tout lot de terre dont le site d'origine se trouve hors de Wallonie doit faire l'objet d'un contrôle qualité conforme aux dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon préalablement à son introduction sur le territoire wallon.

Recommandations :

- □ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;
- □ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.

1.4.1.5. Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines

A. Risque de pollution en lien avec la poursuite des activités aéroportuaires

La stricte poursuite des activités n'engendre pas d'incidence supplémentaire par rapport aux incidences actuelles, mentionnées dans ce point. Des recommandations ont d'ailleurs été formulés en Partie 3. Ces dernières sont listées ci-dessous.

Voir PARTIE 3. Chapitre 4.3. Interactions potentielles entre les activités aéroportuaires de Liege Airport, l'aéroport de Liège et son contexte

Dès lors, il convient de mettre en place les recommandations émises ci-dessous dès aujourd'hui afin d'accompagner la prolongation des activités propres à Liege Airport.

Recommandations :

- □ Sol-04 : Contrôler l'étanchéité du séparateur situé à l'ouest de l'encuvement des 6 citernes de 150 m³ (au POL) et contrôler par endoscopie les tuyauteries liées à ce séparateur pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ;
- □ Sol-05 : Mettre en œuvre de mesures d'urgence au niveau de la pollution liée au séparateur susmentionné (au POL) pour récupérer un maximum de produit pur avant qu'il ne se disperse en profondeur ;
- □ Sol-06 : Contrôler l'étanchéité de la citerne de purge pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ;
- □ Sol-07 : Contrôler l'étanchéité de la citerne située à proximité du bâtiment B49 pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ;
- □ Sol-08 : Faire procéder à la réalisation d'une étude de caractérisation des pollutions mises en évidence dans le cadre de l'étude d'orientation réalisée par ARIES et, le cas échéant, à la rédaction d'un projet d'assainissement ;
- □ Sol-09 : Procéder à des analyses complémentaires des eaux souterraines en propylène glycol lors de l'étude de caractérisation à venir comme préconisé dans l'étude d'orientation ;
- □ Sol-10 : Poursuivre la mise en place des protocoles actuels de surveillance et de sécurité, à savoir :
  - Le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien ;
  - La vérification du système de mise en alarme du pipeline anciennement à l'OTAN ;
  - Le contrôle deux fois par an du système de protection cathodique du pipeline ;
  - La surveillance et le contrôle de l'étanchéité du pipeline et du réseau hydrant à intervalle régulier ;
  - La réalisation d'un raclage intelligent du pipeline et du réseau hydrant tous les 10 ans,
  - La réalisation des inspections terrestres et des surveillances par hélicoptère des installations, à intervalles réguliers,
  - Le contrôle et le maintien en parfait état des encuvements du parc pétrolier,
  - La réalisation, à intervalle régulier, de tests d'étanchéité des réservoirs,
  - Le maintien en parfait état et le contrôle régulier des séparateurs d'hydrocarbures et des tuyauteries connexes.
  - La vidange et le nettoyage régulier des séparateurs et des collecteurs.

B. Risque de pollution en lien avec le développement des activités aéroportuaires de Liege Airport et le développement de la zone aéroportuaire attendu

Le développement attendu des activités aéroportuaires de Liege Airport se traduira par une croissance du trafic aérien, ce qui nécessitera inévitablement de dupliquer certaines sources de pollution.

Un second parc pétrolier, à proximité du village de Velroux, au nord de l'aéroport est prévu dans le cadre de ce développement. Ce nouveau parc pétrolier servira à l'alimentation de la dalle d'avitaillement nord (zone fret nord) et y sera relié par une nouvelle conduite hydrant (dont ni la localisation ni les caractéristiques ne sont connues au stade actuel).

La zone fret nord sera largement étendue, accueillant de nouveaux stationnements pour avions et permettant les opérations de dégivrage en tout lieu. La surface destinée au *de-icing* sera dès lors étendue.

Afin de faire face à l'augmentation des quantités de déchets produits liées à l'augmentation du nombre de mouvements d'avions et de travailleurs, Liege Airport envisage la construction d'un second parc à conteneurs en zone fret nord.

Outre les activités propres à Liege Airport et leur développement susmentionné, ceux-ci seront accompagnés d'un développement d'activités de logistiques et de bureaux d'ampleur dans la zone aéroportuaire, permettant de gérer l'augmentation des activités aéroportuaires attendue. De nouvelles sources potentielles de pollution seront très probablement associées à ce développement immobilier (notamment de nouveaux transformateurs, nouveaux générateurs, nouvelles citernes, *etc.*).

Globalement, les incidences liées à ces nouvelles infrastructures seront similaires aux incidences des infrastructures similaires existantes. Toutes les recommandations mentionnées dans le cadre de la simple poursuite des activités de Liege Airport s'appliquent donc également pour le développement de ces activités.

Rappelons, par ailleurs, que toutes ces installations projetées seront soumises à permis spécifique au moment venu et donc, si besoin, à évaluation des incidences sur l'environnement.

Recommandations :

- □ Sol-11 : Contrôler l'étanchéité de toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.) ;
- □ Sol-12 : Mettre en œuvre des mesures de surveillance, de sécurité et d'urgence pour toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.).

1.4.1.6. Impacts sur la nappe d'eau souterraine

La prolongation des activités de Liege Airport et le développement de la zone aéroportuaire attendu vont engendrer l'augmentation du taux d'imperméabilisation, dans la mesure où la majorité des terrains voués à être développés est actuellement dépourvue de construction, particulièrement au nord de l'aéroport.

Cette imperméabilisation empêchera une infiltration directe des eaux pluviales vers la nappe phréatique. La diminution potentielle de recharge de la nappe est induite par l'augmentation des surfaces imperméables.

Le taux d'imperméabilisation attendu est quantifié et développé dans le chapitre relatif à l'hydrologie. Comme développé dans ce chapitre, dans le cadre des projets de modifications/reconstructions de bâtiments et des extensions futures de la zone aéroportuaire, il convient de mener une réflexion poussée sur la possibilité de gérer les eaux pluviales par infiltration, au cas par cas, en fonction des contraintes environnementales de chacune des zones concernées. Cela est notamment repris dans les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques pour les parcs d'activités « Airport City » et « Flexport City » rédigée par la SOWAER (« infiltration des eaux non-polluées à la parcelle (drains dispersants) sauf si cela s'avère impossible au terme d'un test de perméabilité ou en raison de contraintes techniques rencontrées »).

Une distinction doit être faite entre les eaux pluviales susceptibles d'être polluées (eaux ruisselant sur des voiries et surfaces imperméables telles que les aires de stationnement) et celles qui ne le sont pas (eaux des toitures principalement) pour lesquelles le recours à l'infiltration doit, à tout le moins, être envisagé.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.5. Hydrologie et égouttage

D'après la CILE, historiquement, aucun problème relatif à la qualité de la nappe n'est imputable aux activités de l'aéroport de Liège. La nappe souffre plutôt de pollutions en nitrates et en pesticides provenant des activités agricoles présentes dans la région. À ce sujet, des recommandations ont été formulées dans le chapitre relatif à l'hydrologie et à l'égouttage. Par ailleurs, des risques locaux pour la nappe existent de fait de l'exploitation de sources ponctuelles de pollution. Ces risques ont été discutés au point précédent.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.5 : Hydrologie et égouttage

Rappelons, par ailleurs, que toutes les demandes ultérieures seront soumises à permis spécifique au moment venu et donc, si besoin, à évaluation des incidences sur l'environnement. L'incidence sur la perte de recharge de la nappe devra être étudié pour chaque projet et des mesures compensatoires (zones d'infiltration forcée, …) devront être prises, le cas échéant.

1.4.1.7. Impétrants

Comme spécifié dans la Partie 3 de la présente étude d'incidences, la compilation des informations existantes en matière d'impétrants a permis de constater que toutes les informations ne sont pas correctes et que tous les impétrants du site ne sont pas repris sur ce plan. Afin de régler ce problème et faciliter les démarches (urbanistiques, etc.) ultérieures au sein de l'aéroport, il est vivement recommandé de :

Recommandation :

- □ Sol-13 : Établir un plan centralisé et à jour de l'ensemble des impétrants présents sur le site de l'aéroport de Liège.

1.4.2. Impacts sur les territoires voisins

Les sols, sous-sols et eaux souterraines des territoires voisins ne peuvent être impactés par les activités de l'aéroport qu'au-travers d'une pollution de la nappe phréatique se dispersant en dehors du périmètre aéroportuaire. Le risque d'un impact des terrains voisins est très faible. La plupart des sources potentielles de pollution rencontrées sur l'aéroport ne sont pas susceptibles de causer une atteinte de la nappe qui, pour rappel, se situe à grande profondeur.

Les sources de pollution pouvant générer une pollution des eaux souterraines disposent de mesures de sécurité importantes (parc pétrolier, pipeline anciennement à l'OTAN, réseau hydrant).

1.4.3. Conclusion

Les incidences pour le sol, le sous-sol et les eaux souterraines liées à la prolongation des activités de Liege Airport sont déjà existantes en situation actuelle. Elles concernent le risque de pollution du sol et des eaux souterraines. Ce risque est bien réel vu que l'étude d'orientation, réalisée par ARIES en marge de la demande de permis pour la prolongation des activités de Liege Airport, a mis en évidence trois taches de pollution du sol liées aux activités de Liege Airport. Il peut être atténué à un niveau acceptable moyennant certaines recommandations détaillées ci-dessous.

Le développement futur des activités aéroportuaires n'engendrera pas de nouveaux types d'incidences. Les incidences existantes seront en revanche potentiellement dupliquées à d'autres endroits. Les recommandations formulées ci-dessous s'applique aux développements futurs, qui devront, de toutes façons, faire l'objet de demandes de permis spécifiques et le cas échéant, d'analyses spécifiques des incidences.

Finalement, les sols, sous-sols et eaux souterraines des territoires voisins ne peuvent être impactés par les activités de l'aéroport qu'au-travers d'une pollution de la nappe phréatique se dispersant en dehors du périmètre aéroportuaire. Le risque d'un tel impact est très faible étant donné que la plupart des sources potentielles de pollution rencontrées sur l'aéroport ne sont pas susceptibles de causer une atteinte de la nappe qui, pour rappel, se situe à grande profondeur. Les sources de pollution pouvant générer une pollution des eaux souterraines disposent par ailleurs de mesures de sécurité importantes (parc pétrolier, pipeline anciennement à l'OTAN, réseau hydrant).

1.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Stabilité	▪ Sol-01 : Tenir compte, lors de la conception des futurs projets d'extensions de l'aéroport de Liège, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).
	Mouvement et qualité des terres	▪ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.
	Risque de pollution à la suite de la prolongation des activités aéroportuaires	▪ Sol-04 : Contrôler l'étanchéité du séparateur situé à l'ouest de l'encuvement des 6 citernes de 150 m³ (au POL) et contrôler par endoscopie les tuyauteries liées à ce séparateur pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-05 : Mettre en œuvre de mesures d'urgence au niveau de la pollution liée au séparateur susmentionné (au POL) pour récupérer un maximum de produit pur avant qu'il ne se disperse en profondeur ; ▪ Sol-06 : Contrôler l'étanchéité de la citerne de purge pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-07 : Contrôler l'étanchéité de la citerne située à proximité du bâtiment B49 pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-08 : Faire procéder à la réalisation d'une étude de caractérisation des pollutions mises en évidence dans le cadre de l'étude d'orientation réalisée par ARIES et, le cas échéant, à la rédaction d'un projet d'assainissement ; ▪ Sol-09 : Procéder à des analyses complémentaires des eaux souterraines en propylène glycol lors de l'étude de caractérisation à venir comme préconisé dans l'étude d'orientation ; ▪ Sol-10 : Poursuivre la mise en place des protocoles actuels de surveillance et de sécurité, à savoir : o Le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien ; o La vérification du système de mise en alarme du pipeline anciennement à l'OTAN ; o Le contrôle deux fois par an du système de protection cathodique du pipeline ; o La surveillance et le contrôle de l'étanchéité du pipeline et du réseau hydrant à intervalle régulier ; o La réalisation d'un raclage intelligent du pipeline et du réseau hydrant tous les 10 ans,

		○ La réalisation des inspections terrestres et des surveillances par hélicoptère des installations, à intervalles réguliers, ○ Le contrôle et le maintien en parfait état des encuvements du parc pétrolier, ○ La réalisation, à intervalle régulier, de tests d'étanchéité des réservoirs, ○ Le maintien en parfait état et le contrôle régulier des séparateurs d'hydrocarbures et des tuyauteries connexes. ○ La vidange et le nettoyage régulier des séparateurs et des collecteurs.
	Risque de pollution à la suite des développements de la zone aéroportuaire	▪ Sol-11 : Contrôler l'étanchéité de toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.) ; ▪ Sol-12 : Mettre en œuvre des mesures de surveillance, de sécurité et d'urgence pour toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.).
	Impétrants	▪ Sol-13 : Établir un plan centralisé et à jour de l'ensemble des impétrants présents sur le site de l'aéroport de Liège.

Tableau 148 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires relatives au sol, au sous-sol et aux eaux souterraines (ARIES, 2021)

1.5. Hydrologie et égouttage

1.5.1. Approche méthodologique

La gestion des eaux (usées, pluviales et industrielles) sur le site de l'aéroport de Liège a été décrite dans la *Partie 3 : Description de la situation existante de fait*. La présente section identifie les éventuels actuels défauts, lacunes ou insuffisances de ce fonctionnement et évalue leurs incidences sur l'environnement dans le cadre de la prolongation des activités de l'aéroport, également compte tenu du développement de la zone aéroportuaire connu (Master Plan de l'aéroport), et ce, à l'horizon 2043.

1.5.2. Consommation en eau

La consommation actuelle en eau potable à l'échelle du site de l'aéroport représente actuellement entre 44.000 et 54.000 m³/an sur la base des chiffres de consommation des dernières années. Cette consommation est entièrement couverte par le réseau d'adduction public de la CILE. Dans le futur, les besoins du site de l'aéroport pourraient s'accroitre en lien avec le développement des activités mais cela n'impliquera pas forcément une consommation accrue d'eau de distribution.

Afin de réduire la consommation totale d'eau potable, il est judicieux de récolter les eaux pluviales des toitures et de les valoriser pour des usages non alimentaires (rinçage des toilettes, arrosage des plantations, nettoyage des surfaces, des engins, véhicules, etc.).

En situation existante, les eaux pluviales des toitures d'une dizaine de bâtiments (B01, B16, B17, B18, B22, B24, B26, B50, B68, B102) sont dirigées vers des citernes de récupération pour une capacité totale de l'ordre de 160 m³. Les usages des eaux récoltées ne sont pas connus précisément mais sont essentiellement en lien avec l'entretien de surfaces, d'installations et d'équipements ainsi que d'utilisation sanitaires (WC).

Considérant :

- La superficie actuelle totale approximative des principaux bâtiments de la zone sud (~130.000 m²) et de la zone nord (~33.000 m²) en situation actuelle ;
- La quantité de précipitations annuelles pour la commune de Grâce-Hollogne, soit 873 mm (IRM, 2021) ;
- Un coefficient de récupération moyen de 0,8 afin de tenir compte de l'évaporation au niveau des toitures, du rendement des préfiltres, etc.

Le potentiel de récupération d'eaux pluviales peut être estimé en première approche à environ **90.000 m³/an** pour la zone sud et **23.000 m³/an** pour la zone nord. Tenant compte du volume limité des citernes et du décalage temporel entre les périodes pluvieuses et les besoins, il n'est pas possible de valoriser 100 % de ce potentiel mais des efforts doivent être entrepris pour s'en rapprocher au maximum. Ainsi, le potentiel de valorisation des eaux pluviales est actuellement largement sous-exploité (160 m³ de citernes alors qu'il faudrait environ 6.500 m³ dans la zone sud et 1.650 m³ dans la zone nord pour maximiser la récupération).

Pour les bâtiments ne disposant pas de citerne, il convient d'évaluer la possibilité technique d'ajouter ce type d'ouvrage en fonction de la nature des descentes d'eaux pluviales et du réseau d'égouttage des bâtiments. Les projets de modifications/reconstructions de bâtiments existants doivent également constituer des opportunités d'améliorer la gestion des eaux

pluviales des toitures. En première approche, il faut tendre vers un volume destiné à la récupération de **50 l/m² de toiture** en projection horizontale (si toitures non végétalisées).

Pour les bâtiments disposant déjà d'une citerne de récupération, il est recommandé d'optimiser l'utilisation des eaux pluviales en prévoyant suffisamment d'usages pour les eaux récoltées. En première approche, il faut tendre vers une valeur de consommation journalière de l'ordre de **2 l/m² de toiture**.

Enfin, il convient de mettre en place, à l'échelle du site de l'aéroport de Liège, une politique durable en matière de valorisation des eaux pluviales. Les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques rédigées par la SOWAER pour les parcs d'activités « AirportCity » [318] et « FlexportCity »[319] vont dans la bonne direction. Ces principes doivent également être appliqués pour les projets futurs au sein des zones déjà bâties.

Recommandations :

- ☐ Eau-01 : Favoriser la réutilisation des eaux pluviales des toitures via le placement de citernes de récupération afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces ;
- ☐ Eau-02 : Évaluer la possibilité technique d'ajouter des citernes de récupération des eaux pluviales à des bâtiments existants et profiter des projets de modifications/constructions de bâtiments pour améliorer la récupération des eaux pluviales des toitures ;
- ☐ Eau-03 : Développer une politique durable en matière de valorisation des eaux pluviales pour l'ensemble du site de l'aéroport de Liège.

[318] Extrait : *« Les autres besoins en eau (lavage sols/matériel/véhicules, WC, etc.) seront couverts, en partie au moins, par les eaux de toiture stockées dans la citerne »*

[319] Extrait : *« La mise en place d'une citerne de récolte de l'eau des toitures est obligatoire. Elle aura une capacité proportionnelle à la consommation estimée de l'entreprise, avec un minimum de 10 m³. Cette eau doit être utilisée pour tous les usages non alimentaires comme l'alimentation des WC, l'arrosage des plantations, le nettoyage des sols, le nettoyage des engins, camions, etc. »*

1.5.3. Gestion des eaux usées domestiques

1.5.3.1. Régime(s) d'assainissement

La façon dont les eaux usées domestiques du site de l'aéroport de Liège sont gérées ne correspond pas aux régimes d'assainissement prévus par le PASH. En effet, le PASH a placé l'essentiel de l'aéroport en régime d'assainissement autonome à l'exception (1) d'une partie de la zone bâtie nord (voir figure suivante) et (2) de la zone nord-est non-bâtie (bassin Carlens I et abords, extrémité nord de la piste principale, de la zone de *de-icing* et de la voie de services) qui sont reprises en régime d'assainissement collectif. Le réseau d'égouttage renseigné au PASH dans cette zone a été démantelé lors de la construction de la zone fret nord et de la ZAE Flexport I.

En pratique, les bâtiments de la zone fret nord sont équipés de micro-stations d'épuration individuelles et les obligations liées au régime d'assainissement collectif (article R.277 et R.278 du Code de l'Eau) ne sont par conséquent pas respectées. Toutefois, (1) l'emprise des bâtiments ne correspond pas aux limites des régimes d'assainissement et (2) l'AIDE et la commune de Grâce-Hollogne vont initier une modification du PASH pour inscrire l'ensemble du domaine aéroportuaire en assainissement autonome (excepté une partie des bâtiments situés en zone fret sud et pour lesquels les eaux usées domestiques sont d'ores et déjà envoyée à la station d'épuration (STEP) de Liège-Sclessin). Le traitement des eaux usées de la zone fret nord par le biais de micro-stations d'épuration se justifie d'autant plus que l'AIDE envisage de supprimer la station d'épuration publique de Fooz vers laquelle devraient être dirigées ces eaux usées.

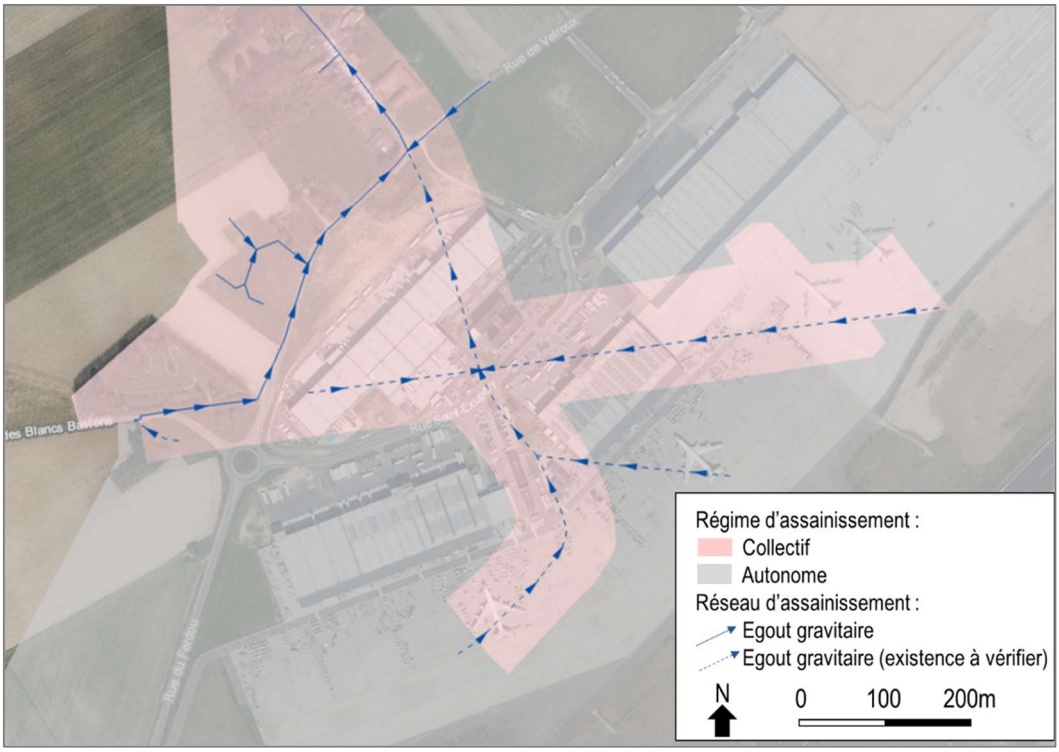


Figure 398 : Extrait du PASH au niveau de la zone fret nord (SPGE, 2019)[320]

[320] Les égouts dont 'l'existence est à vérifier' selon le PASH ont été entièrement démantelés lors de la construction de la zone fret Nord I et de la zone d'activités économiques Flexport I

À l'inverse, les bâtiments B86 (tour de contrôle) et B90 (TNT-Fedex) en zone fret sud sont repris en régime d'assainissement autonome mais leurs eaux usées domestiques sont rejetées à l'égout communal, comme s'ils étaient en régime d'assainissement collectif. Il était d'ailleurs stipulé dans les conditions relatives au point de rejet R2 du permis d'environnement de l'aéroport (PE/05.117) que ce rejet devait être désaffecté dans un délai de 5 ans (soit en 2010). Sur la base des informations transmises par Liege Airport, il s'avère que ce rejet a pu être maintenu avec l'accord de l'AIDE. Cette situation n'est pas jugée problématique dans la mesure où ces eaux usées sont rejetées dans l'égout de la rue Diérain Patar et acheminées vers la station d'épuration de Liège-Sclessin, non saturée selon les informations transmises par l'AIDE. Ces eaux usées domestiques passent par des fosses septiques présentes au niveau des bâtiments. Étant envoyées ensuite dans le réseau d'égouttage public, ce prétaitement n'est pas pertinent. Les fosses septiques présentes doivent par conséquent être by-passées.

Enfin, les eaux usées acheminées vers le point de rejet R4, soit l'essentiel des eaux usées de la zone fret sud, sont actuellement directement rejetées vers l'égout communal de la rue de Bierset après passage par une station de relevage située en face du Terminal passagers. La station d'épuration (STEP) installée au sud de l'E42 est actuellement by-passée à la demande de l'AIDE et le traitement des eaux usées est par conséquent assuré par la STEP de Liège-Sclessin. De nouveau, l'impact environnemental de ce mode de gestion est jugé nul dans la mesure où la STEP n'est pas saturée et que seules des eaux usées domestiques y sont envoyées (pas de dilution par des eaux claires, pas de polluants spécifiques). À l'instar des bâtiment B86 et B90, les fosses septiques présentes au niveau des bâtiments de cette zone doivent également être by-passées.

Une première réunion entre toutes les parties concernées (Liege Airport, SOWAER, AIDE, Direction des eaux de surface du SPW) a eu lieu en date du 28/04/2021 afin de clarifier la façon dont les eaux doivent être gérées. De manière générale, l'AIDE (gestionnaire des stations d'épuration publiques) mentionne que lorsqu'il y a possibilité de rejeter des eaux usées domestiques dans le réseau collectif, cette solution est à privilégier par rapport à une épuration autonome sur site, quitte à procéder à une modification du PASH (moyennant justification technique et financière).

Recommandation :

- □ Eau-04 : By-passer les fosses septiques des bâtiments dont les eaux usées domestiques aboutissent dans le réseau d'égouttage public puis à la station d'épuration de Liège-Sclessin (B86 et B90 via R2 et B25, B30, B36, B44, B46, B48, B52, B56, B58, B60, B68, B69, B84 via R3).

1.5.3.2. Ouvrages d'épuration des eaux usées

Les parties de l'aéroport qui sont gérées sur la base du régime d'assainissement autonome (essentiellement zone fret nord et bâtiments B100, B102, B106 et B108 au sud) doivent respecter les obligations reprises à l'article R279 du Code de l'Eau.

Les conditions auxquelles sont soumis les divers systèmes d'épuration individuelle dépendent de la charge polluante que ces systèmes doivent traiter, charge exprimée en nombre d'équivalents-habitants (EH). Chaque ouvrier représente ½ EH et chaque employé 1/3 EH. La capacité utile de chaque système d'épuration ne peut être inférieure à 5 EH.

Le principal système d'épuration individuelle de l'aéroport, la station d'épuration de ± 2.000 EH située au sud de l'autoroute, est actuellement by-passée. Le bâtiment B100 dispose de deux installations Biopur d'une capacité de 35-39 EH chacune. Dans la zone fret nord, les bâtiments disposent de microstations d'épuration dont les capacités sont comprises entre 14 et 99 EH en fonction de leur occupation respective. Comme indiqué à la section *5.3.2.1. Gestion des eaux usées domestiques*, la capacité de certaines de ces stations s'avèrent déjà insuffisantes au regard des occupations actuelles.

En cas de capacité d'épuration insuffisante, des eaux usées non traitées peuvent se retrouver dans le bassin d'orage Ferdou I (pour la zone fret nord) et dans les bassins d'orage au sud de l'autoroute pour les bâtiments B100, B102, B106 et B108. Dans le premier cas, l'impact environnemental en situation existante est négligeable dans la mesure où ces eaux sont *in fine* rejetées dans le réseau d'égouttage de la rue de Ferdou actuellement. Il est toutefois recommandé d'augmenter la capacité d'épuration dans cette zone afin de pouvoir, à terme, déconnecter ces eaux du réseau d'égouttage public. Dans le second cas, et bien que le premier bassin joue un certain rôle de décantation/déshuilage, les eaux usées non traitées pourraient engendrer des nuisances pour les riverains et être rejetées dans le ruisseau de Crotteux. Ces rejets pourraient engendrer une augmentation de la DBO5 au niveau du ruisseau (consommation d'oxygène pour dégrader les matières organiques rejetées).

Type	Charge polluante	Classe	Obligations légales
Unité d'épuration individuelle	< 20 EH	Classe 3	Déclaration environnementale + Conditions intégrales et sectorielles de l'AGW du 01/12/2016
Installation d'épuration individuelle	>20 EH et < 100 EH	Classe 3	
Station d'épuration individuelle	> 100 EH	Classe 2	Permis d'environnement + Conditions intégrales et sectorielles de l'AGW du 01/12/2016

Tableau 149 : Types de système d'épuration individuelle et obligations (SPGE, 2021)

L'exploitant doit veiller au bon état de fonctionnement de son système d'épuration individuelle. La fréquence d'entretien ne peut dépasser 18 mois pour une unité d'épuration, 9 mois pour une installation d'épuration et 4 mois pour une station d'épuration. L'entretien doit être couvert par un contrat d'entretien conclu avec un prestataire de services et les ouvrages doivent être vidangés par un vidangeur agréé. Le contrôle par un organisme d'assainissement compétent doit avoir lieu au moins tous les 8 ans pour les unités, tous les cinq ans pour les installations et tous les deux pour les stations d'épuration individuelles.

Par ailleurs, conformément à l'arrêté du Gouvernement Wallon du 1er décembre 2016, les eaux usées issues des établissements de restauration alimentaire doivent transiter par un dégraisseur d'une capacité minimale de 500 litres (800 litres pour une installation d'épuration et 1.200 litres pour une station d'épuration). Le seul dégraisseur répertorié sur le plan d'égouttage transmis par Liege Airport est situé au sud du hall de maintenance B102.

Recommandations :

- □ Eau-05 : Accroître les capacités d'épuration au niveau de la zone fret nord afin qu'elles correspondent aux occupations des différents bâtiments à terme ;

- □ Eau-06 : Faire procéder à un contrôle périodique d'exploitation et de fonctionnement des systèmes d'épuration individuelle de l'aéroport par un organisme d'assainissement compétent ;
- □ Eau-07 : Prévoir des dégraisseurs pour l'ensemble des eaux usées domestiques issues d'établissements de restauration alimentaire.

1.5.3.3. Aléa d'inondation par ruissellement

Comme indiqué à la section *5.1.2.1 Aléa d'inondation*, l'aéroport de Liège n'est pas repris en aléa d'inondation par débordement de cours d'eau mais est concerné par plusieurs axes d'aléa d'inondation par ruissellement. Le tracé des axes correspond au cheminement préférentiel des eaux pluviales qui ruissellent sur le sol en fonction de la topographie de celui-ci.

Ces axes d'aléa d'inondation par ruissellement représentent un risque d'inondation essentiellement théorique, la carte de l'aléa étant « *établie sur base du fonctionnement naturel du bassin versant et des cours d'eau qui le composent et le résultat cartographique est indépendant des éléments d'occupation du sol* » (SPW, notice méthodologique du 30 avril 2020). Cela signifie que la cartographie ne tient pas compte de la présence d'éléments déconnectant (fossés, talus, …) ou du réseau d'égouttage du site qui collecte et redirige les eaux de ruissellement.

En pratique, un réseau d'égouttage est actuellement en place au sein de l'aéroport, en ce compris le long de la piste principale, de la piste de contingence et dans l'ancienne zone militaire (voir section *5.3. Description de la gestion des eaux au sein de l'aéroport de Liège*).

La reprise des axes par le réseau d'égouttage dépend, de manière théorique, du type de système de récolte (rigoles, avaloirs, filets d'eau, etc.) et de l'efficacité de celui-ci (curage, entretien régulier, etc.). En cas de pluies exceptionnelles, le système de récolte peut s'avérer insuffisant et des coulées boueuses peuvent donc apparaitre selon les axes représentés.

Conformément à l'article R.IV.35-1, les projets d'urbanisme futurs sont soumis à une analyse obligatoire par rapport au risque naturel d'inondation par ruissellement concentré. En pratique, il faudra s'assurer, au cas par cas et conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER, que les projets :

1) Ne risquent pas d'être inondé lors d'un évènement pluvieux extrême (sur la base de la localisation du projet par rapport aux axes de ruissellement et des choix architecturaux),
2) Ne font pas obstacle au ruissellement naturel,
3) N'aggravent pas les écoulements vers l'aval (à la suite de l'imperméabilisation de nouvelles surfaces).

Recommandation :

- □ Eau-08 : Vérifier que les projets d'urbanisme futurs ne risquent pas d'être inondés par ruissellement, ne font pas obstacle au ruissellement naturel et n'aggravent pas les écoulements vers l'aval, conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER.

1.5.4. Gestion des eaux pluviales

L'article R.277 du Code de l'Eau précise que « *sans préjudice d'autres législations applicables,* ***les eaux pluviales*** *sont évacuées* :

1) *Prioritairement dans le sol par infiltration,*
2) *En cas d'impossibilité technique ou de disponibilité insuffisante du terrain, dans une voie artificielle d'écoulement ou dans une eau de surface ordinaire,*
3) *En cas d'impossibilité d'évacuation selon les points 1° ou 2°, en égout ».*

L'article R.279 impose le même ordre de priorité pour les **eaux usées épurées** provenant d'un système d'épuration individuelle.

1.5.4.1. Priorité 1 : Gestion des eaux pluviales par infiltration

La gestion des eaux pluviales par le biais de l'infiltration nécessite :

- □ Un bon potentiel d'infiltration du sol et ce, sur une épaisseur suffisante du profil (pas d'horizons de faibles perméabilités à proximité de la surface) ;
- □ Une profondeur suffisante de la nappe (au minimum un mètre sous la base du dispositif infiltrant) de manière à éviter sa remontée dans l'ouvrage ;
- □ Une distance suffisante vis-à-vis des ressources en eau souterraine exploitées pour la distribution publique ;
- □ Une zone sans contrainte géotechnique.

Le potentiel d'infiltration au droit de l'aéroport de Liège n'a jamais été évalué par des mesures de terrain. Sur la base du contexte géologique, aucun horizon limitant n'est attendu avant 25 m-ns au droit du site. Par ailleurs, le niveau de la nappe aquifère n'est pas attendu avant 27 m-ns et aucune nappe perchée n'a été rencontrée à moins de 10 m de profondeur. En revanche, plusieurs contraintes à l'infiltration sont recensées pour le site. Elles sont localisées à la figure suivante et liées à la présence de (voir chapitre *4. Sol, sous-sol et eaux souterraines* pour plus de détail) :

- □ Puits de mines recensés au niveau de zone taxiways et grande zone de présence potentielle de puits de mines directement au sud de l'aéroport ;
- □ Anciennes carrières souterraines liées à l'exploitation passée d'une couche de phosphates dans toute la zone nord-est de l'aéroport ;
- □ Trois carrières à ciel ouvert (Fontaine, Les Vignes et Lemaire (qui est remblayée)) exploitées pour des sables oligocènes, des graviers et de la craie ;
- □ Roches carbonatées (Craies du Crétacé) en profondeur en bordure sud de l'aéroport ;
- □ Smectite de Herve (argile gonflante) à un peu plus de 20 m de profondeur.

Les anciennes exploitations souterraines sont susceptibles d'engendrer des phénomènes d'affaissement ou d'effondrement en raison de l'existence de vides (liés à l'imperfection du remblai) dont le comblement, par éboulements, écrasement ou tassement, se répercutera jusqu'en surface. L'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales peut lessiver des particules de sol en profondeur et favoriser ces processus. Les roches carbonatées peuvent également être

à l'origine d'affaissement de terrain à la suite de leur dissolution par les eaux pluviales (phénomènes karstiques). Enfin, les smectites de Herve sont des argiles gonflantes qui peuvent accumuler de grandes quantités d'eau (phénomène de gonflement) et se dessécher fortement en période de sécheresse (phénomène de retrait), ce qui engendre des tassements.

Par ailleurs, une zone de prévention éloignée des galeries de Hesbaye (dossier à l'instruction) est située directement au nord de l'aéroport. Ces galeries sont exploitées par la CILE pour la distribution publique d'eau et la zone de prévention vise donc à réglementer les activités en surface pour éviter toute contamination de la nappe exploitée. Aucun risque de pollution ne peut par conséquent peser sur les eaux pluviales qui seraient infiltrées sur le site de l'aéroport.

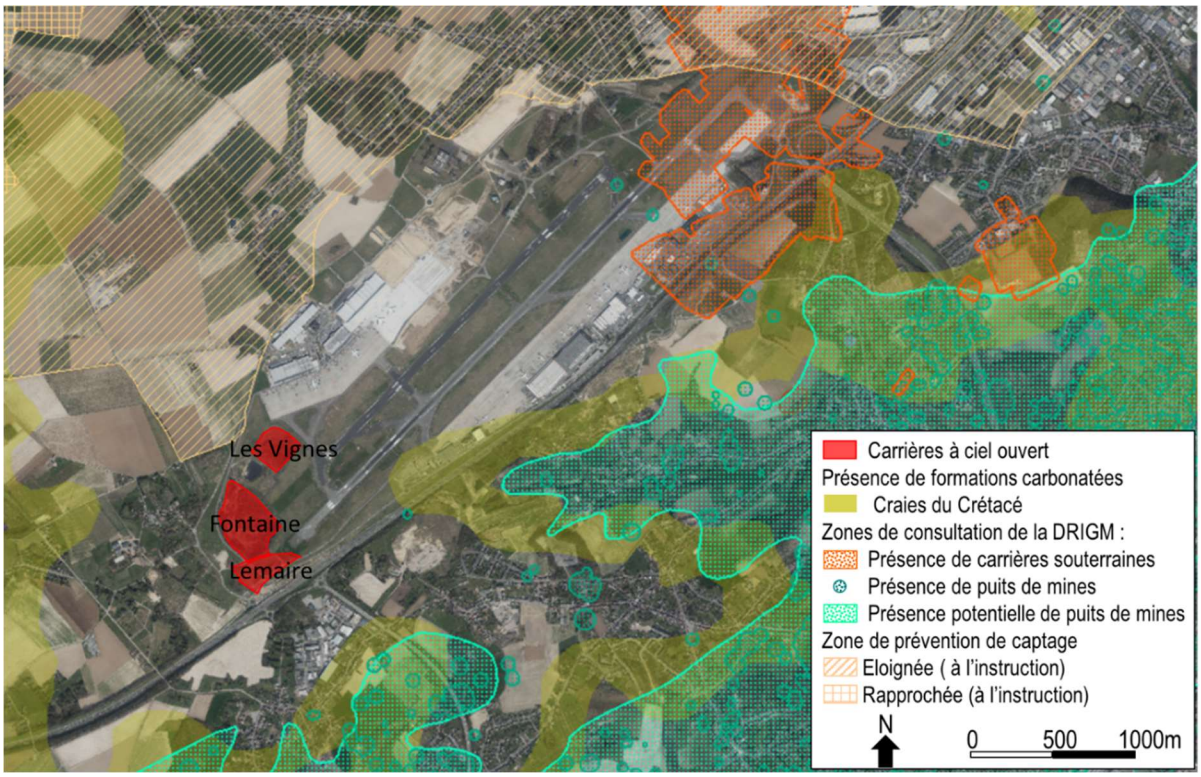


Figure 399 : Principales contraintes identifiées vis-à-vis de l'infiltration des eaux sur le site de l'aéroport (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Eu égard aux raisons susmentionnées, l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées épurées de l'aéroport de Liège ne peut se faire de manière systématique par infiltration tel qu'imposé par les articles R277 et R279 du Code de l'Eau. L'infiltration a ainsi été écartée de manière systématique dans le cadre de l'aménagement historique du site et les principaux bassins d'orage du site ont été étanchéifiés.

Dans le cadre des projets de modifications/reconstructions de bâtiments et des extensions futures de la zone aéroportuaire, il convient de mener une réflexion poussée sur la possibilité de gérer les eaux pluviales par infiltration, au cas par cas, en fonction des contraintes environnementales de chacune des zones concernées. Cela est notamment repris dans les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques pour les parcs d'activités « Airport City » et « Flexport City » rédigée par la SOWAER *(« infiltration des eaux non-polluées à la*

parcelle (drains dispersants) sauf si cela s'avère impossible au terme d'un test de perméabilité ou en raison de contraintes techniques rencontrées »).

Une distinction doit être faite entre les eaux pluviales susceptibles d'être polluées (eaux ruisselant sur des voiries et surfaces imperméables telles que les aires de stationnement) et celles qui ne le sont pas (eaux des toitures principalement) pour lesquelles le recours à l'infiltration doit, à tout le moins, être envisagé.

Recommandation :

- □ Eau-09 : Envisager en priorité la gestion des eaux pluviales propres (toitures) par infiltration dans le sol pour les projets futurs et démontrer, le cas échéant, l'impossibilité technique.

1.5.4.2. Priorité 2 : Rejets en eaux de surface

À défaut d'une évacuation par infiltration, les eaux pluviales et les eaux usées épurées doivent être rejetées dans les eaux de surface. Au niveau du site de l'aéroport, c'est le cas de la majorité des eaux pluviales et des eaux usées épurées par le biais des points de rejets R3 (vers le ruisseau de Crotteux) et R7 (vers la Meuse). En revanche, ce n'est pas le cas pour les eaux suivantes :

- □ Eaux usées domestiques de la tour de contrôle et du bâtiment B90 rejetées dans l'égout communal de la rue Diérain Patar au niveau du point de rejet R2. Le non-rejet en eaux de surface se justifie par l'absence d'épuration de ces eaux usées sur le site, en dérogation du régime d'assainissement autonome et avec accord de l'AIDE.
- □ Eaux usées épurées et eaux pluviales de la zone fret nord (rejet R5) rejetées dans l'égout communal de la rue de Ferdou (aboutissant à la STEP d'Engis) après passage par le bassin d'orage Ferdou I. Cela est d'autant plus préjudiciable que des stations de pompage sont nécessaires pour atteindre cette STEP et le rejet d'eaux claires de cette zone dans le réseau d'égouttage public contribue ainsi au fonctionnement presque permanent de ces pompes. Un déversoir d'orage est présent au niveau de la rue du Ferdou et permet de diriger, en cas d'orages, une partie des effluents vers le bassin d'orage communal à l'angle de la rue du Long mur et de la rue du Ferdou.

  La stratégie de gestion des eaux pluviales développée par GREISCH vise à réduire autant que possible les rejets vers le réseau d'égouttage communal et de privilégier, pour autant que les niveaux soient compatibles, l'évacuation des zones d'activités économiques (ZAE) nord vers la Meuse via le bassin d'orage Carlens I (et, à terme, Carlens II) et l'exutoire IV.

  Les eaux du point de rejet R5 pouvant être considérées comme propres (présence d'un séparateur d'hydrocarbures à l'entrée du bassin et de microstations d'épuration pour les bâtiments) et tamponnées (par le bassin d'orage Ferdou I), il convient d'évaluer la possibilité de diriger ces eaux vers le réseau hydrographique en lieu et place du réseau d'égouttage. Un rejet vers le ruisseau de Ferdou (via une conduite à créer) permettrait d'acheminer les eaux vers le ruisseau des Awirs puis

la Meuse au lieu de contribuer à la saturation du réseau d'égouttage et de la STEP d'Engis (voir figure suivante).

Cela nécessite évidement d'avoir une parfaite connaissance et maîtrise de la qualité des eaux qui sont dirigées vers ce point de rejet. Un système d'électrovanne serait probablement nécessaire afin de pouvoir différencier les rejets en périodes d'utilisation des produits de dégivrage/déverglaçage (rejet vers le réseau d'égouttage public) et en dehors (rejet vers le réseau hydrographique).

- □ Eaux pluviales du parking, évacuées vers l'égout communal de la rue de Bierset au niveau du point de rejet R6 (après tamponnement partiel dans la conduite surdimensionnée). Pour cette zone, un rejet en eau de surface est difficilement envisageable vu la distance importante vis-à-vis du ruisseau de Hollogne, dont le pertuis ne débute que 600 m plus en aval (voir Figure 401). L'infiltration de ces eaux pluviales, en sortie du séparateur d'hydrocarbures, nécessite une étude géotechnique approfondie considérant la présence potentielle d'anciennes carrières souterraines dans cette zone. Il convient, a minima, de tamponner les eaux pluviales du parking avant leur rejet dans l'égout communal de la rue de Bierset.

Recommandations :

- □ Eau-10 : Procéder à des campagnes d'analyses (y compris en période d'utilisation des produits de dégivrage/déverglaçage) des eaux rejetées au niveau du point de rejet R5 afin d'évaluer la pertinence d'un rejet vers le réseau hydrographique (ruisseau de Ferdou).
- □ Eau-11 : Évaluer la faisabilité technique d'un rejet des eaux des bassins d'orage Ferdou I et II vers le ruisseau de Ferdou (conduite à créer) en lieu et place d'un rejet dans le réseau d'égouttage public.



Figure 400 : Possibilité d'évacuation des eaux du point de rejet R5 (ARIES sur la base du PASH et du plan d'égouttage de Liege Airport)

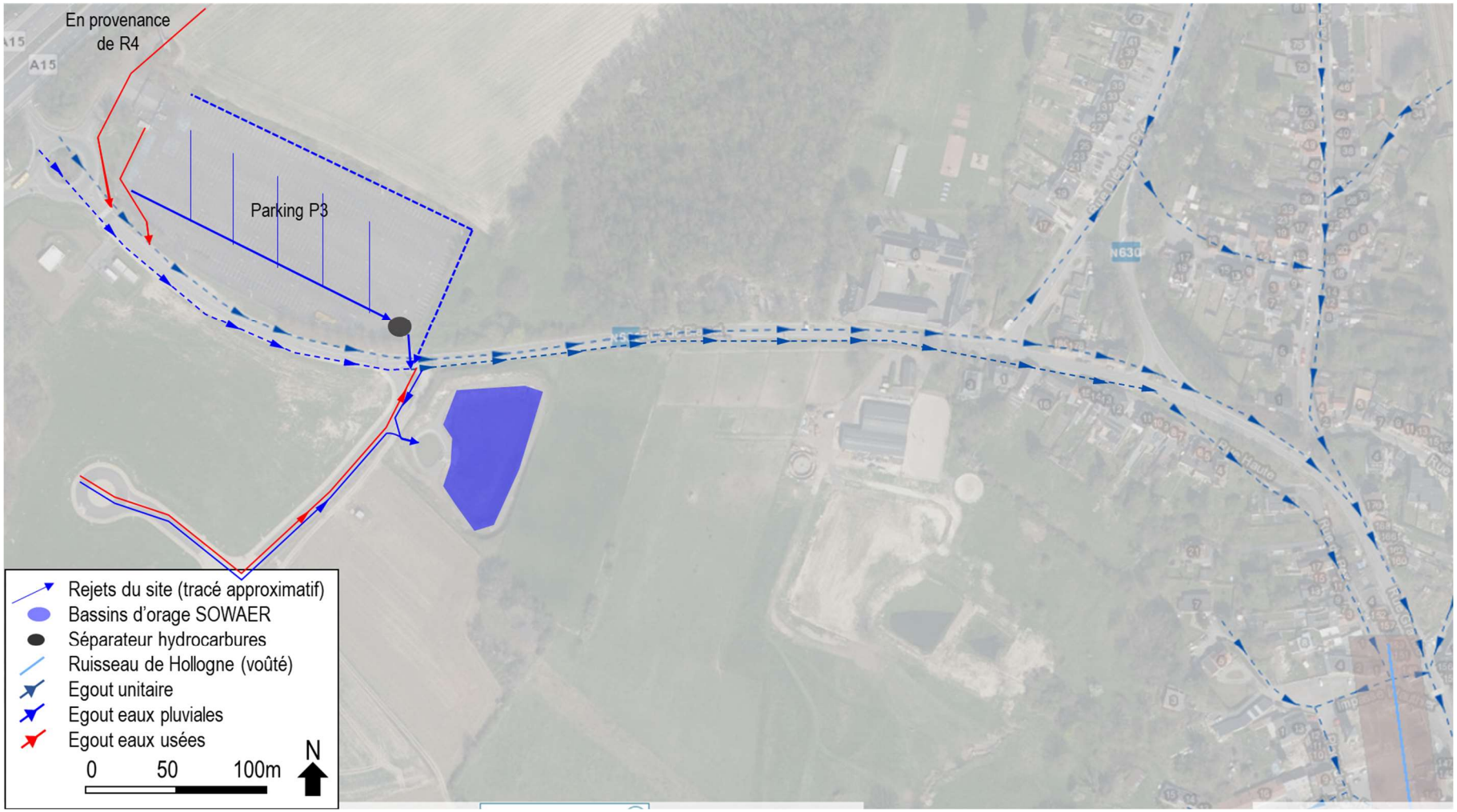


Figure 401 : Possibilité d'évacuation des eaux du point de rejet R6 (ARIES sur la base du PASH et du plan d'égouttage de Liege Airport)

1.5.4.3. Ouvrages de tamponnement

La présente section vise à vérifier le tamponnement adéquat des eaux pluviales de l'ensemble de l'aéroport avant rejet dans l'environnement. Bien qu'aucune inondation n'ait été historiquement constatée au droit de l'aéroport, ce dernier peut avoir un impact important sur son environnement en lien avec sa position topographique et sa forte imperméabilisation.

Comme illustré à la partie 3 (section *5.1.2.2. Historique des inondations*), le nombre d'inondations dans les environs de l'aéroport est loin d'être négligeable et l'efficacité du système de gestion des eaux pluviales du site doit être irréprochable dans une démarche de solidarité amont/aval.

A. Hypothèses de dimensionnement

A.1. Pluies considérées pour le dimensionnement

Les différentes hypothèses concernant la gestion des eaux pluviales utilisées dans les notes hydrauliques réalisées par GREISCH ont été établies en accord avec la SOWAER, l'AIDE et le Service des Cours d'eau de la Province de Liège (SCEPL). Ces hypothèses ont été établies en 2012-2013 lors de la rédaction de la première note hydraulique de GREISCH. Une nouvelle note hydraulique a été réalisée en 2020 afin de dimensionner les bassins d'orage dans le cadre de la mise en œuvre des zones d'activités économiques Nord et du développement des infrastructures aéroportuaires.

Le dimensionnement de l'ensemble des bassins d'orage sur le site de l'aéroport a été réalisé en prenant compte de la pluie de **10 ans** de temps de retour la plus contraignante sur une durée allant de 10 minutes à 24 heures (voir tableau suivant). Seul le bassin d'orage Carlens a été dimensionné sur la base d'une pluie de 10 ans de temps de retour d'une durée de 20 minutes soit 197,5 l/s/ha.

Depuis la définition des hypothèses de calcul prises en considération dans la note hydraulique en 2012-2013 (utilisation de pluies de 10 ans de temps de retour), les bonnes pratiques ont évolué. A l'heure actuelle, la cellule GISER[321] de la Région wallonne et le Groupe Transversal Inondations[322] (GTI) recommandent le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales en tenant compte d'une pluie de **25 ans** de temps de retour[323]. Il parait opportun d'évaluer les bassins d'orage prévus au regard des bonnes pratiques actuelles qui plus est dans un contexte de changement climatique qui annonce l'augmentation de l'occurrence des évènements pluvieux intenses.

Les points suivants évalueront les volumes de rétention des différents bassins d'orage sur la base des hypothèses de GREISCH, puis sur la base d'une pluie de 25 ans et l'adéquation des volumes actuellement disponibles au sein des bassins d'orage.

[321] GISER : Gestion Intégrée Sol-Erosion-Ruissellement (SPW)
[322] GTI : Groupe Transversal Inondations (composé de représentants du SPW (DGO1, DGO2, DGO3, DGO4 et DGO5), des services techniques provinciaux et des experts scientifiques)
[323] Guide Technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention (GTI, v. du 18/04/2017)

D\T	2 ans	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	40 ans	50 ans	75 ans	100 ans	200 ans
10 min	7,7	11	13,5	15	16,1	17	17,8	19	20	21,8	23,2	26,7
20 min	11,1	15,9	19,5	21,7	23,4	24,7	25,7	27,5	28,9	31,6	33,5	38,6
30 min	13,1	19	23,4	26,1	28,1	29,7	31	33,1	34,8	38,1	40,4	46,6
1 heure	16,2	22,8	27,7	30,6	32,8	34,5	35,9	38,3	40,1	43,7	46,3	52,9
2 heures	19,5	26,9	32,3	35,7	38,1	40,1	41,7	44,3	46,4	50,3	53,2	60,6
3 heures	21,6	29,7	35,7	39,4	42	44,1	45,9	48,8	51,1	55,3	58,5	66,6
6 heures	26,1	34,4	40,6	44,3	47	49,1	50,9	53,8	56,1	60,5	63,7	71,9
12 heures	31,8	41,8	49,1	53,6	56,8	59,3	61,5	64,9	67,7	72,8	76,6	86,3
1 jour	38,9	50,3	58,6	63,5	67	69,8	72,1	75,8	78,7	84,2	88,2	98,2
2 jours	49,4	63,1	72,8	78,4	82,5	85,6	88,3	92,4	95,7	101,8	106,1	117
3 jours	52,6	67,2	77,4	83,3	87,5	90,7	93,4	97,7	101	107,2	111,6	122,5

Tableau 150 : Table QDF de la commune de Grâce-Hollogne [mm] (IRM)

A.2. Surfaces considérées et coefficients de ruissellement

Le tableau et la figure repris ci-dessous, issus de la note hydraulique de GREISCH – version D (janvier, 2020), présentent les surfaces considérées pour le dimensionnement des différents bassins d'orage. Cette répartition est également utilisée dans le cadre de la présente étude pour vérifier la capacité des bassins d'orage dans la mesure où (1) elle prend en compte l'ensemble des surfaces projetée à long terme et (2) elle est cohérente avec le relief du site et le réseau d'égouttage existant. La vérification du dimensionnement des différents bassins d'orage tient ainsi compte (moyennant des hypothèses d'imperméabilisation sécuritaires) des développements futurs de la zone aéroportuaire présentés dans le Master plan global (vision à long terme - 2043).

Les coefficients de ruissellement utilisés dans les notes hydrauliques réalisées par GREISCH, présentés dans le tableau suivant, ont été fixés en accord avec la SOWAER, l'AIDE et le Service des Cours d'eau de la Province de Liège (SCEPL). Ces valeurs sont similaires à celles recommandées par le GTI (0,05 pour des surfaces boisées, 0,15 pour des zones enherbées, 0,9 pour des surfaces imperméabilisées et 1 pour des toitures ou des routes) et sont également utilisées dans le cadre de la présente étude.

	Pluie d'été (durée < 1h)	Pluie d'hiver (durée > 1h)
Surfaces revêtues	0,9	0,9
Surfaces non-revêtues	0,1	0,5

Tableau 151 : Coefficients de ruissellement considérés pour le dimensionnement des ouvrages (GREISCH, 2020)

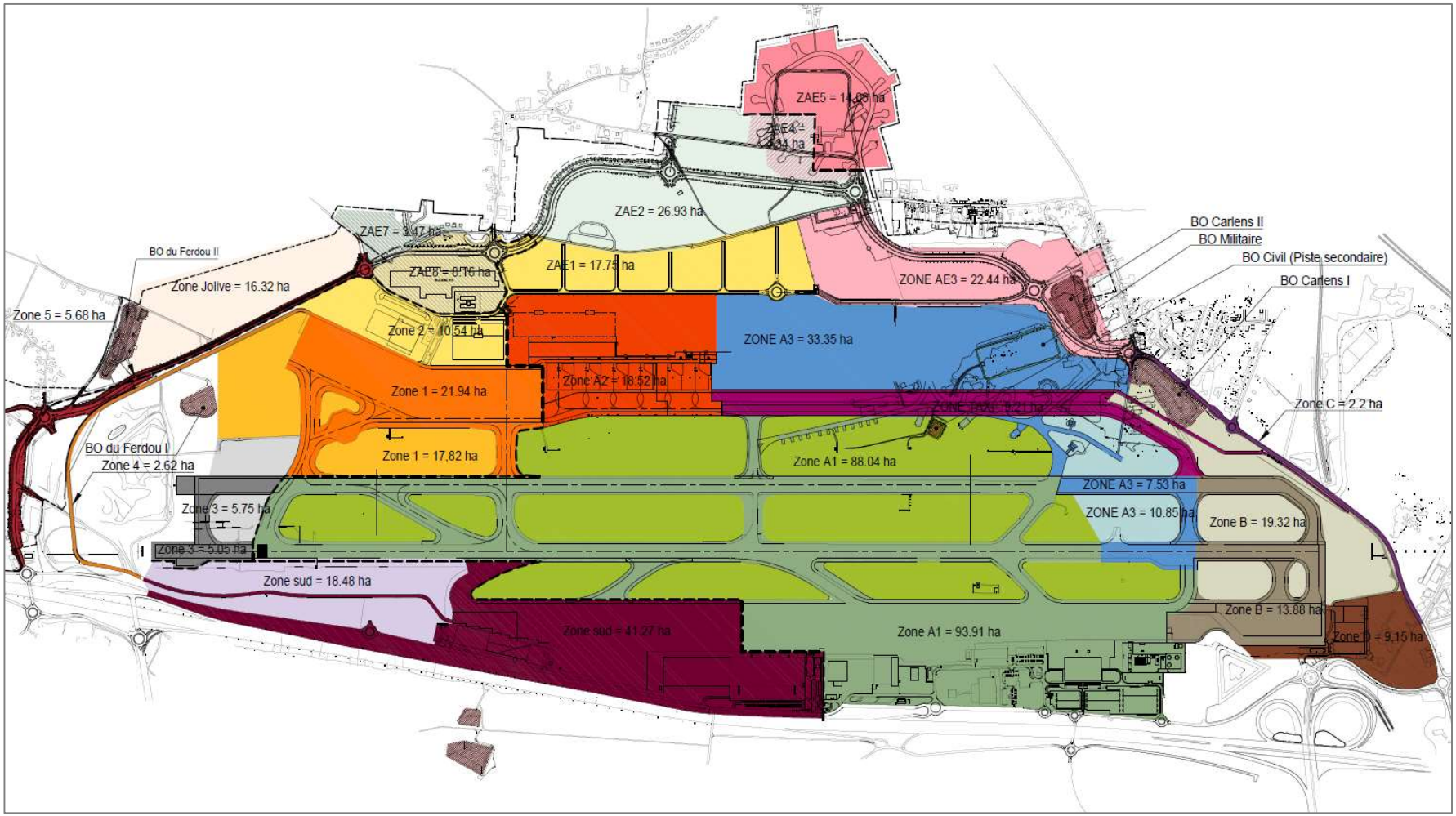


Figure 402 : Répartition des surfaces pour le dimensionnement des bassins d'orage – situation à long terme (GREISCH, 2020)

Zone	Description	Surface totale			Surface vers le BO Carlens I			Surface vers le BO Carlens II			Surface vers le BO du Ferdou I			Surface vers le BO du Ferdou II			Surfaces vers le BO de Fexhe		
		Total	Revêtue	Non-revêtue	Total	Revêtue	Non-revêtue	Total	Revêtue	Non-revêtue	Total	Revêtue	Non-revêtue	Total	Revêtue	Non-revêtue	Total	Revêtue	Non-revêtue
Zone A1	Parties de l'aéroport dirigées vers l'Exutoire IV	181.95	93.91	88.04	181.95	93.91	88.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone A2	Plates-formes Fret Nord	18.52	18.52	0.00	18.52	18.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone A3	Anciennes zones militaires (pistes)	18.38	7.53	10.85	18.38	7.53	10.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone A4	Anciennes zones militaires (plateformes)	33.35	33.35	0.00	33.35	33.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone TAXI		9.21	9.21	0.00	9.21	9.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone B	Allongement de la piste principale	33.20	13.88	19.32	33.20	13.88	19.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone C	RN 637	2.20	2.20	0.00	2.20	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone D	Zone d'aviation générale	9.15	9.15	0.00	9.15	9.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone 1	Plates-formes Fret Nord existantes (yc taxis et extension pour banc d'essai	39.76	21.94	17.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.76	21.94	17.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone 2	Bâtiments, aires de manœuvres pour camions et rue Saint-Exupéry	10.54	10.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.54	10.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone 3	Abords des pistes, extrémité de la piste principale et allongement de la secondaire	10.80	5.05	5.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.80	5.05	5.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone 4	Route de contournement intérieure	2.62	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zone 5	Route de contournement extérieure	5.68	5.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.68	5.68	0.00	0.00	0.00	0.00
ZAE 1	Phase A des ZAE Nord	17.75	15.98	1.78	0.00	0.00	0.00	17.75	15.98	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZAE 2	Phase B des ZAE Nord	26.93	24.24	2.69	0.00	0.00	0.00	26.93	24.24	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZAE 3	Phase C des ZAE Nord	22.44	20.20	2.24	0.00	0.00	0.00	22.44	20.20	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZAE 4	Phase D des ZAE Nord	4.34	3.91	0.43	0.00	0.00	0.00	4.34	3.91	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZAE 5	Phase D des ZAE Nord	14.03	12.63	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.03	12.63	1.40
ZAE 6	Phase A des ZAE Nord	8.16	7.34	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.16	7.34	0.82	0.00	0.00	0.00
ZAE 7	Phase B des ZAE Nord	3.47	3.12	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.47	3.12	0.35	0.00	0.00	0.00
	Zone Jolive	16.32	14.69	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.32	14.69	1.63	0.00	0.00	0.00
TOTAUX		488.80	335.68	153.12	305.96	187.75	118.21	71.46	64.31	7.15	63.72	40.15	23.57	33.63	30.84	2.80	14.03	12.63	1.40
	Surfaces combinées pour la pluie d'été		317.42 ha		76%	180.80 ha		24%	58.60 ha		58%	38.49 ha		42%	28.03 ha			11.50 ha	
	Surfaces combinées pour la pluie d'hiver		345.10 ha		79%	228.08 ha		21%	61.46 ha		62%	47.92 ha		38%	29.15 ha			12.07 ha	

Tableau 152 : Répartition des surfaces pour le dimensionnement des bassins d'orage – situation à long terme (GREISCH, 2020)

B. Bassin d'orage « Carlens I »

Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement du bassin d'orage « Carlens I » (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- **Surface collectée** : 306 ha au total dont environ 188 ha de surfaces revêtues ;
- **Pluie considérée (GREISCH)** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie de 20 minutes soit 197,5 l/s/ha ;
- **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue étant celle générant le volume le plus important à gérer) ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 4 m³/s vers l'exutoire IV (conduite de démergement de l'AIDE), valeur autrefois limitée à 3,1 m³/s mais qui a pu être augmentée à la suite du dédoublement de la conduite ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3,6 m (entre les cotes 161,45 et 165,05m), surface moyenne de 11.381 m², volume de 40.972 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement rectangulaire de 0,4 m de hauteur et de 1,34 m de largeur, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 2.719 l/s.

Pour la situation à long terme, et sur la base d'une pluie de 10 ans d'occurrence et de 20 minutes de durée, GREISCH a estimé le volume à stocker à 38.777 m³ (hauteur d'eau de 3,41 m dans le bassin). Le débit maximum dans l'exutoire IV atteint 2.641 l/s ce qui est inférieur à la limite imposée par l'AIDE. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 2.195 m³ (~5 % de sa capacité).

En revanche, comme le montre la figure suivante, le bassin d'orage Carlens I s'avère insuffisant pour gérer les évènements pluvieux de 10 ans d'occurrence d'une durée supérieure à 1h (54.093 m³ pour gérer une pluie décennale d'une durée de 2h).

Le volume du bassin d'orage Carlens I s'avère largement insuffisant pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI). Pour une pluie de deux heures de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 71.800 m³, soit plus de 30.000 m³ excédentaires (débit excédentaire de 8,6 m³/s pendant une durée d'une heure).

Si la capacité d'évacuation (surverse) du bassin d'orage s'avère suffisante, ces 30.000 m³ excédentaires seront évacués vers l'exutoire IV, ce qui provoquera un dépassement de l'ajutage autorisé par l'AIDE dans la conduite de démergement.

En absence de surverse suffisante vers l'exutoire IV, le bassin d'orage Carlens I sera complètement rempli et provoquera la mise en charge des différentes conduites qui l'alimentent. Cela pourrait entrainer la stagnation d'eaux pluviales au niveau de différentes dalles du site de l'aéroport vu que le réseau d'égouttage ne serait plus capable d'évacuer ces eaux. Le risque d'un débordement du bassin d'orage jusque-là rue de Hollogne ou la chaussée de Hannut reste quasiment nul vu la cote altimétrique de ces voiries (>167,8 m) par rapport à la cote supérieure du bassin (165 m).

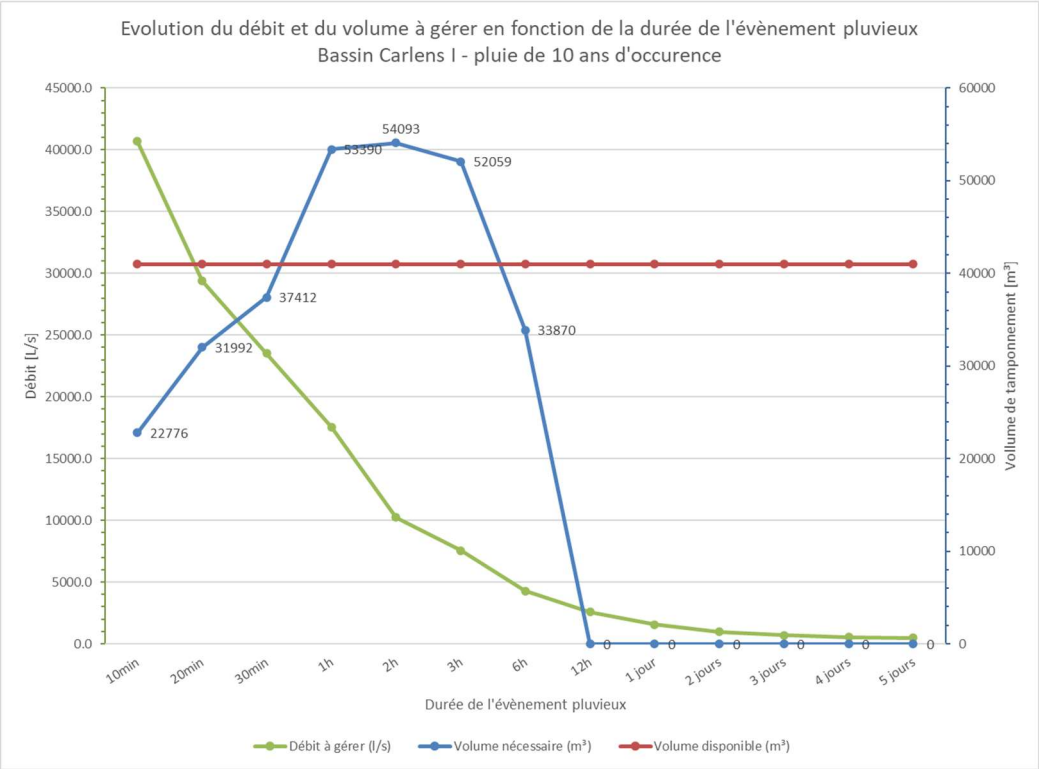


Figure 403 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage Carlens I à la suite de pluies de 10 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

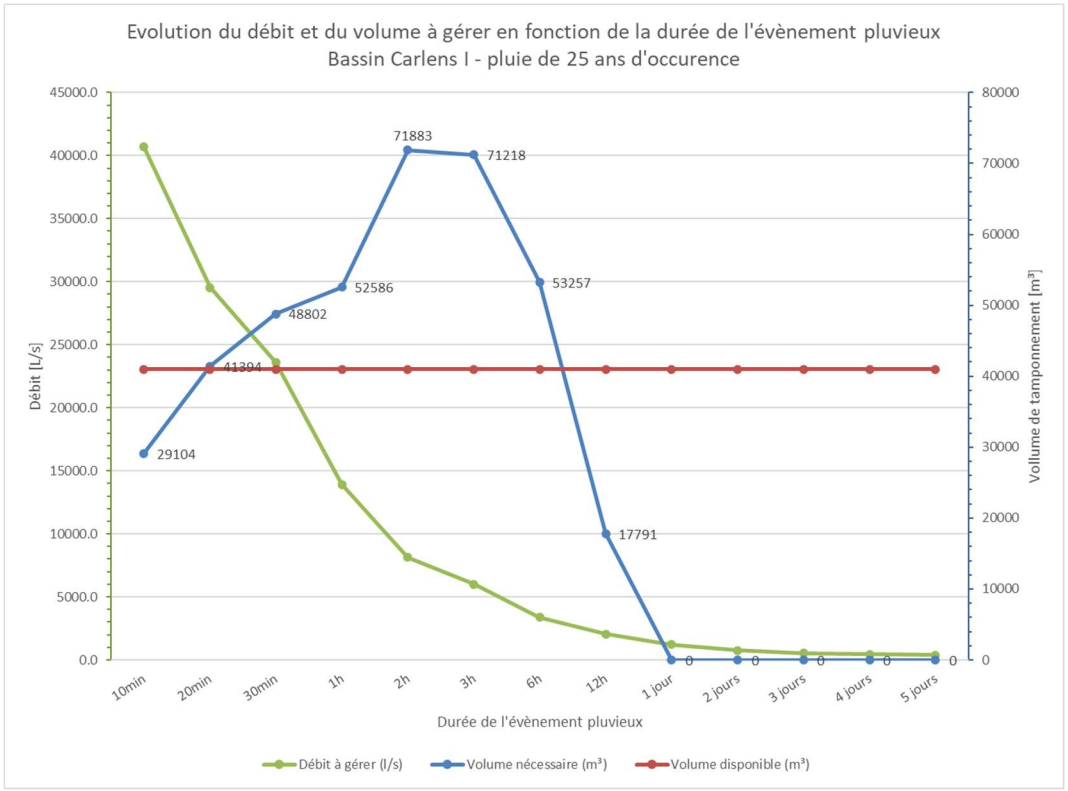


Figure 404 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage Carlens I à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

C. Bassin d'orage « Carlens II »

À terme, le développement de l'aéroport prévoit la construction au nord-est du site d'un nouveau bassin d'orage nommé Carlens II.

Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement du bassin d'orage « Carlens II » (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- □ **Surface collectée** : 71,5 ha au total dont environ 64,3 ha de surfaces revêtues ;
- □ **Pluies considérées (GREISCH)** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- □ **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- □ **Ajutage autorisé** : maximum 4 m³/s vers l'exutoire IV (conduite de démergement de l'AIDE) pour la somme des ajutages des bassins d'orage Carlens I et II. Considérant l'ajutage déjà utilisé par Carlens I (2719 l/s), l'ajutage du bassin Carlens II peut atteindre 1281 l/s ;
- □ **Dimensions du bassin d'orage (à construire) :** hauteur utile de 1,65 m (entre les cotes 164,25 et 165,9 m), surface moyenne de 10.000 m², volume de 16.500 m³ ;
- □ **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement rectangulaire de 0,2 m de hauteur et de 1,87 m de largeur, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 1.281 l/s.

Pour la situation à long terme, et sur la base d'une pluie de 10 ans d'occurrence et de 1 heure de durée (la plus contraignante), GREISCH a estimé le volume à stocker à 15.887 m³ (hauteur d'eau de 1,58 m dans le bassin). Le débit maximum dans l'exutoire IV atteint 1.258 l/s ce qui est inférieur à la limite imposée par l'AIDE. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 613 m³ (~4 % de sa capacité).

Comme le montre la figure suivante, le volume du bassin d'orage Carlens II s'avère également suffisant pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI). Pour une pluie d'une heure de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 16.050 m³.

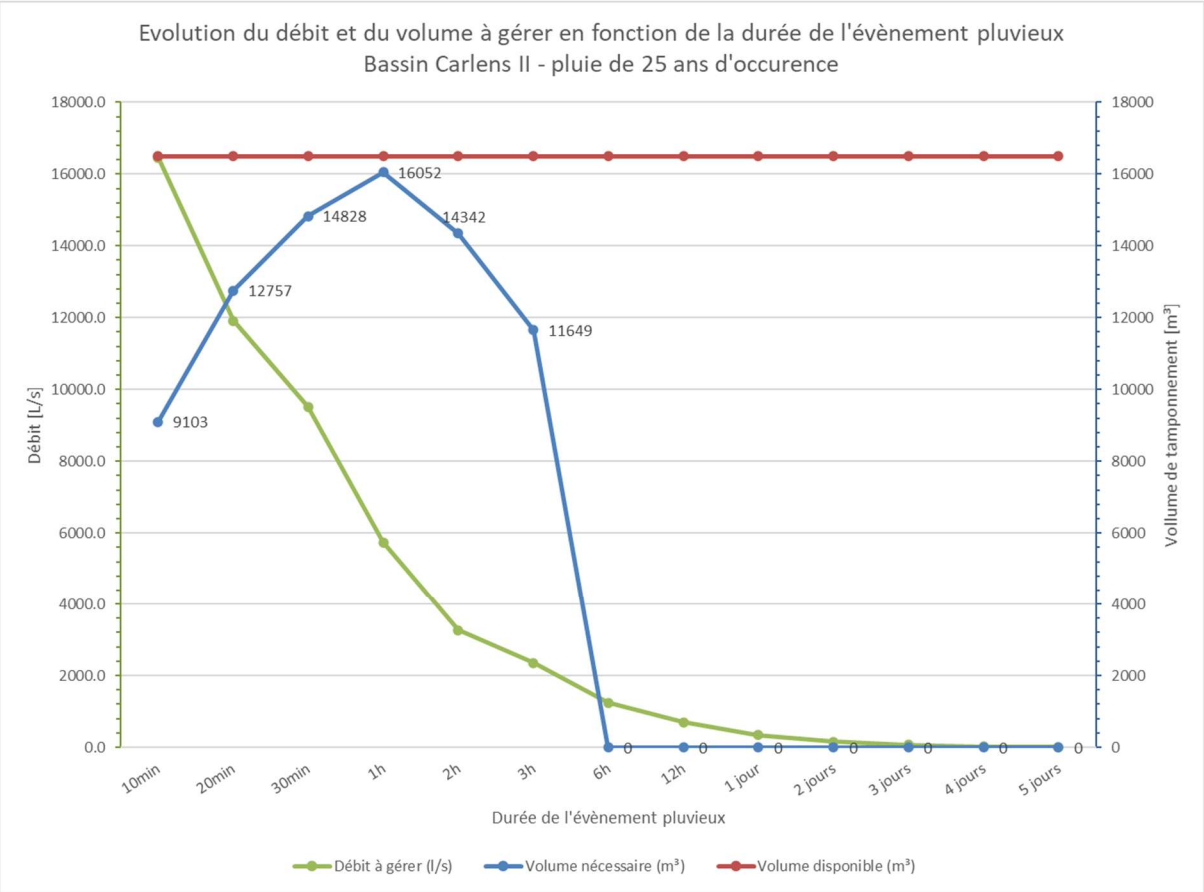


Figure 405 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage Carlens II à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

D. Bassin d'orage « Ferdou I »

Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement du bassin d'orage « Ferdou I » (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- **Surface collectée** : 63,72 ha au total dont environ 40,15 ha de surfaces revêtues ;
- **Pluies considérées (Greisch)** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le réseau d'égouttage communal au niveau de la rue du Ferdou (soit 188,28 l/s) sur base des prescriptions du SCEPL ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3 m, surface moyenne de 6.575 m², volume de 19.725 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 22,7 cm de diamètre, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 188 l/s.

Pour la situation à long terme, et sur la base d'une pluie de 10 ans d'occurrence et de 6 heures de durée (la plus contraignante), GREISCH a estimé le volume à stocker à 18.863 m³ (hauteur d'eau de 2,87 m). Le débit maximum vers le réseau d'égouttage communal atteint alors 184 l/s. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 862 m³ (~4 % de sa capacité).

Comme le montre la figure suivante, le volume du bassin d'orage Ferdou I s'avère très légèrement insuffisant pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI). Pour une pluie de 12 heures de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 20.283 m³. Considérant ce faible dépassement pour une seule durée de pluie et la non-prise en compte du temps de concentration du bassin d'orage dans le dimensionnement, nous pouvons considérer que le bassin d'orage est capable de gérer l'ensemble des pluies de 25 ans d'occurrence.

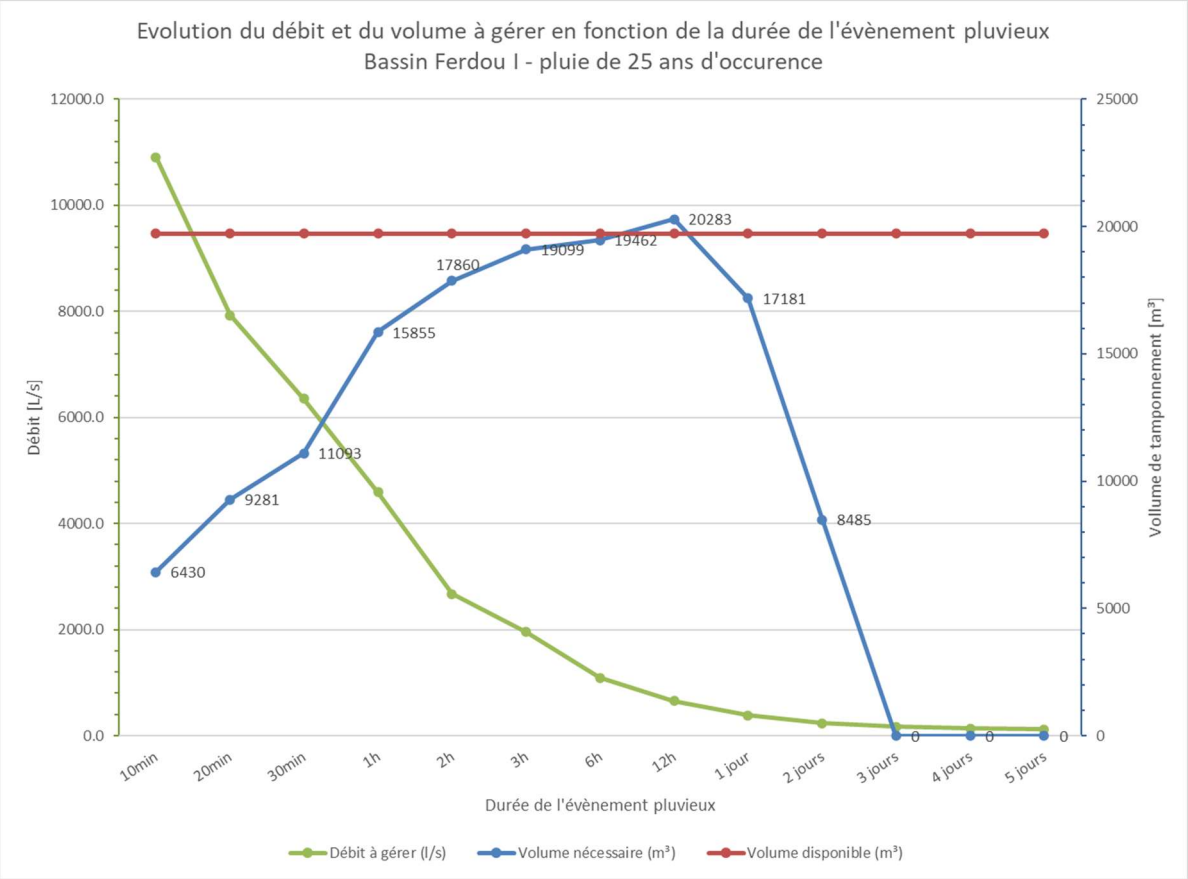


Figure 406 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage Ferdou I à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

E. Bassin d'orage « Ferdou II »

Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement du bassin d'orage « Ferdou II » (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- **Surface collectée** : 33,6 ha au total dont environ 30,8 ha de surfaces revêtues ;

- **Pluies considérées (GREISCH)** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le réseau d'égouttage communal au niveau de la rue du Ferdou (soit 100,89 l/s) sur base des prescriptions du SCEPL ;
- **Dimensions du bassin d'orage :** hauteur utile de 3,25 m, surface moyenne de 3.850 m², volume de 12.513 m³ ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 20 cm de diamètre partiellement refermé par une tôle (placée à 8 cm du niveau d'écoulement).

Pour la situation à long terme, et sur la base d'une pluie de 10 ans d'occurrence et de 12 heures de durée (la plus contraignante), GREISCH a estimé le volume à stocker à 12.109 m³ (hauteur d'eau de 3,14 m). Le débit maximum vers le réseau d'égouttage communal atteint alors 85 l/s. Le bassin existant dispose ainsi d'un volume excédentaire de 404 m³ (~3 % de sa capacité).

Comme le montre la figure suivante, le volume du bassin d'orage Ferdou II s'avère très légèrement insuffisant pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI). Pour une pluie de 12 heures de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 12.928 m³. Considérant ce faible dépassement pour une seule durée de pluie et la non-prise en compte du temps de concentration du bassin d'orage dans le dimensionnement, on peut considérer que le bassin d'orage est capable de gérer l'ensemble des pluies de 25 ans d'occurrence.

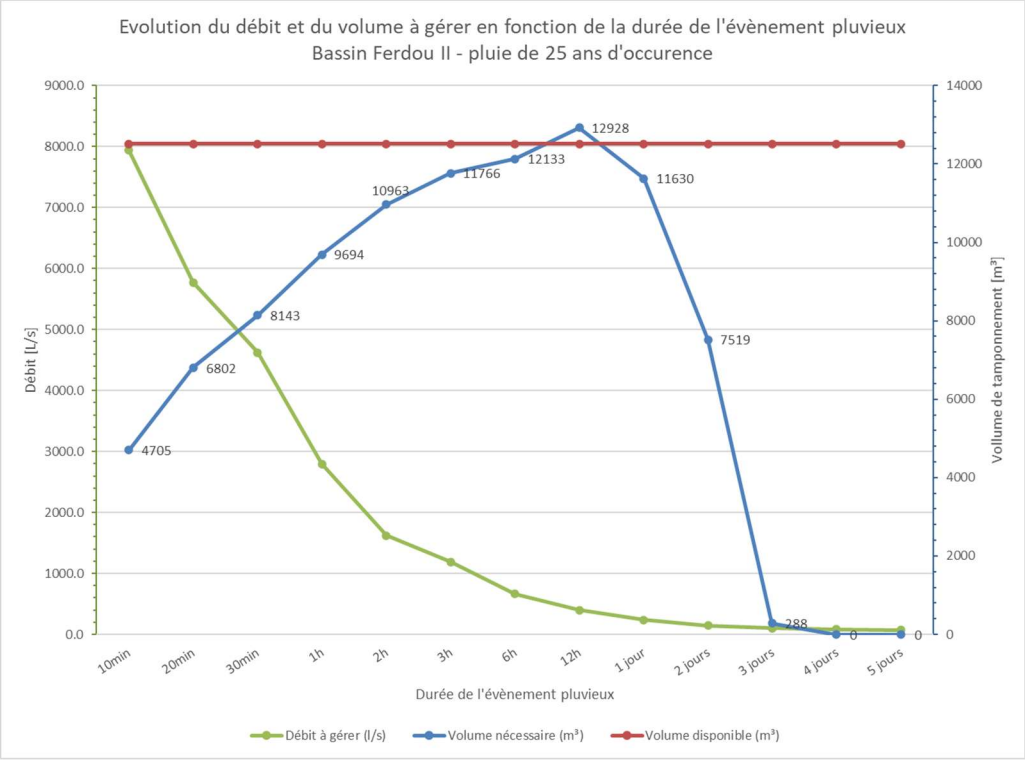


Figure 407 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage Ferdou II à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

F. Bassin d'orage sud

Le bassin de retenue sud avait été dimensionné par GREISCH en 1996 sur la base d'une surface drainée de 51,7 ha au total qui ne correspond plus à la situation existante. Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement du bassin d'orage sud (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- **Surface collectée** : 68,6 ha au total dont environ 50,2 ha de surfaces revêtues en tenant compte de la partie de l'autoroute drainée vers le bassin (8,9 ha) ;
- **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le ruisseau de Crotteux sur base des prescriptions du SCEPL (soit 155 l/s) ;
- **Dimensions du bassin de retenue :** hauteur utile de 3,5 m, surface moyenne de 5.550 m², volume de 19.425 m³[324] ;
- **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 20 cm de diamètre, ce qui permet l'évacuation d'un débit de 150 l/s.

Sur la base des hypothèses de dimensionnement reprises ci-dessus, le volume à stocker atteint 28.970 m³ pour une pluie de 12 heures de durée et de 25 ans de temps de retour. Ce volume étant largement supérieur à la capacité de rétention du bassin de retenue, le volume excédentaire (~9.500 m³ soit un débit de 220 l/s pendant une durée de 12 heures) sera évacué vers le ruisseau de Crotteux par la surverse, le débit total rejeté dépassant ainsi les prescriptions du SCEPL (150 l/s d'ajutage + 220 l/s de surverse au lieu de 155 l/s au total).

Le ruisseau de Crotteux traversant ensuite le village de Crotteux et Grâce-Hollogne avec des portions voûtées, ce rejet supplémentaire est susceptible de contribuer à la saturation de certaines conduites et à l'occurrence d'inondations plus en aval.

La saturation du bassin d'orage sud en cas d'évènement pluvieux exceptionnel est en partie liée à son alimentation par une portion de l'autoroute E42 (8,9 ha d'autoroute + 10,8 ha de talus). Comme le montre la deuxième figure à la page suivante, même sans tenir compte de la portion de l'autoroute drainée vers le bassin d'orage, ce dernier reste insuffisant pour gérer les eaux pluviales en provenance du site de l'aéroport à la suite d'une pluie de 25 ans d'occurrence (21.017 m³ nécessaire).

[324] Le bassin de décantation/déshuilage représente un volume supplémentaire de 2.655 m³ mais qui n'est pas considéré comme un volume tampon car le débit n'est pas limité à la sortie du bassin

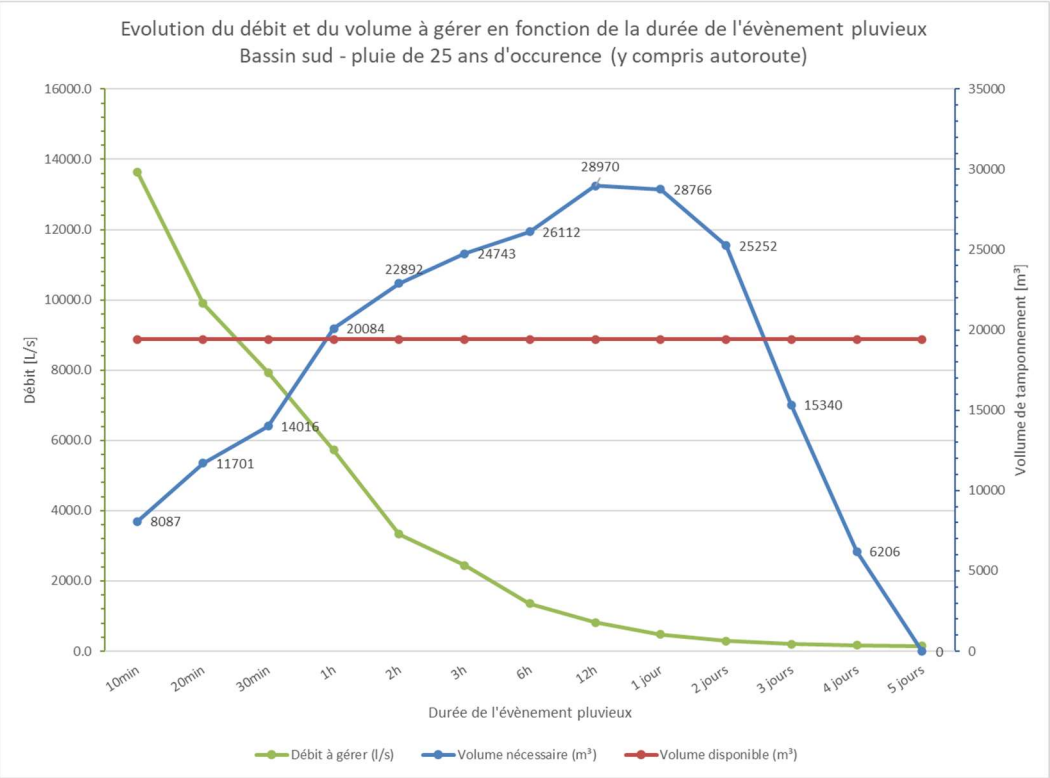


Figure 408 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage sud à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

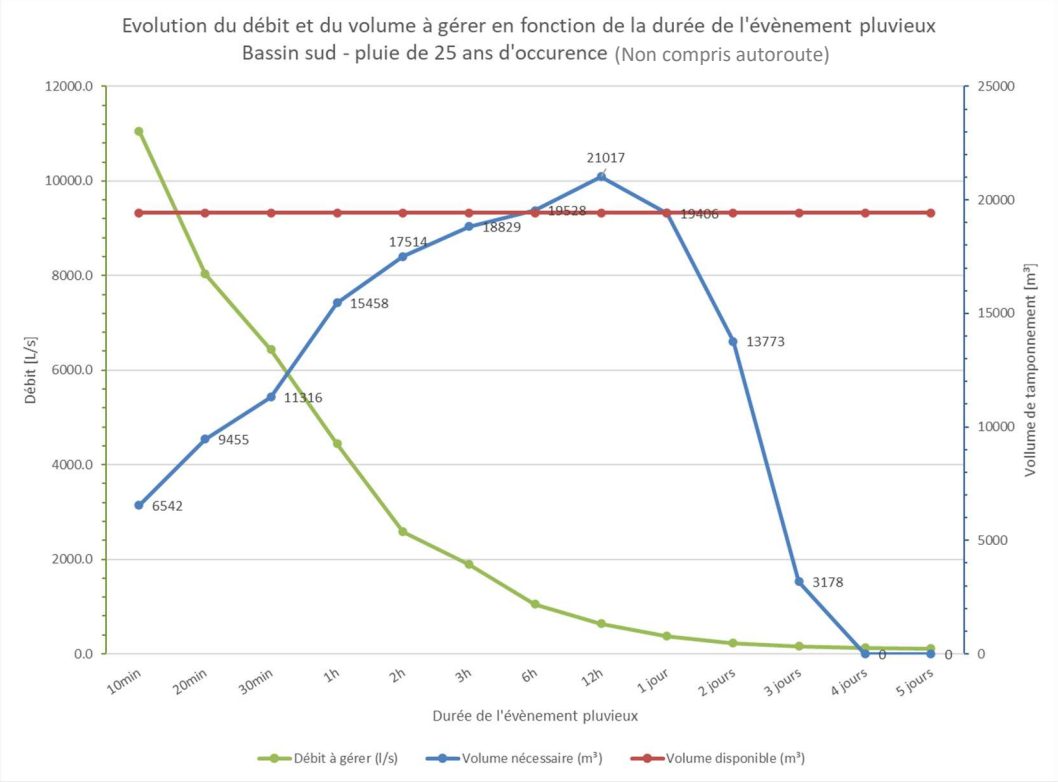


Figure 409 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage sud (sans considérer l'autoroute) à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

G. Bassin d'orage vers Fexhe

À terme, le développement de l'aéroport prévoit la construction au nord du site d'un nouveau bassin d'orage vers Fexhe. Celui-ci récoltera les eaux de la ZAE5 de la note hydraulique de GREISCH (ce qui correspond à la zone Flexport 4). Les hypothèses utilisées pour vérifier le dimensionnement de ce bassin (situation à long terme) peuvent être résumées comme suit :

- □ **Surface collectée** : 14 ha au total dont environ 12,6 ha de surfaces revêtues ;
- □ **Pluies considérées (GREISCH)** : période de retour de 10 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluies d'une durée allant de 10 minutes à 1 journée (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- □ **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- □ **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers le réseau d'égouttage communal au niveau de la rue de la Cornette (soit 42 l/s) sur base des prescriptions du SCEPL ;
- □ **Orifice de vidange du bassin d'orage :** percement de 10 cm de haut pour 15,7 cm de large.

Pour la situation à long terme, et sur la base d'une pluie de 10 ans d'occurrence et de 12 heures de durée (la plus contraignante), GREISCH a estimé le volume à stocker à 5.085 m³. Le débit maximum vers le réseau d'égouttage communal atteint alors 34 l/s. Pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI), le bassin devra présenter une capacité de stockage estimée à 5.339 m³.

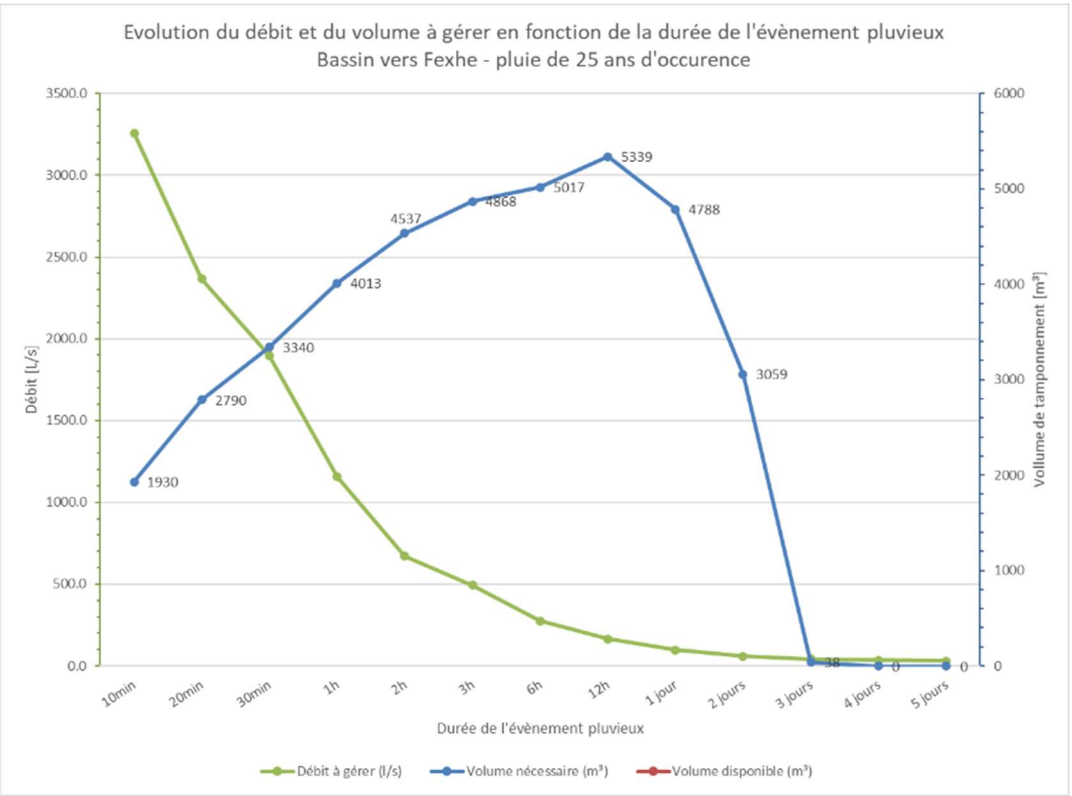


Figure 410 : Volume à gérer au niveau du bassin d'orage vers Fexhe à la suite de pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

H. Tamponnement supplémentaire pour le parking P3

Comme signalé précédemment, les eaux pluviales du parking P3 sont actuellement évacuées vers l'égout communal de la rue de Bierset au niveau du point de rejet R6. Considérant le contexte géotechnique de la zone (infiltration probablement impossible car présence potentielle d'anciennes carrières) et l'absence d'eaux de surface accessibles, il convient de tamponner les eaux pluviales du parking avant rejet à l'égout communal. Une conduite d'égouttage de 2 m de diamètre et 75 m de longueur à l'aval du parking offre un volume de tamponnement maximal de 236 m³ avant rejet à l'égout avec un ajutage de sortie de 30 l/s (conduite de 200 mm de diamètre).

Les hypothèses utilisées pour évaluer le volume de tamponnement nécessaire pour le parking P3 peuvent être résumées comme suit :

- **Surface collectée** : environ 1,6 ha de surfaces revêtues ;
- **Pluies considérées (ARIES)** : période de retour de 25 ans pour la commune de Grâce-Hollogne et pluie d'une durée comprise entre 10 minutes et 3 jours (la durée retenue est celle générant le volume à gérer le plus important) ;
- **Ajutage autorisé** : maximum 3 l/s/ha vers l'égout communal sur base des prescriptions habituelles du SCEPL (soit 4,8 l/s).

Le volume de tamponnement nécessaire pour gérer les eaux pluviales du parking P3 à la suite d'une pluie de 25 ans d'occurrence est ainsi évalué à près de 650 m³. La conduite DN 200 mm présente sous le parking (236 m³) ne permet donc pas de tamponner l'ensemble des eaux pluviales à la suite d'un évènement pluvieux de 25 ans d'occurrence. Le volume excédentaire sera évacué sans tamponnement à l'égout et le débit rejeté peut ainsi atteindre plus de 114 l/s à la suite d'une pluie exceptionnelle de 30 minutes de durée.

Le volume disponible (236 m³) est également inférieur au volume nécessaire (389 m³) pour tamponner une pluie de 25 ans d'occurrence avec un débit de fuite de 30 l/s (ajutage existant).

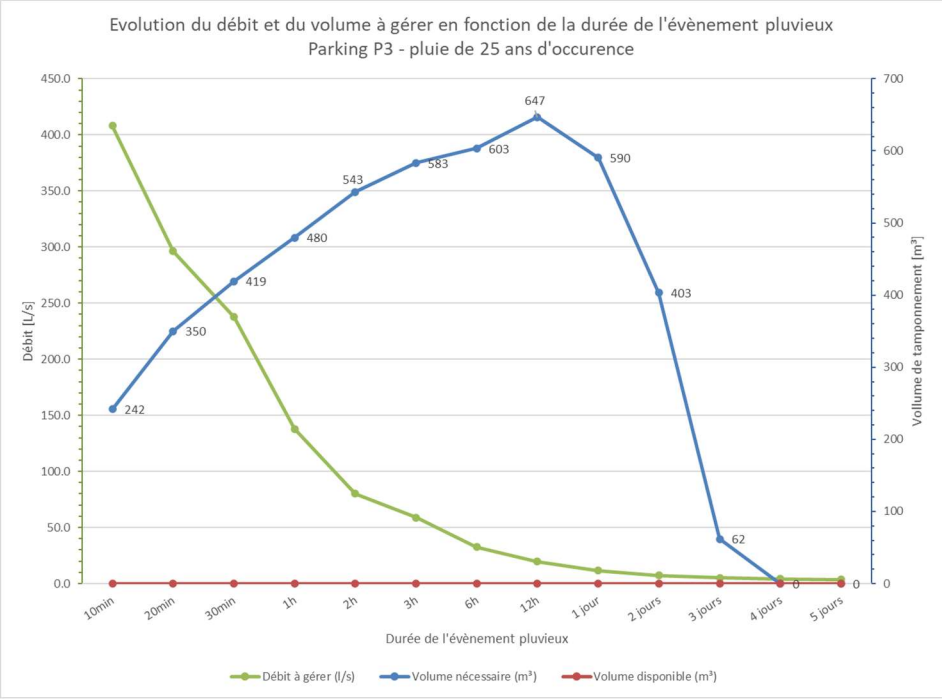


Figure 411 : Volume de tamponnement nécessaire pour le parking P3 et pour des pluies de 25 ans d'occurrence et de différentes durées (ARIES, 2021)

I. Synthèse

Le tableau suivant présente une synthèse (1) des volumes de tamponnement disponibles, (2) des volumes jugés nécessaires pour des pluies décennales dans la note hydraulique de GREISCH – version D (janvier, 2020) et (3) des volumes jugés nécessaires par ARIES pour une pluie de 25 ans d'occurrence. Les volumes renseignés tiennent compte (moyennant des hypothèses d'imperméabilisation) des développements futurs de la zone aéroportuaire présentés dans le Master plan global (vision à long terme - 2043) :

- □ Le volume du bassin **Carlens II** sera suffisant pour gérer une pluie de 25 ans d'occurrence.
- □ Les volumes des bassins **Ferdou I et II** sont jugés suffisants dans la mesure où ils peuvent gérer la grande majorité des pluies de 25 ans d'occurrence alors que le temps de concentration des bassins n'a pas été considéré (approche sécuritaire).
- □ Le volume disponible au niveau du bassin **Carlens I** est jugé insuffisant dans la mesure où il ne permet pas de gérer l'ensemble des pluies décennales (le dimensionnement a uniquement été vérifié pour une pluie de 20 minutes de durée).

  Il est recommandé d'augmenter sa capacité ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du R7 (33.000 m³ supplémentaires nécessaire pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence). Il convient a minima de garantir l'absence de risques pour les riverains et pour l'aéroport en cas d'évènements pluvieux extrêmes.
- □ Le volume du **bassin sud** est largement insuffisant. Le bassin est déjà rempli pour des évènements de 10 ans d'occurrence et les eaux excédentaires sont alors évacuées via la surverse vers le ruisseau de Crotteux et les villages en aval. Le débit rejeté peut ainsi dépasser l'ajutage autorisé par le SCEPL (155 l/s) et il n'est dès lors pas possible de garantir l'absence de risques d'inondation pour l'aval.

  Il est recommandé de limiter la quantité d'eaux pluviales envoyées dans ce bassin (l'équivalent de 25 ha de surfaces imperméabilisées au lieu des 41,3 ha en situation existante) ou, à défaut, d'accroître la capacité de stockage (soit en modifiant l'aménagement du bassin de retenue et/ou de décantation, soit en prévoyant des ouvrages supplémentaires en amont).
- □ Il est également recommandé de prévoir un volume de stockage de minimum 5.339 m³ pour le bassin d'orage **vers Fexhe** (à affiner en fonction de l'aménagement futur de cette zone) et d'augmenter la capacité de stockage pour le **parking P3** afin d'atteindre 647 m³ contre 214 m³ actuellement.

Volume de tamponnement :	Disponible	Nécessaire selon dimensionnement GREISCH (note hydraulique 2020)	Nécessaire pour gérer une pluie de 25 ans d'occurrence (ARIES)
Carlens I	40.972 m³	38.777 m³	71.883 m³
Carlens II	16.500 m³ (À construire)	15.887 m³	16.050 m³
Ferdou I	19.725 m³	18.863 m³	20.283 m³
Ferdou II	12.513 m³	12.109 m³	12.928 m³
Sud	19.425 m³	18.669 m³	28.970 m³
Fexhe	Non défini (À construire)	5.085 m³	5.339 m³
Parking P3	214 m³	Non réalisé	647 m³

Tableau 153 : Synthèse des volumes de tamponnement nécessaires et disponibles pour l'aéroport de Liège (ARIES, 2021)

Recommandations :

- □ Eau-12 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du R7 (33.000 m³ supplémentaires nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence).
- □ Eau-13 : Limiter la quantité d'eaux pluviales envoyées dans le bassin sud ou, à défaut, accroître la capacité de stockage (soit en modifiant l'aménagement du bassin de retenue et/ou de décantation, soit en prévoyant des ouvrages supplémentaires en amont, 9.500 m³ nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence).
- □ Eau-14 : Prévoir un volume de tamponnement de minimum 5.339 m³ pour les eaux pluviales du bassin d'orage vers Fexhe.
- □ Eau-15 : Augmenter le volume de tamponnement jusque minimum 647 m³ pour les eaux pluviales du parking P3 même si ce n'est pas imposé par le permis unique du 8 octobre 2010.

1.5.5. Impacts sur le réseau d'égouttage

1.5.5.1. Réseau d'égouttage privé

L'ensemble du réseau d'égouttage de l'aéroport a été dimensionné sur la base d'hypothèses établies en accord avec la direction technique de la SOWAER, l'AIDE et le service des cours d'eau de la Province de Liège. Les différentes conduites permettent d'évacuer les débits d'eaux pluviales équivalents à une pluie de 10 ans d'occurrence et de 20 minutes de durée (soit une intensité pluvieuse de 197,5 l/s/ha).

Remarque : Les recommandations formulées à la section précédente (ouvrages de tamponnement capables de gérer des pluies de 25 ans d'occurrence) ne sont pas contradictoires avec le fait que le réseau d'égouttage soit dimensionné sur la base d'une pluie décennale. En effet, les durées de pluies critiques pour le dimensionnement des ouvrages (celles qui génèrent les volumes les plus importants à gérer) sont généralement de 1 ou 2h et représentent ainsi des intensités moindres qu'une pluie décennale de 20 minutes de durée. Par ailleurs, le temps de concentration des différents bassins versants implique que l'ensemble des eaux à gérer au niveau des différents bassins d'orage ne transitent pas en même temps dans les conduites d'égouttage.

1.5.5.2. Réseau d'égouttage public

Les impacts quantitatifs des activités aéroportuaires sur le réseau d'égouttage sont liés aux déversements :

- D'eaux usées dans l'égout communal de la rue Diérain Patar (R2) : rejet autorisé par l'AIDE et débit très limité (uniquement eaux usées domestiques de la tour de contrôle et du bâtiment B90) ;
- D'eaux usées dans l'égout communal de la rue de Bierset (R4) : rejet autorisé par l'AIDE et débit limité (uniquement eaux usées domestiques) ;
- D'eaux usées épurées et d'eaux pluviales dans l'égout de la rue de Ferdou (R5) : cet égout en béton présente un diamètre de 60 cm (capacité de l'ordre de 620 l/s) et s'avère tout juste suffisant pour récolter les eaux qui ruissellent sur la voirie (293 l/s) + l'ajutage maximal des bassins Ferdou I (188 l/s) et II (101 l/s) à la suite d'une pluie de 10 ans d'occurrence. Bien qu'un déversoir d'orage (au niveau du carrefour entre les rues de Ferdou et des Quatre fossés) et un bassin d'orage (au niveau du carrefour entre les rues de Ferdou et du Long Mur) soient présents en aval, ces rejets d'eaux claires dans le réseau d'égouttage contribuent à la saturation du réseau, diluent les effluents et réduisent l'efficacité de traitement au niveau de la STEP.
- D'eaux pluviales du parking P3 dans l'égout de la rue de Bierset (R6) : ce rejet peut représenter jusque 114 l/s pour une pluie de 25 ans d'occurrence et de 30 minutes de durée (voir section précédente). Ce débit représente la capacité d'une conduite d'égouttage de 30 cm de diamètre et est susceptible de contribuer à la saturation du réseau d'égouttage public en aval. Il est recommandé d'augmenter la capacité de stockage pour les eaux pluviales du parking P3 avant rejet.

1.5.6. Impacts sur le réseau hydrographique

1.5.6.1. Impacts quantitatifs

Les impacts quantitatifs des activités aéroportuaires sur le réseau hydrographique sont liés aux déversements :

- □ D'eaux pluviales et d'eaux usées épurées dans le ruisseau de Crotteux : limité à 150 l/s par l'orifice d'ajutage du bassin d'orage sud, ce qui correspond aux prescriptions du SCEPL (3 l/s/ha) ;
- □ D'eaux pluviales dans la Meuse : limité à 4 m³/s vers l'exutoire IV, ce qui correspond à la valeur imposée par l'AIDE.

En situation normale, ces rejets sont cohérents avec les capacités des différents exutoires et l'impact de l'aéroport sur son environnement est donc négligeable. En revanche, comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, les bassins d'orage 'Carlens I' et 'Sud' ne permettent pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et les débits rejetés vers le réseau hydrographique peuvent alors être fortement accrus.

1.5.6.2. Impacts qualitatifs

A. Hydrocarbures

Dans le futur, la consommation de carburant pour l'aviation et la plate-forme aéroportuaire est susceptible d'augmenter dans le cadre du développement de l'aéroport de Liège dans la mesure où le volume de vols attendu par an tend à augmenter. Le risque d'épanchement accidentel peut ainsi augmenter mais cela n'implique pas forcément un risque accru de pollution de l'environnement dans la mesure où :

- □ Les hydrocarbures sont stockés dans des encuvements et les opérations d'entretien, de réparation et de ravitaillement en carburant sont effectuées au droit d'aires bétonnées étanches ;
- □ Les eaux pluviales qui ruissellent sur ces surfaces, susceptibles de se charger en hydrocarbures, transitent par des séparateurs d'hydrocarbures avant de rejoindre les autres eaux pluviales ;
- □ Des séparateurs supplémentaires sont placés en amont des bassins d'orage Carlens I et Ferdou I tandis que le bassin d'orage sud est précédé par un bassin de décantation/déshuilage ;
- □ Les séparateurs d'hydrocarbures sont intégrés dans le plan de maintenance de l'aéroport, sont contrôlés visuellement 1x/mois (vérification de la sonde, contrôle des quantités de produit) et sont vidangés par une société externe minimum 2x/an ;
- □ L'absence d'hydrocarbures est vérifiée aux points de rejets (visuellement et avec l'indice hydrocarbures, aucun dépassement constaté en sortie des bassins Carlens I et sud en respectivement 7 et 9 campagnes d'analyses).

Dans le cadre de la prolongation des activités de l'aéroport, il est recommandé de procéder à un audit des séparateurs d'hydrocarbures afin de vérifier que leurs capacités de rétention sont toujours en adéquation avec le développement progressif de l'aéroport.

Afin de prévenir les contaminations des eaux à la suite de pollutions accidentelles (ex : accident entrainant un épanchement important d'hydrocarbures) et leur dissémination vers l'aval vers notamment les eaux de surface, le mise en place de vanne de secours à des points clés du réseau d'égouttage et au niveau des différents points de rejet est également recommandée et permettrait d'isoler et de récupérer les éventuelles pollutions avant rejet vers les eaux de surface/réseau d'égouttage. Une attention particulière doit être portée aux R3 (vers ruisseau de Crotteux) et R7 (vers la Meuse).

Recommandations :

- □ Eau-16 : Réaliser un audit des séparateurs d'hydrocarbures afin de vérifier que leurs capacités de rétention sont en adéquation avec le développement de l'aéroport.
- □ Eau-17 : Mettre en place des vannes de secours à des points clés du réseau d'égouttage et au niveau des différents points de rejet afin d'isoler et de récupérer les éventuelles pollutions avant rejet vers les eaux de surface/réseau d'égouttage.

B. Produits de dégivrage et de déverglaçage

Comme expliqué précédemment, le propylène-glycol qui entre dans la composition des substances utilisées pour le dégivrage des avions est réputé peu toxique pour l'homme ou l'animal. Toutefois, son rejet dans l'environnement peut impacter les eaux souterraines et les eaux de surface en raison de la forte demande biochimique d'oxygène associée à sa dégradation microbienne rapide. Cette DBO élevée peut à son tour diminuer les concentrations en oxygène, modifier les conditions d'oxydoréduction des eaux et impacter la vie aquatique. Les risques environnementaux associés aux autres additifs entrant dans les solutions de dégivrage commerciales (notamment les triazols inhibiteur de corrosion) ne doivent pas non plus être négligés. Les produits de déverglaçage (acétates de sodium et de potassium, formiates) peuvent également entrainer une augmentation de la demande biochimique en oxygène.

Les eaux chargées en produits de dégivrage des avions ou de la piste ne peuvent être rejetées dans l'environnement sans traitement préalable. Par ailleurs, le système actuel (dégivrage dans des zones reliées à des cuves de rétention enterrées puis pompage et traitement par un organisme externe) a également montré ses limites :

1) Impossibilité de dégivrer l'ensemble des avions au niveau des dalles dédiées (fret express),
2) Ruissellement 'retardé' des substances par rapport aux périodes d'ouverture du by-pass des cuves de rétention en raison de leur caractère visqueux,
3) Produits qui se répandent sur le sol en dehors des zones dédiées.

Enfin, les bassins qui vont recevoir les eaux chargées en substances de dégivrage (Carlens I pour les pistes et la zone de dégivrage sud, Ferdou I pour les surfaces de taxiing nord et la

zone de dégivrage nord) jouent un rôle de tamponnement et ne peuvent garantir un temps de séjour suffisant pour la biodégradation.

Des discussions sont actuellement en cours avec l'AIDE afin d'étudier la possibilité de rejeter ces eaux glycolées dans le réseau d'égouttage public pour un traitement à la station d'épuration de Sclessin ou de les amener directement à la station d'épuration en camion. Cette solution ne résoudra pas le problème des substances répandues en-dehors des zones de dégivrage. Il n'est en effet pas envisageable de diriger l'ensemble des eaux de ruissellement du site de l'aéroport vers le réseau d'égouttage public.

Une solution alternative serait d'appliquer un traitement d'aération prolongé sur site. Ce système repose sur des bassins de rétention permettant un temps de séjour suffisant pour les eaux chargées avec surpresseurs permettant l'apport en oxygène nécessaire et des pompes de vidange une fois que la qualité des eaux est suffisante. Il peut s'agir de bassins existants aménagés pour remplir ce rôle de traitement supplémentaire ou de nouveaux bassins dédiés exclusivement à cette tâche. Comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, la capacité des différents bassins est déjà jugée limite (Ferdou I) ou insuffisante (Carlens I et bassin sud) pour remplir le seul rôle de rétention.

En attente de solution plus pérenne, et s'il s'avère indispensable de réaliser des opérations de dégivrage en-dehors des dalles de *de-icing* (par exemple au niveau des stands TNT-Fedex, il est nécessaire de prévoir un système de cloisonnement du réseau d'égouttage préalablement au dégivrage). Les eaux glycolées récoltées dans le réseau d'égouttage pourraient ainsi être pompées et évacuées par un organisme externe.

Recommandations :

- □ Eau-18 : Réaliser pendant un hiver des analyses hebdomadaires d'échantillons d'eau prélevés dans les bassins Carlens I, Ferdou I et sud (DBO_5, DCO, pH, MES, …) de manière à documenter la qualité des eaux rejetées en période normale, en période d'épandage des pistes et en période de dégivrage des avions ;
- □ Eau-19 : En attente de solution plus pérenne, et s'il s'avère indispensable de réaliser des opérations de dégivrage en-dehors des dalles de *de-icing*, prévoir un système de cloisonnement du réseau d'égouttage préalablement au dégivrage avec pompage des produits retenus ;
- □ Eau-20 : Réaliser une étude qui devra déterminer l'ampleur de la problématique, établir les meilleures techniques disponibles et dimensionner les aménagements nécessaires.

C. Monitoring de la qualité des eaux rejetées

Les conditions de déversement et de contrôle actuelles, fixées dans le permis d'environnement de l'aéroport délivré en 2005 (PE/05.117), concernent uniquement les points de rejet R1 (plus d'application), R3 et R4 et n'imposent pas de fréquence d'analyses.

Des analyses des eaux au niveau des points de rejets R7 (avant rejet vers la Meuse) et R3 (avant rejet dans le ruisseau de Crotteux) ont été réalisées par Liege Airport depuis 2017 sur la base volontaire. Sept campagnes d'échantillonnage ont été réalisées au niveau du bassin

d'orage Carlens I et neuf au niveau du bassin d'orage sud, la fréquence et les dates de prélèvement n'étant pas fixes d'une année à l'autre.

Dans le cadre de la prolongation des activités de l'aéroport, il est nécessaire de fixer des conditions de déversement pour l'ensemble des points de rejet de l'aéroport, d'imposer une certaine fréquence d'échantillonnage et de déterminer les mesures correctives à apporter si certaines conditions de déversement ne sont pas rencontrées.

1.5.7. Impacts sur les territoires voisins

Au regard des incidences identifiées précédemment, ces dernières étant concentrées à une échelle locale au droit de la zone aéroportuaire et à proximité de celle-ci, aucun impact n'est à attendre sur les territoires voisins en matière d'hydrologie et d'égouttage.

1.5.8. Conclusion

La consommation en eau potable du site de l'aéroport, qui représente actuellement entre 44.000 et 54.000 m³/an, pourra s'accroitre dans le futur en lien avec le développement des activités et de la zone. Afin de limiter les prélèvements sur le réseau d'adduction public de la CILE, il est recommandé d'accroitre la réutilisation des eaux pluviales des toitures pour des usages tels que le rinçage des toilettes, l'arrosage des plantations, le nettoyage des surfaces, etc. La capacité de stockage actuelle (160 m³ répartis au niveau entre une dizaine de bâtiments) ne permet d'exploiter qu'une faible partie du potentiel de récupération, estimé en première approche à environ 90.000 m³/an pour la zone sud et 23.000 m³/an pour la zone nord.

En ce qui concerne la gestion des eaux usées domestiques, des écarts sont constatés entre la situation existante et les régimes d'assainissement prévus par le PASH. Ce dernier devra être adapté, en concertation avec l'AIDE, afin que les eaux usées (1) de l'ensemble des zones reprises en assainissement autonome soient traitées au niveau de microstations correctement dimensionnées et entretenues et (2) de l'ensemble des zones reprises en assainissement collectif soient dirigées vers le réseau d'égouttage public. Une première réunion entre toutes les parties concernées (Liege Airport, SOWAER, AIDE, Direction des eaux de surface du SPW) a eu lieu en date du 28/04/2021 afin de clarifier la façon dont les eaux doivent être gérées. De manière générale, l'AIDE (gestionnaire des stations d'épuration publiques) mentionne que lorsqu'il y a possibilité de rejeter des eaux usées domestiques dans le réseau collectif, cette solution est à privilégier par rapport à une épuration autonome sur site, quitte à procéder à une modification du PASH (moyennant justification technique et financière).

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le système existant repose sur l'acheminement de l'ensemble des eaux pluviales du site vers des bassins d'orage de grandes dimensions avant rejet vers le réseau hydrographique (Meuse pour le bassin Carlens I, ruisseau de Crotteux pour le bassin sud) ou le réseau d'égouttage (rue de Ferdou pour les bassins Ferdou I et II). Contrairement à ce qui est prévu au Code de l'Eau, l'infiltration a été écartée par le passé en raison de contraintes géotechniques et de la zone de prévention éloignée des galeries de Hesbaye au nord. Dans le cadre des projets futurs, il convient de mener une réflexion sur la possibilité de gérer les eaux pluviales par infiltration, au cas par cas, en fonction des contraintes de chacune des zones concernées et en fonction de la qualité des eaux (les eaux pluviales des toitures pouvant être infiltrées sans risque de pollution).

À défaut d'une évacuation par infiltration, les eaux pluviales et les eaux usées épurées doivent être rejetées dans les eaux de surface sur la base du Code de l'eau. C'est le cas de la majorité des eaux pour le site de l'aéroport, sauf en ce qui concerne le point de rejet R5 (eaux pluviales et eaux usées épurées de la zone nord dirigées dans le réseau d'égouttage public en sortie du bassin Ferdou I), ce qui contribue à la saturation du réseau d'égouttage et de la STEP d'Engis en aval. Il est recommandé d'étudier la faisabilité technique d'un rejet vers le ruisseau de Ferdou en lieu et place du rejet existant, en fonction de la qualité des eaux.

Les différents ouvrages de tamponnement présents sur le site ont été dimensionnés historiquement sur la base de pluies décennales et en tenant compte du développement à long terme de l'aéroport. Conformément aux recommandations du Groupe Transversal Inondations, la capacité des ouvrages a été vérifiée sur la base de pluies de 25 ans d'occurrence, ce qui a permis de mettre en évidence la capacité insuffisante des bassins d'orage Carlens I et Sud. Il est nécessaire d'accroitre les capacités de stockage en amont de ces bassins ou de limiter les apports d'eaux pluviales. Les autres bassins (Carlens II, Ferdou I, Ferdou II, Fexhe) sont jugés suffisamment dimensionnés par rapport aux surfaces liées. La capacité de stockage pour les eaux pluviales du parking P3 avant rejet à l'égout public doit également être augmenté.

Le site de l'aéroport de Liège est également traversé par de nombreux axes de ruissellement concentrés. Ces axes représentent un risque d'inondation essentiellement théorique dans la mesure où ils sont interceptés par le réseau d'égouttage. Ils doivent toutefois être pris en compte dans le cadre des projets d'urbanisme futurs.

Enfin, les activités de l'aéroport peuvent représenter un risque de pollution du réseau hydrographique suite (1) à l'épanchement accidentel d'hydrocarbures, (2) l'utilisation de produits de dégivrage et de déverglaçage. Des séparateurs d'hydrocarbures sont placés aux endroits à risque et en amont des bassins d'orage. Ils sont intégrés dans le plan de maintenance de l'aéroport et le risque de contamination du réseau hydrographique est par conséquent limité. Les produits utilisés pour le dégivrage des avions (à base de propylène-glycol) et le déverglaçage (acétates et formiates) sont peu dangereux pour l'environnement mais génèrent une forte demande biochimique d'oxygène pour leur dégradation, ce qui affecte la qualité physico-chimique des eaux de surface. Les substances glycolées peuvent également engendrer une odeur vinaigrée source de nuisances olfactives pour le voisinage direct.

Les eaux chargées en produits de dégivrage des avions ou de la piste ne peuvent être rejetées dans l'environnement sans traitement préalable. Les opérations de dégivrage doivent normalement être réalisées au niveau de dalles de *de-icing* reliées à des cuves de rétention enterrées mais ce système présente plusieurs limites : impossibilité de dégivrer l'ensemble des avions au niveau des dalles dédiées (fret express), ruissellement 'retardé' des substances par rapport aux périodes d'ouverture du by-pass des cuves de rétention en raison de leur caractère visqueux, produits qui se répandent sur le sol en dehors des zones dédiées.

Finalement, au regard des incidences identifiées précédemment, ces dernières étant concentrées à une échelle locale au droit de la zone aéroportuaire et à proximité de celle-ci, aucun impact n'est à attendre sur les territoires voisins en matière d'hydrologie et d'égouttage.

1.5.9. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Hydrologie et égouttage	Consommation d'eau potable du réseau d'adduction de la CILE pour les activités de l'aéroport.	▪ Eau-01 : Favoriser la réutilisation des eaux pluviales des toitures via le placement de citernes de récupération afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces ; ▪ Eau-02 : Évaluer la possibilité technique d'ajouter des citernes de récupération des eaux pluviales à des bâtiments existants et profiter des projets de modifications/constructions de bâtiments pour améliorer la récupération des eaux pluviales des toitures ; ▪ Eau-03 : Développer une politique durable en matière de valorisation des eaux pluviales pour l'ensemble du site de l'aéroport de Liège.
	Pré-traitement non nécessaire des eaux usées domestiques avant rejet dans le réseau d'égouttage public vers la station d'épuration de Sclessin	▪ Eau-04 : By-passer les fosses septiques des bâtiments dont les eaux usées domestiques aboutissent dans le réseau d'égouttage public puis à la station d'épuration de Liège-Sclessin (B86 et B90 via R2 et B25, B30, B36, B44, B46, B48, B52, B56, B58, B60, B68, B69, B84 via R3).
	Risque de rejets d'eaux usées non épurées vers le bassin de Ferdou ou vers les bassins sud (puis vers le ruisseau de Crotteux) en cas de dysfonctionnement des systèmes d'épuration autonomes.	▪ Eau-05 : Accroître les capacités d'épuration au niveau de la zone fret nord afin qu'elles correspondent aux occupations des différents bâtiments à terme ; ▪ Eau-06 : Faire procéder à un contrôle périodique d'exploitation et de fonctionnement des systèmes d'épuration individuelle de l'aéroport par un organisme d'assainissement compétent ; ▪ Eau-07 : Prévoir des dégraisseurs pour l'ensemble des eaux usées domestiques issues d'établissements de restauration alimentaire.
	Risque d'aggravation des écoulements vers l'aval à la suite de l'imperméabilisation de surfaces en lien avec la présence d'axes de ruissellement concentrés. Risque d'inondations lors d'épisodes pluvieux extrême en fonction de la localisation des développements futurs par rapport aux axes de ruissellement.	▪ Eau-08 : Vérifier que les projets d'urbanisme futurs ne risquent pas d'être inondé par ruissellement, ne font pas obstacle au ruissellement naturel et n'aggrave pas les écoulements vers l'aval, conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER.
	Réduction de la recharge naturelle de la nappe et augmentation des volumes d'eaux pluviales à gérer au niveau des bassins d'orages à la suite de l'imperméabilisation de surfaces.	▪ Eau-09 : Envisager en priorité la gestion des eaux pluviales propres (toitures) par infiltration dans le sol pour les projets futurs et démontrer, le cas échéant, l'impossibilité technique.

	Rejets d'eaux claires dans l'égout de la rue de Ferdou, ce qui contribuer à la saturation du réseau d'égouttage et de la STEP d'Engis et au fonctionnement des pompes de l'AIDE.	▪ Eau-10 : Procéder à des campagnes d'analyses (y compris en période d'utilisation des produits de dégivrage/déverglaçage) des eaux rejetées au niveau du point de rejet R5 afin d'évaluer la pertinence d'un rejet vers le réseau hydrographique (ruisseau de Ferdou) ; ▪ Eau-11 : Évaluer la faisabilité technique d'un rejet des eaux des bassins d'orage Ferdou I et II vers le ruisseau de Ferdou (conduite à créer) en lieu et place d'un rejet dans le réseau d'égouttage public.
	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de différents ouvrages de tamponnement du site de l'aéroport (Carlens I et Sud notamment, parking P3).	▪ Eau-12 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont de celui-ci (33.000 m³ supplémentaires nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence) ; ▪ Eau-13 : Limiter la quantité d'eaux pluviales envoyées dans le bassin sud ou, à défaut, accroître la capacité de stockage (soit en modifiant l'aménagement du bassin de retenue et/ou de décantation, soit en prévoyant des ouvrages supplémentaires en amont, 9.500 m³ nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence) ; ▪ Eau-14 : Prévoir un volume de tamponnement de minimum 5.339 m³ pour les eaux pluviales du bassin d'orage vers Fexhe ; ▪ Eau-15 : Augmenter le volume de tamponnement jusque minimum 647 m³ pour les eaux pluviales du parking P3 même si ce n'est pas imposé par le permis unique du 8 octobre 2010.
	Risque de contamination des eaux de surface par des hydrocarbures en cas de dysfonctionnement des séparateurs d'hydrocarbures ou capacités insuffisantes.	▪ Eau-16 : Réaliser un audit des séparateurs d'hydrocarbures afin de vérifier que leurs capacités de rétention sont en adéquation avec le développement de l'aéroport ; ▪ Eau-17 : Mettre en place des vannes de secours à des points clés du réseau d'égouttage et au niveau des différents points de rejet afin d'isoler et de récupérer les éventuelles pollutions avant rejet vers les eaux de surface/réseau d'égouttage.
	Rejets d'eaux glycolées dans le réseau hydrographique ce qui peut engendrer une forte demande biochimique en oxygène, affecter la qualité des eaux de surface et engendrer des nuisances olfactives pour le voisinage.	▪ Eau-18 : Réaliser pendant un hiver des analyses hebdomadaires d'échantillons d'eau prélevés dans les bassins Carlens I, Ferdou I et sud (DBO_5, DCO, pH, MES, …) de manière à documenter la qualité des eaux rejetées en période normale, en période d'épandage des pistes et en période de dégivrage des avions ; ▪ Eau-19 : En attente de solution plus pérenne, et s'il s'avère indispensable de réaliser des opérations de dégivrage en-dehors des dalles de *de-icing*, prévoir un système de cloisonnement du réseau d'égouttage préalablement au dégivrage avec pompage des produits retenus ; ▪ Eau-20 : Réaliser une étude qui devra déterminer l'ampleur de la problématique, établir les meilleures techniques disponibles et dimensionner les aménagements nécessaires.

Tableau 154 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables de la prolongation des activités de l'aéroport sur l'hydrologie et l'égouttage (ARIES, 2021)

1.6. Milieu naturel

1.6.1. Incidences notables de la prolongation des activités

Hormis une augmentation du trafic aérien, la prolongation des activités aéroportuaires à proprement parler restera similaire à la situation existante. La situation de la faune présente sur et en dehors de la zone aéroportuaire sera donc similaire à la situation existante. Toutefois, l'évolution du trafic aérien et par conséquent, du nombre de mouvements au sol, influenceront le nombre de conflits potentiels entre celui-ci et la faune.

Les moyens actuels de lutte contre le péril animalier (effarouchement, gestion des arbres…) seront maintenus à long terme.

Au niveau des espaces verts, les principes actuels de gestion seront maintenus. Cette prolongation en tant que telle, n'aura donc pas d'impact direct sur les milieux existants.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités (d'une superficie totale avoisinant 325 ha) dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement prévoit notamment la réalisation de nombreux projets immobiliers repris dans le Master plan de l'aéroport de Liège.

Au cours des prochaines années, le constat fait depuis les années 90' va se poursuivre, à savoir, la suppression de la végétation et des milieux encore présents (dont les zones de friches actuelles) par l'urbanisation/minéralisation de la zone.

En outre, afin d'assurer la sécurité aérienne (notamment minimiser les risques aviaires) autour de l'aéroport et d'en permettre le développement à moyen terme, la SOWAER prévoit de déboiser et ensuite remettre à niveau et gérer en pelouse certaines zones arborées au sein et à proximité immédiate de l'aéroport (zones Airside et Landside). Ces abattages, faisant l'objet d'une demande de permis d'urbanisme introduite par la SOWAER le 09 octobre 2020 dont le permis a été octroyé par le Fonctionnaire délégué en date du 19 mai 2021, concernent en particulier les zones suivantes :

- **[1]** Zone « ZONE MILITAIRE » (Airside) ;
- **[2]** Zone « APPROCHE 22R » (Landside) ;
- **[3]** Zone « DE CUBBER » (Landside) ;
- **[4]** Zone « AFFAIRES » (Landside) ;
- **[5]** Zone « FORT DE HOLLOGNE » (Landside).

Ces éléments sont tous situés sur la partie nord-est de l'aéroport et concernent globalement les derniers espaces de friches boisées. Ces éléments sont particulièrement importants comme zones de refuge pour de nombreuses espèces et pas uniquement les oiseaux. Parmi celles-ci, le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et les autres batraciens, mais aussi le lézard vivipare (*Lacerta vivipara*), et les lépidoptères tels que l'écaille chinée (*Callimorpha quadripunctata*) et le demi-argus (*Cyaniris semiargus)* également des espèces protégées et d'importance patrimoniale.



Figure 412 : Périmètres faisant l'objet de la demande de déboisement (ARIES, 2021)

Les différents développements immobiliers auront également un impact cumulé sur le réseau écologique local (notamment sur les liaisons entre la partie nord et sud de la zone aéroportuaire mais aussi sur les zones centrales de biodiversité que sont la plaine de Cubber et la zone Stockis) et sur les espèces présentes, dont certaines protégées par la loi sur la Conservation de la Nature du 12 juillet 1973 et classées dans la liste rouge des espèces protégées en Wallonie. En particulier, ces divers projets attendus engendreront des impacts sur les différents milieux biologiques en présence, dont notamment la suppression du bassin d'orage militaire et des milieux boisés l'encadrant, la suppression de la zone boisée reprise dans le SGIB 1982, la suppression de la large plaine de Cubber / zone Stockis reprises dans le SGIB 2775, reconnue notamment pour la présence d'une importante population de crapauds calamites (*Epidalea calamita*).

Néanmoins, afin d'éviter l'introduction de plusieurs dossiers de demande de dérogation en parallèle pour les différents projets proches et d'avoir une vision d'ensemble claire de l'impact de ces projets combinés, la SOWAER a choisi, en concertation avec le département de la nature et des forêts – DNF, de réaliser une étude commune et une demande de dérogation couvrant ces différentes demandes.

Au stade actuel de la rédaction de l'étude d'incidences, ce document commun a été introduit auprès des services du DNF le 1er juillet 2021. Le document a été considéré comme complet par les services du DNF en date du 23 juillet 2021.

Le document de base présenté une première fois aux services extérieurs du département nature et forêts (SPW – DGO3 – DNF – Direction extérieure de Liège) a été établi par les bureaux AUPa et GREISCH et comporte les points suivants :

- □ Analyse de la valeur écologique de la zone aéroportuaire élargie (intégrant les SGIB 702, SGIB 1962, SGIB 2775 ainsi que l'ancien bassin d'orage militaire) ;
- □ Estimation des impacts des projets sur le milieu naturel ;
- □ Définition de mesures d'accompagnement et des mesures de compensation ;
- □ Évaluation des mesures d'accompagnement et des mesures de compensation sur le milieu naturel.

Dans cette optique d'analyse générale, les compensations proposées dans cette demande de dérogation prévoient d'aménager à terme un corridor écologique en parallèle du développement des zones d'activités économiques de l'aéroport. Ces plans d'aménagement des zones de compensation contiennent également les surfaces reboisées dans le cadre des compensations pour le permis d'urbanisme susmentionné pour le déboisement de la partie nord-est de la zone aéroportuaire.

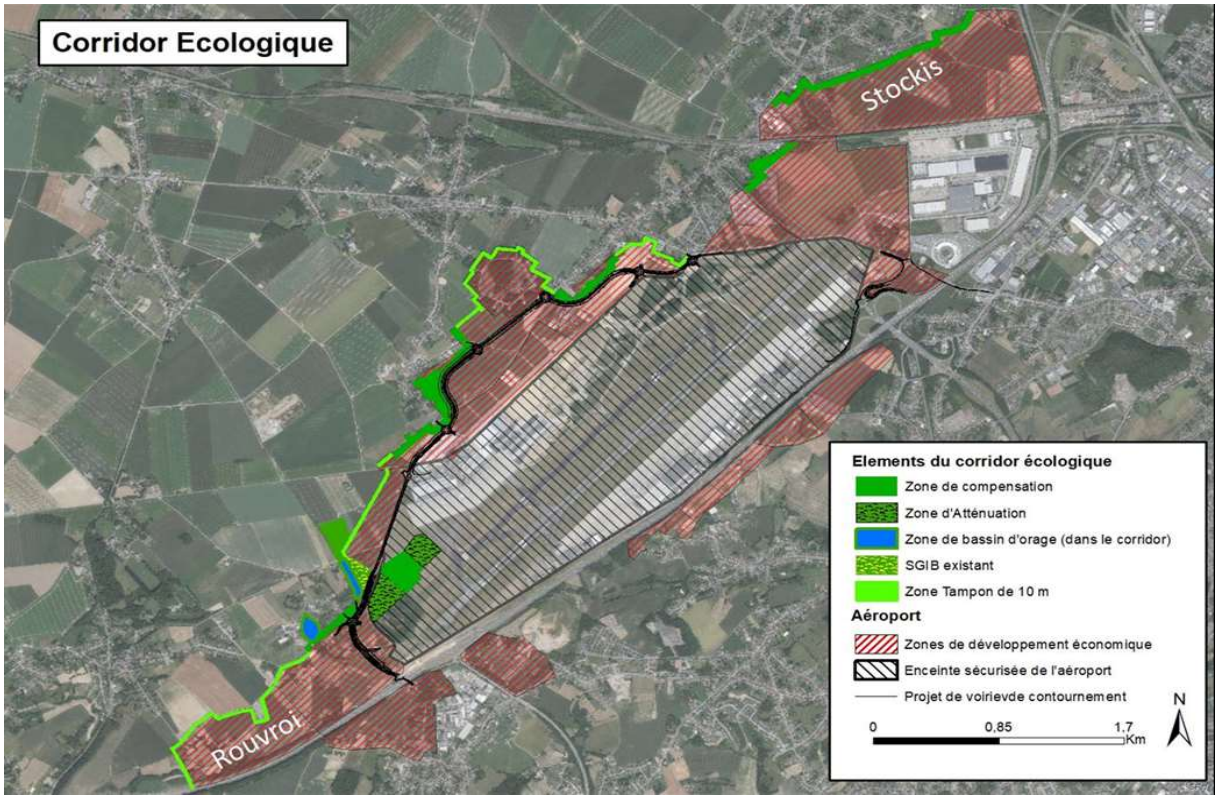


Figure 413 : Aménagements du corridor écologique proposé dans le cadre de la demande de dérogation (AUPa, 2021)

Ce corridor sera aménagé de différents éléments en faveur de la biodiversité et de l'environnement. Concrètement, il sera constitué d'un ensemble d'éléments linéaires, formé par des zones tampons de 10 et 50 m de large, qui permettront de relier les divers milieux

naturels entre eux (recréés ou non impactés) sur l'axe Sud-Ouest/Nord-Est (de la zone de projet « Rouvroi » à la zone de projet « Stockis »).

Cependant, au vu des différents écarts de temporalité qui existeront entre la mise en œuvre des différentes zones d'activités économiques et du développement de l'aéroport lui-même, ce corridor écologique sera mis en place au fur et à mesure de la mise en œuvre des diverses zones de projet.

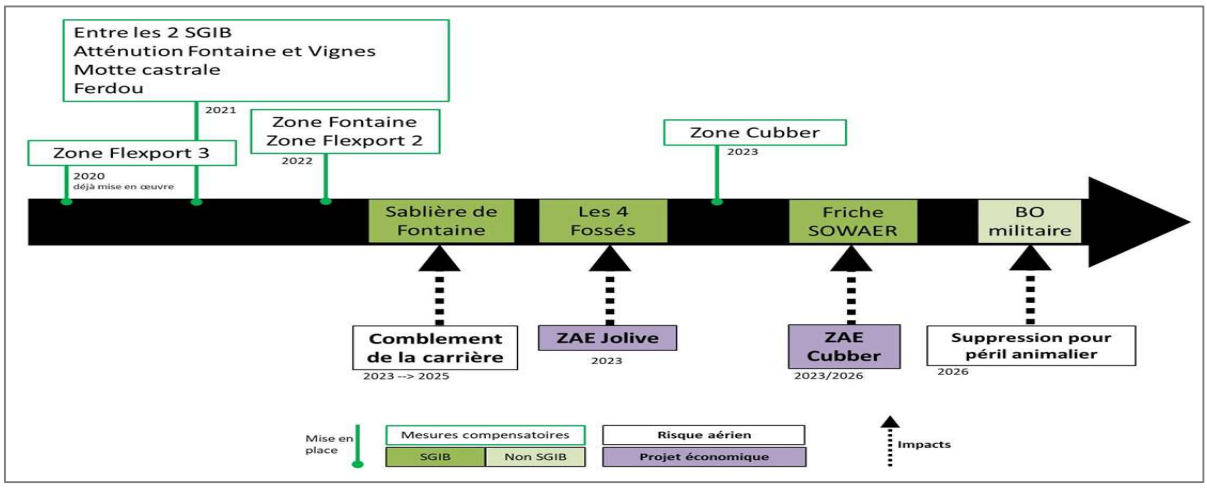


Figure 414 : Ligne de temps de mise en place des mesures compensatoires (AUPa, 2021)

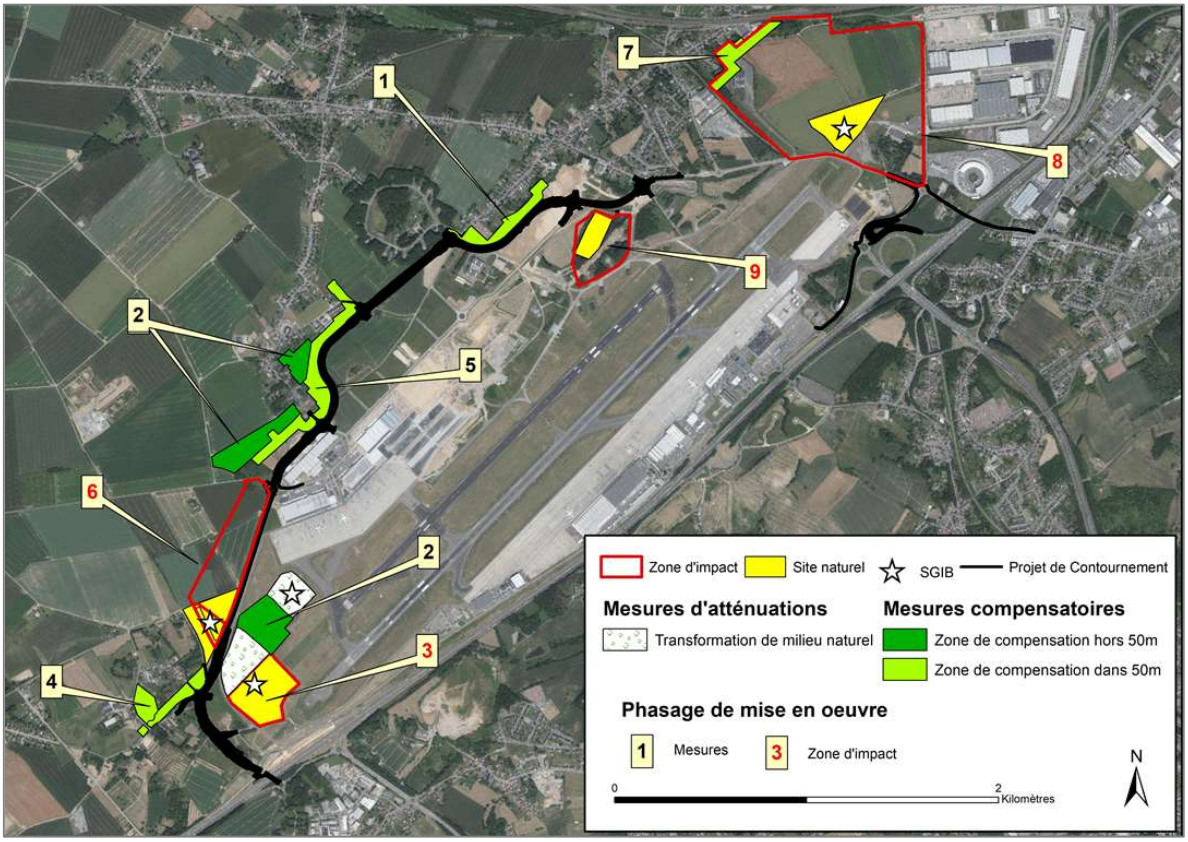


Figure 415 : Phasage des mesures compensatoires et des zones de projet (AUPa, 2021)

Outre les mesures d'évitement[325] et d'atténuation[326] lors des chantiers et aménagements, la demande de dérogation prévoit la réalisation de sept zones de compensation[327] :

- Quatre d'entre elles sont des zones tampons de 50 m prévues dans les prescriptions du plan de secteur, comportant un merlon (en **rouge**).
- Les trois autres correspondent à des zones qui appartiennent à la SOWAER mais qui ne sont pas localisées dans les zones tampons de 50 m (en **bleu**). Elles ne comportent pas de merlon (entre les 2 SGIB sablières – Motte Castrale et Ferdou).

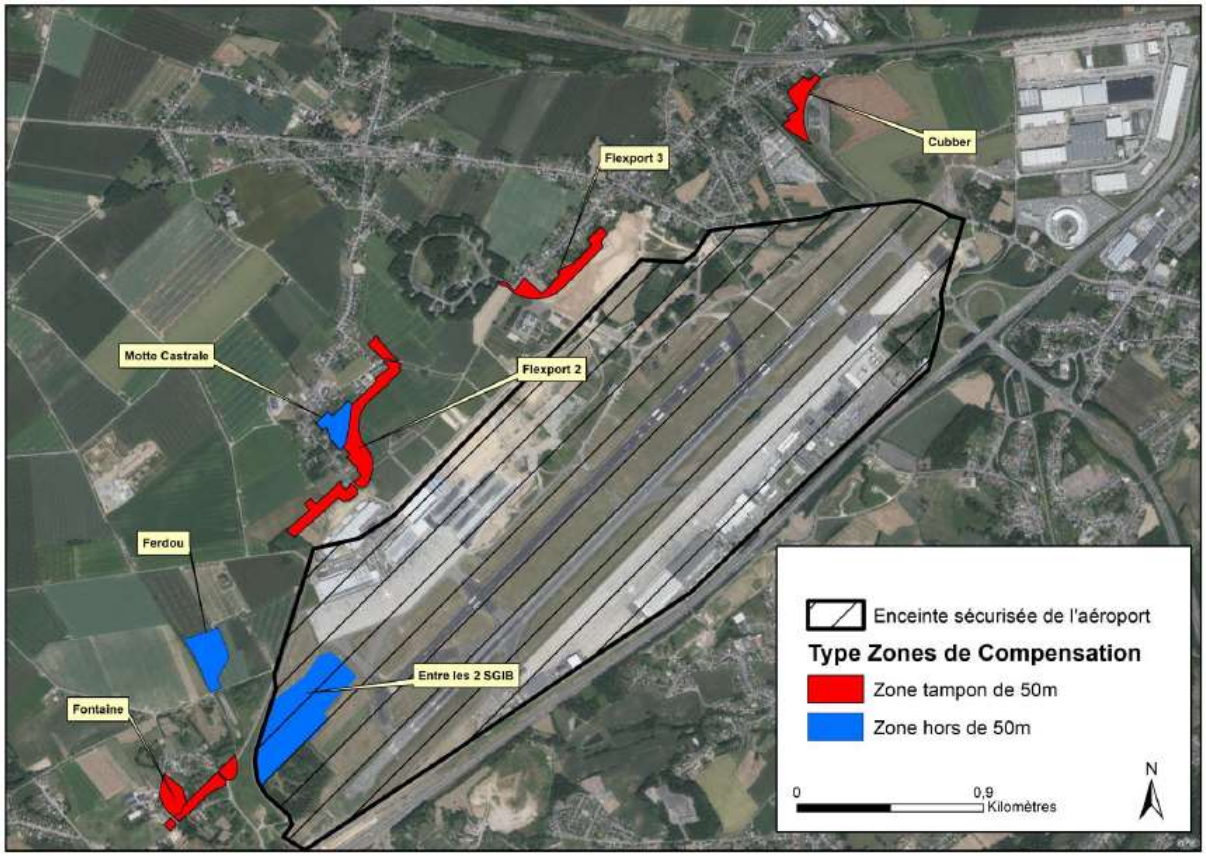


Figure 416 : Localisation des zones de compensations (AUPa, 2021)

[325] Par mesures d'évitement, il est entendu toutes mesures permettant de réduire les impacts des projets sur les sites naturels.
[326] Par mesures d'atténuation, il est entendu toutes mesures permettant de limiter les impacts sur les sites naturels.
[327] Par mesures compensatoires, il est entendu toutes mesures qui visent recréer des milieux naturels qui devront être détruits malgré les mesures d'évitement et d'atténuation.

Les aménagements prévus dans ces zones de compensation seront principalement les suivants :

- Les milieux fermés : composés essentiellement de petites surfaces boisées permettant d'étendre les zones boisées mise en place des suites des compensations dues au permis d'abattage. Les essences sont sélectionnées car ce sont celles qui attirent le moins les oiseaux (pas de baie, ...) (exemple : *Aces campestre, Betula verrucosa, Tilia cordata, Carpinus betulus*…)
- Les milieux ouverts :
  - Milieu du type « pelouse sèche » - à partir de semis sur un sol fraisé ;
  - Milieu de type « prairie mésophile » - à partir de semis sur un sol fraisé ;
  - Milieu de type « sableux » : milieu avec une densité de végétation quasi nulle. Dans certains cas, celui-ci sera créé par des excavations (fosses sableuses). Dans d'autres, il sera créé par des remblais sableux (dune sableuse). Du décapage de certains talus est également prévu.
- Autres éléments de compensation :
  - Mares et ornières : une profondeur maximale de 30 cm. Dans le contexte de sécurité aérienne et péril animalier, les mares les plus proches ou dans l'enceinte aéroportuaire seront recouvertes d'un filet avec des mailles de 15 mm x 15 mm dans le but de limiter l'attraction des oiseaux ;
  - Tas de bois ;
  - Amas de pierre ;
  - Arbre isolé ;

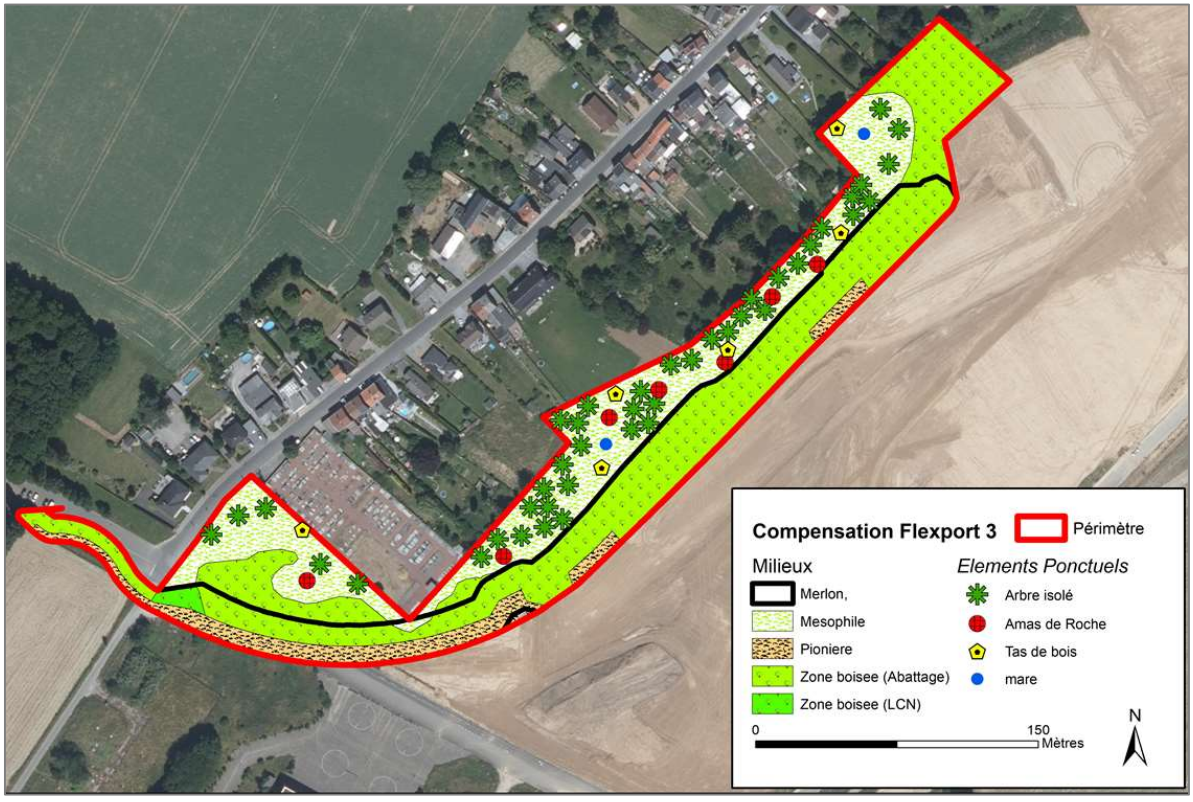


Figure 417 : Aménagement proposé de la zone Flexport 3 (AUPa, 2021)

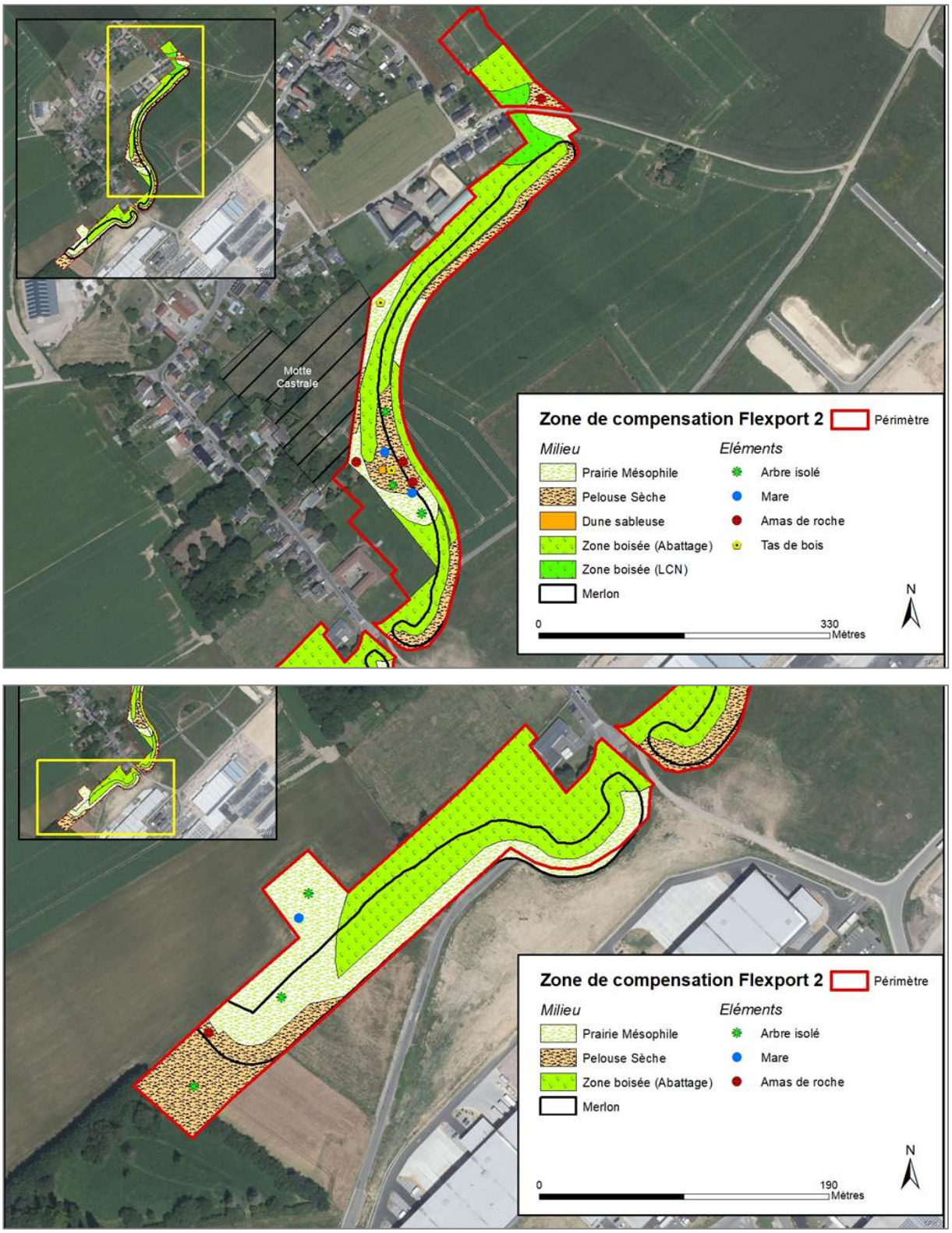


Figure 418 : Aménagement proposé de la zone Flexport 2 (AUPa, 2021)

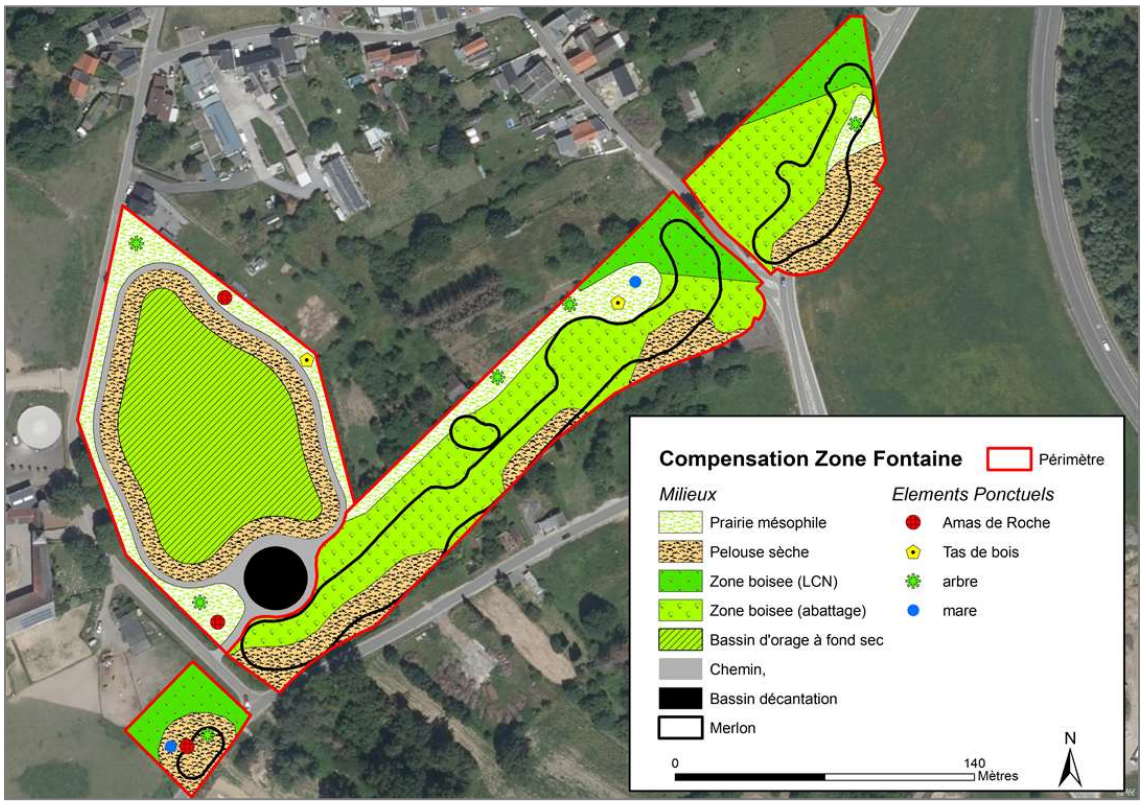


Figure 419 : Aménagement proposé dans la zone Fontaine (AUPa, 2021)

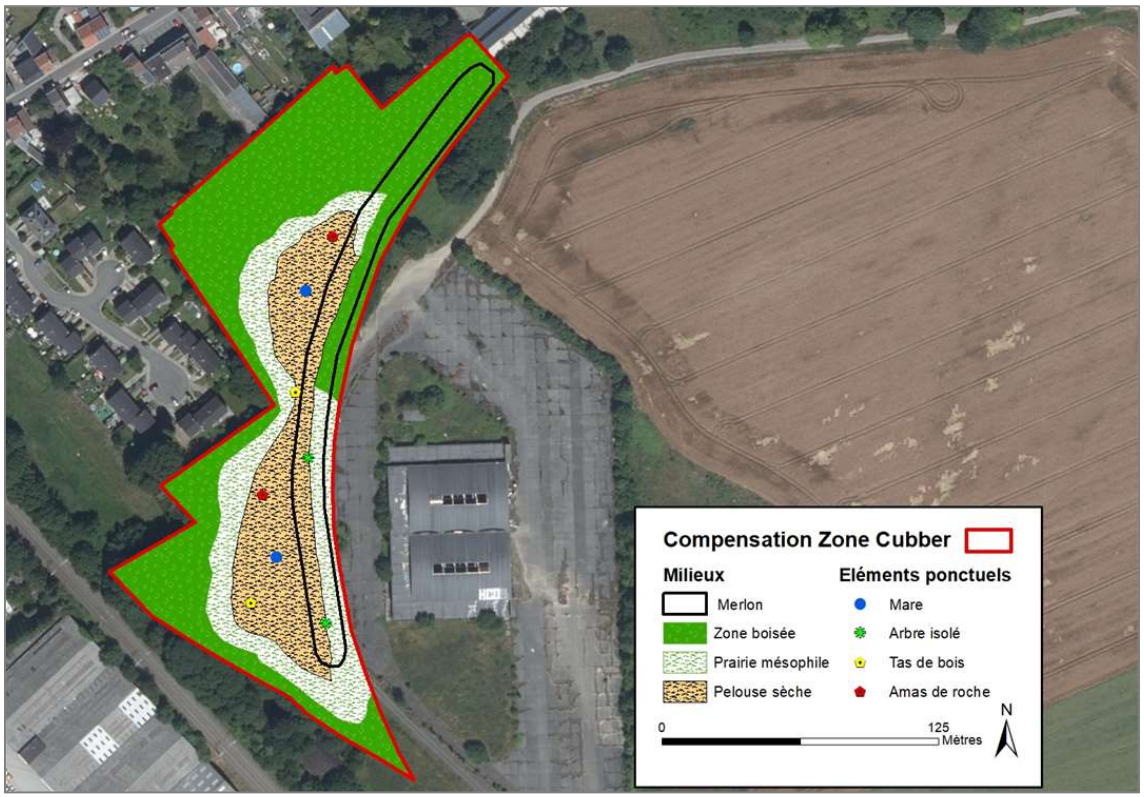


Figure 420 : Aménagement proposé dans la plaine de Cubber (AUPa, 2021)

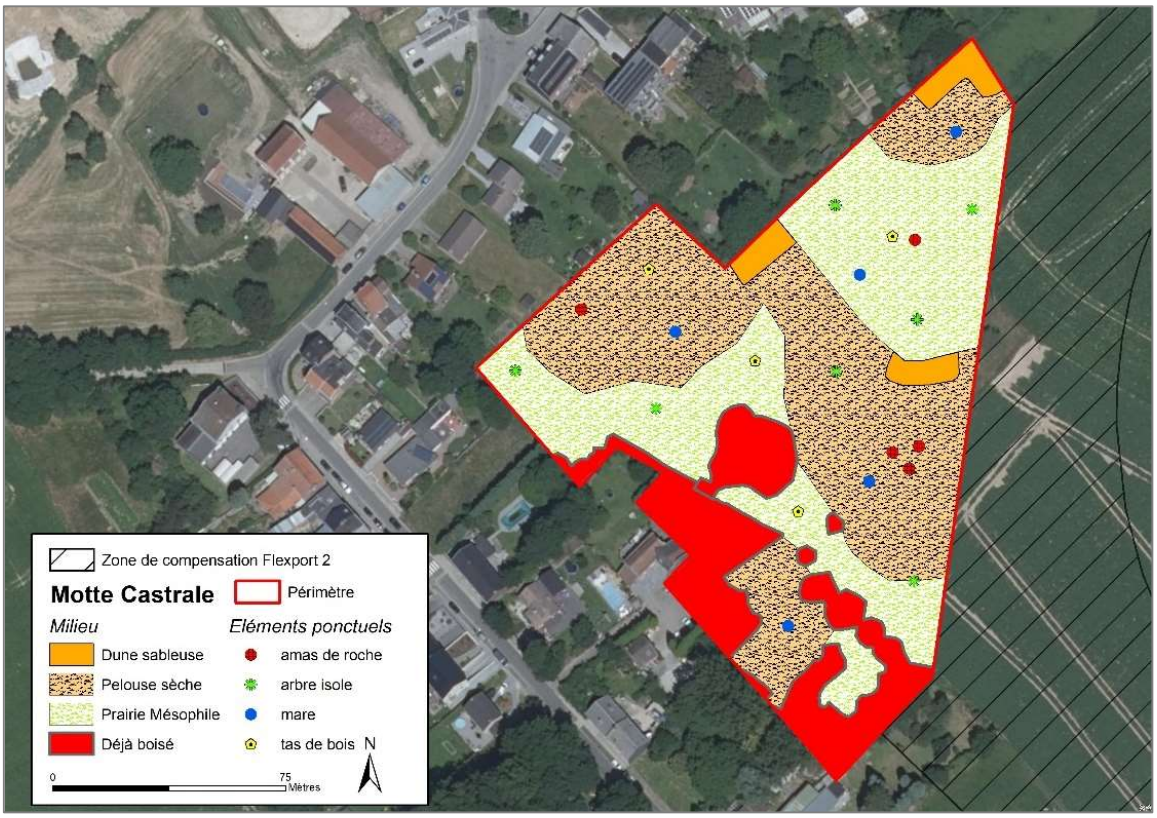


Figure 421 : Aménagement proposé dans la zone Motte Castrale (AUPa, 2021)

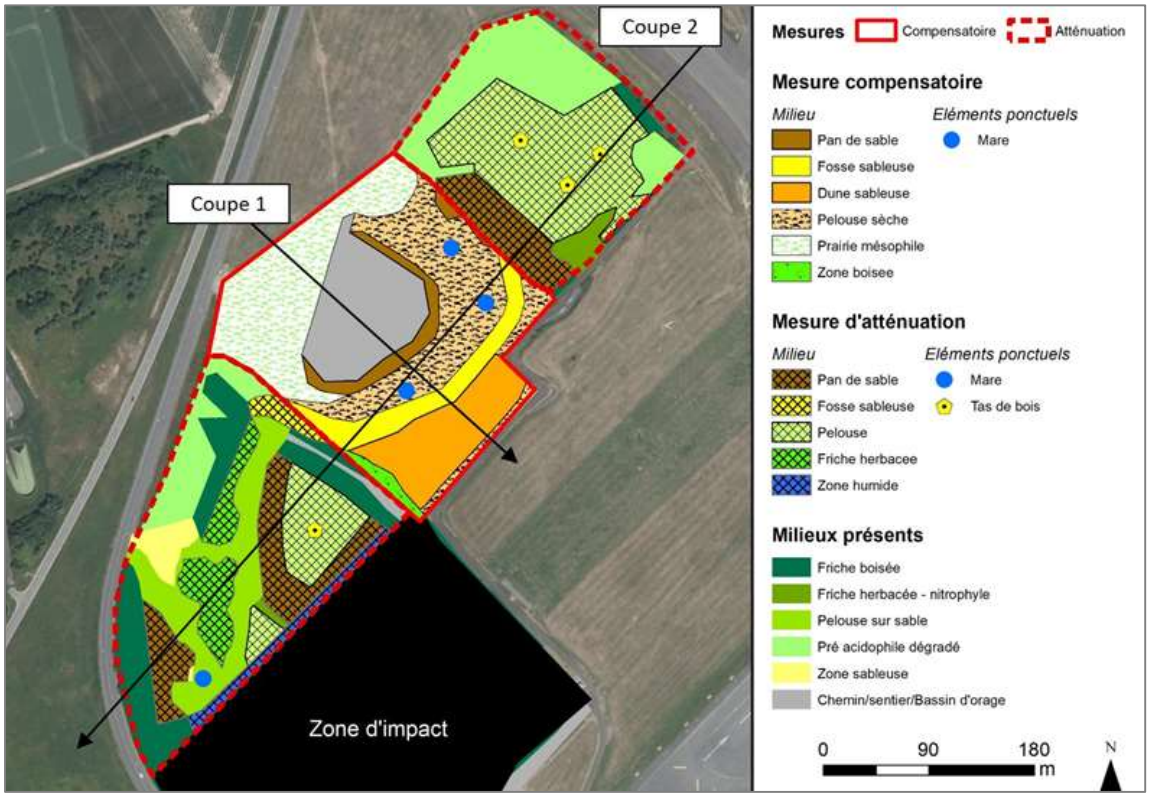


Figure 422 : Aménagement proposé dans la zone Entre les 2 SGIB (AUPa, 2021)

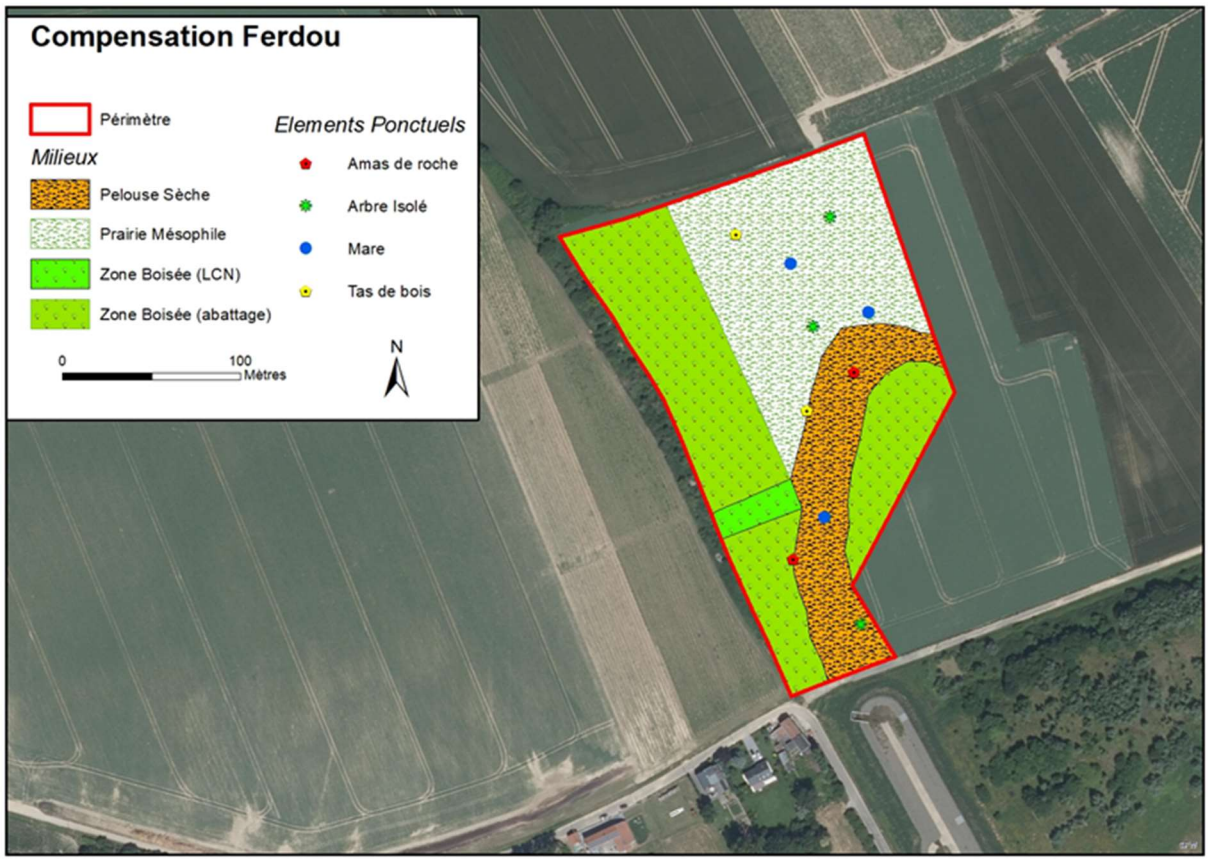


Figure 423 : Aménagement proposé dans la zone Ferdou (AUPa, 2021)

Les mesures d'atténuation générales concernent :

- Avant les chantiers :
  - Ajustement du calendrier des chantiers en fonction de la phénologie des espèces ;
  - Translocation des espèces animales ou végétales vers des sites/zones préservés ;
  - Mise en place de barrières anti-amphibiens pour éviter la colonisation de la zone de chantier avant démarrage de celui-ci ;
- Pendant les chantiers :
  - Sensibilisation des sous-traitants ;
  - Translocation et barrière anti-amphibien ;
  - Limitation de l'emprise du chantier au strict minimum ;

En accompagnement de ces mesures, il est prévu une mesure d'atténuation avec transformation de milieu au droit de l'espace entre les deux sablières au sud-ouest (voir *point 2. Comblement partiel de la carrière Fontaine* de la présente *partie 4.*).

Cette demande de dérogation globale sera évaluée par les autorités afin de définir si les mesures prévues seront suffisantes ou non au vu des incidences potentielles de ces futurs projets en faveur des espèces protégées présentes.

Considérant le principe actuel de gestion des espaces verts de l'aéroport, maintenu à long terme, et des données concernant la demande de dérogation à la protection des espèces, il est recommandé, en complément, pour ce qui concerne la gestion des espaces verts sur l'ensemble de l'aéroport (hors gestion spécifique des zones de compensation prévues par la demande de dérogation), de :

Recommandations :

- □ Bio-01 : Réaliser une gestion différenciée du maximum d'espaces annexes à l'aéroport (plus éloignés de pistes) afin de développer des zones de prairies de fauches favorable aux insectes et à la petite faune ;
- □ Bio-02 : Réaliser et préserver des bandes enherbées à proximité des zones traitées des pistes pour ralentir le ruissellement de l'eau et permettre la rétention des produits entraînés et ainsi éviter de les transporter vers les zones humides éventuelles et un risque de pollution des zones humides en aval ;
- □ Bio-03 : Gérer les pourtours des infrastructures routières et des bâtiments sous gestion de Liege Airport de manière plus extensive, en limitant au maximum l'intervention de l'homme afin de favoriser une certaine biodiversité floristique et entomofaunique.

1.6.2. Impacts sur les territoires voisins

Au regard des incidences identifiées précédemment, ces dernières étant concentrées à une échelle locale au droit de la zone aéroportuaire et à proximité de celle-ci, aucun impact n'est à attendre sur les territoires voisins en matière de faune et de flore.

1.6.3. Conclusion

Hormis une augmentation du trafic aérien, la prolongation des activités aéroportuaires à proprement parler restera similaire à la situation existante sur le milieu naturel. La situation de la faune présente sur et en dehors de la zone aéroportuaire sera donc similaire à la situation existante. Au niveau des espaces verts, les principes actuels de gestion seront maintenus. Des recommandations ont toutefois été formulées pour améliorer la gestion des espaces verts mise en place. Cette prolongation en tant que telle n'aura donc pas d'impact direct sur les milieux existants.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités (d'une superficie totale avoisinant 325 ha) dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement prévoit notamment la réalisation de nombreux projets immobiliers repris dans le Master plan de l'aéroport de Liège.

Au cours des prochaines années, le constat fait depuis les années 90' va se poursuivre, à savoir, la suppression de la végétation et des milieux encore présents (dont les zones de friches actuelles) par l'urbanisation/minéralisation de la zone. Les différents développements immobiliers auront également un impact cumulé sur le réseau écologique local et sur les espèces présentes, dont certaines protégées par la Loi sur la Conservation de la Nature du 12 juillet 1973 et classées dans la Liste Rouge des espèces protégées en Wallonie.

Afin d'éviter l'introduction de plusieurs dossiers de demande de dérogation en parallèle pour les différents projets proches et d'avoir une vision d'ensemble claire de l'impact de ces projets combinés, la SOWAER a choisi, en concertation avec le département de la nature et des forêts – DNF, de réaliser une étude commune et une demande de dérogation couvrant ces différentes demandes. Cette dernière comporte une analyse de la valeur écologique de la zone aéroportuaire élargie, l'estimation des impacts des projets sur le milieu naturel, la définition et l'évaluation de mesures d'accompagnement et de mesures de compensation le milieu naturel. Ce dossier de demande de dérogation a été introduit le 1er juillet 2021 et considéré comme complet par les services du DNF en date du 23 juillet 2021.

Finalement, au regard des incidences identifiées précédemment, ces dernières étant concentrées à une échelle locale au droit de la zone aéroportuaire et à proximité de celle-ci, aucun impact n'est à attendre sur les territoires voisins en matière de faune et de flore.

1.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	Accroissement potentiel des risques de collision avec les avions Fragmentation du réseau écologique au cours des différents projets qui gravitent autour de l'aéroport Introduction par le demandeur d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces. Ce dossier prévoit une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre avant, pendant et de manière pérenne après les travaux.	Pour ce qui concerne la gestion des espaces verts sur l'ensemble de l'aéroport (hors gestion spécifique des zones de compensation prévues par la demande de dérogation) : ▪ Bio-01 : Réaliser une gestion différenciée du maximum d'espaces annexes à l'aéroport (plus éloignées de pistes) afin de développer des zones de prairies de fauches favorable aux insectes et à la petite faune ; ▪ Bio-02 : Réaliser et préserver des bandes enherbées à proximité des zones traitées des pistes pour ralentir le ruissellement de l'eau et permettre la rétention des produits entraînés et ainsi éviter de les transporter vers les zones humides éventuelles ; ▪ Bio-03 : Gérer les pourtours des infrastructures routières et des bâtiments sous gestion de Liege Airport de manière plus extensive, en limitant au maximum l'intervention de l'homme afin de favoriser une certaine biodiversité floristique et entomofaunique.

Tableau 155 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires en matière de faune et flore (ARIES, 2021)

1.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

1.7.1. Approche méthodologique

Ce chapitre a pour objet d'analyser, en matière de climat, de microclimat, de qualité de l'air, d'énergie et d'odeurs, les incidences de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport dans le cadre de la demande de renouvellement de leur permis, et ce, également dans le contexte de développement de la zone (Master Plan Global de l'aéroport).

En ce qui concerne l'ensemble des thématiques du chapitre, l'analyse consiste à :

- □ **Décrire la situation prévisible à l'horizon 2043** au regard des évolutions du trafic aérien, du développement et de l'exploitation des infrastructures et des installations dans le cadre du Master Plan, du trafic routier induit par les activités, … ;
- □ **Lister les mesures prises par Liege Airport** visant directement ou indirectement à limiter les impacts liés à ses activités.

Pour le volet Qualité de l'air, l'analyse s'appuie essentiellement sur une **modélisation** de la dispersion des polluants atmosphériques, à l'instar de ce qui est réalisé au niveau de l'analyse de la situation existante.

1.7.2. (Micro-)climat

1.7.2.1. Évolution générale de la contribution du secteur aérien

L'évolution de la contribution du secteur aérien attendue en général porte sur plusieurs volets, parmi lesquels peuvent être citées :

- □ Les **émissions de gaz à effet de serre liées au trafic aérien** augmenteront vraisemblablement, en fonction des volumes de mouvements et des innovations technologiques (portant notamment sur les carburants et l'efficacité de la motorisation des avions). La pandémie de Covid-19 a toutefois engendré une forte baisse du trafic aérien en 2020, dont les impacts devraient perdurer encore plusieurs années ;
- □ L'**amélioration de l'efficacité du trafic aérien**, et notamment la réduction des émissions de CO_2 du temps « gate-to-gate » additionnel dû aux inefficacités de trajectoire ;
- □ La **mise en place de nouvelles normes** ;
- □ La **poursuite des mesures basées sur le marché**, telles que l'ETS et CORSIA ;
- □ Les **mesures de mitigation des impacts environnementaux** mises en place dans les aéroports, telles que :
  - Utilisation au sol de véhicules électriques, hybrides ou circulant à l'aide de carburants alternatifs ;
  - Production d'énergie à partir de sources renouvelables ;
  - Mise en place d'un système de management environnemental (SME), tels que EU EMAS ou ISO 14001, et/ou d'un système de management de l'énergie (ISO 50001) ;

- Utilisation des infrastructures de l'aéroport au lieu des APU pour assurer la fourniture d'énergie aux avions lorsqu'ils sont au sol. Ces APU peuvent alors rester éteints jusqu'au départ de ceux-ci ;
- Amélioration des transports publics pour accéder à l'aéroport ;
- Prélèvement de charges environnementales, intégrées ou non à d'autres charges (telles que les charges d'atterrissage), en vue, notamment d'inciter les compagnies à utiliser des aéronefs émetteurs de moins de polluants ou de gaz à effet de serre ou de financer des mesures de mitigation locales.

1.7.2.2. Évolution des impacts des activités de Liege Airport et de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur le climat

A. Évolution du trafic aérien à l'aéroport de Liège

D'ici 2043 (date d'échéance du permis d'environnement renouvelé), les activités de Liege Airport vont évoluer, principalement en nombre de vols et types d'avions.

Concrètement, Liege Airport estime le nombre de mouvements d'avions cargo (représentant la plus grosse part de mouvements), à l'horizon 2043, à environ 69.260 mouvements, soit une augmentation de l'ordre de 102 % par rapport au nombre de mouvements d'avions cargo en 2020 (environ 34.260 mouvements).

Les émissions de gaz à effet de serre issues du trafic aérien connaîtront une hausse. Cependant, cette augmentation ne devrait pas être directement proportionnelle au nombre de mouvements étant donné les innovations technologiques et les nouvelles contraintes normatives et réglementaires qui devraient être mises en place d'ici 2043.

B. Évolution des opérations sur les avions au sol

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre liées aux opérations au sol devraient être similaires à ce qui est observé en situation existante : charroi interne côté piste, opérations d'avitaillement (carburant, eau potable, catering aérien, évacuation des eaux usées, …), utilisation d'engins de pistes.

Ces émissions devraient évoluer à la hausse, en relation avec le nombre de mouvements, mais également en fonction des avancées technologiques liées aux équipements (engins de piste et véhicules de pistes), de changements de vecteurs énergétiques (véhicules de piste, …) ou de types d'équipements (remplacement des GPU, …).

Comme actuellement, la majorité des engins et véhicules de piste devrait ne pas appartenir à Liege Airport mais aux différentes compagnies d'assistance en escale présentes sur l'aéroport.

C. Évolution de l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires

C.1. Installations et infrastructures de Liege Airport

Comme en situation existante, certaines installations seront exploitées par Liege Airport, tandis que d'autres seront utilisées par les différents opérateurs présents sur l'aéroport.

En ce qui concerne les **infrastructures de Liege Airport**, dans l'hypothèse où le fonctionnement actuel perdure jusqu'en 2043, les émissions de gaz à effet de serre liées aux **infrastructures existantes** correspondront :

- □ Aux installations de chauffage et de production de froid ;
- □ Aux consommations d'électricité ;
- □ Au fonctionnement des générateurs de secours ;
- □ Au parc pétrolier sud ;
- □ A l'utilisation de certains gaz inhibiteurs d'incendie.

Les émissions liées aux installations de chauffage et de refroidissement dépendront de manière générale des avancées technologiques et réglementaires, de l'emploi de réfrigérants moins nocifs pour le climat et des mesures prises par Liege Airport.

Les émissions liées aux consommations d'électricité évolueront principalement en fonction du mode de production de celui-ci et également des mesures prises notamment par Liege Airport en vue de les réduire.

Les impacts liés aux générateurs de secours devraient rester marginaux, à l'instar de la situation existante, étant donné leur durée de fonctionnement limitée.

Les émissions liées à l'approvisionnement du parc pétrolier (POL) sud existant dépendront de l'évolution du nombre de mouvements, de la mise en service du nouveau parc pétrolier envisagé au nord de la plateforme aéroportuaire dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire et de la manière dont celui-ci sera approvisionné en carburant (voir ci-dessous).

Les impacts des gaz inhibiteurs d'incendie resteront pratiquement nuls, étant donné la nature exceptionnelle de leur utilisation. La composition même des gaz employés d'ici 2043 sera de nature à les limiter.

De manière générale, les émissions de gaz à effet de serre liées à Liege Airport pour les postes et les infrastructures évalués à l'heure actuelle dans le cadre sa participation à l'Airport Carbon Accreditation Programme devraient diminuer à l'horizon 2043, notamment grâce aux évolutions technologiques et par la mise en œuvre des mesures prises (voir Point 1.7.2.3 *Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat*).

En ce qui concerne les nouvelles **futures infrastructures de Liege Airport prévues dans le Master plan**, les nouvelles sources d'émissions concernées seront identiques, hormis les gaz inhibiteurs, qui, par leur nature, ne devraient vraisemblablement plus présenter d'impacts.

En particulier, les émissions liées aux installations de chauffage et de refroidissement dépendront de manière générale des avancées technologiques et réglementaires, de l'ampleur et de la conception architecturale des bâtiments (principalement affectés à des fonctions de bureau ou de logistique), des choix opérés en termes de production, de l'emploi de réfrigérants moins nocifs pour le climat, ...

Par ailleurs, le Master plan prévoit l'installation d'un nouveau parc pétrolier du côté nord de la plateforme aéroportuaire (« fuel farm »), dont la localisation exacte, ni le mode d'acheminement en carburant ni l'importance relative du futur parc pétrolier nord ne sont définis avec précision à l'heure actuelle.

Les impacts liés à l'exploitation des deux parcs pétroliers correspondront aux émissions de gaz à effet de serre issues de l'approvisionnement en carburant. Aussi, dépendront-ils du mode d'acheminement et des distances parcourues.

Etant donné la potentielle localisation du futur parc pétrolier à proximité du chemin de fer (voir localisation en rouge sur la carte du Master plan ci-dessous), l'acheminement pourrait cependant être assuré par la voie ferroviaire. Cette solution est actuellement privilégiée par Liege Airport, pour des raisons économiques, environnementales et de sécurité.

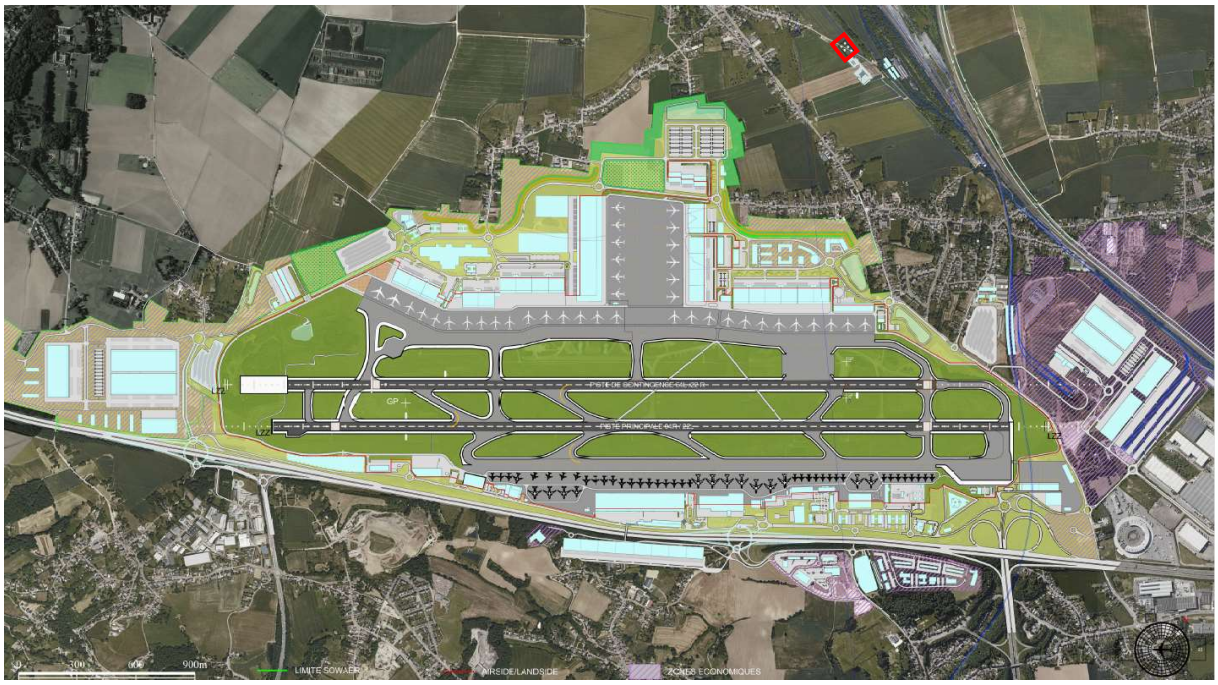


Figure 424 : Localisation potentielle du futur parc pétrolier nord (ARIES, 2021, sur fond Liege Airport et ADP Ingénierie)

Ce projet de nouveau parc pétrolier fera également l'objet d'une évaluation d'incidences sur l'environnement spécifique, au moment de sa demande de permis.

C.2. Autres installations et infrastructures prévues dans le Master plan

En ce qui concerne les autres infrastructures envisagées par le Master plan (zones économiques, projets développés par des entreprises autres que Liege Airport), les impacts se traduiront principalement par des émissions supplémentaires de gaz à effet de serre liées à des postes similaires que ceux identifiés pour Liege Airport.

C.3. Impacts globaux

Les impacts globaux en termes d'émissions de gaz à effet de serre liées à l'exploitation des infrastructures et des installations de la plateforme aéroportuaire dans son ensemble à l'horizon 2043 augmenteront très vraisemblablement par rapport à la situation actuelle, étant donné l'ampleur des développements envisagés.

D. Évolution du trafic routier externe

Les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la **mobilité induite par l'exploitation de l'aéroport**, tant par Liege Airport que par les autres compagnies sur le site, devraient augmenter. Etant donné le nombre de mouvements d'avions cargo projetés à l'horizon 2043 et les développements projetés dans le Master plan (nouvelles infrastructures de logistique (parkings, hangars, …) et de bureaux), les déplacements liés au personnel et aux livraisons évolueront à la hausse.

Le nombre de passagers devrait quant à lui rester stable à l'horizon 2043 par rapport à la situation actuelle. Les impacts liés au trafic routier correspondant devraient le rester également, voire diminuer en fonction des modes de déplacements adoptés par accéder à l'aéroport (développement des transports en commun induit par celui de l'aéroport, développement de navettes, réduction probable de la part modale de la voiture dans une mesure toutefois difficile à quantifier à l'heure actuelle, évolutions des types de motorisation, …).

Etant donné la grande proportion liée au fret, l'évolution globale se traduira par une augmentation, quantifiée dans le chapitre relatif à la mobilité. Celle-ci dépendra toutefois de facteurs tels que les évolutions technologiques, l'organisation du transport en lien avec l'aéroport (type de fret (routier, ferroviaire, …), mutualisation des déplacements, …), …

Voir CHAPITRE 3 : Mobilité

Certaines mesures prises par Liege Airport seront de nature à limiter les émissions de gaz à effet de serre (voir point ci-dessous).

1.7.2.3. Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat

Pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre, Liege Airport a identifié différentes mesures, partiellement ou totalement mises en place, ou à mettre en œuvre (voir Partie 3, Point 7.2.5.4 *Mesures prises actuellement par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat*) : remplacement de la flotte de véhicules (voitures, utilitaires, camions), installation de cogénération, installation de géothermie, production d'électricité au moyen de panneaux photovoltaïques, éclairage LED, installation de bornes de rechargement électrique, installation d'une station de production et de distribution d'hydrogène, …

En particulier, la **mise en œuvre de l'Airport Carbon Accreditation Programme** (ACA), lancé par l'Airport Council International Europe, est amenée à se poursuivre. L'ambition de l'aéroport est d'atteindre le niveau 3 (Optimisation) dès 2023, en impliquant ses partenaires dans une démarche commune de réduction des émissions de gaz à effet de serre[328], et d'atteindre le niveau 3+ (Neutrality) en 2030, correspondant à la neutralité obtenue par des mesures de réduction mises en place par l'aéroport et ses partenaires, d'une part, et par la compensation des émissions restantes, d'autre part (voir Partie 3, Point 7.2.5.4.A *Participation de Liege Airport à l'Airport Carbon Accreditation Programme*).

[328] Source : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/environnement/

Les efforts devraient se poursuivre tant au niveau de Liege Airport qu'au niveau de ses partenaires.

Comme mentionné dans l'analyse de la situation existante, la volonté de Liege Airport est de se calquer sur les objectifs de l'Airport Council International visant à :

- □ Réduire ses propres émissions de CO_2 à 0 d'ici 2050, sans recourir aux systèmes de compensations existants ;
- □ Promouvoir et soutenir l'évolution globale du secteur aérien vers la neutralité en CO_2.

L'objectif d'émissions nulles à 2050 concerne donc les émissions des aéroports correspondant aux sources sous leur contrôle direct[329]. Il s'agit donc des scopes 1 et 2 de l'Airport Carbon Accreditation programme (ACA) mentionné précédemment.

Dans ce cadre, l'aéroport se fixe un **objectif intermédiaire** visant à diminuer ses émissions de CO_2 d'au moins 75% entre 2017 et 2030 et à compenser les émissions restantes afin d'atteindre la neutralité (niveau 3+ de l'ACA).

Pour atteindre cet objectif intermédiaire, Liege Airport met en place une **compensation consistant à financer un programme de plantation de 120.000 arbres chaque année dans la réserve spéciale d'Analamerana à Madagascar**, géré par l'ONG Graine de Vie qui promeut la compensation de l'empreinte écologique des pays industrialisés par la plantation d'arbres dans des pays en voie de développement[330]. Un premier partenariat a été conclu pour une durée de 5 ans.

Si théoriquement un tel mode de compensation permet d'atteindre un objectif d'émissions de gaz à effet de serre nulles, il subsiste des incertitudes quant à la durabilité des plantations mises en place dans le cadre de ce programme à plus long terme. L'enjeu reste dès lors la limitation des émissions à la source au sein même des activités de Liege Airport. En outre, les impacts directement imputables à Liege Airport sont relativement marginaux au regard des émissions issues du trafic aérien en lien avec l'aéroport. Aussi, la compensation envisagée dans un premier temps, de même que la neutralité des émissions sans compensation visées à l'horizon 2050, ne présenteront que des effets globalement limités.

La poursuite de l'**installation des panneaux photovoltaïques** devrait également réduire les émissions engendrées par la production d'électricité. L'ampleur de cette réduction dépendra cependant du mix énergétique utilisé pour la production de l'électricité en provenance du réseau qui sera remplacée et des émissions engendrées par la fabrication et la mise en œuvre des panneaux. La réduction des émissions annuelles totales de gaz à effet de serre escomptée à l'issue des travaux a été estimée à environ 500 teqCO_2 par Liege Airport[331].

La poursuite du plan d'actions visant à diminuer les **consommations d'électricité liées à l'éclairage** (voir situation existante et explications détaillées dans le volet Energie, Partie 3. 7.5.1.3 *Mesures prises actuellement par Liege Airport pour limiter les consommations d'énergie*) devrait permettre une réduction des émissions annuelles (évaluée par Liege Airport

[329] Source : ACI (2019). *Sustainability Strategy for Airports*
[330] Source : site Internet de Liege Airport : https://www.liegeairport.com/corporate/fr/actualites/liege-airport-sassocie-a-graine-de-vie-pour-compenser-ses-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/
[331] Source : Liege Airport (2019). *Liege Airport vise le zéro carbone pour 2030 – Rencontre avec Monsieur le Ministre Jean-Luc Crucke* (Présentation)

à environ 65 teqCO_2[332], en tenant compte d'un facteur d'émission de 0,139 kg eqCO_2 pour l'électricité).

La volonté de Liege Airport est de créer une **liaison express** entre la gare de Liège-Guillemins et l'aéroport (22 km), ainsi que de mettre en place des navettes permettant de desservir l'ensemble des entreprises de la zone aéroportuaire 24h/24 depuis un parking centralisé (navette Parking P3 – TNT et navette Parking P3 – Rond-point Saint-Exupéry), dont les véhicules seraient alimentés à l'hydrogène ou à l'électricité (voir ci-dessous).

Dans le cadre de l'appel à projets visant à améliorer l'accessibilité des sites touristiques en Wallonie, en partenariat avec le groupe John Cockerill[333], Liege Airport a en effet pour projet d'installer une **station de production et de distribution d'hydrogène** (projet HaYrport) sur le site de l'aéroport (située au sud-est de celui-ci) pour l'alimentation de véhicules collectifs, tels que des navettes (cf. supra) et également, à terme, de véhicules aéroportuaires, ou encore une flotte captive de véhicules d'entreprises ou d'institutions locales. Plusieurs partenaires potentiels ont été identifiés. Le projet a été approuvé en avril 2021 par le gouvernement de la Wallonie et les installations devraient être opérationnelles fin 2022. La production attendue est de 200 kg d'hydrogène par jour.

L'utilisation de véhicules fonctionnant à l'hydrogène (qui alimente une pile à combustible) permet d'éviter les émissions locales de gaz à effet de serre au niveau de l'aéroport, puisque seule de l'eau pure est émise. Néanmoins, la production d'hydrogène, en fonction des méthodes utilisées (par électrolyse ou à partir de gaz naturel), ainsi que sa compression ou sa liquéfaction, sont sources d'émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas du projet HaYrport, cet hydrogène est amené à être produit à partir d'électricité produite selon un contrat « 100% vert » (voir explications Partie 3, Point 7.2.5.2.C.2.3 *Consommations d'électricité*) et d'origine wallonne.

Les réductions d'émissions annuelles TTW (« tank to wheel » : du stockage à la roue) escomptées, estimées par Liege Airport, sont de l'ordre de 600 à 800 teqCO_2[334], mais ne tiennent pas compte de la production de l'hydrogène (émissions WTT (« well to tank » : du puits au réservoir)). Selon les informations disponibles en date de l'étude[335], l'hydrogène serait produit par électrolyse de l'eau. L'électricité nécessaire à l'électrolyseur devrait être produite au moyen de panneaux photovoltaïques. Le projet d'une installation de 5 MWc est actuellement à l'étude. Les émissions de gaz à effet de serre, tenant compte de l'ensemble du cycle de vie de ces panneaux, devraient dès lors être de l'ordre de plusieurs dizaines de geqCO_2 par kWh d'électricité produite[336].

L'installation de bornes de rechargement électrique devrait en outre se poursuivre. Selon Liege Airport, un projet est actuellement à l'étude afin d'en augmenter le nombre. Un marché est lancé mi 2021 pour l'acquisition de bornes électriques en vue d'équiper les parkings. Il est à

[332] Source : Liege Airport (2019). *Liege Airport vise le zéro carbone pour 2030 – Rencontre avec Monsieur le Ministre Jean-Luc Crucke* (Présentation)
[333] Anciennement Cockerill Maintenance & Ingénierie
[334] Source : Liege Airport (2019). *Liege Airport vise le zéro carbone pour 2030 – Rencontre avec Monsieur le Ministre Jean-Luc Crucke* (Présentation)
[335] Source : Cockerill et Liege Airport (2021). Communiqué de presse du 23 avril 2021 : Feu vert pour HaYrport, le projet d'écomobilité 100% propre de John Cockerill et Liege Airport (disponible sur : https://johncockerill.com/app/uploads/2021/04/20210423-Communique-de-presse-Feu-vert-pour-le-projet-HaYrport-de-John-Cockerill.pdf)
[336] Source : GIEC (2014). *Assessment Report 5 – Annex III : Technology-specific cost and performance parameters.*

ce stade prévu une première tranche ferme de 96 bornes, pouvant aller jusqu'à 150 (tranches conditionnelles).

Par ailleurs, les impacts relatifs à l'**approvisionnement en carburant** pourraient potentiellement être diminués lors de la mise en service du parc pétrolier nord. Cette diminution dépendra du mode d'acheminement, des distances parcourues, ainsi que de la localisation de ce parc pétrolier, éléments pour lesquels de nombreuses incertitudes subsistent à l'heure actuelle.

Enfin, il est important de rappeler que, tel que mentionné plus haut, **les émissions de gaz à effet de serre au niveau de l'aéroport de Liège sont issues, outre des activités de Liege Airport, des activités des sous-concessionnaires et du trafic aérien**.

Les émissions au niveau de l'aéroport de Liège évolueront donc en fonction du **nombre de mouvements qui y sont assurés**, et des **évolutions du secteur aérien**, portant notamment sur l'évolution des carburants, de l'évolution technologique, …

1.7.3. Qualité de l'air

1.7.3.1. Évolution générale de la contribution du secteur aérien

Les différentes évolutions énumérées dans le volet Climat présenteront également des impacts en termes de qualité de l'air à l'échelle plus locale. Il s'agit notamment des évolutions portant sur le volume du trafic aérien, le type de véhicules et d'engins de piste utilisés pour effectuer les opérations au sol, le mode de production d'électricité fournie aux avions lorsqu'ils sont au sol, la mise en place de nouvelles normes ou encore l'accessibilité aux aéroports.

1.7.3.2. Évolution des impacts des activités de Liege Airport et de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur la qualité de l'air

Les sources d'émissions de polluants concerneront les installations de Liege Airport existantes et mises en œuvre dans le cadre du Master plan, ainsi qu'aux installations exploitées par les sous-concessionnaires, également prévues par le Master plan.

Ces sources d'émissions seront globalement identiques à celles identifiées dans le volet Climat et seront dues :

- □ A l'évolution du trafic aérien à l'aéroport de Liège ;
- □ A l'évolution des opérations sur les avions au sol ;
- □ A l'évolution de l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires ;
- □ A l'évolution du trafic routier externe.

En particulier, en termes d'opérations sur les avions au sol, le **ravitaillement des avions depuis le parc pétrolier au nord de la plateforme aéroportuaire** ne devrait pas présenter d'impacts en termes d'émissions de polluants au droit des voiries et des habitations. L'option d'un ravitaillement assuré par hydrants est en effet à l'étude et l'acheminement par camions-citernes n'est a priori pas envisagée. Cependant, la respiration des réservoirs occasionnera, comme dans le cas du parc pétrolier existant, des émissions de COV. Aussi, afin de limiter ces dernières, il est recommandé de mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant.

Recommandation :

- □ Air-01 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du nouveau parc pétrolier (fuel farm).

En outre, les impacts liés à l'**exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires** correspondront aux émissions liées aux installations de chauffage et de refroidissement, aux consommations d'électricité, aux générateurs de secours et à l'approvisionnement des parcs pétroliers. Les émissions issues des installations de combustion continueront de faire l'objet de contrôles, selon les conditions particulières des différents permis d'environnement et des réglementations en vigueur.

Recommandation :

- □ Air-02 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.

L'ensemble de ces différentes évolutions est détaillé ci-dessus, dans le volet Climat (voir Partie 4, Point 1.7.2.2 *Evolution des impacts de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur le climat*).

A l'instar de la situation existante, une modélisation des émissions de polluants liés aux activités de l'aéroport de Liège à l'horizon 2043 a été réalisée par le bureau d'études Odometric. Cette modélisation est présentée au Point 1.7.3.4 *Modélisation de la dispersion des polluants à l'horizon 2043*.

Etant donné le développement des activités de la plateforme aéroportuaire, l'**information du public** sur la qualité de l'air est un enjeu crucial. Aussi, un accès aisé aux différentes études de même qu'aux données relatives à toutes les mesures effectuées, périodiques ou ponctuelles, devra être assuré en permanence, notamment en ligne, depuis ou sur le site Internet de Liege Airport.

Recommandation :

- □ Air-03 : Rendre les rapports d'études et de mesures, tant ponctuelles que périodiques, directement accessibles sur le site Internet de Liege Airport ou faire un lien direct évident depuis celui-ci vers le site qui les abrite, afin que le public puisse trouver l'information le plus facilement possible.

Enfin, les impacts liés au **trafic routier externe** dépendront des évolutions citées dans le volet Climat (voir Point 1.7.2.3 *Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur le climat*).

1.7.3.3. Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur la qualité de l'air

En **termes de mobilité**, la volonté de Liege Airport est de créer une liaison express entre la gare de Liège-Guillemins et l'aéroport, ainsi que de mettre en place des navettes. Les véhicules assurant ces navettes seraient alimentés en hydrogène, produit par une station implantée sur le site de l'aéroport, dans le cadre du projet HaYrport) (voir volet Climat, Partie 4, Point 1.7.2.3 *Mesures prises par Liege Airport pour réduire les impacts sur la qualité de l'air*). La mise en service de tels véhicules permettrait de réduire les émissions locales de polluants atmosphériques, au niveau des trajets effectués. L'ampleur des émissions résultantes dépendra du mode de production de l'hydrogène. Dans le cas du projet HaYrport, cet hydrogène devrait être produit à partir d'électricité produite selon un contrat « 100% vert » (voir explications Partie 3, Point 7.2.5.2.C.2.3 *Consommations d'électricité*) et d'origine wallonne.

Les impacts relatifs à l'**approvisionnement en carburant** pourraient être diminués lors de la mise en service du parc pétrolier nord. Cette diminution dépendra du mode d'acheminement, ainsi que de la localisation de ce parc pétrolier, éléments pour lesquels de nombreuses incertitudes subsistent à l'heure actuelle. L'utilisation des hydrants pourrait en outre limiter l'augmentation du charroi au niveau du ravitaillement des avions, en cas d'augmentation de l'activité, et de ce fait les émissions de polluants à l'échelle locale.

1.7.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants à l'horizon 2043

A. Contexte

Comme pour l'analyse de la situation existante, une modélisation des émissions de polluants liées aux activités de l'aéroport de Liège a été réalisée en vue d'en déterminer les impacts à l'horizon 2043 et de vérifier la conformité des niveaux de concentrations de polluants à la réglementation et aux critères fixés par l'AwAC.

> *Voir ANNEXE n°15 : Rapport d'ODOMETRIC – Renouvellement du permis d'environnement*

Les sources de polluants, le domaine d'étude, les points récepteurs choisis et le type de paramètres d'entrée pris en compte sont identiques à ceux considérés dans l'analyse de la situation existante (voir Partie 3, Point 7.3.3.3.B *Modélisation*).

Certaines données et hypothèses connaissent cependant des évolutions entre la situation actuelle et l'horizon 2043. Pour ce dernier, l'allongement de la piste de contingence ainsi que les aménagements d'infrastructures telles qu'un nouveau parc pétrolier et le développement de la plateforme aéroportuaire sont notamment pris en compte.

Pour rappel, les polluants analysés sont les particules fines PM_{10} et PM_1, les oxydes d'azote NO_x[337], le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), le benzo(a)pyrène et le benzène.

[337] Le rapport d'Odometric précise que « *Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO_2 convertis en NO_2* ».

B. Principaux résultats et conclusions

Sont ici développés les principales conclusions issues de la modélisation. Les résultats sont présentés en détails dans le rapport d'ODOMETRIC repris en annexe de la présente étude.

Le tableau ci-dessous reprend les **émissions totales annuelles** pour l'ensemble des polluants analysés évalués par la modélisation à l'horizon 2043.

Postes	Emissions annuelles [kg/an]							
	NO_x	NO_2	CO	PM_{10}	PM_1	COVT	BaP	Benzène
LTO	805.626	61.728	211.451	6.643	4.650	22.518	0	0
APU/GPU	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrêts des avions sur piste	0	0	0	0	0	0	0	0
Engins	41.991	9.994	28.172	3.716	1.486	6.097	0	0
Trafic routier	56.137	14.165	648.024	9.131	978	27.685	$2{,}34*10^{-1}$	72
Stationnement	8.436	1.829	3.074	561	99	476	$1{,}19*10^{-2}$	12
Cogénération	1.827	435	950	22	22	63	$1{,}46*10^{-5}$	0
Chaudières	1.890	450	1.074	47	47	73	$2{,}42*10^{-5}$	0
Avitaillement	0	0	0	0	0	16.464	0	0
Dégivrage/antigivrage	0	0	0	0	0	110	0	0
Stockage carburant	0	0	0	0	0	1.990.478	0	0
Voies de service	212	17	23	21	2	6	$6{,}56*10^{-4}$	$4{,}13*10^{-3}$
Total	**916.119**	**88.617**	**892.768**	**20.320**	**7.284**	**2.063.970**	**0,25**	**84**

Tableau 156 : Emissions annuelles de polluants – Situation projetée (Odometric, 2021)

Pour les sources considérées et selon les données et hypothèses considérées, le trafic routier demeure la principale source pour les émissions de polluants suivants : CO, benzène et benzo(a)pyrène.

Tant en situation existante qu'en 2043, la contribution de l'aéroport est marginale pour ce qui concerne le benzène (moins de 1 %), tandis qu'elle est de plus de 98 % pour les COV totaux.

En termes d'évolutions entre la situation actuelle et 2043, les principales conclusions suivantes peuvent être tirées. Globalement,

- □ Une augmentation sur la zone d'étude des émissions pour les polluants suivants : CO, NOx, PM10, COT ;
- □ Une diminution sur la zone d'étude des émissions pour les polluants suivants : NO2, benzène, benzo(a)pyrène, PM1 ; l'amélioration technologique des émissions des véhicules dans le futur et le renouvellement du parc automobile roulant (diminution de la part de véhicules anciens au profit de véhicules soumis à des normes plus restrictives tel que la norme Euro VI et de véhicules électriques et hybrides) permet

pour ces polluants de réduire les émissions malgré l'augmentation des trafics routiers sur la zone d'étude ;

Pour l'aéroport et ses infrastructures annexes,

- □ Pour tous les polluants étudiés, la contribution de l'aéroport augmente entre l'état initial et la situation future 2043 ;
- □ La contribution de l'aéroport en COVT représente plus de 98 % pour les deux scénarios ;
- □ Une augmentation des émissions pour le cycle LTO, liée à l'augmentation :
  - Du trafic aérien,
  - Des distances parcourues par les avions au nord entre les pistes et les zones de fret (roulage) ;
- □ Une augmentation des émissions des engins de pistes, l'avitaillement et l'antigivrage car les émissions sont proportionnelles au trafic aérien ;
- □ Une augmentation des émissions pour le stationnement des véhicules et PL sur les parkings retenus. Globalement, le nombre de véhicules considérés pour le calcul des émissions augmentent du fait de l'augmentation de l'activité de l'aéroport (le nombre de places entre l'état initial et la situation future devrait plus que doubler en 2043 par rapport à l'état initial). De plus, la localisation des parkings futurs n'ayant pas été fournie, les distances parcourues par les véhicules retenues pour le calcul des émissions sont plus importantes que pour l'état initial (la distance retenue, distance moyenne, étant égale à la distance entre le bord du parking et son centre) ;
- □ Une diminution des émissions liées aux chaudières. Pour rappel, nous avons considéré les mêmes centrales (et donc les mêmes émissions) pour les deux scénarios, seule une chaudière (bâtiment militaire) a été supprimée ;
- □ Une augmentation des émissions pour le stockage, liée à la mise en place de nouvelles cuves en complément de celles déjà existantes. ;
- □ Une diminution des émissions des camions citerne et hydrants (voies de service). Cette diminution est liée au remplacement du parc actuel par des véhicules électriques (80 % du parc) et de véhicules respectant la norme Euro VI (20 % du parc de l'aéroport), véhicules moins polluants ;
- □ Une diminution des émissions en PM1 liée à la suppression des émissions pour les APU et GPU (et arrêt des pistes dans une moindre mesure) et une diminution des émissions du trafic routier (amélioration technologique des émissions des véhicules dans le futur et renouvellement du parc automobile roulant).

Comme pour la situation existante, la **dispersion des polluants** est analysée par l'élaboration de cartes de concentrations à l'immission couvrant l'ensemble de la zone d'étude, ainsi que par l'évaluation de ces concentrations à l'immission pour une série de points récepteurs. Ces cartes et ces concentrations sont présentées et analysées dans le rapport d'Odometric repris en annexe.

Globalement, à l'exception des concentrations en COVt qui augmentent, il n'y a pas de différences majeures en termes de concentrations à l'immission pour l'ensemble des polluants étudiés entre la situation initiale et la situation future. Pour certains polluants, une légère

diminution des concentrations dans la situation projetée se remarque. Il s'agit du benzène des PM1 et du benzo(a)pyrène.

Dans la situation future, à l'horizon 2043, bien qu'il y ait une augmentation de trafic aérien et nouvelle répartition du trafic routier liée aux aménagements routiers envisagés des trafics routiers sur la zone d'étude, les choix et améliorations technologiques permettraient de ne pas suivre la même progression en termes d'émissions de polluants et par conséquent de retombées dans le voisinage.

D'après les données reçues et les émissions calculées, pour l'état initial et la situation future, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés, à l'exception des COVt (stockage). L'amélioration technologique des véhicules dans le futur et le renouvellement du parc automobile roulant marqué par une diminution de la part de véhicules anciens au profit de véhicules soumis à des normes plus restrictives tel que la norme Euro VI et de véhicules électriques et hybrides, réduira les émissions de polluants et leur impact sur l'environnement.

Cette compensation des émissions de polluants malgré l'évolution du trafic aérien (plus du double en termes de trafic et plus de gros porteurs) est également visible sur la zone aéroportuaire. Elle sera notamment liée d'une part, au remplacement du parc actuel de véhicules par des véhicules électriques (80 % du parc) et de véhicules respectant la norme Euro VI (20 % du parc de l'aéroport), d'autre part, à la suppression des émissions pour les APU et GPU, ceux-ci étant remplacé par des alimentations électriques directes. Ainsi, malgré l'augmentation du trafic aérien, l'impact calculé d'après les hypothèses pour considérer la situation future est comparable à l'impact actuel (en situation initiale).

Au regard des différents polluants, de manière générale, en termes de dépassements des critères de l'AwAC, la situation existante et la situation à l'horizon 2043 sont relativement similaires. Comme observé en situation existante, les critères de l'AwAC pour le **NO_2**[338], les **PM_{10}** et les **COV totaux** sont dépassés pour l'ensemble des points récepteurs. Le rapport mentionne toutefois que « *ce n'est pas l'aéroport seul qui amène à ces niveaux de concentrations.* » Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive 2008/50/CE relatives aux concentrations moyennes annuelles sont toutefois respectées pour l'ensemble des points récepteurs pour le NO_2 et les PM_{10}.

En ce qui concerne les COV totaux, le rapport mentionne que « *Sans vouloir minimiser l'impact en COVT qui est significatif, la valeur réglementaire wallonne de 4 µg/m³ de COVT nous semble particulièrement faible et contraignante. Il n'est pas simple de se situer en termes de concentration de COVT car il n'existe pas de valeur de référence pour les COV totaux ni en air ambiant ni en air intérieur au niveau européen. À titre indicatif, l'AFSSET (L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) préconise de ne pas dépasser 1.000 µg/m³ de COVT en air intérieur sur 28 jours.* » Comme indiqué précédemment, l'évolution des concentrations sont liées au développement du trafic aérien et du futur parc pétrolier.

Les concentrations en **PM_1** respectent pour la plupart des points récepteurs le critère de l'AwAC (non-respect pour 2 points). Le rapport d'Odometric mentionne que celui-ci (moyenne annuelle de 400 particules/cm³) est relativement bas.

[338] Comme mentionné précédemment, le rapport d'Odometric précise que « Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO2 convertis en NO2 ».

En ce qui concerne le **benzène**, tous les points retombent sous la valeur réglementaire de l'AWAC.

Pour le **benzo(a)pyrène**, 2 points récepteurs présentent des concentrations supérieures au critère de l'AwAC en 2043. Les valeurs observées se situent cependant sous la valeur cible de la directive européenne 2004/107/CE (moyenne annuelle de 1 ng/m³).

Pour le **monoxyde de carbone**, 7 points présentent des dépassements du critère de l'AwAC, mais les concentrations évaluées sont inférieures à la valeur limite de la directive. Les concentrations augmentent davantage au nord de l'aéroport, en raison des futurs aménagements routiers qui ceinturent l'aéroport.

Mis à part les COVT, les cartes de concentrations en polluants montrent que les niveaux sont maximums au niveau des sources d'émissions, le réseau routier et l'autoroute en particulier. Les concentrations diminuent ensuite assez rapidement en fonction de la distance par rapport aux sources. L'impact reste donc localisé dans l'environnement proche des sources d'émissions. Globalement, par rapport à l'état initial, la situation future montre que les concentrations en polluants sont mieux réparties sur le domaine d'étude. Cela s'explique notamment par l'extension de la zone de fret nord sur la zone aéroportuaire et par l'extension du réseau routier autour de l'aéroport.

Au vu des résultats de la modélisation, il est recommandé d'installer une station de mesure permanente supplémentaire afin d'améliorer le suivi des émissions de polluants liés à l'exploitation et au développement de l'aéroport. La localisation proposée se situe au nord-est de l'aéroport, à proximité de l'intersection entre la nationale N637 et la rue de Hollogne à Bierset. Cette localisation présente les particularités suivantes :

- □ Située au nord-est de l'aéroport, elle se trouve dans la direction des vents dominants en provenance de celui-ci. Les mesures rendraient davantage compte des activités de l'aéroport ;
- □ Elle est davantage éloignée de l'autoroute E42 (environ 1,3 km), en comparaison avec la station actuelle qui n'en est distante que d'environ 100 m. Les mesures qui y seraient effectuées seraient de ce fait moins influencées par le trafic routier intense de la zone ;
- □ Elle serait également située non loin du futur parc pétrolier (fuel farm) et permettrait en outre de prendre en compte l'augmentation du trafic routier liée au développement de la partie nord de la plateforme aéroportuaire.
- □ Au contraire de la majorité des points récepteurs considérés, les critères de l'AwAC y sont dépassés pour les PM_1 et le benzo(a)pyrène. En outre, les concentrations en COV y sont parmi les plus élevées.

Il est en outre recommandé de mesurer au minimum les concentrations des polluants suivants (à évaluer avec l'AwAC) : NOx (NO et NO2 à l'instar de la station de mesure existante au droit de l'aéroport), PM10 et COV. Afin de limiter l'influence du trafic routier sur la N637 sur les résultats, il est en outre proposé d'implanter la station de mesure, davantage au niveau de la rue des Pommiers ou de la rue des Aubépines.

Recommandation :

- □ Air-04 : Évaluer la possibilité d'implanter une station de mesure permanente supplémentaire à proximité de l'intersection entre la nationale N637 et la rue de

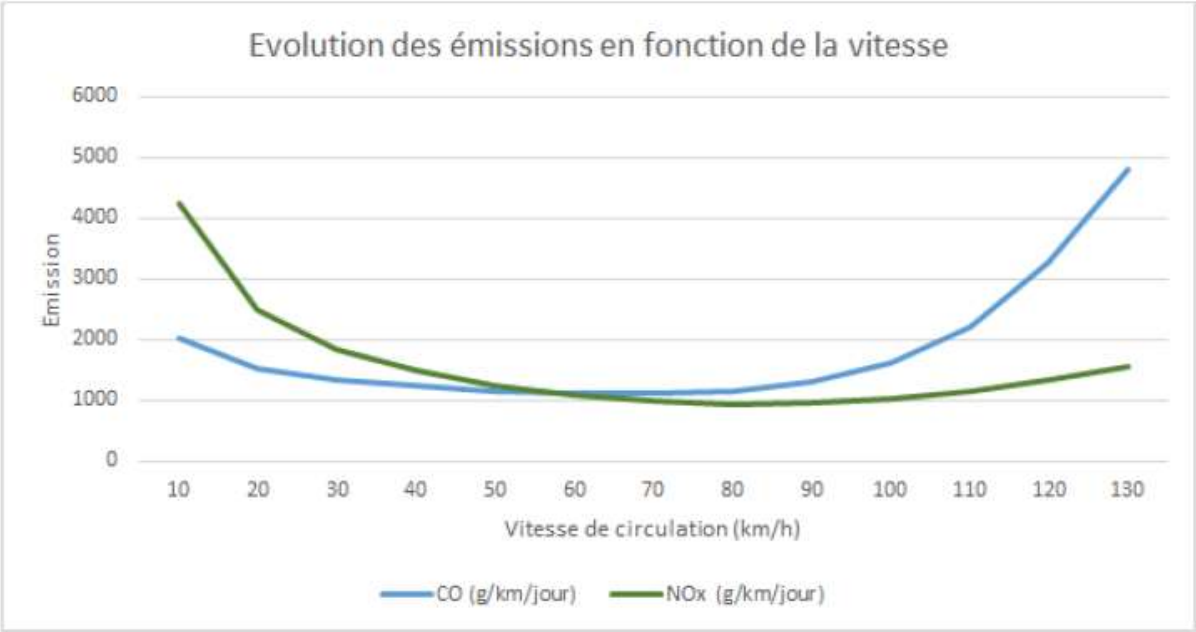
Hollogne à Bierset, afin d'y mesurer au minimum les concentrations des polluants suivants : NO_x (NO et NO_2 à l'instar de la station de mesure existante au droit de l'aéroport), PM_{10} et COV.

Afin de limiter l'influence du trafic routier sur la N637 sur les résultats, il est en outre proposé d'implanter la station de mesure, davantage au niveau de la rue des Pommiers ou de la rue des Aubépines.

1.7.3.5. Saturation du réseau routier et évolution des polluants de l'air

Considérant les conclusions du chapitre mobilité et la diminution des vitesses moyennes sur le réseau routier à l'horizon 2040[339], les graphiques suivants illustrent les évolutions des émissions en fonction de la vitesse de circulation. Les émissions ont été estimées pour un trafic journalier de 10.000 véhicules/jour dont 20 % de poids lourds.

Les évolutions des émissions sont variables en fonction du polluant considéré.



[339] Aux abords de l'aéroport, les vitesses moyennes diminuent de près de 14 km/h sur les autoroutes dans le scénario haut 2040 et d'environ 13 km/h sur les réseaux régional et communal.

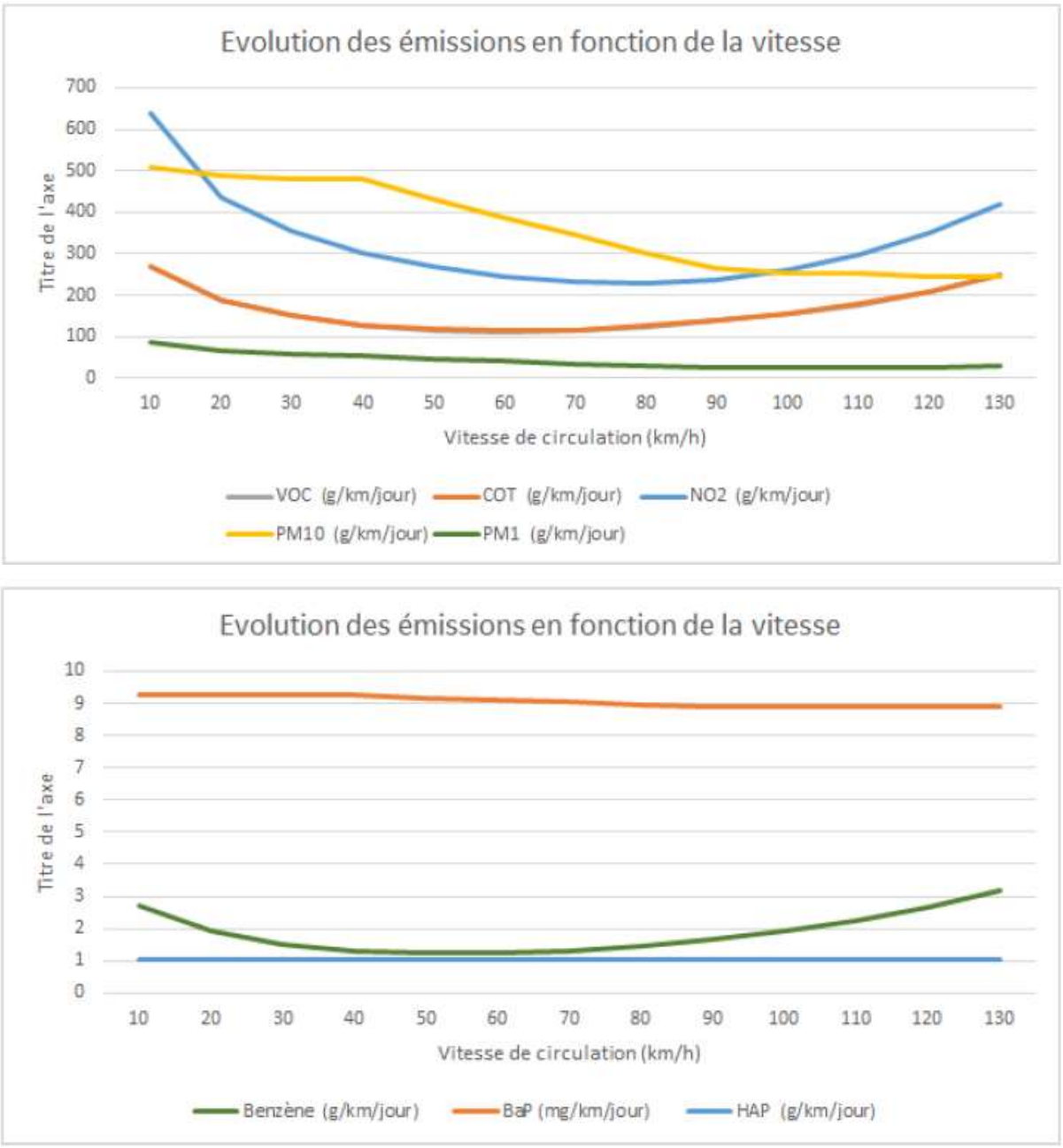


Figure 425 : Evolution des émissions en fonction de la vitesse (ODOMETRIC, 2022)

Par ailleurs, l'impact de la réduction de la vitesse de circulation aux heures de pointe à un faible impact sur la vitesse moyenne annuelle. Une diminution de 72 à 54 km/km des vitesses de circulation aux heures de pointe baisserait de 5 km/h la vitesse moyenne annuelle.

Le tableau suivant présente les variations des émissions aux « heures de pointe » entre des véhicules circulant à 72 km/h et à 54 km/h (100 % des véhicules ralentissent de 72 à 54 km/h). S'observe par exemple une diminution des émissions de 8,2 % en benzène si les véhicules roulent à 54 km/h au lieu de 72 km/h.

	CO	NOx	VOC	Benz	NO2	PM10	PM25	BaP	HAP	COT
Variation Heure de pointe (%)	2,2	20,6	-1,7	-8,2	11,6	23,6	19,7	1,4	0,018	2,2

Figure 426 : Variation des émissions aux heures de point entre des véhicules circulant à 72 km/h et à 54 km/h (ODOMETRIC, 2022)

Concernant les écarts entre les émissions journalières émises dans le cas où :

- □ En journée, 100 % des véhicules sur la journée circulent à 72 km/h ;
- □ Aux heures de pointe, 20 % des véhicules roulent à 54 km/h et 80 % des véhicules roulent à 72 km/h/

s'observe une diminution de 1,6 % des émissions en benzène dans le cas où l'on considère le ralentissement aux heures de pointe.

	CO	NOx	VOC	Benz	NO2	PM10	PM25	BaP	HAP	COT
Variation Heure de pointe (%)	0,4	4,1	-0,3	-1,6	2,3	4,7	3,9	0,3	0,004	0,4

Figure 427 : Variations des émissions journalières émises (ODOMETRIC, 2022)

Enfin, il faut mettre cela en perspective des incertitudes réalisées sur le calcul des émissions de toutes autres sources d'émission pour la situation future pour lesquels les évolutions futures ne sont pas encore connues. Les valeurs fournies dans les tableaux ne tiennent pas compte des autres sources (évolutions technologiques des avions pour les cycles LTO notamment) ni de l'évolution de la pollution de fond au cours d'une journée ou plus largement au fil des saisons.

1.7.4. Odeurs

1.7.4.1. Évolution des impacts des activités de Liege Airport et de l'exploitation de l'aéroport de Liège sur les odeurs

Le nombre de mouvements d'avions cargo étant appelé à doubler d'ici 2043, le nombre de **décollages en bout de piste 22L**, cas le plus fréquent, devrait augmenter, engendrant par conséquent une augmentation de la quantité de polluants émis. Etant donné le fait que la piste de contingence ne sera utilisée que de manière marginale (4%), le phénomène de congestion des avions en attente de décollage au bout de la piste 22L devrait s'accentuer, principalement en fin de nuit, période de la journée où les décollages sont les plus fréquents (dans l'hypothèse que les horaires d'exploitation de l'aéroport sont similaires à ceux d'aujourd'hui). De ce fait, la

fréquence de perception des odeurs de combustion dans le voisinage de l'aéroport devrait également augmenter.

En ce qui concerne le **stockage du kérosène**, la modélisation réalisée dans le cadre de l'audit olfactif réalisé par Odometric, relative à l'impact du remplissage des cuves, montre qu'en situation existante, la zone où les concentrations d'odeurs sont de 1 uo/m³ au percentile 98[340] ne comprend pas d'habitations, dans le cas du scénario maximaliste. Ce scénario tient compte d'une consommation quotidienne de carburant d'environ 7.000 m³, ce qui dépasse largement la consommation maximale de 2.300 m³ observée à l'heure actuelle par Liege Airport durant certaines périodes, ainsi que la moyenne journalière de 4.140 m³ déduite de la consommation annuelle à l'horizon 2043 (évaluée à 1.510.000 m³, selon les hypothèses de la modélisation réalisée par Odometric, voir le volet Climat, Partie 4, Point 1.7.2.2.C *Evolution de l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires*).

Cependant, comme mentionné précédemment, le parc pétrolier actuel n'assurera pas l'entièreté du stockage de carburant au niveau de l'aéroport : le Master plan prévoit en effet la construction d'un nouveau parc pétrolier au nord, actuellement envisagé au nord-ouest du site, à proximité de voies de chemin de fer. Le parc actuel fonctionnant déjà à flux tendu, la situation envisagée dans le scénario maximaliste ne devrait pas se produire.

En fonction des volumes stockés et de leur répartition entre les deux parcs pétroliers, les odeurs de kérosène autour du parc pétrolier existant pourraient potentiellement être perçues dans une moindre mesure, tandis que le **futur parc pétrolier pourrait constituer une nouvelle source de nuisances olfactives dans son voisinage**, au niveau des habitations situées entre Voroux-Goreux et Bierset (voir localisation potentielle plus haut, Partie 4, Point 1.7.2.2.C *Evolution de l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires*). Ces impacts seront analysés en temps utile, lors de l'étude d'incidences propre à ce projet.

Les **risques relatifs aux odeurs potentiellement attribuables aux rejets d'eaux glycolées liés à l'exploitation de l'aéroport** devraient rester similaires à ceux relevés actuellement, notamment du fait de l'impossibilité de dégivrer l'ensemble des avions au droit des dalles de *de-icing* et du ruissellement différé des eaux glycolées dû à leur caractère visqueux.

Aussi, une partie de ces eaux se retrouvera dans le réseau d'égouttage ou dans un des bassins d'orage du site de l'aéroport et occasionnera potentiellement des odeurs au droit des habitations des riverains. Sans infrastructures adaptées, les mesures opérationnelles actuellement prises seules ne devraient pas permettre de résoudre le problème.

Aussi, les recommandations formulées dans le chapitre Hydrologie et égouttage (prévoir un système de cloisonnement du réseau d'égouttage préalablement au dégivrage et réaliser une étude sur la problématique des rejets d'eau glycolée) sont également d'application dans le cadre de ce chapitre.

Voir PARTIE 4. Chapitre 5 : Hydrologie et égouttage

[340] Zone où les concentrations dépassent le seuil de perception de l'odeur pendant maximum 2% du temps, ce qui correspond à une perception de l'odeur inférieure à 175 heures par an.

1.7.4.2. Mesures prises par Liege Airport pour lutter contre la propagation des odeurs

Aucune mesure particulière n'est prise à long terme en termes d'odeurs, si ce n'est, indirectement, au niveau de la zone fret nord dont l'extension envisagée d'ici 2043 sera également équipée de dispositifs de rétention, à l'instar de la partie déjà existante.

1.7.5. Energie

1.7.5.1. Évolution des impacts des activités de Liege Airport et de l'exploitation de l'aéroport de Liège du point de vue de l'énergie

A. Evolution du trafic aérien à l'aéroport de Liège

Comme en situation existante, les consommations d'énergie seront liées aux mouvements effectués lors des différentes phases du cycle LTO et lors des phases de stationnement, ainsi qu'au fonctionnement des APU.

Les vecteurs énergétiques pourraient cependant évoluer, notamment à la suite d'évolutions technologiques (évolution des carburants et de la motorisation des avions, …).

Recommandation :

- □ Énergie-01 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, l'utilisation d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental ((type de carburants employés, type de motorisation, …), de manière à limiter les consommations d'énergie et les rejets de polluants atmosphériques.

B. Evolution des opérations sur les avions au sol

A l'instar de la situation actuelle, les consommations d'énergie seront liées à l'utilisation de véhicules et d'engins de piste. La majorité de ceux-ci devrait toujours appartenir aux différentes compagnies aériennes présentes à l'aéroport de Liège.

Les vecteurs énergétiques pourraient cependant évoluer, notamment par l'emploi d'une plus grande proportion d'engins et de véhicules de piste électriques.

Recommandation :

- □ Énergie-02 : Favoriser l'utilisation par les différentes compagnies d'assistance en escale (handlers) de véhicules et d'engins de piste électriques tout en assurant leur recharge par la mise à disposition d'un nombre suffisant de bornes judicieusement localisées, fournissant de l'électricité produite de manière autonome au droit de l'aéroport.

C. Evolution des consommations d'énergie au niveau des infrastructures et des installations aéroportuaires

Les consommations d'énergie seront liées à l'exploitation des installations et des infrastructures de Liege Airport, tant prévues dans le cadre du Master plan qu'existantes, ainsi qu'aux installations exploitées par les sous-concessionnaires, également prévues par le Master plan.

Les principaux postes de consommations d'énergie au niveau de l'aéroport devraient rester identiques par rapport à la situation existante : chauffage des bâtiments, production de froid, consommations d'électricité, groupes électrogènes.

En particulier, les consommations liées aux installations de chauffage et de refroidissement dépendront de manière générale des avancées technologiques et réglementaires, de l'ampleur et de la conception architecturale des bâtiments (principalement affectés à des fonctions de bureau ou de logistique), des choix opérés en termes de production, de l'emploi de réfrigérants moins nocifs pour le climat, ...

Les vecteurs énergétiques pourraient cependant évoluer, selon les différents postes concernés, notamment en fonction des mesures prises au niveau par Liege Airport (voir ci-dessous).

En termes d'ambitions de performances énergétiques, des chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques ont été établies pour les **parcs d'activités économiques AirportCity**[341] et **FlexportCity**[342] qui s'intègrent dans le Master plan général. Ces deux parcs sont respectivement situés au sud et au nord de la plateforme aéroportuaire. Les chartes encadrent le développement de ces derniers, sans toutefois se substituer aux réglementations en vigueur. En matière d'énergie, elles mentionnent que « *L'objectif étant d'atteindre un impact sur l'environnement le plus minime possible, les performances énergétiques des bâtiments réalisés* […] *devront être les plus élevées possibles, respectant – au minimum – la législation en cours.*

Chaque projet recherchera l'indépendance maximum par rapport aux énergies fossiles et on privilégiera l'usage des énergies renouvelables : biomasse, énergie solaire, cogénération, géothermie, etc…

Ces mesures iront de pair avec une isolation thermique et une étanchéité à l'air très performante des bâtiments. »

Recommandation :

- □ Énergie-03 : Analyser la possibilité d'atteindre des performances en matière d'énergie plus élevées que les réglementations en vigueur en date des demandes dépôts de permis, en fonction du niveau des exigences que ces réglementations comporteront et des progrès techniques.

En outre, les chartes recommandent que les matériaux utilisés présentent une grande durabilité d'aspect et indique que l'énergie grise des matériaux sera prise en compte dans leur

[341] Land In Liège (sd). Parc d'activité économique « Airport City » - *Charte urbanistique, environnementale et énergétique*
[342] Land In Liège (sd). Parc d'activité économique « Flexport City » - *Charte urbanistique, environnementale et énergétique*

sélection. Dans cette optique, le document ajoute que « *Les systèmes constructifs seront conçus afin de permettre l'évolutivité et l'adaptabilité des constructions (systèmes modulables, fixations mécaniques, etc.).* »

Pour des raisons d'intégration visuelle et de volonté de sobriété par des contrastes limités avec la végétation, la charte relative au parc d'activité Airport City privilégie des teintes foncées pour les matériaux de façade principaux, pour les vues depuis le sud (du sud-ouest au sud-est). Cependant, la nature et la couleur des matériaux peuvent influencer leur durabilité et la performance énergétique du bâtiment, notamment en fonction de leur niveau d'absorption du rayonnement solaire. Les matériaux plus sombres ont en effet tendance à davantage accumuler de la chaleur. Aussi, étant donné l'orientation sud des façades concernées, il est recommandé d'analyser les implications du choix de ces matériaux.

Recommandation :

- □ Énergie-04 : Pour les nouvelles constructions du parc d'activités AirportCity, analyser les impacts du choix du type et de la couleur des matériaux envisagés pour les façades exposées au sud, sur leur durabilité et sur la performance énergétique des bâtiments concernés.

Enfin, tant la charte pour le parc d'activités FlexportCity que celle pour le parc d'activités AirportCity autorisent la pose de panneaux solaires, pour autant qu'ils ne génèrent pas de reflets ou d'éblouissements indésirables étant donné le contexte particulier de l'aéroport.

1.7.5.2. Mesures prises par Liege Airport pour limiter les consommations d'énergie

Les **actions du plan visant à diminuer les consommations d'électricité liées à l'éclairage** (voir situation existante, Partie 3, Point 7.5.1.3 *Mesures prises actuellement par Liege Airport pour limiter les consommations d'énergie*), en équipant un certain nombre de bâtiments et d'installations de LED, devraient se poursuivre.

La réduction totale des consommations annuelles escomptée est de l'ordre de 450.000 kWh.

En outre, l'installation des **panneaux photovoltaïques** devrait se poursuivre, pour atteindre fin 2021 une puissance totale d'environ 2.800 kWc selon les estimations de Liege Airport. A l'issue des travaux, les bâtiments suivants devraient être équipés de panneaux : les bâtiments de bureaux 50 et 58 (environ 2.000 m²), les halls de fret 16 et 22 (environ 10.700 m²) et les halls de fret 24 et 26 (environ 24.400 m²). D'autres projets sont à l'étude, consistant notamment à couvrir le Terminal d'une casquette photovoltaïque et à la production de 5 MWc en vue de la production d'hydrogène.

Par ailleurs, comme mentionné précédemment, Liege Airport, en partenariat avec John Cockerill, a pour projet d'**installer une station de production et de distribution d'hydrogène** (projet HaYrport) sur le site de l'aéroport pour l'alimentation de véhicules collectifs et également, de véhicules aéroportuaires. Les installations devraient être opérationnelles fin 2022. La production quotidienne devrait être de l'ordre de 200 kg par jour.

La réduction des consommations d'énergie engendrée par l'utilisation de cette flotte de véhicules fonctionnant à l'hydrogène plutôt que l'utilisation de véhicules classiques dépendra

de la manière dont cet hydrogène sera produit, de l'énergie nécessaire à sa compression et de l'intensité de l'utilisation des véhicules concernés (navettes, véhicules aéroportuaires, …).

1.7.6. Impacts sur les territoires voisins

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport ne présentera pas d'incidence sur les territoires voisins (Région flamande, Pays-Bas et Allemagne). La modélisation réalisée dans le cadre de cette étude montre en effet que les impacts en termes de qualité de l'air sont locaux : les concentrations de polluants décroissent relativement rapidement à mesure que la distance par rapport aux sources augmente (voir Partie 4, Point 1.7.3.4.B *Principaux résultats et conclusions*).

1.7.7. Conclusion

En ce qui concerne les **volets Climat et Qualité de l'air**, les évolutions générales du secteur aérien attendues à l'horizon 2043 se traduisent par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et des polluants en raison d'une augmentation des volumes des mouvements, dépendant toutefois des innovations technologiques et des impacts de la pandémie de Covid-19 qui devraient se faire sentir sur les prochaines années, de l'amélioration de l'efficacité du trafic aérien, de la mise en place de nouvelles normes, de la poursuite des mécanismes ETS et CORSIA, de mesures de mitigation des impacts environnementaux mises en place dans les aéroports.

Comme en situation existante, les sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants dans le cas de l'aéroport de Liège correspondront au trafic aérien, aux opérations sur les avions au sol, à l'exploitation des infrastructures et au trafic routier engendré par les activités.

Les émissions liées au trafic aérien augmenteront du fait de la croissance attendue du nombre de mouvements d'avions cargo, qui devrait doubler pour atteindre près de 70.000 mouvements annuels en 2043. Ces émissions dépendront également des innovations technologiques, réglementaires et normatives, mentionnées ci-dessus. Cette augmentation du nombre de mouvements devrait en outre engendrer une hausse des émissions liées aux opérations au sol si on ne tient pas compte des potentielles améliorations technologiques du matériel et des engins de piste.

Les émissions générées par les infrastructures et installations aéroportuaires dépendront de Liege Airport et des sous-concessionnaires. A l'instar de la situation existante, les émissions de polluants et de gaz à effet de serre seront dues à l'utilisation des installations de chauffage, de refroidissement et des générateurs de secours, aux consommations d'électricité, ainsi qu'à l'approvisionnement des parcs pétroliers existant et futur, …

Si, par les mesures prises par Liege Airport et la poursuite des objectifs dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme, les émissions nettes de gaz à effet de serre et de polluants liées aux infrastructures et installations existantes à l'heure actuelle devraient diminuer à l'horizon 2043, cette baisse devrait être largement compensée par le développement des infrastructures envisagées dans le Master plan, étant donné l'ampleur de celui-ci.

Les émissions liées au trafic routier devraient également connaître une hausse du fait de l'augmentation du nombre de mouvements projetés à l'horizon 2043 et les développements

envisagés dans le Master plan (nouvelles infrastructures de logistique (parkings, hangars, …) et de bureaux).

Des mesures prises par Liege Airport visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants, et consistent en la poursuite de l'installation de panneaux photovoltaïques et du remplacement des installations d'éclairage, l'installation d'une station de production et de distribution d'hydrogène pour l'alimentation de véhicules électriques, la mise en place d'une liaison express entre la gare de Liège-Guillemins et l'aéroport.

La mise en œuvre de l'Airport Carbon Accreditation Programme est appelée à se poursuivre, l'ambition de l'aéroport étant d'atteindre le niveau 3 (Optimisation) dès 2023, en impliquant ses partenaires dans une démarche commune de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et d'atteindre le niveau 3+ (Neutrality) en 2030. Il s'agit d'un objectif intermédiaire consistant à atteindre la neutralité en réduisant les émissions de Liege Airport de 75% par rapport à 2017 en compensant les émissions restantes. Concrètement, cette compensation consiste à financer un programme de plantation de 120.000 arbres chaque année dans la réserve spéciale d'Analamerana à Madagascar, géré par l'ONG Graine de Vie, pour lequel un premier partenariat a été conclu pour une durée de 5 ans.

Si théoriquement un tel mode de compensation permet d'atteindre un objectif d'émissions de gaz à effet de serre nulles, l'enjeu reste néanmoins la limitation des émissions à la source au sein même des activités de Liege Airport. Il est en outre important de rappeler que les impacts directement imputables à ce dernier sont marginaux au regard des émissions issues du trafic aérien en lien avec l'aéroport et des activités des sous-concessionnaires qui y sont présents. Aussi, la compensation envisagée dans un premier temps, de même que la neutralité des émissions sans compensation visées à l'horizon 2050 pour les activités de Liege Airport, ne présenteront que des effets globalement limités.

En ce qui concerne la qualité de l'air, une modélisation des émissions de polluants liées aux activités de Liege Airport a été réalisée par les bureaux d'études ODOMETRIC et NUMTECH, à l'instar de celle effectuée pour l'analyse de la situation existante. Les polluants (particules fines PM_{10} et PM_1, les oxydes d'azote NO_x[343], le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), le benzo(a)pyrène et le benzène), les sources d'émissions et le domaine d'étude sont identiques, tandis que certaines données et hypothèses prennent en compte les évolutions à l'horizon 2043. Les formes des résultats analysés sont également identiques : émissions totales annuelles des différents polluants, cartes de concentrations sur la totalité du domaine d'étude, ainsi que des concentrations calculées en différents points récepteurs. Ces dernières sont comparées à des critères établis par l'AwAC portant sur chacun des polluants analysés et aux valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE.

En termes d'évolutions entre la situation actuelle et 2043, une augmentation sur la zone d'étude des émissions pour les polluants suivants CO, NOx, PM10, COT est constatée. Inversement, une diminution sur la zone d'étude des émissions pour le NO2, benzène, benzo(a)pyrène, PM1 est constatée, notamment via l'amélioration technologique des émissions des véhicules dans le futur et le renouvellement du parc automobile roulant.

D'après les données reçues et les émissions calculées, pour l'état initial et la situation future, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés, à l'exception des COVt (liés au stockage). Précisons qu'en cas de saturation

[343] Le rapport d'Odometric précise que « *Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO_2 convertis en NO_2* ».

du réseau routier, les évolutions des émissions sont variables en fonction du polluant considéré.

Du point de vue de la dispersion des polluants, mis à part les COVT, les cartes de concentrations en polluants montrent que les niveaux sont maximums au niveau des sources d'émissions, le réseau routier et l'autoroute en particulier. Les concentrations diminuent ensuite assez rapidement en fonction de la distance par rapport aux sources. L'impact reste donc localisé dans l'environnement proche des sources d'émissions. Globalement, par rapport à l'état initial, la situation future montre que les concentrations en polluants sont mieux réparties sur le domaine d'étude. Cela s'explique notamment par l'extension de la zone de fret nord sur la zone aéroportuaire et par l'extension du réseau routier autour de l'aéroport.

En ce qui concerne les points récepteurs, comme observé pour la situation existante, les critères de l'AwAC sont dépassés pour chacun d'eux pour le NO_2, les PM_{10} et les COV totaux. Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive 2008/50/CE relatives aux concentrations moyennes annuelles sont toutefois respectées pour l'ensemble des points récepteurs pour le NO_2 et les PM_{10}. Tout comme en situation existante, en ce qui concerne les autres polluants, les critères de l'AwAC sont respectés au droit de la majorité des points récepteurs.

Au vu des résultats de la modélisation, il est recommandé d'installer une station de mesure permanente supplémentaire afin d'améliorer le suivi des émissions de polluants liés à l'exploitation et au développement de l'aéroport de Liège.

En termes d'**odeurs**, les perceptions d'odeurs de kérosène liées aux décollages en bout de piste 22L devraient être accrus du fait de l'augmentation du trafic aérien et de l'utilisation marginale de la piste de contingence. Les impacts du stockage du kérosène dépendront quant à eux de la mise en œuvre du nouveau parc pétrolier projeté dans le Master plan au nord de la plateforme aéroportuaire, de la localisation de celui-ci et de la répartition des volumes stockés entre les deux parcs pétroliers. Par ailleurs, selon la localisation actuellement envisagée, l'exploitation du nouveau parc pétrolier pourrait présenter des nuisances au droit des habitations environnantes, situées entre Voroux-Goreux et Bierset. Enfin, les risques de nuisances olfactives potentiellement attribuables aux rejets d'eau glycolée liés à l'exploitation de l'aéroport devraient rester similaires à ceux relevés actuellement, notamment du fait de l'impossibilité de dégivrer l'ensemble des avions au droit des dalles de *de-icing* et du ruissellement différé des eaux glycolées dû à leur caractère visqueux. Aussi, une partie de ces eaux se retrouvera dans le réseau d'égouttage ou dans un des bassins d'orage du site de l'aéroport et occasionnera potentiellement des odeurs au droit des habitations des riverains. Sans infrastructures adaptées, les mesures opérationnelles actuellement prises seules ne devraient pas permettre de résoudre le problème.

Les consommations d'**énergie** seront également liées au trafic aérien, aux opérations au sol, à l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires et au trafic routier externe. Les principaux postes concernés devraient rester identiques par rapport à la situation existante : chauffage des bâtiments, production de froid, consommations d'électricité, groupes électrogènes. Ces consommations correspondront à l'exploitation des installations et des infrastructures présentes sur la plateforme aéroportuaire, tant prévues dans le cadre du Master plan qu'existantes et gérées tant par les sous-concessionnaires que par Liege Airport.

Finalement, la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport ne présentera pas d'incidence sur les territoires voisins (Région flamande, Pays-Bas et Allemagne). La modélisation réalisée dans le cadre de cette étude montre en effet que les impacts en termes de qualité de l'air sont locaux : les concentrations de polluants décroissent relativement rapidement à mesure que la distance par rapport aux sources augmente

1.7.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Qualité de l'air	Emissions de COV liées à la respiration des réservoirs.	▪ Air-01 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier.
	Emissions de polluants issus des installations de combustion.	▪ Air-02 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.
	Développement des activités de la plateforme aéroportuaire engendrant des impacts sur la qualité de l'air.	▪ Air-03 : Rendre les rapports d'études et de mesures, tant ponctuelles que périodiques, directement accessibles sur le site Internet de Liege Airport ou faire un lien direct évident depuis celui-ci vers le site qui les abrite, afin que le public puisse trouver l'information le plus facilement possible.
	Emissions de polluants au niveau des habitations situées à Bierset, à proximité de l'aéroport, en aval des vents dominants.	▪ Air-04 : Evaluer la possibilité d'implanter une station de mesure permanente supplémentaire à proximité de l'intersection entre la nationale N637 et la rue de Hollogne à Bierset, afin d'y mesurer au minimum les concentrations des polluants suivants : NO_x (NO et NO_2 à l'instar de la station de mesure existante au droit de l'aéroport), PM_{10} et COV. Afin de limiter l'influence du trafic routier sur la N637 sur les résultats, il est en outre proposé d'implanter la station de mesure, davantage au niveau de la rue des Pommiers ou de la rue des Aubépines.
Energie	Consommations d'énergie liées au trafic aérien lors des différentes phases du cycle LTO.	▪ Énergie-01 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, l'utilisation d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental ((type de carburants employés, type de motorisation, …), de manière à limiter les consommations d'énergie et les rejets de polluants atmosphériques.
	Consommations d'énergie liées à l'utilisation d'engins et de véhicules de piste.	▪ Énergie-02 : Favoriser l'utilisation par les différentes compagnies d'assistance en escale (handlers) de véhicules et d'engins de piste électriques tout en assurant leur rechargement par la mise à disposition d'un nombre suffisant de bornes judicieusement localisées, fournissant de l'électricité produite de manière autonome au droit de l'aéroport.
	Consommations d'énergie liées à l'exploitation des constructions envisagées	▪ Énergie-03 : Analyser la possibilité d'atteindre des performances en matière d'énergie plus élevées que les réglementations en vigueur en date des

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
	dans les parcs d'activité AirportCity et FlexportCity.	demandes dépôts de permis, en fonction du niveau des exigences que ces réglementations comporteront et des progrès techniques.
	Emploi de matériaux de teinte foncée privilégié dans la charte relative au parc économique AirportCity pour les façades orientées au sud.	▪ Énergie-04 : Pour les nouvelles constructions du parc d'activités Airport city, analyser les impacts du choix du type et de la couleur des matériaux envisagés pour les façades exposées au sud, sur leur durabilité et sur la performance énergétique des bâtiments concernés.

Tableau 157 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires en matière de qualité de l'air, climat et énergie (ARIES, 2021)

1.8. Environnement sonore et vibratoire

1.8.1. Approche méthodologique

Ce chapitre analyse les incidences acoustiques et vibratoires en situation projetée (horizon 2043), en lien avec la prolongation stricte des activités aéroportuaires de Liege Airport dans le cadre de leur demande de renouvellement du permis d'environnement.

Néanmoins, l'aéroport de Liège et les activités aéroportuaires de Liege Airport s'intègrent dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution. Ce chapitre évalue dès lors également les incidences acoustiques et vibratoires attendues à l'horizon 2043, considérant le développement de la zone aéroportuaire.

À cette fin, les impacts sonores et vibratoires seront étudiés par rapport :

- □ À l'accroissement du trafic aérien (bruit au décollage et à l'atterrissage).
- □ À l'accroissement des mouvements et activités au sol (bruits rampants).
- □ Aux installations techniques.
- □ Au charroi induit et aux installations de stationnement (horizon 2040).

1.8.2. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien

L'évaluation de l'augmentation du trafic aérien a été analysée en considérant les éléments suivants : l'allongement de la piste de contingence[344] et les hypothèses de trafic aérien (nombre d'avions, composition de la flotte et horaires) prévues à l'horizon 2043[345].

Cette situation est évaluée par simulation informatique et comparée avec les zones de bruit définies par le PDLT rectifié (version ARIES/ATS) et avec la situation existante. Pour rappel, est modélisée uniquement l'aviation commerciale supérieure à 7 T, au décollage et à l'atterrissage, vu le caractère marginal de la petite aviation et l'absence de développement prévu pour celle-ci.

1.8.2.1. <u>Hypothèses de calculs</u>

- □ Logiciel : idem situation existante : IMPACT 3.36A (01/2021).
- □ Pistes :
  - Piste principale : idem situation existante.
    1. Longueur de 3.690 m.
    2. Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
       22L : x = 227.514 et y = 149.448 (50,650500° ; 5,464869°)
       22L (THR) : x = 227.235 et y = 149.161 (50,647953° ; 5,460856°)
       04R : x = 224.935 et y = 146.813 (50,627150° ; 5,427867°)

[344] Par rapport à la situation existante : Allongement d'environ 600 m du côté est (recul du seuil de décollage) et de 300 m côté ouest (seuil de décollage identique).
[345] Prévision de Liege Airport.

04R (THR) : x = 225.100 et y = 146.981 (50,628639° ; 5,430228°)

- Piste de contingence (allongée) :
  1. Longueur de 3.286 m.
  2. Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
     22L : x = 227.085 et y = 149.311 (50,649326° ; 5,458768°)
     04R : x = 225.089 et y = 147.274 (50,631275° ; 5,430139°)

□ Conditions météorologiques : idem situation existante.

- Moyenne de l'année 2019 et moyenne 2015 à 2019 entre parenthèse :
- Température : 11,2°C (11°C).
- Pression atmosphérique : 994 hPa (995 hPa).
- Vent : 4,2 m/s (4,1 m/s) de secteur sud-ouest pour les mouvements sur la piste 22L et de secteur nord-est pour les mouvements sur la 04R.

□ Relief : idem situation existante.

- Le relief du terrain a été implanté dans le modèle de calcul avec un maillage de 200x200 m.
- Les données altimétriques utilisées ont été fournies par le SPW.

□ Trajectoires :

- Piste principale : Idem situation existante.
- Piste de contingence :
  1. Décollage : identiques à la piste principale à partir des points de convergence.
  2. Atterrissage : identiques à la piste principale avec un décalage de 212 m vers le N-E (entre-axe de la piste).

□ Type d'avions : idem situation existante.

- Aviation commerciale dont le MTOW est supérieur à 7 T.
- Exclusion des types de vols suivants : militaires, humanitaires, sanitaires, d'aéronefs d'Etat, imposés par la DGTA, par les agents du Gouvernement wallon, par SKEYES et de la Police Fédérale, entrainement et écolage, pour raison de retour fortuit.

□ Procédure de vol : idem situation existante.

□ Schéma d'exploitation : prévision pour l'année 2043.

- En fonction des pistes utilisées :
  1. 30 % de vols inversés.
  2. 4 % sur la piste de contingence pour tous les avions sans aucune restriction.
- Les avions fréquentant l'aéroport ont été regroupés selon les modèles et leurs caractéristiques intrinsèques.
- Dans une approche sécuritaire, les petits porteurs sont repris dans la catégorie des moyens porteurs.

Voir ANNEXE n°16 – Bruit lié au trafic aérien – Schéma d'exploitation détaillé (2043)

Les prévisions pour l'année 2043 sont donc de 190 mouvements supérieurs à 7 T par 24 heures, avec une répartition jour/soir/nuit de respectivement 59 %/7 %/34 % (comparativement à 25 %/12 %/63 % en situation existante).

Désignation LA	Code ICAO	Encodage logiciel IMPACT	Nombre de mouvements par jour			
			Jour	Soir	Nuit	Total
A300	A333	Airbus A330-301 / GE CF6-80 E1A2	1,210	0,346	0,173	**1,728**
B737	B734	Boeing 737-400- CFM56-3C-1	28,147	3,518	38,702	**70,367**
B747	B744	Boeing 747-400 / PW4056	32,062	3,053	3,053	**38,169**
B747-800	B748	Boeing 747-8F / GEnx-2B67	1,812	0,242	0,362	**2,416**
B757	B752	Boeing 757-200 / RB211-535E4	15,137	1,376	11,009	**27,522**
B767	B762	Boeing 767-200 / CF6-80A	0,133	0,114	2,304	**2,551**
B777	B77L	Boeing 777-300ER / GE90-115B-EIS	32,894	4,699	9,398	**46,992**
	Total		**100,7**	**14,1**	**74,9**	**189,7**

Tableau 158 : Schéma d'exploitation moyen journalier pour 2043 (> 7 T) pour la modélisation de la situation projetée. Avions gros porteurs en grisé (Liege Airport, 2021)

Le tableau ci-dessous reprend, pour un regroupement des avions selon leur masse, les variations de trafic entre la situation existante et la situation projetée. Une augmentation globale de 107 % sur 24h, avec un net accroissement en période de jour pour les moyens et gros porteurs (≈400 %) et le soir pour les gros porteurs (≈110 %) se constate. En soirée et la nuit, la situation projetée est très légèrement supérieure à la situation existante (≈10 à 20 %).

	Nombre de mouvements par jour											
	Situation existante (2019)				Situation projetée (2043)				Variations			
Regroupement	Jour	Soir	Nuit	Total	Jour	Soir	Nuit	Total	Jour	Soir	Nuit	Total
Gros porteurs	15,59	4,05	13,45	**33,10**	68,11	8,45	15,29	**91,86**	337%	109%	14%	**178%**
Moyens porteurs	5,64	6,98	44,44	**57,05**	43,28	4,89	49,71	**97,89**	668%	-30%	12%	**72%**
Total	**22,51**	**11,23**	**58,00**	**91,75**	**111,4**	**13,3**	**65,0**	**189,7**	**395%**	**19%**	**12%**	**107%**

Tableau 159 : Comparatif des schémas d'exploitation en fonction du tonnage entre la situation existante 2019 et la situation projetée 2043 (ATS, 2021)

Compte tenu de la proportion plus importantes des vols inversés, une augmentation notable des vols sur la piste 04, comparativement à la situation existante 2019, se remarque. Pour les moyens et gros porteurs et pour chaque sens de piste :

- □ D22 : 94 % et A22 : 103 %.
- □ D04 : 193 % et A04 : 160 %.

1.8.2.2. Résultats de la situation projetée

Les résultats de cette modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours L_{den} délimitant les zones du PEB ou du PDLT rectifié version ARIES/ATS (lignes continues) et de la situation projetée 2043 (lignes discontinues et surfaces colorées) :

- ☐ Zone 1 : 70 dBA ≤ L_{den} (couleur **rouge**).
- ☐ Zone 2 : 66 dBA ≤ L_{den} < 70 dBA (couleur **orange**).
- ☐ Zone 3 : 61 dBA ≤ L_{den} < 66 dBA (couleur **bleue**).
- ☐ Zone 4 : 56 dBA ≤ L_{den} < 61 dBA (couleur **verte**).

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2043 + PDLT

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2043 + PEB

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2043 + Situation existante 2019

Points	PDLT rectifié	Zone de bruit L_{den} calculé[346] (dBA)		
		Situation existante 2019	Situation projetée 2043	Différence
PN4	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 56,5	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58,0	1,5
PN3	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 56,5	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58,0	1,5
PN2	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 60,5	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 61,8	1,3
PN1	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,7	1,7
PM1	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,9	1,9
PM2	B - 65 ≤ L_{den} < 70	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 64,5	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 66,5	2,0
PM3	A – 70 ≤ L_{den}	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 67	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 69,7	2,7
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 60,5	1,5
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Hors zone - L_{den} < 56 56	Zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61 57,4	1,4
PM6	Hors zone - L_{den} < 55	Hors zone - L_{den} < 56 52,5	Hors zone - L_{den} < 56 54,0	1,5

[346] Approximation sur la base des courbes par pas de 1 dBA. Le logiciel ne permettant pas de calculs à des points récepteurs.

PM7	A – 70 ≤ L_{den}	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 66,5	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 68,0	1,5
PM8	B - 65 ≤ L_{den} < 70	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 62,5	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 63,2	0,7
PM9	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58,5	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,3	0,7

Tableau 160 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Situation projetée 2043 (ATS, 2021)

De nouveau, les courbes isophoniques calculées en situation projetée 2043 sont commentées selon les zones de bruit définies par le Gouvernement wallon (PDLT/PEB) et les courbes de bruit calculées en situation existante 2019.

- Par rapport au PDLT rectifié (version ARIES/ATS) :
  - Elles sont <u>toutes</u> incluses dans celui-ci.
  - En zone 4 (**vert**), les courbes sont toutefois proches de la limite en latéral côté atterrissages 22 (zonings de Alleur et de Grâce-Hollogne - zones non habitées) et dans l'axe des atterrissages 04 au sud-ouest (Grand Bois de Jehay – zone non habitée).

    Compte tenu de l'augmentation des vols inversés, une excroissance se marque dans l'axe des atterrissages 04 au sud-ouest et dans une moindre mesure, dans le tourne-à-gauche des décollages 04, au nord-est au droit de l'E313.
  - Les courbes en situation projetée sont largement inférieures au PDLT dans les axes de pistes.
  - Tout comme en situation existante, ces courbes sont très légèrement remontées vers le nord-ouest côté atterrissages 22 et plus évasées en zone 4 (**vert**) côté décollages 22 entre Horion et Verlaine/Seraing-le-Château.

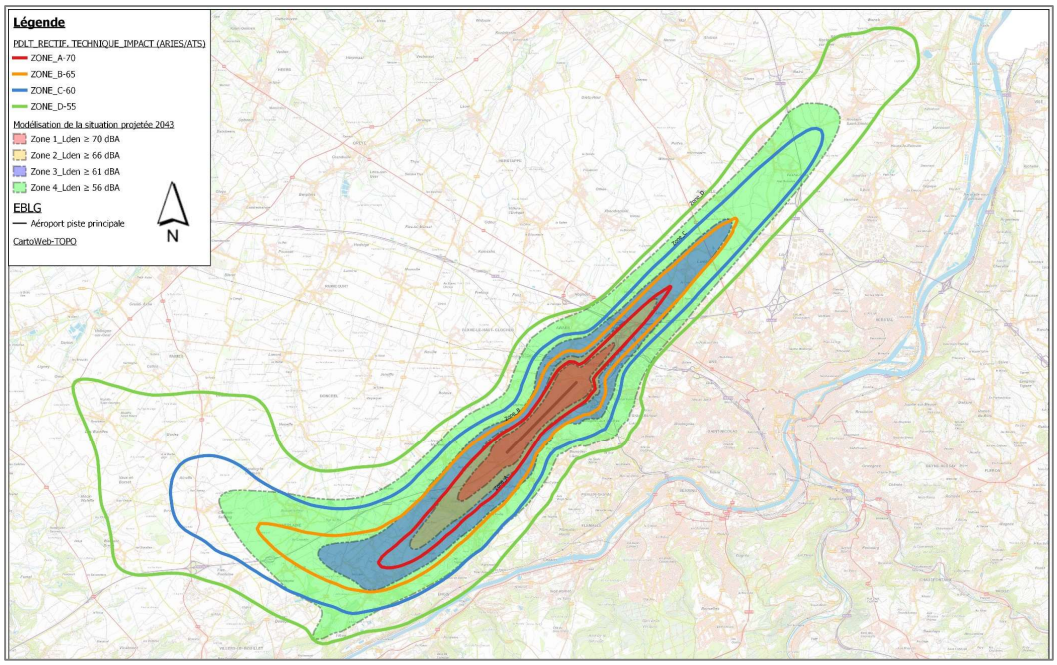


Figure 428 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS). Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

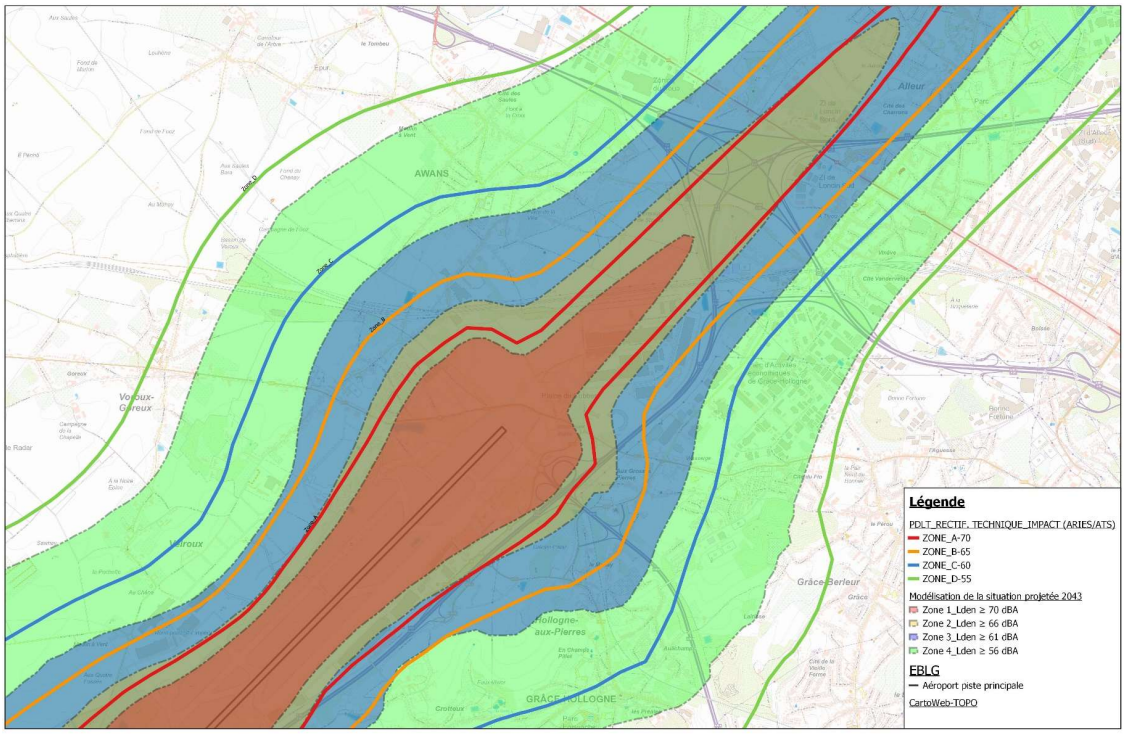


Figure 429 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS) - zoom seuil 22. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

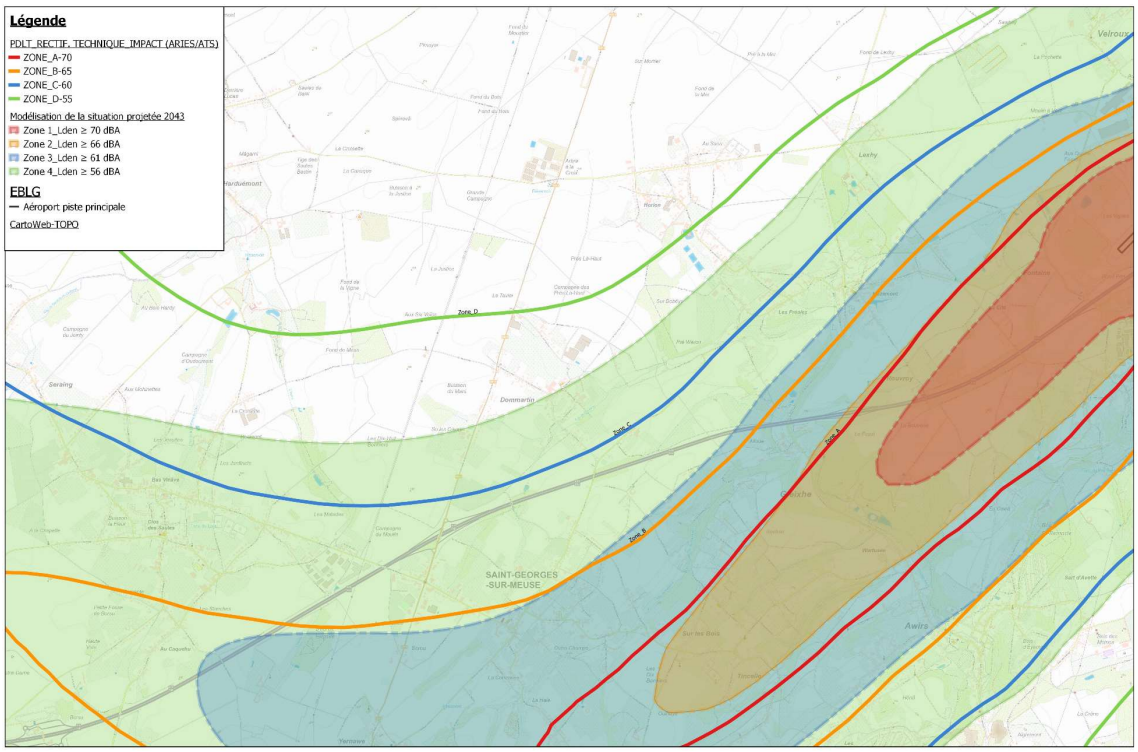


Figure 430 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS) - zoom nord-ouest. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

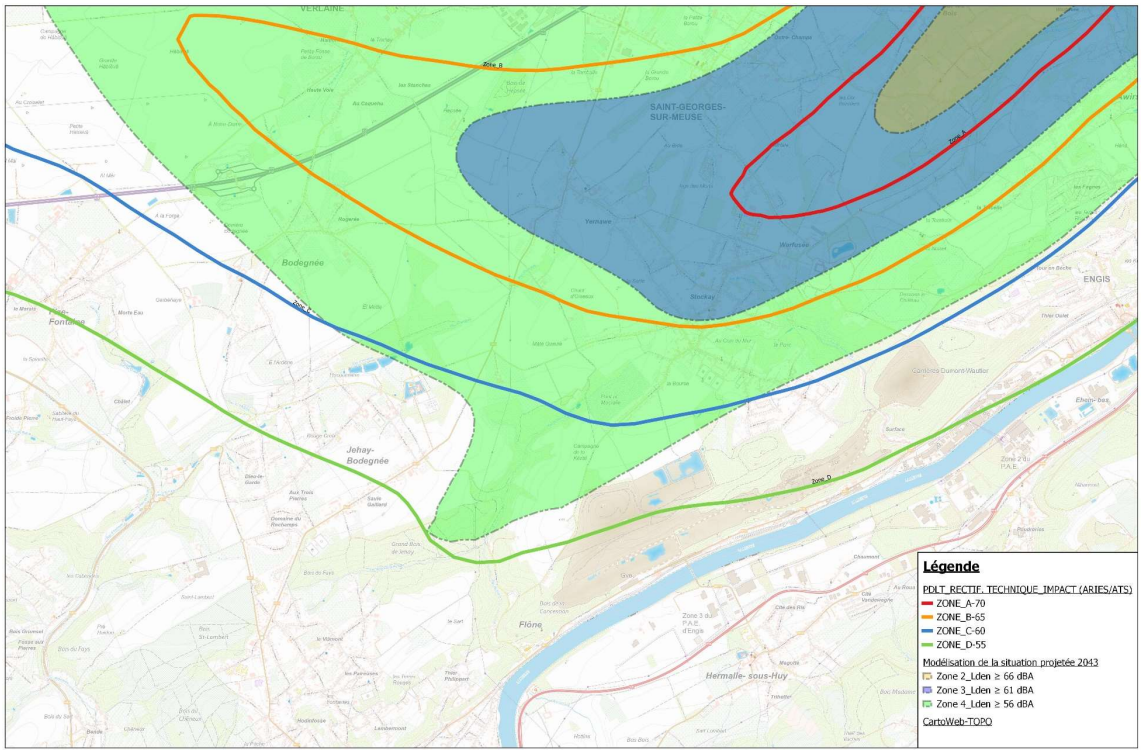


Figure 431 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS) - zoom sud-ouest. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

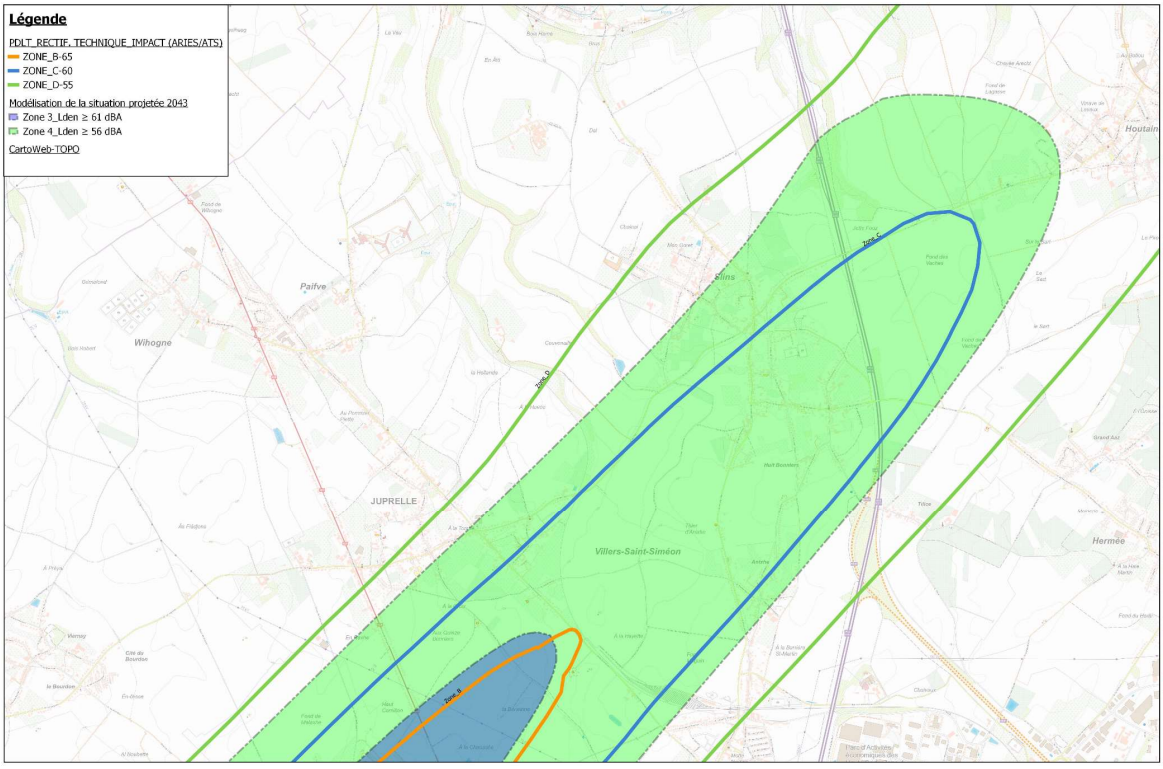


Figure 432 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS) - zoom nord-est. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

□ Par rapport au PEB :

- Les débordements apparaissent globalement dans pratiquement toute la zone 4 (**vert**) et plus spécifiquement en latéral et dans l'axe des atterrissages/décollages 04. En revanche, dans l'axe de la piste 22, les courbes calculées sont encore incluses dans la zone D' du PEB (à 1,9 km au décollage et à 2,2 km à l'atterrissage).
- En zone 3 (**bleu**), les dépassements sont visibles principalement en latéral de la piste 22 (axe des atterrissages, voisinage du seuil de piste et bout de piste). La courbe côté axe des atterrissages 04 est maintenant intégrée à la zone C'.
- La zone 1 (**rouge**) et la zone 2 (**orange**) présentent encore de légers débordements au droit des seuils de pistes 04/22 (bourrelets).

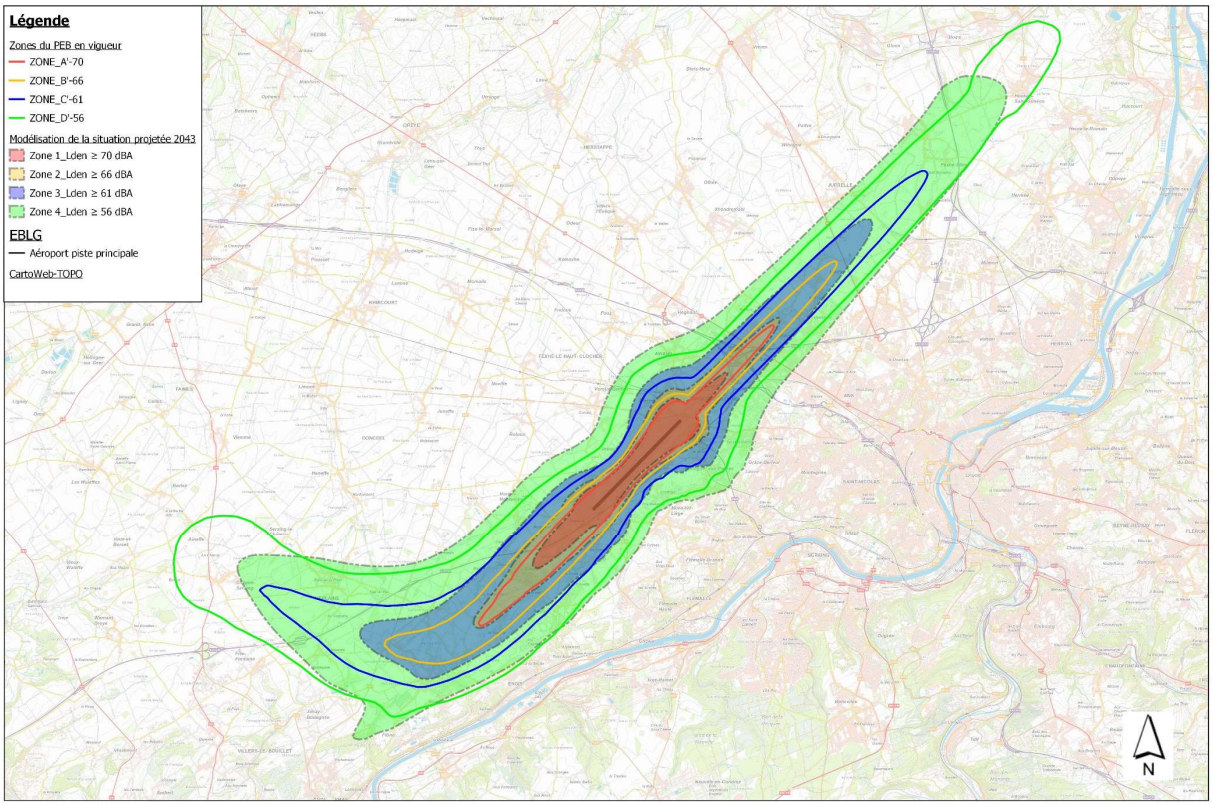


Figure 433 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + PEB 2004 en vigueur. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

Pour rappel, les zones de bruit PEB font l'objet d'une révision triennale sans que les nouvelles zones ainsi délimitées puissent être réduites par rapport à celles définies avant la révision et ne puissent dépasser les limites fixées par le PDLT.

Le PEB a fait l'objet de quatre révisions (2007, 2011, 2014 et 2017) en tenant compte du trafic réel et des prévisions à 10 ans. Le PEB n'a pas dû être révisé dès lors que les simulations informatiques ont démontré que les zones étaient en réalité plus petites ou égales à celles qui ont été arrêtées le 27 mai 2004. En conséquence, en 2017, le Gouvernement wallon a de nouveau décidé qu'il n'y avait pas lieu de réviser les zones du PEB.

Au stade actuel, une procédure est en cours pour la révision du PEB, sur décision du Gouvernement wallon en date du 8 octobre 2020.

- Par rapport à la situation existante 2019 :
  - L'augmentation du trafic génère principalement un allongement des courbes dans les axes de pistes.
  - L'accroissement de la proportion des vols inversés (de 24 à 30%) lié au nouveau schéma d'exploitation se distingue particulièrement dans la zone 4 (**vert**) dans l'axe des atterrissages 04 (sud-ouest) mais aussi à l'extrême nord-est (au 'tourne à gauche').
  - Pour la majorité des points de mesures, l'accroissement sonore est estimé de 1,5 à 2 dBA, excepté au PM3 avec 3 dBA (seuils de pistes 22) et aux PM8 et PM9 avec moins de 1 dBA (latéral décollage 22).

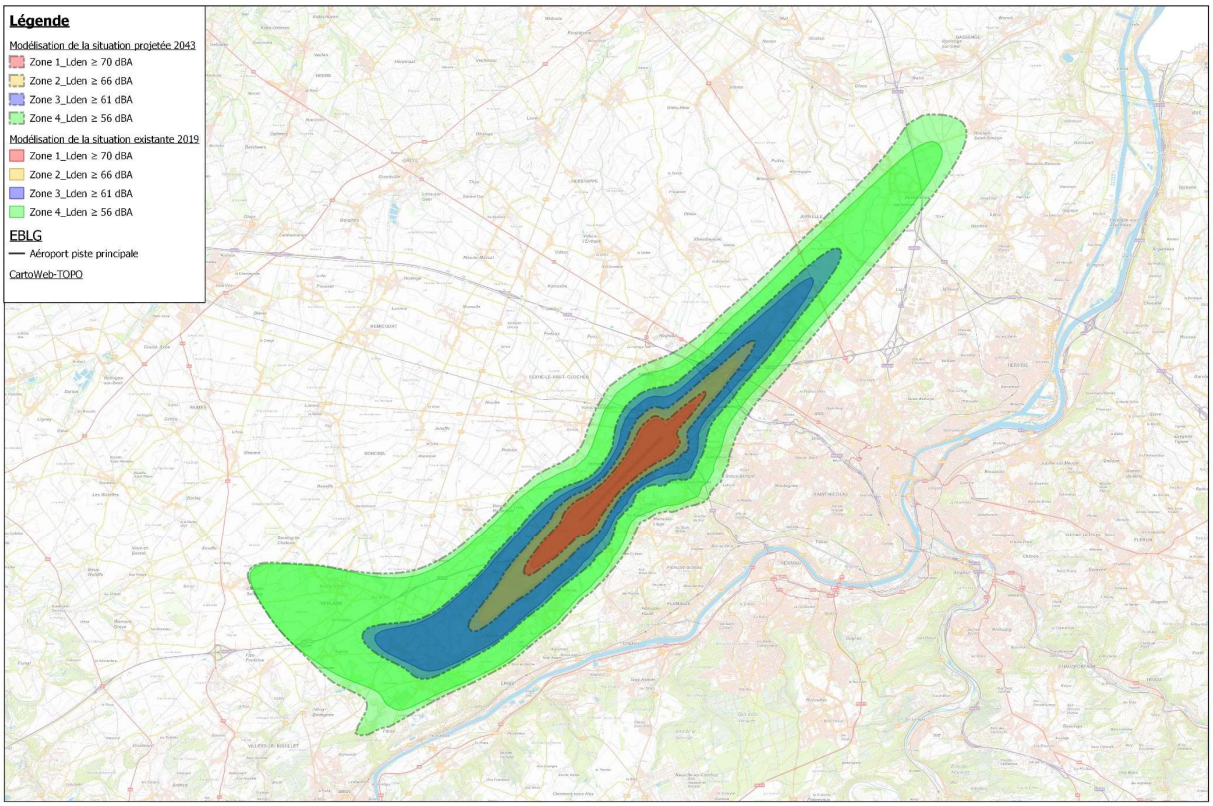


Figure 434 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2043 + situation existante 2019. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2021)

Une fois encore, ce constat global est la conséquence d'une plus grande précision du logiciel IMPACT et d'une meilleure prise en compte de la propagation latérale, de l'augmentation de vols inversés et de l'optimisation des trajectoires au décollage.

1.8.3. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant)

Tout comme le trafic aérien, les incidences futures des bruits rampants sont étudiées en situation projetée (c'est-à-dire avec l'allongement de piste de contingence, et avec l'accroissement de trafic attendu à l'horizon 2043). Par rapport à la situation existante, le seuil de piste 22R, les taxiways, les dalles de stationnement et la répartition des mouvements au sol ont été adaptés sur la base du développement de l'aéroport attendu à cet horizon.

1.8.3.1. Hypothèses de modélisation

Les paramètres de calculs et de modélisation sont identiques à celles de la situation existante. Notons cependant l'intégration dans la maquette 3D de merlons surmontés d'écrans acoustiques (hauteur totale de 6 m) qui longent une partie de la route de contournement nord. Ces protections acoustiques sont prévues dans le projet du contournement nord (projet en cours d'exécution en 2020 - 2022) et sont donc incluses dans la situation projetée. Le plan de secteur précise en effet, au moyen d'une prescription spécifique (*S.04) que *la zone d'activité […] comportera un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert.*

1.8.3.2. Hypothèses de calcul en situation projetée (2043)

Les sources de bruit linéaires et ponctuelles ont été adaptées et augmentées en fonction du schéma d'exploitation 2043 et des différentes hypothèses de la situation de référence :

- □ 190 mouvements supérieurs à 7 T par 24 heures.
- □ Une répartition jour/soir/nuit de respectivement 59 %/7 %/34 %.
- □ Une moyenne de 30 % de vols inversés.
- □ Une utilisation de 4 % de la piste de contingence pour tout type d'avions.
- □ Les décollages sur la piste de contingence depuis le nouveau seuil 22R.
- □ Une répartition des avions entre les zones fret nord/sud respectivement de 60/40 %, avec les gros-porteurs majoritairement dans la zone nord (90 %) et les autres majoritairement dans la zone sud (90 %).
- □ La création de nouvelles bretelles : C5, C6 à l'est et L0 à l'ouest.
- □ L'utilisation de toute la piste de contingence comme taxiway.
- □ L'intégration des nouvelles zones d'activité au nord liées au développement la zone aéroportuaire attendu : extension de la zone fret nord, nouvelles dalles de stationnements, nouveaux bâtiments de logistiques et de bureaux, …

La figure ci-dessous présente la vue en plan et 3D du modèle en situation projetée avec en couleur les allongements de pistes et les nouvelles zones au nord.

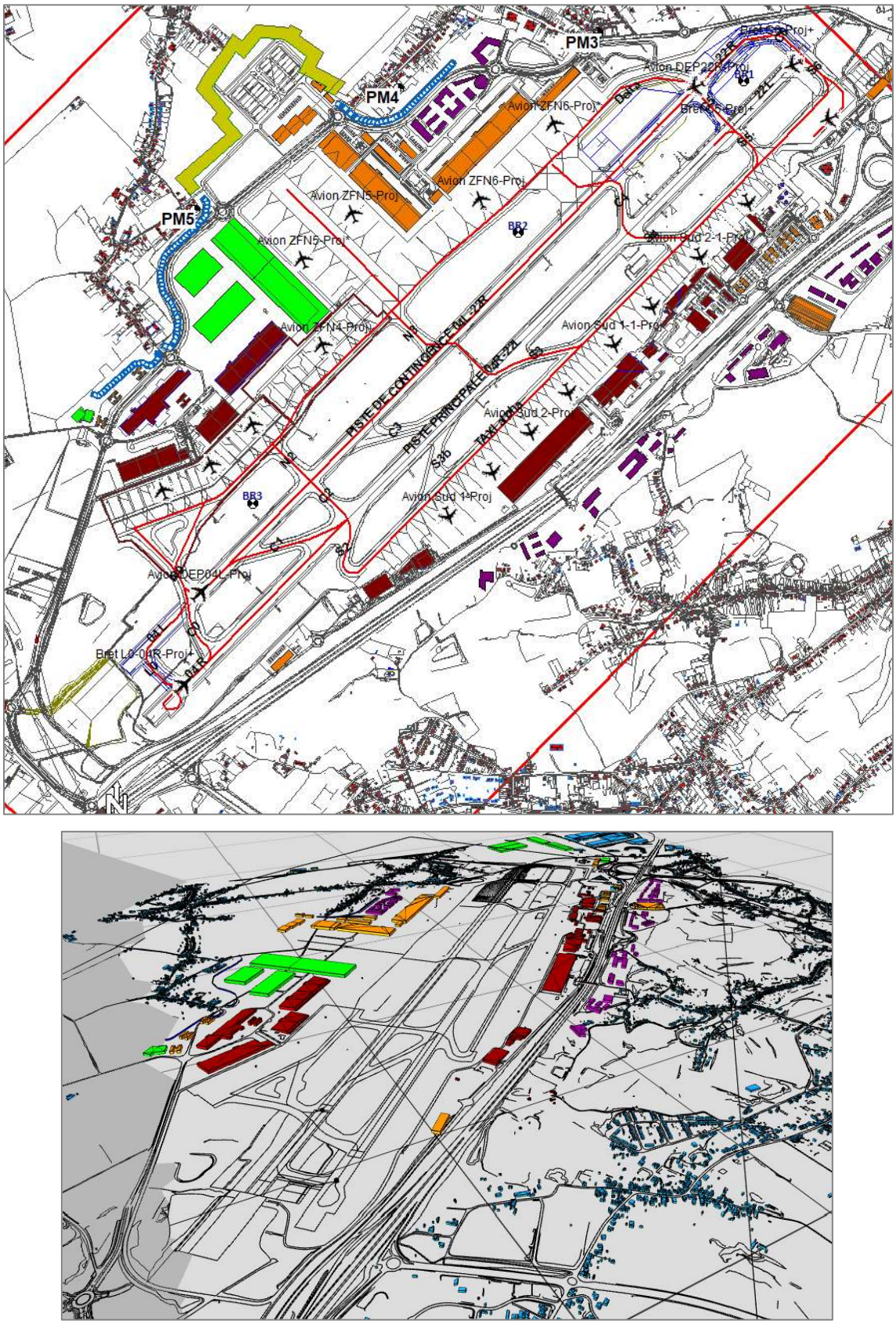


Figure 435 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - situation projetée 2043 (ATS, 2021)

1.8.3.3. Résultats de la situation projetée

Les niveaux de bruit rampant en situation existante et en situation projetée sont repris ci-dessous pour les 5 points limitrophes de l'aéroport (PM3 à PM7).

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 50x50 m. Il s'agit toujours de niveaux d'évaluation L_{den} correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2043

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte de différence – Situation projetée 2043 – Situation existante 2019

Points	PDLT rectifié (Zone 2043 ATS)	Bruit rampant modélisé L_{den} rampant (dBA)		
		Situation existante	Situation projetée	Différence
PM3	A – 70 ≤ L_{den} Zone 1 – 70 ≤ L_{den}	56,1	**61,9**	5,8
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65 zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66	52,9	**54,8**	1,9
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60 zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61	52,8	**55,1**	2,3
PM6	Hz - L_{den} < 55 Hz - L_{den} < 56	45,7	**48,9**	3,2
PM7	A – 70 ≤ L_{den} Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70	53,2	**54,0**	0,8

Tableau 161 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Situation projetée 2043 (ATS, 2021)

Les niveaux de bruit L_{den} liés aux mouvements des avions au sol et activités sur site varient de 50 à 55 dBA pour les zones d'habitat au nord-ouest des zones de fret ou en bout de piste 22 (PM4 à Bierset, PM5 à Velroux et PM7 à Fontaine).

À proximité du nouveau seuil de décollage 22R (PM3), des niveaux de 55 à 62 dBA sont estimés dans la zone d'habitat de Bierset et jusque 63 dBA pour les habitations en zone industrielle (rue en Bois)[347].

Par rapport à la situation existante, une augmentation du L_{den} de 1 dBA à 3 dBA est à attendre sur la majeure partie de l'aire géographique considérée. Les incidences seront légèrement plus marquées au nord-ouest, jusque 4 dBA à Velroux, compte tenu de l'accroissement de l'activité sur la zone fret nord et sur la piste de contingence, et sans doute plus particulièrement en période de jour (schéma d'exploitation 2043 en nette hausse en journée). Un effet d'écran des

[347] Par rapport à la situation existante, notons la démolition de l'habitation isolée et bâtiments commerciaux rue de Hollogne, à proximité du bassin d'orage.

nouveaux bâtiments situés en bordure des zones de stationnement avions se fait toutefois constater.

À la suite du recul du seuil de piste 22R, à l'allongement de la piste de contingence (du fait de son utilisation comme taxiway), aux nouvelles bretelles vers la dalle nord et l'absence d'effet d'écran, les incidences sonores projetées se distinguent particulièrement dans les zones limitrophes de Bierset[348] (N637, rue des Pommiers, rue Merlot, rue des Mésanges, rue en Bois), avec une augmentation du L_{den} de 4 dBA à 6 dBA, ce qui est illustré par les couleurs brun et mauve sur la carte de différence ci-dessous.

Malgré cela, l'impact du bruit rampant reste peu significatif dans l'axe des pistes compte tenu de la prédominance des bruits aériens (qui sont supérieurs de plus de 10 dBA) et moyennement significatif dans les zones latérales (accroissement de 1 à 3 dBA qualifié de peu à légèrement perceptible).

Tout comme en situation existante, ces bruits rampants peuvent également se distinguer du bruit de fond ambiant dans les zones d'habitat, durant les périodes habituellement plus calmes.

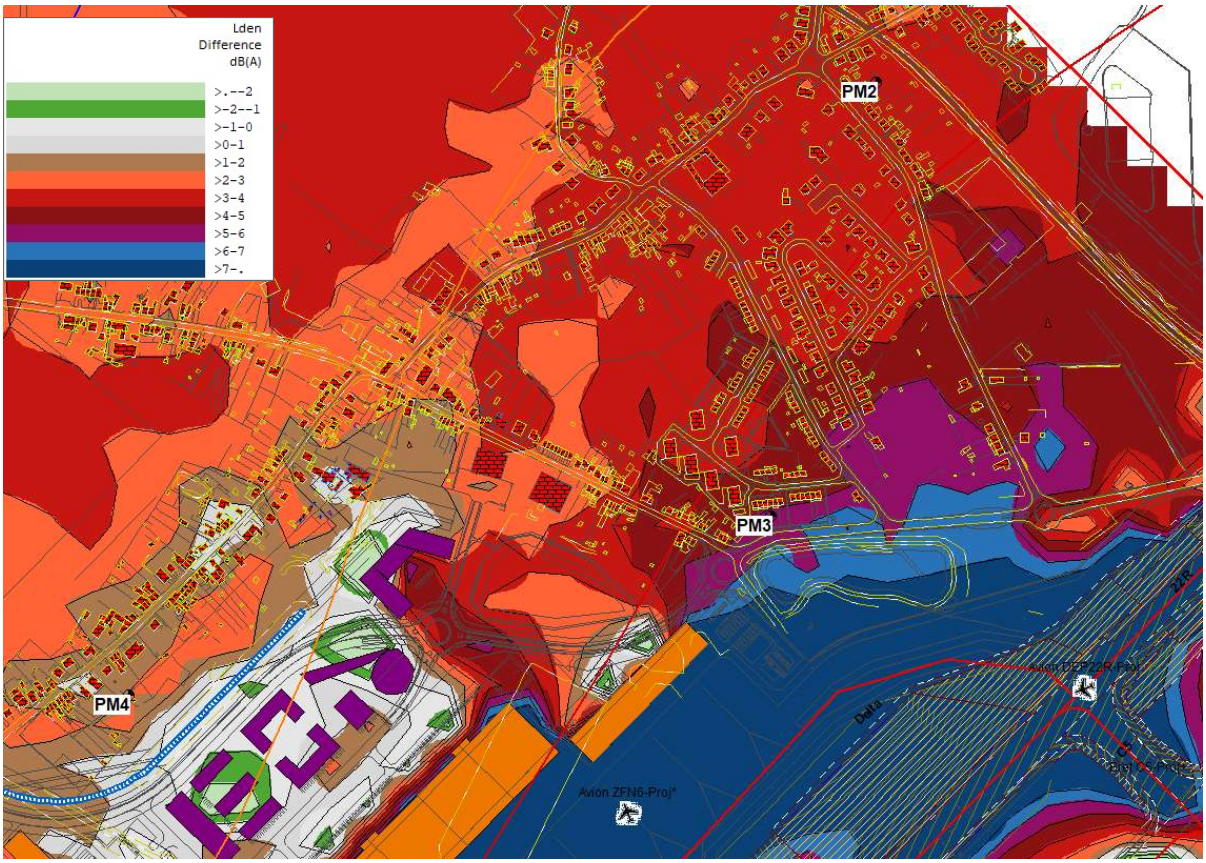


Figure 436 : Bruits rampants - Modélisation acoustique - Carte de différence : Situation projetée – Situation existante + PDLT rectifié (zoom seuil 22) (ATS, 2021)

[348] Habitation située en zone d'activité économique mixte et/ou en zone A du PDLT rectifié.

1.8.4. Bruit lié aux installations techniques

Cette partie porte sur les installations projetées susceptibles d'influencer significativement l'environnement extérieur du site aéroportuaire et des futures infrastructures prévues dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire : installations de chauffage et de ventilation, production de froid, compresseurs, générateurs de secours, cogénération, parc pétrolier, projet de production d'hydrogène HaYrport, engins et activités de fret ferroviaire, …

Les données disponibles à ce stade ne permettent pas une analyse précise des incidences sonores en environnement (liste, localisation et caractéristiques acoustiques précises encore inconnues).

Cependant, chaque nouvel établissement classé devra respecter les valeurs limites imposées par la législation wallonne en matière sonore. À savoir 55/50/45 dBA en période de jour/transition/nuit, pour toutes les zones à moins de 500 m des zones d'activités économiques. De plus, la production d'émergence tonale ou de bruits à caractère impulsif est soumise à des pénalités de 3 à 6 dBA.

De ce fait, si les précautions acoustiques habituelles sont envisagées et correctement implantées, l'impact sonore des installations techniques et activités sera assez limité, même en période nocturne, soit un niveau d'évaluation du bruit particulier inférieur ou égal à 45 dBA. Ces bruits seront de la sorte partiellement ou totalement couvert par le bruit de fond ambiant.

Pour rappel, chaque demande ultérieure sera soumise à permis, dont les incidences sur l'environnement seront évaluées, et notamment en matière d'impact sonore des installations techniques projetées.

1.8.5. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking

Les incidences sonores liées au trafic routier induit par les installations de parkings et par les activités futures sont étudiées sur les axes avoisinant le site aéroportuaire, par le biais d'hypothèses maximalistes.

Elles sont évaluées en termes d'accroissement des niveaux sonores par rapport à la situation existante et sur la base des estimations de la mobilité pour l'année 2040[349] (déduction du pourcentage de véhicules induit par le projet, par rapport à la situation existante).

Cette approche considère un type de trafic similaire en termes de vitesse et de fluidité entre la situation existante et la situation projetée. Par ailleurs, le point de comparaison est considéré comme uniquement influencé par le bruit routier ou autoroutier, sans autre source de bruit.

[349] Selon les données STRATEC.

1.8.5.1. Hypothèses de modélisation

Le modèle acoustique 3D élaboré pour les bruits rampants a de nouveau été utilisé pour l'analyse du bruit routier, soit avec le logiciel IMMI (version 2021-1) et, cette fois-ci, la norme NF XP S 31-133 « Acoustique – Bruit des transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

Les hypothèses de base restent identiques. On notera l'intégration des nouvelles voiries, des zones de parking des nouvelles zones d'activités et du contournement nord en situation projetée. La figure ci-dessous schématise les axes routiers modélisés dans les deux situations étudiées.

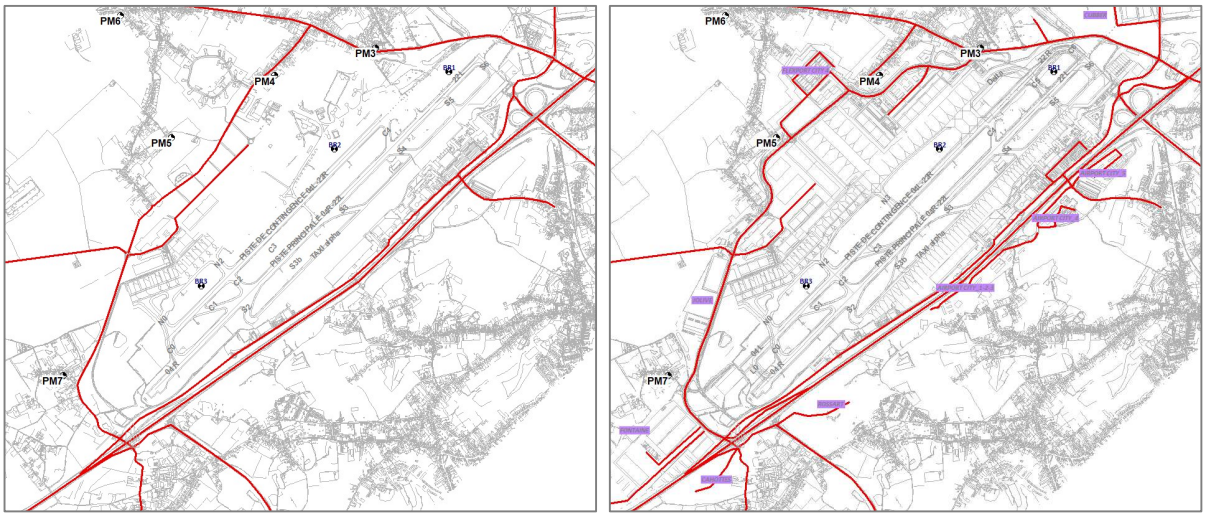


Figure 437 : Bruit routier - Modélisation acoustique - situation existante 2019 et situation projetée 2040 (ATS, 2021)

1.8.5.2. Résultats de la situation projetée

Sur la base des mesures en situation existante et des différences calculées entre les deux situations, le niveau de bruit résultant peut être estimé en situation projetée.

Une carte de différences est également calculée afin de distinguer les diminutions et/ou les augmentations du niveau de bruit sur toute l'aire géographique considérée.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit routier - Modélisation acoustique : Carte de différence – Situation projetée 2040 – Situation existante 2019

Points	PDLT rectifié (Zone 2043 ATS)	Ambiant (route seule) L_{den} route (dBA)		
		Différence (Projeté – Existant)	Mesures 2019 Situation existante	Estimation 2040 Situation projetée
PM3	A – 70 ≤ L_{den} Zone 1 – 70 ≤ L_{den}	5,6	61,0	66,7
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65 zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66	7,2	52,3	59,5
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60 zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61	8,1	55,2	63,3
PM6	Hz - L_{den} < 55 Hz - L_{den} < 56	1,6	56,6	58,2
PM7	A – 70 ≤ L_{den} Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70	0,5	53,6	54,1

Tableau 162 : Bruit routier - situation existante 2019 – Situation projetée 2040 (ATS, 2021)

Compte tenu de la localisation des nouvelles zones d'activités économiques et des installations de stationnement, l'impact sonore se reporte, comme en situation existante, du côté ouest rue du Ferdou/Bihet (+1 à 2 dBA à Fontaine - PM7) pour l'accès à la zone fret nord mais surtout du côté nord-est, le long de la N637 (+4 à 6 dBA à Bierset – PM3).

L'impact sonore se marque davantage au nord, nord-ouest, à la suite de la création de la nouvelle voirie de contournement nord. Un accroissement théorique de 5 à 8 dBA à proximité (Bierset – PM4 et Velroux – PM5) et de l'ordre de 2 dBA à plus longue distance (Voroux – PM4) s'y marque.

En situation projetée, le bruit lié au trafic routier est alors de 67 dBA à Bierset (Pommiers), de 58 dBA à 63 dBA à Bierset (Velroux) / Velroux (Presbytère), de 58 dBA à Voroux et de 54 dBA à Fontaine.

Recadrées dans un contexte sonore existant plus calme au nord-ouest de l'aéroport, ces incidences sonores seront manifestes dans les zones d'habitat limitrophes de Velroux/Bierset. Le long de la N637, le trafic induit sera moins significatif puisque mélangé aux bruits environnants (trafic existant, activités, bruits rampants, …).

Rappelons également que la voirie de contournement nord sera bordé, sur certains tronçons, d'un merlon (ce dernier a été intégré à la modélisation). Le plan de secteur précise en effet, au moyen d'une prescription spécifique (*S.04) que *la zone d'activité […] comportera un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert.*

Au sud du site, les incidences sonores sont limitées et, de la sorte, peu perceptibles dans le bruit de fond autoroutier. On note de légères diminutions du bruit autoroutier (rue Trixhon, rue Patar) compte tenu de l'effet d'écran des nouveaux bâtiments Airport City. A contrario, de légères augmentations sont perceptibles le long de la N677 (Cahottes et Rôssart) ou de l'A604 (rue des Grosses Pierres).

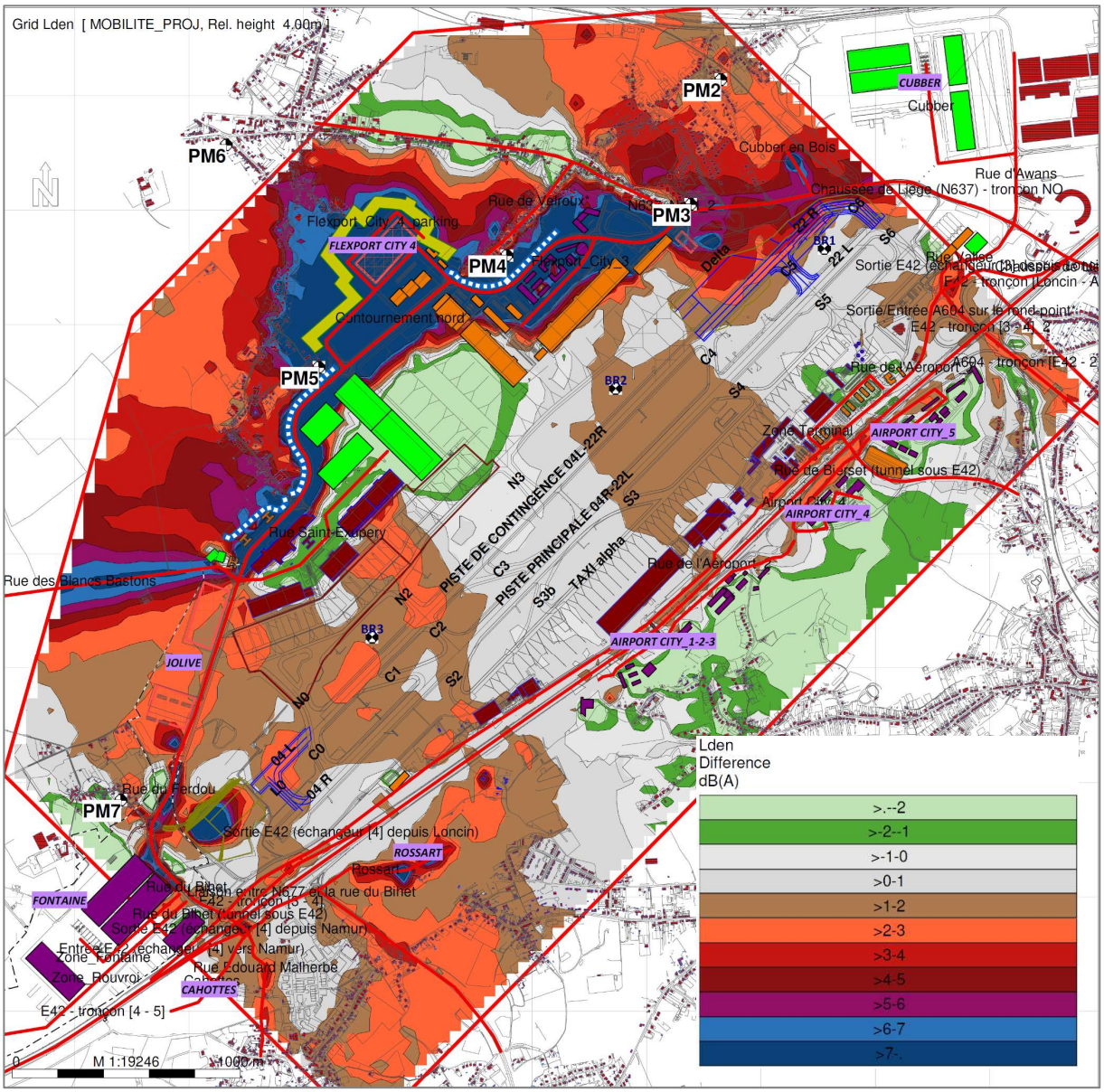


Figure 438 : Carte de différence Lden du bruit routier (2020 vs 2040) (ATS, 2021)

1.8.5.3. Saturation du trafic routier

Selon les données de mobilité à long terme, une saturation du trafic routier sur les différents axes avoisinant l'aéroport de Liège est à prévoir à l'horizon 2040. Celle-ci engendrera, principalement aux heures de pointe, une diminution des vitesses moyennes sur le réseau autoroutier et sur les voiries régionales ou communales, ainsi qu'une augmentation de la congestion routière.

Le point ci-dessous s'attèle à évaluer l'influence de ces paramètres de mobilité sur le contexte sonore environnant. En d'autres termes, il discute d'une éventuelle évolution des nuisances sonores liée à la saturation du réseau routier.

Les principales sources de bruit d'un véhicule motorisé sont globalement : [350]

- Le bruit des moteurs et échappements ;
- Le bruit de contact des pneumatiques sur la chaussée ;
- Le bruit rayonné par les vibrations de composants du véhicule ;
- Le bruit aérodynamique.

Le bruit lié au trafic routier dépend d'une multitude de paramètres, dont les plus significatifs :

- Du type de véhicules : poids-lourds (PL) ou véhicules légers (VL). Un poids-lourd étant l'équivalant de 4 à 10 véhicules particuliers ;
- Du débit de véhicules : variation en fonction de 10*log(Débit) ;
- De la vitesse de circulation : variation en fonction de 20*log(Vitesse) ;
- Du régime de circulation (stabilisé, accéléré, décéléré) ;
- Du type et état de la chaussée, des conditions climatiques.

Au total, le bruit lié à la circulation du véhicule augmente principalement avec la vitesse du véhicule. Les bruits de roulement sont dominants au-delà de 30-40 km/h pour les VL et dès 50-60 km/h pour les PL. Pour des vitesses plus faibles et pour les situations de congestion, les bruits engendrés par les moteurs et les régimes fluctuants sont alors prépondérants (en considérant des moteurs thermiques).

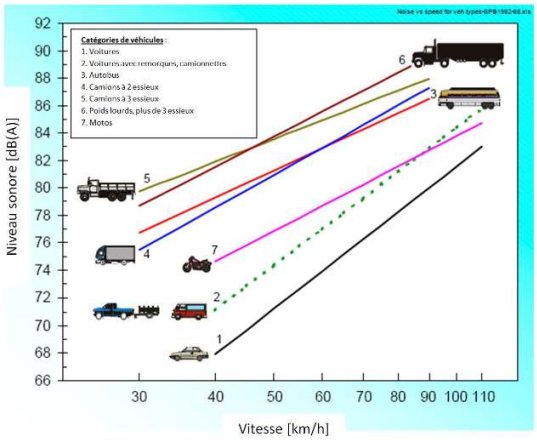


Figure 1.1 : Niveau de bruit des différentes catégories de véhicules en fonction de la vitesse de déplacement, Sandberg & Ejsmont, 2002, [6].

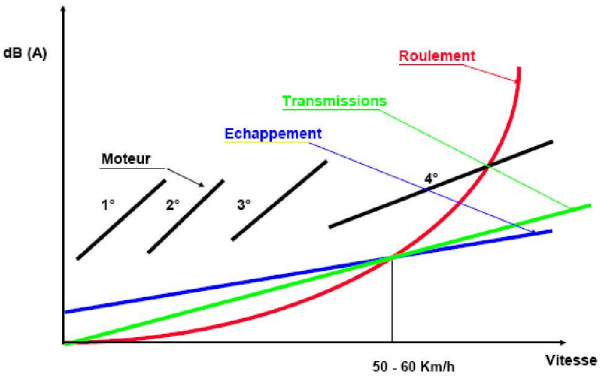


Figure 1.4 : Sources de bruit VL (source : CERTU).

[350] Sources bruitparif.fr :
Note synthétique sur le bruit routier (octobre 2016).
Etat des lieux des performances acoustiques des revêtements de chaussées. Dossier technique et pédagogique (décembre 2011).

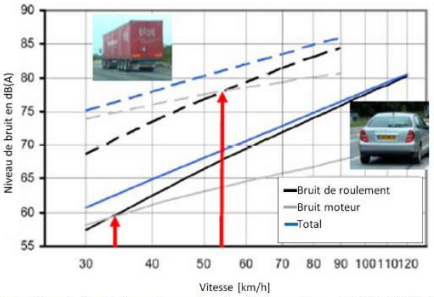
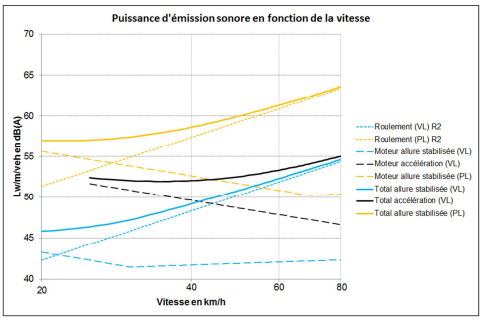


Figure 1.5 : Contribution du bruit du moteur et du bruit de roulement, (VL et PL), Luc Goubert, [7].



Bruit d'un véhicule (exprimé en puissance d'émission sonore par mètre de ligne source - Lw/m) en fonction de la vitesse selon le régime de circulation (stabilisé, accélération, décélération) et le type de véhicules (VL/PL) pour une revêtement de chaussée intermédiaire (R2) [1]

Figure 439 : Vitesse du véhicule et Principaux paramètres influençant le bruit routier (source Bruitparif.fr)

Ainsi, selon ces graphiques, si une diminution de la vitesse moyenne des véhicules est considérée, il en résultera :

- De 70 à 50 km/h : une réduction de 2 à 3 dBA pour les PL et VL (allure stabilisée) ;
- De 50 à 30 km/h : une réduction de 2 à 3 dBA pour les PL, de 4 à 5 dBA pour les VL (allure stabilisée) et de moins de 1 dBA pour les VL (accélération/décélération) ;
- De 30 à 20 km/h : un niveau sonore quasi identique (allure stabilisée).

En cas de forte congestion (embouteillage), le moteur sera la source sonore prépondérante, spécifiquement pour les poids-lourds, selon la gestion par le conducteur des régimes 'moteur' (accélérations, décélérations, relâchement d'air).

Sur la base du modèle acoustique IMMI et de la norme concernant le bruit routier[351], l'impact de la saturation (avec un trafic pulsé à 20 km/h) sera, par rapport à un trafic routier continu (allure stabilisée) :

- À 50 km/h : de 3 dBA plus bruyant pour les VL et de 4 dBA plus bruyant pour les PL.
- À 70 km/h : sensiblement équivalent pour les VL et de 4 dBA plus bruyant pour les PL.

En reprenant les prévisions mobilités et les débits VL et PL sur les voiries avoisinantes de l'aéroport, et en considérant les hypothèses suivantes :

- En situation existante 2020 avec 70 km/h sur les autoroutes (vitesse moyenne en heure de pointe) et 40 km/h sur les routes régionales et communales (vitesse moyenne en heure de pointe), avec un flux stabilisé ;
- En situation projetée 2040 avec 55 km/h sur les autoroutes (vitesse moyenne en heure de pointe) et de 25 km/h sur les routes régionales et communales (vitesse moyenne en heure de pointe), avec un flux pulsé (accélération/décélération).

Une diminution du bruit routier se modélise jusque 1 dBA pour les zones d'habitat proches des autoroutes et une augmentation jusque 2 dBA pour les zones d'habitat longeant les voiries régionales ou communales, ce qui est à peine perceptible pour l'oreille humaine.

[351] Pour rappel, NF XP S 31-133 « Acoustique – Bruit des transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

1.8.6. Vibrations liées au trafic aérien

Malgré l'accroissement progressif notable du trafic aérien, les incidences liées aux vibrations seront similaires à la situation existante. Étant donné l'éloignement des premiers riverains et le mode de transmission considéré (vibrations liées à la propagation du bruit dans l'air).

Aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre en situation projetée.

1.8.7. Vibrations liées aux installations techniques

Cette partie porte sur les installations projetées susceptibles d'influencer significativement l'environnement extérieur du site aéroportuaire et des futures infrastructures prévues dans le cadre du développement de la zone aéroportuaire : installations de chauffage et de ventilation, production de froid, compresseurs, générateurs de secours, cogénération, parc pétrolier, projet de production d'hydrogène HaYrport, engins et activités de fret ferroviaire, …

Les données disponibles à ce stade ne permettent pas une analyse précise des incidences vibratoire en environnement (liste, localisation et caractéristiques précises encore inconnues).

Néanmoins, au regard de la situation existante et considérant les mêmes types d'activités et donc d'installations techniques envisagées, aucune incidence vibratoire n'est à considérer dans le cadre de ce chapitre (éloignement, systèmes de désolidarisation, …).

1.8.8. Impacts sur les territoires voisins

Concernant les territoires transfrontaliers, l'impact du trafic aérien en provenance ou en direction des différents aéroports concernés (Liege Airport, Maastricht Aachen Airport, Cologne, Bonn Airport, …) est jugé peu significatif puisque ces zones géographiques se situent au-delà des courbes L_{den} 55 dBA de chaque aéroport.

Il se peut toutefois que, épisodiquement, certains avions engendrent une certaine gêne en fonction de la période ou de leur route (trajectoires ou procédures inhabituelles, touch and go, …).

1.8.9. Recommandations

1.8.9.1. Recommandations générales

Le développement progressif de l'aéroport de Liège, qui va de pair avec l'accroissement du trafic aérien et des activités de Liege Airport, va engendrer une détérioration progressive du contexte sonore environnant par rapport à la situation existante, qu'elles que soient les options envisagées dans l'avenir.

Afin d'accompagner ce développement, la Région wallonne a envisagé un encadrement réglementaire spécifique pour limiter son impact (zones de bruit PDLT/PEB, mesures d'accompagnement correspondantes, reconversion économique de zones, arrêté sanction, …).

Dans ce cadre et à la lumière de nos différentes analyses, les recommandations suivantes permettraient d'accroître le niveau de protection des riverains et de mieux encadrer les incidences sonores liées à l'évolution du trafic aérien à terme.

Recommandations :

- ☐ Bruit-01 : Comme récemment décidé par le Gouvernement wallon[352] dans le cadre de la 5ème révision du PEB :
  - Procéder à une mise à jour (rectification technique) du PDLT avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c).
  - Effectuer la prochaine révision du PEB avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c).
    - Poursuivre les mesures complémentaires suivantes :
    - Groupe de travail technique chargé d'évaluer les pistes concrètes permettant de diminuer les nuisances sonores.
    - Possibilité, pour les communes wallonnes situées en-dehors du PDLT, de solliciter la SOWAER pour bénéficier des mesures sonores.
- ☐ Bruit-02 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ;
- ☐ Bruit-03 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ;
- ☐ Bruit-04 : Analyser la pertinence des nouvelles localisations de stations de mesures permanentes en fonction des différents paramètres d'exploitation et de l'évolution du trafic (PDLT rectifié).

  En particulier concernant l'augmentation des vols inversés, l'installation d'une nouvelle station dans la zone concernée par l'excroissance au sud-ouest permettrait une surveillance continue des niveaux sonores en fonction des paramètres d'exploitation réels et de les comparer aux niveaux modélisés (contrôle des hypothèses de calculs et d'exploitation à long-terme, incertitudes de modélisation, …) ;
- ☐ Bruit-05 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ;
- ☐ Bruit-06 : Assurer un suivi et une analyse spécifique des niveaux sonores en zones latérales de l'aéroport, par exemple, lors des campagnes de mesures du principe d'égalité ;
- ☐ Bruit-07 : Favoriser l'application de toutes procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires à l'atterrissage et/ou au décollage dans les zones de bruit et analyser leur influence dans le logiciel de simulation ;

[352] Pour rappel : Communiqué du Gouvernement wallon du 9 octobre 2020 (https://crucke.wallonie.be/home/presse--actualites/publications/revision-du-plan-dexposition-au-bruit-peb.publicationfull.html) et du 04 juin 2021 (https://crucke.wallonie.be/home/presse--actualites/publications/un-juste-equilibre-entre-bien-etre-des-riverains-et-developpement-des-aeroports-wallons.publicationfull.html).

- ☐ Bruit-8 : Continuer à favoriser l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (moins de rejets de polluants atmosphériques) et acoustique en particulier ;
- ☐ Bruit-9 : Favoriser et encourager, selon les possibilités et les spécificités d'exploitation d'un aéroport de fret, l'accueil des avions les plus impactant durant les périodes de jour ;
- ☐ Bruit-10 : Limiter la durée des opérations au sol et favoriser l'installation et l'utilisation systématique de convertisseur 400 Hertz permettant d'alimenter les avions en électricité sans que ceux-ci ne doivent faire fonctionner leur moteur (effet réducteur sur les bruits rampants) ;
- ☐ Bruit-11 : Poursuivre la consultation de l'Autorité de contrôle (ACNAW) dans le cadre de l'élaboration des hypothèses des révisions triennales du PEB dans l'analyse des données issues du monitoring ou dans le suivi de l'arrêté sanctions, …
- ☐ Bruit-12 : Favoriser les avertisseurs de recul classiques (bip-bip) des engins de manutention et de chantier par des avertisseurs de type large-bande (« cri du Lynx ») ;
- ☐ Bruit-13 : Pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, imposer le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques) ;

1.8.9.2. Recommandations particulières

Des recommandations spécifiques à la mise en œuvre des différents projets aéroportuaires peuvent également être formulées. De façon non exhaustive, citons de prime abord :

Recommandations :

- ☐ Bruit-15 : Envisager, compte tenu de la proximité de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, l'acquisition à court/moyen terme de ce bien (la démolition étant envisagée dans le cadre du Master plan).
- ☐ Bruit-16 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, du trafic routier et des activités au nord, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit.

  Des aménagements aux abords des habitations existantes sont proposés comme suit (voir les lignes **rouges** à la figure suivante) :

  - La prolongation des merlons prévus dans le projet de la voirie de contournement nord (en **bleu**) (merlons de 4 m surmontés d'écrans antibruit de 2 m) :
    1. Entre la rue du Presbytère et rue de Velroux, sur l'espace tampon entourant l'ancienne zone de services publics. Avec la possibilité de

condamner la rue du Presbytère afin d'empêcher le trafic de transit et éviter la discontinuité de la protection acoustique.

2. Au nord-ouest du bassin d'orage 'Carlens II' (zone d'habitat de Bierset - rue de Velroux).

- La pose d'écrans antibruit (hauteur de 4 à 6 m) :
  3. Derrière le bassin d'orage 'Carlens II'.
  4. Le long de la N637 sur le tronçon situé entre la rue des Pommiers et la rue en Bois.
  5. En bout de la nouvelle dalle de stationnement des avions (qui est perpendiculaire à la piste).

Une autre approche serait de transformer, en zone d'activités économiques, la portion de la zone d'habitat de Bierset qui est maintenant englobée dans la zone A du PDLT rectifié, et d'y abandonner à terme toute forme d'habitation (L_{den} de 70 à 76 dBA pour la rue des Pommiers, rue des Mésanges, rue Merlot, rue Tombeur et rue en Bois).

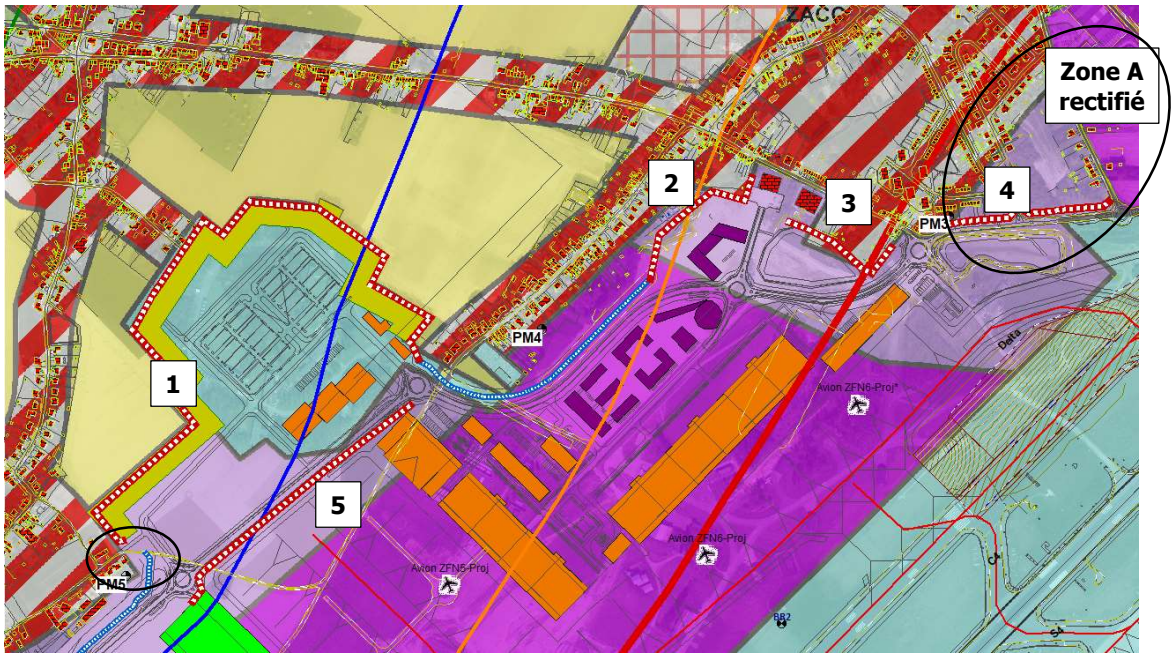


Figure 440 : Recommandations – Propositions d'implantation de protections acoustiques (ATS sur Fond de plan de secteur WalOnMap + PDLT rectifié, 2021)

Les gains apportés par ces différentes recommandations sont estimés ci-dessous en fonction des sources de bruit étudiées (différence avec la situation projetée) :

- □ Concernant le bruit rampant, une diminution de 2,5 dBA au PM3 et de 1 dBA au PM5 ;
- □ Pour le bruit routier, une diminution jusque 9,5 dBA au PM3 et jusque 3 dBA au PM5 ;
- □ Aux autres points de mesures, la situation restera similaire.

Finalement, les niveaux de bruit résultants en situation recommandée sont calculés sur la base des mesures in situ en situation existante (dernières colonnes des tableaux ci-dessous).

Points	PDLT rectifié (Zone 2043 ATS)	Bruit rampant - L_{den} rampant (dBA)			
		Différence (Projeté – Existant)	Gain apporté par la recommandation (Projeté – Recommandé)	Mesures 2019 Situation existante	Estimation 2043 Situation recommandée
PM3	A – 70 ≤ L_{den} Zone 1 – 70 ≤ L_{den}	5,8 →	**-2,5**	56,1	**59,4**
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65 Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66	1,9	0,0	52,9	**54,8**
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60 Zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61	2,3 →	**-1,0**	52,8	**54,1**
PM6	Hz - L_{den} < 55 Hz - L_{den} < 56	3,2 →	**-0,5**	45,7	**48,4**
PM7	A – 70 ≤ L_{den} Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70	0,8	0,0	53,2	**54,0**

Tableau 163 : Bruit rampant – Différences entre situations Situation existante 2019 et Situation recommandée 2043 (ATS, 2021)

Points	PDLT rectifié (Zone 2043 ATS)	Ambiant (route seule) L_{den} route (dBA)			
		Différence (Projeté – Existant)	Gain apporté par la recommandation (Projeté – Recommandé)	Mesures 2019 Situation existante	Estimation 2040 Situation recommandée
PM3	A – 70 ≤ L_{den} Zone 1 – 70 ≤ L_{den}	5,6 →	**-9,5**	61,0	**57,2**
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65 Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66	7,2	0,0	52,3	**59,5**
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60 Zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61	8,1 →	**-3,2**	55,2	**60,1**
PM6	Hz - L_{den} < 55 Hz - L_{den} < 56	1,6	0,0	56,6	**58,2**
PM7	A – 70 ≤ L_{den} Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70	0,5	0,0	53,6	**54,1**

Tableau 164 : Bruit routier – Différences entre situations Situation existante 2019 et Situation recommandée 2040 (ATS, 2021)

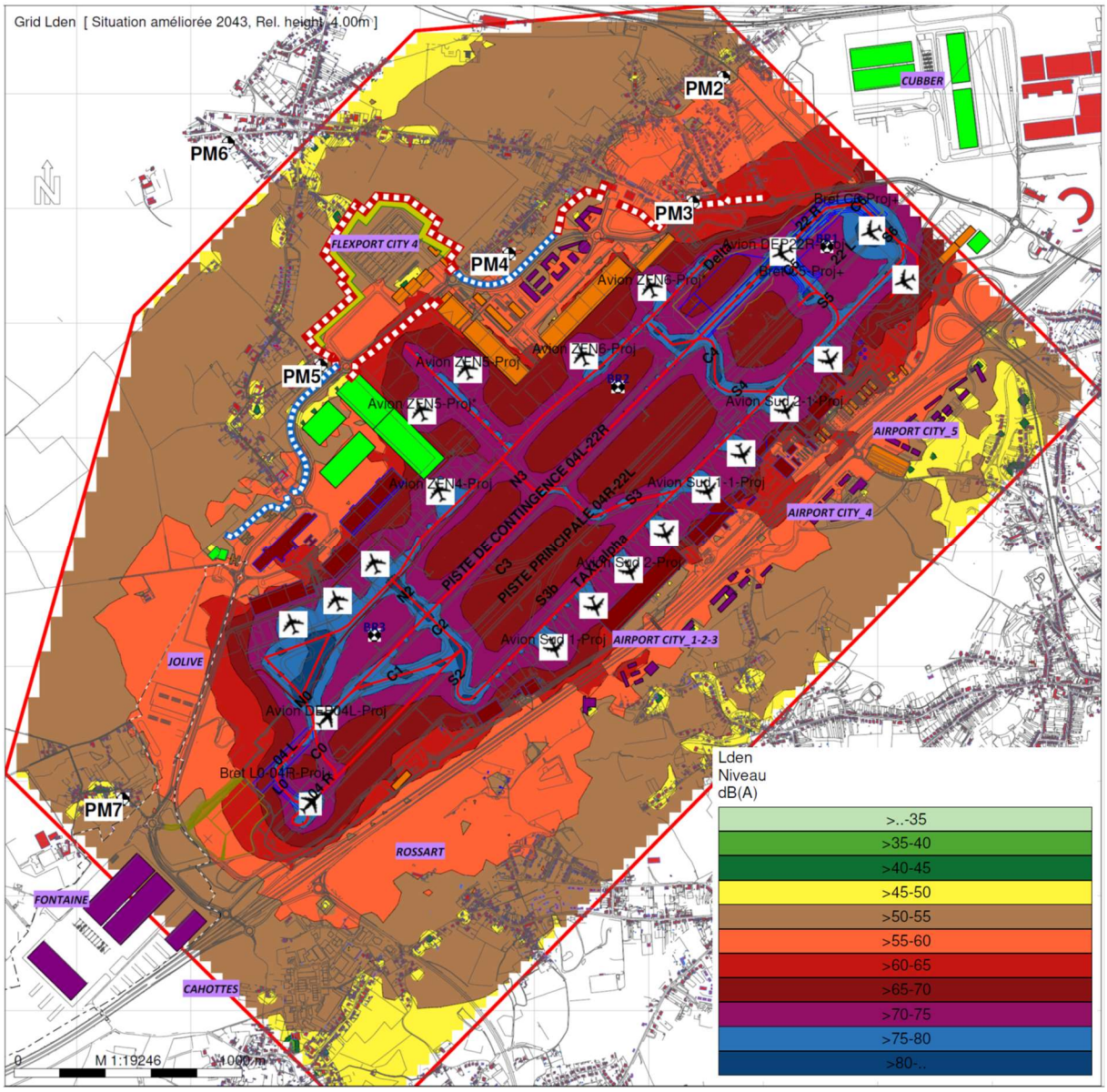


Figure 441 : <u>Bruits rampants</u> - Carte de bruit L_{den} - Situation améliorée 2043 (ATS, 2021)

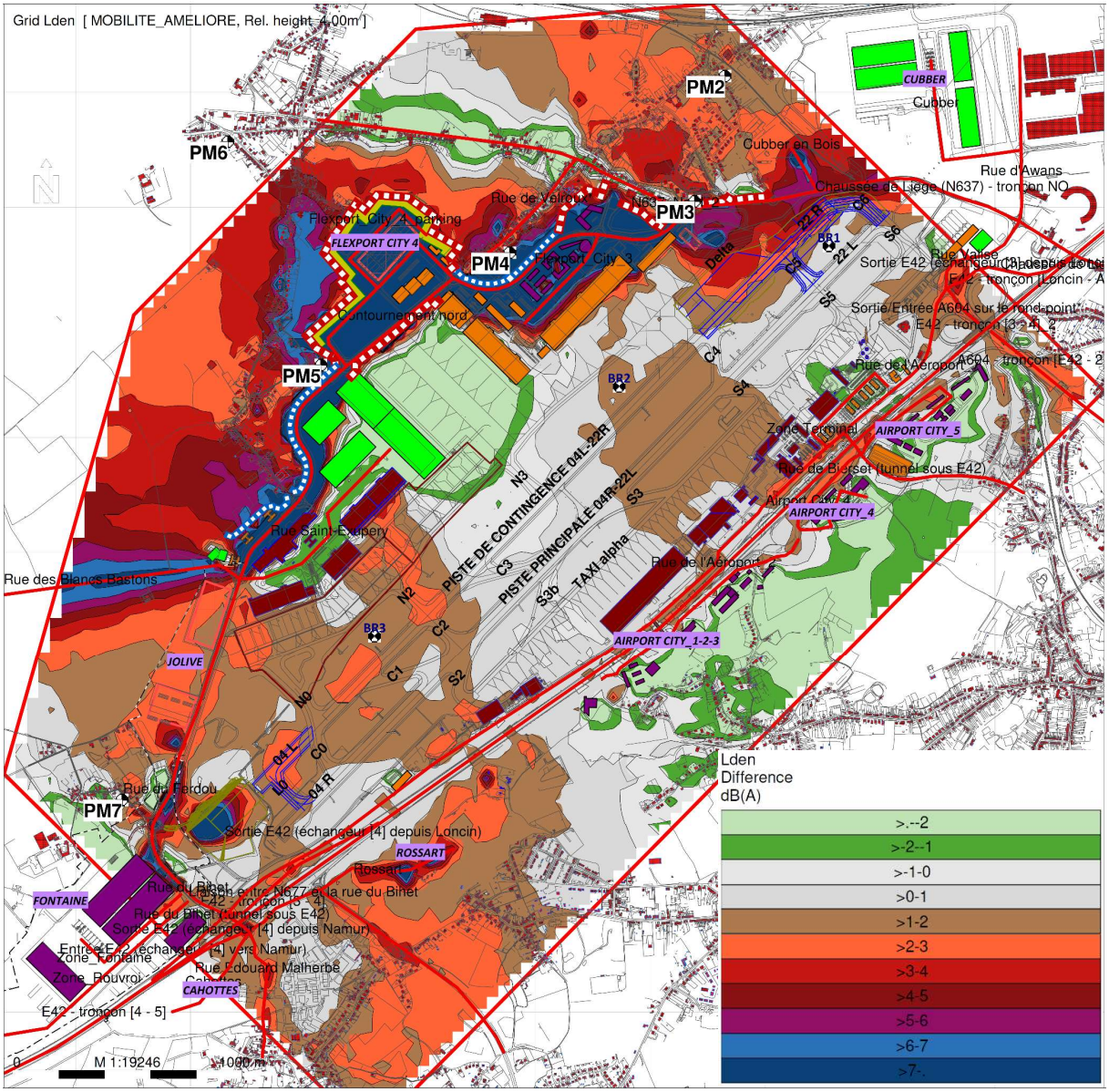


Figure 442 : <u>Bruit routier</u> - carte de différence L_{den} (existant 2019 vs recommandé 2040) (ATS, 2021)

1.8.10. Conclusion

L'analyse a abordé, pour l'horizon 2043, les impacts acoustiques et vibratoires liés à l'augmentation du trafic aérien et des activités au sol, et ceux liés au développement général de la zone aéroportuaire (trafic routier, stationnement, installations techniques, activités).

Les hypothèses de modélisation du trafic aérien considèrent 190 mouvements journaliers d'avions > 7 T, avec 30 % de vols inversés et une adaptation de la répartition du trafic sur les pistes et zones de fret en fonction des périodes jour/soir/nuit (par exemple, plus de gros porteurs en journée et sur la dalle nord).

Le modèle acoustique intègre également l'allongement de la piste de contingence et ses nouvelles bretelles d'accès ainsi que son utilisation avec un taux de 4 % pour tous les avions et sans contrainte de charge.

Les incidences globales liées au trafic aérien en situation 2043 basé sur les prévisions du Business Plan de Liege Airport (nombres de vols par type d'appareil et par période de la journée) sont :

- □ Les courbes isophoniques pour l'horizon 2043 sont toutes inscrites dans le PDLT rectifié (ARIES/ATS).

  En zone 4, ces courbes sont toutefois proches de la limite en latéral des atterrissages 22, dans le tourne-à-gauche des décollages 04 et dans l'axe des atterrissages 04 au sud-ouest (zones inhabitées).

  Un suivi du schéma d'exploitation permettra d'éviter tout dépassement du PDLT et de limiter l'impact aéroportuaire pendant les périodes les plus contraignantes, à savoir en soirée et la nuit (en favorisant par exemple les gros porteurs en période de jour).
- □ Dans l'axe des autres pistes, ces courbes sont largement inférieures au PDLT.
- □ Compte tenu de l'accroissement de trafic et du changement de logiciel, elles débordent plus largement du PEB en vigueur. Les dépassements se marquent principalement en latéral de la zone 3 et dans pratiquement toute la zone 4.
- □ Par rapport à la situation existante, le schéma d'exploitation projeté engendre un allongement des courbes dans les axes de pistes 22 mais également dans l'axe de pistes 04 : au sud-ouest pour les atterrissages et à l'extrême nord-est (au 'tourne à gauche' pour les décollages).

Concernant les bruits rampants :

- □ Une augmentation des niveaux L_{den} du bruit rampant de 1 à 4 dBA est estimée dans les zones latérales nord-ouest (Velroux/Bierset) et de 3 à 6 dBA pour la zone nord au bord des seuils de décollage 22 (Bierset). L'impact se marquera sensiblement plus en période de jour et est conditionné par les aménagements du Master plan, l'accroissement de l'activité sur la zone fret nord, l'utilisation accrue de la piste de contingence et le recul du seuil de piste 22R.
- □ Malgré cela, et par rapport aux bruits aériens, l'impact du bruit rampant est peu significatif dans l'axe des pistes et moyennement significatif dans les zones latérales.

Concernant les vibrations aériennes :

- □ Les incidences vibratoires liées au trafic aérien sont considérées comme infimes compte tenu de l'éloignement des premiers riverains et surtout du mode de transmission (vibrations liées à la propagation du bruit dans l'air). Aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre en situation de référence ou en situation projetée.

Concernant le trafic routier et les installations de parking :

- □ Les nouvelles zones d'activités économiques au nord et la création de la nouvelle voirie de contournement nord génèrent une augmentation de trafic et du bruit routier de l'ordre de 1 à 2 dBA à l'ouest (Fontaine), de 4 à 6 dBA au nord (le long de la N637) et de 5 à 8 dBA au nord-ouest (Velroux/Bierset).
- □ L'impact sonore projeté se marquera préférentiellement dans les zones d'habitat proches du nouveau contournement puisque l'ambiance sonore existante y est plus calme actuellement.
- □ Au sud, les incidences seront minimes et peu perceptibles dans le bruit de fond autoroutier.
- □ La saturation du trafic routier peut conduire à une augmentation du bruit compte tenu de la prépondérance du bruit 'moteur' à faible vitesse et des régimes fluctuants (accélération, décélération, …), spécifiquement pour les poids-lourds (jusque 4 dBA pour une vitesse de 70 à 20 km/h). Pour les véhicules légers, la situation est équivalente.

  Selon les flux mobilités sur chaque axe avoisinant l'aéroport et avec un ralentissement de 15 km/h de la vitesse moyenne en heure de pointe, on modélise une diminution du bruit routier jusque 1 dBA à proximité de l'autoroute E42 et une augmentation jusque 2 dBA le long des routes (N637, contournement nord, rue du Ferdou).

  L'impact lié à la saturation de trafic sera alors peu perceptible compte tenu de ces différences de niveau (moins de 3 dBA).

Concernant les installations techniques :

- □ Si chaque entité projetée respecte la législation bruit relative aux établissements classés (45 dBA la nuit en zones d'immission), leur fonctionnement n'engendrera pas d'incidences sonores et vibratoires. Le bruit particulier de ces établissements sera en outre partiellement, voire totalement couvert par le bruit de fond ambiant.

Le tableau ci-dessous conclue sur les niveaux sonores alloués à chaque source en situation projetée 2043.

Points	PDLT rectifié	Bruit du trafic aérien	Bruit rampant	Bruit ambiant (route seule)	Installations techniques
		Zone de bruit L_{den} calculé[353]	L_{den} rampant	L_{den} route	L_{ArT}
PN4	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58,0			
PN3	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 58,0			
PN2	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 61,8			
PN1	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,7			
PM1	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,9			
PM2	B - 65 ≤ L_{den} < 70	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 66,5			
PM3	A – 70 ≤ L_{den}	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 69,7	61,9	66,7	<45 dBA
PM4	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61 60,5	54,8	59,5	<45 dBA
PM5	D - 55 ≤ L_{den} < 60	Zone 4 – 56 ≤ L_{den} < 61 57,4	55,1	63,3	<45 dBA
PM6	Hors zone - L_{den} < 55	Hors zone - L_{den} < 56 54,0	48,9	58,2	<45 dBA
PM7	A – 70 ≤ L_{den}	Zone 2 - 66 ≤ L_{den} < 70 68,0	54,0	54,1	<45 dBA
PM8	B - 65 ≤ L_{den} < 70	Zone 3 – 61 ≤ L_{den} < 66 63,2			
PM9	C - 60 ≤ L_{den} < 65	Zone 4 - 56 ≤ L_{den} < 61 59,3			

Tableau 165 : Situation projetée 2043 – Récapitulatif - Niveaux en dBA (ATS, 2021)

Finalement concernant les territoires voisins, l'impact du trafic aérien en provenance ou en direction des différents aéroports concernés (Liege Airport, Maastricht Aachen Airport, Cologne, Bonn Airport, …) est jugé peu significatif puisque ces zones géographiques se situent au-delà des courbes L_{den} 55 dBA de chaque aéroport. Il se peut toutefois que, épisodiquement, certains avions engendrent une certaine gêne en fonction de la période ou de leur route (trajectoires ou procédures inhabituelles, touch and go, …).

[353] Approximation sur la base des courbes par pas de 1 dBA. Le logiciel ne permettant pas de calculs à des points récepteurs.

1.8.11. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Environnement sonore	Incidences sonores liées à la prolongation des activités aéroportuaires	▪ Bruit-01 : Comme récemment décidé par le Gouvernement wallon dans le cadre de la 5ème révision du PEB : o Procéder à une mise à jour (rectification technique) du PDLT avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c). o Effectuer la prochaine révision du PEB avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c). o Poursuivre les mesures complémentaires suivantes : 1. Groupe de travail technique chargé d'évaluer les pistes concrètes permettant de diminuer les nuisances sonores. 2. Possibilité, pour les communes wallonnes situées en-dehors du PDLT, de solliciter la SOWAER pour bénéficier des mesures sonores. ▪ Bruit-02 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ; ▪ Bruit-03 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ; ▪ Bruit-04 : Analyser la pertinence des nouvelles localisations de stations de mesures permanentes en fonction des différents paramètres d'exploitation et de l'évolution du trafic (PDLT rectifié) ; En particulier concernant l'augmentation des vols inversés, l'installation d'une nouvelle station dans la zone concernée par l'excroissance au sud-ouest permettrait une surveillance continue des niveaux sonores en fonction des paramètres d'exploitation réels et de les comparer aux niveaux modélisés (contrôle des hypothèses de calculs et d'exploitation à long-terme, incertitudes de modélisation, …) ; ▪ Bruit-05 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ; ▪ Bruit-06 : Assurer un suivi et une analyse spécifique des niveaux sonores en zones latérales de l'aéroport, par exemple, lors des campagnes de mesures du principe d'égalité ; ▪ Bruit-07 : Favoriser l'application de toutes procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires à l'atterrissage et/ou au décollage dans les zones de bruit et analyser leur influence dans le logiciel de simulation ; ▪ Bruit-8 : Continuer à favoriser l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (moins de rejets de polluants atmosphériques) et acoustique en particulier ; ▪ Bruit-9 : Favoriser et encourager, selon les possibilités et les spécificités d'exploitation d'un aéroport de fret, l'accueil des avions les plus impactant durant les périodes de jour ; ▪ Bruit-10 : Limiter la durée des opérations au sol et favoriser l'installation et l'utilisation systématique de convertisseur 400 Hertz permettant d'alimenter les avions en électricité sans que ceux-ci ne doivent faire fonctionner leur moteur (effet réducteur sur les bruits rampants) ;

		▪ Bruit-11 : Poursuivre la consultation de l'Autorité de contrôle (ACNAW) dans le cadre de l'élaboration des hypothèses des révisions triennales du PEB dans l'analyse des données issues du monitoring ou dans le suivi de l'arrêté sanctions, … ▪ Bruit-12 : Favoriser les avertisseurs de recul classiques (bip-bip) des engins de manutention et de chantier par des avertisseurs de type large-bande (« cri du Lynx ») ; ▪ Bruit-13 : Pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, imposer le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques) ; ▪ Bruit-14 : Suivre à long terme le schéma d'exploitation et adapter le cas échéant la répartition des mouvements en fonction des périodes (transfert des vols de nuit en période de jour) pour maintenir les zones de bruit dans le PDLT.
		▪ Bruit-15 : Envisager, compte tenu de la proximité de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, l'acquisition à court/moyen terme de ce bien (la démolition étant envisagée dans le cadre du Master plan) ; ▪ Bruit-16 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, du trafic routier et des activités au nord, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit. Des aménagements aux abords des habitations existantes sont proposés comme suit : o La prolongation des merlons prévus dans le projet de la voirie de contournement nord (merlons de 4 m surmontés d'écrans antibruit de 2 m) : - Entre la rue du Presbytère et rue de Velroux, sur l'espace tampon entourant l'ancienne zone de services publics. Avec la possibilité de condamner la rue du Presbytère afin d'empêcher le trafic de transit et éviter la discontinuité de la protection acoustique. - Au nord-ouest du bassin d'orage 'Carlens II' (zone d'habitat de Bierset - rue de Velroux). o La pose d'écrans antibruit (hauteur de 4 à 6 m) : - Derrière le bassin d'orage 'Carlens II'. - Le long de la N637 sur le tronçon situé entre la rue des Pommiers et la rue en Bois. - En bout de la nouvelle dalle de stationnement des avions (qui est perpendiculaire à la piste). Une autre approche serait de transformer, en zone d'activité économique, la portion de la zone d'habitat de Bierset qui est maintenant englobée dans la zone A du PDLT rectifié, et d'y abandonner à terme toute forme d'habitation (Lden de 70 à 76 dBA pour la rue des Pommiers, rue des Mésanges, rue Merlot, rue Tombeur et rue en Bois).

Tableau 166 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires en matière d'environnement sonore et vibratoire (ARIES, 2021)

1.9. Déchets

1.9.1. Approche méthodologique

Ce point consiste en l'identification des différents types de déchets générés par Liege Airport dans un premier temps et par l'aéroport globalement dans un second temps et en la description de leur mode de gestion, à l'horizon 2043.

1.9.2. Identification des différents déchets projetés

Le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport n'engendrera pas la production de nouveau type de déchets par rapport à la situation existante dans la mesure où les activités projetées seront de même nature que celles existantes. Néanmoins, la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport s'accompagnera d'une augmentation progressive du trafic aérien à l'horizon 2043. Cette augmentation génèrera *de facto* une augmentation du nombre d'avions en mouvement et par conséquent, une augmentation des déchets associés à ceux-ci. Eu égard aux déchets produits en situation existante par cette activité, une augmentation progressive des déchets pourraient être attendue à terme :

- □ Rebus de carburant ;
- □ Déchets issus des toilettes d'avions ;
- □ Déchets liés aux repas, aux papiers.

Par ailleurs, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront également d'un développement des zones d'activités de logistique et de bureaux autour de l'aéroport de Liège. Ces nouveaux projets immobiliers entraineront par conséquent une augmentation des déchets produits. Ces derniers seront de même type que ceux traités actuellement dans la zone, dans la mesure où le type d'activités prévues est déjà présent.

Ces activités (bureaux et logistiques) devraient générer principalement les déchets suivants :

- □ Papiers/cartons : emballage et activité administrative ;
- □ PMC : cannettes, bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Verre : bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Plastique : emballage et invendus/produits cassés ou abîmés ;
- □ Petits déchets dangereux (piles, colle, cartouche d'encre, etc.) ;
- □ Déchets organiques : résidus alimentaires.

Outre la construction strictement des bâtiments devant accueillir les activités de bureaux et de logistiques, le développement immobilier attendu dans la zone aéroportuaire prévoit également le développement des espaces accessibles au public, végétalisés ou non, en pourtour de ces bâtiments. Ces espaces généreront également des petits déchets de type « vide poche » : petits papiers, cannettes, tout-venant et des déchets verts.

Dès lors, dans la mesure où les activités de Liege Airport et celles aux abords de l'aéroport se développeront, la quantité de déchets augmentera également mais ne peut être quantifiée à l'heure actuelle. Néanmoins, rappelons que chaque demande ultérieure sera soumise à permis,

dont les incidences seront évaluées, notamment en matière de production et gestion des déchets.

1.9.3. Gestion des déchets produits

Les quantités de déchets supplémentaires collectées seront intégrées dans les filières existantes et gérées comme en situation existante :

- □ Les bâtiments de Liege Airport en Airside disposeront vraisemblablement de leur propre ilot de tri et les déchets devraient être transférés vers le parc à conteneurs ;
- □ Les bâtiments de Liege Airport en Landside disposeront vraisemblablement de leur propre ilot de tri et ne transiteront pas par le parc à conteneur. Ces derniers devront être évacués, à l'instar de la situation existante, chaque semaine par des prestataires de services ;
- □ Les bâtiments des sous-concessionnaires (en Airside et en Landside) disposeront vraisemblablement contractuellement d'une zone de stockage propre et d'une gestion et évacuation des déchets qui leur est spécifique.

Les fréquences d'évacuation des différents types de déchets du parc à conteneurs en Airside devraient être accrues pour faire face à l'augmentation des quantités de déchets produits liées à l'augmentation du nombre de mouvements d'avions et de travailleurs. Liege Airport envisage néanmoins la construction d'un second parc à conteneurs en zone fret nord. Au stade actuel de la rédaction de l'étude, aucune information n'est disponible quant à sa localisation et à son organisation. Celui-ci devra être implanté de manière à être facilement accessible depuis la voie publique (depuis la zone Landside), permettant l'évacuation aisée de ses conteneurs.

De manière générale, afin d'éviter un encombrement non contrôlé de l'espace public et d'entraver la circulation des piétons sur les trottoirs (conteneurs ou sacs occupant toute la largeur du trottoir) ou parkings, il conviendrait de prévoir des locaux poubelles en intérieurs de bâtiment(s) ou des zones extérieures spécifiques d'ilots de tri en plusieurs endroits et à proximité des bâtiments. Ces équipements doivent être implantés de façon à être facilement accessibles depuis la voie publique. L'illustration ci-dessous montre plusieurs exemples de ce type d'aménagement.



Tableau 167 : Exemples d'abris pour conteneurs

Le développement de la zone aéroportuaire (extension zone fret nord, nouveaux taxiways, allongement de la piste de contingence, etc.) nécessitera un allongement des tournées d'inspection quotidiennes et une adaptation des opérations de nettoyage de l'air de trafic et d'évacuation des déchets éventuellement présents.

Recommandations :

- □ Déchets-01 : Placer les ilots de tri et le futur parc à conteneurs de la zone fret nord de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ;
- □ Déchets-02 : Ne pas planter d'arbre à proximité directe des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ;
- □ Déchets-03 : Délimiter physiquement les emplacements des conteneurs extérieurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange ;
- □ Déchets-04 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, poids-lourds, en voirie…).

Par ailleurs, le développement des zones d'activités économiques « FlexportCity » et « AirportCity » est soumis à des chartes urbanistique, environnementale et énergétique. Celles-ci ne font que très peu référence à la gestion des déchets et leur potentiel de valorisation. Elles mentionnent uniquement que « *Tout dépôt de déchets de classe IV et*

inférieure[354] *est totalement interdit, même de façon temporaire. N'est pas visé par la présente disposition le dépôt temporaire de déchets liés à l'activité économique exercée sur la parcelle concernée pour autant que la zone de dépôt soit dissimulée à la vue depuis la voirie publique et les éventuelles habitations voisines. Si les risques de pollution du sous-sol par infiltration le requièrent, une imperméabilisation de la surface doit être réalisée, accompagnée d'un système extensif de préférence de récolte et de traitement adéquat des eaux de ruissellement, avant tout rejet.* ».

Dès lors, dans l'optique de limiter les incidences environnementales liées au développement des activités de Liege Airport et de la zone aéroportuaire dans son ensemble, la mise en place d'une « Charte de gestion des déchets » entre la SOWAER, Liege Airport, les sous-concessionnaires et partenaires ainsi que les futurs occupants des zones d'activités économiques développées pourrait être recommandée, visant à limiter la production de déchets et à améliorer le tri et favoriser le recyclage et l'économie circulaire. Cette charte viserait à mettre en place des plans d'actions et des mesures concrètes propres à chaque société ainsi qu'à sensibiliser et informer sur le long terme tant les travailleurs que les passagers.

L'amélioration du tri et la réduction de la production des déchets passerait par exemple par l'introduction de poubelles de tri plus visibles et munies d'explications, par des fontaines à eau, par des éviers devant le contrôle de sécurité pour éviter de jeter les bouteilles remplies dans la poubelle bleue…

Recommandations :

- □ Déchets-05 : Mettre en place une « charte de gestion des déchets » entre SOWAER, Liege Airport, les sous-concessionnaires et partenaires ainsi que les futurs occupants des zones d'activités économiques développées ;
- □ Déchets-06 : Sensibiliser les travailleurs et passagers au tri et au recyclage des déchets ;
- □ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant chez les travailleurs que chez les passagers :
  - Poubelles de tri plus visibles et munies d'explications ;
  - Fontaines à eau ;
  - Eviers devant les lignes de contrôle pour y vider l'eau et permettre le recyclage des bouteilles jetées dans la poubelle bleue.

[354] Les déchets de classe I : déchets industriels dangereux, non toxiques / Classe II : déchets industriels non toxiques et non dangereux et assimilés + déchets ménagers et assimilés / Classe III : déchets inertes / Classe IV : déchets industriels non toxiques destinés à l'usage exclusif du producteur de déchets

1.9.4. Impacts sur la salubrité

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et l'augmentation du trafic aérien qui en découle ne modifieront pas à proprement parler la situation existante en matière de salubrité : la salubrité des terrains en zone Landside et du voisinage direct de l'aéroport sera donc similaire à la situation existante. Toutefois, cette prolongation s'accompagnera d'un développement progressif d'ampleur des activités dans la zone aéroportuaire.

Ce développement prendra place en partie sur des terrains actuellement à l'abandon et insalubres (bâtiments en ruine, dépôts clandestins d'ordures…), isolés de leur voisinage (fermeture des accès aux véhicules légers, absence de contrôle sociale…). Les projets immobiliers permettront dans un premier temps de nettoyer les terrains concernés et ainsi à réduire le sentiment d'insécurité qui leur est associé.

La mise en œuvre des projets immobiliers tendra également à augmenter significativement la fréquentation des espaces publics. Dans ce contexte, un certain contrôle social sera instauré. Il n'est toutefois pas impossible que de nouveaux actes d'incivilités se produisent à la suite de cette augmentation de fréquentation.

Afin de combattre toute potentielle incivilité, des recommandations génériques peuvent être émises :

Recommandations :

- □ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ;
- □ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ;
- □ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autres actes illicites.

1.9.5. Impacts sur les territoires voisins

Les déchets produits par Liege Airport et par l'activité de l'aéroport dans son ensemble seront générés sur le site aéroportuaire actuel et se limiteront à l'emprise du développement de la zone aéroportuaire. Les territoires voisins ne seront dès lors pas strictement impactés.

1.9.6. Conclusion

Le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport n'engendrera pas la production de nouveau type de déchets par rapport à la situation existante dans la mesure où les activités projetées seront de même nature que celles existantes. Néanmoins, il s'accompagnera d'une augmentation progressive du trafic aérien, générant *de facto* une augmentation du nombre d'avions en mouvement et des déchets associés à ceux-ci.

Le développement des zones d'activités de logistique et de bureaux autour de l'aéroport entrainera également une augmentation des déchets produits, de même type que ceux produits actuellement (papiers, cartons, PMC, plastique, etc.). Un développement des espaces accessibles au public en pourtour de ces bâtiments est également attendu, générateur des petits déchets de type « vide poche ».

Dès lors, la quantité de déchets augmentera progressivement en fonction du développement des activités (tant de Liege Airport que celles prévues dans la zone aéroportuaire) mais ne peut être quantifiée à l'heure actuelle dans la mesure où les projets envisagés ne sont pas définis précisément. Rappelons que chaque demande ultérieure sera soumise à permis, dont les incidences seront évaluées, notamment en matière de production et gestion des déchets.

Les quantités de déchets supplémentaires devraient être vraisemblablement gérées de la même manière qu'en situation existante. Les fréquences d'évacuation devront dès lors être accrues pour faire face à l'augmentation des quantités de déchets et de nouveaux îlots de tri devront être aménagés. À ce sujet, Liege Airport envisage, à terme, la construction d'un second parc à conteneurs en zone fret nord. Au stade actuel de la rédaction de l'étude, aucune information n'est disponible quant à sa localisation et à son organisation. À cette fin, des recommandations ont été émises afin de gérer de manière efficace les déchets supplémentaires et permettre leur revalorisation afin de limiter les incidences environnementales des développements attendus.

La prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport ne modifiera pas à proprement parler la situation existante en matière de salubrité. Toutefois, le développement progressif d'ampleur des activités dans la zone aéroportuaire, prenant place en partie sur des terrains actuellement à l'abandon et insalubres, isolés de leur voisinage, permettra dans un premier temps de nettoyer les terrains concernés. Néanmoins, à la suite de ces développements, la fréquentation des espaces publics s'accentuera, pouvant potentiellement être source de nouveaux actes d'incivilités. Des recommandations ont été formulées afin de combattre ce phénomène.

Finalement, les déchets produits par Liege Airport et par l'activité de l'aéroport dans son ensemble seront générés sur le site aéroportuaire actuel et se limiteront à l'emprise du développement de la zone aéroportuaire. Les territoires voisins ne seront dès lors pas strictement impactés.

1.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Placer les ilots de tri et le futur parc à conteneurs de la zone fret nord de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ; ▪ Déchets-02 : Ne pas planter d'arbre à proximité directe des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ; ▪ Déchets-03 : Délimiter physiquement les emplacements des conteneurs extérieurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange ; ▪ Déchets-04 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, poids-lourds, en voirie…).
	Augmentation de la production des déchets et valorisation de ceux-ci	▪ Déchets-05 : Mettre en place une « charte de gestion des déchets » entre SOWAER, Liege Airport, les sous-concessionnaires et partenaires ainsi que les futurs occupants des zones d'activités économiques développées ; ▪ Déchets-06 : Sensibiliser les travailleurs et passagers au tri et au recyclage des déchets ; ▪ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant chez les travailleurs que chez les passagers : o Poubelles de tri plus visibles et munies d'explications ; o Fontaines à eau ; o Eviers devant les lignes de contrôle pour y vider l'eau et permettre le recyclage des bouteilles jetées dans la poubelle bleue.
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ; ▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autres actes illicites.

Tableau 168 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la prolongation des activités aéroportuaires concernant les déchets (ARIES, 2021)

1.10. Chantier

Dans la mesure où le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport implique essentiellement une évolution progressive du trafic aérien, aucun chantier n'est envisagé à court terme. Dès lors, aucune incidence en lien direct avec cette demande de renouvellement n'est à mentionner.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien qui en découle s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement prévoit notamment la réalisation de nombreux projets immobiliers, repris dans le Master Plan de l'aéroport de Liège.

Au stade actuel de l'étude d'incidences et compte tenu de l'horizon de mise en œuvre, aucune information n'est disponible sur les chantiers à venir. Néanmoins, chaque projet futur fera l'objet d'une demande de permis spécifique, dont les incidences engendrées par le chantier seront étudiées. Des mesures de précaution relatives à la bonne gestion des chantiers pourront être prises ou seront recommandées pour limiter les nuisances causées par la phase chantier de chaque projet.

2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

2.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

2.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique

2.1.1.1. Conformité de la demande par rapport au plan de secteur

Comme en atteste l'illustration ci-contre, la zone de la carrière Fontaine devant être remblayée est inscrite pour partie en zone d'espace vert et en zone et pour partie en zone d'activité économique industrielle.

Ces affectations sont couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale.

La carrière Fontaine et ses abords ont fait l'objet d'une révision partielle visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée. Cette révision a été adoptée par Arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003. Des prescriptions spécifiques par zone ont été émises concernant les zones d'activités économiques industrielles.

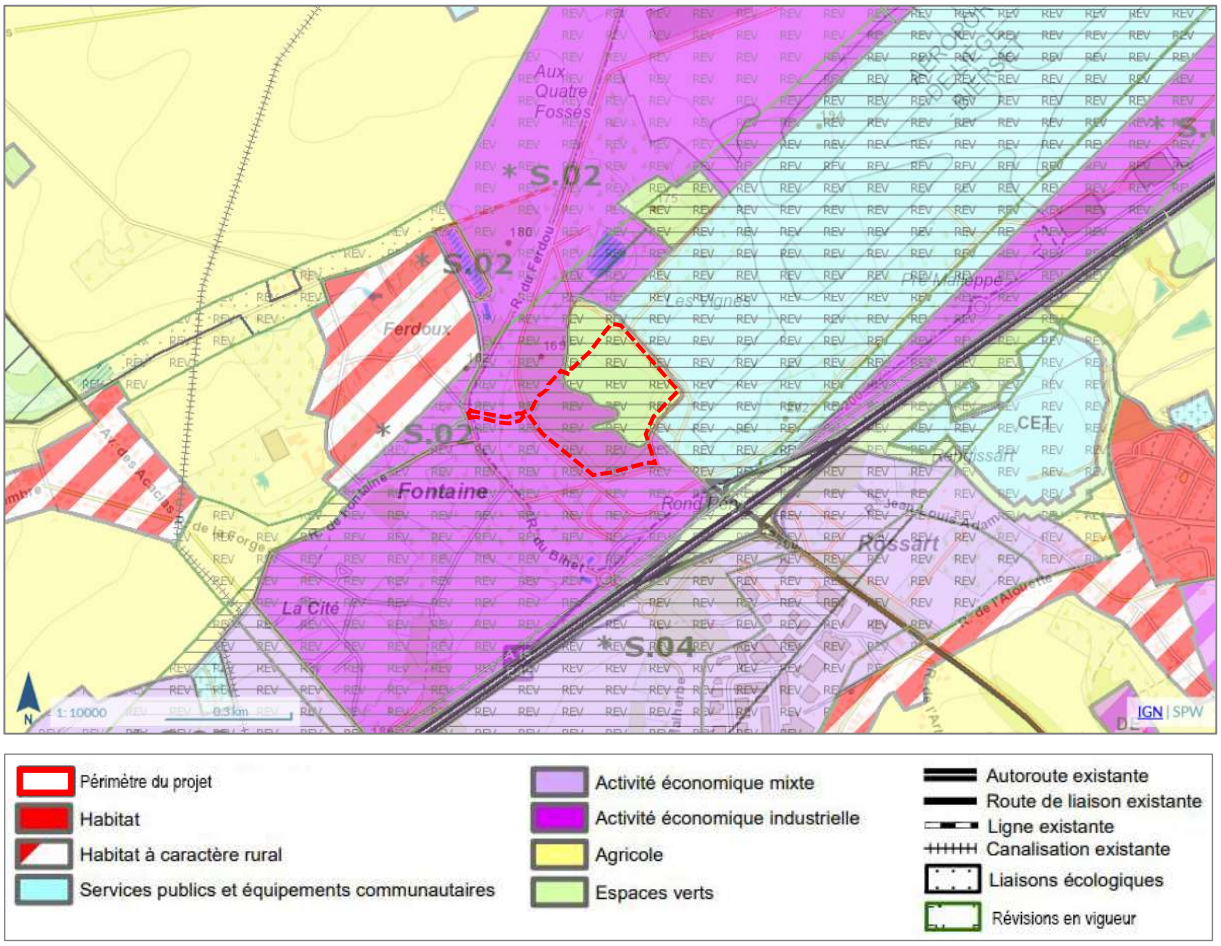


Figure 443 : Affectations au plan de secteur pour la zone de carrière (WalOnMap, 2021)

Les prescriptions générales et spécifiques s'appliquant aux affectations concernées par la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Prescriptions	Commentaires
Zone d'espaces verts *La zone d'espaces verts est destinée au maintien, à la protection et à la régénération du milieu naturel.* *Elle contribue à la formation du paysage ou constitue une transition végétale adéquate entre des zones dont les destinations sont incompatibles.*	Le projet de comblement partiel de la carrière Fontaine y prévoit l'abattage de la végétation ainsi que la modification du relief de la zone. La zone d'espaces verts sera maintenue en tant que telle par l'aménagement de talus enherbés.
Zone d'activité économique industrielle S.02 *La zone d'activité économique industrielle, assortie d'une prescription supplémentaire repérée *2 au plan sera réservée à des entreprises utilisant les infrastructures de l'aéroport dont l'activité nécessite une localisation à proximité immédiate et reliée à l'aéroport, telles que des entreprises de production ou de distribution de produits, notamment à haute valeur ajoutée.* *Elle comportera en bordure des zones d'habitat à caractère rural de Ferdou et Bierset un périmètre d'isolement d'une largeur minimum de 50 m, constitué de merlons verdurés ou d'écrans végétaux denses selon la topographie du site, accompagné d'un dispositif antibruit adéquat lorsque l'activité projetée le requiert. Des gabarits de construction appropriés seront imposés afin d'assurer la transition entre les activités industrielles et la zone agricole.*	La zone du projet s'inscrit en partie sur la zone repérée *2. Le projet y prévoit la modification du relief de la zone.
Périmètres de réservation d'infrastructure principale *Le tracé existant et projeté, ou le périmètre de réservation qui en tient lieu, du réseau des principales infrastructures de communication et de transport de fluides, à l'exception de l'eau, et d'énergie.* *Par périmètre de réservation, on entend la partie de territoire qui réserve les espaces nécessaires à la réalisation, la protection ou le maintien d'infrastructures de communication ou de transport de fluides et d'énergie. Les actes et travaux soumis à permis peuvent être soit interdits, soit subordonnés à des conditions particulières.*	-

Tableau 169 : Tableau récapitulatif des prescriptions des affectations au Plan de Secteur pour la zone de carrière (WalOnMap, 2021)

2.1.1.2. Conformité de la demande par rapport au Guide Régional d'Urbanisme (GRU)

La zone concernée par la demande de comblement partiel n'est pas couverte par un Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural.

Étant donné que la demande ne concerne pas de bâti, les chapitres à valeur réglementaire (chapitre 4 du GRU concernant le règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite) et indicative (chapitre 3 du GRU concernant le règlement général d'urbanisme relatif aux enseignes et aux dispositifs de publicité) ne sont pas d'application pour la demande.

Le chapitre 5 du GRU relatif à la qualité acoustique des constructions dans les zones B, C et D des PDLT de Liège-Bierset et Charleroi est d'application. La conformité de la demande avec ce dernier est analysée dans le chapitre relatif à l'environnement sonore et vibratoire.

Voir PARTIE 4. Chapitre 8 : Environnement sonore et vibratoire

2.1.2. Incidences urbanistiques de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine

La demande de comblement partiel de la carrière Fontaine induit la modification d'un espace boisé. Dans la mesure où elle s'inscrit exclusivement sur des terrains de la zone aéroportuaire, l'impact sur les structures urbaines alentours est limité.

Cette demande nécessite toutefois différents travaux préalables qui impliquent :

- La suppression d'une zone de végétation. Comme cité précédemment, celle-ci n'est pas accessible au public, ne supprimant donc pas une fonction sociale outre la fonction paysagère ;
- La création d'une nouvelle piste d'accès à la carrière. Cette dernière est intégrée dans la structure urbaine et territoriale dans la mesure où :
  - S'agissant d'une voirie privative, la piste se connectera au réseau existant sans modifier le maillage local des voiries ;
  - Elle est cohérente avec le cadre planologique existant défini par le Plan de secteur, qui prévoit sur ce tracé une zone de réservation d'infrastructure principale ;
  - Par ailleurs, concernant les interactions entre le projet de piste et le contournement nord réalisé par le SPW, dont le permis a déjà été délivré en 2019 et dont les travaux seront finis en juin 2022, la piste se raccordera au niveau du rond-point projeté sur le tracé de ce contournement, permettant de l'intégrer au futur maillage.

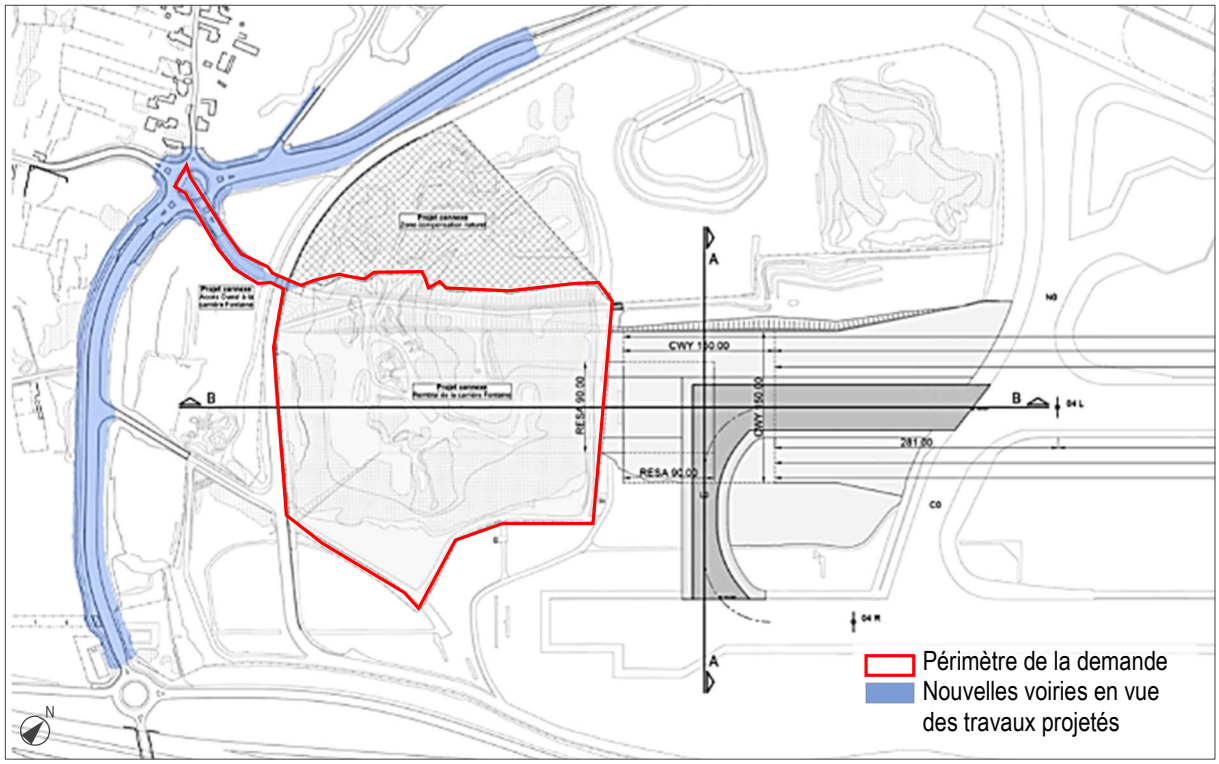


Figure 444 : Travaux de voirie préalables à la réalisation du projet sur la zone ouest (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

2.1.3. Incidences de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine sur le paysage

En termes de paysage, le comblement partiel de la carrière Fontaine induit l'artificialisation d'une zone boisée naturelle vers un paysage au caractère davantage industriel.

En situation existante, la carrière actuelle présente un relief en creux occupé par une végétation mixte qui se perçoit comme un bosquet dans le paysage.

Le projet de comblement de la carrière impliquera le déboisement de la partie de la carrière à remblayer et de ses abords en phase préalable ainsi que la transformation du relief qui s'inscrira alors dans la continuité des talus existants à l'est. La zone située dans le prolongement de la piste de contingence sera terrassée afin de former une plateforme à niveau de la piste existante pour permettre son allongement.

Voir ANNEXE n°18 : Plan d'abattage

La figure ci-dessous illustre le déboisement et le remblai prévu de la zone de carrière ainsi que les points de vue susceptibles d'être modifiés par cette demande.

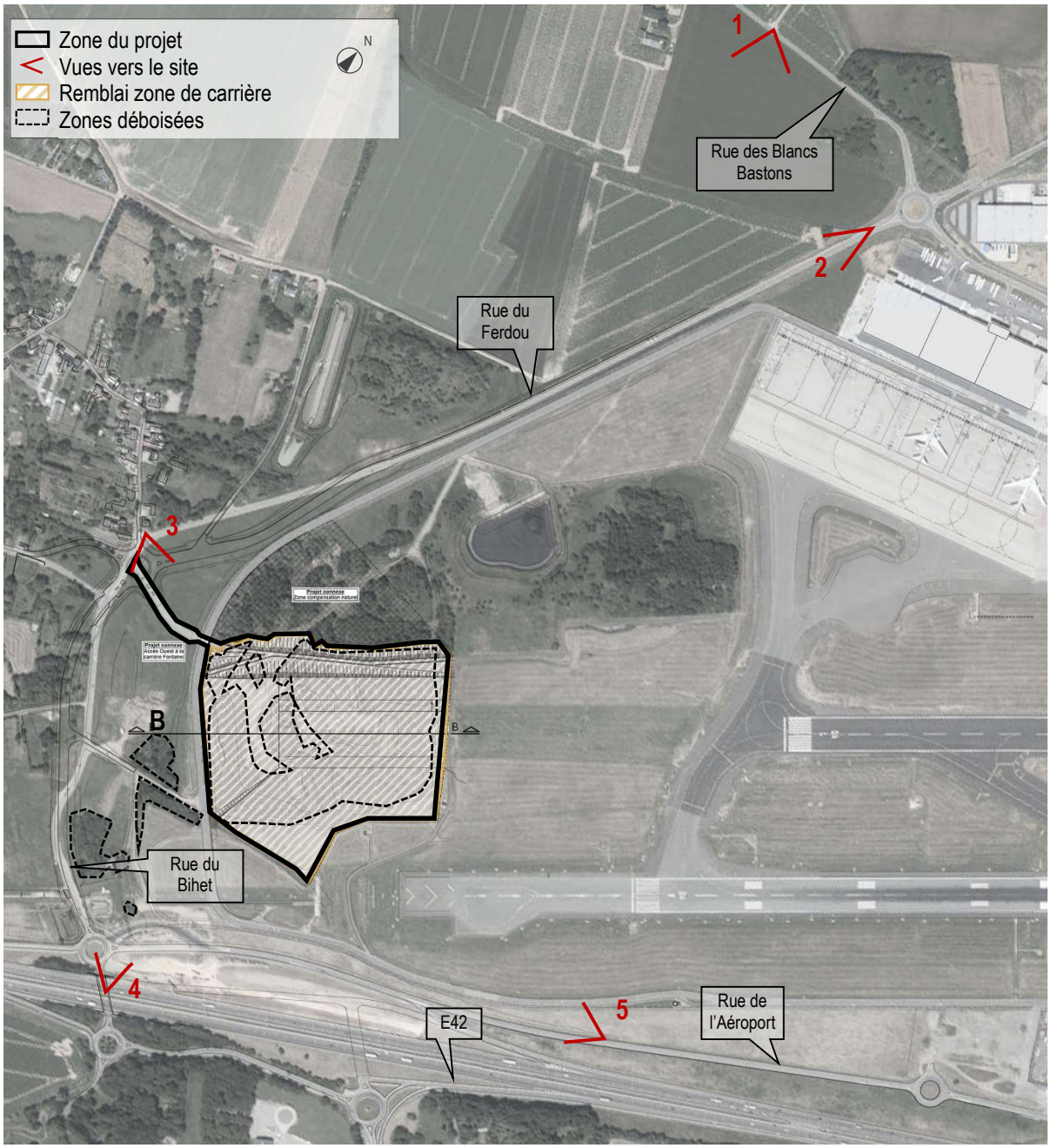


Figure 445 : Comblement partiel de la carrière Fontaine (ARIES, 2020)

Le remblaiement de la carrière engendre des modifications du sol de l'ordre de 25 m maximum. Toutefois, la carrière étant en creux, ces modifications seront perceptibles visuellement uniquement sur leur tranche supérieure. Elles sont analysées ci-après. A noter que la hauteur des éléments figurant sur la coupe a été doublée pour une meilleure lecture.

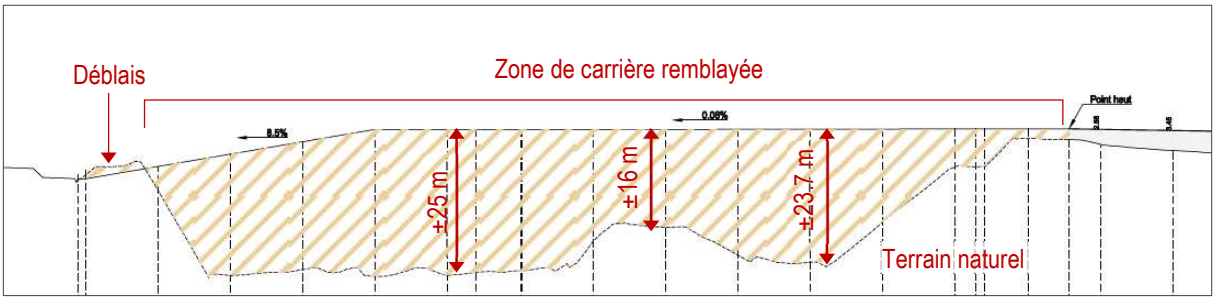
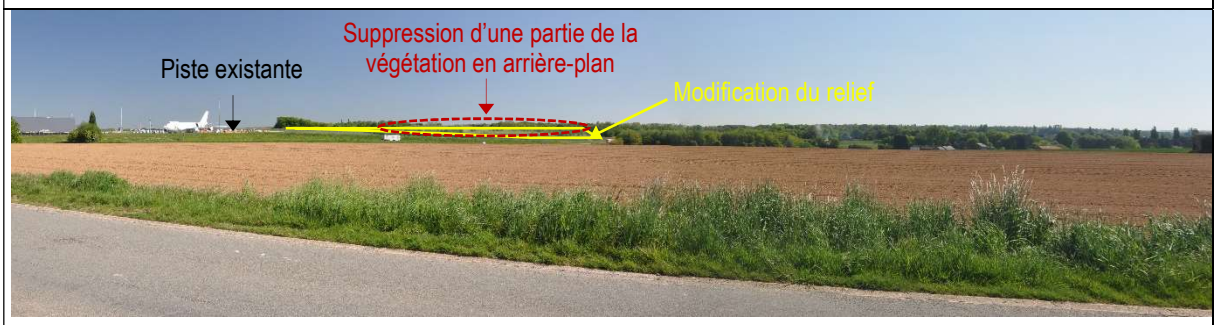


Figure 446 : Coupe B partie ouest (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

Vue n°1 : Vue depuis la rue des Blancs Bastons au nord de la zone aéroportuaire



L'ancienne carrière est en partie visible depuis cette vue. Elle se distingue par le mouvement du relief et par les groupements d'arbres qui l'occupent. Les impacts de son remblaiement se traduiront par une modification de la vue du fait de la suppression d'une partie de la végétation ainsi que par la mise à niveau de la zone pour atteindre celui de la piste existante. L'impact depuis ce point de vue restera limité en raison de la distance entre la carrière et l'observateur étant donné que seule une partie réduite de la vue est modifiée.

Vue n°2 : Vue depuis la rue du Ferdou



Depuis cette vue, la carrière est peu perceptible car située à l'arrière du relief longeant la zone aéroportuaire. Seule une moindre partie du site est visible. La vue sur celle-ci sera modifiée par la suppression de la végétation en présence ainsi que la modification du relief.

Vue n°3 : Vue depuis la rue du Bihet à l'ouest de la zone aéroportuaire



La mise en œuvre de la piste d'accès engendre une modification de cette vue et du paysage local via l'empierrement et le creusement qu'implique l'implantation d'une voirie traversant une zone actuellement végétalisée. Cet empierrement se traduit au niveau paysager par une modification de la couleur et de la texture du paysage. Toutefois, le creusement dans le relief existant permet de limiter les vues vers cette dernière et, à terme, vers le charroi l'empruntant.

En avant-plan, la création de la route de contournement du SPW engendre également une modification de la perception. Les impacts induits par ce dernier sont visibles par la suppression de la végétation et par la surélévation du relief qui modifie la ligne d'horizon.

Vue n°4 : Vue sur le site depuis l'E42 au sud de la zone aéroportuaire



La perception de la carrière depuis ce point de vue sera modifiée par la suppression de la végétation en avant-plan. Le remblai de la carrière en lui-même sera peu perceptible du fait que la piste principale, située à un niveau supérieur à la carrière, se trouve en avant-plan.

Vue n°5 : Vue sur le site depuis la rue de l'Aéroport au sud-est



Cette vue sera peu modifiée par la demande de comblement étant donné que le relief en premier plan se situe au niveau du remblai prévu masquant ainsi la zone de la carrière. Certains arbres dont les cimes sont perceptibles en arrière-plan seront toutefois supprimés.

En résumé, les vues vers la carrière Fontaine seront principalement modifiées par la suppression de la végétation au niveau de celle-ci. Le remblai partiel de la carrière sera quant-à-lui peu perceptible depuis la majorité des vues car les avant-plans à même hauteur ou à hauteur supérieure masquent les vues vers la carrière. Selon certains points de vue, la mise en œuvre de la piste d'accès engendrera une modification du paysage en termes de couleur et de la texture. Toutefois, son creusement dans le relief permettra d'en limiter la perception.

2.1.4. Incidences de la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine sur le patrimoine

Au niveau du patrimoine bâti, la carrière Fontaine est relativement éloignée des éléments d'intérêt patrimonial identifiés et n'entretient pas de vue directe avec ceux-ci du fait des obstacles visuels en présence. Aucune incidence n'est donc à mentionner.

Au niveau du patrimoine paysager, la carrière est, pour rappel, incluse dans une zone de périmètre d'intérêt paysager relevé par l'ADESA. Le projet de comblement partiel de celle-ci engendre la modification de la nature des vues et de la composition du paysage local, amoindrissant leur qualité. Rappelons toutefois que cet impact est limité du fait que l'analyse réalisée par l'ADESA est antérieure à certains travaux, notamment de modification du sol, effectués sur la zone aéroportuaire qui ont déjà altéré la qualité des vues et du périmètre d'intérêt paysager.

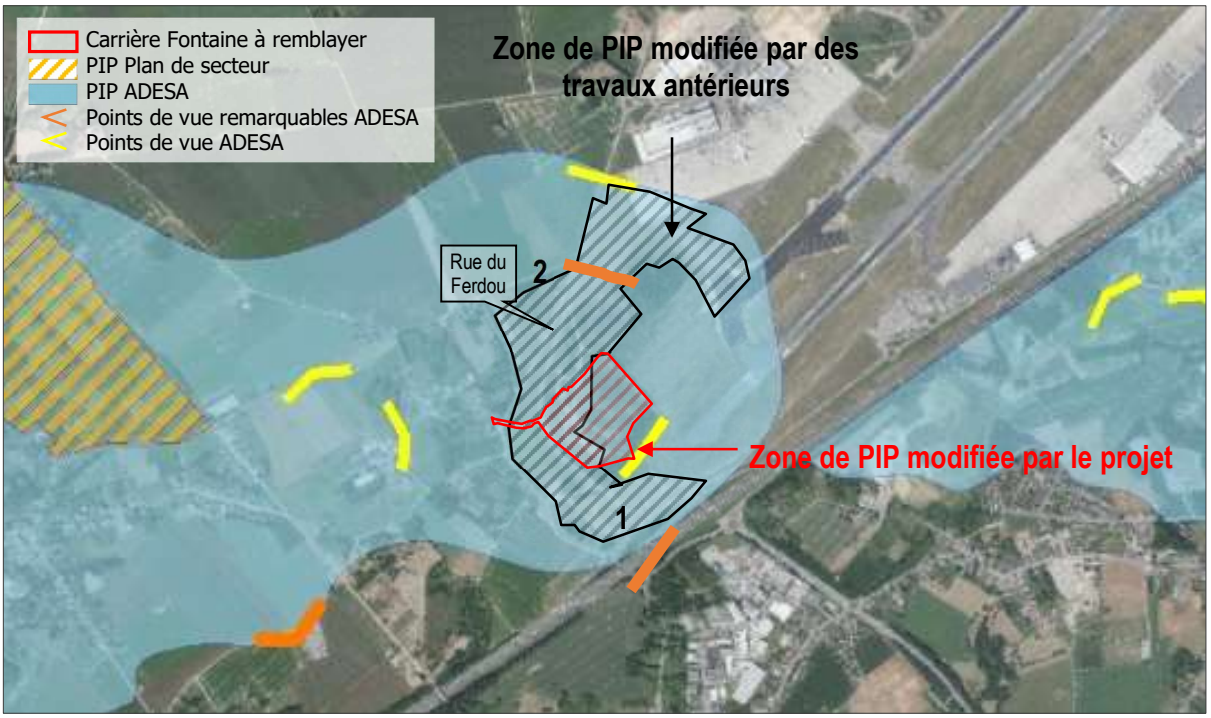


Figure 447 : Incidences des projets côté ouest sur le patrimoine paysager (ARIES sur fond WalOnMap, 2020)

2.1.5. Impacts sur les territoires voisins

Le projet de comblement de la carrière se situant à une relativement grande distance des territoires voisins (> 8 km de la frontière linguistique, > 20 km de la frontière néerlandaise et > 40 km de la frontière allemande), les incidences sont limitées à une échelle locale. Aucun impact n'est donc observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine à l'échelle territoriale.

2.1.6. Conclusion

La demande porte sur le comblement partiel de la carrière Fontaine qui nécessite également différents travaux préalables (réalisation d'un nouvel accès et suppression d'une partie de la végétation existante).

D'un point de vue réglementaire, elle s'inscrit dans différentes zones qui ont toutes fait l'objet d'une révision partielle, adoptée par arrêté gouvernemental en 2003, visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée.

En matière d'urbanisme, dans la mesure où le comblement s'inscrit exclusivement sur des terrains de la zone aéroportuaire, l'impact sur les structures urbaines alentours est limité. De plus, la nouvelle piste d'accès à la carrière est intégrée dans la structure urbaine et territoriale dans la mesure où elle connectera au réseau existant sans modifier le maillage local des voiries.

En matière de paysage, le déboisement nécessaire au comblement partiel de la carrière va influencer les vues locales par une modification de la perception visuelle. Le comblement en tant que tel va induire quant à lui une modification significative du relief. Ces impacts sont toutefois limités aux vues locales depuis les voiries adjacentes. Peu de vues lointaines sont possibles sur la zone de carrière du fait du relief et des obstacles visuels en présence.

En termes de patrimoine, la demande n'a pas d'incidence sur le patrimoine bâti. En revanche, elle modifie les caractéristiques paysagères d'un périmètre d'intérêt paysager et de deux vues signalées remarquables par l'ADESA. Rappelons toutefois à cet égard que l'analyse ADESA ne tient pas compte de la modification de ce paysage induite par certains travaux réalisés sur la zone aéroportuaire postérieurement à l'analyse.

2.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Au regard des incidences identifiées, aucune recommandation n'a été formulée en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine.

2.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

2.2.1. Incidences du comblement partiel de la carrière Fontaine

Le comblement partiel de la carrière Fontaine, eu égard à la nature de cette demande, ne génèrera que très peu d'incidences sur son environnement concernant le domaine socio-économique, la sécurité et la santé.

En matière de fonctionnement de l'aéroport, ce comblement n'a pas d'impact opérationnel direct ou d'incidence sur la capacité de l'aéroport.

Dans la mesure où il s'agit uniquement d'un comblement partiel de carrière dépourvue de cadre bâti, aucune incidence directe sur l'environnement proche n'est à prévoir.

En termes d'emplois, seul le chantier en lien avec ce comblement nécessitera un besoin en main-d'œuvre durant toute la durée des travaux. Ce besoin est discuté dans le chapitre relatif au chantier.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.10.5 : Domaine socio-économique

En matière de sécurité aéronautique et aéroportuaire, des études de risques ont été réalisées en 2013 et 2019 par le SPW-M&I pour évaluer (1) le risque du péril animalier autour de l'aéroport et (2) l'accès à la carrière par les services de secours en cas d'accident d'avion. En effet, rappelons que la carrière Fontaine se situe dans le prolongement de la piste de contingence, et qu'il s'agit d'un Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB) vu les différents milieux qu'elle accueille et les nombreuses espèces animales qui la fréquentent.

La première étude a analysé les risques liés à la présence en pourtour de l'aéroport de plusieurs zones servant de refuge aux animaux (sablières Les Vignes et Fontaine, bassin d'orage militaire, zones boisées au nord-est). Les conclusions de cette étude indiquent l'existence d'un risque de collisions entre les avions et les animaux issus de ces zones végétalisées et les conséquences de celles-ci seraient « catastrophiques ». Par conséquent, l'étude recommande la suppression de ces zones vertes, et dans l'intervalle, l'entretien et la réparation des clôtures bordant les zones vertes. Ces mesures permettraient de diminuer la fréquence de risque de collision, diminuant cette fréquence de « occasionnelle » à « improbable ».

La seconde étude de risques a analysé l'accessibilité de la carrière par les véhicules de secours. Actuellement, il n'existe qu'un seul accès côté sud qui dessert l'intérieur de la carrière. En cas d'accident d'avion bloquant cet accès, les services de secours ne pourraient pas intervenir de manière efficace. Ce risque a été classé avec une fréquence « rare » mais d'une gravité « catastrophique ». Par conséquent, l'étude de risques recommande de créer un second chemin d'accès à la carrière par le nord et d'assurer la portance suffisante de ce chemin.

Le comblement partiel de cette carrière répond par conséquent aux recommandations émises dans ces deux études. Ces dernières sont reprises en annexe de la présente étude d'incidences sur l'environnement.

Voir ANNEXE n°4 : Études de risques du SPW

Au vu de la localisation de la carrière et de l'absence d'incidence, le comblement partiel de la carrière Fontaine n'aura également pas d'incidence sur les territoires voisins.

2.2.2. Conclusion

Le comblement partiel de la carrière Fontaine, eu égard à la nature de cette demande, ne génèrera pas d'incidence sur le domaine socio-économique et la santé.

En matière de sécurité aéronautique et aéroportuaire, le comblement partiel de la carrière et *de facto* la suppression de cette zone boisée permettraient (1) de diminuer la fréquence de risque de collision entre les avions et les animaux issus de cette zone végétalisée et (2) de créer un second chemin d'accès par le nord afin de permettre aux services de secours d'intervenir de manière efficace en cas d'accident d'avion. Le comblement partiel de cette carrière répond par conséquent aux recommandations émises dans les deux études de risques réalisées en 2013 par le SPW-Mobilité et Infrastructures.

2.2.3. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Au regard de l'absence d'incidence du comblement partiel de la carrière Fontaine sur le domaine socio-économique, la sécurité et la santé humaine, aucune recommandation n'est à formuler dans ce domaine.

2.3. Mobilité

2.3.1. Incidences sur l'accessibilité

Le comblement partiel de la carrière Fontaine n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité routière, piétonne ou en transports en commun et le stationnement autour et au sein de l'aéroport car il concerne uniquement l'intérieur du domaine aéroportuaire. Les travaux préparatoires au projet de comblement partiel de la carrière impliquent la création d'une route d'accès à la carrière pour sa mise en « Landside ». Ce projet n'implique pas d'augmentation de la capacité des pistes de l'aéroport.

Le projet de comblement de la carrière aura des incidences en phase chantier en termes de charroi. Celles-ci sont détaillées dans le chapitre chantier.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.10. Chantier

2.3.2. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions

Le comblement n'aura pas d'incidence sur les infrastructures de mobilité aéroportuaires et l'organisation de la mobilité des avions.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.3. Mobilité

2.3.3. Impacts sur les territoires voisins

Aucun impact sur les territoires voisins n'est observé en termes de mobilité, le comblement prenant en effet place au sein de la zone Airside de l'aéroport et n'engendrant pas de flux de circulation supplémentaire.

2.3.4. Conclusion

Le comblement partiel de la carrière Fontaine n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité routière, piétonne ou en transports en commun et le stationnement autour et au sein de l'aéroport car il concerne uniquement l'intérieur du domaine aéroportuaire. Seule la phase de chantier sera source de charroi. Également, le comblement n'aura pas d'incidence sur les infrastructures de mobilité aéroportuaires et l'organisation de la mobilité des avions.

2.3.5. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Au regard de l'absence d'incidence du comblement partiel de la carrière Fontaine en matière de mobilité, aucune recommandation n'est à formuler dans ce domaine.

2.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

2.4.1. Incidences notables du comblement partiel de la carrière

2.4.1.1. Topographie

Le comblement partiel de la carrière Fontaine induira une modification significative de la topographie existante. Les documents suivants, disponibles en annexe et issus du dossier technique du remblaiement de la carrière, détaillent, pour deux variantes, l'évolution de la topographie au droit de la carrière à la suite du comblement.

Voir ANNEXE n°19 : Plan du remblai Carrière – Variante 1 : remblais pente à 0 % (GREISCH, 2018)

Voir ANNEXE n°20 : Plan du remblai Carrière – Variante 2 : remblais pente à 5 % (GREISCH, 2018)

La variante 1 étudie le comblement de la carrière avec une pente longitudinale de 0 %, soit la plus faible possible par rapport aux raccords des terrains les plus hauts. Cette variante correspond au volume maximum envisageable et donc à une modification maximum de la topographie également. Cette variante 1 prévoit des modifications de l'ordre de maximum +25 m par rapport à la topographie existante.

La variante 2 étudie le comblement de la carrière avec une pente longitudinale de 5 %, soit la pente la plus forte permise par les règlements. Cette variante correspond au volume minimum nécessaire et donc à une modification minimum de la topographie également. Cette variante 2 prévoit des modifications de l'ordre de maximum +19 m par rapport à la topographie existante.

Selon la SOWAER, la variante 2 a été sélectionnée.

La modification de la topographie entrainera également une modification de l'écoulement des eaux pluviales au sein du site. En situation existante, les eaux pluviales atterrissent au fond de la carrière Fontaine vu son profil altimétrique en cuvette. Ce point sera abordé dans le chapitre Hydrologie et égouttage.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.5 : Hydrologie et égouttage

2.4.1.2. Stabilité

Le CCT Qualiroutes préconise différents essais nécessaires sur les matériaux lors de la mise en place d'un remblai. Une fréquence d'essai de 1/1.000 m³ est prévue par type de matériau. GREISCH note qu'une contrainte supplémentaire serait de réaliser au moins un essai en fonction de la provenance du matériau.

Le rapport d'avant-projet a également étudié la stabilité des talus du remblai en tenant compte de plusieurs scénarios (avec ou sans banquette intermédiaire de 4 m de large) et également la possibilité d'avoir un fond de remblai saturé. Il apparait que la réalisation d'une banquette intermédiaire apporte un gain sensible à la stabilité du talus, tandis que la présence d'eau en

partie inférieure du talus diminue la stabilité du talus. GREISCH note d'ailleurs qu'une possibilité afin de garantir une meilleure stabilité serait de renforcer le pied de talus au point bas avec un matériau plus résistant (matériaux rocheux). Le projet prévoit la réalisation d'une banquette intermédiaire et le respect du CCT Qualiroutes.

Le CCT Qualiroutes reprend différentes spécifications afin de garantir la performance de la mise en œuvre générale du remblai. Dans les grandes lignes, « *L'épandage s'effectue en couches successives qui ont, après compactage, une épaisseur uniforme sous une pente transversale suffisante pour éviter la stagnation des eaux et permettre l'évacuation de celles-ci sans provoquer de ravinements, glissements et affouillements. L'épaisseur des couches successives dépend des caractéristiques des matériaux ainsi que des caractéristiques des engins de compactage de l'entrepreneur. Elle ne dépasse pas 50 cm sauf pour les couches inférieures d'un remblai réalisé par mélange de terrain meuble et rocheux, où cette épaisseur est limitée à 90 cm.* ». GREISCH note que, afin de garantir un compactage suffisant, les couches supérieures devront certainement être mises en place et compactées par couches de maximum 50 cm.

Un contrôle du remblai est nécessaire, aussi bien d'un point de vue administratif (assurer la traçabilité des travaux de comblement) que technique (essais de portance, essais sur la nature (physique et physico-chimique) des matériaux).

Il est recommandé de suivre l'ensemble des conclusions et propositions émises dans ce rapport d'avant-projet et de mettre en place la politique de contrôle du remblai mentionnée et synthétisée ci-dessous :

- □ Contrôles administratifs (obligatoire en vertu de l'AGW Terres) : assurer la traçabilité des travaux de comblement, dont également enregistrer le lien entre fournitures des produits de remblai et massif du comblement réalisé. A cette fin, les documents suivants doivent être fournis par le prestataire :
  - L'ensemble des bons de livraison avec les attestations de qualité des matériaux ;
  - Le plan de mise en place du remblai, avec repérage et lien des bons de livraison ;
  - Un relevé par géomètre de l'état du remblai trimestriel ou biannuel afin d'avoir des photos régulières de l'état du comblement.
- □ Contrôles techniques via :
  - Des essais de portance ;
  - Des essais sur la nature (physique et physico-chimique) des matériaux.

Recommandation :

- □ Sol-01 : Respecter l'ensemble des conclusions et propositions émises dans le rapport d'avant-projet sur le comblement partiel de l'ancienne carrière Fontaine (GREISCH 2018) et respecter le CCT Qualiroutes.

2.4.1.3. Mouvements de terre et qualité des terres

A. Bilan déblais-remblais

Le remblai partiel de la carrière Fontaine nécessite un apport conséquent de matériau de remblais, détaillé ci-dessous.

	Décapage terres végétales (30 cm)	Déblais	Remblais	Mise en œuvre terres végétales (30 cm)	Excédent	Apport (carence)
Comblement carrière	24.000 m³	14.200 m³	643.300 m³	24.000 m³	(Terres vég. : à l'équilibre)	Remblais : 629.100 m³

Tableau 170 : Synthèse des volumes de déblais et remblais nécessaires (GREISCH, 2020)

Ainsi, un apport total net de 629.100 m³ de terres sera nécessaire lors du comblement partiel de la carrière. La réutilisation des terres au droit du site sera favorisée mais devrait se faire en fonction des législations en vigueur, notamment l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.

L'aménagement de la piste d'accès nécessite également des mouvements de terres. Le volume de terres excédentaires est estimé à 2.000 m³. Ces terres seront stockées au nord de l'aéroport, sur la parcelle cadastrale 185L, et ultérieurement réutilisées pour d'autres projets aéroportuaires non-définis à ce stade.

B. Matériaux utilisés

Le dossier technique d'étude d'avant-projet de GREISCH se base sur les prescriptions du cahier des charges type Qualiroutes (CCT Qualiroutes) afin de déterminer les matériaux à utiliser.

Le CCT Qualiroutes détaille les différents éléments constitutifs possibles pour la réalisation de remblais, spécifie les différents matériaux possibles et les compositions réglementaires à respecter en termes de qualité des matériaux.

D'après GREISCH, les spécifications des différents types de matériaux seront fournies pour la phase projet (demande de permis). Au moment de la rédaction de l'étude d'incidences, aucune information supplémentaire sur le type de matériaux, la mise en œuvre du comblement, etc. n'est disponible. Des recommandations sont formulées à ce sujet plus loin dans ce chapitre.

C. Cadre légal pour les mouvements de terre et la mise en place des remblais

Le cadre légal wallon relatif aux mouvements de terre a évolué récemment avec l'entrée en vigueur depuis le 1er mai 2020 de **l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.** Cet arrêté fixe également les conditions de réutilisation de terres sur site.

Les parcelles 409A, 332, 331 et 330 au droit de la carrière Fontaine ne sont pas reprises à l'inventaire de l'état du sol. Toutefois, des informations concernant la présence de dépôts dans cette zone pourraient amener à les considérer comme suspectes.

Concernant **l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays**, conformément à l'article 6 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres, tout lot de terre dont le site d'origine se trouve hors de Wallonie doit faire l'objet d'un contrôle qualité conforme aux dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon préalablement à son introduction sur le territoire wallon.

La carrière est localisée au plan de secteur partiellement en zone d'espaces verts (zone d'usage de type III) et partiellement en zone d'activité économique (zone d'usage de type V). À noter que l'affectation en situation projetée ne sera pas modifiée par rapport à l'affectation en situation existante.

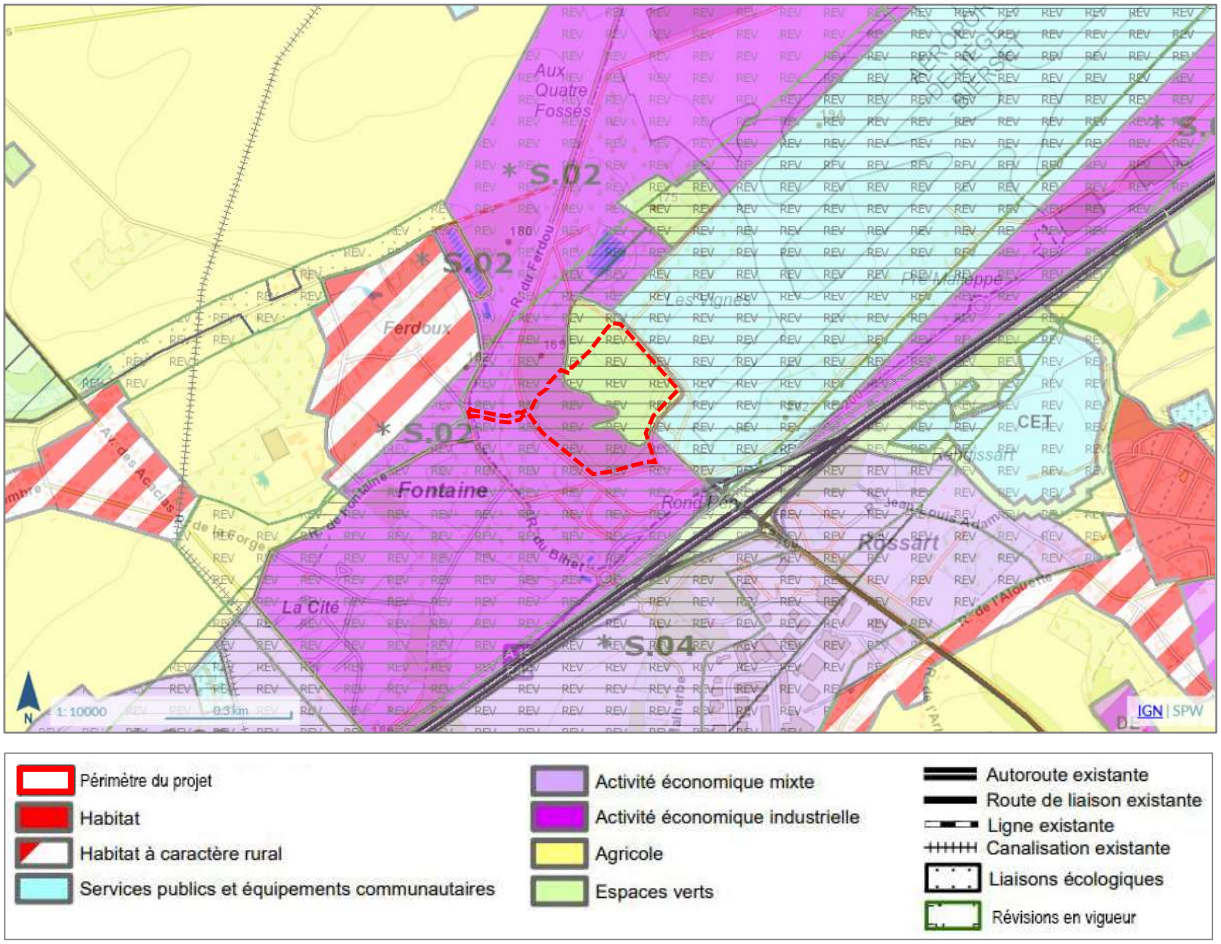


Figure 448 : Affectations au plan de secteur pour la zone de carrière (WalOnMap, 2021)

L'arrêté du Gouvernement wallon précise que *« Art. 15. Lorsque l'activité de valorisation de terres est réalisée sur un site en zone d'usage de type I, II ou IV, il peut être dérogé aux valeurs mentionnées à l'article 14 pour le type d'usage, aux conditions suivantes :*

1° les terres respectent les valeurs [figurant à l'article 14] applicables au type d'usage V ou un type d'usage inférieur ;

2° un permis d'environnement autorise spécifiquement la valorisation de terres en dérogation au type d'usage conformément au présent arrêté ;

3° la couche finale de terre est conforme aux valeurs applicables au type d'usage en application de l'article 14, § 1er, 1°. L'épaisseur est déterminée par le permis tenant compte de l'usage futur du terrain. »

Etant donné que l'article 15 de l'arrêté ne s'applique pas pour les zones d'usage de type III et V, aucune dérogation n'est possible dans le cas du projet.

Par conséquent, au droit de la zone d'activités économiques, des terres de type V (qualité la plus basse) peuvent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière. Au droit de la zone d'espaces verts, des terres de type III doivent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière.

À la suite de certains contacts avec la CILE, GREISCH informe que la CILE « *pourrait demander que la zone de remblai soit considérée comme type II afin de limiter les risques de contamination de la nappe phréatique de la craie. Au plus profond de la carrière, la craie n'est couverte que de peu de mètres de sable.* »

Par ailleurs, la mise en place des remblais devra également respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011. La première législation détaille les différentes spécifications nécessaires dans le cadre de travaux d'infrastructures routières, la seconde régule notamment la valorisation des déchets en tant que remblai. Les déchets provenant d'autres régions (Flandre, Pays-Bas, France) doivent répondre aux mêmes critères que ceux de la Région wallonne pour pouvoir être utilisés pour le comblement.

Il est à noter que des contrôles (administratifs et techniques) sont prévus dans le cadre du projet. Ces contrôles devront notamment permettre de vérifier le respect des différentes législations susmentionnées.

D. Qualité des terres utilisées

Comme expliqué ci-dessus, au droit de la zone d'espaces verts, des terres de type III doivent être utilisées pour le comblement de cette partie de la carrière, alors que des terres de type V peuvent être utilisées pour la partie située en zone d'activités économiques.

Il est difficile d'utiliser deux types de terres différents pour le comblement d'une même zone. Cela signifie qu'il faudrait prendre en compte la qualité la plus stricte, soit les terres de type III, pour être conforme à l'arrêté « Terres ».

Cependant, la quantité nécessaire pour le comblement (plus de 600.000 m³) est très importante. Pour pouvoir réaliser le comblement de la carrière dans un délai rapide/raisonnable, la SOWAER souhaite utiliser pour partie des terres d'un autre type également. Pour ce faire, la SOWAER devra prendre contact avec les Administrations concernées afin d'examiner les possibilités de dérogation à la situation de droit (d'une partie de la zone). Au cas où cette dérogation serait possible, une étude de risques devra être réalisée afin de s'assurer de l'absence de risque pour les eaux souterraines.

Recommandations :

- □ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;

- □ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;
- □ Sol-04 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.

E. Risque de pollution en phase d'exploitation

Concernant la piste d'accès à la carrière, les seuls risques de pollution du sol et de l'eau souterraine concernent :

- □ Des fuites de polluants en provenance des engins utilisés dans le cadre du chantier ;
- □ Des fuites de polluants en provenance des véhicules qui utiliseront l'accès lors de la phase d'exploitation (remblaiement de la carrière).

2.4.2. Impacts sur les territoires voisins

Le comblement partiel de la carrière Fontaine n'aura aucun impact sur le sol, sous-sol et eaux souterraines des territoires voisins dans la mesure où les incidences sont concentrées à une échelle locale (au sein de l'enceinte de l'aéroport de Liège).

2.4.3. Conclusion

Hormis l'impact direct sur le changement de topographie, le comblement partiel de la carrière Fontaine n'engendre pas de réelle incidence au niveau du sol et du sous-sol, pour autant que le comblement se fasse dans les règles de l'art pour assurer une bonne stabilité du remblai et une qualité physico-chimique adéquate des terres d'apport.

Au droit de la zone d'activités économiques, des terres de type V (qualité la plus basse) peuvent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière. Au droit de la zone d'espaces verts, des terres de type III doivent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière.

À la suite de certains contacts avec la CILE, GREISCH informe que la CILE « *pourrait demander que la zone de remblai soit considérée comme type II afin de limiter les risques de contamination de la nappe phréatique de la craie. Au plus profond de la carrière, la craie n'est couverte que de peu de mètres de sable.* »

Il est difficile d'utiliser deux types de terres différents pour le comblement d'une même zone. Cela signifie qu'il faudrait prendre en compte la qualité la plus stricte, soit les terres de type III, pour être conforme à l'arrêté « Terres ».

Cependant, la quantité nécessaire pour le comblement (plus de 600.000 m³) est très importante. Pour pouvoir réaliser le comblement de la carrière dans un délai rapide/raisonnable, la SOWAER souhaite utiliser pour partie des terres d'un autre type également. Pour ce faire, la SOWAER devra prendre contact avec les Administrations concernées afin d'examiner les possibilités de dérogation à la situation de droit (d'une partie de la zone). Au cas où cette dérogation serait possible, une étude de risques devra être réalisée afin de s'assurer de l'absence de risque pour les eaux souterraines.

Ce comblement va modifier les écoulements d'eau sur le site, comme détaillé au chapitre portant sur les eaux de surface. Une modification des écoulements en surface va modifier l'alimentation locale de la nappe (pas de concentration des eaux au niveau de la carrière), ce qui n'engendre pas d'incidence négative.

2.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Stabilité	Assurer la stabilité et la portance des remblais au droit de la Carrière Fontaine	▪ Sol-01 : Respecter l'ensemble des conclusions et propositions émises dans le rapport d'avant-projet sur le comblement partiel de l'ancienne carrière Fontaine (Greisch 2018) et respecter le CCT Qualiroutes.
Déblais-Remblais	Assurer la qualité des terres utilisées	▪ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-04 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.

Tableau 171 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au comblement partiel de la carrière relatives au sol, au sous-sol et aux eaux souterraines (ARIES, 2021)

2.5. Hydrologie et égouttage

2.5.1. Incidences notables du comblement partiel de la carrière

En matière d'hydrologie et d'égouttage, le comblement partiel de la carrière Fontaine n'a pas d'impact sur la consommation en eau du site de l'aéroport, sur la gestion des eaux usées domestiques ou sur celles des eaux industrielles. Le seul impact concerne le devenir des eaux pluviales incidentes au niveau de la carrière.

En situation existante, les eaux pluviales s'infiltrent aisément dans le substrat sableux qui tapisse le fond de la carrière et elles sont définitivement soustraites au réseau d'égouttage du site de l'aéroport. Ces eaux ne doivent pas être tamponnées dans le bassin d'orage Ferdou I et ne sont pas rejetées dans le réseau d'égouttage communal.

En situation projetée, le comblement entrainera une modification conséquente du relief. La topographie en cuvette avec des pentes fortes au sein de la carrière en situation existante sera remplacée par une topographie avec des pentes faibles et surélevées par rapport à la situation existante. Les surfaces remblayées seront susceptibles de contribuer à l'alimentation du bassin d'orage Ferdou I (via le réseau d'égouttage pour la zone d'allongement de la piste de contingence ou via le ruissellement en cas de fortes pluies pour les autres surface). Les axes de ruissellement existants seront donc fortement modifiés. L'impact quantitatif en matière de gestion des eaux pluviales n'est pas tellement lié au comblement de la carrière mais surtout à l'imperméabilisation nécessaire pour l'allongement de la piste de contingence. Ces apports supplémentaires d'eaux pluviales au niveau du bassin d'orage Ferdou I ne posent pas de problème dans la mesure où ce bassin d'orage est capable de gérer des pluies de 25 ans d'occurrence et que la vérification du dimensionnement a tenu compte des surfaces faisant l'objet du comblement de la carrière.

Il convient d'être particulièrement vigilant concernant l'infiltration des eaux pluviales au niveau des zones remblayées. En cas de compactage imparfait des terres utilisées pour le remblai, elle peut lessiver des particules de sol en profondeur et favoriser des processus de tassements susceptibles de se répercuter jusqu'en surface. Ce risque est fortement accru en cas d'infiltration concentrée[355] dans la zone remblayée, par exemple via un fossé. La gestion des eaux pluviales dans la zone devra faire l'objet d'une étude géotechnique visant à garantir l'absence de risques.

Par ailleurs, pour accéder à la carrière, une nouvelle voirie sera aménagée depuis la rue de Bihet, à l'ouest de la carrière. Le relief sera creusé, la piste sera par conséquent bordée de talus dont la pente est de 8/4. Une pente de 2 % permettra d'évacuer les eaux de ruissellement vers les accotements, où elles seront infiltrées naturellement. En outre, le placement d'un géotextile perméable en fond de coffre permettra l'infiltration des eaux de pluie au droit de la piste d'accès en elle-même.

[355] Fait d'infiltrer sur une même surface perméable (1) les eaux pluviales incidentes (= infiltration naturelle) et (2) des eaux pluviales additionnelles en provenance de surfaces voisines peu/pas perméables.

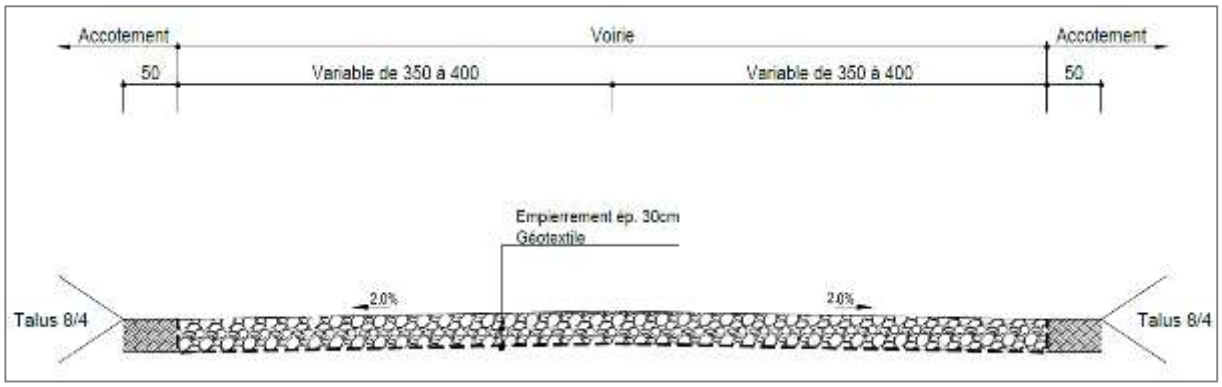


Figure 449 : Coupe de principe de la piste d'accès (GREISCH, 2020)

Les eaux de ruissellement de la voirie de service seront évacuées vers un fossé situé d'un côté de la voirie (en **rouge**), à l'instar de la situation existante.

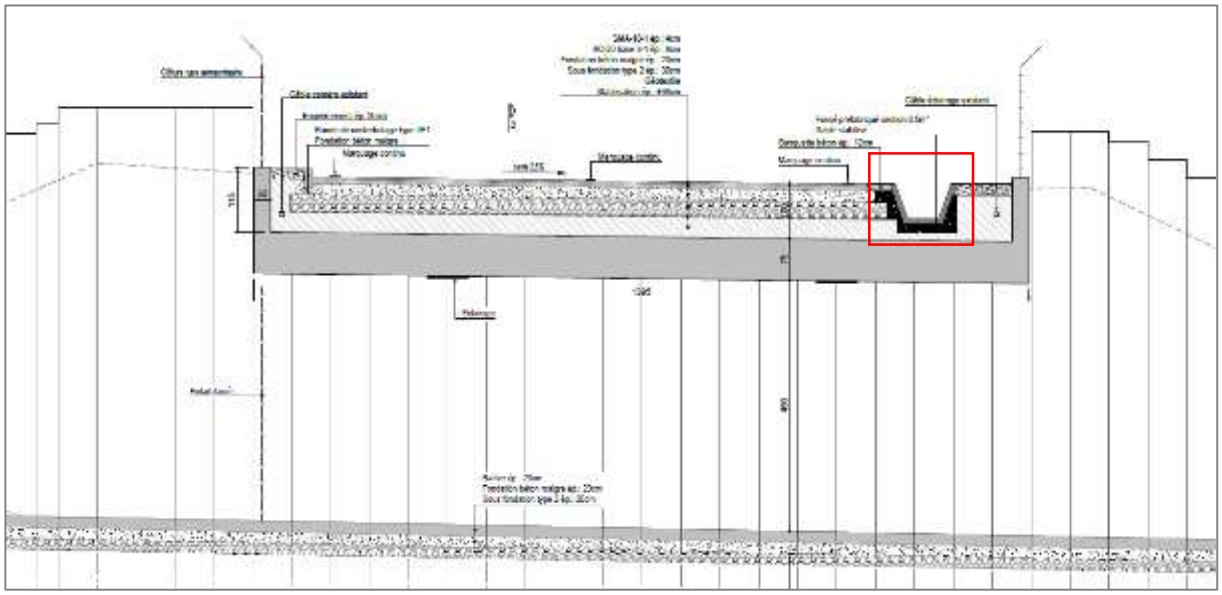


Figure 450 : Localisation du fossé au droit de la voirie de service (GREISCH, 2020)

Par ailleurs, les terrains alentours étant perméables, l'infiltration des eaux pluviales y est également favorisée.

2.5.2. Conclusion

Le projet de comblement de la carrière n'influence pas la consommation en eau du site de l'aéroport ou la gestion des eaux usées (domestiques et industrielles). Il est susceptible d'accroitre les quantités d'eaux pluviales à gérer au niveau du bassin d'orage Ferdou I (en modifiant les axes de ruissellement) mais cela ne pose pas de problème au vu du dimensionnement adéquat de ce bassin d'orage.

Concernant la piste d'accès menant à la carrière, le placement d'un géotextile perméable en fond de coffre permettra l'infiltration des eaux de pluie au droit de la piste d'accès en elle-même.

2.5.3. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Sans objet, dans la mesure où aucune incidence n'a été identifiée et où aucune recommandation en lien avec cette demande n'a été formulée.

2.6. Milieu naturel

2.6.1. Description du projet de comblement partiel de la carrière et mesures prises par la SOWAER concernant la biodiversité en lien avec ce périmètre

Comme évoqué précédemment, le projet de comblement partielle de la carrière Fontaine fait partie intégrante de la demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature qui intègre également d'autres projets de développement de la zone aéroportuaire de Liège. Cette demande de dérogation a été introduite en date du 1er juillet 2021. Elle est réalisée par les bureaux AUPa et GREISCH en concertation avec les services extérieurs du département nature et forêts (SPW – DGO3 – DNF – Direction extérieure de Liège).

Finalisée, cette demande de dérogation intègrera, outre l'analyse de la valeur écologique du site, une estimation des impacts des différents projets ainsi que la définition de mesures d'évitement, d'accompagnement et de compensation.

Les mesures sont définies pour partie préalablement à la phase de chantier, pendant le chantier et après le chantier (mesures permanentes).

Pour le périmètre qui concerne plus particulièrement ce point, la demande de dérogation prévoit :

- □ Préalablement au chantier :
  - *Désignation d'un Coordinateur Sécurité et Santé qui se chargera de veiller tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales.*
  - *Il conviendrait de créer des zones de substitution hors du périmètre du chantier et préalablement à la destruction des habitats. Ces habitats de substitution se situeront à proximité des zones du projet ;*
  - *Dans l'éventualité où des individus seraient présents dans la zone de chantier à la veille de l'entame de celui-ci, il serait nécessaire de procéder à la translocation des individus (crapauds calamites, grenouilles, tritons et lézards) vers des sites propices. La translocation se fait en période de ponte (mars-avril). Il sera nécessaire de répéter l'opération en fonction des individus.*
  - *Des barrières anti-batraciens provisoires devront être mises en place dès le déplacement des amphibiens afin de freiner leur retour dans la zone d'intervention.*

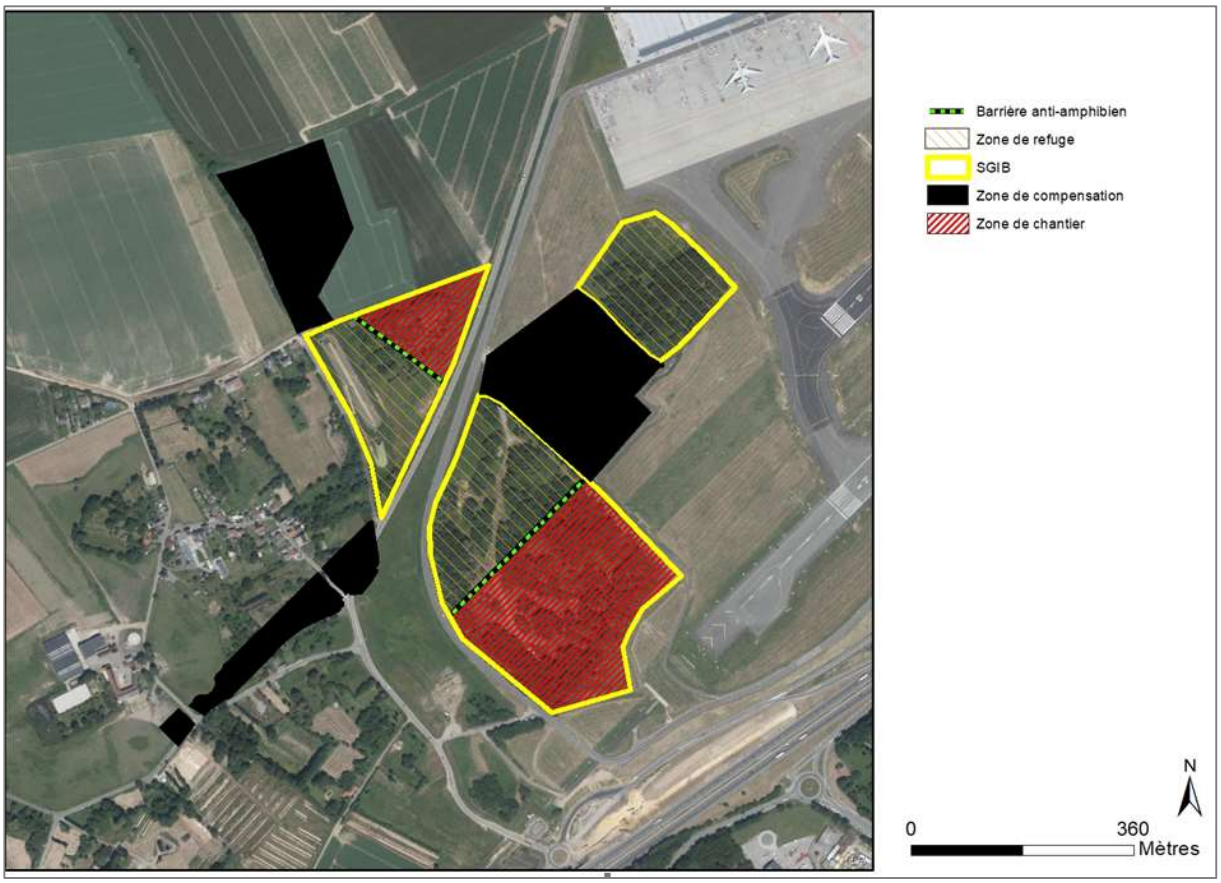


Figure 451 : Localisation des barrières anti-amphibien (AUPa, 2021)

Les mesures compensatoires temporaires pendant la phase chantier seront les suivantes :

- *Les emprises du chantier devront se limiter au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace impacté. Les engins de chantiers seront stockés dans les zones de substitution pendant toute la durée du chantier (à l'orée de la piste d'accès) ;*
- *Afin de limiter l'impact des travaux sur les cycles biologiques des différents groupes d'espèces présents sur le site, il est indiqué que la réalisation des travaux doit être programmée durant la période la moins impactante. La réalisation de travaux durant la période estivale (mai, juin, juillet) aurait moins d'impact pour la plupart des espèces que pendant les autres périodes.*
- *Translocation : En parallèle de la mise en place des barrières anti-amphibien décrites dans le point ci-avant, des actions de translocation auront lieu. Leur objectif sera de sauver des individus qui se trouveraient encore dans les zones de chantiers malgré les mesures prévues. Cette action sera réalisée autant pour les populations adultes que pour les pontes*

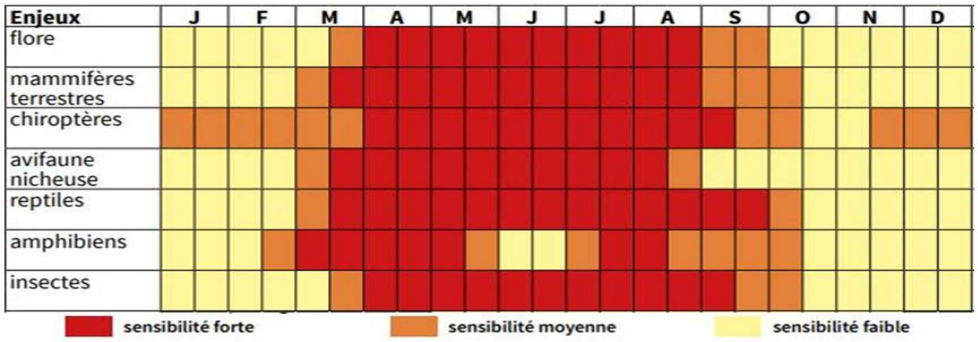


Tableau 172 : Phénologie des espèces - Biodiversité & Chantier. Comment concilier Nature et Chantier Urbain (2019)

Les mesures compensatoires permanentes - transformation de milieu naturel après le chantier seront les suivantes :

- □ Au sein de la sablière Les Vignes :
  - *Abattage d'une partie de la zone boisée et aménagement de zones ouvertes où le sol sablonneux sera propice à la nidification des abeilles à culotte (creusement de galeries d'environ 20-30 cm de profondeur).*
  - *Maintien de quelques arbres morts (mesures en faveur de l'avifaune)*
  - *Création de zones avec surfaces minérales meubles (sable)*
  - *Décapage des escarpements sableux existants ; le substrat herbacé sera évacué du site et les souches des ligneux seront conservées.*
- □ Au sein de la sablière Fontaine :
  - *Création de zones avec surfaces minérales meubles (sable) ;*
  - *Décapage des escarpements sableux existants, le substrat herbacé sera évacué du site et les souches des ligneux seront conservées.*
- □ Aménagement entre les SGIB Fontaine et Les Vignes – pourtour du bassin d'orage : Décapage des talus du bassin d'orage et création de trois mares. Les mares permanentes seront aménagées conformément aux plans techniques ci-après, et recouvertes d'un filet (treillis avec des mailles 5x5).

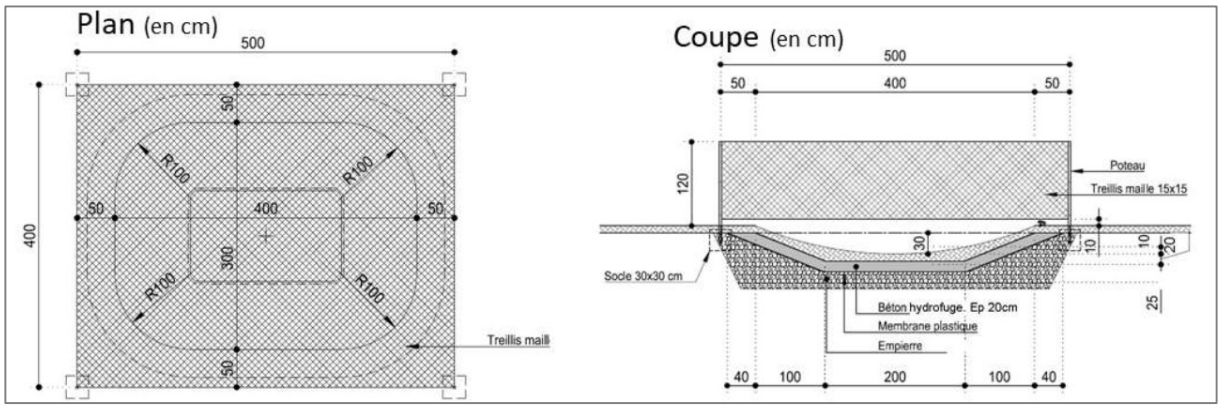


Figure 452 : Plans techniques des mares (AUPa, 2021)

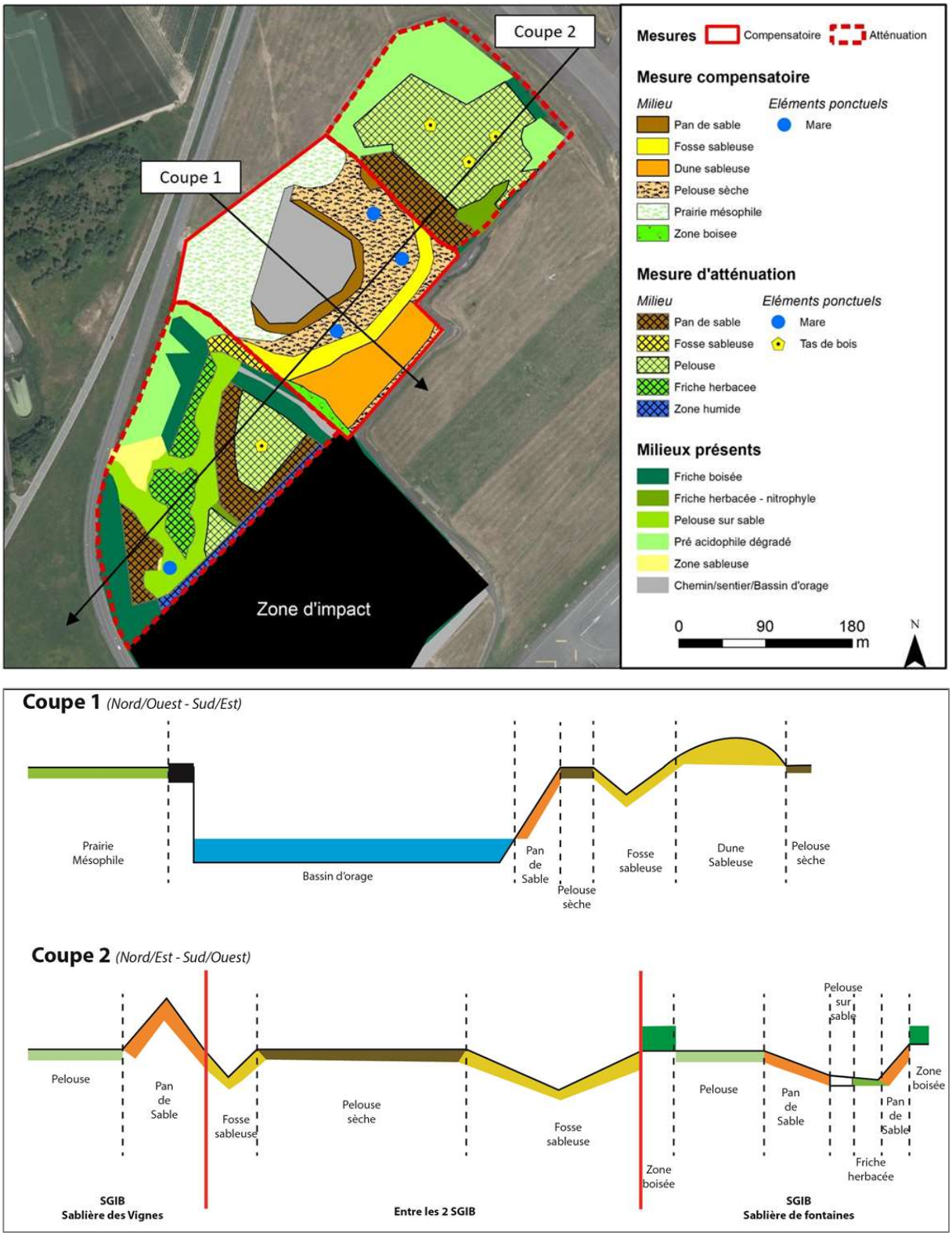


Figure 453 : Plan d'aménagement des zones recréées pour les SGIB Sablières Fontaine et Sablière Les Vignes (Dossier de demande de dérogation, AUPa, 2021)

2.6.2. Incidences notables du comblement partiel de la carrière

Le comblement d'une partie de la carrière impliquera la destruction de 74.539 m² de superficie végétale au sein de l'ancienne sablière et le développement d'une prairie de fauche après comblement sur cette même superficie. En effet, un engazonnement est prévu pour la couverture de l'ensemble des zones remblayées une fois le remblai réalisé. Cette zone sera ensuite gérée de la même manière que les autres espaces de bord de pistes.



Figure 454 : Emprise de la zone de comblement sur les milieux présents en situation existante (ARIES, 2021)

Au sein de cette zone qui sera comblée, les milieux existants qui seront impactés représentent :

Liste des habitats		Superficies existantes (m²)	Superficies supprimées (m²)	Part de la zone d'habitat impactée (%)
G1.9b – F3.11	Friche boisée	103.733	52.910	51%
E5.6	Végétations rudérales - milieux ouverts secs sur zone de friche	5.755	4.113	71%
C3.21	Mare à phragmites	147	147	100%
E3.4	Mare temporaire	41	41	100%
E1.9	Pelouse sur sable	22.440	12.808	57%

E2.2 – E5.6a	Pré acidophile dégradé	61.804	4.425	7%
J3.3	Zone sableuse	1.874	95	5%
E2.2	Prairie de fauche intensive de basse altitude	143.146	0	0
	Total	**339.940**	**74.539**	**38%**

Tableau 173 : Incidences du projet sur les superficies des différents milieux présents dans le périmètre d'analyse (ARIES, 2021)

Dans la zone impactée par le projet sont potentiellement présentes 2 espèces végétales et 27 espèces animales et protégées par la LCN, dont 1 reprise sur la Liste rouge.

La demande de dérogation prévoit la création de nouveaux milieux et le réaménagement des milieux présents au sein de la zone non comprise par le chantier. De plus, nous pouvons considérer qu'après le comblement, le périmètre de l'ancienne sablière sera géré en « prairie de fauche de basse altitude » comme l'ensemble des terrains bordant les pistes.

Au bilan, après réaménagements et création des nouveaux milieux, les superficies de habitats en situation projetée seront les suivantes :

Liste des habitats		Superficies existantes (m²)	Superficies projetées (m²)	Différence de superficies entre l'existant et le projeté (m²)
G1.9b – F3.11	Friche boisée	103.733	12.016	-91.717
E5.6	Végétations rudérales - milieux ouverts secs sur zone de friche	5.755	5.867	112
C3.21	Mare à phragmites	147	1413	1.266
E3.4	Mare temporaire	41	70	29
E1.9	Pelouse sur sable	22.440	31.322	8.882
E2.2	Prairie de fauche intensive de basse altitude	143.146	217.685	74.539
E2.2 – E5.6a	Pré acidophile dégradé	61.804	56.695	-5.109
J3.3	Zone sableuse	1.874	13872	11.998
Total		**338.940**	**338.940**	**0**

Tableau 174 : Incidences du projet après réalisation des réaménagements projetées dans le cadre du dossier de demande de dérogation au sein du périmètre d'analyse (ARIES, 2021)

En situation projetée, les milieux qui subiront la plus grande perte de superficie seront la friche boisée ainsi que le pré acidophile dégradé. La perte de ces habitats moins attrayants pour la biodiversité sera liée essentiellement à l'aménagement et la recréation de milieux plus propices à la biodiversité et aux espèces protégées.

La prairie de fauche intensive de basse altitude subira quant à elle un accroissement important lié au réaménagement de la zone supérieure de la sablière comblée.

Ces milieux (friche boisée ainsi que le pré acidophile dégradé) ont une faible valeur écologique par rapport aux autres milieux présents. La perte de superficies de ces milieux n'a donc qu'une incidence limitée pour la biodiversité.

Les réaménagements tels que prévus dans la demande de dérogation permettront au minimum de maintenir, voire d'accroitre les superficies des milieux les plus favorables à la biodiversité. En particulier, le projet prévoit un accroissement des superficies de mares particulièrement intéressantes pour le crapaud calamite, mais aussi d'accroitre les superficies de zones sableuses découvertes et des pelouses sur sable propices aux hyménoptères et orthoptères protégés présents. Au sein du périmètre, les aménagements proposés par la demande de dérogation permettront de répondre à la perte d'habitat subie par le projet de comblement.

Toutefois, à la lecture de la demande de dérogation, certaines précisions semblent indispensables afin d'accompagner le projet. Des recommandations complémentaires sont donc définies ci-dessous, en particulier concernant la pérennité des aménagements à travers le temps et le phasage des aménagements :

Recommandations :

- □ Bio-01 : Suivre scrupuleusement, afin de limiter l'impact du projet sur la biodiversité, l'ensemble des mesures prévues dans le cadre de la demande de dérogation, qui seront imposées en cas d'obtention de celle-ci ;
- □ Bio-02 : Mettre en place, en complément à ces aménagements, outre les barrières à batraciens limitant l'accès à la future zone de chantier, un semis d'un couvert herbacé dense bloquant (limitant le restant de la végétation) de type « trèfle » sur les zones d'affleurement sableux situées en zone de chantier comme mesures d'incitation à la migration.
- □ Bio-03 : Réaliser une gestion adéquate des milieux qui seront recréés dans le cadre du projet afin de pérenniser l'attrait écologique de ceux-ci dans le temps telle que définie dans la demande de dérogation.

2.6.3. Conclusion

La zone d'intervention ouest est constituée entre autres d'anciennes sablières à l'abandon qui constituent aujourd'hui des zones de refuges pour la biodiversité. Ces sablières ne sont pas reprises en réserve naturelle ou zone protégée au sens de la loi sur la conservation de la nature, mais sont inscrites à la liste des sites de grand intérêt biologique. Ces sites abritent des espèces entièrement protégées par la loi de la conservation de la nature du 12 juillet 1973, et certaines sont classées dans la liste rouge des espèces protégées de Wallonie.

Afin d'anticiper les impacts du projet de comblement de la carrière et d'intégrer une vision globale de la gestion des espèces protégées à l'échelle de la zone aéroportuaire de Liège, une demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature, élaborée par la SOWAER, a été introduite en date du 1er juillet 2021, en concertation avec le DNF.

Cette demande de dérogation intègrera toute une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre avant, pendant et de manière pérenne après les travaux afin de préserver les espèces protégées et leurs milieux. Chaque espèce est prise en compte et des aménagements spécifiques sont réalisés. Des adaptations du planning des travaux sont aussi envisagées afin de réduire au maximum l'impact sur le cycle de vie des espèces. Au vu des incidences potentielles et des aménagements qui sont proposés par le projet, des recommandations complémentaires sont émises afin d'accroitre la biodiversité et de pérenniser et suivre le développement des aménagements écologiques projetés.

Au vu des aménagements, des mesures projetées dans le cadre de cette demande de dérogation et des mesures complémentaires émises dans la présente étude, l'impact sur la faune et la flore pourra être considéré comme limité. La perte de milieux se cantonnera essentiellement aux espaces de prairies de fauche intensive et prairies dégradées dont la valeur écologique intrinsèque est limitée.

2.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	Suppression d'une partie des superficies naturelles dont le comblement partiel de l'ancienne sablière Fontaine abritant des espèces protégées au sens de la loi sur la conservation de la nature Introduction par la SOWAER d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces. Ce dossier prévoit une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre avant, pendant et de manière pérenne après les travaux. Réaménagements des milieux présents au sein des superficies conservées de l'ancienne sablière Fontaine, de la sablière des Vignes et de l'espace les séparant afin de recréer des milieux favorables ou espèces protégées présentes	▪ Bio-01 : Suivre scrupuleusement, afin de limiter l'impact du projet sur la biodiversité, l'ensemble des mesures prévues dans le cadre de la demande de dérogation, qui seront imposées en cas d'obtention de celle-ci ; ▪ Bio-02 : Mettre en place, en complément à ces aménagements, outre les barrières à batraciens limitant l'accès à la future zone de chantier, un semis d'un couvert herbacé dense bloquant (limitant le restant de la végétation) de type « trèfle » sur les zones d'affleurement sableux situées en zone de chantier comme mesures d'incitation à la migration. ▪ Bio-03 : Réaliser une gestion adéquate des milieux qui seront recréés dans le cadre du projet afin de pérenniser l'attrait écologique de ceux-ci dans le temps telle que définie dans la demande de dérogation ;

Tableau 175 **: Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au projet de comblement partiel de la carrière en matière de faune et flore (ARIES, 2021)**

2.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

2.7.1. (Micro-)climat

N'engendrant pas de variations en termes d'exploitation de l'aéroport et, par conséquent, d'émissions de gaz à effet de serre, le comblement de la carrière ne présentera aucune incidence sur le climat.

2.7.2. Qualité de l'air

Outre potentiellement la phase chantier (évaluée par ailleurs), le comblement de la carrière n'engendrant pas de variations en termes d'exploitation de l'aéroport et, par conséquent, d'émissions de polluants, il ne présentera aucune incidence en termes de qualité de l'air.

2.7.3. Odeurs

N'engendrant pas de variations en termes d'exploitation de l'aéroport et, par conséquent, d'émissions de polluants, le comblement de la carrière n'engendrera aucune incidence en termes d'odeurs.

2.7.4. Energie

N'étant pas amené à abriter d'infrastructures, le site de la carrière n'engendrera aucune incidence du point de vue de l'énergie.

2.7.5. Impacts sur les territoires voisins

Considérant qu'aucune incidence n'est identifiée à une échelle locale, l'impact du comblement partiel de la carrière Fontaine sur les territoires voisins peut être considéré comme nul.

2.7.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Sans objet, dans la mesure où aucune incidence n'a été identifiée et où aucune recommandation en lien avec cette demande n'a été formulée.

2.8. Environnement sonore et vibratoire

Les incidences sonores et vibratoires liées au comblement partiel de la carrière Fontaine seront traitées spécifiquement dans le chapitre chantier. Il n'y a en effet aucun impact spécifique à attendre en situation projetée, une fois celle-ci comblée.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.10 : Chantier

2.9. Déchets

Le projet de comblement partiel de la carrière Fontaine n'entrainera pas l'apparition ou l'augmentation de déchets en phase d'exploitation. Aucun déchet ne sera utilisé pour remblayer la carrière. Des déchets de construction seront générés durant le chantier et devront être évacués selon les filières adéquates. Ce point est davantage développé dans le point relatif au chantier. Par ailleurs, dans la mesure où aucune incidence n'est à attendre à une échelle locale, le projet n'aura aucun impact sur les territoires voisins.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.10 : Chantier

2.10. Chantier

Les chantiers de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sont actuellement envisagés en parallèle pour des questions d'efficacité, de temporalité et de réduction des nuisances pour le voisinage.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.10 : Chantier

3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

3.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique

3.1.1.1. Conformité de la demande par rapport au plan de secteur

Comme en atteste l'illustration ci-contre, les zones d'intervention concernées par l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sont inscrites en zone de services publics et équipements communautaires, en zone d'activités économiques industrielles et en zone d'activités économiques mixtes.

Ces affectations sont couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale.

Elles ont également fait l'objet d'une révision partielle visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée. Cette révision a été adoptée par arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003. Des prescriptions spécifiques par zone ont été émises concernant les zones d'activités économiques industrielles et les zones d'activités économiques mixtes.

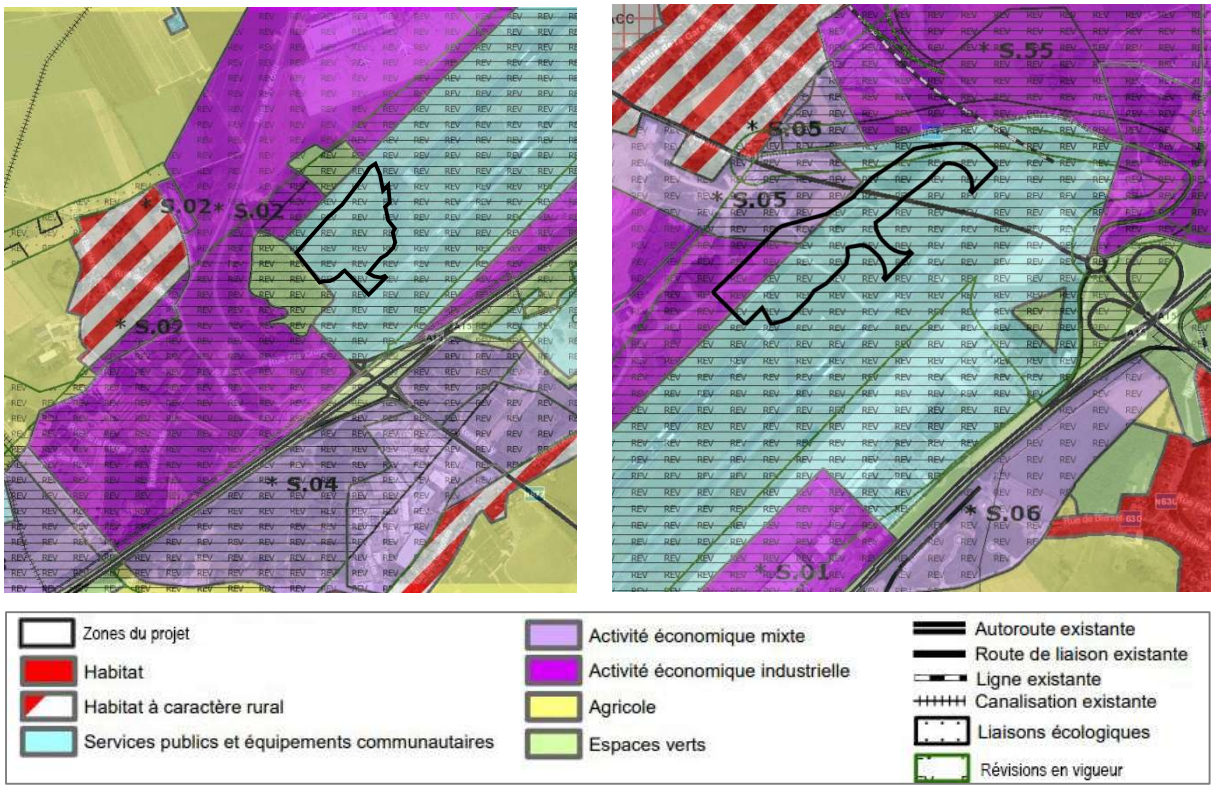


Figure 455 : Affectations au plan de secteur pour la zone d'intervention ouest (à gauche) et la zone d'intervention est (à droite) (DGO4, 2020)

Les prescriptions générales et spécifiques s'appliquant aux affectations concernées par la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Prescriptions	Commentaires
Zone de services publics et équipements communautaires *La zone de services publics et d'équipements communautaires est destinée aux activités d'utilité publique ou d'intérêt général.* *Elle ne peut comporter que des constructions ou aménagements destinés à satisfaire un besoin social assuré par une personne publique ou une personne privée à laquelle les pouvoirs publics ont confié la réalisation d'un projet. Elle peut également comporter des constructions ou aménagements qui ont pour finalité de promouvoir l'intérêt général.*	Les deux zones d'intervention de la demande d'allongement de la piste de contingence s'inscrivent, entièrement ou partiellement, en zone de services publics et d'équipements communautaires. Le projet y prévoit le développement des activités liées à la zone aéroportuaire.
Zone d'activité économique industrielle S.01 *Les zones d'activité économique industrielle assorties de la prescription supplémentaire repérée *1 au plan seront réservées à l'exploitation de l'aéroport et aux activités des* *opérateurs.*	La zone d'intervention est de la demande s'inscrit en partie sur la zone repérée *1. La demande n'y prévoit que la modification du relief et sa sécurisation sur cette zone.
Zone d'activité économique mixte S.05 *La zone d'activité économique mixte assortie d'une prescription supplémentaire repérée *5 au plan sera réservée aux activités ne générant qu'un charroi léger; les entreprises relevant du secteur du commerce de détail seront exclues; les constructions s'intégreront au bâti existant.*	La zone d'intervention est de la demande s'inscrit en partie sur la zone repérée *5. Le projet y prévoit la modification du relief sur cette zone ainsi que sa sécurisation.
Périmètres de réservation d'infrastructure principale *Le tracé existant et projeté, ou le périmètre de réservation qui en tient lieu, du réseau des principales infrastructures de communication et de transport de fluides, à l'exception de l'eau, et d'énergie.* *Par périmètre de réservation, on entend la partie de territoire qui réserve les espaces nécessaires à la réalisation, la protection ou le maintien d'infrastructures de communication ou de transport de fluides et d'énergie. Les actes et travaux soumis à permis peuvent être soit interdits, soit subordonnés à des conditions particulières.*	-

Tableau 176 : Tableau récapitulatif des prescriptions des affectations au Plan de Secteur

3.1.1.2. Conformité de la demande par rapport au Guide Régional d'Urbanisme (GRU)

Les zones d'intervention concernées par la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'est pas couverte par un Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural.

Étant donné que la demande ne concerne pas de bâti, les chapitres à valeur réglementaire (chapitre 4 du GRU concernant le règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite) et indicative (chapitre 3 du GRU concernant le règlement général d'urbanisme relatif aux enseignes et aux dispositifs de publicité) ne sont pas d'application pour la demande.

Le chapitre 5 du GRU relatif à la qualité acoustique des constructions dans les zones B, C et D des PDLT de Liège-Bierset et Charleroi est d'application. La conformité de la demande avec ce dernier est analysée dans le chapitre relatif à l'environnement sonore et vibratoire.

Voir PARTIE 4. Chapitre 8 : Environnement sonore et vibratoire

3.1.2. Incidences urbanistiques de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.1.2.1. Généralités

En termes urbanistiques, la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège s'inscrit exclusivement sur les terrains de la zone aéroportuaire et n'a donc pas d'incidence directe sur les structures urbaines alentours, les zones d'intervention étant déconnectées de ces structures.

3.1.2.2. Zone d'intervention est

La demande vient s'implanter dans le prolongement direct de la piste de contingence. Elle s'implante notamment au droit de l'actuel circuit pour voitures téléguidées.

Dès lors, le projet supprime une fonction à caractère social dont l'impact reste limité dans la mesure où cette fonction n'est pas directement en interactions avec d'autres éléments urbanistiques. Précisons néanmoins que, d'après la SOWAER et dans le cas où le projet d'allongement est commandé, une localisation alternative sera trouvée au circuit. Cette dernière n'est pas connue à ce jour. La suppression de cette fonction induit également la démolition des édicules liés aux activités du Mini Racing Car Liège. Ceux-ci n'ayant pas d'intérêt architectural particulier (principalement composés de tôle), ils ne constituent pas un enjeu significatif en termes d'urbanisme.

La chambre de vannes pour le pipeline de kérozène, abritée actuellement par un cabanon en tôle, située au nord du périmètre sera déplacée hors de la zone d'intervention

Voir PARTIE 4. Chapitre 5. Sols, sous-sols et eaux souterraines

Le cabanon sera, quant à lui, supprimé. Sa fonction étant à l'usage de l'aéroport, sa disparition n'entrainera pas d'incidence en termes d'urbanisme.

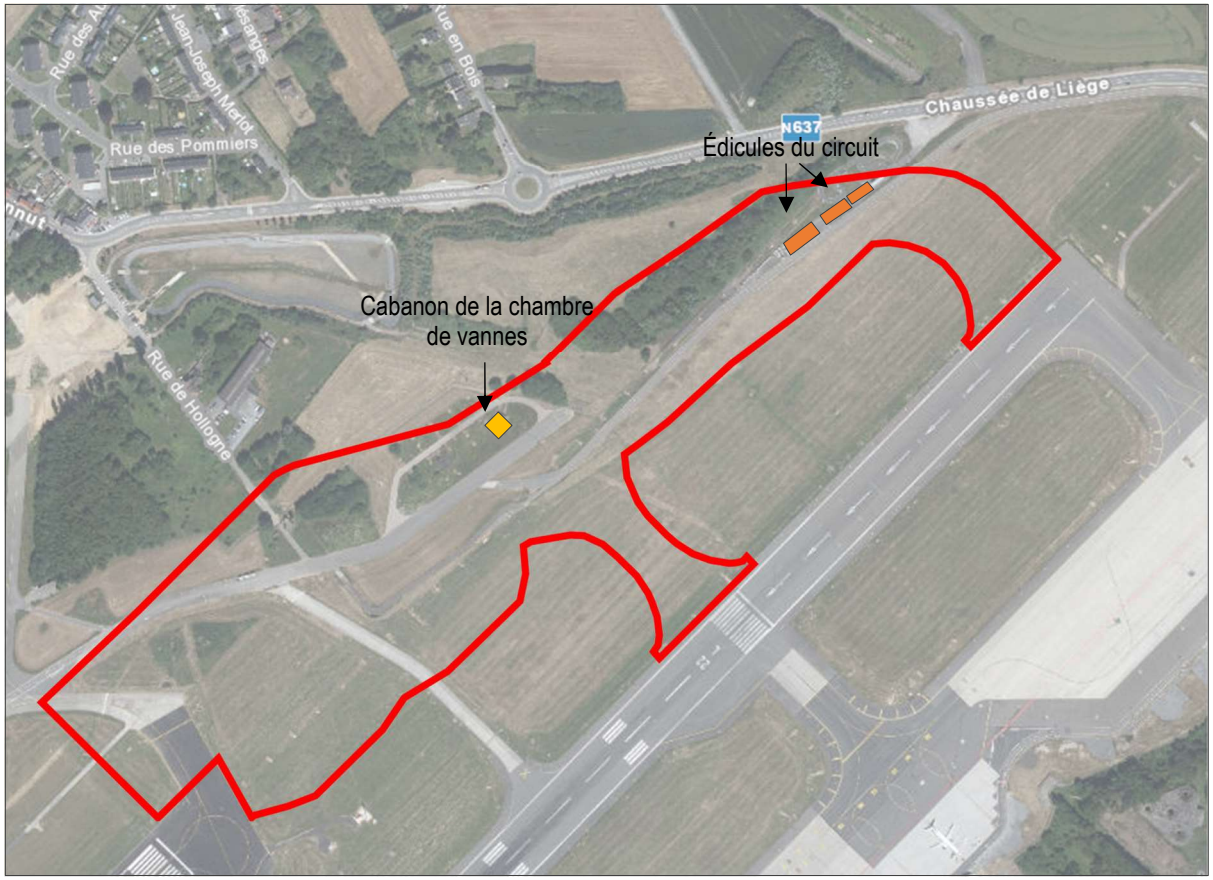


Figure 456 : Localisation des éléments bâtis présents au sein de la zone d'intervention est (ARIES, 2020)

Enfin, la voie de service ceinturant la zone Airside sera relocalisée. Celle-ci étant privative (à destination uniquement des activités de l'aéroport), cette relocalisation ne générera pas d'impact sur le maillage de voiries local.

3.1.2.3. Zone d'intervention ouest

La demande induit la modification d'un espace enherbé, dont l'impact est limité dans la mesure où cet espace n'est pas accessible au public. Ce dernier ne présente donc aucune fonction sociale hormis une fonction paysagère, dont les impacts sont étudiés dans la suite de cette étude.

3.1.3. Incidences de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sur le paysage

3.1.3.1. Incidences sur le paysage local

En matière de paysage, les modifications du sol nécessaires à l'allongement de la piste de contingence auront une incidence sur la perception du relief local.

D'autre part, les travaux préalables nécessaires à la bonne mise en œuvre du projet (abattage, déviation de la voirie de service) vont générer une modification des vues et du paysage local.

3.1.3.2. Incidences sur la perception visuelle des zones d'intervention

L'analyse de la situation existante a démontré que les impacts visuels sont les plus significatifs dans un périmètre proche étant donné que le relief et de nombreux obstacles visuels entravent les vues lointaines vers les zones d'intervention. Les vues les plus significatives sont reprises ci-dessous et analysées en fonction des impacts induits par la demande.

A. Zone d'intervention est

Les aménagements prévus pour la zone d'intervention est comprennent :

- □ Le déboisement de zones de végétation au sein et aux abords de la zone en phase préalable ;

Voir ANNEXE n°18 : Plan d'abattage

- □ Le remblaiement du terrain et son talutage afin de créer une plateforme à niveau avec la piste existante ;
- □ L'allongement et l'aménagement de la piste de contingence existante et de ses accotements et réalisation de taxiways (voies de circulation) ;
- □ La déviation de la voie de service qui ceinture l'aéroport (zone Airside) ;
- □ La sécurisation de la zone ;
- □ L'implantation de balisage lumineux dans l'axe de la piste de contingence.

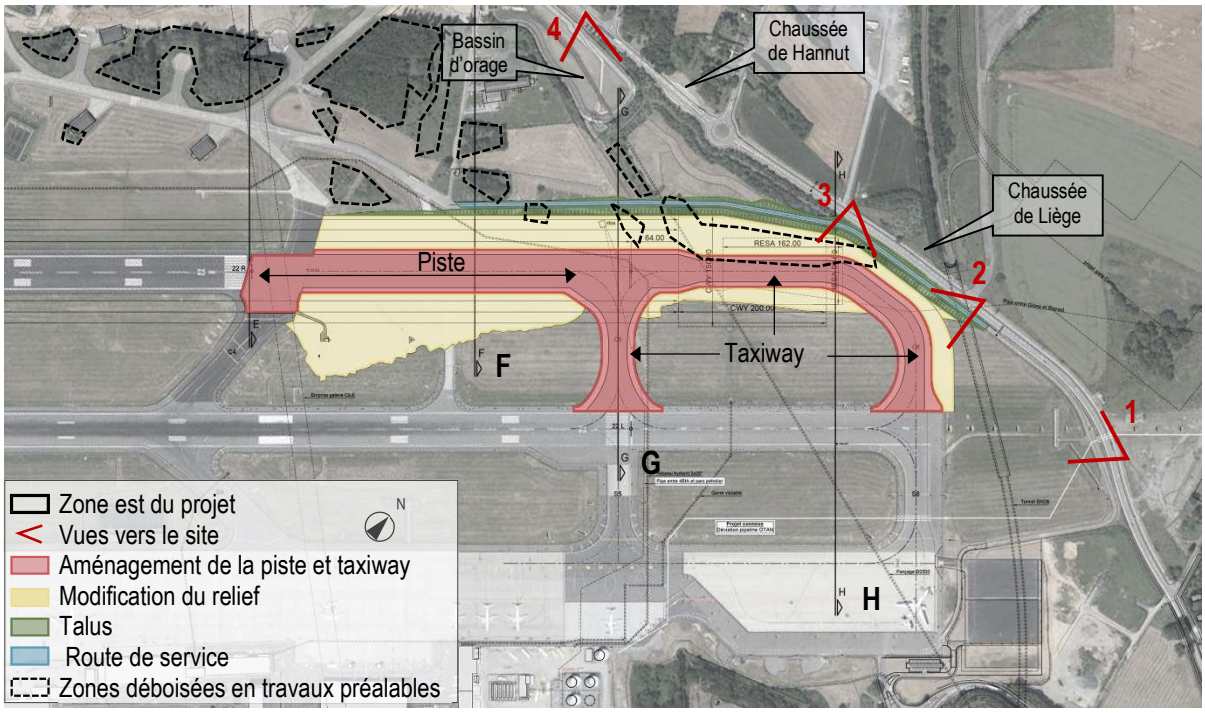


Figure 457 : Travaux prévus pour l'allongement de la piste de contingence au droit de la zone d'intervention est (ARIES, 2020)

Au droit de cette zone d'intervention, l'intervention principale consiste en le remblaiement du terrain afin de pouvoir aménager la nouvelle piste dans la continuité de l'existante. Ce remblaiement va engendrer une modification du sol plus ou moins importante selon la hauteur du terrain naturel, modifiant ainsi la perception de ces espaces.

Les coupes ci-dessous présentent le remblaiement prévu par le projet pour la zone d'intervention est. A noter que la hauteur des éléments figurant sur les coupes a été doublée pour une meilleure lecture et que les différentes coupes ne sont pas représentées à la même échelle.

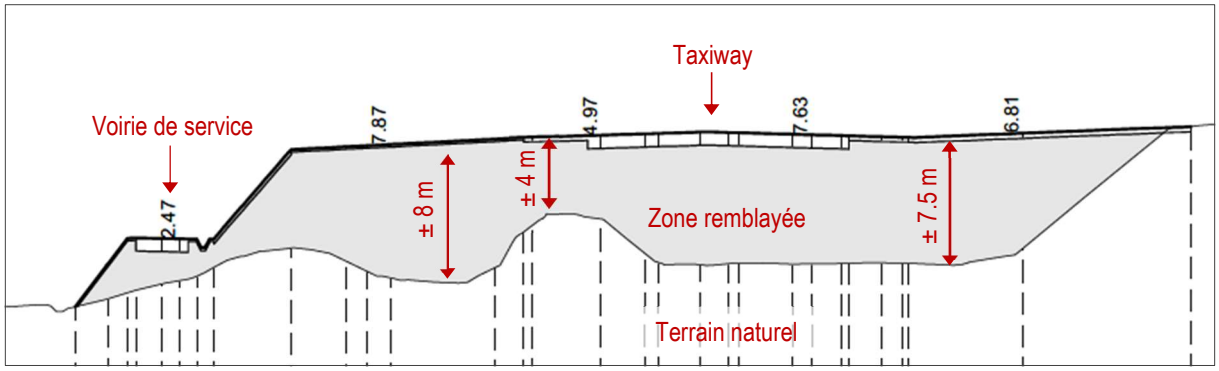


Figure 458 : Coupe H (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

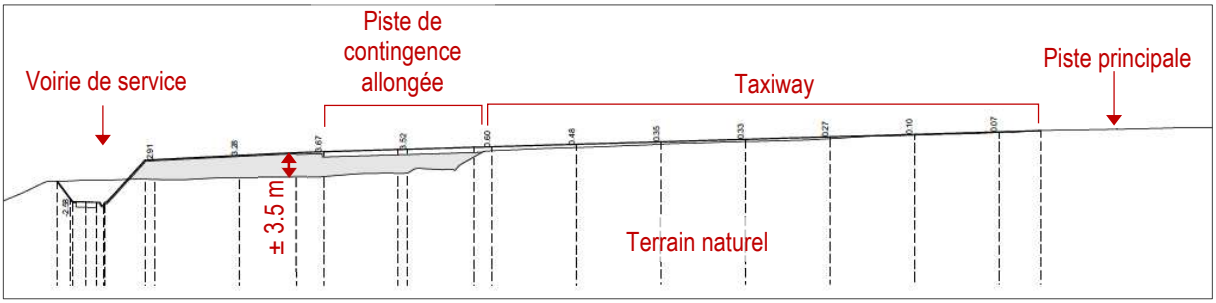


Figure 459 : Coupe G (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

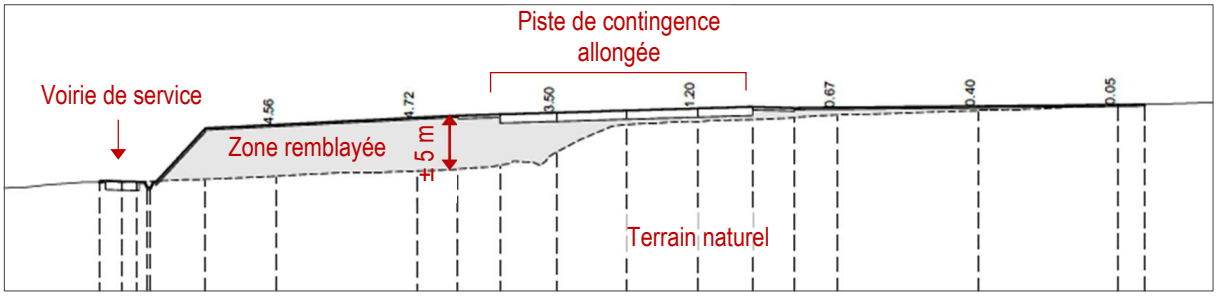
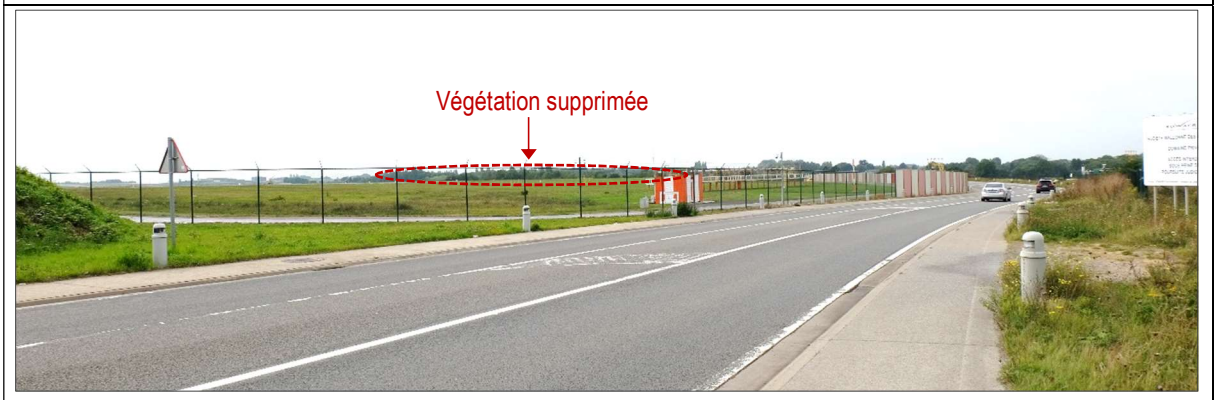


Figure 460 : Coupe F (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

La demande engendre des modifications du relief du sol, variant de 0 m à environ 8 m maximum. Le nouveau tracé de la voie de service passant à flanc de talus, il contraint d'autant plus le relief des talus notamment le long de la chaussée de Liège où la pente est la plus forte. Cette voirie passe globalement en contrebas du nouveau talus mais se trouve à un niveau plus élevé que la voirie de la chaussée de Liège.

Les modifications de la perception de cette zone sont analysées ci-après. Les points de vue traités reprennent les vues identifiées dans l'analyse de la situation existante qui avaient révélé un impact probable à la suite de la mise en œuvre du projet d'allongement.

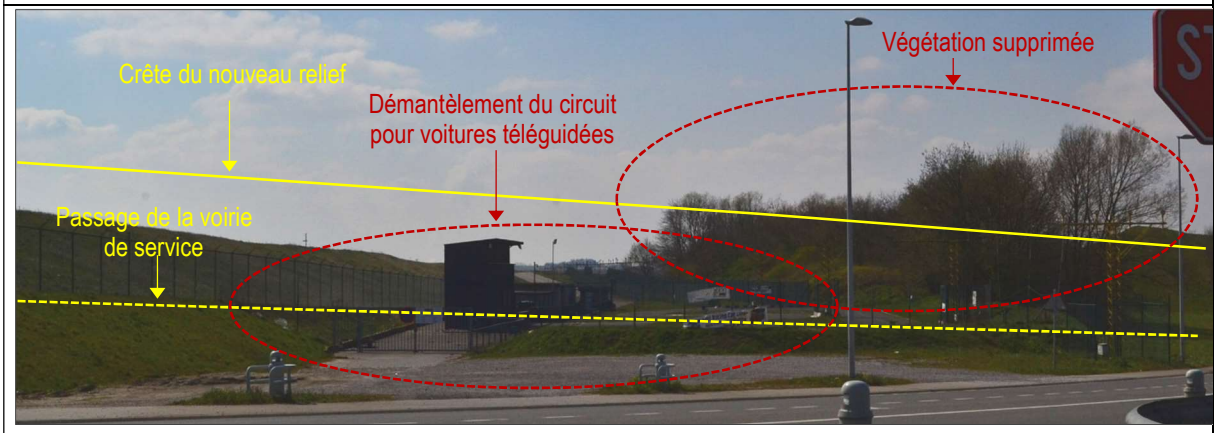
Vue n°1 : Vue depuis la chaussée de Liège à l'est de la zone aéroportuaire



L'allongement de piste de contingence au droit de cette zone d'intervention sera peu perceptible depuis ce point de vue étant donné la conservation de la zone enherbée à l'avant-

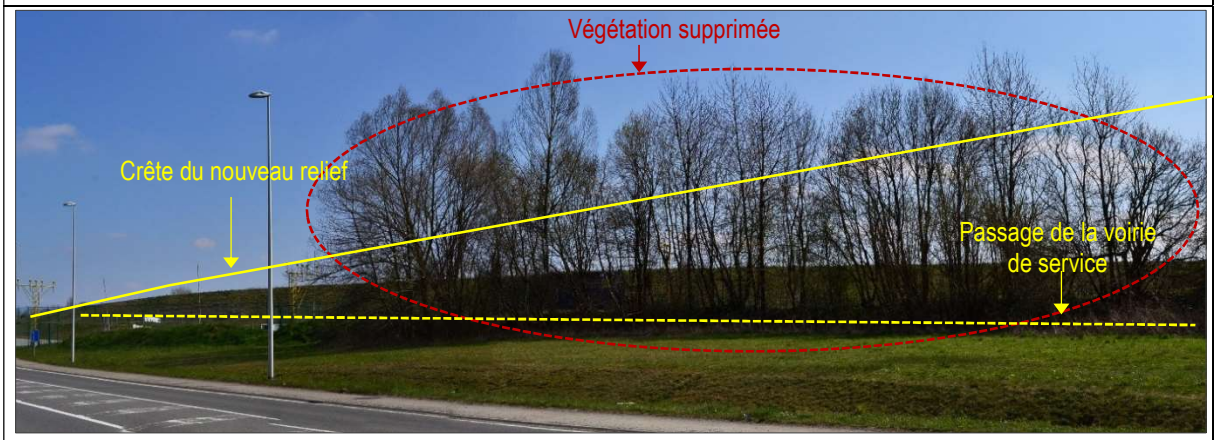
plan de la nouvelle piste. En revanche, l'arrière-plan sera modifié par la suppression en phase préalable du cordon boisé dont les cimes se distinguent depuis ce point de vue.

Vue n°2 : Vue depuis la chaussée de Liège au nord-est de la zone aéroportuaire



Cette vue sera fortement impactée par la modification du relief nécessaire à la création d'une plateforme à niveau avec celui de la piste de contingence actuelle. Le circuit pour voitures téléguidées ainsi que le cordon boisé seront supprimés. Ce nouveau relief aura pour effet la fermeture de la vue depuis la route qui donnera alors sur un talus enherbé. La nouvelle voie de service passant le long du talus sera également visible. Des barrières de sécurité seront vraisemblablement mises en place le long de la limite de la zone aéroportuaires à l'instar de celles existantes, créant un nouvel obstacle visuel. La localisation exacte de celles-ci n'est toutefois pas définie à ce stade.

Vue n°3 : Vue depuis la chaussée de Liège au nord-est de la zone aéroportuaire



Les impacts attendus de la modification du relief du sol induite par la demande seront les plus significatifs depuis cette vue. Le cordon boisé existant est supprimé et le nouveau talus se situe à proximité immédiate de la voirie coupant les vues. Notons toutefois que la chaussée de Liège est une voirie de passage ne comprenant pas d'habitat à ses abords.

Vue n°4 : Vue depuis le nord-ouest au droit du bassin d'orage



Depuis ce point de vue, la végétation et le relief situés en avant-plan masquent en partie le nouveau relief. La modification du relief sera toutefois perceptible par un rapprochement de la ligne d'horizon formée par le terrain de la zone aéroportuaire ainsi que par la suppression du cabanon en tôle au second plan. Les impacts seront peu importants en raison de la distance qui sépare la zone d'intervention du point d'observation. Ces vues seront toutefois légèrement modifiées pour les habitations qui longent la voirie. A noter que les bâtiments de l'aéroport situés en arrière-plan seront moins visibles du fait de la modification du relief.

B. Zone d'intervention ouest

Les aménagements prévus pour la zone d'intervention ouest comprennent :

- Le talutage des limites de la zone afin de créer une plateforme à niveau avec la piste de contingence ;
- L'allongement et l'aménagement de la piste de contingence ;
- La sécurisation de la zone ;
- La mise en place de balisage lumineux dans l'axe de la piste.

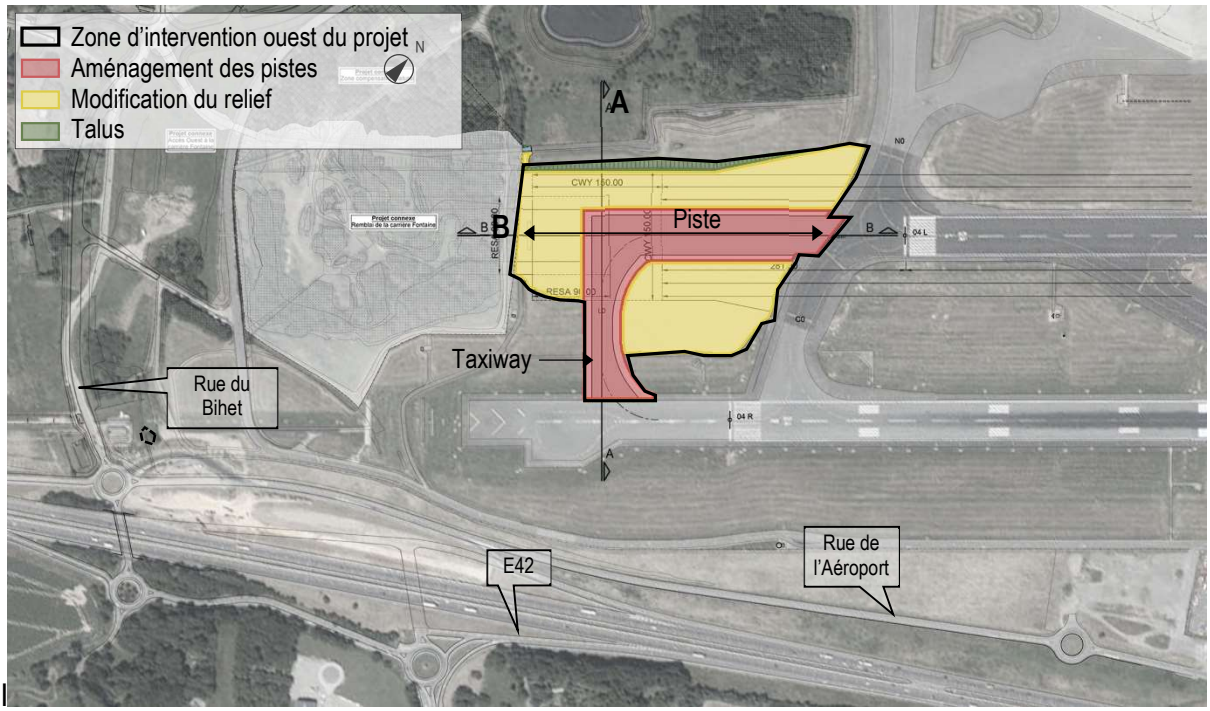


Figure 461 : Travaux prévus pour l'allongement de la piste de contingence au droit de la zone d'intervention ouest (ARIES, 2020)

Les coupes ci-dessous présentent le remblaiement prévu au droit de la zone d'intervention ouest. A noter que la hauteur des éléments figurant sur les coupes a été doublée pour une meilleure lecture et que les différentes coupes ne sont pas représentées à la même échelle.

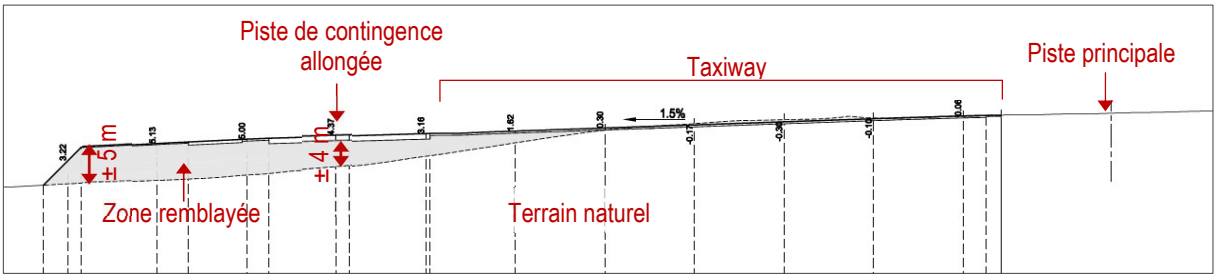


Figure 462 : Coupe A (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

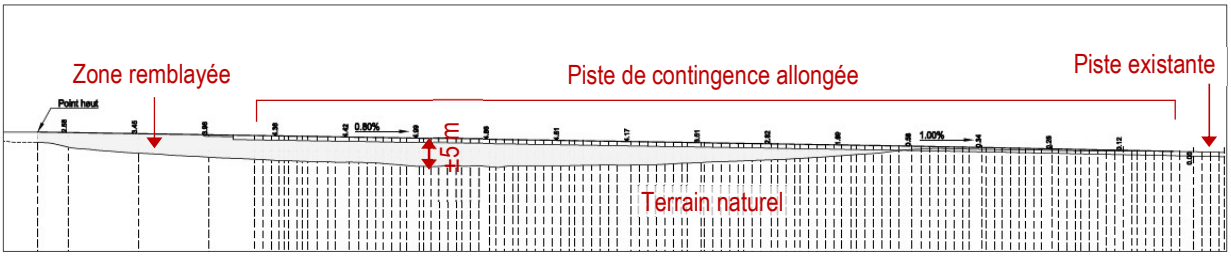


Figure 463 : Coupe B (ARIES sur fond GREISCH, 2020)

L'allongement de la piste de contingence au droit de la zone d'intervention ouest engendre des modifications du relief du sol, variant de 0 m à environ 5 m maximum.

La nouvelle piste de contingence se situant à un niveau plus élevé que les voiries adjacentes de la zone aéroportuaire, l'aménagement de celle-ci et donc sa perception en tant que tel sera très peu visible. Seules les modifications du relief du sol engendrées par la mise à niveau sont susceptibles de transformer la perception de la zone. Ces modifications étant toutefois relativement peu importantes à l'échelle du site (maximum 5 m), s'inscrivant en continuité des aménagements de l'aéroport et dans un contexte déjà fortement modifié par les activités humaines, elles restent limitées en termes d'impact sur le paysage.

3.1.3.3. Perception visuelle du balisage lumineux

Le projet prévoyant l'utilisation occasionnelle de la piste de contingence comme piste de remplacement, un nouveau balisage lumineux devra être mis en place afin de garantir son bon fonctionnement.

Dans la zone d'intervention est, outre le balisage encastré et de bord de piste et l'éclairage de la voie de service, de nouveaux mâts d'approche seront installés dans l'axe de la piste de contingence. Ceux-ci seront similaires aux mâts existants.

La figure suivante illustre la position des nouveaux mâts de balisage.

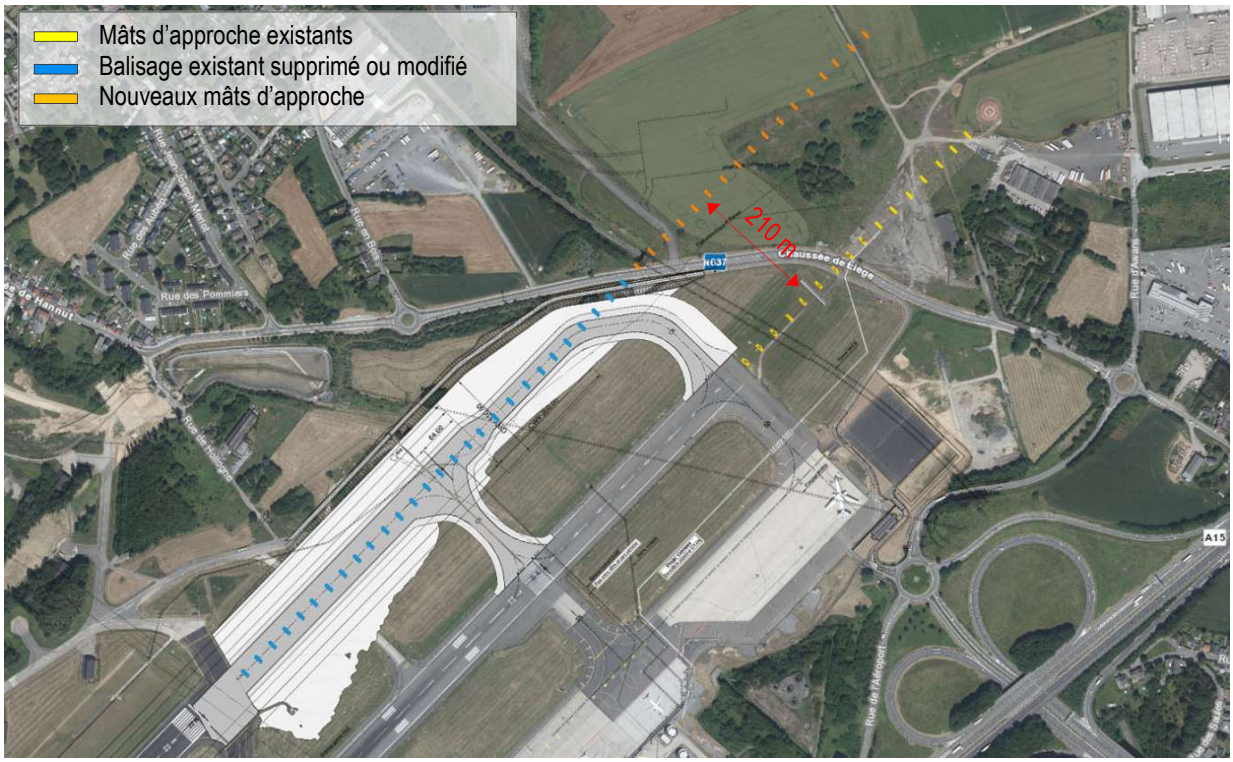


Figure 464 : Localisation des nouveaux mâts d'approche de la zone d'intervention est (ARIES, 2020)

Le nouvel alignement de mâts de la piste de contingence allongée sera situé à une distance d'environ 210 m de l'alignement existant de la piste principale. Le dédoublement des mâts va

induire une présence plus importante du balisage dans le paysage. Ils vont s'implanter dans un paysage agricole dégagé et seront dès lors visibles dans un périmètre relativement large, notamment depuis le nord. Cet impact visuel négatif est toutefois limité dans la mesure où les habitations les plus proches sont situées à plus de 400 m des nouveaux mâts et qu'elles sont séparées de ceux-ci par des éléments de relief et de la végétation.

Dans la zone d'intervention ouest, seul le balisage de la piste de contingence et de ses bords sera installé car ce sens de piste est peu utilisé. Le projet ne prévoit donc pas l'installation de nouveaux mâts d'approche pour cette zone.

L'allongement de la piste de contingence va par conséquent impliquer une multiplication des sources lumineuses au sein de la zone aéroportuaire, ce qui va vraisemblablement augmenter l'impact lumineux général. Toutefois, comme analysé en situation existante, l'impact du balisage des pistes est relativement faible comparativement à celui de la zone fret nord et de l'aérogare et constitue donc en soi un impact limité.

3.1.3.4. Conclusion des incidences de l'allongement de la piste de contingence sur la perception visuelle des zones d'intervention

Les vues sur les zones d'intervention seront principalement impactées par la modification du relief du sol et le talutage des abords des zones modifiées. Ceux-ci ayant un différentiel de hauteur allant jusqu'à 8 m de hauteur par rapport aux niveaux existants et des pentes avec un rapport de plus de 1/2, ils vont changer la nature des vues actuelles sur les zones concernées. D'autre part, la sécurisation des limites de la zone aéroportuaire va impliquer la mise en place de nouvelles barrières et de mâts le long du pourtour des zones qui seront visibles dans le paysage.

Recommandation :

- □ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.

3.1.4. Incidences de la demande d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sur le patrimoine

Au niveau du patrimoine bâti, les zones d'intervention de l'allongement de la piste de contingence sont relativement éloignées des éléments d'intérêt patrimonial identifiés et n'entretiennent pas de vue directe avec ceux-ci du fait des obstacles visuels en présence. Aucune incidence n'est donc à mentionner.

Au niveau du patrimoine paysager, à l'instar de la carrière Fontaine, la zone d'intervention ouest est incluse dans une zone de périmètre d'intérêt paysager relevé par l'ADESA. Notons toutefois que l'analyse réalisée par l'ADESA est antérieure à certains travaux, notamment de modification du sol, effectués sur la zone aéroportuaire qui ont déjà altéré la qualité des vues et du périmètre d'intérêt paysager.

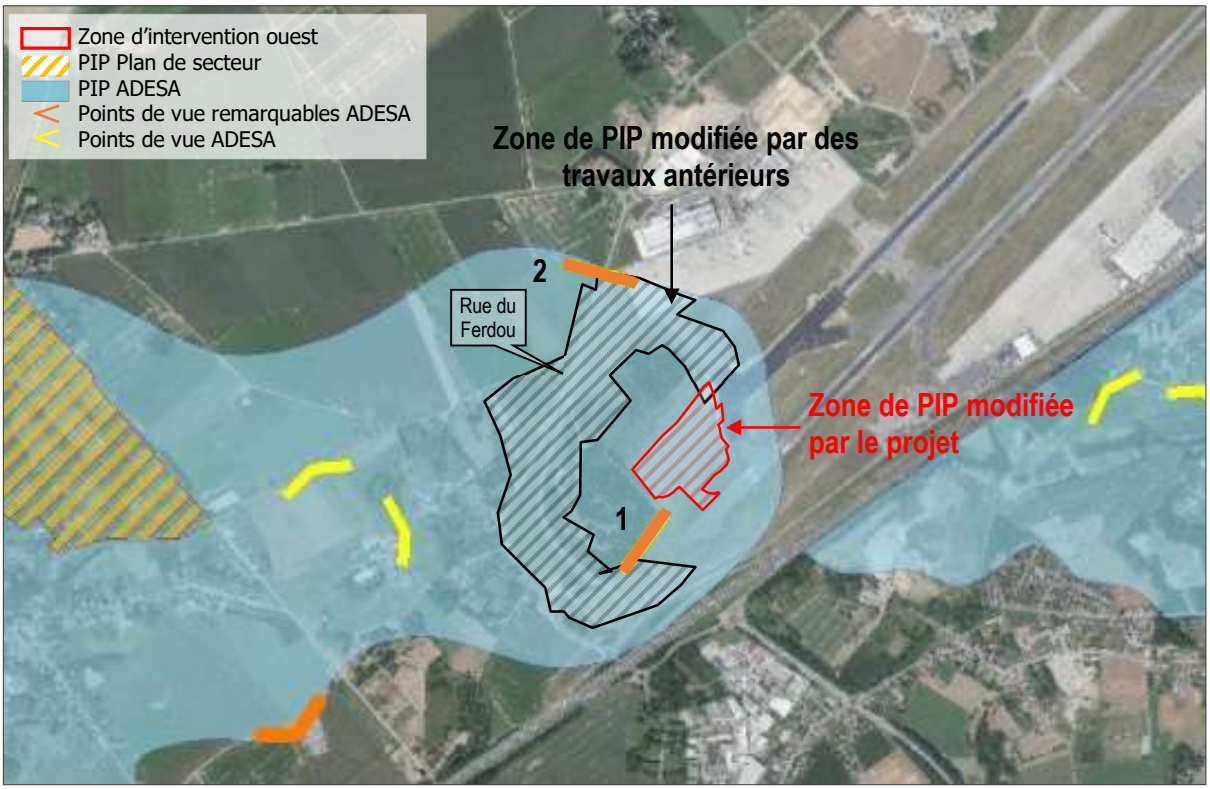


Figure 465 : Localisation de la zone d'intervention ouest par rapport aux éléments du patrimoine paysager (ARIES sur fond WalOnMap, 2020)

3.1.5. Impacts sur les territoires voisins

Le projet d'allongement de la piste de contingence se situant à une relativement grande distance des territoires voisins (> 8 km de la frontière linguistique, > 20 km de la frontière néerlandaise et > 40 km de la frontière allemande), les incidences sont limitées à une échelle locale. Aucun impact n'est donc observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine à l'échelle territoriale.

3.1.6. Conclusion

D'un point de vue réglementaire, la demande d'allongement de la piste de contingence s'inscrit dans différentes zones qui ont toutes fait l'objet d'une révision partielle, adoptée par arrêté gouvernemental en 2003, visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée.

Au niveau urbanistique, les zones d'intervention étant relativement déconnectées des zones d'habitat et des noyaux villageois, elles n'auront pas d'incidences significatives sur la structure urbaine locale.

En termes de paysage, la mise en œuvre du projet d'allongement de la piste de contingence induit une transformation significative du relief du sol sur et aux abords des zones d'intervention, conduisant à une modification des vues depuis les voiries adjacentes. En effet, elle engendre des modifications du sol allant de 0 m à environ 8 m maximum, créant des talus à forte pente. Des recommandations ont été émises afin d'améliorer la qualité des vues proches par la plantation des talus de manière paysagère.

Outre la modification du sol et de son relief, le projet prévoit l'installation d'un nouveau balisage lumineux sur et aux abords de la piste de contingence allongée avec notamment la mise en place de mâts d'approche à l'est de la zone de l'aéroport, étendant la zone d'influence visuelle de l'aéroport. Cet impact reste toutefois limité dans la mesure où les zones d'habitations sont situées à distance (+ de 400m) des nouveaux mâts.

3.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Paysage	Création de talus à fortes pentes modifiant la nature du paysage local	▪ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.

Tableau 177 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'allongement de la piste de contingence en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine (ARIES, 2020)

3.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

3.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport

3.2.1.1. <u>Incidences opérationnelles de l'allongement de la piste</u>

L'allongement de la piste de contingence simplifie et sécurise avant tout les manœuvres des avions au sol. Pour les avions en provenance de la zone fret nord, la piste de contingence allongée permettra de rejoindre le début de piste 22L via le nord, sans croiser la piste active et sans utiliser le taxiway Alpha. La suppression des manœuvres de croisement de la piste principale augmentera la sécurité générale des opérations. Ce point est détaillé plus bas.

L'allongement de la piste de contingence aura également un impact opérationnel. Son allongement et l'adaptation des taxiways en lien avec la piste principale auront pour effet de supprimer ses limites opérationnelles actuelles. Grâce à cet allongement de piste, l'aéroport sécurisera son accès pour tous les types d'avions dans toutes les conditions, uniquement en cas d'indisponibilité de la piste principale (travaux, incidents…).

Cet allongement de piste sert donc un objectif double :

- □ Création d'une redondance pour la maintenance lourde des infrastructures aéroportuaires. Cela permet en effet de garantir un haut niveau de disponibilité pour les opérateurs pendant les phases de travaux de maintenance de la piste principale et du taxiway Alpha, en créant une alternative pour toutes les opérations dans toutes les situations inattendues (pannes, incident, accident…)
- □ Simplification et sécurisation des manœuvres au sol des avions.

Le projet permet également d'organiser des mouvements d'avion indépendants entre le nord et le sud et de diminuer les distances parcourues en taxi pour les avions venant du nord. Ce gain impliquera à son tour une réduction des émissions sonores mais aussi de CO_2. Cette nouvelle organisation des manœuvres des avions au sol est présentée en détail dans le chapitre relatif à la mobilité.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.3 : Mobilité

En conclusion, l'allongement de la piste de contingence et l'adaptation des taxiways :

- □ Assureront la sécurité des vols en tout temps ;
- □ Permettront d'organiser une fermeture complète de la piste principale pour ses travaux de rénovation sans perturber les opérations ;
- □ Garantiront les opérations en tout temps.

3.2.1.2. Incidences sur la capacité de l'aéroport

L'allongement de la piste de contingence et son utilisation comme taxiway par les avions en provenance de la zone nord **n'aura pas d'impact sur la capacité maximale de départ de la piste principale**. Pour rappel, cette capacité maximale est atteinte uniquement lors du pic de nuit et est le fait actuellement des avions en provenance de la zone sud (opérations TNT/FedEx). En dehors du pic de nuit, le taux d'utilisation de la piste principale est largement inférieur à sa capacité maximale théorique et il ressort de l'analyse qu'il faudrait une augmentation des opérations par un facteur 5 pour atteindre cette capacité maximale.

L'impact des croisements actuels de la piste principale par les avions venant du nord est en réalité assez faible. La capacité maximale de départ de la piste principale (autrement dit l'espacement des avions au départ) est en effet déterminée par **l'espacement des avions en vol**. Lors d'un départ d'avion sur la piste principale, lorsque que ce dernier a passé le taxiway qui croise la piste et permet actuellement aux avions venant de la zone nord de rejoindre le taxiway Alpha, l'avion suivant « en taxi » peut entamer sa manœuvre de croisement de piste. Ce croisement est donc réalisé en grande partie pendant **le laps temps nécessaire pour garantir l'espacement**, en l'air, d'un avion. Ce laps de temps nécessaire est aujourd'hui fixé à 144 secondes[356]. En estimant que la moitié de ce temps est utilisable pour croiser la piste active (piste principale) et que l'avion en taxi avance à une vitesse moyenne de 5 m/seconde (ce qui est largement en dessous de la vitesse maximale des avions en taxi), ce dernier peut parcourir 360 m[357] entre deux départs, soit une distance amplement suffisante pour traverser la piste avant que l'avion suivant ne décolle de la piste principale. Les croisements de piste n'ont donc qu'un impact très faible sur la capacité de départ de la piste principale.

L'allongement de la piste de contingence facilite en fait la circulation au sol des avions. Son utilisation comme taxiway permettra aux avions en provenance de la zone nord de rejoindre directement la piste principale (sens 22L la plus utilisée) sans devoir croiser la piste active (mouvements d'avions indépendants entre la zone nord et la zone sud). Pour les avions venant du nord, cette nouvelle configuration réduira la distance à parcourir avant le départ. La configuration projetée des manœuvres au sol des avions est présentée en détail dans le chapitre relatif à la mobilité.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.3 : Mobilité

En conséquence, l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège ne permettra pas une augmentation de la capacité des pistes de l'aéroport, même si les avions pourront s'aligner de manière plus sécurisée et efficace au seuil de décollage, puisque cette capacité est définie par le laps de temps nécessaire entre le passage (atterrissage ou décollage) de deux avions sur la piste.

[356] Une heure (3.600 secondes) / Capacité maximale déclarée de la piste principale au départ (25 départs/heure)
[357] (144 secondes/2) x 5 m/seconde.

3.2.2. Incidences socio-économiques de l'allongement de la piste

3.2.2.1. Contexte local et fonctions en présence

L'allongement de la piste de contingence n'a pas d'incidence directe sur son environnement proche, en termes de cadre bâti. Il représente néanmoins les fondements de la pérennité de l'activité aéroportuaire et du développement économique de l'aéroport et de ses abords directs (activation et développements des zones d'activités économiques en lien avec l'activité aéroportuaire). Ces nouvelles infrastructures viendront quant à elles modifier le contexte local existant. Ces modifications du contexte local sont appréhendées dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Il est noté toutefois que le projet d'allongement de la piste de contingence côté est induira la suppression d'une petite zone de loisirs, située entre la voie de service de l'aéroport et la chaussée de Liège, et occupée par un petit circuit pour voitures télécommandées, le Mini Racing Car Liège.

La réalisation du projet ne nécessite pas d'expropriation.

3.2.2.2. Contexte économique

L'allongement de la piste de contingence n'aura pas d'impact direct en tant que tel sur le contexte économique dans lequel évolue l'aéroport. En revanche, il permettra à l'aéroport de Liège de sécuriser ses infrastructures en vue de l'évolution attendue du transport aérien de fret et d'offrir une alternative complète en matière de piste à ses clients tout au long de l'année. C'est sur cette opérabilité que sont basées les perspectives de développement de l'aéroport de Liège en tant que premier aéroport belge de fret, 6ème aéroport européen (selon les données d'Eurostat) et comme polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. Cette polarité économique est, elle aussi, amenée à croître dans les années à venir avec le développement des zones d'activités économiques environnantes (Flexport, Airport City, etc.). À nouveau, ces développements sont appréhendés dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

3.2.2.3. Emplois et entreprises

L'allongement de la piste de contingence doit permettre à l'aéroport de Liège de garantir son activité tout au long de l'année et de disposer d'une véritable alternative sans limite opérationnelle à la piste principale compte tenu des évolutions attendues du transport aérien de fret. Le projet contribue par conséquent à pérenniser l'activité de l'aéroport, c'est-à-dire l'ensemble des entreprises et donc des emplois dépendants directement ou indirectement de l'activité aéroportuaire.

Dans le cadre de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport, considérant le développement immobilier et économique attendu à l'horizon 2043 dans la zone, le nombre d'emplois pouvant être attendus a été estimé sur la base d'hypothèses. Nous renvoyons le lecteur vers ce point.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.2.3.2. Emplois et entreprises

3.2.2.4. Retombées économiques

A. Impacts directs et indirects

L'allongement de la piste de contingence vise à améliorer la sécurité ainsi qu'à la pérennisation de l'activité aéroportuaire actuelle. L'aéroport continuera dès lors à être une source de valeur ajoutée via les entreprises, administrations et autres acteurs de l'aéroport présents ou futurs. L'impact indirect de l'activité aéroportuaire sera également garanti via les prestations effectuées pour le compte des entreprises de l'aéroport par des fournisseurs non présents à l'aéroport.

B. Taxes et impôts

L'aéroport de Liège, en pérennisant ses activités et en les développant, continuera à rapporter des revenus à la Commune de Grâce-Hollogne, à la Province de Liège et à la Région wallonne grâce aux taxes diverses et impôts.

3.2.3. Contexte immobilier

L'allongement de la piste de contingence en tant que tel n'aura pas un impact direct sur le cadre de vie et les biens immobiliers des riverains situés dans les zones exposées aux nuisances sonores générées par l'aéroport. Comme il a été souligné précédemment, l'allongement de la piste de contingence et son utilisation comme taxiway par les avions en provenance de la zone nord permettront dans un premier temps une réduction des distances parcourues au sol et donc une réduction des émissions de bruit. Cet impact est détaillé dans le chapitre relatif à l'environnement sonore.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.8 : Environnement sonore et vibratoire

À terme, le développement des opérations de l'aéroport devrait intensifier le trafic d'avions et accroitre les émissions sonores. S'agissant d'une incidence due au développement attendu de l'aéroport et non au projet d'allongement de la piste de contingence, ce sujet est abordé dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.8 : Environnement sonore et vibratoire

L'impact sur les valeurs immobilières ne pourra être approché qu'au moyen du suivi des mesures d'accompagnements qui devront être activées dans les années à venir.

Les effets du développement de l'aéroport sont pour rappel appréhendés par le législateur wallon en matière de mesures d'accompagnement des riverains au moyen du mécanisme de révision des PEB et du PDLT.

3.2.4. Santé humaine

Dans le cadre du développement de l'aéroport, les émissions sonores et les émissions de polluants atmosphériques (accroissement attendu du trafic aérien) seront amenées à augmenter. Cette augmentation pourrait impacter indirectement la santé humaine.

Rappelons cependant qu'en matière de bruit, l'évolution de l'activité aéroportuaire est prise en compte dans les mesures de protection/compensation des riverains au moyen du PEB et du PDLT.

En ce qui concerne les polluants atmosphériques, leur évolution sera directement liée à celle du trafic aérien qui tendra à augmenter à court et long terme. S'agissant d'une incidence due au développement attendu de l'aéroport et non strictement au projet d'allongement de la piste de contingence, ce sujet est abordé dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.2.5 : Impacts sur la santé humaine

L'allongement de la piste de contingence en tant que tel n'aura pas un impact direct sur la santé humaine puisqu'aucune incidence significative n'est relevée en ce qui concerne les émissions sonores et de polluants atmosphériques au niveau des riverains de l'aéroport. Ceci est étudié en détail dans les chapitres bruit et air, climat, énergie.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.7 : Qualité de l'air, (micro)climat et énergie

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.8 : Environnement sonore et vibratoire

3.2.5. Sécurité

3.2.5.1. <u>Sécurité aéronautique</u>

En permettant des circulations d'avions indépendantes depuis les zones fret nord et fret sud, ce qui supprimera *de facto* les manœuvres de croisement de la piste principale, l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège améliorera significativement la sécurité des manœuvres au sol des avions. En effet, comme le souligne SKEYES, « *les incursions sur les pistes actives sont en un facteur très important d'incidents, c'est-à-dire d'événements mettant en cause la sécurité comme un non-respect des séparations entre les avions, et peuvent provoquer des accidents très graves. Si les accidents sont fort heureusement extrêmement rares, les incidents impliquant une incursion sur une piste le sont beaucoup moins. Les incursions sur piste constituent un type d'incident assez fréquent. Attention toutefois, incident ne signifie pas nécessairement qu'on a frôlé la catastrophe, cela peut simplement vouloir dire qu'une procédure n'a pas été respectée même si elle n'a pas eu d'impact direct sur la sécurité. Ce qui a été le cas pour 75% des incidents signalés en 2018* [358] ».

Le chapitre relatif au milieu naturel spécifie que la circulation des avions sur la piste de contingence allongée et sur les nouveaux taxiways entrainera une augmentation des zones de conflit potentiel entre la faune et les aéronefs (augmentation de la surface où peuvent avoir

[358] Source : SKEYES

lieu des collisions). Les moyens actuels de lutte contre le péril animalier seront maintenus en situation projetée (hauts parleurs, canon…) afin de prévenir tout risque d'incidents ou d'accidents (péril animalier).

3.2.5.2. Sécurité aéroportuaire

L'allongement de la piste de contingence est un projet d'infrastructure qui ne modifiera en rien les dispositifs de sécurité aéroportuaire actuels.

3.2.6. Salubrité

Le projet ne modifiera en rien l'état de salubrité du site et des bâtiments aéroportuaires. Ce point est donc sans objet.

3.2.7. Impacts sur les territoires voisins

L'allongement de la piste de contingence n'impacte pas directement les territoires voisins. Néanmoins, le projet permettra à l'aéroport de jouir d'une infrastructure adaptée aux évolutions attendues du transport aérien de fret. Ce projet contribue à pérenniser l'activité de l'aéroport, c'est-à-dire l'ensemble des entreprises et donc des emplois wallons ou non et dépendants directement ou indirectement de l'activité aéroportuaire.

Le projet n'aura pas d'impact direct sur le cadre de vie, sur la santé humaine ou la sécurité des territoires voisins. Les impacts potentiels liés à l'évolution des émissions sonores ou polluants atmosphériques sont imputables à l'accroissement attendu du trafic aérien.

Cette pérennisation de l'activité de l'aéroport de Liège et ses incidences sont largement abordées dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport. Nous renvoyons le lecteur vers celui-ci.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1 : Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

3.2.8. Conclusion

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège permettra avant tout des circulations d'avions indépendantes depuis les zones fret nord et fret sud, ce qui supprimera de facto les manœuvres de croisement de la piste principale et améliorera la sécurité des manœuvres au sol.

Cet allongement et l'adaptation des taxiways en lien avec la piste principale auront également un impact opérationnel via la suppression des limites opérationnelles actuelles. L'aéroport pourra dès lors accueillir tous les types d'avions et cela dans toutes les conditions.

Ainsi, l'allongement de la piste de contingence et l'adaptation des taxiways permettront d'organiser une fermeture complète de la piste principale pendant les travaux de rénovation de celle-ci sans perturber les opérations et garantiront les opérations et la sécurité des vols en tout temps. L'allongement de la piste de contingence et son utilisation comme taxiway par les avions en provenance de la zone nord n'aura pas d'impact sur la capacité maximale de départ de la piste principale.

L'allongement de la piste n'aura pas d'impact direct sur le contexte économique dans lequel évolue l'aéroport. En revanche, il permettra à ce dernier de jouir d'une infrastructure adaptée aux évolutions attendues du transport aérien de fret et d'offrir une alternative en matière de piste à ses clients tout au long de l'année en cas d'indisponibilité de la piste principale. Ce projet contribue à pérenniser l'activité de l'aéroport, c'est-à-dire l'ensemble des entreprises et donc des emplois dépendants directement ou indirectement de l'activité aéroportuaire.

L'allongement de la piste de contingence n'aura pas un impact direct sur la santé humaine. Les impacts potentiels liés à l'évolution des émissions sonores et les émissions de polluants atmosphériques sont imputables au développement de l'aéroport dans son ensemble (accroissement attendu du trafic aérien) et non à cette demande.

3.2.9. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Au regard de l'absence d'incidence de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sur le domaine socio-économique, la sécurité et la santé humaine, aucune recommandation n'est à formuler dans ce domaine.

3.3. Mobilité

3.3.1. Incidences sur l'accessibilité et le stationnement de l'aéroport

Dans la mesure où l'allongement de la piste de contingence concerne uniquement l'intérieur du domaine aéroportuaire, il n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité routière, piétonne ou en transport en commune et le stationnement autour et au sein de l'aéroport.

3.3.2. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions

3.3.2.1. Infrastructure de mobilité aéroportuaire

Avec le projet, la piste de contingence de l'aéroport de Liège passera de 2.340 m à 3.286 m en vue de son utilisation en tant que véritable alternative en cas d'indisponibilité de la piste principale. L'allongement sera réalisé par le biais de l'extension des deux côtés de la piste. La création de nouveaux taxiways reliant les deux pistes est également prévue. Les interventions à l'est et à l'ouest de la piste actuelle sont les suivantes :

- Côté est : allongement de la piste de 600 m, création de deux nouveaux taxiways connectés à la piste principale et baptisés Charlie 5 (C5) et C6) ;
- Côté ouest : allongement de la piste de 350 m et création d'un nouveau taxiway connecté à la piste principale et baptisé Lima 0 (L0).

À la suite de l'allongement « est » de la piste de contingence, la voirie de service entourant l'aéroport subira une modification de son tracé à cet endroit.

À côté des nouvelles infrastructures apportées par l'allongement, les infrastructures de mobilité existantes resteront inchangées.

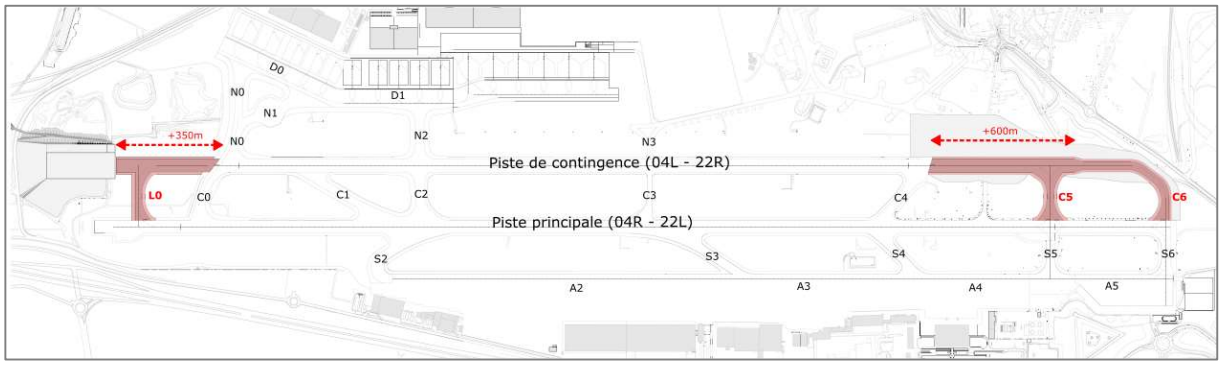


Figure 466 : Plan du site de l'aéroport de Liège en situation projetée (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

3.3.2.2. Mobilité des avions

A. Mouvements

L'allongement de la piste de contingence ne vient pas modifier le nombre de pistes opérationnelles de l'aéroport. L'impact du projet sur les mouvements d'avions sera principalement un accroissement potentiel de l'usage de la piste de contingence (04L-22R) lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale (travaux, pannes, incidents ou accident). Rappelons que le rôle de la piste de contingence après la mise en œuvre du projet sera d'endosser le rôle d'une piste de contingence pure sur laquelle seront transférés très ponctuellement les avions. En l'occurrence, l'impact de l'allongement de la piste de contingence concerne essentiellement l'organisation des manœuvres au sol des avions.

B. Manœuvres au sol

B.1. En conditions normales

La nouvelle configuration de piste et de taxiways apportée par le projet d'allongement de la piste de contingence permettra de nouvelles manœuvres au sol d'avions plus sécurisées au départ des postes de stationnement sud et nord. Ces nouvelles manœuvres sont synthétisées dans le tableau suivant et illustrées dans les figures qui suivent. Les manœuvres représentées sont celles des avions nécessitant un maximum de longueur pour décoller.

Origine → Destination	Nouvelles manœuvres de départ d'avion par rapport à la situation existante
Dalle sud → Piste principale	Alignement sur piste 04R via S2-C2-piste de contingence-L0
Zone fret nord → Piste principale	Alignement sur piste 22L via N2-piste de contingence-C5 ou C6 Alignement sur piste 04R via N0 ou N1-N0-piste de contingence-L0
Dalle sud → Piste de contingence	Alignement sur piste 04L via S2-piste principale-L0 Alignement sur piste 22R via S5-C5 ou S6-C6
Zone fret nord → Piste de contingence	Alignement sur piste 04L via N0 ou N1-N0- piste de contingence-manœuvre de demi-tour sur piste de contingence ou N0-C0-piste principale-L0. Alignement sur piste 22R via N2-C2-piste principale-C5 (ou C6) ou N2-C2-S2-taxiway Alpha-S5/C5 (ou S6/C6)

Tableau 178 : Nouvelles manœuvres créés par le projet d'allongement de la piste de contingence au départ des zones cargo (ARIES, 2020)

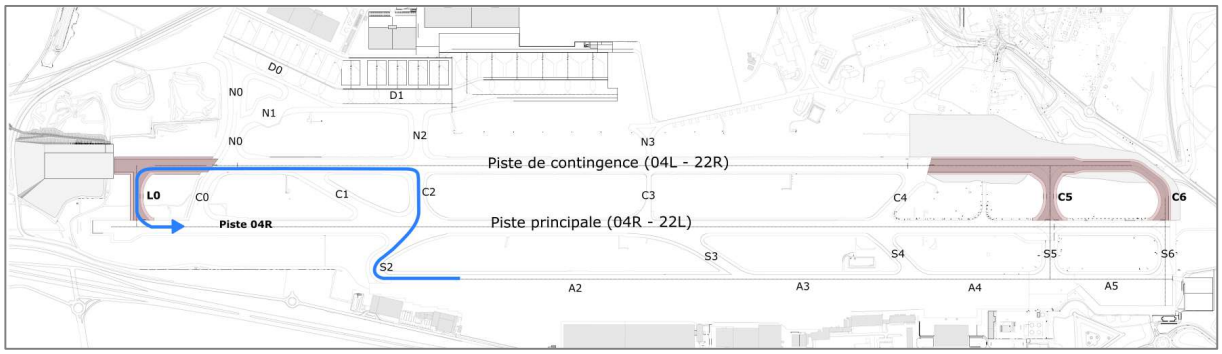


Figure 467 : Nouvelle manœuvre d'accès à la piste 04R depuis la dalle sud (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

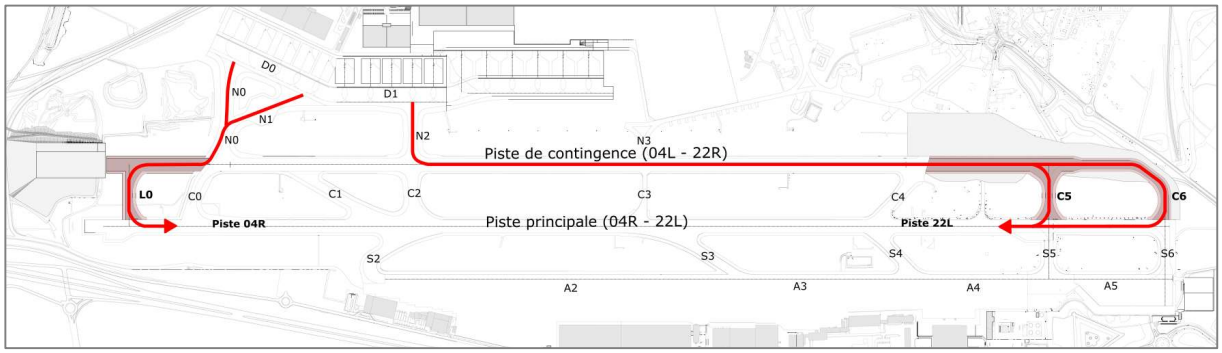


Figure 468 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22L et 04R depuis la zone fret nord (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

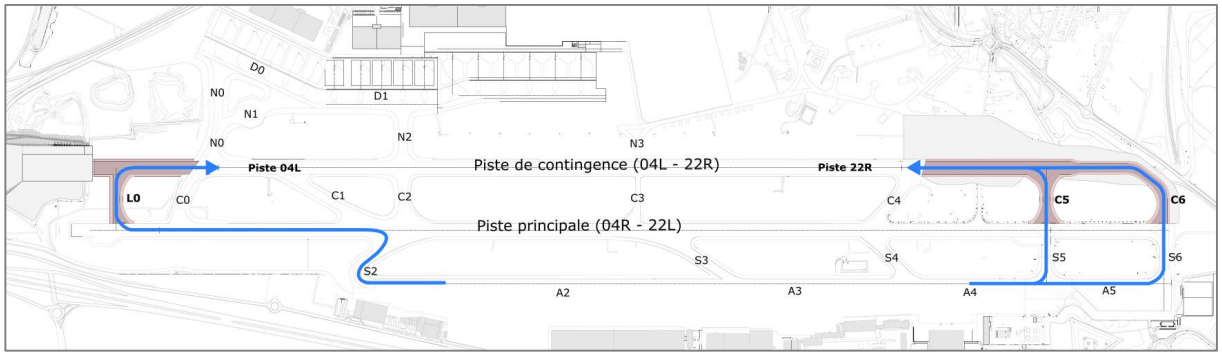


Figure 469 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22R et 04L depuis la dalle sud (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

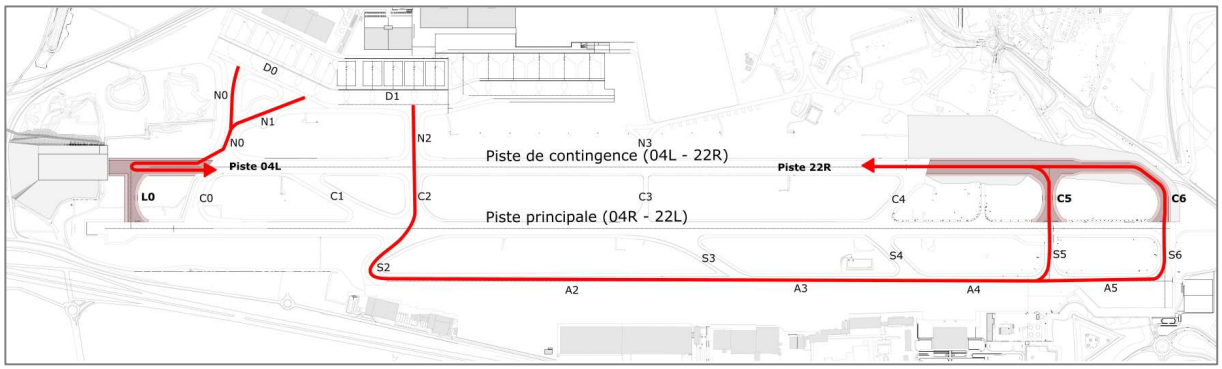


Figure 470 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22R et 04L depuis la zone fret nord (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

L'impact principal du projet sur les manœuvres au sol des avions concerne l'accès à la piste 22L (la plus utilisée) depuis la zone fret nord (l'accès depuis la dalle sud reste inchangé par rapport à la situation existante). L'utilisation de la piste de contingence « allongée » comme taxiway permettra en effet d'acheminer directement les avions vers le début de piste (via également les nouveaux taxiways C5 et C6), sans croiser la piste principale comme actuellement. Cette nouvelle configuration permettra de générer des mouvements d'avion indépendants entre le nord et le sud, améliorera la sécurité générale des opérations et supprimera le transit des avions venant du nord sur le taxiway Alpha, préservant ce dernier d'une usure accélérée. L'allongement de la piste de contingence permet également de réduire la distance de taxi entre la zone fret nord et la piste 22L, ce qui induira une diminution du CO_2 émis et du bruit généré par les avions concernés.

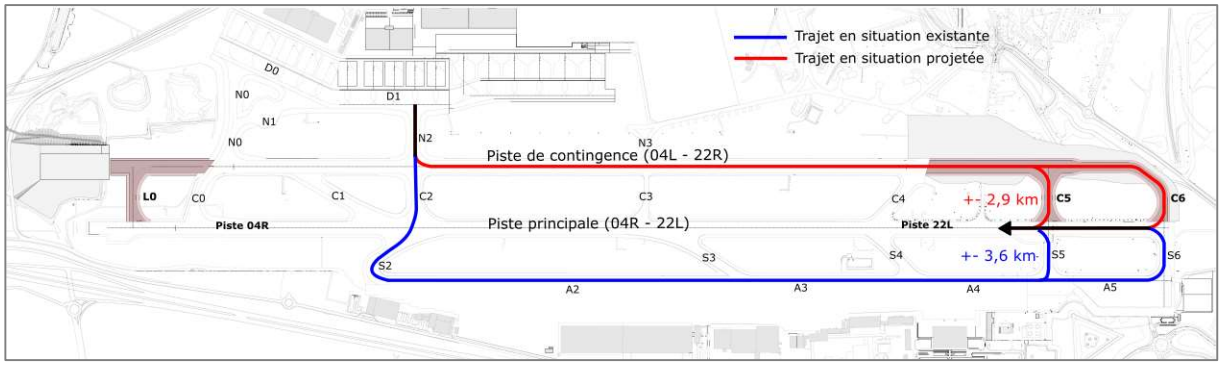


Figure 471 : Comparaison du trajet projeté (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

B.2. En cas d'indisponibilité de la piste principale

Le projet d'allongement de la piste de contingence permettra de garantir les opérations lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale puisque l'ensemble du trafic d'avions pourra y être transféré. Les figures suivantes illustrent des configurations possibles d'organisation des trajets d'accès à la piste de contingence en période d'indisponibilité de la piste principale.

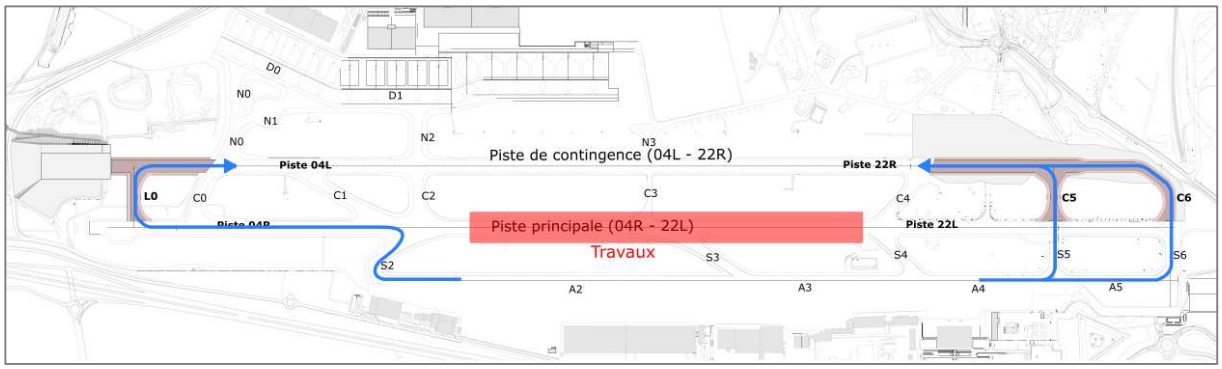


Figure 472 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22R et 04L depuis la dalle sud en cas de travaux sur la piste principale (configuration hypothétique) (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

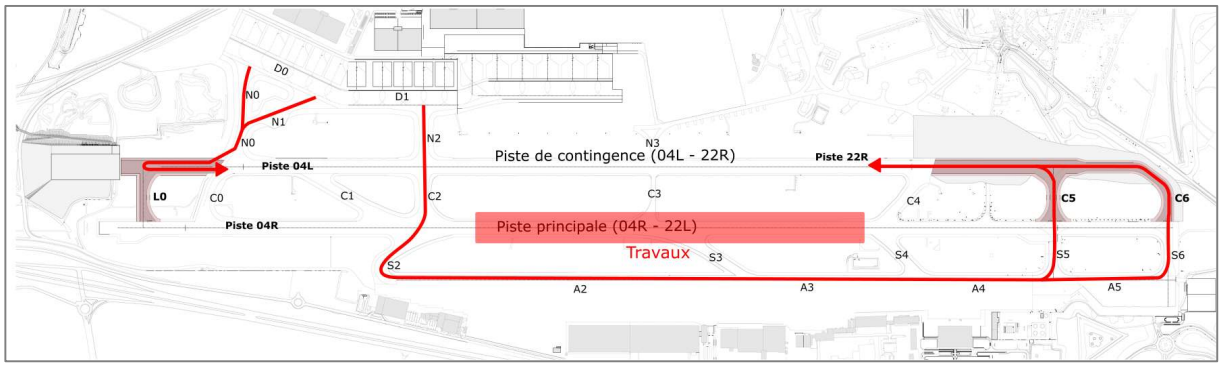


Figure 473 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22R et 04L depuis la zone fret nord en cas de travaux sur la piste principale (configuration hypothétique) (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

Les opérations pourront également être maintenues lors des travaux sur le taxiway Alpha. La piste de contingence allongée et les nouveaux taxiways permettront des alignements sur la piste principale pour les avions en provenance de la dalle sud. L'indisponibilité du taxiway Alpha sera également sans conséquence pour l'accès à la piste principale pour les avions en provenance de la zone fret nord.

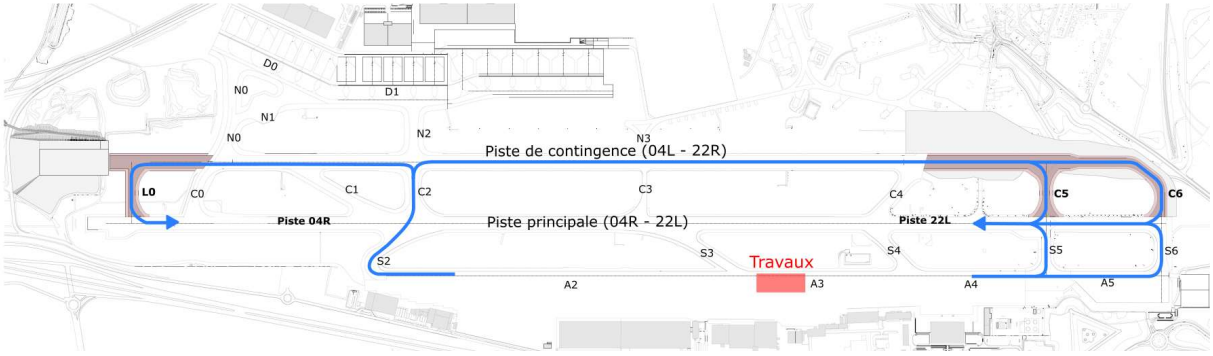


Figure 474 : Nouvelles manœuvres d'accès aux pistes 22L et 04R depuis la dalle sud en cas de travaux sur le taxiway Alpha (configuration hypothétique) (ARIES sur fond de plan GREISCH, 2020)

3.3.3. Impacts sur les territoires voisins

Aucun impact sur les territoires voisins n'est attendu en termes de mobilité, le projet et ses incidences prennent en effet place au sein de la zone Airside de l'aéroport et n'engendre pas de flux de circulation supplémentaires.

3.3.4. Conclusion

Avec le projet, la piste de contingence de l'aéroport de Liège passera de 2.340 m à 3.286 m en vue de son utilisation en tant que véritable alternative en cas d'indisponibilité de la piste principale (contingence pure). L'allongement sera réalisé par le biais de l'extension des deux côtés de la piste. La création de nouveaux taxiways reliant les deux pistes est également prévue.

L'allongement de la piste de contingence ne modifie pas le nombre de pistes opérationnelles de l'aéroport. L'impact du projet sur les mouvements d'avions sera principalement un accroissement potentiel de l'usage de la piste de contingence (04L-22R) lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale (travaux, pannes, incidents ou accident).

La nouvelle configuration de pistes et de taxiways apportée par le projet d'allongement de la piste de contingence permettra de nouvelles manœuvres au sol d'avions au départ des zones fret sud et nord. L'impact principal du projet sur les manœuvres au sol des avions porte sur l'accès à la piste 22L (la plus utilisée) depuis la zone fret nord (l'accès depuis la dalle sud reste inchangé par rapport à la situation existante). L'utilisation de la piste de contingence allongée comme taxiway permettra en effet d'acheminer directement les avions vers le début de piste 22L (via également les nouveaux taxiways C5 et C6), sans croiser la piste principale comme actuellement. Cette nouvelle configuration permettra de générer des mouvements d'avion indépendants entre le nord et le sud, améliorera la sécurité générale des opérations et supprimera le transit des avions « nord » sur le taxiway Alpha, préservant ce dernier d'une usure accélérée. L'allongement de la piste de contingence permet également de réduire la distance de taxi entre la zone fret nord et la piste 22L, ce qui induira une diminution du CO_2 émis et du bruit généré par les avions concernés.

Le projet d'allongement de la piste de contingence permettra donc de garantir les opérations lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale puisque l'ensemble du trafic d'avions pourra y être transféré. Les opérations pourront également être maintenues lors des travaux de rénovation du taxiway Alpha. La piste de contingence allongée et les nouveaux taxiways permettront des alignements sur la piste principale pour les avions en provenance de la zone fret sud.

Dans la mesure où l'allongement de la piste de contingence concerne uniquement l'intérieur du domaine aéroportuaire, il n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité routière, piétonne ou en transport en commune et le stationnement autour et au sein de l'aéroport

3.3.5. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Au regard de l'absence d'incidence de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège en matière de mobilité, aucune recommandation n'est à formuler dans ce domaine.

3.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

3.4.1. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.4.1.1. Pertes en terres cultivables

La mise en œuvre du projet empêche *de facto* toute utilisation ultérieure des terres à des fins agricoles. Elle implique donc une perte d'environ 25,4 ha de terres dont des terres limoneuses de qualité agronomique considérée comme bonne (sigles pédologiques Aba, Abp et AbB au droit du périmètre est). Cette perte est à relativiser en raison :

- De la localisation du site au sein même du domaine aéroportuaire, ce qui rend son utilisation pour l'agriculture inenvisageable, que le projet soit réalisé ou non, l'agriculture étant incompatible avec la sécurité aérienne (péril aviaire, intrusions sur piste, etc.) ;
- De la qualité médiocre d'une majorité des types de sol au droit du périmètre d'intervention ouest (représentés par les sigles pédologiques NC, OE, SAx et GbBo2_4) et d'une partie des types de sol au droit du périmètre d'intervention est (représentés par les sigles pédologiques NC) ;
- De la qualité sanitaire des terres au droit du site :
  - Présence de pollutions résiduelles au droit du périmètre d'intervention est au niveau de la zone de dépôt côté pistes (BOVAENVIRO+, 2018),
  - Présence de pollution du sol en lien avec le remblayage au niveau de la zone d'intervention est (SGS, 2021),
  - Présence de pollution du sol en lien avec le remblai à proximité des pistes (ARIES, 2021).

3.4.1.2. Topographie

L'allongement de la piste de contingence induira une légère modification de la topographie existante au droit des zones d'intervention. Cette modification est représentée à la figure suivante. La modification de la topographie entrainera une modification de l'écoulement des eaux pluviales au sein du site, abordée dans le chapitre relatif à l'hydrologie et à l'égouttage.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.5 : Hydrologie et égouttage

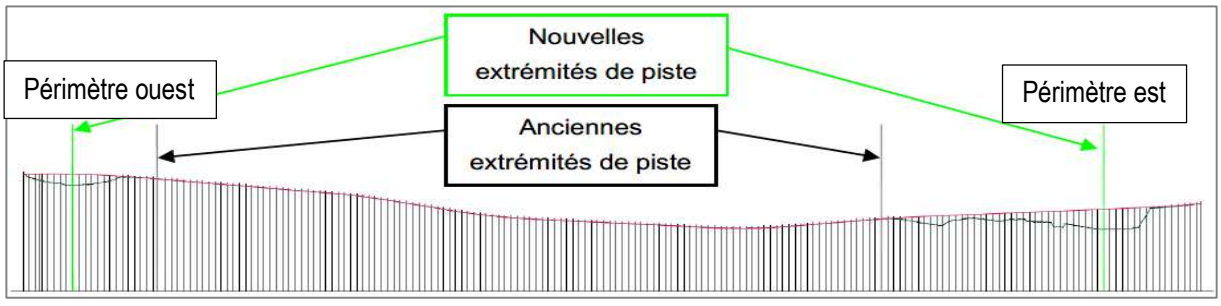


Figure 475 : Profil longitudinal de la piste (ADP, 2016)

3.4.1.3. Stabilité

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a mis en évidence la localisation du site en zone calcaire et la présence d'anciennes carrières souterraines au droit de la zone d'intervention est. Par rapport à ces dernières, la fiche d'informations sous-sol précise que des précautions de construction doivent être prises pour parer à l'effondrement de ces têtes de puits.

Concernant la zone calcaire, la fiche mentionne que *« le risque de tassement différentiel sous des constructions n'y est pas à négliger, tout comme les risques de mouvements cycliques de gonflements de rétraction des matériaux argileux comblant les poches. »*

Ainsi, cette fiche recommande la **réalisation d'une étude géotechnique**, adaptée à la situation locale et au type de carrière recherchée afin de vérifier la présence de vides et/ou de zones déconsolidées en profondeur. Il est par ailleurs précisé qu'*« une telle étude pourrait être imposée lors de l'instruction du dossier. »*

Si, lors des travaux d'allongement de la piste de contingence, des puits liés aux carrières de phosphate sont découverts, il y a lieu de remblayer et sécuriser ces puits. Cette problématique ayant déjà été traitée lors de précédents travaux au sein de l'aéroport de Liège, la SOWAER possède déjà une certaine expertise pour le remblayage et la sécurisation de ces puits.

Par rapport à la présence de formations carbonatées, **la fiche recommande également la réalisation d'une étude géotechnique ou géophysique** et d'adapter le projet en conséquence (fondations, radiers, etc.).

Il est à noter que l'évaluation des contraintes pour la construction, la détermination des besoins d'une étude géotechnique, le choix du type de fondation et son dimensionnement, doit être confiée à un bureau d'ingénieurs spécialisés en la matière. A ce stade, l'attention peut, pour ces matières, être attirée sur les points suivants : présence de formations carbonatées, présence de puits liés à des carrière de phosphate au droit du périmètre d'intervention est.

Pour ces deux problématiques, il est recommandé de prendre des précautions afin d'éviter les infiltrations d'eau (égouttage, raccordements aux citernes et fosses septiques). Les accidents répertoriés par l'administration sur l'ensemble de la Région wallonne (affaissements, etc.), sont à 75% provoqués par ces infiltrations.

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a également mis en évidence que la commune de Grâce-Hollogne se localise dans une zone d'aléa sismique 4, soit le plus élevé à l'échelle nationale. Les concepteurs de projets, architectes et ingénieurs, doivent respecter les règles et se référer à la norme Eurocode 8 relative à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes, et aux annexes nationales.

Recommandations :

- □ Sol-01 : Réaliser un décapage de la couche de terre végétale afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate et ainsi qu'une campagne d'essais géotechniques en vue de détecter les éventuels autres puits de phosphate ;

- ☐ Sol-02 : Remblayer et sécuriser[359] les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ou lors des essais géotechniques ;
- ☐ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ;
- ☐ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).

3.4.1.4. Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines

A. Pollutions existantes

A.1. Zone de dépôt côté pistes

Les pollutions existantes (taches 1, 2 et 3) au niveau de la zone de dépôt côté pistes doivent faire l'objet d'un assainissement. Le tableau suivant résume les conclusions opérationnelles et additionnelles (BOVAENVIRO+, 2019). Des restrictions d'utilisation sont également énoncées en fonction des taches de pollution.

Au vu de **l'urgence haute pour réaliser l'assainissement** dû à la présence de la zone de prévention de captage (IIb) présente à 60 m en aval hydrogéologique de la tache 2, l'assainissement doit être programmé pour l'année 2021. En attendant l'exécution de l'assainissement, des mesures d'urgence doivent être mises en place.

Pollution	Conclusion opérationnelle		Conclusion additionnelle	
	Nécessité d'assainissement	Urgence d'assainissement / mesures de suivi	Restriction d'utilisation	Restriction de type d'usage
T1	Nécessaire	Urgence moyenne Actuellement, absence de bâtiment et terrain peu fréquenté (< 1h/j)	interdiction de construire un bâtiment et de travailler à l'extérieur plus d'une heure par jour au droit de la tache 1 ; interdiction de ramener les terres polluées de la tache 1 présentes au-delà de 2.0 m vers la surface.	Restriction au type V
T2	Nécessaire	Urgence haute Risque de dispersion vers la zone de prévention IIb présentes 60m en aval hydrogéologique	interdiction d'installer une prise d'eau au droit de la tache 2	/
T3	Nécessaire	Urgence haute Présence d'une couche de surnageant de type kérosène	interdiction d'installer une prise d'eau au droit de la tache 3	/

Tableau 179 : Conclusions opérationnelles et additionnelles liées à la présence des taches 1, 2 et 3 au droit de la zone de dépôt côté pistes (BOVAENVIRO+, 2019)

[359] La sécurisation d'un puits de mine consiste généralement à remblayer le puits et à poser une dalle de béton d'un diamètre supérieur au diamètre du puits. D'autres méthodes telles que le jet grouting ou le foudroyage sont parfois utilisés. Le choix de la méthode mise en œuvre dépendra du contexte (géologique, hydrogéologique, etc.).

Recommandations :

- □ Sol-05 : Réaliser un assainissement tel que recommandé dans l'étude de caractérisation de BOVAENVIRO+ en 2019 ;
- □ Sol-06 : S'assurer du bon fonctionnement des mesures d'urgence (barrière hydraulique en aval de la tache 2 sur la base d'une technique in situ de bioventing/biosparging) comme recommandé par BOVAENVIRO+ en 2019.

A.2. Allongement côté Est

Pour les zones concernées par les normes de type IV ou V, les constatations suivantes peuvent être faites :

- □ Au droit de la majeure partie de la SPP2[360] et très localement au droit de la SPP1, un remblai sablo-graveleux d'aspect métallique est présent (RBL 1971). Sur la base des concentrations représentatives définies pour ce remblai, un dépassement de valeur seuil pour le chrome y est recensé. Il s'agit d'une pollution historique liée à la qualité de ce remblai.
- □ Au droit de la SPP4, quelques dépassements des normes de type IV ont été mis en évidence en phase d'orientation. Ces dépassements sont observés dans les remblais mis en place en 2009-2010 lors de l'allongement de la piste principale (RBL 2009-2010). En phase de caractérisation, en revanche, les concentrations représentatives définies pour ce remblai ne dépassent pas ces normes.

  Le remblai présent en SPP4 (RBL 2009-2010) étant en partie situé en zone de prévention de captage, une comparaison aux normes de type II a également été réalisée. Par rapport à ce type de normes, les concentrations représentatives dépassent les valeurs seuils définies pour le plomb et le zinc.

Sur la base de l'étude de risque réalisée dans le cadre de cette étude, ces remblais ne présentent pas de risque pour la santé humaine, l'eau souterraine et pour les écosystèmes.

Recommandation :

- □ Sol-07 : Suivre le cadre légal pour les mouvements de terre et pour la mise en place des remblais (voir ci-dessous).

B. Risque de pollution en phase d'exploitation de la piste de contingence allongée

B.1. Combustion des avions

Si des retombées atmosphériques plus importantes au droit et aux abords de l'aéroport peuvent se produire à la suite de l'augmentation du nombre de mouvements liée au développement de l'aéroport, l'allongement de la piste de contingence en tant que tel n'engendre pas une augmentation des mouvements d'avions.

[360] Les SPP 1, 2 et 4 sont des zones de remblais considérées comme sources potentielles de pollution et définies géographiquement dans l'étude d'orientation réalisée dans le cadre de la zone d'intervention est des travaux d'allongement de la piste de contingence (SGS, 2021)

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.7 : Qualité de l'air, énergie et (micro-)climat

B.2. Autres activités à risque

L'allongement de la piste de contingence ne prévoit pas l'installation de nouvelles activités à risque mais est concerné par la rubrique 62.00.01 (Aéroport et/ou aérodrome, lorsque la piste de décollage ou d'atterrissage a une longueur d'au moins 2.100 m) qui constitue un risque pour le sol au sens du décret Sols.

Aucun risque supplémentaire d'épanchements de carburants pétroliers vers le réseau d'égouttage (avitaillement, remplissage, etc.) n'est lié à l'exploitation de l'aéroport avec la piste étendue. En effet, il n'est pas prévu d'utiliser les périmètres est et ouest pour les avitaillements et remplissages en carburants.

3.4.1.5. Mouvements de terre et qualité des terres

A. Bilan déblais-remblais

Des déblais-remblais, détaillés ci-dessous, seront nécessaires pour :

- □ Mettre en place le coffre de voirie de l'allongement de la piste de contingence ;
- □ Niveler le terrain pour obtenir le profil en long prescrit ;
- □ Réaliser la tranchée qui accueillera la voirie et les impétrants et installer le réseau d'égouttage.

	Décapage terres végétales (30 cm)	Déblais	Remblais	Mise en œuvre terres végétales (30 cm)	Excédent	Apport (carence)
Allongement côté ouest	20.500 m³	4.200 m³	160.500 m³	13.700 m³	Terres vég. : 6.800 m³	Remblais : 156.300 m³
Allongement côté est	48.800 m³	25.300 m³	367.400 m³	25.300 m³	Terres vég. : 23.500 m³	Remblais : 342.100 m³
Totaux	69.300 m³	29.500 m³	527.900 m³	39.000 m³	**30.300 m³**	**498.400 m³**

Tableau 180 : Synthèse des volumes de déblais et remblais nécessaires (GREISCH, 2020)

Le projet d'allongement de la piste de contingence nécessitera un apport de terres important : 342.100 m³ de remblais pour le périmètre est contre 156.300 m³ de remblais pour le périmètre ouest, soit un apport total net de 498.400 m³ de terres. La réutilisation des terres au droit du site sera maximum mais devrait se faire en fonction des législations en vigueur, notamment l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.

B. Matériaux utilisés

Le dossier technique d'étude d'avant-projet de GREISCH (octobre 2018) se base sur les prescriptions du cahier des charges type Qualiroutes (CCT Qualiroutes) afin de déterminer les matériaux à utiliser.

Le CCT Qualiroutes détaille les différents éléments constitutifs possibles pour la réalisation de remblais, spécifie les différents matériaux possibles et les compositions réglementaires à respecter en termes de qualité des matériaux.

D'après GREISCH, les spécifications des différents types de matériaux seront fournies pour la phase projet (demande de permis). Des recommandations sont formulées à ce sujet plus loin dans ce chapitre.

C. Cadre légal pour les mouvements de terre et la mise en place des remblais

Le cadre légal wallon relatif aux mouvements de terre a évolué récemment avec l'entrée en vigueur depuis le 1er mai 2020 de **l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.** Cet arrêté fixe également les conditions de réutilisation de terres sur site. Les parcelles 220H, 185E, 274K2, 262C, 280Z, 388, 389, 390 et 2 périmètres non cadastrés référencés : « Grâce-Hollogne, 62016B0001 » et « Grâce-Hollogne, 62016B0002 » sont considérés comme suspectes au sens de l'AGW car reprises soit en couleur pêche pour la zone concernée à la Banque de Données de l'Etat des Sols. Dès lors, un contrôle de la qualité des terres de ces parcelles et la réalisation d'un rapport de qualité des terres (RQT) avant la potentielle réutilisation de celles-ci sur le site doivent être effectués.

Pour rappel, des pollutions sont présentes au droit de la zone de dépôt côté piste et dans les zones d'intervention Est et Ouest. Il sera donc nécessaire de prendre des précautions lors du déblaiement et de la mobilisation de **terres excavées au droit de ces pollutions** et de faire appel à un expert agréé en gestion des sols.

Concernant **l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays**, conformément à l'article 6 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres, tout lot de terre dont le site d'origine se trouve hors de Wallonie doit faire l'objet d'un contrôle qualité conforme aux dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon préalablement à son introduction sur le territoire wallon.

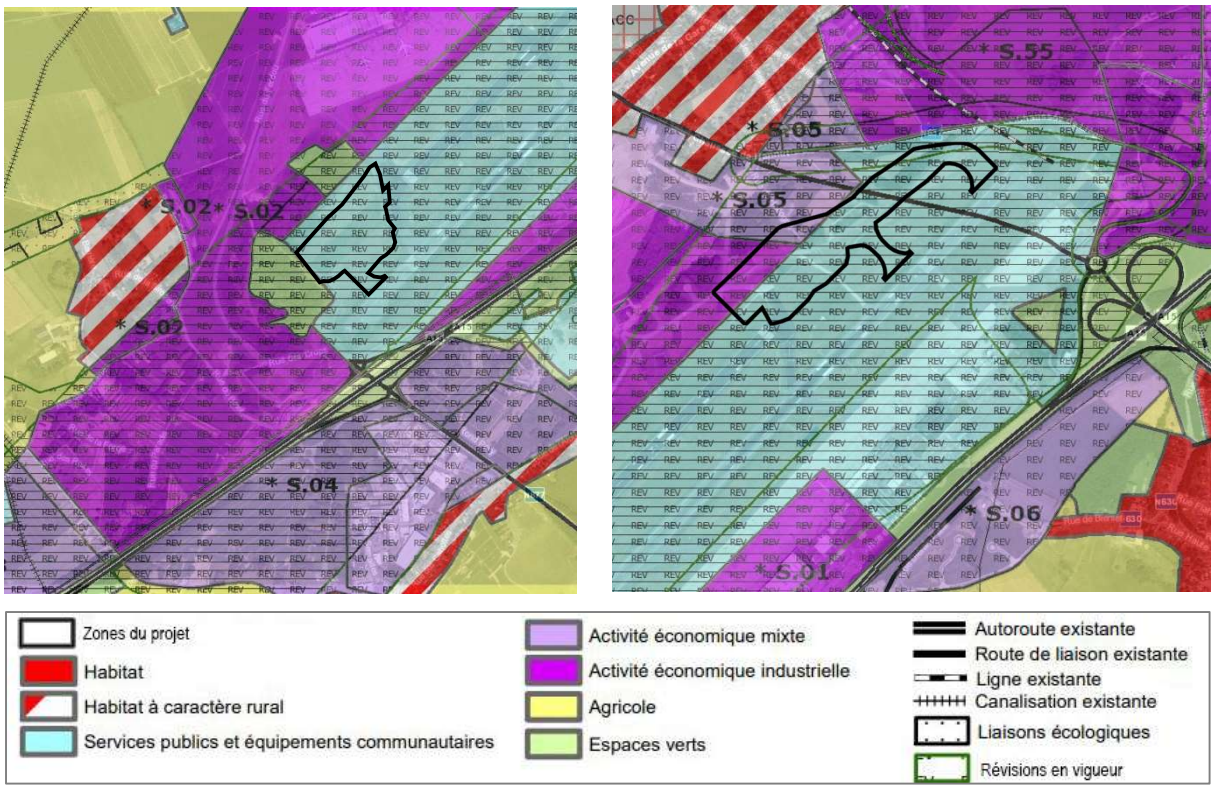


Figure 476 : Affectations au plan de secteur pour la zone d'intervention ouest (à gauche) et la zone d'intervention est (à droite) (DGO4, 2020)

Par ailleurs, la mise en place des remblais devra également respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011. La première législation détaille les différentes spécifications nécessaires dans le cadre de travaux d'infrastructures routières, la seconde régule notamment la valorisation des déchets en tant que remblai. Les déchets provenant d'autres régions (Flandre, Pays-Bas, France) doivent répondre aux mêmes critères que ceux de la Région wallonne pour pouvoir être utilisés pour le comblement.

Il est à noter que des contrôles (administratifs et techniques) sont prévus dans le cadre du projet. Ces contrôles devront notamment permettre de vérifier le respect des différentes législations susmentionnées.

Recommandations :

- ☐ Sol-08 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer pour les parcelles 220H, 185E, 274K2, 262C, 280Z, 388, 389, 390 et 2 périmètres non cadastrés référencés : « Grâce-Hollogne, 62016B0001 » et « Grâce-Hollogne, 62016B0002 » conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;
- ☐ Sol-09 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;

□	Sol-10 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ;
□	Sol-11 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.

3.4.1.6. Impacts sur la nappe d'eau souterraine

A. Alimentation de la nappe

L'imperméabilisation d'une partie de la surface du site (au droit des pistes allongées) empêchera une infiltration directe des eaux pluviales vers la nappe phréatique. La diminution potentielle de recharge de la nappe est induite par l'augmentation des surfaces imperméables (selon les informations du chapitre relatif à l'hydrologie et à l'égouttage, 11 % en situation existante contre 35 % en situation projetée, soit une augmentation de la superficie imperméable de près de 65.000 m²).

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.5 : Hydrologie et égouttage

De plus, l'imperméabilisation liée à l''allongement de la piste de contingence a lieu en zone de vulnérabilité élevée pour la masse d'eau souterraine donc en zone où la recharge est supérieure à 160 mm/an. Dès lors, la mise en place de ce projet induira une perte de recharge vers la nappe d'un volume minimum de 10.300 m³/an.

Cependant, vu l'échelle de la zone d'approvisionnement de la nappe de Hesbaye, le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'alimentation de la nappe. Ceci a été confirmé par la CILE lors d'une réunion de travail qui s'est tenue le 25 août 2020.

B. Qualité de la nappe

D'après la CILE, historiquement, aucun problème relatif à la qualité de la nappe n'est imputable aux activités de l'aéroport de Liège. La nappe souffre plutôt de pollutions en nitrates et en pesticides provenant des activités agricoles présentes dans la région. L'allongement de la piste n'aura pas d'impact sur la qualité de la nappe phréatique moyennant la bonne récolte des eaux de ruissellement des pistes vers la Meuse (via les bassins d'orage). À ce sujet, des recommandations ont été formulées dans le chapitre relatif à l'hydrologie et à l'égouttage.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.5 : Hydrologie et égouttage

3.4.2. Impacts sur les territoires voisins

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'aura aucun impact sur le sol, sous-sol et eaux souterraines des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-

dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées dans l'enceinte même de l'aéroport de Liège.

3.4.3. Conclusion

L'allongement de la piste de contingence modifiera légèrement la topographie. D'un point de vue théorique, il engendre une perte en terre cultivables mais, dans les faits, ces terres ne sont déjà plus cultivables du fait qu'elles sont intégrées au périmètre de l'aéroport.

Le principal risque identifié est lié à la stabilité de la piste, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire et (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciennes carrières souterraines au droit de la zone d'intervention Est. Des recommandations ont été formulées et sont résumées ci-dessous pour rendre ce risque acceptable.

L'allongement de la piste de contingence augmente l'imperméabilisation de la zone et diminue donc le niveau de recharge de la nappe. À l'échelle du bassin d'alimentation de la nappe, cet impact n'est toutefois pas significatif selon la CILE.

Le projet n'est pas susceptible d'impacter la qualité du sol pour autant que le remblai se fasse dans les règles de l'art pour assurer une qualité physico-chimique adéquate des terres d'apport.

3.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage de la couche de terre végétale afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate et ainsi qu'une campagne d'essais géotechniques en vue de détecter les éventuels autres puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser[361] les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ou lors des essais géotechniques ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-05 : Réaliser un assainissement tel que recommandé dans l'étude de caractérisation de BOVAENVIRO+ en 2019 ; ▪ Sol-06 : S'assurer du bon fonctionnement des mesures d'urgence (barrière hydraulique en aval de la tache 2 sur la base d'une technique

[361] La sécurisation d'un puits de mine consiste généralement à remblayer le puits et à poser une dalle de béton d'un diamètre supérieur au diamètre du puits. D'autres méthodes telles que le jet grouting ou le foudroyage sont parfois utilisés. Le choix de la méthode mise en œuvre dépendra du contexte (géologique, hydrogéologique, etc.).

		in situ de bioventing/biosparging) comme recommandé par BOVAENVIRO+ en 2019. ▪ Sol-07 : Suivre le cadre légal pour les mouvements de terre et pour la mise en place des remblais.
Déblais-Remblais	Valorisation de la ressource excavée et contrôle de sa qualité	▪ Sol-08 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer pour les parcelles 220H, 185E, 274K2, 262C, 280Z, 388, 389, 390 et 2 périmètres non cadastrés référencés : « Grâce-Hollogne, 62016B0001 » et « Grâce-Hollogne, 62016B0002 » conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-09 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-10 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-11 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.

Tableau 181 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'allongement de la piste de contingence relatives au sol, au sous-sol et aux eaux souterraines (ARIES, 2021)

3.5. Hydrologie et égouttage

3.5.1. Consommation en eau

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'a pas d'impact sur la consommation en eau du site.

3.5.2. Gestion des eaux usées domestiques

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'a pas d'impact sur la gestion des eaux usées domestiques du site.

3.5.3. Gestion des eaux pluviales

L'impact principal du projet d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport en matière d'hydrologie et d'égouttage concerne les quantités accrues d'eaux pluviales à gérer à la suite de l'imperméabilisation supplémentaire de la zone.

3.5.3.1. Évolution de l'imperméabilisation

En situation existante, les eaux pluviales incidentes au niveau des périmètres d'intervention (incluant la carrière Fontaine) sont essentiellement infiltrées au niveau des espaces de pleine terre. Le taux d'imperméabilisation des périmètres d'intervention, estimé à 11 % en situation existante, va fortement augmenter pour atteindre 35 % (+ 65.474 m² de surfaces imperméables). La figure suivante localise les zones imperméables et semi-perméables en situation projetée au droit des périmètres d'intervention.

Type de surface	Situation existante	Situation projetée
	Surface (m²)	Surface (m²)
Périmètre Est		
Surfaces perméables	128.285	91.561
Surfaces imperméables	25.557	62.281
Sous-total	153.842	153.842
Périmètre Ouest		
Surfaces perméables	27.650	0
Surfaces imperméables	1.700	29.350
Sous-total	29.350	29.350
Carrière		
Surfaces perméables	77.912	79.012
Surfaces imperméables et semi-perméables	1.780	680
Sous-total	79.692	79.692

TOTAL	262.884	262.884
Taux d'imperméabilisation	11 %	35 %

Tableau 182 : Evolution de l'imperméabilisation au niveau de la carrière Fontaine et des périmètres d'intervention pour l'allongement de la piste de contingence (ARIES, 2021)



Figure 477 : Localisation des zones perméables et imperméables en situation projetée au droit du périmètre d'intervention est (ARIES, 2021)

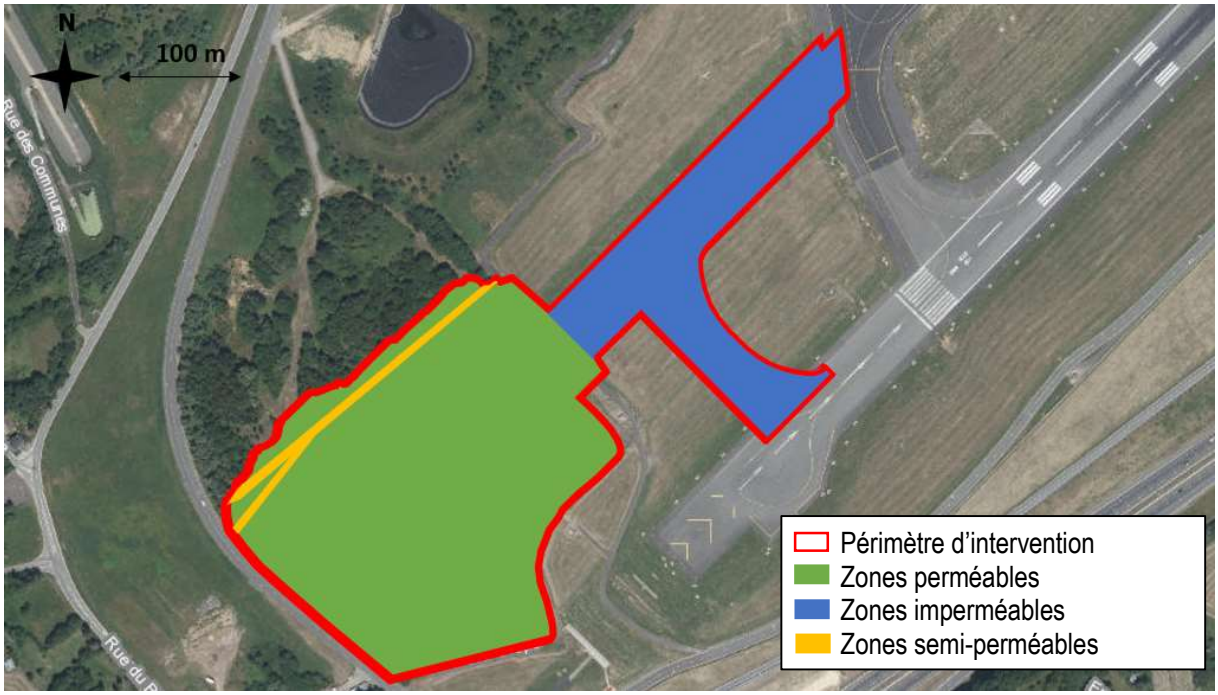


Figure 478 : Localisation des zones perméables, semi-perméables et imperméables en situation projetée au droit du périmètre d'intervention ouest (ARIES, 2021)

3.5.3.2. Risque d'inondation par ruissellement concentré

Les périmètres d'intervention 'est' et 'ouest' sont tous deux traversés par des axes de ruissellement concentrés (repris sur la cartographie de l'aléa d'inondation, voir figure suivante).

Au niveau du périmètre d'intervention ouest, un axe d'aléa moyen est renseigné en bordure de la carrière Fontaine mais s'interrompt un peu en amont du bassin d'orage Ferdou I. Au niveau du périmètre d'intervention est, plusieurs axes de ruissellement traversent le périmètre ou y trouvent leur origine. Ils convergent tous vers le bassin d'orage Carlens I.

L'imperméabilisation de nouvelles surfaces dans ces zones est susceptible d'aggraver les écoulements vers l'aval et d'y engendrer des problèmes d'inondation. En pratique, ce risque est négligeable dans la mesure où la piste de contingence est équipée d'un réseau d'égouttage (qui sera étendu dans le cadre de l'allongement de la piste de contingence) qui intercepte le ruissellement. La reprise des axes par le réseau d'égouttage dépend, de manière théorique, du type de système de récolte (rigoles, avaloirs, filets d'eau, etc.) et de l'efficacité de celui-ci (curage, entretien régulier, etc.). En cas de pluies exceptionnelles, le système de récolte peut s'avérer insuffisant mais le ruissellement serait alors repris par le bassin d'orage de Ferdou (pour le périmètre d'intervention ouest) et le bassin d'orage Carlens I (pour le périmètre d'intervention est).

La mise en place de fossés pourrait s'avérer pertinente en bordure des pistes afin d'intercepter le ruissellement éventuel et d'éviter l'apport de sédiments vers les bassins d'orage par le biais de coulées boueuses. Cela est toutefois interdit pour des raisons de sécurité sur la base des règlementations aéronautiques en vigueur.

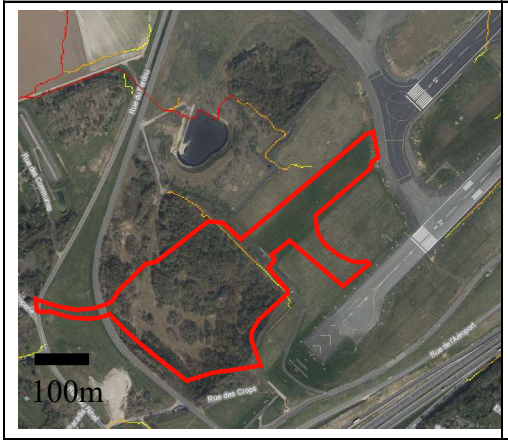
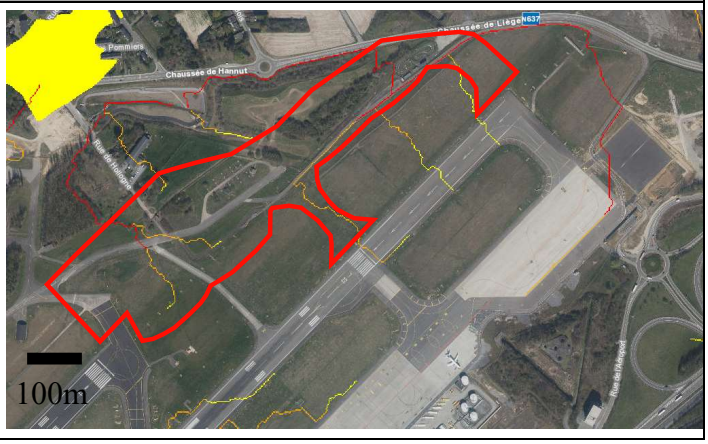
Périmètre d'intervention ouest	Périmètre d'intervention est
	

Figure 479 : Axes de ruissellement concentrés au niveau des périmètres d'intervention ouest et est (WalOnMap, 2021)

3.5.3.3. Tamponnement des eaux pluviales

A. Evolution de la surface active

La surface active (SA) est un outil hydrologique qui permet de quantifier le phénomène de ruissellement de surface. On appelle surface active la surface imperméable équivalente en termes de ruissellement à la surface considérée. Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_{active}(m^2) = S_{considérée}(m^2) \cdot C_r$$

Le coefficient de ruissellement est fortement influencé par la nature et la couverture du sol, son état hydrique et la topographie. Pour le dimensionnement d'ouvrages de tamponnement, il est nécessaire de considérer des coefficients de ruissellement correspondant à des évènements pluvieux extrêmes, lorsque les premiers horizons de sol sont déjà saturés.

Les coefficients de ruissellement choisis pour les différents types de surface sont ceux proposés par le Groupe Transversal Inondations (GTI), à savoir : 0,9 pour les voiries et terrains imperméabilisés, 0,15 pour les surfaces enherbées et 0,05 pour les zones de bois et forêt.

Le tableau suivant détaille les superficies des surfaces actives, soit la surface imperméable équivalente en termes de ruissellement à la surface considérée, en situation existante et en situation projetée. La surface active en situation existante est estimée à 55.029 m². En situation projetée, suite au remblaiement de la carrière et de l'allongement de la piste de contingence, elle serait augmentée à 109.491 m². Cette augmentation de la surface active implique un accroissement des volumes d'eau pluviale à gérer suite à un évènement pluvieux.

Type de surface	Coefficient ruissellement	Situation existante		Situation projetée	
		Surface (m²)	Surf. active (m²)	Surface (m²)	Surf. active (m²)
Périmètre d'intervention Est					
Forêt, bois	0,05	8.941	447	0	0
Zones enherbées, pelouses, etc.	0,15	119.344	17.902	82.774	12.416
Voiries, terrains imperméabilisés	0,9	25.557	23.001	62.281	56.053
Sous-total	--	153.842	41.350	153.842	69.787
Périmètre d'intervention Ouest					
Zones enherbées, pelouses, etc.	0,15	27.650	4.147	0	0
Voiries, terrains imperméabilisés	0,9	1.700	1.530	29.350	26.415
Sous-total	--	29.350	5.677	29.350	26.415
Carrière Fontaine					

Forêt, bois	0,05	44.604	2.230	0	0
Zones enherbées, pelouses, etc.	0,15	34.408	5.161	77.912	11.687
Voiries, terrains imperméabilisés	0,9	680	612	1.780	1.602
Sous-total	--	79.692	8.003	79.692	13.289
TOTAL	**--**	**262.884**	**55.029**	**262.884**	**109.491**

Tableau 183 : Surfaces actives en situation existante et situation projetée (selon les coefficients de ruissellement du GTI) (ARIES, 2019)

B. Principes généraux pour la gestion des eaux pluviales

Les différentes hypothèses concernant la gestion des eaux pluviales utilisées dans les notes hydrauliques réalisées par GREISCH ont été établies en accord avec la SOWAER, l'AIDE et le Service des Cours d'eau de la Province de Liège (SCEPL). Les hypothèses sont basées sur l'utilisation d'une pluie d'une période de retour de 10 ans. Ces hypothèses ont été établies en 2012-2013 lors de la rédaction de la première note hydraulique GREISCH. La mise en place du projet fait partie de la vision à long terme du développement de l'aéroport et est donc intégrée dans la note hydraulique GREISCH – version D (Janvier, 2020).

Le dimensionnement de l'ensemble des bassins d'orage sur le site de l'aéroport a été réalisé en prenant compte de la pluie de 10 ans de temps de retour la plus contraignante sur une durée allant de 10 minutes à 24 heures. Seul le bassin d'orage Carlens I a été dimensionné sur la base d'une pluie de 10 ans de temps de retour pendant 20 minutes soit 197,5 l/s/ha.

Depuis la définition des hypothèses de calcul prises en considération dans la note hydraulique en 2012-2013 (utilisation de pluies de 10 ans de temps de retour), les bonnes pratiques ont évolué. À l'heure actuelle, la cellule GISER de la Région wallonne et le Groupe Transversal Inondations (GTI) recommande le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales en tenant compte d'une pluie de 25 ans de temps de retour. Il parait opportun d'évaluer les bassins d'orage prévus au regard des bonnes pratiques actuelles qui plus est dans un contexte de changement climatique qui annonce l'augmentation de l'occurrence des évènements pluvieux intenses.

De plus, les eaux pluviales sont actuellement gérées de manière standard avec un bassin d'orage puis un rejet à débit limité vers les eaux de surface ou le réseau d'égouttage. Or, l'article R.277 du Code de l'Eau, entré en vigueur au 1er janvier 2017, préconise prioritairement la gestion des eaux pluviales par infiltration ou, à défaut, leur rejet dans le réseau hydrographique.

Les points suivants évalueront les volumes de rétention pour les zones du projet sur base des hypothèses de GREISCH, puis sur la base d'une pluie de 25 ans et l'adéquation des volumes actuellement disponibles au sein des bassins d'orage.

C. Volumes de tamponnement prévus

C.1. Périmètre d'intervention est

Le projet prévoit la récolte de l'ensemble des eaux pluviales du projet du périmètre d'intervention « est » vers le bassin d'orage Carlens I. Une nouvelle version de la note hydraulique sur l'ensemble de l'aéroport (GREISCH, janvier 2020) a été rédigée pour vérifier que le bassin Carlens I est capable de reprendre les eaux de ruissellement de l'aéroport en considérant la situation à long terme de l'aéroport comprenant la réalisation des projets en question et l'extension et le développement théorique de la plateforme fret nord vers le nord.

Tenant compte des hypothèses et contraintes suivantes :

- □ L'AIDE a modifié la limite fixée pour l'ajutage du Carlens I à la suite du dédoublement de l'exutoire IV. Ainsi, l'exutoire du bassin d'orage se rejetant dans l'exutoire IV de l'AIDE, l'ajutage doit être limité en tout temps à 4 m³/s (contre 3,1 m³/s en situation existante) ;
- □ Coefficients de ruissellement pour une pluie d'été de 0,9 pour les surfaces revêtues et de 0,1 pour les surfaces non revêtues ;
- □ Coefficients de ruissellement pour une pluie d'hiver de 0,9 pour les surfaces revêtues et de 0,5 pour les surfaces non revêtues ;
- □ Considérant une pluie d'été de 10 ans de temps de retour, d'une durée de 20 minutes, soit 197,5 l/s/ha ;
- □ Considérant une pluie d'hiver de 200 ans de temps de retour, d'une durée de 24 heures, soit 11,57 l/s/ha.

Sur cette base, la note conclut que le bassin existant est suffisamment dimensionné pour gérer une pluie décennale de 20 minutes de durée (volume à stocker : 38.777 m³, volume disponible : 40.972 m³). Le débit maximum dans l'exutoire IV atteint 2.641 l/s, ce qui est inférieur à la limite imposée par l'AIDE.

Toutefois, comme cela a été mis en évidence à la section *1. Prolongation des activités de l'aéroport*, le bassin d'orage Carlens I s'avère insuffisant pour gérer les évènements pluvieux de 10 ans d'occurrence d'une durée supérieure à 1h (54.093 m³ pour gérer une pluie décennale d'une durée de 2h). Le volume du bassin d'orage Carlens I est également largement insuffisant pour gérer la pluie la plus contraignante de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI). Pour une pluie d'une heure de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 71.800 m³, soit plus de 30.000 m³ excédentaire (débit excédentaire de 8,6 m³/s pendant une durée d'une heure).

L'allongement de la piste de contingence du côté « est » va ainsi accroître les quantités d'eaux pluviales à tamponner au niveau d'un bassin d'orage jugé insuffisamment dimensionné sur base des recommandations du GTI. Ce volume excédentaire sera évacué vers l'exutoire IV si la capacité d'évacuation s'avère suffisante, ce qui provoquera un dépassement de l'ajutage autorisé par l'AIDE dans la conduite de démergement.

Si la capacité d'évacuation (surverse) du bassin d'orage s'avère suffisante, les eaux pluviales excédentaires seront évacuées vers l'exutoire IV, ce qui provoquera un dépassement de l'ajutage autorisé par l'AIDE dans la conduite de démergement. En absence de surverse suffisante, le bassin d'orage Carlens I sera complètement rempli et provoquera la mise en charge des différentes conduites qui l'alimentent. Cela pourrait entrainer la stagnation d'eaux pluviales au niveau de différentes dalles du site de l'aéroport vu que le réseau d'égouttage ne serait plus capable d'évacuer ces eaux. Le risque d'un débordement du bassin d'orage jusque-

là rue de Hollogne ou la chaussée de Hannut reste quasiment nul vu la cote altimétrique de ces voiries (>167,8 m) par rapport à la cote supérieure du bassin (165 m).

Recommandation :

- □ Eau-01 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du R7 de manière à pouvoir gérer des pluies de 25 ans d'occurrence.

C.2. Périmètre d'intervention ouest

Le projet prévoit que l'ensemble des eaux pluviales du projet d'allongement de la piste de contingence côté ouest soit récolté vers le bassin d'orage Ferdou I. Une note hydraulique complémentaire (GREISCH, 2020) a été rédigée pour vérifier que le bassin Ferdou I est capable de reprendre les eaux de ruissellement pour la situation à long terme. Les surfaces liées à l'allongement de la piste de contingence côté ouest sont bien incluses dans ces calculs.

Les eaux de la zone de carrière ne seront envoyées dans le bassin d'orage Ferdou I que de manière exceptionnelle (pluie intense et/ou sol gelé).

Tenant compte des hypothèses et contraintes suivantes :

- □ Débit de fuite de 3 l/s/ha vu le rejet du bassin d'orage Ferdou I vers le réseau d'égouttage public rue du Ferdou ;
- □ Considérant la pluie de 10 ans de temps de retour la plus contraignante soit une pluie d'une durée de 360 minutes et d'intensité de 20,74 l/s/h ;

La note conclut que le bassin Ferdou I est suffisamment dimensionné pour tamponner la pluie la plus contraignante d'une période de 10 ans. Il dispose d'un volume excédentaire d'environ 862 m³, soit 4% de son volume maximum (19.725 m³). Les eaux de ruissellement de la carrière seront acheminées vers le BO Ferdou I (uniquement en situation exceptionnelle).

Pour des pluies de 25 ans d'occurrence (recommandation GTI), le volume du bassin d'orage Ferdou I s'avère très légèrement insuffisant pour gérer la pluie la plus contraignante comme cela a été mis en évidence à la section *1. Prolongation des activités de l'aéroport*. Pour une pluie de 12 heures de durée, le volume d'eaux pluviales à gérer atteint en effet 20.283 m³. Considérant ce faible dépassement pour une seule durée de pluie et la non-prise en compte du temps de concentration du bassin d'orage dans le dimensionnement, on peut considérer que le bassin d'orage est capable de gérer l'ensemble des pluies de 25 ans d'occurrence.

3.5.4. Impacts sur le réseau d'égouttage

3.5.4.1. Réseau d'égouttage privé

L'ensemble des collecteurs présents sur le site ont été dimensionnés sur base d'une pluie de 20 minutes et d'une période de retour de 10 ans, c'est-à-dire une pluie de 197,5 l/s/ha. L'ensemble des projets sont calculés sur base des mêmes hypothèses.

En situation projetée, le réseau d'égouttage sera probablement dimensionné à partir des mêmes hypothèses. Le réseau d'égouttage prévu dans le cadre du projet d'allongement de piste n'a pas encore été dessiné précisément au moment de la rédaction de la présente étude.

3.5.4.2. Réseau d'égouttage public

Le seul impact quantitatif du projet d'allongement de la piste de contingence sur le réseau d'égouttage public concerne le déversement des eaux pluviales du périmètre ouest dans l'égout de la rue de Ferdou (point de rejet R5) via le bassin d'orage Ferdou I.

Cette voirie est équipée d'un égout en béton présentant un diamètre de 60cm (capacité de l'ordre de 620 l/s) et qui s'avère tout juste suffisant pour récolter les eaux qui ruissellent sur la voirie (293 l/s) + l'ajutage maximal des bassins Ferdou I (188 l/s) et II (101 l/s) suite à une pluie de 10 ans d'occurrence.

Bien qu'un déversoir d'orage (au niveau du carrefour entre la rue de Ferdou et la rue des Quatre fossés) et un bassin d'orage (au niveau du carrefour entre la rue de Ferdou et la rue du Long Mur) soient présents en aval, ces rejets d'eaux claires dans le réseau d'égouttage contribuent à la saturation du réseau, diluent les effluents et réduisent l'efficacité de traitement au niveau de la STEP.

3.5.5. Impacts sur le réseau hydrographique

3.5.5.1. Impacts quantitatifs

Le seul impact quantitatif du projet d'allongement de la piste de contingence sur le réseau hydrographique concerne le déversement des eaux pluviales du périmètre est dans la Meuse (via l'exutoire IV, point de rejet R7) via le bassin d'orage Carlens I.

Ce rejet est limité à 4 m³/s pour l'ensemble du site de l'aéroport, débit fixé en accord avec l'AIDE et cohérent avec la capacité de cet exutoire. En revanche, comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, le bassin d'orage 'Carlens I' ne permet pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et les débits rejetés vers le réseau hydrographique peuvent alors être fortement accrus.

3.5.5.2. Impacts qualitatifs

A. Hydrocarbures

La consommation de carburant pour l'aviation et la plate-forme aéroportuaire ne changera pas suite à l'allongement de la piste de contingence. Le risque d'épanchement accidentel n'augmentera pas suite à l'allongement de la piste de contingence.

La quantité d'hydrocarbures présent dans les eaux de ruissellement ne sera pas amenée à augmenter suite à la mise en place du projet car (1) le projet n'implique pas une augmentation du nombre de vols, (2) la piste de contingence ne sera pas utilisée en même temps que la piste principale et (3) l'augmentation de l'imperméabilisation entraine une augmentation du ruissellement et donc une diminution de la concentration en hydrocarbures. Par conséquent, les séparateurs d'hydrocarbures actuellement en place sont suffisamment dimensionnés pour répondre au projet.

B. Produits de dégivrage et de déverglaçage

Le projet crée des surfaces supplémentaires sur lesquelles des eaux chargées en produits de dégivrage (à base de propylène-glycol) et de déverglaçage (acétates de sodium et de potassium, formiates) pourraient être collectées par le réseau d'égouttage et acheminées vers

les bassins d'orage et points de rejet du site. Les quantités de substances glycolées et de produits de déverglaçage consommées et rejetées pourraient augmenter avec la nouvelle piste mais les concentrations resteront sensiblement les mêmes qu'en situation existante étant donné que les volumes d'eaux pluviales diluant les substances utilisées vont augmenter de manière équivalente.

Par ailleurs, avec ou sans allongement de la piste de contingence, les points de rejet vers les eaux de surface sont identiques.

3.5.6. Impacts sur les territoires voisins

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'aura aucun impact concernant les eaux de surface des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées dans l'enceinte même de l'aéroport de Liège.

3.5.7. Conclusion

Le projet d'allongement de la piste de contingence n'influence pas la consommation en eau du site de l'aéroport ou la gestion des eaux usées domestiques. Il implique en revanche une augmentation de l'imperméabilisation (taux d'imperméabilisation du périmètre d'intervention passant de 11 à 35%) et est ainsi susceptible d'impacter la gestion des eaux pluviales.

Dans le cadre du projet, il est prévu de mettre en place un réseau d'égouttage afin de gérer les eaux pluviales de ruissellement de l'allongement de la piste de contingence. Pour le périmètre est, ces eaux pluviales seront envoyées vers le bassin d'orage Carlens I puis *in fine,* vers la Meuse via l'exutoire IV tandis que pour le périmètre ouest, les eaux pluviales seront envoyées vers le bassin d'orage Ferdou I. Ce dernier est jugé suffisamment dimensionné dans la mesure où il permet de gérer des pluies de 25 ans de temps de retour et que le dimensionnement a bien tenu compte du projet d'allongement de la piste de contingence côté ouest. En revanche, le bassin d'orage Carlens I ne permet pas de gérer l'ensemble des pluies décennales (et pas non plus les évènements de 25 ans d'occurrence). Des apports supplémentaires d'eaux pluviales vers ce bassin sont ainsi susceptibles de contribuer à des dépassements de l'ajutage autorisé vers la Meuse ou au débordement du bassin.

Au niveau de l'impact sur les axes de ruissellement, le projet d'allongement de la piste de contingence interceptera les différents axes de ruissellement via le réseau d'égouttage prévu.

Seul, le projet d'allongement de la piste de contingence n'accroit pas les risques de contamination des eaux pluviales par des épanchements (1) accidentels d'hydrocarbures ou (2) de produits de dégivrage et de déverglaçage. Il crée de nouvelles surfaces sur lesquelles des eaux pluviales peuvent ruisseler et se charger en polluants mais les concentrations en substances polluantes resteront sensiblement les mêmes qu'en situation existante. Par ailleurs, les points de rejet vers le réseau hydrographique ne sont pas modifiés par le projet.

3.5.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Hydrologie et égouttage	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I).	▪ Eau-01 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du R7 de manière à pouvoir gérer des pluies de 25 ans d'occurrence.

Tableau 184 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables de l'allongement de la piste de contingence sur l'hydrologie et l'égouttage (ARIES, 2021)

3.6. Milieu naturel

3.6.1. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport

3.6.1.1. Concernant la zone d'intervention ouest

L'aménagement des nouvelles surfaces de la piste de contingence implique la suppression de ± 45.000 m² de milieux naturels existants. Le milieu supprimé sera exclusivement du type prairie de fauche.

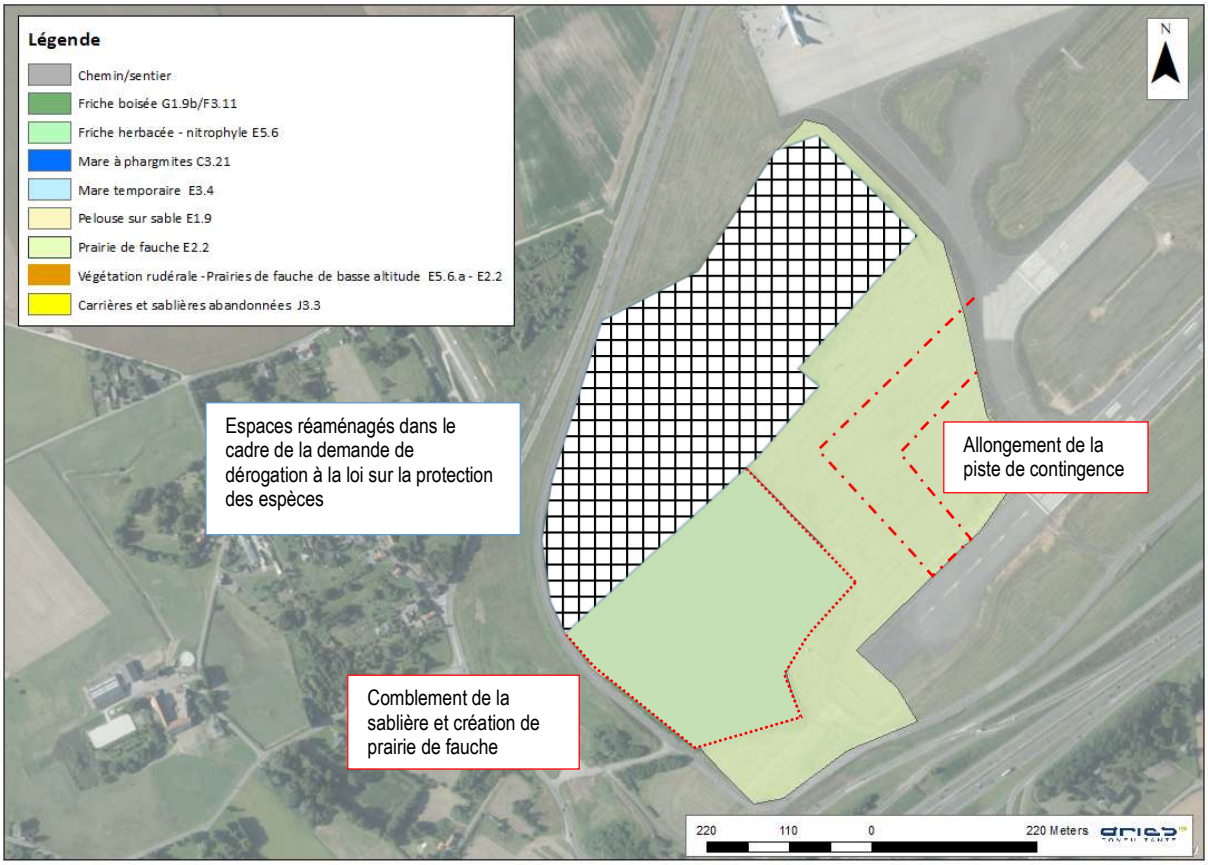


Figure 480 : Emprise de la zone d'allongement de la piste de contingence sur les milieux après réalisation du projet de comblement (ARIES, 2021)

Au sein de la zone d'allongement de la piste de contingence, le milieu existant qui sera impacté représente :

Liste des habitats		Superficies supprimées (m²)
E2.2	Prairie de fauche intensive de basse altitude	± 45.000

La prairie de fauche intensive de basse altitude subira une perte importante mais négligeable au vu des très importantes étendues existantes, de la gestion de ce milieu et des superficies supplémentaires recréées après comblement de la sablière. La perte de superficies de ces milieux n'a donc qu'une incidence limitée pour la biodiversité.

3.6.1.2. Concernant la zone d'intervention est

Dans la zone d'intervention est, le remblai de la zone verra la suppression de l'ensemble des zones de friche boisée et l'uniformisation de la zone en prairie de fauche intensive. Cette superficie perdue est estimée à ±73.000 m². Ce milieu n'a que peu de valeur écologique intrinsèque. Cependant, la zone boisée participe, par sa position et sa structure, au réseau écologique comme zone de liaison écologique active vers les autres zones boisées bordant les limites de l'aéroport.

La suppression de la zone boisée sans réaménagement de lisière forestière réduira donc la circulation des espèces au sein du réseau écologique local, notamment pour les espèces rampantes tel que les batraciens, les insectes et les chiroptères, espèces toutes bien présentes dans les espaces relictuels entourant l'aéroport.



Figure 481 : Suppression de la zone boisée et de son rôle de liaison écologique au sein du réseau local et lien vers les zones centrales du réseau écologique (ARIES, 2021)

Le projet d'allongement de la piste de contingence génèrera également une perte de milieu du type prairie de fauche intensive de basse altitude dont la valeur écologique est limitée.

Afin de réduire les incidences du projet d'allongement de la piste de contingence, les recommandations suivantes sont formulées :

Recommandations :

- ☐ Bio-01 : Réaliser les coupes d'arbres et le défrichage en dehors de la période de nidification des oiseaux, à savoir pas de travaux entre le 1er mars et le 31 juillet ;
- ☐ Bio-02 : Replanter des espèces indigènes ou laisser pousser spontanément la végétation ligneuse et buissonnante, dans les limites tolérées par le « péril aviaire »[362] (voir figure ci-après) et sous réserve des contraintes en matière de sécurité aérienne, sur le nouveau flanc de la zone remblayée afin de reconstituer un cordon arboré et arbustif de liaison écologique sous forme de haies libres et recréer des éléments de lisières étagées. Cette zone devra avoir un minimum de 15 m de large avec des éléments hauts et bas de minimum 4 espèces indigènes boisées et arbustives. Cette bande arbustive aura une longueur minimale de 250 m. En bordure extérieure (en Landside), une bande de prairie de fauche extensive sera maintenue en bordure de la zone boisée sur une largeur minimum de 10 m ;

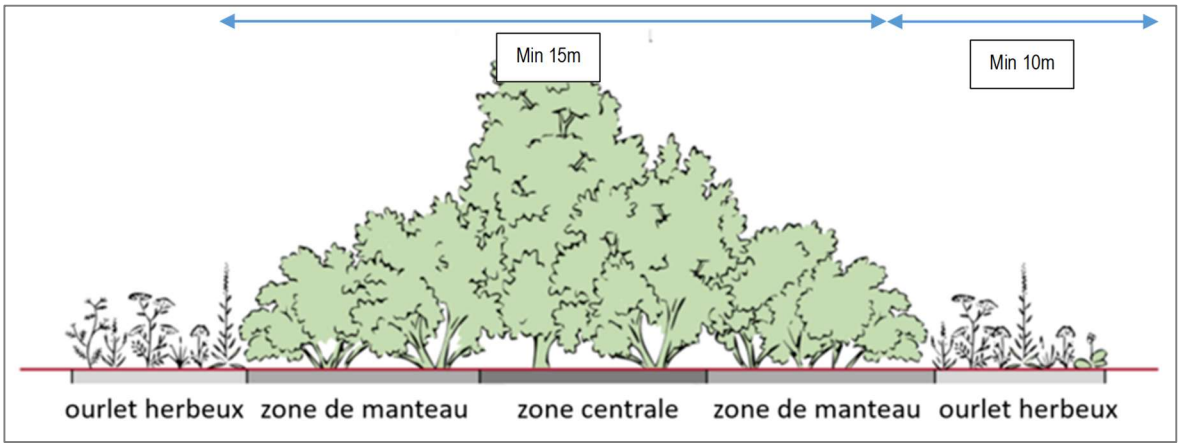


Figure 482 : Principe d'aménagement recommandé en lisière de la zone après nivellement du terrain de la partie est (ARIES, 2021)

- ☐ Bio-03 : Renforcer, dans le cadre du chantier de comblement de la zone est, vu la proximité de sites avérés de présence du crapaud calamite (*Bufo calamita*) et d'anciennes zones d'occupation de cette même espèce (plaine de CUBBER et zone base militaire), le réseau écologique lié à l'espèce, qui sera impacté notamment au droit de la sablière, de recréer des milieux favorables à la petite faune aquatique (zones humides temporaires, zones de faible végétation par

[362] Espèces végétales mellifères sans baies n'attirant que peu les oiseaux ou de simples passereaux dont la gravité des risques est considérée comme négligeable (pour les moins de 500 g) dans l'étude de risque n°07/2020 WILDLIFE version 1.0

étrépage et zones d'abris et de refuge). Comme mentionné précédemment, un monitoring de l'usage de ces milieux par les oiseaux devra être réalisé et le cas échéant des mesures d'accompagnement devront être réalisées afin de limiter l'usage de ces zones aux espèces dont le risque de péril aviaire est limité (mise en place de filets au-dessus des mares avec espace au sol pour la petite faune) ;

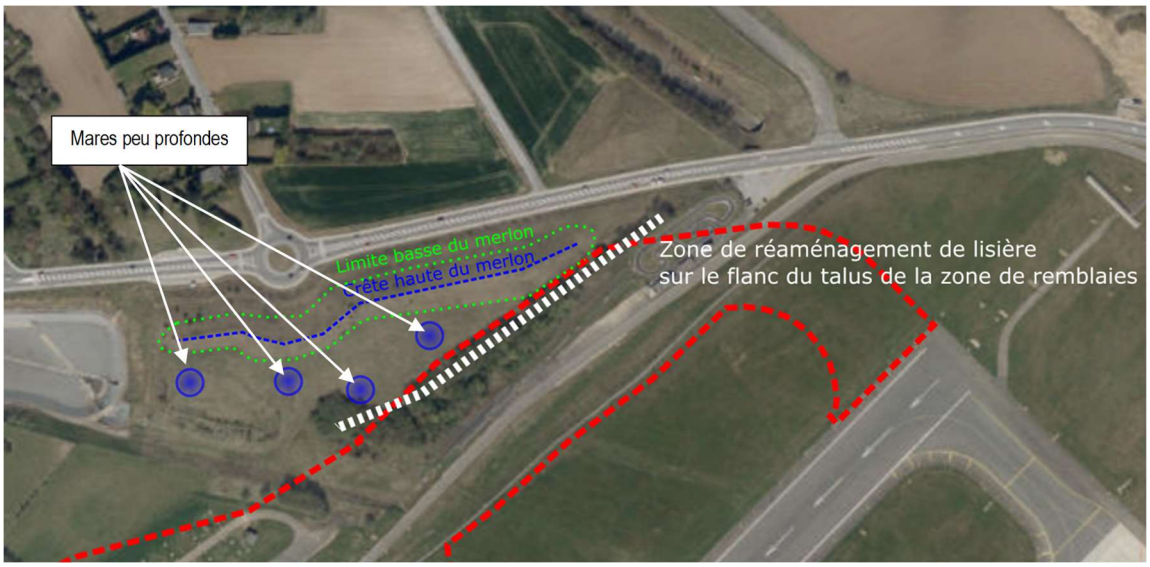


Figure 483 : Aménagements recommandés en accompagnement de la réalisation de la zone de remblai côté est du projet (ARIES, 2021)

3.6.1.3. <u>En dehors des zones d'intervention</u>

Hormis une modification de la circulation des aéronefs au sol, l'allongement de la piste de contingence n'entraînera aucune conséquence supplémentaire sur la faune présente sur et en dehors du site aéroportuaire. Toutefois, de manière générale, la présence d'animaux n'est pas souhaitée sur le domaine aéroportuaire afin de prévenir tout risque d'incidents ou d'accidents (péril animalier).

La circulation des avions sur la piste de contingence allongée et sur les nouveaux taxiways entrainera une augmentation des zones de conflit potentiel entre la faune et les aéronefs (augmentation de la surface où peuvent avoir lieu des collisions). Les moyens actuels de lutte contre le péril animalier seront maintenus en situation projetée (hauts parleurs, canon…).

3.6.2. Impacts sur les territoires voisins

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'aura aucun impact concernant les milieux naturels des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées dans l'enceinte même de l'aéroport de Liège.

3.6.3. Conclusion

Le périmètre concerné par l'allongement de la piste de contingence est constitué de deux zones d'intervention distinctes, l'une à l'ouest et l'autre à l'est.

La zone d'intervention à l'est est constituée principalement d'un milieu de faible valeur écologique, géré intensivement par fauche, limitant l'attrait de la zone pour la biodiversité. Cependant, une zone boisée participe, par sa position et sa structure, au réseau écologique comme zone de liaison écologique active vers les autres zones boisées bordant les limites de l'aéroport. Afin d'accompagner le développement des aménagements de cette zone, des recommandations sont émises afin d'y développer des milieux favorables à la biodiversité local.

La zone d'intervention à l'ouest est quant à elle constituée entre autres d'anciennes sablières à l'abandon qui constituent aujourd'hui des zones refuges pour la biodiversité. Ces sablières ne sont pas reprises en réserve naturelle ou zone protégée au sens de la loi sur la conservation de la nature, mais sont inscrites à la liste des sites de grand intérêt biologique. Ces sites abritent des espèces entièrement protégées par la loi de la conservation de la nature du 12 juillet 1973, et certaines sont classées dans la liste rouge des espèces protégées de Wallonie.

Dans cette partie, ce n'est pas tant l'allongement de la piste de contingence qui impactera les milieux mais bien le comblement nécessaire d'une partie de la sablière Fontaine pour des raisons de sécurisation (ces incidences sont étudiées largement dans le *point 2. Comblement de la carrière* de la présente *partie 4.*). Après comblement de la sablière, le milieu qui sera supprimé par le projet d'allongement de la piste de contingence sera constitué d'une large zone de prairie de valeur écologique faible. L'impact des travaux sera donc très limité.

3.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	Suppression d'une partie des superficies naturelles principalement constitué de milieu de prairie de faible valeur écologique	Dans le cadre du remblaiement de la zone d'intervention est : ▪ Bio-01 : Réaliser les coupes d'arbres et le défrichage en dehors de la période de nidification des oiseaux, à savoir pas de travaux entre le 1er mars et le 31 juillet ; ▪ Bio-02 : Replanter des espèces indigènes ou laisser pousser spontanément la végétation ligneuse et buissonnante, dans les limites tolérées par le « péril aviaire », sur le nouveau flanc de la zone remblayée afin de reconstituer un cordon arboré et arbustif de liaison écologique sous forme de haies libres et recréer des éléments de lisières étagées. Cette zone devra avoir un minimum de 15 m de large avec des éléments hauts et bas de minimum 4 espèces indigènes boisées et arbustives. Cette bande arbustive aura une longueur minimale de 250 m. En bordure extérieure (en Landside), une bande de prairie de fauche extensive sera maintenue en bordure de la zone boisée sur une largeur minimum de 10 m ; ▪ Bio-03 : Renforcer, dans le cadre du chantier de remblaiement de la zone est, vu la proximité de sites avérés de présence du crapaud calamite (Bufo calamita) et d'anciennes zones d'occupation de cette même espèce (plaine de CUBBER et zone base militaire), le réseau écologique lié à l'espèce, qui sera impacté notamment au droit de la sablière, de recréer des milieux favorables à la petite faune aquatique (zones humides temporaires, zones de faible végétation par étrépage et zones d'abris et de refuge). Ces aménagements devront faire partie des mesures prévues dans le cadre de la demande de dérogation à la protection des espèces. Comme mentionné précédemment, un monitoring de l'usage de ces milieux par les oiseaux devra être réalisé et le cas échéant des mesures d'accompagnement devront être réalisées afin de limiter l'usage de ces zones aux espèces dont le risque de péril aviaire est limité (mise en place de filets au-dessus des mares avec espace au sol pour la petite faune).

Tableau 185 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'allongement de la piste de contingence en matière de faune et flore (ARIES, 2021)

3.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

3.7.1. Méthodologie générale

Ce chapitre a pour objet d'analyser, en matière de climat, de microclimat, de qualité de l'air, d'énergie et d'odeurs, les incidences de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège, à l'horizon 2029.

Cet horizon a été choisi afin de correspondre à l'horizon fixé dans le cadre de la révision du Plan d'Exposition au Bruit (PEB). Cette révision, qui a lieu de manière triennale, vise à remodéliser le contour des zones de bruit définies dans le plan.

Voir PARTIE 3 : Chapitre 8 : Environnement sonore et vibratoire

Dans ce chapitre, l'analyse est principalement basée sur les résultats issus d'une modélisation des polluants atmosphériques réalisée par le bureau Odometric en collaboration avec le bureau NUMTECH, à l'horizon 2029, pour les deux situations suivantes :

- La **situation de référence**, c'est-à-dire avec le trafic aérien projeté en 2029, mais sans tenir compte de l'allongement de la piste de contingence ;
- La **situation projetée**, c'est-à-dire avec le trafic aérien projeté en 2029 en tenant compte de l'allongement de la piste de contingence (allongée de 2.340 m à 3.286 m à la suite du projet).

Des projections ont été définies à partir des données actuelles de vols, de l'historique de l'évolution de l'aéroport, et des développements envisagés à court terme, et correspondent donc à l'évolution attendue de l'aéroport à l'horizon 2029, indépendamment des projets d'allongement de la piste de contingence et de comblement partiel de la carrière Fontaine, qui ne modifient pas ces projections.

Selon ces projections estimées en 2019, la quantité de fret transportée annuellement devrait augmenter en moyenne de 7,5% par an durant les dix prochaines années et atteindre plus du double du tonnage transporté actuellement. Liege Airport estime que le nombre de mouvements d'avions enregistré annuellement à Liège passera dès lors de 39.879 mouvements/an (2019) à 60.200 mouvements/an (projection 2029).

Pour connaître les incidences sur la qualité de l'air à plus long terme (horizon 2043), nous renvoyons le lecteur vers le Chapitre 1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 1.7. Energie, qualité de l'air et (micro-)climat

Par ailleurs, les incidences du point de vue du (micro-)climat, des nuisances olfactives et de l'énergie sont brièvement abordées de manière qualitative.

3.7.2. (Micro-)climat

Les **émissions de gaz à effet de serre** seront dues au trafic aérien et aux opérations au sol et ne seront que faiblement impactées par la mise en œuvre du projet à l'horizon 2029. Que l'allongement de la piste de contingence soit réalisé ou non, le nombre de mouvements effectués à l'aéroport de Liège devrait être en effet identique à cette date.

D'après les résultats issus de la modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques, les émissions de gaz à effet de serre devraient être légèrement plus importantes dans le cas de la situation projetée, les émissions de polluants atmosphériques étant en effet plus importantes dans cette situation. Cependant, cette augmentation devrait être marginale et dépend en outre des hypothèses posées au niveau de la modélisation. Comme mentionné dans l'exposé des résultats de la modélisation (cf. infra), la fluidification du trafic lié à l'allongement de la piste de contingence pourrait potentiellement limiter l'augmentation des émissions voire, au contraire, conduire à de plus faibles émissions de gaz à effet de serre.

L'impact de la mise en œuvre du projet d'allongement de la piste ne s'accompagnant pas d'une augmentation du nombre de mouvements, le projet ne sera donc pas de nature à contrecarrer la réalisation des objectifs régionaux, nationaux et supranationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

3.7.3. Qualité de l'air

3.7.3.1. Préambule

En vue d'analyser l'impact spécifique du projet d'allongement de la piste de contingence sur la qualité de l'air, la dispersion de certains polluants gazeux et particulaires a été modélisée. Le bureau d'études Odometric, sollicité dans le cadre de cette étude d'incidences, s'est chargé de la collecte et du traitement des données d'entrée nécessaires, tandis que la modélisation a été réalisée en sous-traitance par le bureau NUMTECH, basé en France. Les principaux aspects méthodologiques et principales conclusions de cette modélisation sont repris dans le présent chapitre. Le rapport d'Odometric est quant à lui repris en annexe dans son intégralité.

> *Voir ANNEXE n°21 : Rapport d'ODOMETRIC – Allongement de la piste de contingence*

3.7.3.2. Contexte de la modélisation

Cette modélisation a eu pour objectif d'étudier et d'isoler l'**impact spécifique du projet d'allongement de la piste de contingence sur cette dispersion** et non l'évolution du trafic entre aujourd'hui et l'horizon de référence choisi, soit 2029.

Aussi, **deux scénarios** ont été modélisés, dans lesquels le trafic considéré est identique :

- La **situation de référence** (correspondant à l'alternative 0), correspondant aux mouvements d'avions de 2029 **sans** la réalisation du projet d'allongement ;
- La **situation projetée**, correspondant aux mouvements d'avions de 2029 en prenant en compte la piste de contingence allongée.

Les **polluants modélisés** sont le dioxyde d'azote (NO_2), les oxydes d'azote (NO_x), les particules PM_{10} et $PM_{2.5}$, le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatils (correspondant aux hydrocarbures totaux).

3.7.3.3. Paramètres et hypothèses de modélisation

La modélisation a été effectuée sur un **domaine d'étude formant un carré de 14 km de côté, centré sur l'aéroport** et constituant une grille de calcul d'une maille carrée de 50 m. Cette résolution est affinée davantage autour des sources d'émissions.

Des points récepteurs ont été en outre ajoutés, correspondant aux localisations identifiées comme points récepteurs dans le cadre de la rédaction du chapitre Environnement sonore lié au projet d'allongement de la piste de contingence. Les concentrations sont calculées pour une hauteur de 1,5 m par rapport au sol, correspondant à la hauteur moyenne du nez humain.

Les calculs ont été réalisés à l'aide du **modèle de dispersion atmosphérique ADMS** (Atmospheric Dispersion Modelling System), développé depuis 1993 par le Cambridge Environmental Research Consultant, permettant de prendre en compte la dispersion de nombreux polluants émis par des sources en mouvement, des sources ponctuelles et surfaciques et des sources diffuses.

La modélisation nécessite de connaître certaines **données relatives au trafic aérien** :

- Les différents modèles d'aéronefs fréquentant l'aéroport : nombre et type (court-courriers (jets), moyen-courriers, long-courriers) ;
- L'utilisation des pistes principale et de contingence : par hypothèse, il est considéré que l'utilisation de la piste de contingence représente 4% du trafic. Il s'agit d'une hypothèse maximaliste. La répartition du trafic (en termes de type d'avions, …) est déterminée à l'aide de données fournies par Liege Airport.

La modélisation ne prend en compte que les **sources liées aux avions**, à savoir :

- Les émissions liées aux cycles LTO ;
- Les émissions liées au stationnement des avions en zone de fret avant le décollage et après l'atterrissage ;

Les émissions modélisées tiennent compte du fonctionnement des APU et des GPU.

La caractérisation de ces sources fait appel à différentes données ou hypothèses, lorsque les données réelles ne sont pas disponibles. En ce qui concerne les **cycles LTO**, ces données et hypothèses consistent à notamment décrire le type et le nombre de moteurs équipant les avions, et, pour chacune des phases du cycle : la durée de celle-ci, le niveau de poussée, la vitesse et la charge des avions. Les émissions liées au **stationnement des avions en zones de fret** sont modélisées en tenant compte des durées de fonctionnement respectives des APU et des GPU, de leur type et de la répartition des avions entre les zones fret nord et sud en fonction de leur type (court-courriers, moyen-courriers, long-courriers).

La **localisation des sources** est également prise en compte dans la modélisation : lors des phases de roulage au sol, des phases de décollage/atterrissage, des phases de montée et d'approche, et lors du stationnement en zone de fret :

- Les phases de roulage se traduisent par les trajets effectués au sol par les avions, depuis les zones de fret/pistes vers les pistes/zones de fret. Ces trajets sont décrits en fonction de la piste utilisée (principale ou de contingence), du sens

d'atterrissage/décollage (4L ou 22R, ou 22L ou 4R) et de la zone de fret utilisée (nord ou sud).

- Les phases de décollage/atterrissage se traduisent quant à elles par des trajectoires correspondant à l'une ou l'autre piste.
- Les phases de montée et d'approche sont traduites par les trajectoires des avions jusqu'à une altitude d'environ 450 m, au-dessus de laquelle des tests au niveau des résultats obtenus par la modélisation ont montré que les contributions dues aux avions étaient négligeables. Ces trajectoires sont définies à partir des données utilisées par le bureau ATS pour la modélisation du bruit et dépendent du sens d'atterrissage/décollage. Enfin, le stationnement des avions en zone de fret prend en compte le fonctionnement des APU et GPU.

Les hypothèses sont posées de manière conservative, afin d'évaluer l'impact du projet de manière maximaliste et consistent notamment :

- A considérer que la moitié des trajets au sol (pour rejoindre les pistes avant le décollage ou pour rejoindre les zones de fret après l'atterrissage) sont des trajets « longs », le reste étant des trajets « courts ». Cela revient à surestimer les émissions au niveau du roulage, étant donné que la proportion des trajets longs (plus émetteurs) est en réalité plus faible.
- A considérer que les décollages et atterrissages sont systématiquement effectués en bout de piste, ce qui implique des manœuvres de taxi plus longues, ce qui, en réalité, est rare.

La modélisation prend également en compte la **dimension temporelle des émissions** : la répartition journalière des mouvements sur 3 tranches horaires (jour : de 7h à 19h, soirée : de 19h à 23h, et nuit de 23h à 7h le lendemain) et la répartition mensuelle, tenant compte également d'une variabilité en termes d'utilisation des pistes.

D'**autres paramètres d'entrée** sont nécessaires, dont certains ont fait l'objet d'hypothèses :

- Les données météorologiques : vitesse et direction du vent, température, précipitations et nébulosité ;
- La pollution de fond, consistant en des émissions issues de sources non explicitement prises en compte dans le modèle, telles que le secteur résidentiel/tertiaire, le réseau routier, les particules d'origine naturelle, les effets de re-suspension des particules, les aérosols secondaires, l'apport des masses d'air extérieures. Pour leur intégration dans le modèle, les données disponibles des stations de mesure ISSeP sont utilisées ;
- La nature des sols, à travers de leur rugosité qui, avec leur revêtement, influence l'écoulement des flux gazeux et par conséquent la dispersion des polluants ;
- Le bâti et les obstacles (qui ne présentent, par hypothèse, qu'une seule hauteur) ;
- Le relief, qui après une étude de sensibilité n'a pas été pris en compte, étant donné les faibles impacts constatés.

3.7.3.4. Résultats

En termes d'**émissions totales annuelles de polluants**, les situations de référence et projetée présentent des impacts similaires. Le tableau ci-dessous reprend les résultats pour l'ensemble des polluants analysés.

	CO		NO_2		NO_x		PM_{10}		$PM_{2,5}$		SO_2		COV	
	Réf	Proj	Réf	Proj	Réf	Proj	Réf	Proj	Réf	Proj	Réf	Proj	Réf	Proj
	[Tonnes]													
APU/GPU	48,9	48,9	1,6	1,6	60,1	60,1	3,4	3,4	3,4	3,4	0,0	0,0	7,5	7,5
LTO	22,3	22,3	30,0	30,0	468,6	468,6	3,0	3,0	3,0	3,0	20,9	20,9	1,4	1,4
Roulage	187,2	200,7	12,6	13,3	33,5	35,5	1,2	1,2	1,2	1,2	7,2	7,6	16,6	17,9
Total	258,3	271,9	44,2	44,9	562,2	564,2	7,5	7,6	7,5	7,6	28,1	28,5	25,5	26,8
Variation sit. proj./sit. réf.	5,3%		1,6%		0,3%		1,3%		1,3%		1,4%		5,1%	

Tableau 186 : Emissions annuelles de polluants pour les situations de référence et projetée (ARIES, d'après Odometric, 2020)

Les émissions totales annuelles sont légèrement plus importantes dans le cas de la mise en œuvre du projet, l'augmentation étant au maximum de l'ordre de 5 % pour l'ensemble des polluants et étant due aux phases de roulage. Ceci s'explique par les hypothèses posées, consistant notamment à considérer que les décollages et atterrissages se feront en début et jusqu'en fin de piste. Cette hypothèse, conservative, conduit à des émissions plus élevées dans le cas de l'allongement de la piste, ces émissions dépendant directement des distances parcourues au sol. Cette situation étant relativement rare, les écarts entre les deux situations devraient être en réalité plus réduits.

Les résultats liés aux APU/GP et aux cycles LTO ne présentent quant à eux aucune variation. La répartition des émissions entre les différentes phases diffère en outre selon les polluants.

Les **résultats relatifs à la dispersion des polluants** sont fournis d'une part sous forme de valeurs numériques pour les points récepteurs et d'autre part sous forme de cartes. La carte ci-dessous présente la localisation et la numérotation des points récepteurs.

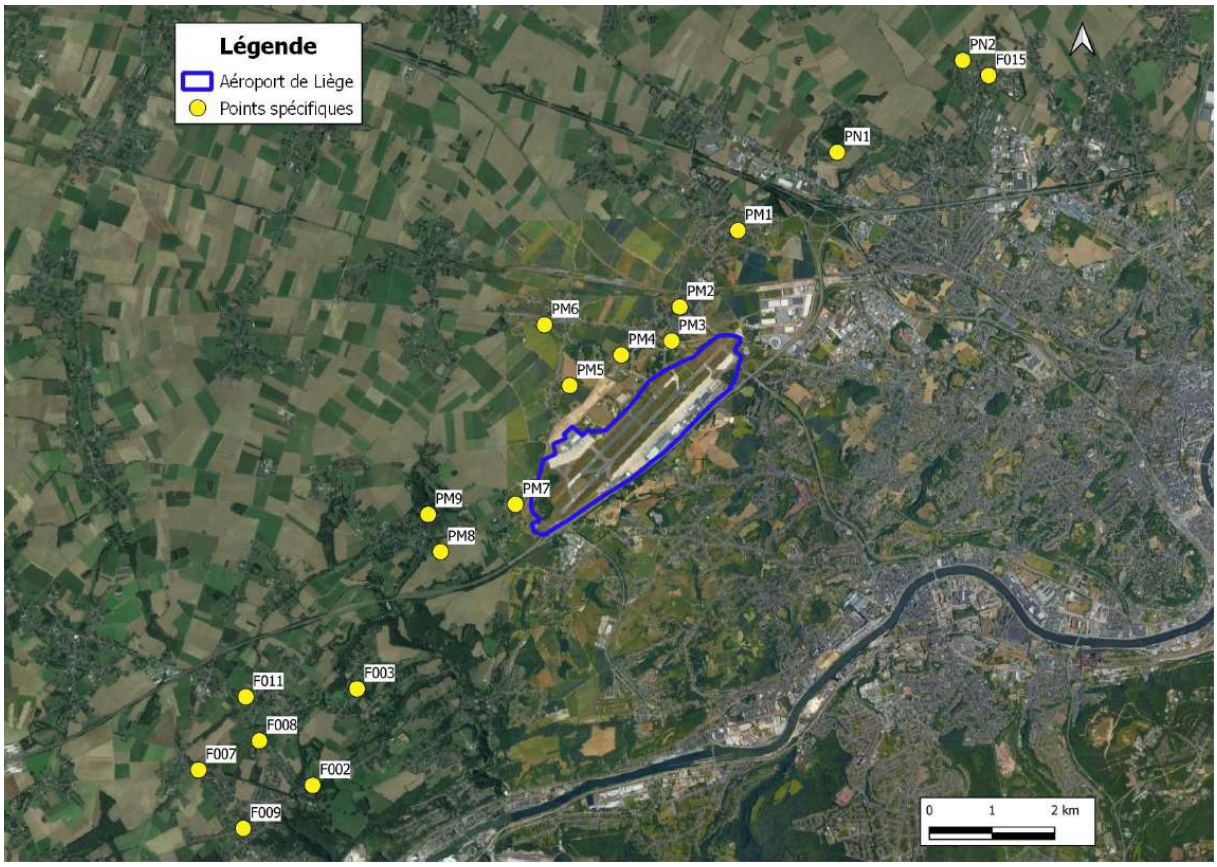


Figure 484 : Localisation des points récepteurs considérés dans la modélisation des polluants (Odometric, 2020)

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de la modélisation. Il reprend, pour les situations de référence et projetée, les **valeurs minimales et maximales des concentrations moyennes annuelles calculées** et le numéro des points récepteurs correspondant à ces valeurs extrêmes. Les résultats complets sont développés dans le rapport rédigé par Odometric, repris en annexe.

Polluant	Valeurs minimales				Valeurs maximales			
	Situation de référence		Situation projetée		Situation de référence		Situation projetée	
	Valeur	Points récepteurs	Valeur	Points récepteurs	Valeur	Points récepteurs	Valeur	Points récepteurs
	[µg/m³]		[µg/m³]		[µg/m³]		[µg/m³]	
CO	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN2	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN2	0,72	PM5	0,72	PM5
NO_2	5,97	F007	5,98	F007, F008, F009, F011,	7,22	PM3	7,21	PM3
NO_x	8,36	F007, F011	8,37	F07, F008, F009, F011	10,24	PM3	10,21	PM3
PM_{10}	11,27	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN1, PN2	11,27	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN1, PN2	11,37	PM5	11,37	PM5
$PM_{2,5}$	$1,4.10^{-4}$	F007	$1,7.10^{-4}$	F007	10^{-1}	PM5	10^{-1}	PM5
SO_2	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PM8, PM9, PN2	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PM8, PM9, PN2	0,05	PM3	0,05	PM3
COV	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN1, PN2	0,00	F002, F003, F007, F008, F009, F011, F015, PN1, PN2	0,18	PM5	0,18	PM5

Tableau 187 : Synthèse des résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles minimales et maximales des différents polluants modélisés – Situations de référence et projetée (ARIES, 2020, d'après Odometric et NUMTECH, 2020)

Les résultats obtenus montrent des différences limitées, voire nulles, entre les situations de référence et projetée, tant au niveau des concentrations calculées qu'au niveau des points récepteurs concernés.

Au niveau des résultats obtenus pour les points récepteurs, l'écart entre la valeur minimale et la valeur maximale est en outre limité pour certains polluants (NO_2, NO_x, PM_{10}), ce qui dénote une faible variabilité des concentrations annuelles au niveau de l'ensemble des points récepteurs considérés pour ces polluants.

Les **valeurs limites de la directive européenne en termes de <u>concentrations moyennes annuelles</u>** sont respectées aux points de référence :

- □ <u>Pour le NO_2</u> : les concentrations sont inférieures à 40 µg/m³ ;
- □ <u>Pour les particules PM_{10}</u> : les concentrations sont inférieures à 40 µg/m³ ;
- □ <u>Pour les particules $PM_{2,5}$</u> : les concentrations sont inférieures à 20 µg/m³ (valeur limite directive depuis le 1er janvier 2020).

Outre les valeurs limites/guides portant sur les concentrations annuelles, la directive européenne 2008/50/CE définit d'**autres valeurs limites**, dont le respect est vérifié dans le tableau ci-dessous.

Pour la plupart des polluants, ces autres valeurs limites consistent en des nombres de dépassements annuels d'une concentration limite. Le tableau ci-dessous décrit la vérification du respect de ces valeurs limites par le biais de critères portant sur des percentiles correspondant au nombre d'heures/jours minimal durant lesquel(le)s les concentrations doivent être inférieures aux concentrations limites (ce nombre d'heures/jours est égal au nombre d'heures/jours total annuel auquel est retranché le nombre maximal d'heures/jours durant lesquels la concentration limite peut être dépassée).

Vérifier que les concentrations journalières ou horaires (selon les cas) correspondant à ces percentiles sont inférieures aux concentrations limites revient à vérifier que le nombre de dépassements annuel autorisé de celles-ci n'est jamais dépassé et que la valeur limite de la directive est bien respectée.

	Valeur limite directive		Critère	Concentrations max pour l'ensemble des points récepteurs [µg/m³]		Respect
				Situation de référence	Situation projetée	
CO	Maximum journalier de la moyenne sur 8h	10 **mg/m³**	/	22,75	22,75	Oui
NO_2	Nombre de dépassements horaires de la concentration de 200 µg/m³ par année civile	18	Percentile 99,8% des concentrations horaires < 200 µg/m³	39,04	39,03	Oui
PM_{10}	Nombre de dépassements journaliers de la concentration de 50 µg/m³, à ne pas dépasser par année civile	35	Percentile 90,4% des concentrations journalières < 50 µg/m³	21,49	21,49	Oui
SO_2	Nombre de dépassements horaires de la concentration de 350 µg/m³, à ne pas dépasser par année civile	24	Percentile 99,7% des concentrations horaires < 350 µg/m³	0,28	0,28	Oui
	Nombre de dépassements journaliers de la concentration de 125 µg/m³, à ne pas dépasser par année civile	3	Percentile 99,18 pour les concentrations journalières < 125 µg/m³	0,13	0,13	Oui

Tableau 188 : Synthèse des résultats de la modélisation – Autres valeurs limites de la directive 2008/50/CE – Situations de référence et projetée (ARIES, 2020, d'après ODOMETRIC et NUMTECH, 2020)

Les valeurs limites de la directive sont globalement respectées.

En ce qui concerne les **résultats présentés sous forme de cartes**, le rapport indique que, quel que soit le polluant considéré, les différences entre les situations de référence et projetée sont très limitées, et que, de ce fait, les paires de cartes correspondantes sont pratiquement identiques. Pour cette raison, seules les cartes relatives au NO_2 sont fournies dans le rapport,

polluant pour lequel les différences entre les deux situations sont les plus marquées. La carte reprise ci-dessous illustre les concentrations moyennes annuelles calculées pour ce polluant pour la situation projetée. La carte relative à la situation de référence est présentée dans le rapport d'Odometric, repris en annexe.

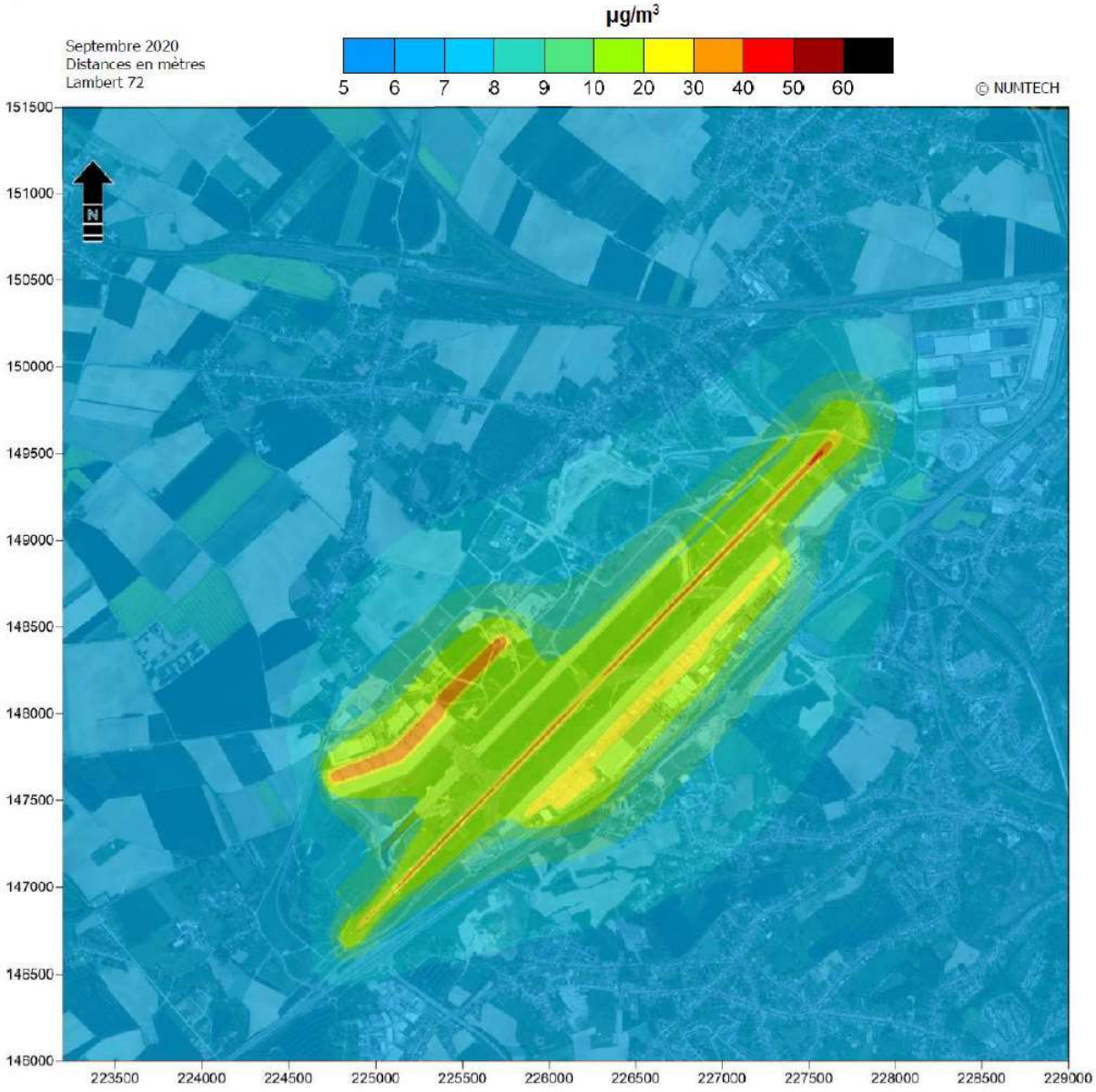


Figure 485 : Contribution aux concentrations moyennes annuelles en NO_2 – Situation projetée (ODOMETRIC et NUMTECH, 2020)

Les cartes montrent des impacts relativement limités dans l'espace : les concentrations sont les plus élevées au droit des sources d'émissions (zones de fret et pistes) et décroissent rapidement en fonction de la distance par rapport à celles-ci pour atteindre des niveaux proches des niveaux de fond au droit des premières habitations.

Au niveau des pistes, les concentrations atteintes sont plus élevées sur la piste principale, cela s'expliquant par le trafic plus intense sur celle-ci, la piste de contingence ne concentrant par hypothèse que 4% des mouvements.

La carte ci-dessous illustre **les variations entre les deux situations** dans le cas du NO_2 et met en évidence les impacts propres à l'allongement de la piste de contingence.

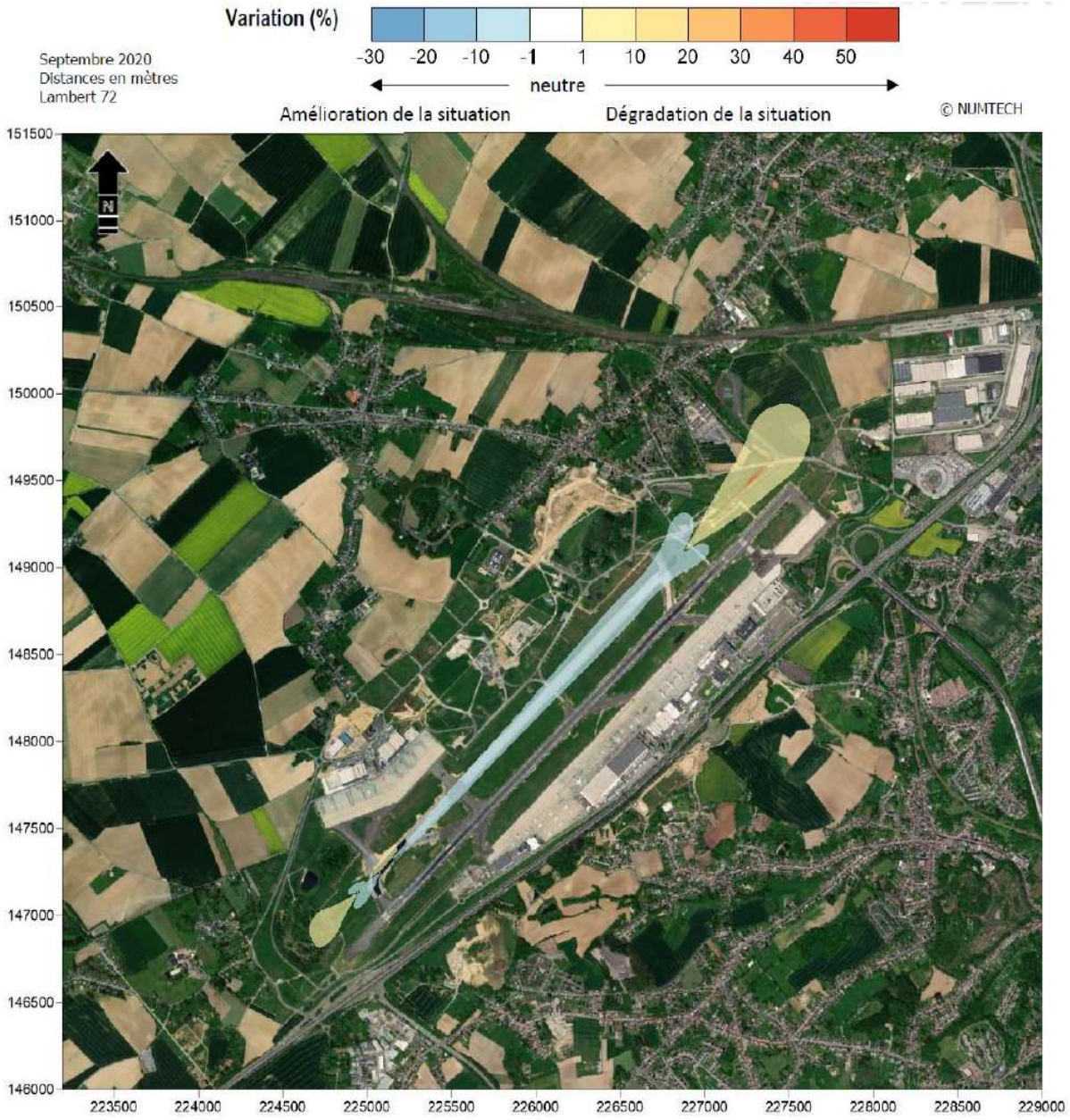


Figure 486 : Carte de variation de concentrations moyennes annuelles en NO_2 entre les situations de référence et projetée (ODOMETRIC et NUMTECH, 2020)

Les variations sont globalement limitées à 10% et peuvent être considérées comme non significatives, étant donné les incertitudes inhérentes à ce type de modélisation. Les augmentations des concentrations les plus importantes devraient se situer aux deux extrémités

de la piste de contingence, aux endroits ou à proximité des endroits où celle-ci sera allongée. Dans le cas du NO_2, la valeur maximale observée sur la zone d'étude est de 4,6 µg/m³, tandis que les variations supérieures à +/- 1% devraient rester localisées à proximité immédiate des sources d'émissions, au niveau de la piste de contingence. Les impacts de l'allongement de la piste au droit des habitations les plus proches seront donc limités.

Les concentrations devraient en outre diminuer au droit de la portion de la piste de contingence existante, cet effet étant lié aux modifications des hypothèses dans le cas de la situation de référence.

Le rapport souligne l'effet des hypothèses prises, et notamment, le fait de considérer autant de trajets « longs » que de trajets « courts » au niveau des phases taxi, ainsi que le fait de considérer des décollages et des atterrissages effectués en bout de piste. Cela a pour effet de majorer l'écart entre la situation projetée et la situation de référence. La fluidification des mouvements grâce à la mise en œuvre de l'allongement de la piste pourrait réduire cet écart, voire conduire à une baisse des émissions en cas d'allongement.

Les conclusions tirées sont similaires pour l'ensemble des polluants considérés.

3.7.4. Odeurs

Sur une base annuelle, la réalisation de l'allongement de la piste de contingence ne modifiera que de manière marginale et locale les concentrations de polluants. Comme illustré sur la carte de la modélisation réalisée au niveau de la qualité de l'air (cf. supra), les zones potentiellement impactées se situeront aux deux extrémités de la piste de contingence, au droit desquelles les variations seront les plus importantes et où aucune habitation n'est située.

Les éventuelles nuisances olfactives seront quant à elles liées à des événements ponctuels (atterrissages, décollages, phases taxi, …), qui sont lissés au niveau de la moyenne annuelle.

En ce qui concerne l'utilisation de la piste de contingence, les augmentations des concentrations en polluants liées à ces événements seront de ce fait plus marquées que celles illustrées sur la carte montrée précédemment. Aussi, les habitations situées au sud de Bierset pourront dans ce cas potentiellement être impactées, à l'instar de ce qui a été mis en évidence dans l'analyse de la situation existante (lors de l'analyse de l'audit olfactif réalisé par Odometric), voire davantage, du fait de la plus grande proximité du tronçon est de la piste allongée et de son seuil avec ces habitations.

Le nombre de mouvements projeté (60.200 mouvements en 2029) étant identique, que la piste de contingence soit allongée ou non, l'effet de cet allongement se traduira par un rapprochement des sources de nuisances olfactives par rapport aux habitations situées au sud de Bierset.

En proportion avec le nombre de mouvements, les nuisances directement liées à l'utilisation de la piste de contingence seront cependant limitées en termes de fréquence dans le temps, en raison du fait que celle-ci ne sera utilisée que de manière réduite (utilisation correspondant à 4% des mouvements au maximum).

En ce qui concerne l'utilisation de la piste principale, les nuisances olfactives devraient rester similaires à celles observées actuellement.

Quelle que soit la piste utilisée, les odeurs seront dues aux émissions de combustion liées aux décollages et atterrissages, ainsi qu'aux phases de taxi.

Enfin, les nuisances potentielles dépendront des plans de vol et pourront être limitée par la fluidification des mouvements que favorisera l'allongement de la piste de contingence.

3.7.5. Energie

En termes de consommations d'énergie au niveau des infrastructures au sol, la mise en œuvre du projet n'engendrera qu'une évolution des consommations d'électricité marginale, liées au balisage lumineux des tronçons de piste supplémentaires. Cette évolution se traduira par une hausse des consommations, étant donné l'allongement de la piste et le fait que le balisage passera d'une catégorie d'ILS[363] CAT I à CAT III.

Les consommations liées aux autres vecteurs énergétiques ne devraient pas connaître d'évolution.

3.7.6. Impacts sur les territoires voisins

En termes de climat, les impacts de l'allongement de la piste de contingence se traduiront principalement par le trafic aérien et se manifesteront à grande échelle. Ils seront cependant limités, étant donné que le nombre de mouvements effectués à l'aéroport de Liège devrait être identique à l'horizon 2029, lors de la mise en œuvre du projet.

En ce qui concerne la qualité de l'air, les impacts au niveau des territoires voisins seront limités, voire nuls, étant donné que les concentrations calculées par la modélisation décroissent rapidement en fonction de la distance, pour atteindre des niveaux proches des niveaux de fond au droit des premières habitations. En outre, les variations entre la mise en œuvre du projet et sa non-réalisation et se manifesteront principalement aux deux extrémités de la piste de contingence.

Etant donné les distances séparant l'aéroport des frontières les plus proches des territoires voisins, les potentielles nuisances olfactives liées aux phases d'atterrissage, de roulage au sol et de décollage sont nulles.

De même, aucun impact n'est à attendre en ce qui concerne la problématique de l'énergie, celle-ci étant principalement locale. En fonction du mix énergétique concerné, les consommations d'électricité pourront toutefois engendrer des émissions de polluants localement à l'endroit où celle-ci est produite, de même que des émissions de gaz à effet de serre.

[363] Instrument Landing System

3.7.7. Conclusion

L'analyse des incidences de l'allongement de la piste de contingence a consisté à étudier les impacts de cet allongement seul à l'horizon 2029, et non l'évolution du trafic entre aujourd'hui et l'horizon 2029. A cet horizon, le nombre de mouvements est en effet considéré identique, que l'allongement soit réalisé ou non.

Au niveau de la **qualité de l'air**, une modélisation de la dispersion de certains polluants gazeux (dioxyde d'azote (NO_2), les oxydes d'azote (NO_x), les particules PM_{10} et $PM_{2.5}$, le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatils) a été réalisée par le bureau d'études Odometric en collaboration avec le bureau NUMTECH. Elle a eu pour objectif d'analyser l'impact spécifique du projet d'allongement de la piste de contingence, en situation de référence (correspondant à l'alternative 0), correspondant aux mouvements d'avions de 2029 sans le projet d'allongement, et la situation projetée, correspondant aux mouvements d'avions de 2029 avec le projet d'allongement.

Les principaux résultats ont montré de faibles différences entre les deux situations : les **émissions totales annuelles** sont légèrement supérieures (de maximum 5%) dans le cas de la situation projetée, cela étant dû aux phases de roulage.

Les **concentrations moyennes annuelles calculées en une série de points récepteurs** (identiques à ceux définis dans le cadre des mesures de bruit réalisées dans le cadre de l'analyse de l'environnement sonore) respectent les valeurs limites de la directive européenne. De manière générale, les concentrations atteintes sont les plus élevées au droit des sources d'émissions (zones de fret et pistes). Elles décroissent rapidement en fonction de la distance par rapport à celles-ci, pour atteindre des niveaux proches des niveaux de fond au droit des premières habitations.

Les **variations entre les deux situations** sont globalement inférieures à 10% et sont les plus accentuées aux deux extrémités de la piste de contingence, aux endroits ou à proximité des endroits où celle-ci sera allongée. Elles peuvent dès lors être considérées comme non significatives, étant donné les incertitudes inhérentes à ce type de modélisation. Les résultats de la modélisation montrent des impacts de l'allongement de la piste au droit des habitations les plus proches limités. Le rapport souligne par ailleurs l'effet des hypothèses conservatives prises dans le cadre de la modélisation. La fluidification des mouvements due à la mise en œuvre de l'allongement de la piste pourrait en effet notamment réduire les écarts entre les deux situations, voire conduire à une baisse des émissions en cas d'allongement.

Les impacts de l'allongement de la piste de contingence en termes de **climat** devraient également être limités, étant donné que le nombre des mouvements sera identique à la situation de référence. Selon les résultats obtenus lors de la modélisation en ce qui concerne les polluants atmosphériques, les émissions de gaz à effet de serre pourraient légèrement augmenter. Cependant, ces constatations dépendent des hypothèses prises et, comme mentionné ci-dessous en ce qui concerne la qualité de l'air, la fluidification du trafic engendré par l'allongement de la piste de contingence pourrait potentiellement conduire à de plus faibles émissions. L'impact de la mise en œuvre du projet d'allongement de la piste, ne s'accompagnant pas d'une augmentation du nombre de mouvements, ne sera donc pas de nature à contrecarrer la réalisation des objectifs régionaux, nationaux et supranationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les impacts sur le **microclimat** seront nuls étant donné que les travaux ne devraient pas modifier la circulation et la direction des vents, ni ne consisteront en des infrastructures créant

de l'ombrage. Les consommations d'**énergie** supplémentaires, liées au balisage lumineux des nouveaux tronçons de piste, seront en outre marginales.

En termes d'**odeurs**, l'utilisation de la piste de contingence engendrera un rapprochement potentiel des nuisances olfactives au droit des habitations situées au sud de Bierset, du fait de leur plus grande proximité. Cependant, la fréquence de ces nuisances devrait être limitée, la piste de contingence ne devant être utilisée que pour 4% des mouvements au maximum.

Etant donné que l'allongement de la piste de contingence ne modifiera que de manière marginale et locale les concentrations de polluants, les **nuisances olfactives** ne devraient pas évoluer grandement entre la situation projetée et la situation de référence. Aucune habitation ne sera en outre située dans les zones où les émissions de polluants seraient susceptibles d'augmenter.

3.7.8. Synthèse des incidences et recommandations

Sans objet, dans la mesure où les incidences du projet identifiées à l'horizon 2029 sont très limitées et où aucune recommandation en lien avec cette demande n'a été formulée.

3.8. Environnement sonore et vibratoire

3.8.1. Approche méthodologique

Ce chapitre envisage les incidences acoustiques et vibratoires de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège à l'horizon 2029. Il les aborde suivant deux cas de figure :

- En **situation de référence**, c'est-à-dire avec le trafic aérien projeté en 2029, mais sans tenir compte de l'allongement de la piste de contingence ;
- En **situation projetée**, c'est-à-dire avec le trafic aérien projeté en 2029 en tenant compte de l'allongement de la piste de contingence (allongée de 2.340 m à 3.286 m à la suite du projet).

Cet horizon a été fixé à 2029 afin de correspondre à l'horizon fixé dans le cadre de la révision du Plan d'Exposition au Bruit (PEB). Ce plan tient compte du trafic aérien estimé à moyen terme et fixe les mesures en faveur des riverains. Cette révision qui a lieu de manière triennale vise à remodéliser le contour des zones de bruit définies dans le plan. La révision est en cours au sein du SPW en parallèle de cette étude et les résultats ne sont pas encore disponibles.

Ces projections ont été définies à partir des données actuelles de vols, de l'historique de l'évolution de l'aéroport, et des développements envisagés à court terme. Ces projections correspondent donc à l'évolution attendue de l'aéroport à l'horizon 2029, indépendamment des projets d'allongement de la piste de contingence et de comblement partiel de la carrière Fontaine. Ces deux projets ne modifient donc pas ces prévisions (sous réserve de la rénovation de la piste principale).

Concrètement, selon ces projections estimées en 2019, la quantité de fret transportée annuellement devrait augmenter en moyenne de 7,5% par an durant les dix prochaines années et atteindre plus du double du tonnage transporté actuellement. Liege Airport estime que le nombre de mouvements d'avions enregistré annuellement à Liège passera dès lors de 39.879 mouvements/an (2019) à 60.200 mouvements/an (projection 2029).

Pour connaître les incidences acoustiques et vibratoires à plus long terme (horizon 2043), nous renvoyons le lecteur vers le Chapitre 1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 1.8. Environnement sonore et vibratoire

3.8.2. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport en situation de référence

Ce chapitre envisage les incidences acoustiques en situation de référence, c'est-à-dire avec le trafic aérien projeté en 2029, mais sans tenir compte de l'allongement de la piste de contingence. Identiquement à la situation existante, les impacts suivants sont étudiés :

- □ L'accroissement du trafic aérien (bruit au décollage et à l'atterrissage).
- □ L'accroissement des mouvements et activités au sol (bruits rampants).
- □ Les vibrations liées au trafic aérien.

3.8.2.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien

L'évaluation de l'augmentation du trafic aérien a été analysée en considérant les deux éléments suivants :

- □ Les pistes actuelles (sans modification) et
- □ Les hypothèses de trafic (nombre d'avions, composition de la flotte et horaires) prévues à l'horizon 2029 (données SPW).

Cette situation est évaluée par simulation informatique et comparée avec les zones de bruit définies par le PDLT rectifié (version ARIES/ATS) et avec la situation existante. Pour rappel, est modélisée uniquement l'aviation commerciale supérieure à 7 T, au décollage et à l'atterrissage, étant donné le caractère marginal de l'aviation générale et l'absence de développement prévu de celle-ci.

A. Hypothèses de calculs

- □ Logiciel : idem situation existante.
  - IMPACT 3.36 (07/2020).
- □ Pistes : idem situation existante.
  - Piste principale : Longueur de 3.690 m.
  - Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
    1. 22L : x = 227.514 et y = 149.448 (50,650500° ; 5,464869°)
    2. 22L (THR) : x = 227.235 et y = 149.161 (50,647953° ; 5,460856°)
    3. 04R : x = 224.935 et y = 146.813 (50,627150° ; 5,427867°)
    4. 04R (THR) : x = 225.100 et y = 146.981 (50,628639° ; 5,430228°)
  - Piste de contingence : Longueur de 2.340 m.
  - Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
    1. 22R : x = 226.726 et y = 148.945 (50,646086° ; 5,453619°)
    2. 04L : x = 225.089 et y = 147.274 (50,631275° ; 5,430139°)
- □ Conditions météorologiques : idem situation existante.
  - Moyenne de l'année 2019 et moyenne 2015 à 2019 entre parenthèse :
  - Température : 11,2°C (11°C).
  - Pression atmosphérique : 994 hPa (995 hPa).

- Vent : 4,2 m/s (4,1 m/s) de secteur sud-ouest pour les mouvements sur la piste 22L et de secteur nord-est pour les mouvements sur la 04R.

□ Relief : idem situation existante.

- Le relief du terrain a été implanté dans le modèle de calcul avec un maillage de 200x200 m.
- Les données altimétriques utilisées ont été fournies par le SPW.

□ Trajectoires :

- Piste principale : Idem situation existante.
- Piste de contingence :
  1. Décollage : identiques à la piste principale à partir des points de convergence.
  2. Atterrissage : identiques à la piste principale avec un décalage de 212 m vers le N-E (entre-axe de la piste).

□ Type d'avions : idem situation existante.

- Aviation commerciale dont le MTOW[364] est supérieur à 7 T.
- Exclusion des types de vols suivants : militaires, humanitaires, sanitaires, d'aéronefs d'Etat, imposés par la DGTA, par les agents du Gouvernement wallon, par SKEYES et de la Police Fédérale, entrainement et écolage, pour raison de retour fortuit.

□ Procédure de vol : idem situation existante.

□ Schéma d'exploitation : prévision pour l'année 2029.

- En fonction des pistes utilisées :
  1. 30 % de vols inversés.
  2. 4 % sur la piste de contingence sauf pour les gros porteurs à pleine charge.
- Les avions fréquentant l'aéroport ont été regroupés selon les modèles et leurs caractéristiques intrinsèques.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit lié au trafic aérien – Schéma d'exploitation détaillé (2019)

Les prévisions pour l'année 2029 sont donc de 165 mouvements supérieurs à 7 T par 24 heures, avec une répartition jour/soir/nuit de respectivement 54 %/8 %/38 % (comparativement à 25 %/12 %/63 % en situation existante).

[364] Maximum Take Off Weight.

	Code ICAO	Encodage logiciel IMPACT	Nombre de mouvements par jour			
Regroupement			Jour	Soir	Nuit	Total
B734 B733	B734	737-400- CFM56-3C-1	23,734	3,395	41,122	68,251
B744	B744	Boeing 747-400 / PW4056	30,721	4,101	6,129	40,951
B77L	B77L	Boeing 777-300ER / GE90-115B-EIS	10,980	2,091	4,357	17,428
B752	B752	Boeing 757-200 / RB211-535E4	5,411	0,541	4,870	10,821
B738 B737 B38M	B738	Boeing 737-800 / CFM56-7B26	6,512	0,846	1,392	8,750
B748	B748	Boeing 747-8F / GEnx-2B67	5,788	0,772	1,158	7,718
B762	B762	Boeing 767-200 / CF6-80A	0,199	0,171	3,449	3,818
AN12 AN26 AT72 SF34	SF34	Saab SF340B / CT7-9B	0,803	0,251	0,346	1,400
A332	A332	Airbus A330-301 / GE CF6-80 E1A2	1,166	0,069	0,025	1,260
B737	B737	Boeing 737-700 / CFM56-7B24	0,585	0,033	0,199	0,816
E190	E190	Embraer ERJ190-100	0,334	0,008	0,003	0,345
AN12	L188	Lockheed L-188C / ALL 501-D13	0,203	0,013	0,003	0,219
A124	B742	Boeing 747-200 / JT9D-7Q	0,090	0,017	0,003	0,110
A320	A320	Airbus A320-211 / CFM56-5A1	0,044	0,022	0,044	0,110
BE40 C25B C25C C525 E55P H25B CL35 CL60 F2TH GLEX SW4 C550 C56X C680 LJ45	C56X	Cessna Citation Excel 560 / PW545A	3,019	0,600	0,263	3,882
	Total		**88,912**	**12,882**	**63,161**	**164,954**

Tableau 189 : Schéma d'exploitation moyen journalier pour 2029 (> 7 T) pour la modélisation de la situation de référence. Avions gros porteurs en grisé (SPW, 2019)

Le tableau suivant reprend, pour un regroupement des avions selon leur masse, les variations de trafic entre la situation existante et la situation de référence. Une augmentation globale de 80 % sur 24h est constatée, avec un net accroissement en période de jour pour les moyens et gros porteurs et le soir pour les gros porteurs. En soirée et la nuit, la situation de référence est pratiquement similaire à la situation existante.

	Nombre de mouvements par jour											
	Situation existante (2019)				Situation de référence (2029)				Variations			
Regroupement	Jour	Soir	Nuit	Total	Jour	Soir	Nuit	Total	Jour	Soir	Nuit	Total
Gros porteurs	15,59	4,05	13,45	33,10	48,85	7,20	15,12	71,18	213%	78%	12%	115%
Moyens porteurs	5,64	6,98	44,44	57,05	37,04	5,08	47,78	89,90	557%	-27%	8%	58%
Petits porteurs	1,28	0,20	0,12	1,59	3,02	0,60	0,26	3,88	136%	196%	123%	144%

Total	22,51	11,23	58,00	91,75	88,91	12,88	63,16	164,95	295%	15%	9%	80%

Tableau 190 : Comparatif des schémas d'exploitation en fonction du tonnage entre la situation existante 2019 et la situation de référence 2029

B. Résultats de la situation de référence

Les résultats de cette modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours L_{den} délimitant les zones du PEB ou du PDLT rectifié version ARIES/ATS (lignes continues) et de la situation de référence 2029 (lignes pointillées et surfaces colorées) :

- Zone 1 : 70 dBA ≤ L_{den} (couleur **rouge**).
- Zone 2 : 66 dBA ≤ L_{den} < 70 dBA (couleur **orange**).
- Zone 3 : 61 dBA ≤ L_{den} < 66 dBA (couleur **bleue**).
- Zone 4 : 56 dBA ≤ L_{den} < 61 dBA (couleur **verte**).

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation de référence 2029 + PEB

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation de référence 2029 + PDLT

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation de référence 2029 + Situation existante 2019.

Les courbes isophoniques calculées en situation de référence (2029) sont discutées par rapport aux zones de bruit définies par le Gouvernement wallon et aux courbes de bruit en situation existante 2019 :

- Par rapport au PDLT rectifié (version ARIES/ATS) :
  - Elles sont totalement incluses dans celui-ci.
  - La zone 4 (en **vert**) se rapproche toutefois de la zone D, en latéral côté atterrissage 22 (120 m à Waroux et 140 m à Loncin) et dans l'axe des décollages 04 (170 m au nord-est à proximité de l'E313).
  - Dans les axes de pistes, les courbes en situation de référence sont largement inférieures au PDLT.
  - Tout comme en situation existante, on constate toujours un léger désaxage vers le nord-ouest côté atterrissage 22 et un redressement vers le nord en zone 4 côté décollage 22 entre Horion et Verlaine/Seraing-le-Château.

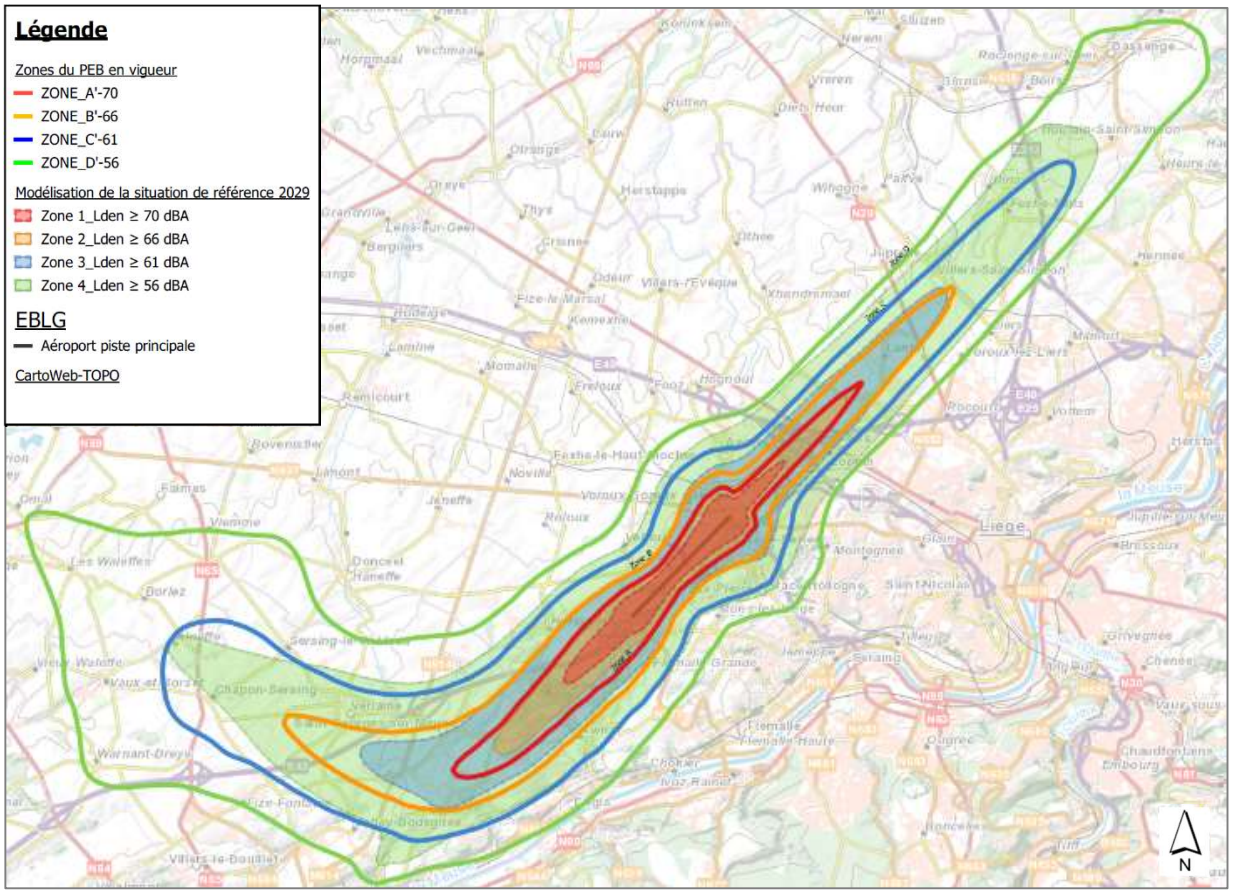


Figure 487 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation de référence 2029 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS). Fond CartoWeb-Topo.

□ Par rapport au PEB :

- Les débordements apparaissent globalement pour la zone 4 (en **vert**) :
  1. Dans toute la partie nord-est, en latéral des atterrissages 22 (450 m, 3 dBA à Waroux et 430 m, 3 dBA à Loncin),
  2. Dans l'axe des atterrissages 04 (700 m, < 1 dBA à Jehay-Bodegnée), et dans le tourne-à-gauche des décollages 04 (730 m, 1,5 dBA entre Slins et Houtain-Saint-Siméon),
  3. Et de manière plus restreinte au sud du bulbe décollage 22 (330 m, 1,5 dBA à Hollogne-aux-Pierres)
  4. En bout de piste 22 (325 m, 2 dBA à Lexhy au nord et 150 m, 1 dBA à Mons-lez-Liège au sud),
  5. Du côté décollage 22 (300m, 1 dBA à Dommartin au nord et 70 m, < 1 dBA aux Awirs au sud) et après le tourne-à-droite (380 m, 1 dBA à Verlaine).

- En zone 3 (en **bleu**), les dépassements sont visibles principalement :
  1. Dans l'axe des atterrissages 22 (200 m, 1 à 2 dBA à Awans et 100 m, 1 dBA à Loncin),
  2. Dans le voisinage du seuil de piste 22 (45 m, < 1 dBA à Bierset, et 150 m, 1 dBA à Hollogne-aux-Pierres),
  3. Mais aussi en bout de piste 22 (75 m, < 1 dBA à Hozémont au nord et 35 m, < 1 dBA à Rossart au sud).
- La zone 1 (en **rouge**) et la zone 2 (en **orange**) sont pratiquement comprises dans les zones A' et B', excepté en partie nord des bourrelets des seuils de pistes, dans des zones non habitées (inférieur à 45 m en zone 2 et inférieur à 30 m en zone 1).

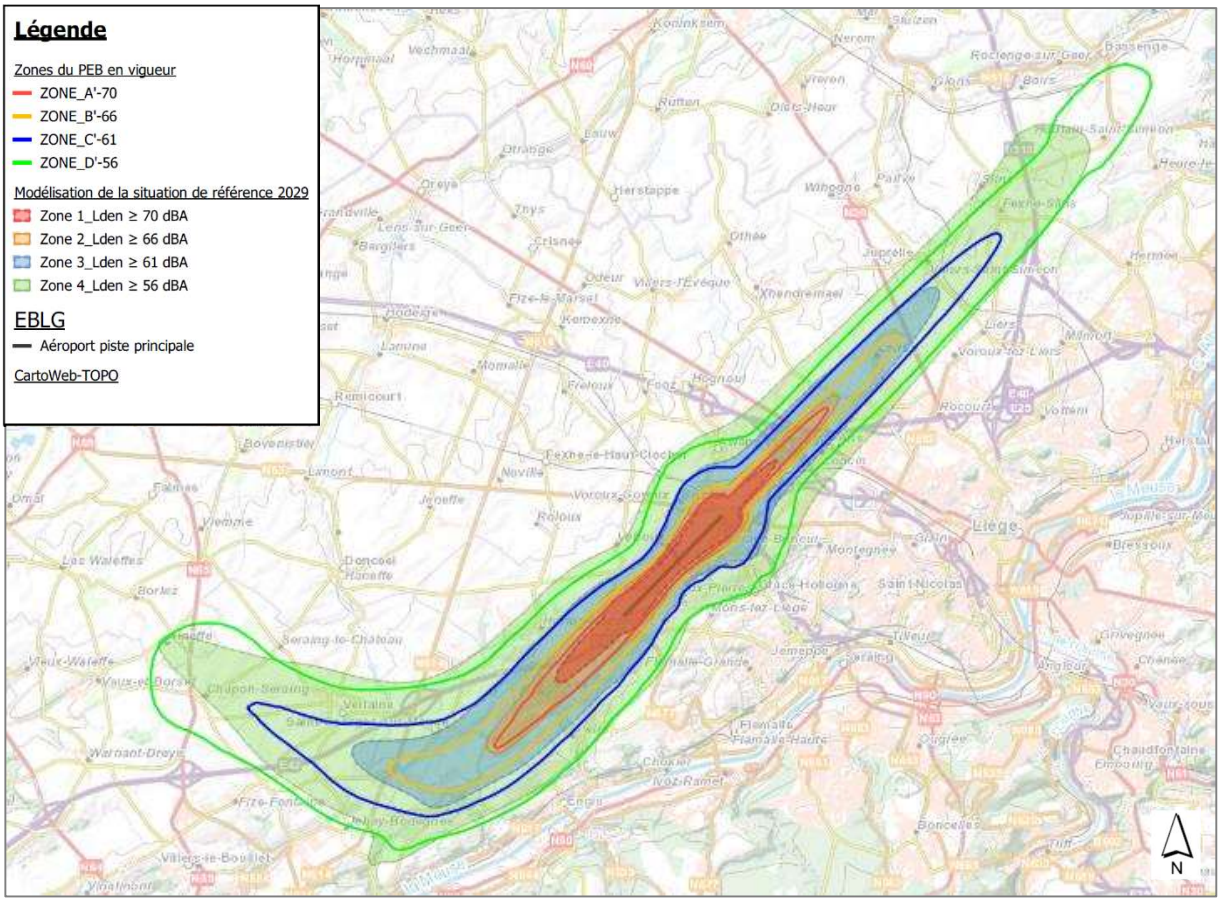


Figure 488 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation de référence 2029 + PEB 2004 en vigueur. Fond CartoWeb-Topo.

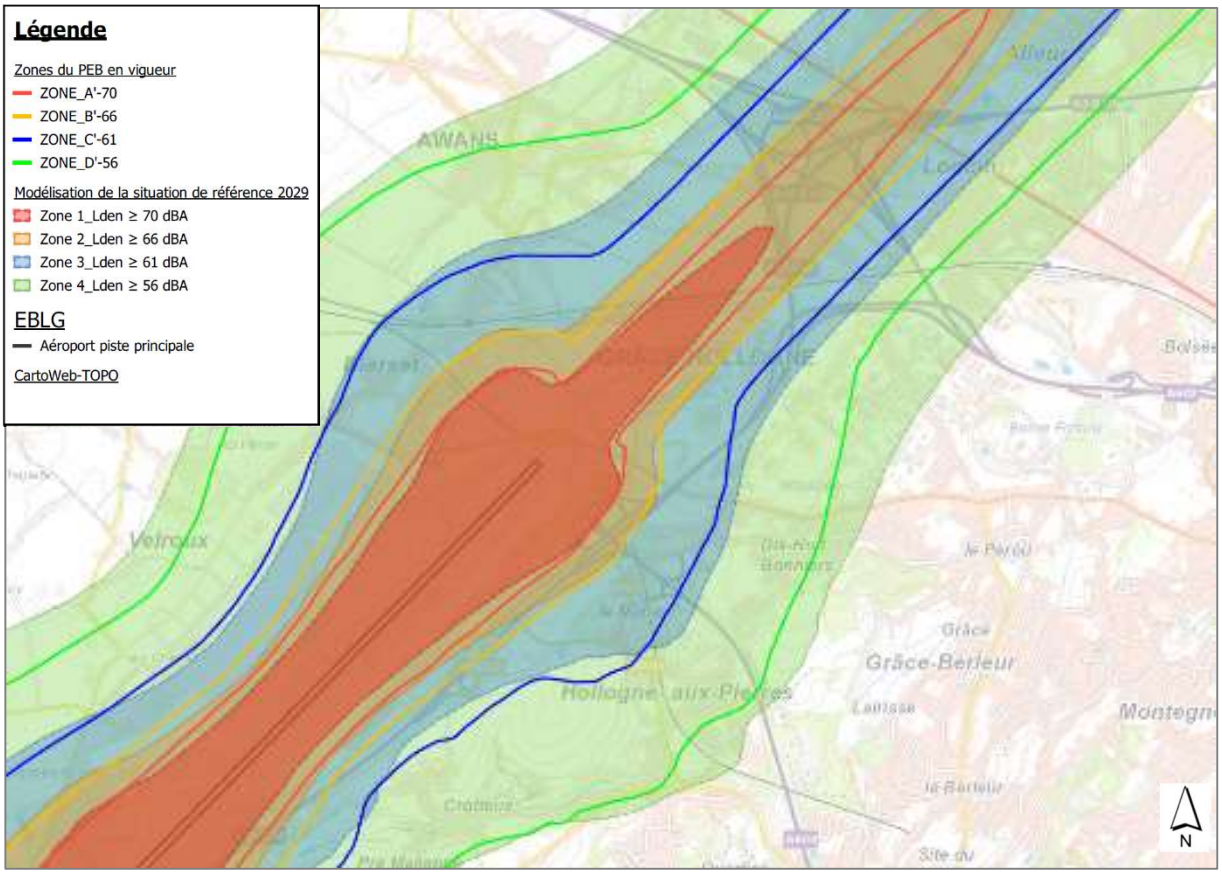


Figure 489 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation de référence 2029 + PEB 2004 en vigueur (zoom seuil 22). Fond CartoWeb-Topo.

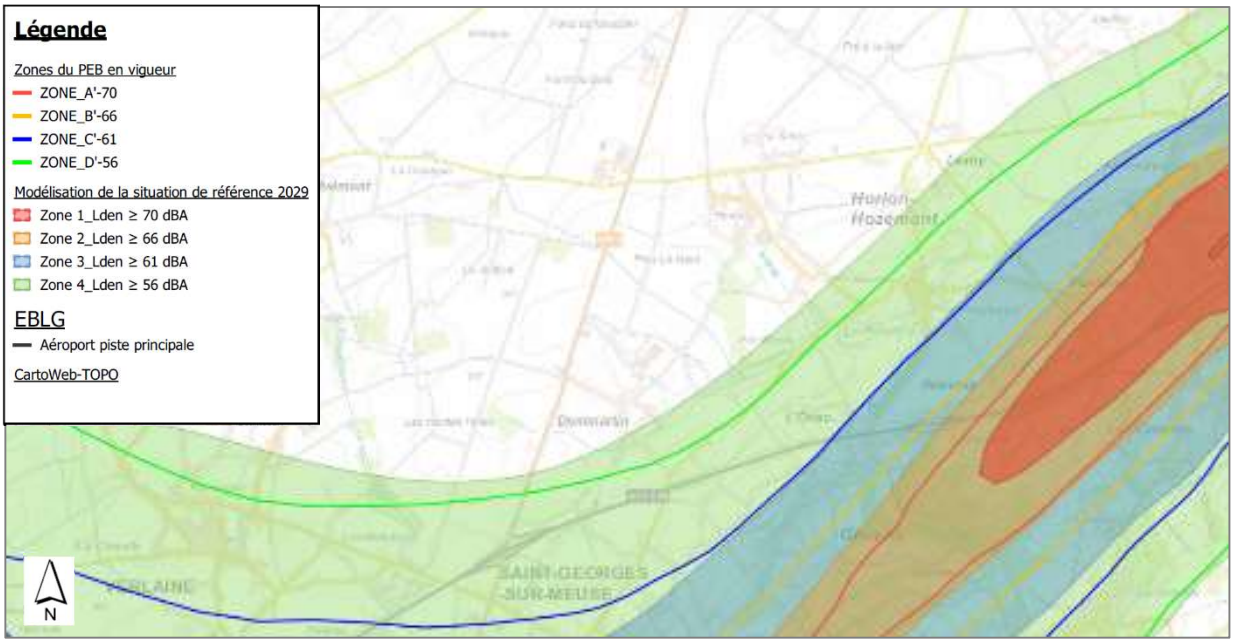


Figure 490 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation de référence 2029+ PEB 2004 en vigueur (zoom nord-ouest). Fond CartoWeb-Topo.

□ Par rapport à la situation existante 2019 :

- L'augmentation du trafic génère principalement un allongement des courbes dans les axes de pistes.
- L'accroissement de la proportion des vols inversés (de 24 à 30%) se distingue aisément dans la zone 4 dans l'axe des atterrissages (sud-ouest) mais aussi à l'extrême nord-est (au 'tourne à gauche').

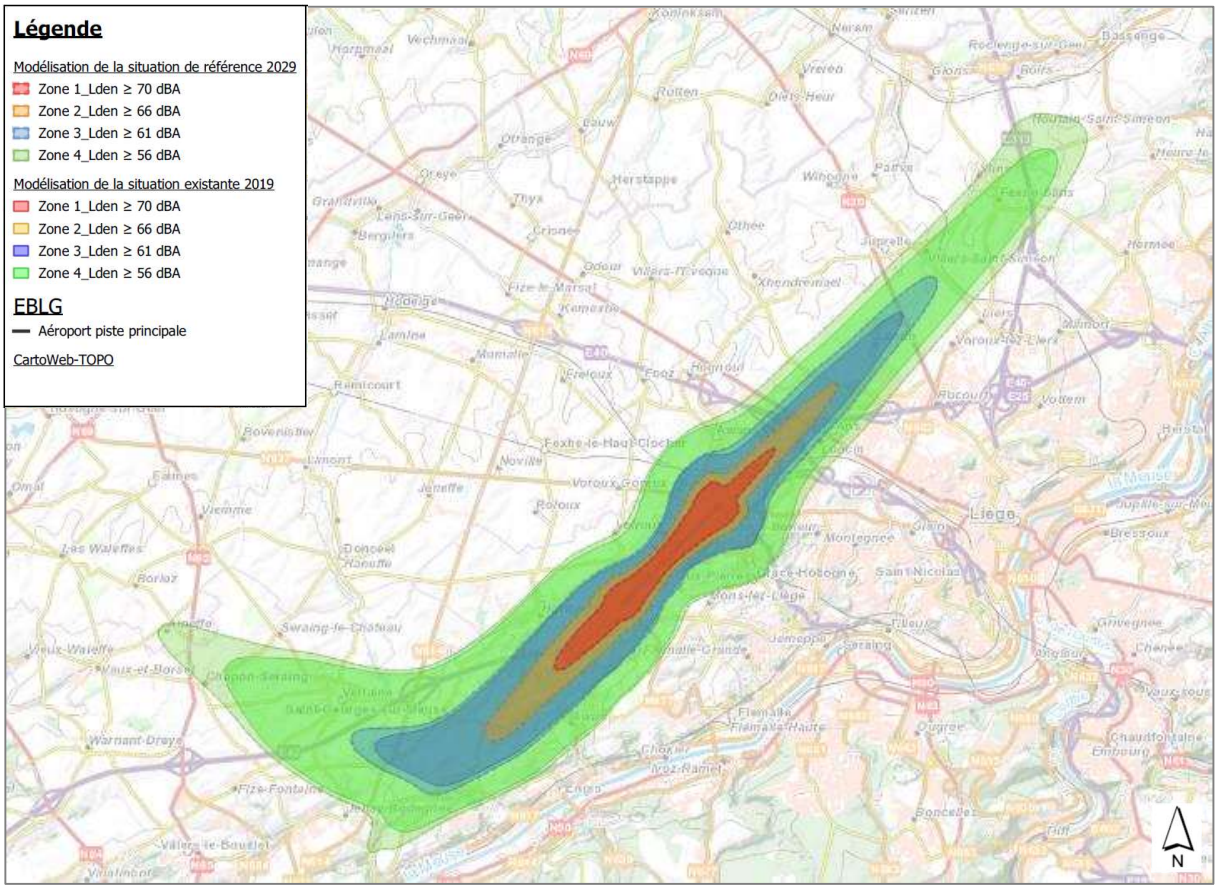


Figure 491 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation de référence 2029 + existante 2019. Fond CartoWeb-Topo.

Une fois encore, ce constat est la conséquence d'une plus grande précision du logiciel IMPACT et d'une meilleure prise en compte de la propagation latérale, de l'augmentation de vols inversés et de l'optimisation des trajectoires au décollage.

3.8.2.2. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruits rampants)

Tout comme le trafic aérien, les incidences futures des bruits rampants sont étudiées en situation de référence (c'est-à-dire sans allongement de piste et avec l'accroissement de trafic attendu à l'horizon 2029). Par rapport à la situation existante, le nombre et la répartition des mouvements au sol ont donc été adaptés en proportion.

A. Hypothèses de modélisation

Les paramètres de calculs et de modélisation sont identiques à celles de la situation existante (voir *Partie 3 :8.4.5.1*). Notons cependant l'intégration dans la maquette 3D de merlons surmontés d'écrans acoustiques (hauteur totale de 6 m) qui longent une partie de la route de contournement nord. Ces protections acoustiques sont prévues dans le projet du contournement nord (projet en cours d'exécution en 2020 - 2022) et sont donc incluses dans la situation de référence et dans la situation projetée.

B. Hypothèses de calcul en situation de référence

Les sources de bruit linéaires et ponctuelles ont été adaptées et augmentées en fonction du schéma d'exploitation 2029 et des différentes hypothèses de la situation de référence :

- □ 165 mouvements supérieurs à 7 T par 24 heures.
- □ Une répartition jour/soir/nuit de respectivement 54 %/8 %/38 %.
- □ Une moyenne de 30 % de vols inversés.
- □ Une utilisation de 4 % de la piste de contingence.
- □ Une répartition des avions entre les zones fret nord/sud de 55/45 %, avec les gros-porteurs majoritairement dans la zone nord (90 %) et les autres majoritairement dans la zone sud (90 %).

Les figures ci-dessous présentent la vue en plan et 3D du modèle en situation de référence.

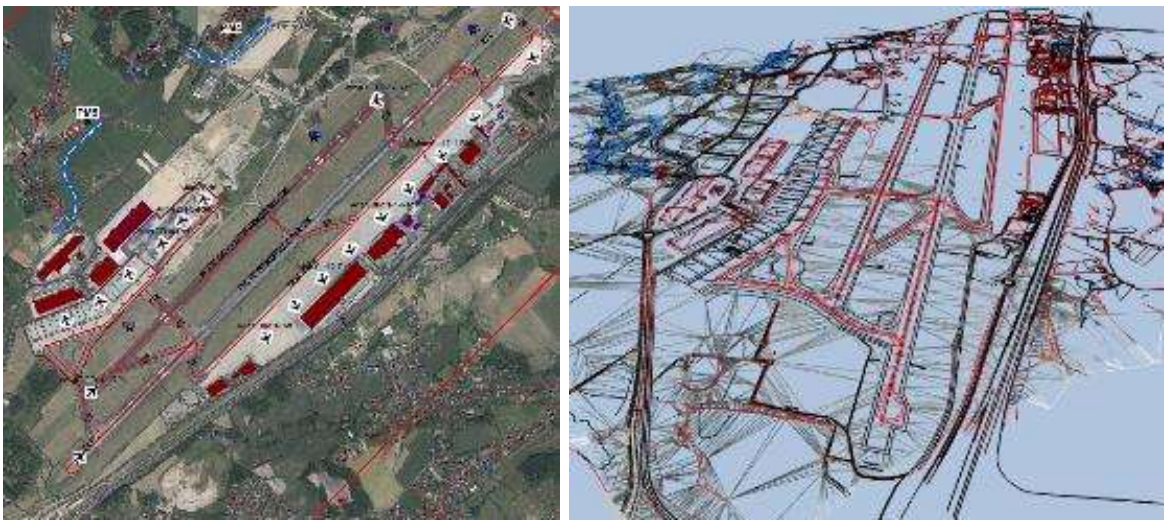


Figure 492 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - situation de référence 2029 (Fond de plan ortho SPW, 2020)

C. Résultats

Les niveaux de bruit rampant en situation existante et en situation de référence sont repris ci-dessous pour les 5 points limitrophes de l'aéroport (PM3 à PM7).

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 50x50 m. Il s'agit toujours de niveaux d'évaluation L_{den} correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation de référence 2029

Points	Zone PEB	Modélisation Bruit rampant $L_{den\ rampant}$ (dBA)		
	dBA	Situation existante	Situation de référence	Différence (réf-exist)
PM3	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	56,1	**57,5**	**1,5**
PM4	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	52,9	**53,8**	**0,9**
PM5	Hz - L_{den} < 56	52,8	**53,9**	**1,2**
PM6	Hz - L_{den} < 56	45,7	**47,3**	**1,6**
PM7	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	53,2	**53,7**	**0,5**

Tableau 191 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Situation de référence 2029

Les niveaux de bruit L_{den} liés aux mouvements des avions au sol et activités sur site varient de 54 à 58 dBA pour les habitations proches des pistes et des zones de fret (PM3 et PM4 à Bierset, PM5 à Velroux). Plus à l'ouest à Fontaine, des niveaux inférieurs à 55 dBA sont estimés.

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation de référence 2029 – situation existante 2019

Par rapport à la situation existante, une augmentation du L_{den} de 1 dBA à 3 dBA est à attendre en fonction de l'aire géographique considérée (et de 0,5 à 1,6 dBA aux points récepteurs). Les incidences seront légèrement plus marquées au nord-ouest, à Velroux, compte tenu de l'accroissement de l'activité sur la zone fret nord et sur la piste de contingence, et sans doute plus particulièrement en période de jour (schéma d'exploitation 2029 en nette hausse en journée).

Malgré cela, l'impact du bruit rampant reste non significatif dans l'axe des pistes compte tenu de la prédominance des bruits aériens[365] (qui sont supérieurs de plus de 10 dBA) et peu significatif dans les zones latérales (accroissement de 1 à 3 dBA qualifié de peu perceptible).

Tout comme en situation existante, ces bruits rampants peuvent toutefois se distinguer dans les zones d'habitat ou durant les périodes habituellement plus calmes.

[365] Bruit des avions au décollage et à l'atterrissage.

3.8.2.3. Vibrations liées au trafic aérien

Malgré l'accroissement de trafic, les incidences liées aux vibrations seront similaires à la situation existante. Etant donné l'éloignement des premiers riverains et le mode de transmission considéré (vibrations liées à la propagation du bruit dans l'air), aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre.

3.8.3. Incidences notables de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport en situation projetée

La situation projetée correspond à l'allongement de la piste de contingence de 2.340 m à 3.286 m, en utilisant les hypothèses de la situation de référence, soit avec un trafic aérien à l'horizon 2029.

Les incidences suivantes seront analysées :

- □ Le bruit lié au trafic aérien (bruit au décollage et à l'atterrissage).
- □ Le bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruits rampants).
- □ Les vibrations liées au trafic aérien.

3.8.3.1. Bruit lié au trafic aérien

Par rapport à la situation de référence, le projet envisage un allongement de la piste de contingence d'environ 600 m du côté est (avec le recul du seuil de décollage) et de 300 m côté ouest (le seuil étant identique). Les hypothèses de trafic et de calculs restent en revanche analogues à celles de la situation de référence.

A. Hypothèses de calculs en situation projetée

- □ Logiciel : idem situation de référence.
- □ Pistes :
  - Piste principale : idem situation de référence
  - Piste de contingence : Longueur de 3.286 m.
  - Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 (Degré) :
    1. 22L : x = 227.085 et y = 149.311 (50,649326° ; 5,458768°)
    2. 04R : x = 225.089 et y = 147.274 (50,631275° ; 5,430139°)
- □ Conditions météorologiques : idem situation de référence.
- □ Relief : idem situation de référence.
- □ Trajectoires : idem situation de référence
- □ Type d'avions : idem situation de référence.
- □ Procédure de vol : idem situation de référence.

- Schéma d'exploitation :
  - En fonction des pistes utilisées :
    1. Vols inversés : idem situation de référence.
    2. Utilisation de la piste de contingence : 4 %, y compris pour les gros porteurs (sans plus aucune restriction). Il s'agit d'hypothèses sécuritaires basées sur les chiffres des années précédentes. Du fait de sa nature de contingence, il est impossible d'anticiper pour l'avenir le taux de son utilisation.
  - Schéma et regroupement : idem situation de référence.

B. Résultats de la situation projetée

Les résultats de cette modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours L_{den} délimitant les zones du PEB ou du PDLT rectifié version ARIES/ATS (lignes continues) et de la situation projetée 2029 (lignes discontinues et surfaces colorées) :

- Zone 1 : 70 dBA ≤ L_{den} (couleur **rouge**).
- Zone 2 : 66 dBA ≤ L_{den} < 70 dBA (couleur **orange**).
- Zone 3 : 61 dBA ≤ L_{den} < 66 dBA (couleur **bleue**).
- Zone 4 : 56 dBA ≤ L_{den} < 61 dBA (couleur **verte**).

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2029 + PEB

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2029 + PDLT

Voir ANNEXE n°16 : Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2029 + Situation de référence 2029.

De nouveau, les courbes isophoniques calculées en situation projetée (2029) sont commentées selon les zones de bruit définies par le Gouvernement wallon. Les commentaires généraux sont identiques à la situation de référence. Ils sont néanmoins rappelés ci-après.

- Par rapport au PDLT rectifié (version ARIES/ATS) :
  - Elles sont totalement incluses dans celui-ci.
  - La zone 4 (en **vert**) se rapproche toutefois de la zone D, en latéral côté atterrissage 22 (120 m à Waroux et 140 m à Loncin) et dans l'axe des décollages 04 (170 m au nord-est à proximité de l'E313).
  - Les courbes en situation projetée sont largement inférieures au PDLT dans les axes de pistes.
  - Tout comme en situation existante, ces courbes sont légèrement désaxées vers le nord-ouest côté atterrissages 22 et plus évasées en zone 4 côté décollages 22 entre Horion et Verlaine/Seraing-le-Château.

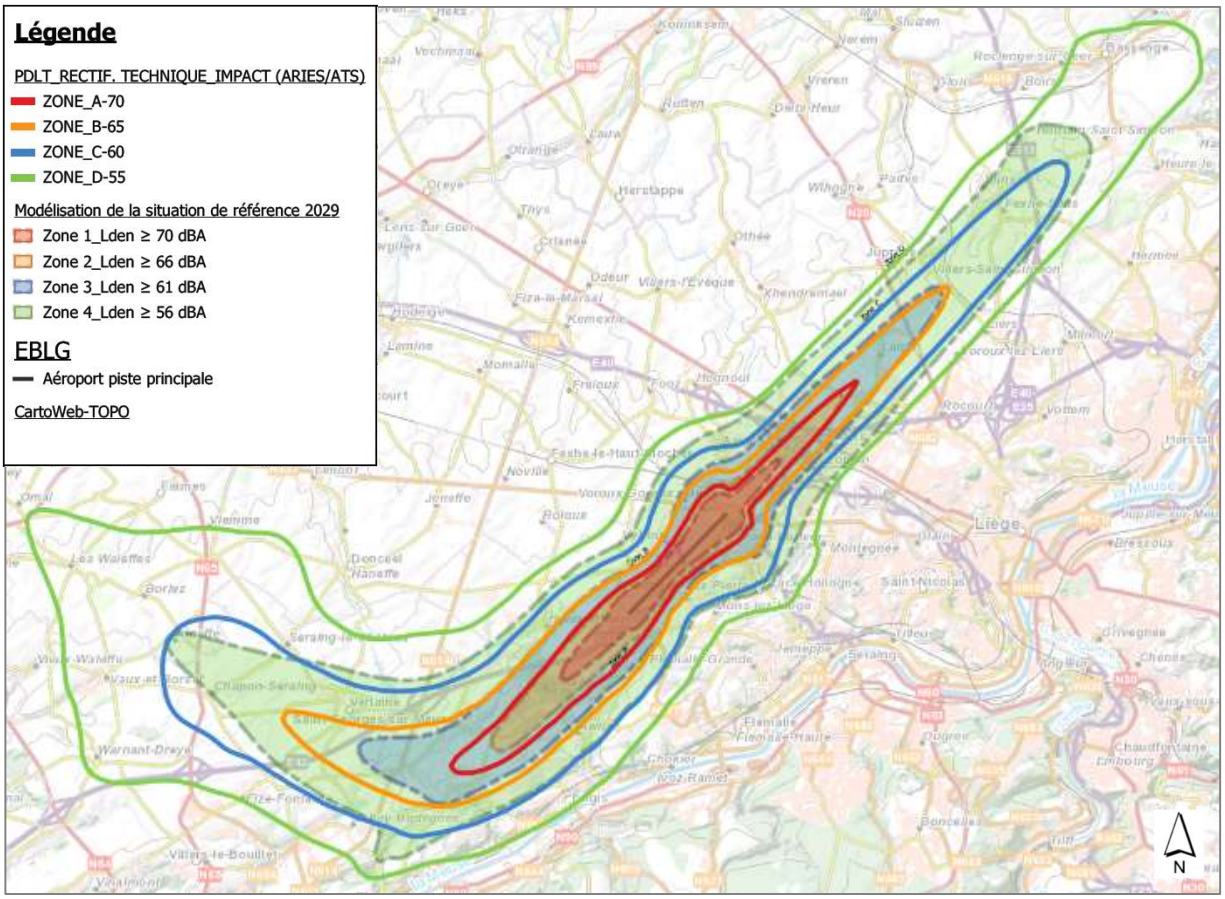


Figure 493 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + PDLT rectifié (version ARIES/ATS). Fond CartoWeb-Topo.

□ Par rapport au PEB :

- Les débordements apparaissent globalement dans toute la partie nord de la zone 4 (en **vert**), en latéral des atterrissages 22, dans l'axe des atterrissages 04, et de manière plus restreinte au sud du bulbe décollage 22.
- En zone 3 (en **bleu**), les dépassements sont visibles principalement dans l'axe des atterrissages 22 et dans le voisinage du seuil de piste 22, mais aussi en bout de piste 22 (Hozémont au nord et Rossart au sud).
- La zone 1 (en **rouge**) et la zone 2 (en **orange**) sont pratiquement comprises dans les zones A et B, excepté en partie nord des bourrelets des seuils de pistes.

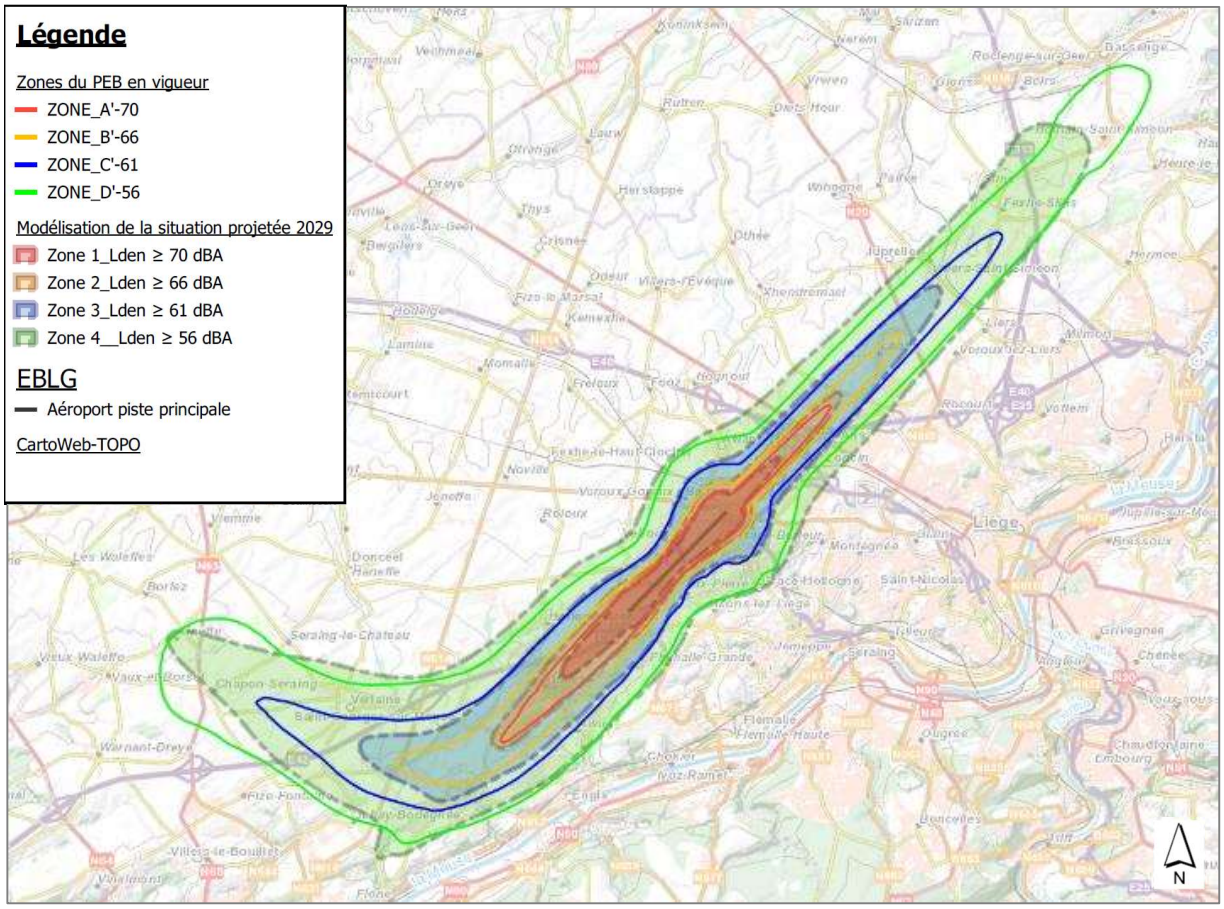


Figure 494 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + PEB 2004 en vigueur. Fond CartoWeb-Topo.

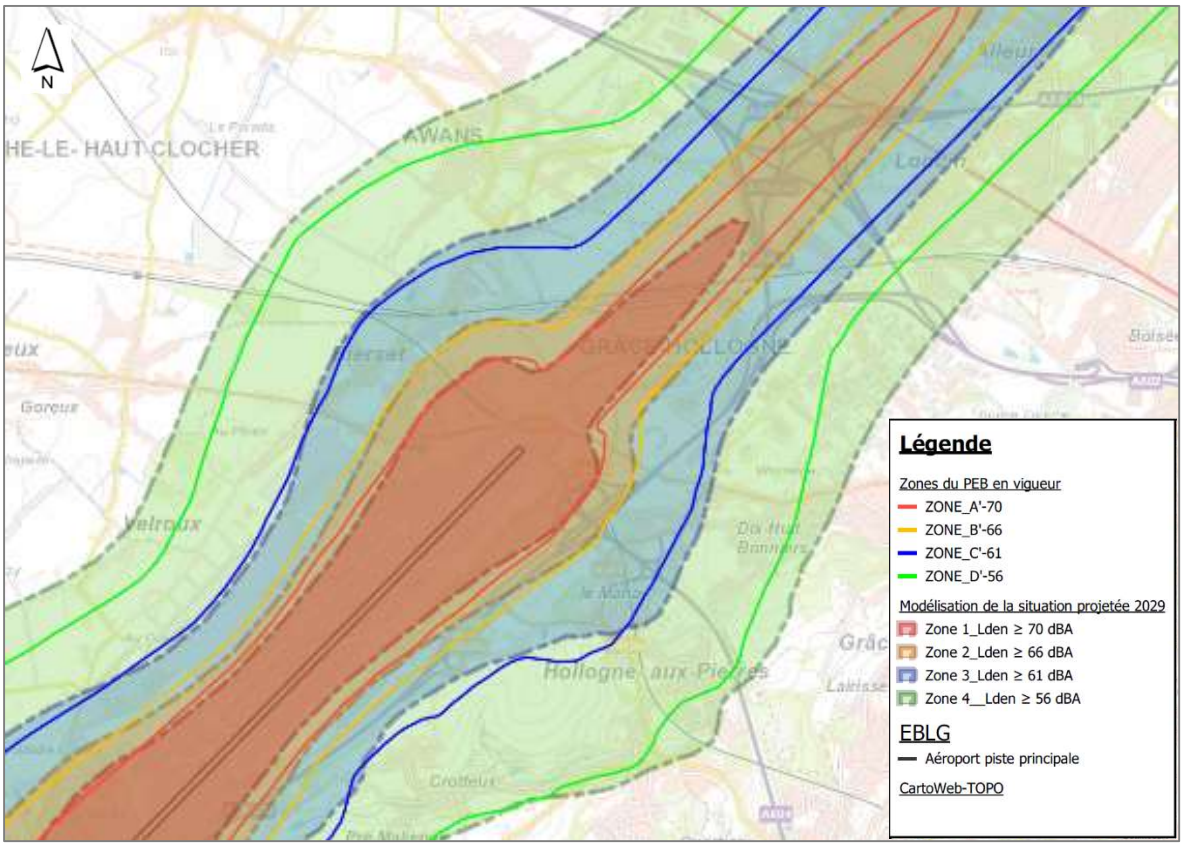


Figure 495 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + PEB 2004 en vigueur (zoom seuil 22). Fond CartoWeb-Topo.

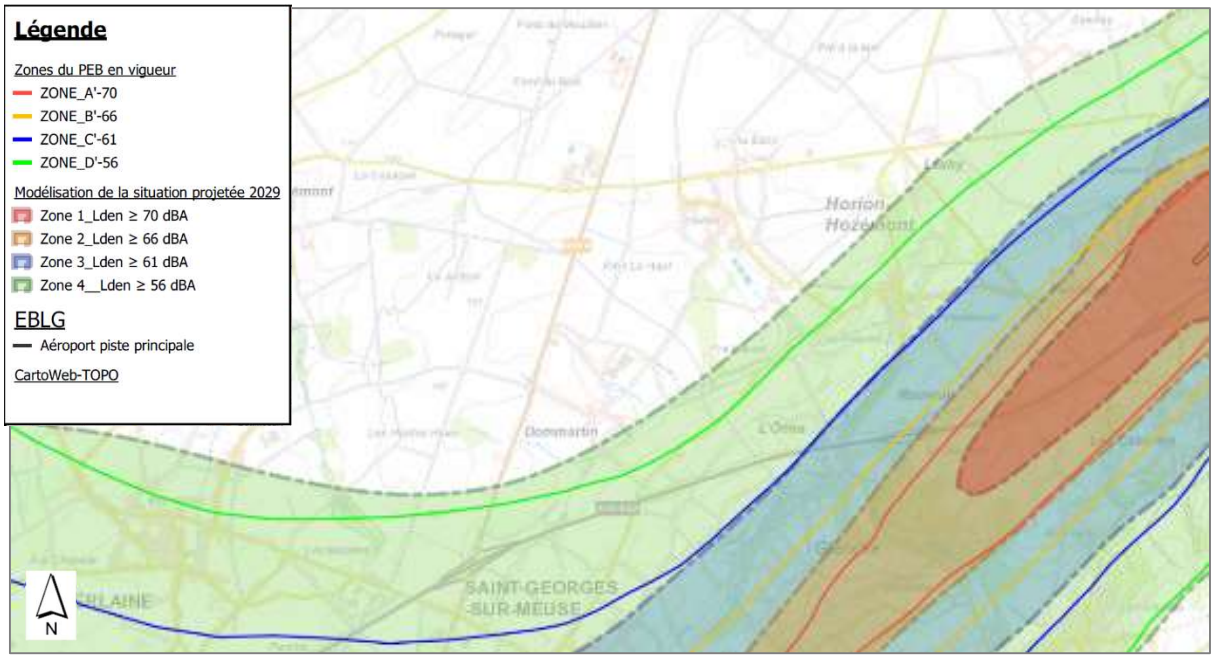


Figure 496 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + PEB 2004 en vigueur (zoom nord-ouest). Fond CartoWeb-Topo.

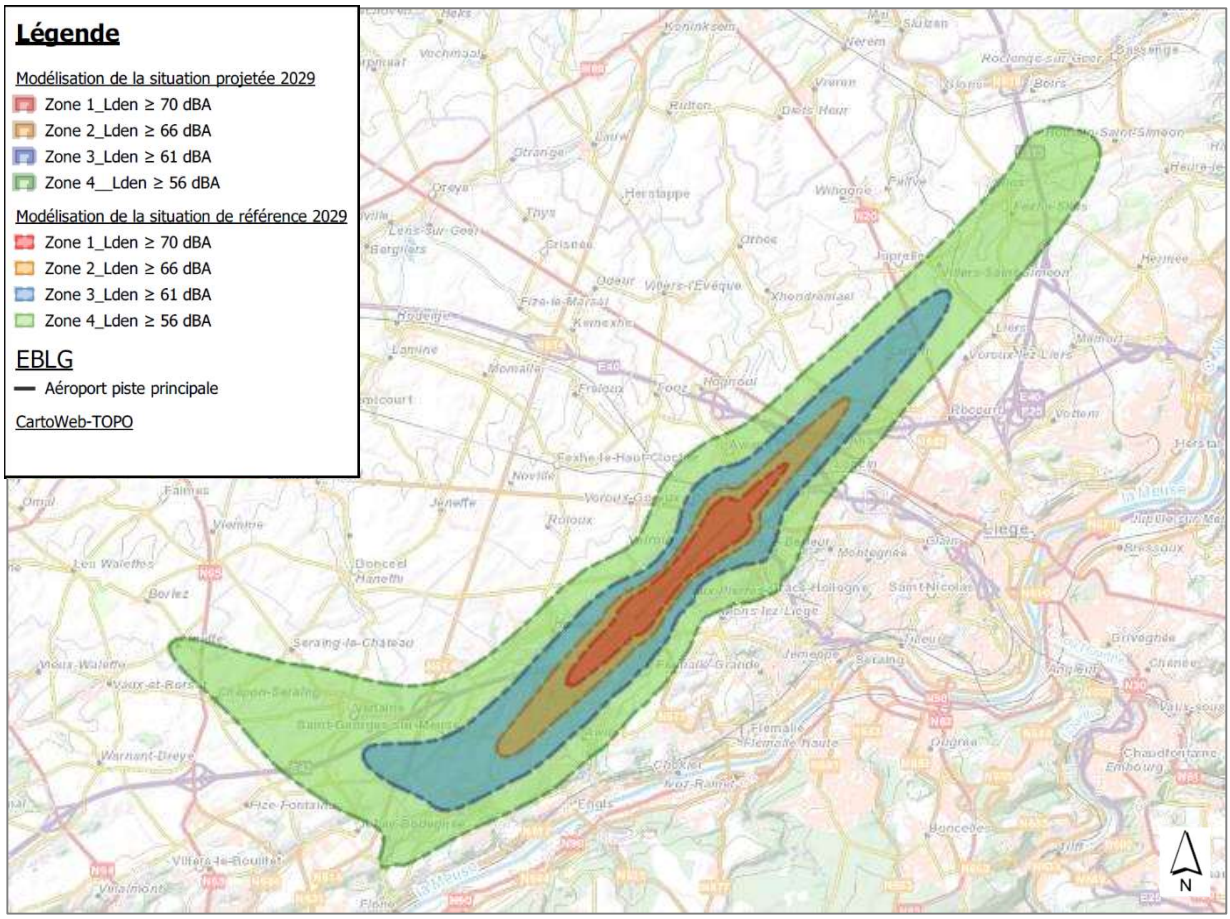


Figure 497 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + référence 2029. Fond CartoWeb-Topo (ATS, 2020)

En comparaison avec les courbes isophoniques calculées dans le cadre de cette étude :

- Par rapport à la situation existante 2019 et identiquement à la situation de référence 2029.
  - L'augmentation du trafic génère principalement un allongement des courbes dans les axes de pistes.
  - L'accroissement de la proportion des vols inversés (de 24 à 30%) se distingue aisément dans la zone 4 (en **vert**) dans l'axe des atterrissages (sud-ouest) mais aussi à l'extrême nord-est (au 'tourne à gauche').
- Par rapport à la situation de référence 2029 :
  - Un décalage très réduit des courbes isophoniques s'aperçoit vers le nord-ouest (translation des décollages et atterrissages 04L/22R pour les gros porteurs) : maximum 12 m en zone 1 (en **rouge**), 8 m en zone 2 (en **orange**), 10 m en zone 3 (en **bleu**) et 12 m en zone 4 (en **vert**).
  - Au droit du nouveau seuil 22R, le bulbe s'élargit légèrement du côté nord-ouest, le long de la Chaussée de Hannut (N637) : maximum 48 m en zone 1 (en **rouge**), 30 m en zone 2 (en **orange**), 20 m en zone 3 (en **bleu**) et 16 m en zone 4 (en **vert**).

- Cela induit donc une translation des incidences sonores :
  1. Avec du côté nord-ouest, une augmentation des niveaux L_{den} (maximum 1 dBA en zone 1 (en **rouge**), 0,5 dBA en zone 2 (en **orange**) et quelques dixièmes de dBA en zone 3 (en **bleu**) et 4 (en **vert**)),
  2. Et dans une moindre mesure du côté sud-est, une diminution de ces niveaux (quelques dixièmes de dBA pour toutes les zones).
- Compte tenu de l'aire géographique considérée, des zones économiques et des zones agricoles environnantes, cela n'impacte que très peu d'habitations : environ 40 d'une zone moins bruyante à plus bruyante et 25 d'une zone plus bruyante à moins bruyante.

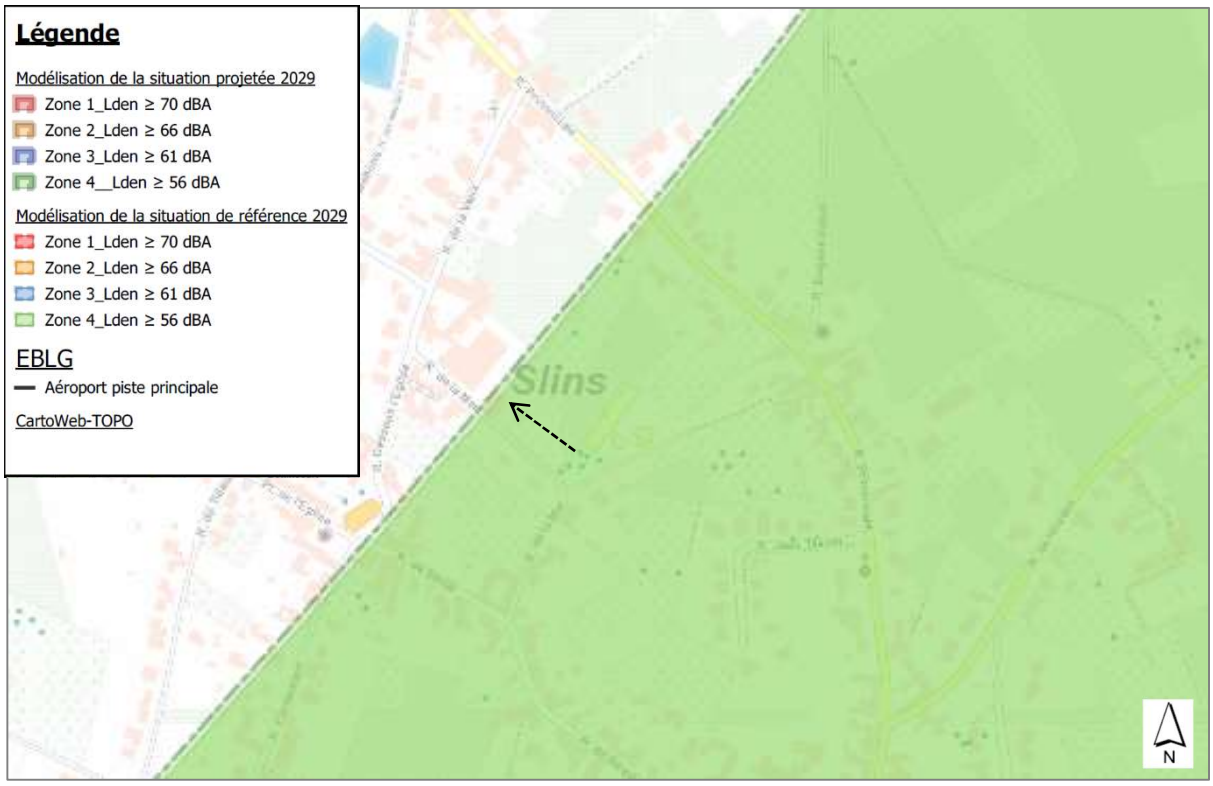


Figure 498 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + situation de référence 2029 (zoom Slins). Fond CartoWeb-Topo.



Figure 499 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + situation de référence 2029 (zoom Waroux). Fond CartoWeb-Topo.

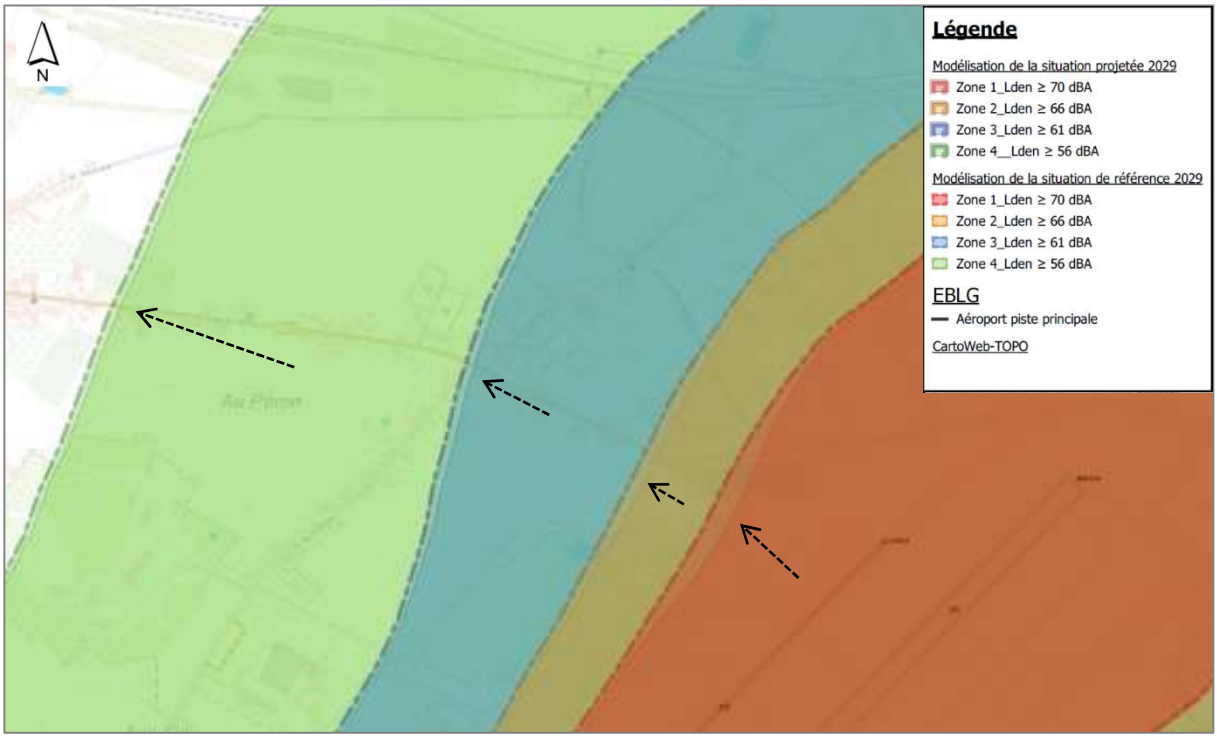


Figure 500 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique - carte L_{den} – situation projetée 2029 + situation de référence 2029 (zoom seuil 22). Fond CartoWeb-Topo.

La présence des gros porteurs sur la piste de contingence et l'allongement de celle-ci n'ont donc que très peu d'effet au regard de l'impact sonore généré par le trafic sur la piste principale.

Les incidences sonores en situation projetée sont pratiquement identiques à celles de la situation de référence, à l'exception de la zone d'habitat de Bierset, limitrophe de l'aéroport, où elles sont légèrement plus marquées mais toutefois peu significatives.

3.8.3.2. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruits rampants)

Les incidences futures des bruits rampants sont également étudiées en situation projetée (c'est-à-dire avec l'allongement de piste de contingence et avec le trafic à l'horizon 2029). Par rapport à la situation de référence, le seuil de piste 22R, les taxiways et la répartition des mouvements au sol ont été adaptés.

A. Hypothèses de modélisation

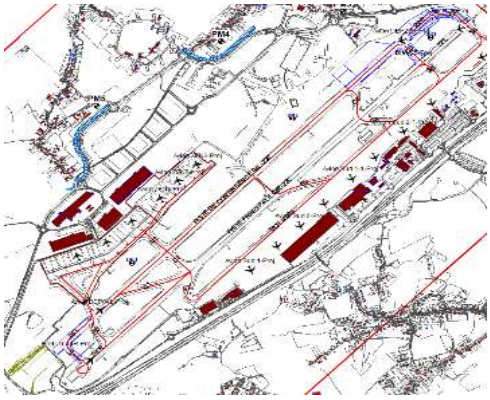
Les paramètres de calculs et de modélisation sont identiques à ceux de la situation de référence (voir point A).

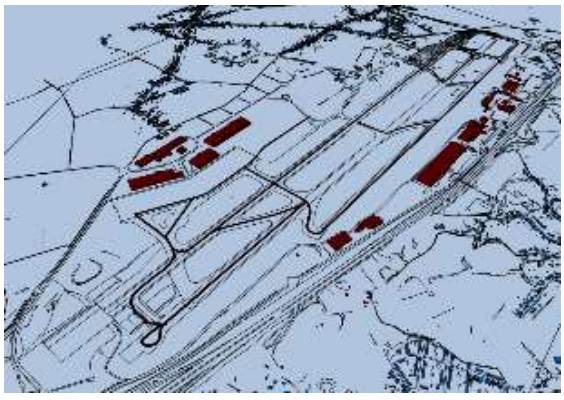
B. Hypothèses de calcul en situation projetée

Les sources de bruit linéaires et ponctuelles ont été adaptées en fonction des hypothèses spécifiques de la situation projetée :

- □ Une utilisation de 4 % de la piste de contingence, y compris pour les gros porteurs.
- □ Les décollages sur la piste de contingence depuis le nouveau seuil 22R.
- □ La création de nouvelles bretelles : C5, C6 à l'est et L0 à l'ouest.
- □ L'utilisation de toute la piste de contingence comme taxiway.

La figure ci-dessous présente la vue en plan et 3D du modèle en situation de projetée avec en détail les allongements côté est et côté ouest.





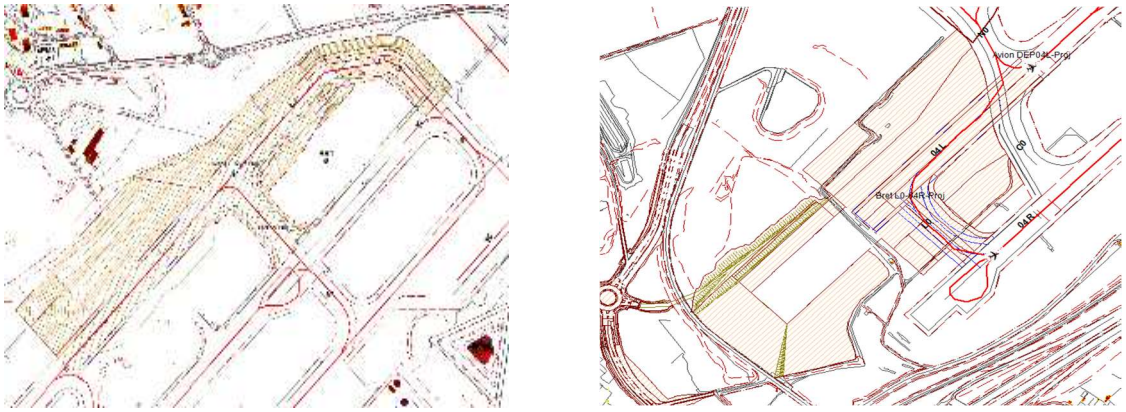


Figure 501 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - situation projetée 2029 (Fond de plan WalOnMap)

C. Résultats

Les niveaux de bruit rampant en situation existante, en situation de référence et en situation projetée sont repris ci-dessous pour les 5 points limitrophes de l'aéroport (PM3 à PM7).

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 50x50 m. Il s'agit toujours de niveaux d'évaluation L_{den} correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

Points	Zone PEB	Zone PDLT (2004)	Bruit rampant $L_{den\ rampant}$ (dBA)			
	dBA	dBA	Situation existante	Situation de référence	Situation projeté	Différence (projet-réf)
PM3	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	B - 65 ≤ L_{den} < 70	56,1	57,5	**59,5**	2,0
PM4	D' - 56 ≤ L_{den} < 61	C - 60 ≤ L_{den} < 65	52,9	53,8	**53,9**	0,1
PM5	Hz - L_{den} < 56	D - 55 ≤ L_{den} < 60	52,8	53,9	**53,9**	0,0
PM6	Hz - L_{den} < 56	Hz - L_{den} < 55	45,7	47,3	**47,5**	0,2
PM7	B' - 66 ≤ L_{den} < 70	B - 65 ≤ L_{den} < 70	53,2	53,7	**53,8**	0,1

Tableau 192 : Bruit rampant - Modélisation acoustique - Niveaux L_{den} – situation existante 2019 + Situation de référence 2029 + Situation projetée 2029

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte L_{den} – Situation projetée 2029

Les niveaux de bruit rampant L_{den} sont globalement de 55 à 60 dBA côté nord-est des pistes à Bierset, de 59 dBA pour l'habitation isolée rue de Hollogne[366] à proximité du bassin d'orage

[366] Habitation située en zone d'activité économique mixte et en zone A du PDLT 2004.

(couleur **orange** sur la carte de bruit) et de 60 à 62 dBA pour quelques habitations rue en Bois[366] (couleur **rouge** sur la carte de bruit).

Ailleurs, des niveaux sont estimés de l'ordre de 54 à 55 dBA à Velroux, au nord des zones de fret et du taxiway, et inférieurs à 55 dBA plus à l'ouest à Fontaine (couleur **brune** sur la carte de bruit).

Voir ANNEXE n°16 : Bruit rampant - Modélisation acoustique : Carte de différence Situation projetée – Situation de référence 2029

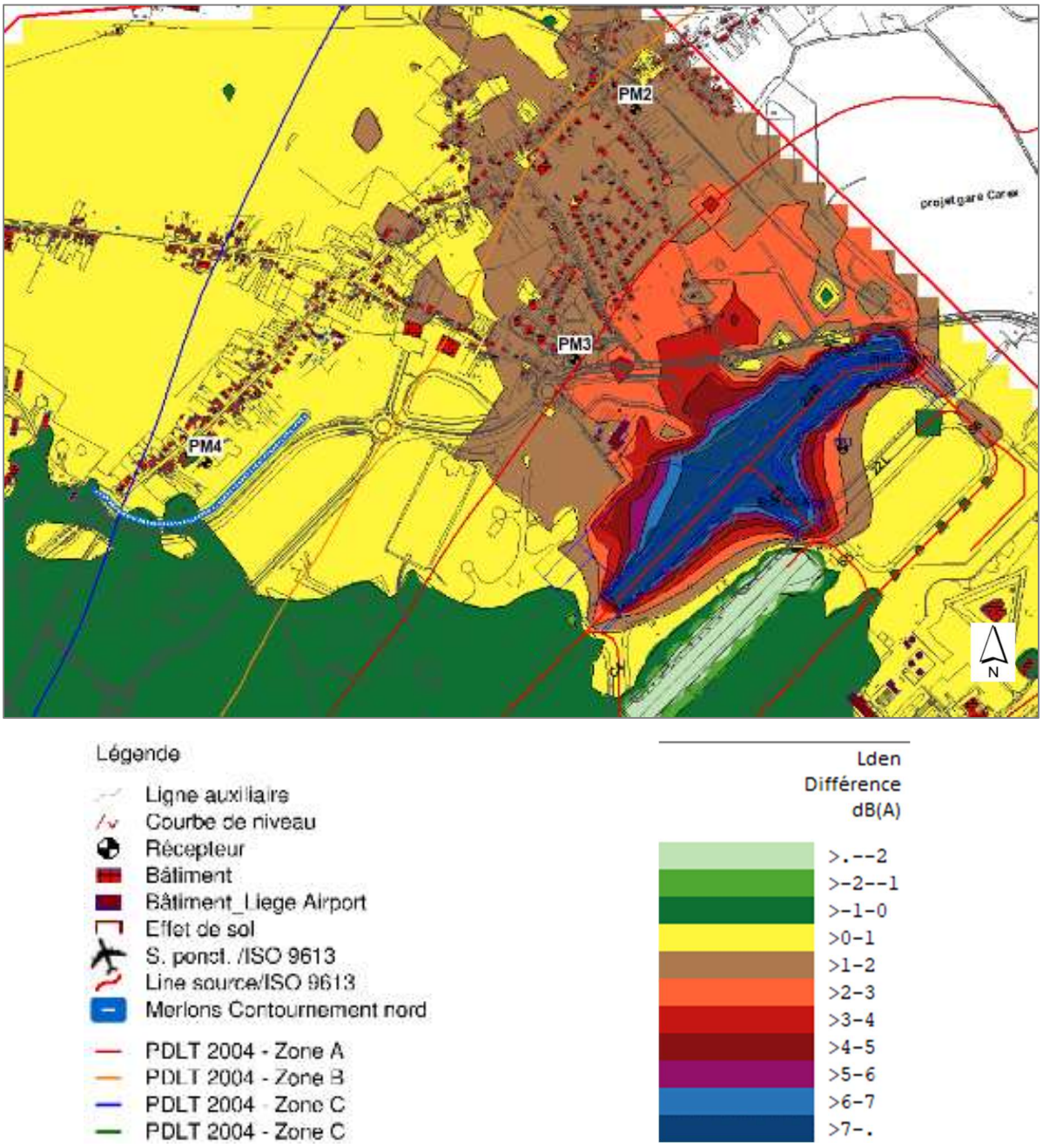


Figure 502 : Bruits rampants - Modélisation acoustique - Carte de différence : Situation projetée – Situation de référence + PDLT 2004 (zoom seuil 22) (ATS, 2020)

À la suite du recul du seuil de piste 22R et de l'allongement de la piste de contingence (du fait de son utilisation comme taxiway), les incidences sonores projetées se distinguent essentiellement dans les zones limitrophes de Bierset, avec une augmentation du L_{den} de 1 dBA à 3 dBA (2 dBA au PM3) ce qui est illustré par les couleurs **brun** et **orange** sur la carte de différence.

Dans ces zones proches de l'axe des pistes, l'impact de ces bruits rampants reste toutefois peu significatif par rapport aux bruits aériens[367] puisque situées dans les zones très bruyantes du PDLT (en limite ou dans la zone A). De plus, ces zones ne concernent que peu d'habitations[368] et que l'habitat n'y est plus favorisé par le plan de secteur.

Dans le reste de l'aire géographique considérée, les incidences sont similaires à celles en situation de référence –> couleurs **vert** et **jaune** sur la carte de différence.

Rappelons que ces bruits rampants peuvent néanmoins se distinguer ponctuellement dans les zones d'habitat ou dans les périodes généralement plus calmes.

3.8.3.3. Vibrations liées au trafic aérien

Le projet engendre un recul du seuil de décollage 22R vers les zones habitées de Bierset et une légère augmentation du trafic aérien sur cette piste (hypothèse sécuritaire de 4 % de taux d'utilisation pris en compte).

Malgré cela, les incidences vibratoires liées au trafic aérien resteront similaires à la situation de référence, compte tenu de l'éloignement des premiers riverains et surtout du mode de transmission considéré (vibrations liées à la propagation du bruit dans l'air).

Aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre en situation projetée.

3.8.4. Recommandations

Eu égard à l'évaluation susmentionnées, des recommandations, spécifiques à la mise en œuvre du projet d'allongement de la piste de contingence, peuvent être formulées. De façon non exhaustive, citons de prime abord :

Recommandations :

- ☐ Bruit-01 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ;
- ☐ Bruit-02 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ;

[367] Bruit des avions au décollage et à l'atterrissage.
[368] Notons que la plupart de ces habitations et logements ont été acquis ou sont déjà insonorisés dans le cadre des mesures d'accompagnement liées au PEB.

- □ Bruit-03 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ;
- □ Bruit-04 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit (voir infra) ;
- □ Bruit-05 : Envisager l'acquisition de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, compte tenu de sa proximité avec le projet.

Par ailleurs, des aménagements aux abords des habitations existantes ont été proposés dans le cadre de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport pour minimiser l'impact sonore généré par les activités. Ces dernières sont également valables pour le projet d'allongement de la piste de contingence. Nous renvoyons le lecteur vers celle-ci afin d'en connaître leur justification et leur implantation.

Recommandation :

- □ Bruit-06 : Aménager, au préalable des projets, les protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit. Leur localisation et caractéristiques sont présentés dans le cadre de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.8 : Environnement sonore et vibratoire

3.8.5. Impacts sur les territoires voisins

Dans la mesure où les incidences en lien direct avec l'allongement de la piste de contingence se génèreront à une échelle locale, au droit de la zone aéroportuaire, aucune incidence pour cette demande sur les territoires voisins n'est à attendre.

3.8.6. Conclusion

En situation de référence, l'analyse aborde, pour l'horizon 2029, les impacts acoustiques et vibratoires liés à l'augmentation du trafic aérien et des activités au sol (bruits rampants, activités sur les dalles de stationnement des avions).

Les hypothèses de modélisation considèrent 165 mouvements journaliers d'avions > 7 T, avec 30 % de vols inversés, une utilisation de 4 % de la piste de contingence (sauf pour les gros porteurs), et une adaptation de la répartition du trafic sur les pistes et zones de fret en fonction des périodes jour/soir/nuit (par exemple, plus de gros porteurs en journée et sur la dalle nord).

En situation projetée, l'étude traite spécifiquement des incidences générées par la mise en œuvre du projet en lui-même. Les modèles acoustiques intègrent alors l'allongement de la piste de contingence et ses nouvelles bretelles d'accès ainsi que la possibilité pour les gros porteurs de fréquenter cette piste (utilisation de 4 % pour tous les avions sans plus de contrainte de charge). Toutes les autres hypothèses restent identiques.

Les incidences globales liées aux deux situations 2029 sont :

- □ Les courbes isophoniques sont toujours inscrites dans le PDLT rectifié (ARIES/ATS) mais débordent plus largement le PEB en vigueur. Les dépassements du PEB se marquent en zone 3 (100 à 200 m, jusque 1 à 2 dBA) et plus spécifiquement en latéral de la zone 4 (300 à 500 m, jusque 2 à 3 dBA).
- □ Tout comme en situation existante, on constate une translation de 200 à 300 m (et de l'ordre de 1 dBA) de ces courbes vers le nord-ouest : légèrement désaxées côté atterrissage 22 et plus évasées côté décollage 22 en zone 4 entre Horion et Verlaine/Seraing-le-Château.
- □ Une augmentation des niveaux L_{den} du bruit rampant de 1 dBA à 3 dBA est estimée dans les zones latérales ou très proches des pistes. L'impact se marquera sensiblement plus au nord-ouest (Velroux), compte tenu de l'accroissement de l'activité sur la zone fret nord et sur la piste de contingence. Malgré cela, et par rapport aux bruits aériens, l'impact du bruit rampant est minime dans l'axe des pistes et peu significatif dans les zones latérales.
- □ Les incidences vibratoires liées au trafic aérien sont considérées comme infimes compte tenu de l'éloignement des premiers riverains et surtout du mode de transmission (vibrations liées à la propagation du bruit dans l'air). Aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre en situation de référence ou en situation projetée.

Concernant la piste de contingence en situation projetée 2029 :

- □ On aperçoit un décalage très réduit des courbes isophoniques vers le nord-ouest (départs & arrivées sur la 04L/22R pour les gros porteurs), et un léger gonflement du bulbe au droit du nouveau seuil 22R, qui se visualise davantage le long de la N637 à Bierset.
- □ Cela induit donc une translation des incidences sonores, avec du côté nord-ouest, une augmentation des niveaux L_{den} (maximum 1 dBA en zone 1, 0,5 dBA en zone 2 et quelques dixièmes de dBA en zones 3 et 4), et dans une moindre mesure du côté sud-est, une diminution de ces niveaux (quelques dixièmes de dBA).

- Notons que cela concerne surtout des zones d'activités économiques ou zones agricoles et relativement peu d'habitations. Pour la partie nord-ouest, environ 40 habitations se retrouveraient ainsi dans une zone plus bruyante. Et a contrario, 25 habitations en partie sud-est dans une zone moins bruyante.
- Les incidences sur les bruits rampants se distinguent dans les zones limitrophes de Bierset, avec un accroissement des bruits rampants de 1 à 2 dBA en zone B ou C et jusque 3 dBA en zone A. Ailleurs, les incidences sont similaires à celles en situation de référence.

Pour finir, la présence des gros porteurs sur la piste de contingence et l'allongement de celle-ci n'ont que très peu d'effet au regard de l'impact sonore généré par le trafic sur la piste principale. On estime dès lors que la situation projetée est identique à la situation de référence pour la quasi-totalité de l'aire géographique considérée et pratiquement similaire pour la zone d'habitat de Bierset, avec des incidences sonores que l'on peut qualifier de peu significatives.

3.8.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notable	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Environnement sonore	Incidences sonores liées au projet d'allongement	▪ Bruit-01 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ; ▪ Bruit-02 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ; ▪ Bruit-03 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ; ▪ Bruit-04 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit (voir infra) ; ▪ Bruit-05 : Envisager l'acquisition de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, compte tenu de sa proximité avec le projet. ▪ Bruit-06 : Aménager, au préalable des projets, les protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit. Leur localisation et caractéristiques sont présentés dans le cadre de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport. *Voir PARTIE 4. Chapitre 1.8 : Environnement sonore et vibratoire*

Tableau 193 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'allongement de la piste de contingence en matière d'environnement sonore et vibratoire (ARIES, 2021)

3.9. Déchets

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport n'entrainera pas l'apparition de nouveaux déchets et ne modifiera pas l'accessibilité des camions d'évacuation des déchets.

Le projet nécessitera un allongement des tournées d'inspection quotidiennes et une adaptation des opérations de nettoyage de l'air de trafic et d'évacuation des déchets éventuellement présents au niveau de l'allongement de la piste et des nouvelles voies de circulation.

Des déchets de construction seront générés durant le chantier et devront être évacués selon les filières adéquates. Ce point est davantage développé dans le chapitre lié au chantier.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2.10 Chantier

Par ailleurs, dans la mesure où aucune incidence n'est à attendre à une échelle locale, le projet n'aura aucun impact sur les territoires voisins.

3.10. Chantier

3.10.1. Approche méthodologique

La présente section analyse les incidences des projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de manière combinée. En effet, comme indiqué dans la description du chantier, ces deux chantiers sont actuellement envisagés en parallèle pour des questions d'efficacité, de temporalité et de réduction des nuisances pour le voisinage.

Voir PARTIE 2. Point 3.3.6 : Description du chantier de réalisation des projets de comblement de la carrière et d'allongement de la piste de contingence

3.10.2. Mobilité

Le comblement partiel de la carrière Fontaine et l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport, du côté ouest comme du côté est, impliquent des travaux de remblai importants. Les volumes de terres à apporter sont détaillés dans le tableau ci-dessous. L'apport de ces terres dans la zone du chantier sera assuré par un charroi quotidien de camions. Le nombre total de camions attendu pour les différentes phases de remblaiement est également présenté dans le tableau suivant :

	Volumes de terres apportée (m^3)[369]	Nombre total de camions nécessaires[370]	Nombre de camions /jour (moyenne)[371]	Nombre de jours nécessaires	Origine/Destination
Comblement carrière	629.100	62.910	100	629	Entrée/sortie n°4 de l'E42
Allongement Ouest	156.300	15.630	100	156	Entrée/sortie n°4 de l'E42
Allongement Est	342.100	34.210	100	342	Entrée/sortie n°3 de l'E42

Tableau 194 : Volume de terres apporté et charroi associé (ARIES, 2020)

En fonction de la variation de l'avancement du chantier, de la taille des camions utilisés pour les chantiers de déblai, des conditions climatiques, etc., ce charroi pourra connaître vraisemblablement des pointes de trafic horaire.

Selon le planning présenté précédemment et sous réserve de la disponibilité des terres requises pour le comblement, l'apport de remblais pour l'allongement de la piste de contingence côté est se fera en même temps que la fin du comblement de la carrière. Durant plusieurs mois, les 100 camions par jour nécessaires pour le comblement seront donc additionnés au même charroi pour l'allongement. Néanmoins, comme détaillé dans le plan

[369] Source : GREISCH
[370] 1 camion = 10 m^3
[371] Capacité journalière de transport estimée = 1.000 m^3 (100 camions) (source : GREISCH)

décrivant le chantier, les accès sont distincts pour les deux parties du chantier et les voiries impactées seront différentes.

Les phases de remblaiement ne seront pas les seules phases du chantier à générer du charroi de camions. Pour le projet d'allongement, le chantier impliquera également des apports en matériaux extérieurs pour le revêtement et les finitions de la piste. Les volumes et tonnages de ces matériaux sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Allongement Ouest	Allongement Est	Total
Volume d'empierrement apporté (m³)	7.720	22.280	30.000
Volume de béton maigre apporté (m³)	1.550	4.820	6.370
Tonnage de produit hydrocarboné (revêtement) (To)	24.830	69.930	94.760

Tableau 195 : Volumes et tonnages des apports en matériaux pour l'allongement de la piste de contingence (GREISCH, 2020)

Les phases de remblaiement du chantier de comblement et d'allongement, et l'apport de matériaux pour la piste engendreront un charroi additionnel sur les voiries d'accès au chantier durant la durée des travaux spécifiques à ces phases. Les voiries impactées seront principalement la N637, la rue Valise, la rue de l'Aéroport à l'est et la rue du Bihet à l'ouest (qui sera remaniée dans le cadre de la construction du contournement nord).

À terme, lors du remblaiement de la carrière (phase la plus impactée en termes de charroi), le carrefour entre la rue Bihet et la piste d'accès de la carrière sera traité via un rond-point sur le tracé du contournement nord. Celui-ci facilitera les manœuvres en entrée et sortie du chantier. Les itinéraires empruntés par le charroi permettront de sortir de l'autoroute et d'emprunter directement le contournement nord réalisé par le SPW et par conséquent, de faciliter l'accès à la carrière, qui aura basculé en zone Landside, et d'éviter les noyaux villageois bordant la zone aéroportuaire. L'impact du comblement de la carrière dans son ensemble sera donc très limité.

Côté est, la N637 (chaussée de Liège), la rue Valise et la rue de l'Aéroport supportent déjà actuellement un charroi de camions assez important puisqu'il y circule respectivement une moyenne 1.200, 3.100 et 1.900 poids-lourds par jour en semaine[372]. Ce charroi est à mettre en relation avec les activités aéroportuaires et les parcs d'activités économiques de Grâce-Hollogne et Liège Logistics. Les phases de remblaiement du projet, les plus impactantes en termes de charroi généré, devraient par conséquent conduire à des hausses quotidiennes de ce charroi poids-lourds de 3 % à 8 % sur les voiries concernées.

Côté ouest, l'axe formé par les rues du Bihet et du Ferdou est lui aussi déjà fortement sollicité par le charroi poids-lourd. Ce dernier représente en effet entre 20 % et 30 % du trafic journalier total sur l'axe. Ce sont environ 1.400 à 1.500 camions par jour qui y sont observés, en lien principalement avec la zone nord de l'aéroport. Les phases de remblaiement du projet devraient donc y provoquer une hausse d'environ 7 % du charroi poids-lourds.

L'autre incidence des déplacements en lien avec les chantiers sera celle du stationnement et tout particulièrement pour les phases prévues en dehors de l'enceinte de l'aéroport. Il

[372] Recensement de trafic réalisé par ARIES en décembre 2020.

conviendra donc d'éviter tout stationnement en voirie en aménageant une ou des aires de stationnement dédiée(s) exclusivement au personnel hors voirie.

Recommandations :

- □ Chantier-01 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur le chantier (hors voirie).
- □ Chantier-02 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.

3.10.3. Environnement sonore et vibratoire

Les incidences sonores et vibratoires liées au chantier sont de deux ordres : d'une part, les engins et équipements de chantier et d'autre part, le charroi routier.

Il est important de rappeler qu'il n'existe pas, en Région wallonne, de normes de bruit spécifiques à l'immission pour les chantiers et que les valeurs limites imposées pour les nouveaux établissements classés[373] ne s'appliquent pas aux bruits liés à la circulation des véhicules (qui entrent ou qui sortent de l'établissement).

3.10.3.1. Charroi routier

Le charroi induit par la réalisation du projet est principalement composé de poids-lourds et, dans une moindre mesure, de camionnettes et de voitures.

Le charroi de camions sera généré par le comblement partiel de la carrière Fontaine et le nivellement des terres au droit des allongements de part et d'autre de la piste de contingence, ainsi que par l'approvisionnement en matériaux pour la construction de ces extensions (empierrement, ferraillage, béton, enrobés, …).

Compte tenu du volume important d'apport de terre, on comptabilise pour chaque zone (est et ouest), environ 100 mouvements de camions par jour pendant plus de 2 ans (100 camions à l'aller + 100 camions au retour). Précisons que cela équivaut, en considérant 8 heures d'activités par jour, à une moyenne de 25 camions par heure et à un camion toutes les 2 à 3 minutes sur les voiries concernées. Ce trafic se reportera sur les voiries d'accès respectives puis, sur la N637 à l'est et la rue du Bihet à l'ouest jusqu'aux bretelles n°3 et n°4 de l'autoroute E42.

L'accès du côté ouest n'aura que très peu d'incidences sonores étant donné l'éloignement des premières habitations et le trafic de poids-lourd déjà présent sur la voirie actuelle (7.555 véhicules dont 21 % de camions sur 24 h et de 350 à 600 véhicules par heure entre

[373] Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement.

7 h et 18 h sur le tronçon nord-ouest de la N637[374]) et future (projet de contournement nord en cours de réalisation), en direction de la zone fret nord (Cargo Nord/FlexportCity).

Du côté est, le charroi lié au chantier d'allongement empruntera la N637 le long de la zone d'habitat de Bierset jusqu'au giratoire avec la rue de Hollogne. L'impact sonore pour les habitations les plus proches (rue en Bois, rue Merlot et rue des Pommiers) doit être considéré même si on relève un trafic très important sur ce tronçon (9.046 véhicules dont 6 % de camions sur 24h et de 500 à 1100 véhicules par heure entre 7h et 18h sur le tronçon nord-ouest de la N637[374]) générant un contexte sonore assez bruyant ($L_{Aeq,1h,résiduel}$ de 60 à 65 dBA en journée au PM3 lors de la campagne de mesures ATS et en particulier les pics sonores supérieures à 65 dBA pour chaque passage de véhicules).

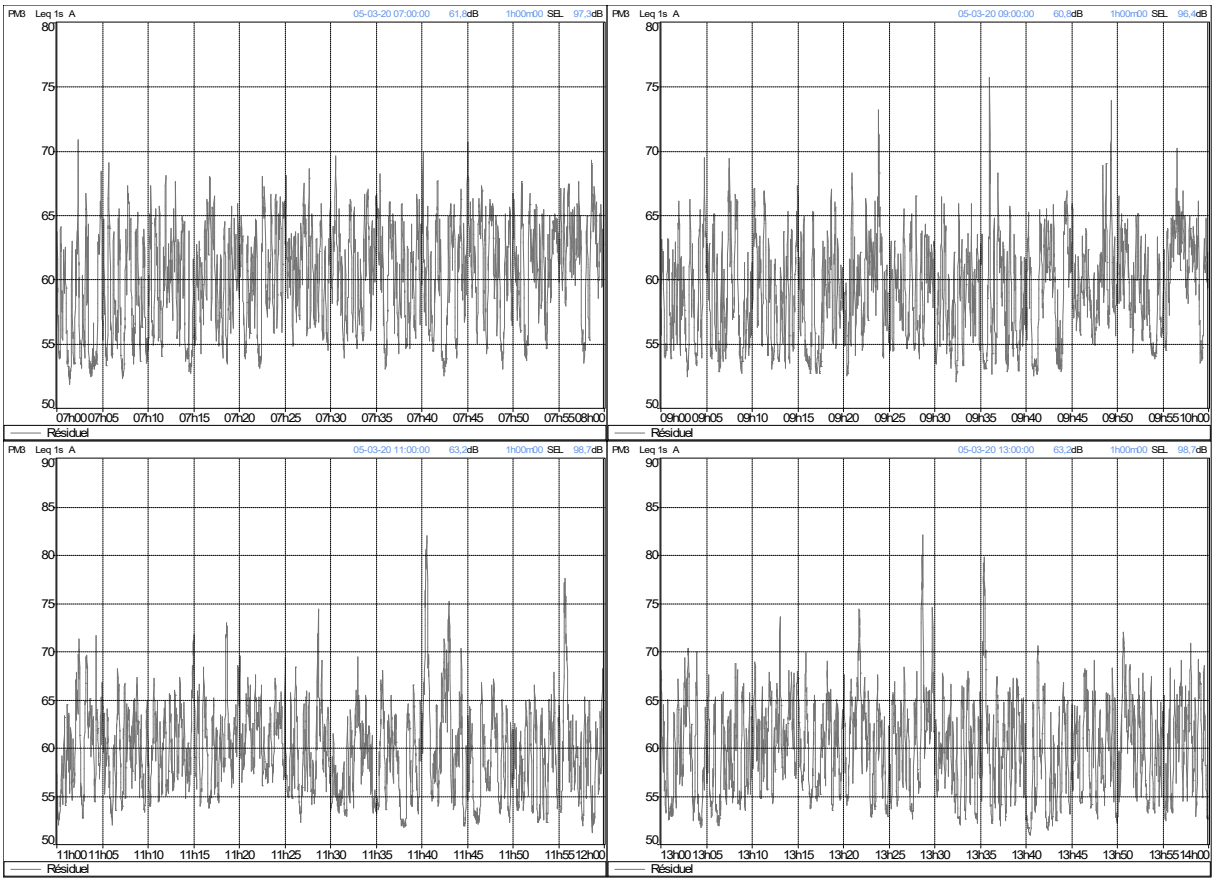


Figure 503 : Illustration d'évolutions temporelles $L_{Aeq,1s}$ au PM3 (ATS, 2019)

Si on tient compte d'une augmentation de 5 à 10 % du trafic horaire induit par les camions entrants et sortants du site (5 % = 25 passages de camions par rapport à 500 véhicules par heure), on estime le différentiel théorique du niveau sonore de maximum +0,2 à +0,6 dBA sur les tronçons concernés comparativement à la situation existante.

L'impact sonore du trafic lié au chantier est donc négligeable le long de ces deux axes.

[374] Comptages ARIES du 15 décembre 2020 réalisés dans le cadre de l'EIE sur le renouvellement du permis d'exploitation de Liege Airport.

Précisons que pour l'habitation et dans une moindre mesure l'entreprise (en retrait de la voirie) subsistant dans la zone économique rue de Hollogne, le contexte sonore routier actuel sera très fortement dégradé à cause du chantier d'allongement, compte tenu du trafic très limité à l'heure actuelle sur cet axe et de l'éloignement de la N637.

3.10.3.2. Activités du chantier

A. Généralités

Les niveaux sonores émis par les engins de chantier sont réglementés (marquage CE[375]). Cela dit, nous savons que les chantiers peuvent malgré tout générer des nuisances sonores importantes liées notamment à des engins très bruyants, avec tonalités marquées (spectres acoustiques avec émergences tonales importantes) et produisant parfois des bruits impulsifs.

À titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend les principaux engins et équipements de chantier susceptibles de fonctionner sur site pour les chantiers d'allongement et de comblement de la carrière, une estimation de leur puissance acoustique et le type de bruit émis.

	Puissance acoustique estimée	Type de bruit	Caractéristique	
Source de bruit	**L_{WA} (dBA)**		**Tonalité**	**Bruits impulsifs**
Engins de compactage (rouleaux vibrants)	105 à 110	Stable	oui	
Bouteurs, chargeuses-pelleteuses sur chenilles (bulldozer)	103 à 108	Fluctuant	oui	
Bouteurs, chargeuses-pelleteuses sur roues, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais	103 à 106	Fluctuant	oui	oui
Camion grue, dumper	100 à 106	Fluctuant	oui	oui
Crible	105 à 110	Stable	oui	
Camion malaxeur, bétonnière	100 à 106	Stable	oui	
Meuleuse	105 à 111	Fluctuant	oui	
Grue	96 à 100	Fluctuant	oui	
Compresseurs	97 à 100	Stable	oui	
Groupe électrogène	96 à 100	Stable	oui	

Tableau 196 : Engins de chantier – données acoustiques (Estimations selon l'Arrêté royal et bases de données ATS)

[375] Arrêté royal du 6 mars 2002 relatif à la puissance sonore des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

B. Remblais

Le bruit émis lors des phases de remblaiement et nivellement des zones est (allongement de la piste) et ouest (comblement et allongement) a été quantifié au moyen d'une modélisation acoustique avec le logiciel IMMI, sur la base des maquettes 3D réalisées dans le cadre des bruits rampants (Méthodologie et hypothèses de modélisations identiques - voir le chapitre relatif à l'environnement sonore).

Les activités et engins susceptibles d'avoir un impact sonore significatif dans le voisinage sont modélisés selon les hypothèses suivantes :

- □ 2 pousseurs sur chenille : puissance acoustique L_{WA} = 107 dBA.
- □ 1 compacteur à rouleaux : puissance acoustique L_{WA} = 110 dBA.
- □ Charroi interne et déchargement de terres par les semi-remorques (bruits moteurs + bruits déchargements) : puissance acoustique L_{WA} = 100 dBA.
- □ Fonctionnement continu et simultané de tous les engins.
- □ Les sources sonores sont considérées avec 2 variantes : en début (relief existant) et en fin de remblayage (modification du relief représentant la situation projetée).

Les caractéristiques acoustiques de ces sources sont basées sur des spectres sonores en tiers d'octaves mesurés in situ sur des équipements et activités similaires (base de données ATS).

Les niveaux de bruit particulier $L_{Aeq,part}$, correspondant typiquement à une activité continue, sont repris ci-dessous pour les 5 points les plus proches (PM3 à PM7) et aux figures suivantes pour les cartes de bruit centrées sur les zones est et ouest limitrophes de l'aéroport (hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 10x10 m).

Points	Bruit de chantier – Remblais $L_{Aeq,part\ moyen}$ en dBA	
	Début (relief existant)	Fin (relief projeté)
PM3	49,1	51,0
PM4	36,4	38,3
PM5	30,5	30,9
PM6	< 30	< 30
PM7	42,8	47,8

Tableau 197 : Bruit de chantier - Remblais - Modélisation acoustique - Niveaux L_{Aeq}

Dans la partie ouest (seuil 04L), les niveaux sonores varient en fonction de l'avancement du comblement de la carrière compte tenu de la remontée progressive des sources sonores par rapport au village de Fontaine : de 43 à 50 dBA rue de la Siroperie et de 42 à 46 dBA rue du Ferdou.

Côté ouest à Bierset (seuil 22R), l'impact sonore varie relativement peu en fonction des phasages modélisés, soit de 52 à 54 dBA rue en Bois, de 49 à 51 dBA au PM3 (rue des Pommiers) et inférieur à 45 dBA pour les habitations plus lointaines.

En latéral nord, situées entre les deux zones de remblaiement, le bruit de chantier est moins perceptible puisque les engins sont plus éloignés de ces zones d'habitat : de 36 à 38 dBA au PM4 (rue de Velroux) et de l'ordre de 31 dBA au PM5 (rue du Presbytère)

Compte tenu du déroulement de ces activités en période de jour et du contexte sonore existant, le risque de gêne sonore n'est pas à craindre au droit des premiers riverains. A plus grande distance du projet, l'impact sonore sera minime et la plupart du temps inaudible.

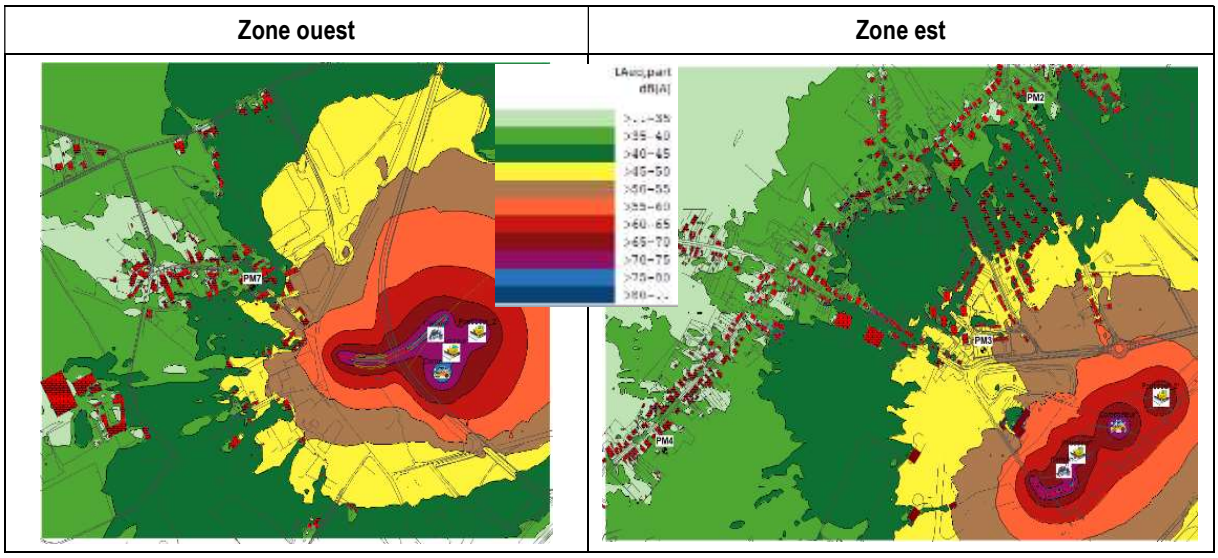


Figure 504 : Bruit de chantier - Remblais (Début) - Modélisation acoustique – Carte LAeq (ATS, 2019)

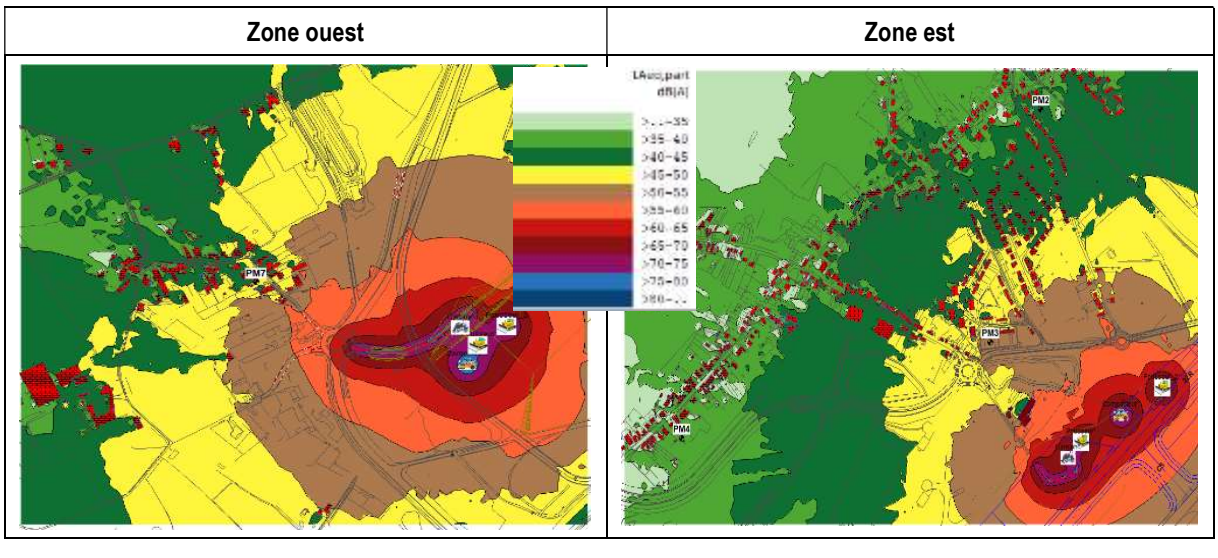


Figure 505 : Bruit de chantier - Remblais (Fin) - Modélisation acoustique – Carte L_{Aeq} (ATS, 2019)

C. Allongement de la piste : phases post remblai

Les incidences sonores des travaux connexes et lors de la construction des extensions de la piste de contingence de l'aéroport et des nouvelles bretelles sont plus difficilement quantifiables compte tenu de la multitude d'engins et activités de chantier concernés : égouttage, sous-fondations et fondations, revêtement, équipement électromécanique et balisage, …. Toutefois, elles seront, pour les plus bruyantes, comparables à celles décrites précédemment pour les phases de remblayage.

Étant donné l'éloignement des premières habitations, le risque de gêne sonore est à exclure. Ces activités se dérouleront en outre en jours ouvrables, ce qui atténuera encore son impact envers les riverains.

3.10.3.3. Vibrations

Les éventuels effets des vibrations induites par le trafic de chantier sont très peu probables le long de la N637 et de la rue du Bihet compte tenu du bon état de voirie et de l'écart entre ces axes et les riverains. Ils seront en outre similaires à la situation existante.

Tout risque n'est cependant pas exclu rue de Hollogne pour l'habitation en bord de voirie, particulièrement si l'état des voiries se dégrade au fur et à mesure des mois (les niveaux vibratoires augmentent considérablement avec la détérioration de la surface de la route).

Les activités sur site ne vont pas générer de niveaux vibratoires significatifs compte tenu du type d'engins envisagé, mais aussi de la distance et localisation des premiers riverains.

Pour finir, aucune gêne ou nuisance vibratoire n'est alors à attendre dans les zones d'habitat avoisinantes lors du chantier (comblement et allongement).

3.10.3.4. Recommandations

Compte tenu de la proximité de l'habitation isolée rue de Hollogne, localisée en zone industrielle, il serait opportun d'envisager l'acquisition de ce bien.

Concernant les zones d'habitat environnantes, il n'y a pas de recommandation spécifique à formuler lors des différentes phases de chantier.

La prolongation des merlons le long du contournement nord et des zones d'habitat de Velroux et Bierset (aménagement de la zone d'activité nord) pourra toutefois atténuer une part de l'impact sonore lié au charroi et aux activités d'allongement de la piste dans la zone est (seuil 22R). Ces merlons sont localisés en **vert** sur l'illustration ci-contre.

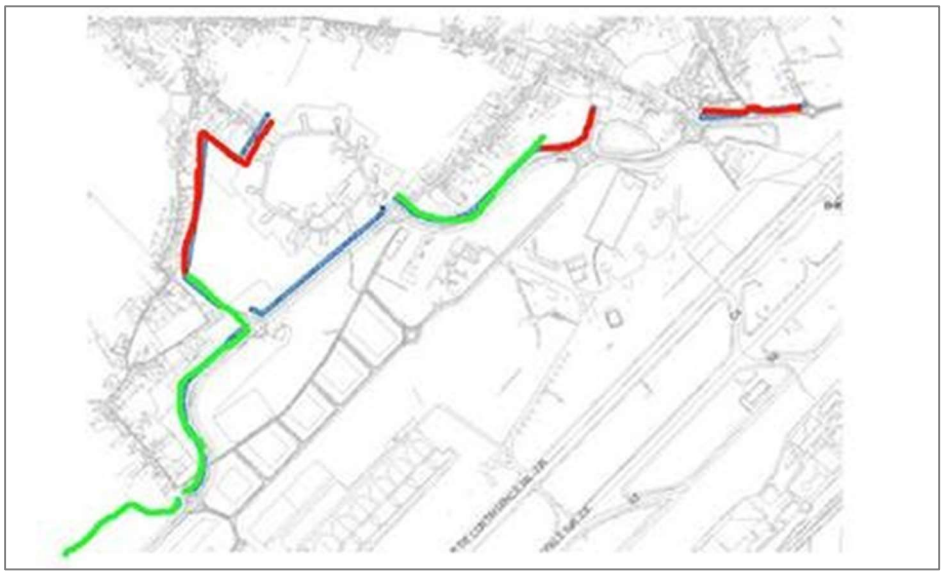


Figure 506 : Localisation des merlons prévus dans le cadre du projet de contournement nord (en vert) (SOWAER, 2021)

Comme pour tout chantier d'envergure et afin d'éviter au maximum les nuisances sonores et vibratoires, des recommandations usuelles sont également reprises ci-après :

Recommandations :

- ☐ Chantier-03 : Respecter la réglementation en vigueur concernant les engins de chantier : Arrêté royal du 6/03/2002 relatif à la puissance sonore des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (Annexe XI).
- ☐ Chantier-04 : Désigner un responsable "Environnement" ou "Bruit & Vibrations" au sein de l'entreprise (avec coordonnées téléphoniques) pour une interaction et réactivité immédiate.
- ☐ Chantier-05 : Informer les riverains préalablement à l'ouverture des travaux, lors de modification de planning ou lors d'intervention non prévues initialement et spécifiquement avant des phases inhabituelles (travaux spéciaux).
- ☐ Chantier-06 : Imposer l'arrêt des moteurs pour tout stationnement prolongé, limiter l'usage d'avertisseurs sonores et utiliser des avertisseurs de recul de type à large bande (« cri du lynx »).
- ☐ Chantier-07 : Implanter judicieusement les installations bruyantes (compresseurs, groupes électrogènes, …) le plus à l'écart possible des riverains, en évitant tout phénomène de réverbération.
- ☐ Chantier-08 : Grouper les opérations et machines bruyantes (par exemple, plusieurs moteurs qui fonctionnent ensemble font à peine plus de bruit qu'un seul moteur).
- ☐ Chantier-09 : Utiliser des baraquements ou des panneaux comme écran acoustique.

- □ Chantier-10 : Réduire les nuisances sonores à la source :
  - Capotage, engins insonorisés,
  - Engins électriques ou hydrauliques (moins bruyants que les engins pneumatiques et ne nécessitant pas de compresseurs),
  - Assurer la bonne stabilité des appareils en fonctionnement de façon à éviter les vibrations d'éléments (et donc la génération de bruit),
  - Entretien régulier du matériel (graissage, jeu, usure),
- □ Chantier-11 : Eviter les comportements individuels inutilement bruyants.

Concernant le trafic routier induit sur les voiries avoisinantes, les recommandations usuelles permettront de réduire le risque de nuisances :

Recommandations :

- □ Chantier-12 : Entretenir et réparer les voiries en cas de détérioration ;
- □ Chantier-13 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ;
- □ Chantier-14 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ;
- □ Chantier-15 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ;
- □ Chantier-16 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé.

3.10.4. Sols et eaux souterraines

Les incidences du chantier en matière de sols concernent les mouvements de terre nécessaires au comblement partiel de la carrière et à l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport. Les volumes nécessaires pour chaque partie des projets ont déjà été présentés plus haut dans cette étude.

Compte tenu de la nature des projets envisagés (allongement de la piste de contingence, comblement de la carrière et aménagement d'une piste d'accès à celle-ci), les seuls risques de pollution du sol et de l'eau souterraine concernent des éventuelles fuites de polluants en provenance des engins utilisés dans le cadre du chantier.

Les mesures prises en vue d'éviter ou de réduire les effets négatifs concernant le sol, sous-sol et les eaux souterraines sont :

- □ La réutilisation des terres excédentaires pour des projets au sein de l'aéroport ;
- □ Le ravitaillement des véhicules de chantier sur une surface étanche avec bac récolteur, limitant les risques de pollution du sol et de l'eau souterraine.

L'aménagement de la piste d'accès à la carrière nécessite également des mouvements de terres (en **bleu**). Le volume de terres excédentaire est estimé à environ 2.000 m³. Ces terres

seront stockées au nord de la zone aéroportuaire (en **rouge**), sur la parcelle cadastrale 185L, et ultérieurement réutilisées pour d'autres projets aéroportuaires non-définis à ce stade.

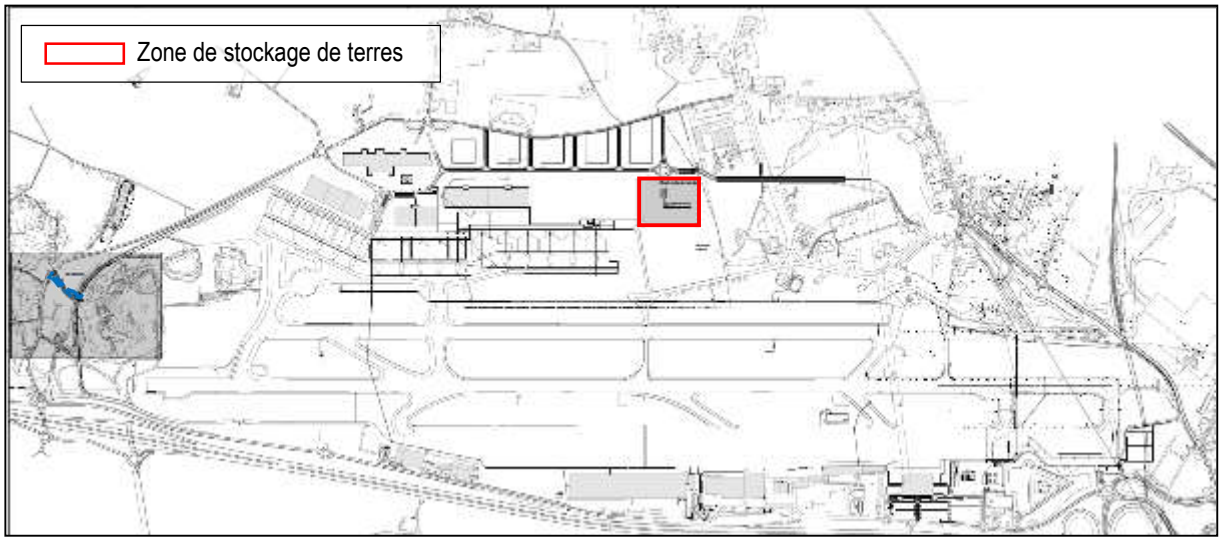


Figure 507 : Localisation de la zone de stockage pour les terres de déblais (GREISCH, 2020)

Ces terres de déblais devront être analysées avant d'être réutilisées pour écarter tout risque de présence de pollution. Les terres évacuées seront soumises à la réglementation relative à la traçabilité des terres.

3.10.5. Qualité de l'air, climat, énergie et odeurs

Les incidences sur la **qualité de l'air** liées à la mise en œuvre du chantier seront limitées compte tenu des mesures prises pour les limiter :

- Utilisation d'itinéraires les plus directs menant à l'autoroute ;
- Interdiction du transit par les dessertes locales et zones d'habitations ;
- Utilisation de la future voirie de contournement Nord, dont la future mise en service permettra d'éviter ce transit en zones d'habitation.
- Bâchage des camions transportant des terres ;
- Obligation d'assurer le nettoyage des voiries régionales et communales après passage des camions et engins de chantier ;
- Imposition aux entreprises de travaux d'effectuer un arrosage superficiel des terres mises en œuvre, ainsi que des chemins d'accès provisoires, en cas de sécheresse ;
- Installation d'une station de lavage des camions (une dans chaque zone).

Par ailleurs, les voiries menant aux zones de chantier sont éloignées des zones habitées, tant du côté sud-est que du côté nord-ouest de l'autoroute. Quelques habitations seront néanmoins potentiellement impactées, le long de la chaussée de Hannut (N637), au niveau de l'intersection avec la rue de Hollogne, à Bierset.

Les impacts du chantier sur le **climat** seront liés aux émissions de gaz à effet de serre correspondant aux consommations de carburant relatives au charroi (fret entrant et sortant, déplacements des travailleurs, …) et aux engins de chantier. Elles seront également liées aux consommations d'électricité dues à l'occupation de la « base vie », à l'éclairage et à l'utilisation de certains engins de chantier. Des émissions seront par ailleurs engendrées par la fabrication des matériaux (béton, bitume, …) dont sera constitué l'allongement de la piste de contingence.

Les incidences du chantier du point de vue **énergétique** consisteront en des consommations de carburants et d'électricité pour les camions et engins de chantier, ainsi que pour les bases vie (une dans chaque zone, est et ouest), la station de lavage des camions (une dans chaque zone), l'éclairage.

Etant donné la localisation des deux zones de chantier, à l'écart des habitations voisines et dans des zones dégagées favorisant la dispersion des émissions du chantier, les incidences en termes d'**odeurs** seront négligeables au droit des affectations sensibles (habitations).

3.10.6. Domaine socio-économique

3.10.6.1. Cadre de vie

Comme tout chantier, les travaux de comblement partiel de la carrière et d'allongement de la piste de contingence seront sources de bruit et de poussière (par temps sec). Ce type de nuisances peut, dans certains cas, impacter plus ou moins fortement le cadre de vie dans le voisinage immédiat du chantier lors de la durée des travaux. Néanmoins, les côtés « est » et « ouest » de la zone de chantier sont relativement éloignées des premières habitations (environ 150 m pour le côté ouest et environ 300 m pour le côté est) ce qui devrait limiter les nuisances sonores.

Afin de réduire au maximum la dispersion des poussières, diverses mesures sont prises. Ces dernières sont recensées au point précédent. Ces différentes mesures permettront de préserver le cadre de vie des riverains.

Afin de limiter les désagréments potentiels du chantier de comblement et d'allongement, en particulier concernant les riverains proches, il sera nécessaire de mettre en place une bonne communication et une information proactive sur le déroulement des travaux durant l'ensemble des phases du chantier (respect des délais de réalisation, risque de nuisances, etc.).

Recommandation :

- □ Chantier-17 : Mettre en place une bonne communication et une information proactive sur le déroulement des travaux durant l'ensemble des phases du chantier (respect des délais de réalisation, risque de nuisances, etc.).

3.10.6.2. Activités économiques

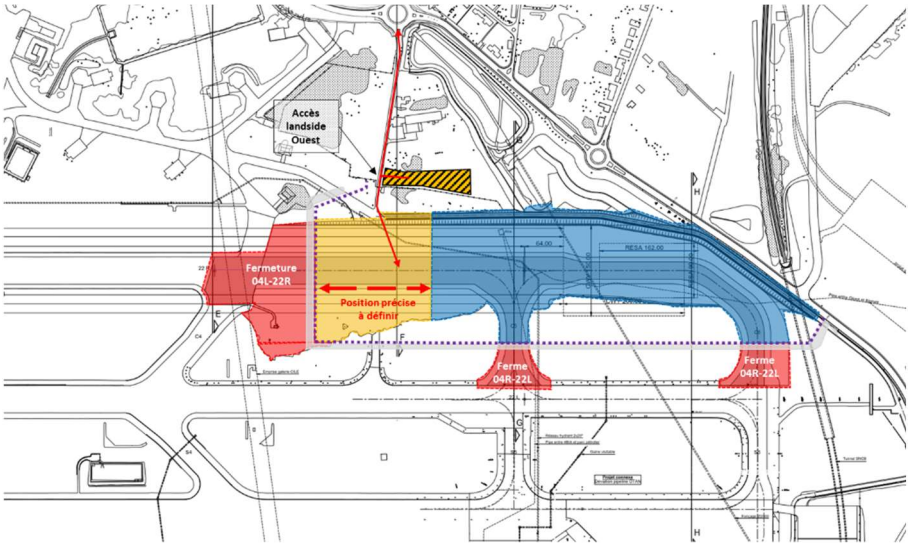
Le chantier générera un besoin en main-d'œuvre durant toute la durée des travaux. Le chantier occupera 20 à 30 personnes en continu mais le nombre de travailleurs présents dépendra de la nature du travail et donc des différentes phases. Durant la phase de pose du revêtement de la piste lors de l'allongement (enrobés hydrocarbonés), le nombre de travailleurs pourra aller jusqu'à 40 personnes rien que pour les ateliers de pose. Les emplois induits par le chantier

concerneront également les transporteurs routiers qui devront amener les terres de remblai tout ou long des journées de travail.

Le chantier d'allongement de la piste de contingence implique des travaux à proximité des pistes existantes. Certains de ces travaux nécessiteront la fermeture temporaire de la piste la plus proche (soit la piste principale soit la piste de contingence). Néanmoins, les phases du chantier seront organisées de manière à maintenir la continuité de l'exploitation de l'aéroport. Les travaux proches de la piste principale impliquant une fermeture de cette dernière seront réalisés lorsque la piste de contingence sera opérationnelle et vice-versa. Les effets économiques du chantier sur la poursuite des activités aéroportuaires seront par conséquent très faibles voire nuls.

3.10.7. Urbanisme, paysage et patrimoine

L'impact du chantier de comblement partiel de la carrière et d'allongement de la piste de contingence sur l'urbanisme et le paysage sera relativement limité dans la mesure où la majorité des différents aspects du chantier seront gérés à l'intérieur des zones d'intervention, impactant peu l'espace public, puisque comprises dans l'enceinte de l'aéroport de Liège. Deux zones dédiées au stockage du matériel de chantier et qui accueilleront vraisemblablement des cabines de chantier sont toutefois prévues hors des zones d'intervention. Des clôtures provisoires seront mises en place afin délimiter les zones Airside/Landside. Elles seront potentiellement visibles depuis l'espace public notamment dans la zone ouest dont la limite Landside borde la rue du Bihet.



ZONE DE CHANTIER QUI NECESSITE UNE FERMETURE DE PISTE

ZONE DE CHANTIER SOUMISE A DES RESTRICTIONS DE GABARIT D'ENGIN MAIS PERMETTENT DE MAINTENIR LA PISTE EN SERVICE

ZONE DE CHANTIER QUI N'IMPACTE PAS L'EXPLOITATION DES PISTES

ZONE DEDIEE AU STOCKAGE DU MATERIEL DE CHANTIER / BASE VIE

CHEMIN DE RONDE AIRSIDE PROVISOIRE (position >90m axe de piste)

ITINERAIRES D'ACCES AU CHANTIER

CLOTURE AIRSIDE/LANDSIDE PROVISOIRE

Zone est

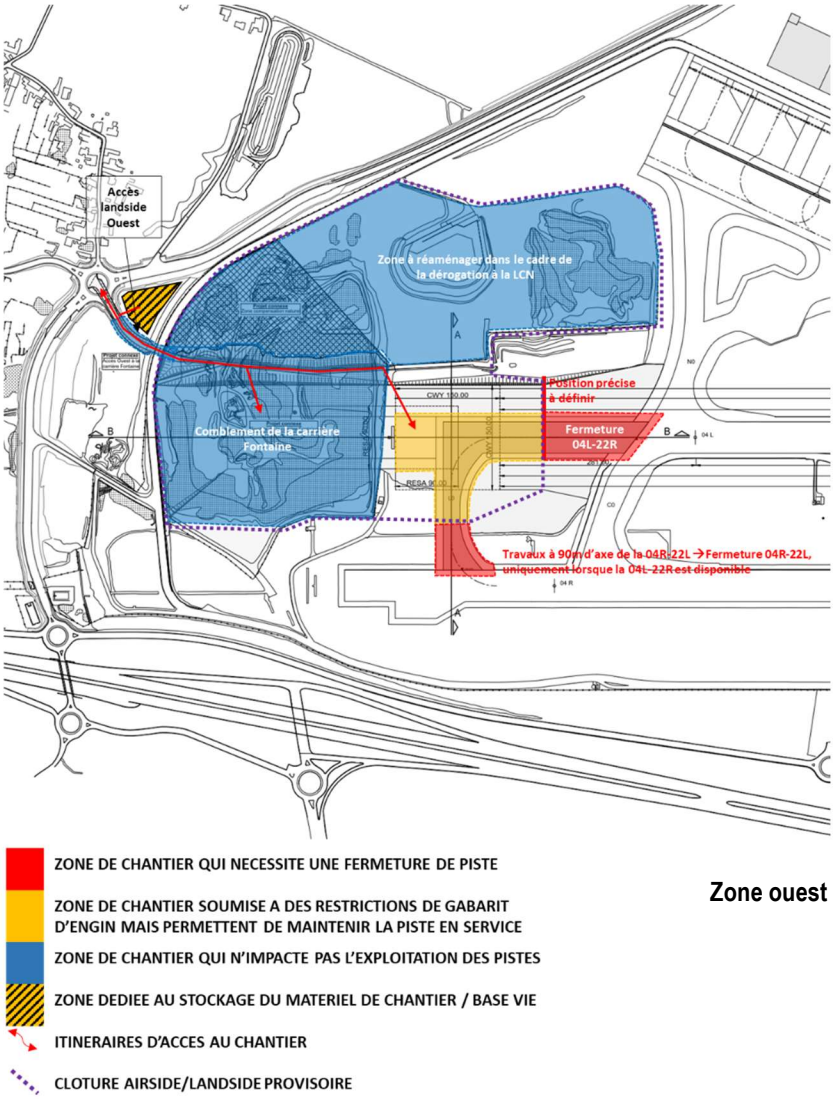


Figure 508 : Zonage des chantiers (GREISCH, 2020)

3.10.8. Milieu naturel

En ce qui concerne le milieu naturel, les impacts du chantier de comblement partiel de la carrière ont été traités dans l'analyse des impacts du projet de comblement : déplacement des espèces protégées, destruction des milieux dans la carrière et création de nouveaux milieux en compensation à proximité de la zone remblayée. Le chantier d'allongement de la piste n'a pas d'impact significatif dans le domaine du milieu naturel.

3.10.9. Hydrologie

La consommation d'eau des différentes phases de chantier est difficilement estimable dans le cadre de l'étude d'incidences. Par ailleurs, aucun rabattement de nappe n'est à prévoir dans le cadre de ce chantier.

3.10.10. Conclusion

Les chantiers de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport sont actuellement envisagés en parallèle pour des questions d'efficacité, de temporalité et de réduction des nuisances pour le voisinage.

Ils seront source d'un important charroi lié à la grande quantité de terre de remblais nécessaires pour ces projets (environ 100 camions par jour pendant une durée théorique de 29 mois pour le comblement de la carrière et 100 camions par jour pendant une durée théorique de 23 mois pour les remblais nécessaires à l'allongement de la piste de contingence, en fonction de la disponibilité des terres).

Malgré cet important charroi attendu, le fait que les zones de chantier soient directement connectées à l'autoroute et éloignées des riverains par rapport aux zones de chantier permet de limiter l'impact en termes de nuisances sur ces derniers.

Concernant la qualité de l'air, les impacts du chantier se résument principalement à l'émission de poussières lors du transport de terres. Pour éviter ceci le plus possible, des mesures sont prévues par le demandeur et seront imposées à l'entrepreneur : bâchage des camions transportant des terres, arrosage obligatoire des terres et chemins d'accès provisoires en cas de sécheresse, installation de station de lavage des camions, etc.

4. Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40

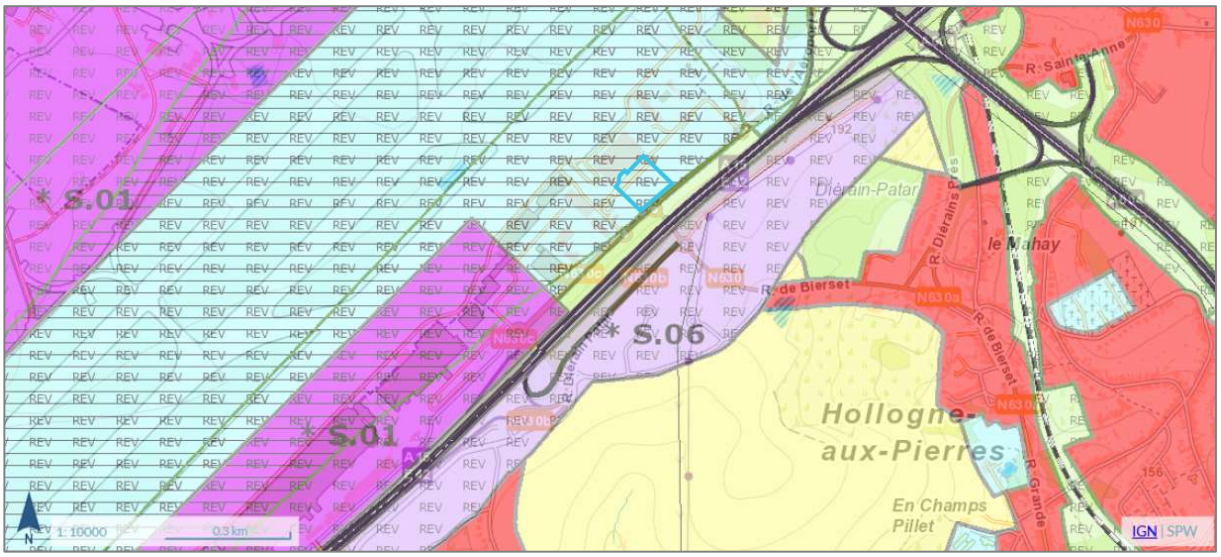
4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

4.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique

4.1.1.1. Conformité de la demande par rapport au plan de secteur

Le projet de construction et d'exploitation d'un immeuble de bureaux B40 faisant face au Terminal passagers de l'aéroport de Liège s'inscrit dans une zone de services publics et équipements communautaires au plan de secteur de Liège.

Cette affectation est couverte en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale et a fait l'objet d'une révision partielle visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée. Cette révision a été adoptée par arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003.



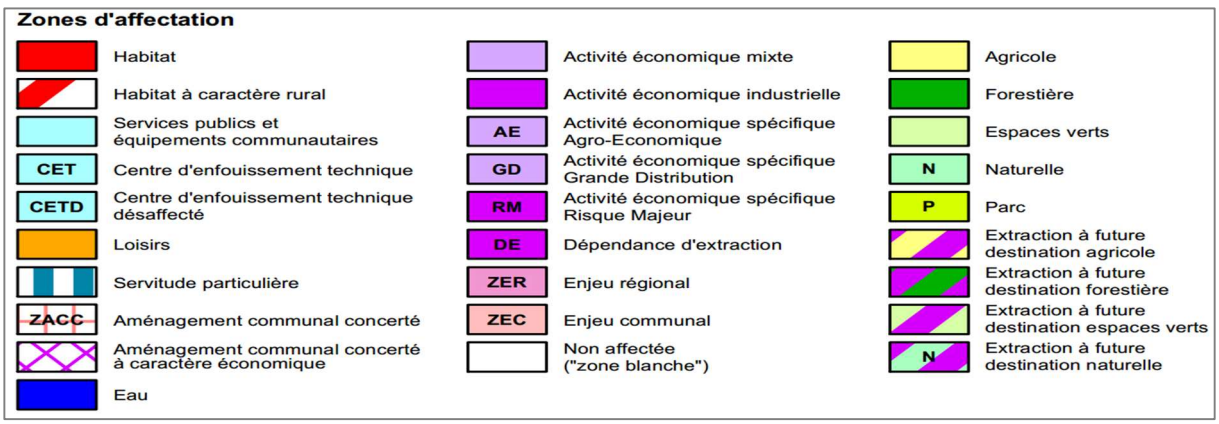


Figure 509 : Affectations au plan de secteur (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Les prescriptions relatives à cette affectation sont reprises à l'Art. D.II.26 du Code du Développement Territorial (CoDT) :

> **Art. D.II.26** *« La zone de services publics et d'équipements communautaires est destinée aux activités d'utilité publique ou d'intérêt général.*
>
> *Elle ne peut comporter que des constructions ou aménagements destinés à satisfaire un besoin social assuré par une personne publique ou une personne privée à laquelle les pouvoirs publics ont confié la réalisation d'un projet. Elle peut également comporter des constructions ou aménagements qui ont pour finalité de promouvoir l'intérêt général. »*

Dès lors, dans la mesure où il ne s'agit pas d'une activité d'utilité publique ou d'intérêt général, le projet d'immeuble de bureaux B40 n'est pas conforme aux prescriptions de cette affectation.

Les auteurs de projet sollicitent par conséquent une demande de dérogation au plan de secteur. Cette dérogation et ses motivations sont développées dans la note de dérogation jointe à la demande de permis unique.

> *Voir ANNEXE n°22 : Demande de dérogation au plan de secteur : Construction d'un immeuble de bureaux dans une Zone de services publics et d'équipements communautaires.*

4.1.1.2. Conformité de la demande par rapport au Guide Régional d'Urbanisme (GRU)

Le périmètre de la demande n'est pas couvert par un Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural. En revanche, le projet introduisant un bâtiment à usage collectif, il est soumis au chapitre à valeur réglementaire (chapitre 4 du GRU concernant le règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite) et indicative (chapitre 3 du GRU concernant le règlement général d'urbanisme relatif aux enseignes et aux dispositifs de publicité).

4.1.2. Incidences urbanistiques de la demande d'exploitation du B40

4.1.2.1. Intégration du bâtiment B40 dans la structure de l'aéroport et dans le maillage présent

Le bâtiment B40 projeté s'implante au droit du parking P1 faisant face au Terminal passagers de l'aéroport de Liège. Ce nouvel immeuble est la première étape d'un développement immobilier plus large, cinq autres bâtiments de bureaux devant être construits sur cette zone (dans le cadre du Master Plan Business Park). Ce Master Plan et ses incidences sur l'environnement sont étudiés dans le chapitre 5 de la présente partie.

Voir PARTIE 4. Chapitre 5 : Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

4.1.2.2. Gabarit et traitement architectural du bâtiment B40

La demande de construction de l'immeuble de bureaux B40 propose un traitement architectural contemporain, s'inspirant des constructions existantes sur le site aéroportuaire, avec une grande proportion de surfaces vitrées et toitures flottantes.

Le bâtiment B40 est organisé en forme de H, composé de deux ailes reliées au centre par un noyau de circulation verticale distribuant sur les étages et regroupant également les sanitaires.

À l'instar du bâtiment B50 existant, le bâtiment B40 projeté s'inscrit en porte-à-faux au-dessus d'un parking et comporte un noyau central comme rez-de-chaussée. Ceci lui confère une certaine légèreté et transparence des vues. Cet effet est toutefois limité à un périmètre relativement restreint du fait que le bâtiment est situé en contrebas du relief existant depuis les abords nord-est, est et sud (entre environ 50 cm et 1,5 m) et dans une moindre mesure depuis l'ouest (moins de 30 cm).

Les étages ont une dominante horizontale avec la réalisation de fenêtres en bandeau sur toute la largeur des façades. Ces bandeaux alternent avec des bandes de façades revêtues de crépi blanc, légèrement en saillie par rapport aux fenêtres.

Les façades orientées au nord ont un ratio fenêtres/façades plus élevé que celles situées au sud, assurant un bon apport de lumière en hiver pour les façades nord et permettant d'éviter la surchauffe en été pour les façades sud.

Le bâtiment a certaines façades asymétriques. La façade nord-ouest de l'aile est du bâtiment présente ainsi un gabarit de R+3 qui s'élève pour atteindre un gabarit proche du R+4 sur sa partie est. L'aile ouest est de gabarit R+4 mais le dernier étage est en retrait d'environ 2 m.

Sa toiture est couverte en partie par un pan incliné comprenant des panneaux photovoltaïques.

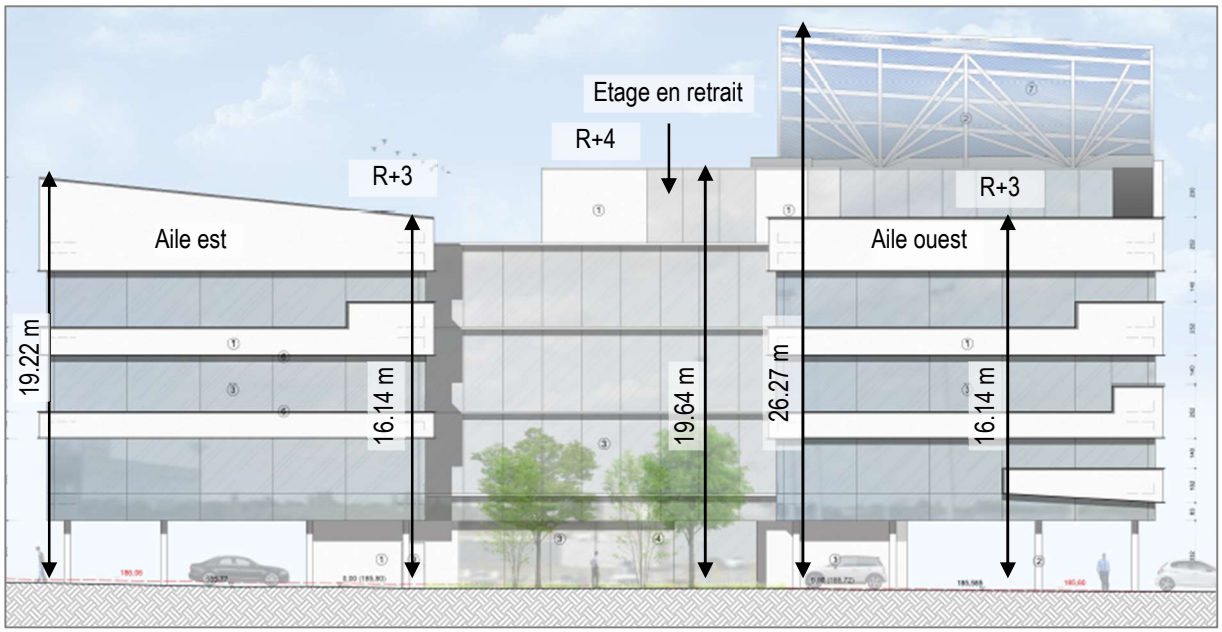


Figure 510 : Illustration des gabarits du bâtiment (élévation nord-ouest)[376] (Valentiny Architectes, 2020)



Figure 511 : Illustration des gabarits du bâtiment (élévation nord-est) (Valentiny Architectes, 2020)

[376] Cette figure représente une élévation visible depuis le Terminal et éventuellement depuis la piste.

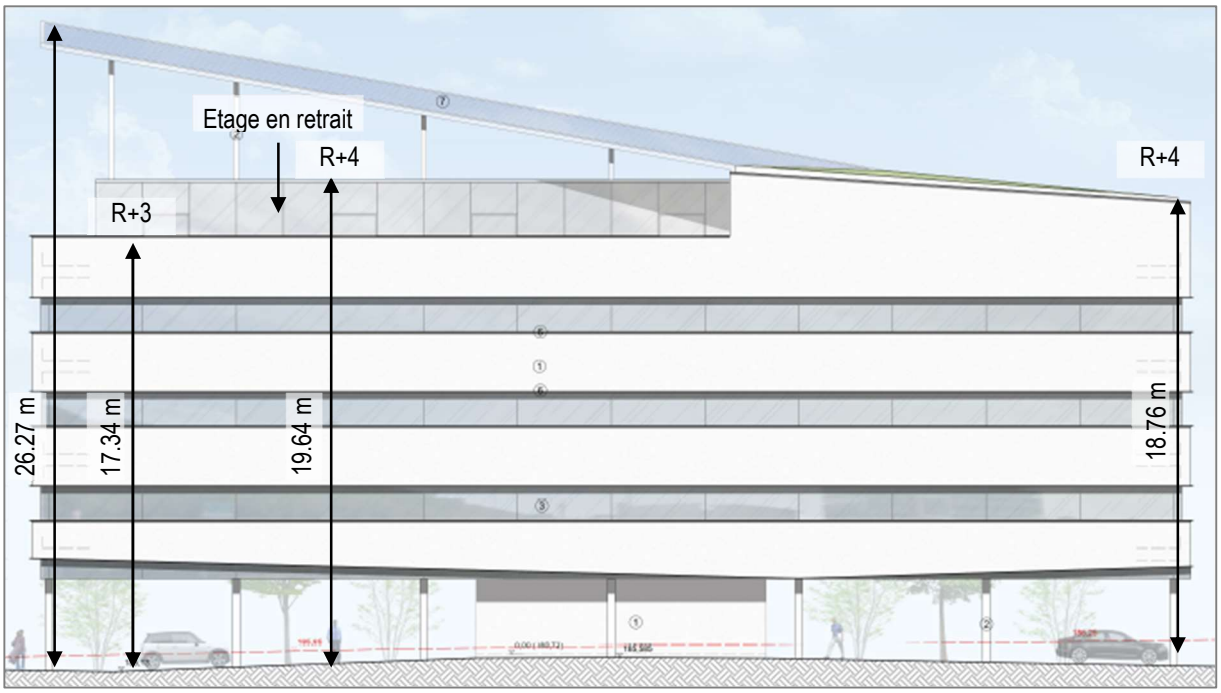


Figure 512 : Illustration des gabarits du bâtiment (élévation sud-est) (Valentiny Architectes, 2020)

Le bâtiment B40 projeté dispose d'un gabarit s'inscrivant globalement dans les gabarits du contexte aéroportuaire environnant. Le jeu de volumétrie par les retraits et les mouvements de la toiture créent une dynamique intéressante dans la lecture du volume. Toutefois, le pan incliné comprenant les panneaux photovoltaïques ajoute une hauteur supplémentaire de plus de 7 m par rapport à la toiture du 4ème étage, ce qui, lorsqu'il est regardé depuis le nord-ouest, ajoute une hauteur considérable au bâtiment, peu cohérente avec le gabarit de l'aile est.

Recommandation :

- □ Urba-01 : Réduire, dans la mesure où l'efficacité énergétique des panneaux n'est pas impactée de manière significative, l'inclinaison de la toiture de panneaux photovoltaïque de l'aile ouest afin d'obtenir une lecture du bâtiment moins importante et plus cohérente avec le gabarit de l'aile est.

4.1.2.3. Aménagement des abords du bâtiment B40

La figure ci-dessous illustre les principaux éléments qui constituent les abords du bâtiment B40.



Figure 513 : Aménagement prévu des abords du B40 (Valentiny Architectes, 2020)

Les principaux éléments prévus sont :

- **[1]** Des jardins centraux situés entre les deux ailes. Ces jardins sont aménagés avec des plantations et du mobilier permettant leur appropriation. Des cheminements sous forme de longues marches s'agrandissent pour devenir un espace de terrasses.
- **[2]** Des stationnements de part et d'autre du bâtiment B40. Une partie de celui-ci, couverte par le bâti, comprend des places minéralisées tandis que les places à ciel ouvert sont réalisées avec des dalles alvéolées engazonnées. Les voiries d'accès sont asphaltées.
- **[3]** Des talus végétalisés reprenant les différences de niveaux avec le sol existant en place. La nature des plantations et de la végétalisation de ces talus n'étant pas précisé à ce stade, le chapitre relatif au Milieu naturel a formulé des recommandations quant à aux espèces à choisir dans le cadre du projet.

Voir PARTIE 4. Chapitre 6. Milieu naturel

- □ **[4]** Des toitures végétalisées gérées de manière extensive.
- □ **[5]** Des espaces de panneaux photovoltaïques. À l'exception d'une zone de terrasse sur la toiture du 3ème étage de l'aile ouest, l'occupation des espaces situés sous les panneaux photovoltaïques ne sont pas définis à ce stade. Le chapitre relatif au Milieu naturel a formulé des recommandations quant au développement de toitures végétalisées combinées avec le placement de panneaux.

Voir PARTIE 4. Chapitre 6. Milieu naturel

4.1.3. Incidences de la demande d'exploitation du B40 sur le paysage

Le projet d'immeuble de bureaux B40 s'inscrit dans un paysage déjà fortement influencé par l'activité aéroportuaire actuelle. Il jouxte deux zones de parkings ainsi que le talus de l'E42 qui présentent des vues peu qualitatives. Bien que le périmètre soit visible depuis les abords, étant donné le dégagement des vues, le bâtiment B40 proposé se développe en continuité avec le bâti existant de l'aéroport ne créant pas de rupture paysagère. En outre, le projet s'inscrit dans un programme plus vaste qui intègre le bâtiment dans une structure plus complète (Master Plan Business Park) et dont les aménagements constituent une amélioration des vues par l'aménagement d'espaces publics et d'espaces plantés.

4.1.4. Incidences de la demande d'exploitation du B40 sur le patrimoine

Aucune incidence n'est à prévoir sur le patrimoine dans la mesure où le périmètre est dépourvu totalement de biens patrimoniaux.

4.1.5. Impacts sur les territoires voisins

La demande de construction et d'exploitation d'un immeuble de bureaux B40 se situant à une relativement grande distance des territoires voisins (> 8 km de la frontière linguistique, > 20 km de la frontière néerlandaise et > 40 km de la frontière allemande), les incidences sont limitées à une échelle locale. Aucun impact n'est donc observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine à l'échelle territoriale.

4.1.6. Conclusion

Au niveau du cadre réglementaire, le projet de construction de l'immeuble de bureaux B40 s'inscrit en zone de services publics et équipements communautaires. Les prescriptions de cette zone ne permettant pas la réalisation d'un tel projet, les auteurs de projet sollicitent une dérogation au plan de secteur qui est motivée dans une note annexe à la demande de permis.

En termes urbanistiques, le bâtiment B40 projeté s'implante au droit du parking P1 faisant face au Terminal passagers de l'aéroport de Liège. Ce nouvel immeuble est la première étape d'un développement immobilier plus large, cinq autres bâtiments devant être construits sur cette zone (dans le cadre du Master Plan Business Park). Ce Master Plan et ses incidences sur l'environnement sont étudiés dans le chapitre 5 de la présente partie. Concernant le traitement architectural, le projet propose un traitement présentant des similitudes avec les bâtiments existants voisins : toiture flottante, grande proportion de baies vitrées, etc. et s'inscrit par conséquent de manière homogène avec le tissu bâti existant à proximité.

Le gabarit proposé est cohérent avec les gabarits existants. En revanche, le traitement de la toiture flottante avec différents pans inclinés augmente considérablement le gabarit ressenti du bâtiment. Une recommandation a été émise afin de limiter cet impact visuel.

Les abords du bâtiment B40 prévoient une végétalisation importante et crée des espaces de détente qualitatifs. Des talus sont générés par l'implantation en creux du bâtiment.

4.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Urbanisme	Augmentation du gabarit ressenti par l'inclinaison de la toiture	▪ Urba-01 : Réduire, dans la mesure où l'efficacité énergétique des panneaux n'est pas impactée de manière significative, l'inclinaison de la toiture de panneaux photovoltaïque de l'aile ouest afin d'obtenir une lecture du bâtiment moins importante et plus cohérente avec le gabarit de l'aile est.

Tableau 198 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine (ARIES, 2021)

4.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

4.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport

Dans la mesure où l'immeuble de bureaux B40 est localisé à l'extérieur de la zone Airside, son exploitation ne modifiera aucunement les infrastructures aéroportuaires existantes (pistes, taxiways…) ou la capacité de l'aéroport.

4.2.2. Incidences socio-économiques

4.2.2.1. Intégration dans le voisinage

Le bâtiment de bureaux B40 s'implantera sur le parking P1, faisant face au Terminal passager de l'aéroport de Liège. Il n'engendrera aucune démolition du cadre bâti mais induira la suppression de 250 emplacements de parkings[377] dédiés aux passagers de l'aéroport.

Au regard du type d'activité prévue et de sa localisation au sein d'une zone d'activités qui accueille en outre des bâtiments de bureaux (notamment le B50), le bâtiment B40 s'intègrera dans le contexte environnant aéroportuaire. De plus, aucun impact sur le tissu résidentiel n'est à attendre dans la mesure où aucun habitat n'est situé à proximité directe.

Toutefois, alors que la vision FAST-2030 de la Région wallonne pousse à localiser les nouveaux développements de bureaux à proximité des nœuds de communications ou au sein de territoires multifonctionnels afin de limiter les besoins en mobilité, il y a lieu de préciser que le projet est situé dans un territoire monofonctionnel, en périphérie, faiblement desservi en transports en commun et à proximité de grands axes autoroutiers. Bien que les occupants ne soient pas encore définis à ce stade, ceux-ci s'intégreront dans la logique de spécialisation économique développée autour de l'aéroport et des autres activités en présence.

4.2.2.2. Contexte économique

Comme évoqué préalable, les activités de bureaux qui seront développés à terme dans la zone aéroportuaire viendront renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. Le bâtiment B40, devant accueillir exclusivement des bureaux, participera dès lors également à ce renforcement.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.2.3 : Incidences socio-économiques

Par ailleurs, le marché d'immobilier de bureaux suscite à nouveau l'intérêt des investisseurs depuis 2016[378] mais les grandes villes wallonnes, notamment Liège, manquent de bureaux qualitatifs correspondant aux attentes actuelles des entreprises, plus spécifiquement de grade

[377] D'après la note explicative de parcage annexée à la demande de permis relative à ce projet, introduite en décembre 2020, l'emprise au sol du bâtiment B40 concerne 250 emplacements de stationnement existants, principalement dédiées aux passagers.
[378] CCIMAG N°08, octobre 2016

A (très bonne situation, facilement accessibles, nouvelles constructions faites en matériaux durables)[379].

Cet immeuble de bureaux B40 permettra ainsi de compléter l'offre actuelle en bureaux du marché liégeois, avec environ 7.000 m² supplémentaires de surface plancher de bureaux neuve.

4.2.2.3. Emplois et entreprises

Sur la base d'un travailleur par 25 m² de surface plancher (brute) et d'une superficie plancher de 7.000 m²[380], l'immeuble de bureaux B40 pourrait accueillir, de manière maximaliste, approximativement 280 travailleurs.

Ces 280 emplois directs créés, soit en moyenne 240 ETP[381], correspondent à environ 210 emplois plein-temps et à 70 emplois à temps partiel[382]. Sur la base de l'étude du SEGEFA, à l'instar de la situation existante, 97 % des travailleurs projetés seront en CDI et 3 % en CDD, soit ± 270 travailleurs en CDI et 10 travailleurs en CDD.

À celui-ci, il convient d'ajouter l'équivalent de plusieurs dizaines d'emplois quotidiens induits par l'exploitation du site (emplois indirects) comme les activités de gardiennage, nettoyage, maintenance, fournisseurs et qui seront sous-traités à des entreprises appartenant au tissu économique local. L'étude de STRATEC estime l'emploi indirect à 56 % de l'emploi direct soit à environ 156 travailleurs, soit ±133 ETP.

Recommandation :

- □ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.

4.2.2.4. Retombées économiques

Le projet de bureaux B40 sera une source supplémentaire de valeur ajoutée, tout comme le sont les entreprises, administrations et autres acteurs de l'aéroport présents actuellement. L'impact indirect de ce développement de bureaux sera également garanti via les prestations effectuées pour le compte des entreprises par des fournisseurs non présents à l'aéroport (nettoyage fournisseurs…). Enfin, l'impact induit du développement de bureaux sera garanti par les dépenses des nouveaux ETP dans l'économie local et régionale.

L'aéroport de Liège, en développant ses activités de bureaux rapportera également des revenus supplémentaires à la Commune de Grâce-Hollogne, la Province de Liège et la Région wallonne grâce aux taxes diverses et impôts.

---

379 http://www.magazineb2b.com/immobilier-dentreprise-les-differentes-classes-des-immeubles-de-bureaux.html

380 Ratio d'emploi et surface plancher fournis par l'étude de mobilité de STRATEC évaluant l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie à divers horizons temporels

381 Nombre d'ETP = 85 % des travailleurs sur la base d'entreprises de bureaux existantes

382 Sur la base d'une étude de Statbel (75 % des travailleurs en temps-plein)

4.2.3. Santé humaine

L'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'engendrera significativement pas de nouvelle nuisance sonore ou de nouvelle émission de pollution, exceptées celles attribuées à l'évolution du trafic routier induit. Compte tenu du contexte dans lequel s'implante le bâtiment, ces dernières seront marginales comparées à celles émises par les autres sources existantes et projetées.

Par ailleurs, le chapitre bruit recommande que pour tout nouveau projet les bâtiments projetés soient isolés acoustiquement de manière adéquate au vu de leur implantation dans un environnement sonore impacté par les activités aéroportuaires.

Des dépassements de valeurs seuils en métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb et zinc) ont été mis en évidence dans le remblai situé sous le revêtement asphalté du parking P1, dans la zone concernée par la construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40. Des recommandations sont émises dans le chapitre sol, sous-sol et eaux souterraines.

4.2.4. Sécurité

L'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 ne modifiera en rien les dispositifs de sécurité aéroportuaire et aéronautiques actuels.

Au vu de sa localisation, dans le pourtour direct de la zone Airside de l'aéroport, le bâtiment de bureaux pourra bénéficier de l'intervention des services de pompiers de la zone Airside en cas d'accident en complément des secours classiques. Le Plan Interne d'Urgence (PIU) contient notamment un scénario d'urgence pour les incidents, accidents et incendies ayant lieu dans le voisinage immédiat de l'aéroport et s'appliquera donc au bâtiment projeté. Les plans d'urgence seront adaptés sur la base de l'évolution progressive attendue des activités dont fait partie le B40 (sur la base des nouvelles installations, des résultats d'exercices et tests réalisés, de la législation, des nouvelles menaces, etc.) et mis à jour régulièrement, comme en situation existante.

Au regard des plans fournis, le bâtiment B40 dispose de nombreuses issues de secours sur les façades nord, est et sud au rez-de-chaussée, donnant sur l'extérieur. Plusieurs accès aux différents étages, dont les deux ascenseurs, sont munis de portes à fermeture automatique en cas d'incendie. Les accès pompiers et les issues de secours devront être soumis à l'avis des pompiers.

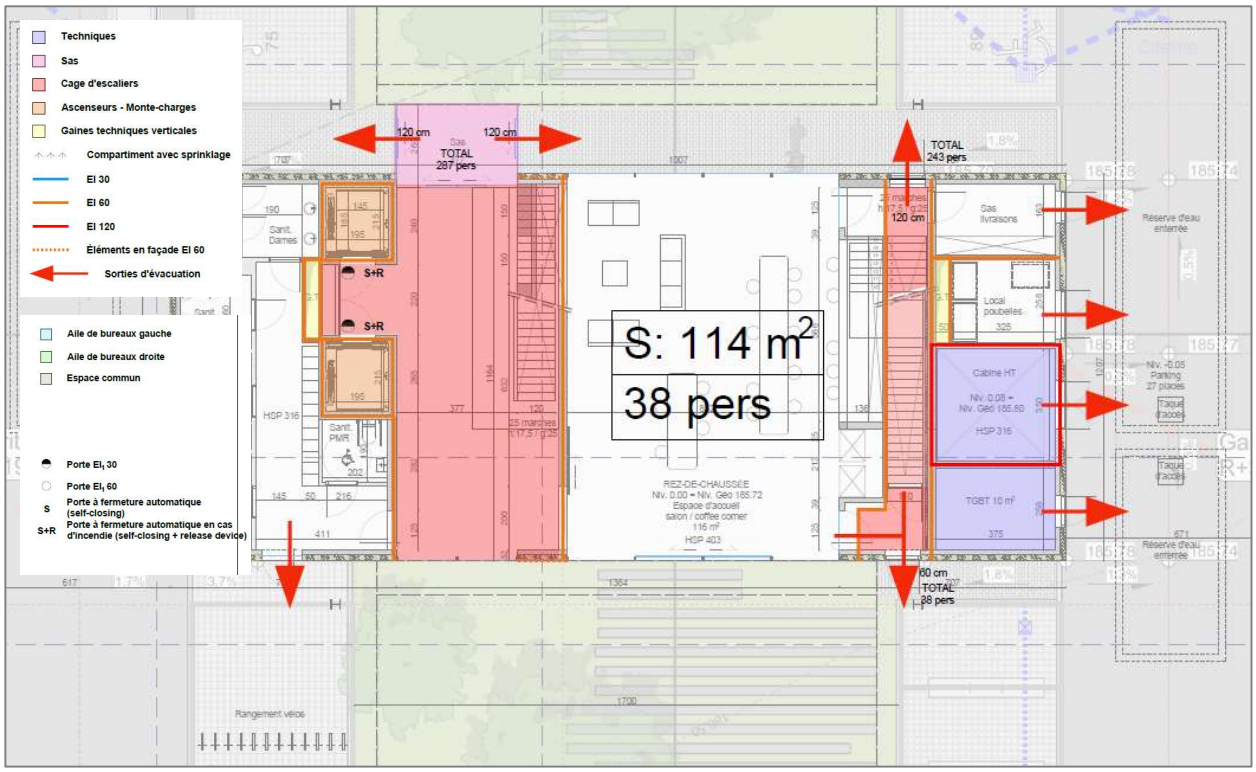


Figure 514 : Localisation des issues de secours au rez-de-chaussée du B40 (LABP, Valentiny Architects, Felgen Engineering Sprl, BEC Cerfontaine & Atelier Canevas sprl, août 2020)

Recommandation :

- ☐ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.

Le B40 s'implantera au sein du périmètre SEVESO généré par l'activité de trafic aérien et par la présence du parc pétrolier. Dès lors, la demande devra intégrer une évaluation des impacts et des effets cumulés entre l'établissement et les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles il se situe, plus spécifiquement avec les des dépôts de substance à risque de l'aéroport.

Recommandation :

- ☐ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de la demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.

4.2.5. Impacts sur les territoires voisins

Le projet de bureaux du B40 n'impacte pas directement les territoires voisins au vu de sa localisation. Néanmoins, les territoires voisins pourraient profiter de l'augmentation de l'offre d'emplois liée au projet.

4.2.6. Conclusion

Le développement de 7.000 m² de nouvelles surfaces de bureaux viendra accroître l'offre sur le marché liégeois présentant actuellement un taux de vacance très faible et un déficit en surfaces neuves et de qualité allouées aux bureaux. Bien que la localisation du projet ne réponde pas directement aux ambitions de la vision FAST-2030 de la Région wallonne, le bâtiment de bureaux vient consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et s'intègre dans une logique de spécialisation économique développée autour de l'aéroport et des autres activités en présence.

Du point de vue socio-économique, la création d'environ 240 équivalents temps plein directs constitue une opportunité de venir accroître le taux d'emploi de la commune de Grâce-Hollogne et de l'agglomération liégeoise, actuellement inférieurs au taux wallon.

Ce projet ne modifiera en rien le fonctionnement actuel de l'aéroport (capacité, pistes, taxiways…) ni les mesures de sécurité déjà en place sur le site aéroportuaire.

4.2.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.
Sécurité	Sécurité au sein des immeubles de bureaux	▪ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.
	Incidences liées à la présence de sites SEVESO	▪ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de la demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.

Tableau 199 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la construction et l'exploitation d'un immeuble de bureaux B40 relatives au domaine socio-économique, à la sécurité et à la santé humaine (ARIES, 2021)

4.3. Mobilité

4.3.1. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport

4.3.1.1. Estimation des déplacements générés par les bureaux du B40

Sur la base des hypothèses socio-économiques, de répartitions modales des déplacements générés par les fonctions projetées discutées précédemment, les flux globaux journaliers générés par l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 peuvent être estimés.

Voir *ANNEXE n°17 b - Hypothèses de mobilité – ARIES 2022*

En semaine, un jour ouvrable moyen, les déplacements générés par l'immeuble de bureaux B40 (travailleurs, visiteurs et livraisons) connaitront un premier pic entre 8h00 et 9h00 (± 130 déplacements), le plus élevé de la journée. Le second pic de la journée est attendu entre 17h00 et 18h00 (± 115 déplacements).

La figure suivante reprend la répartition horaire des déplacements tous modes de transport confondus générés par ce bâtiment de bureaux durant un jour ouvrable moyen :

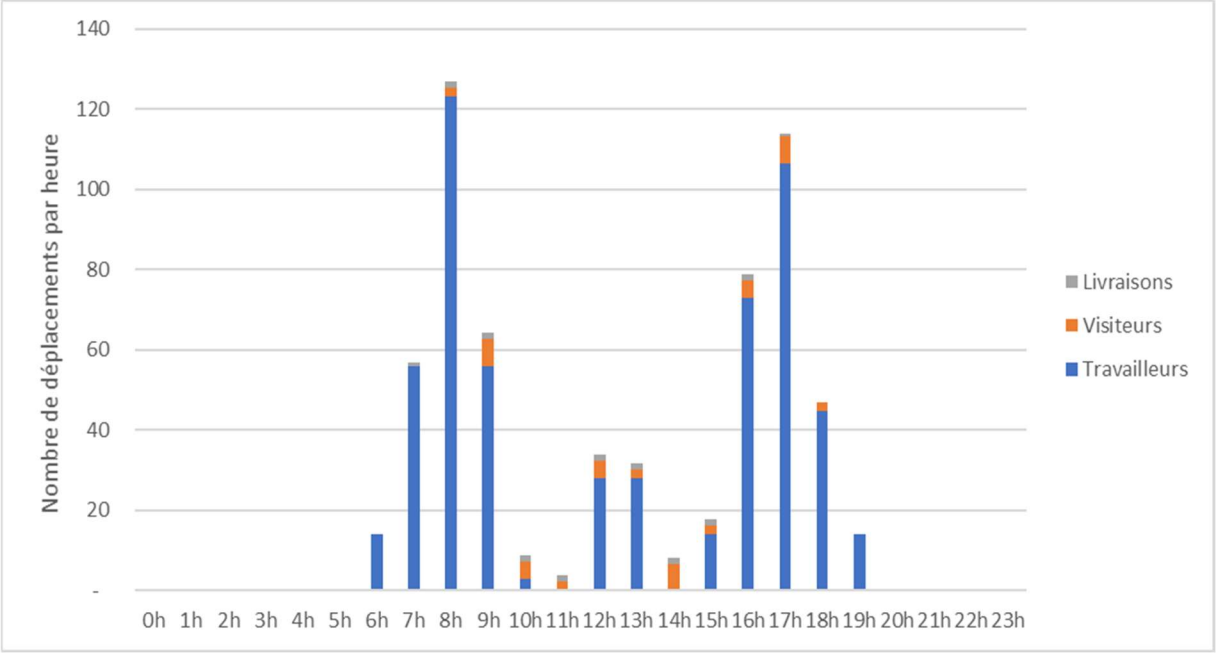


Figure 515 : Répartition horaire des déplacements tous modes confondus générés par l'immeuble de bureaux B40 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

4.3.1.2. Incidences de l'immeuble de bureaux B40 sur la circulation automobile

A. Accessibilité et circulation interne

L'immeuble de bureaux B40 accessible par les travailleurs, visiteurs et livraisons depuis le giratoire situé sur la rue de l'Aéroport, à l'est, au niveau de l'hôtel Park-Inn et en suivant l'itinéraire actuel à destination du parking P1.

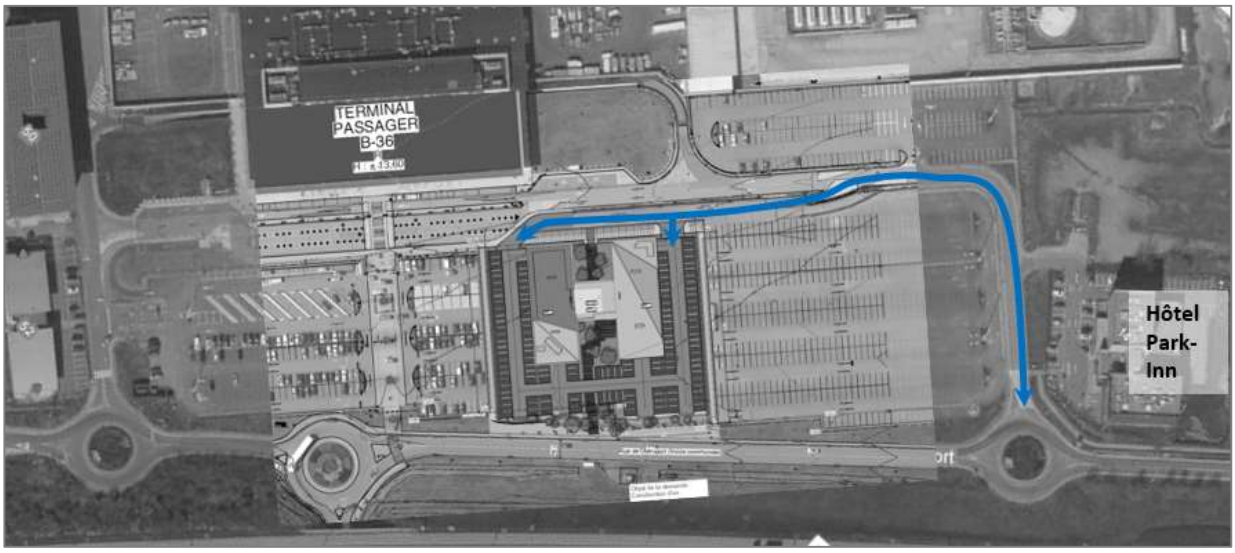


Figure 516 : Localisation des accès à l'immeuble de bureaux B40 (ARIES, 2021)

B. Estimation du nombre de déplacements en voiture en lien avec cet immeuble

Suivant les parts modales en faveur de la voiture comme conducteur définies précédemment et les données socio-économiques utilisées pour évaluer le nombre de déplacements à l'origine et à destination pour des activités de bureaux, le trafic généré par l'immeuble de bureaux B40 un jour ouvrable moyen devrait se distribuer de la manière suivante.

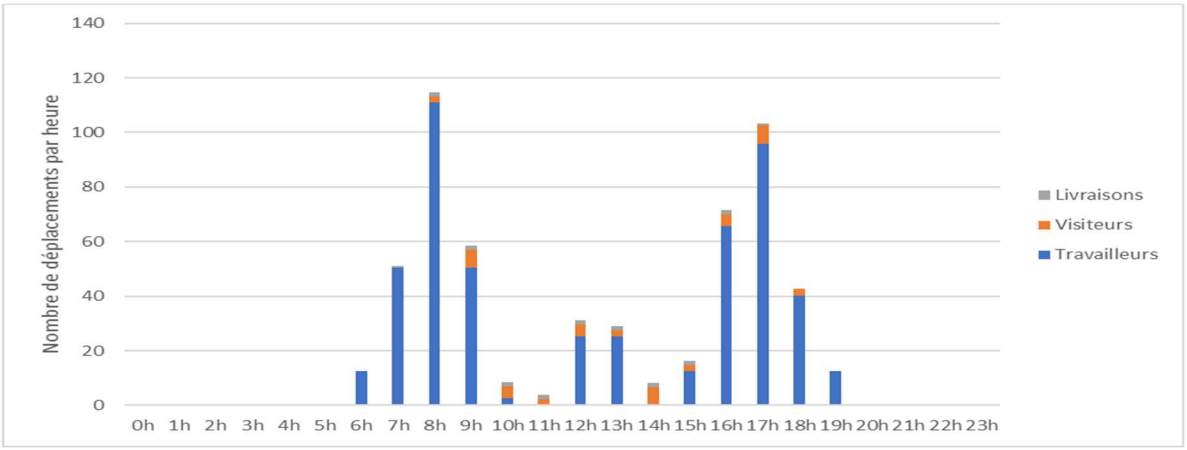


Figure 517 : Répartition horaire des déplacements en voiture générés par le projet de bureaux du B40 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Entre 8h et 9h, l'exploitation de l'immeuble générera près de 115 déplacements/heure en entrée. L'heure de pointe du soir (17h-18h) enregistrera un trafic d'environ 100 déplacements/heure en sortie. Il ne générera aucun flux de nuit (entre 20h et 6h).

C. Répartition spatiale des flux de circulation en lien avec l'immeuble B40

En considérant le nombre de véhicules générés par l'immeuble de bureaux aux heures de pointe et l'orientation spatiale des flux de circulation, les figures suivantes reprennent la répartition des flux de circulation en situation projetée en heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h) un jour ouvrable moyen.

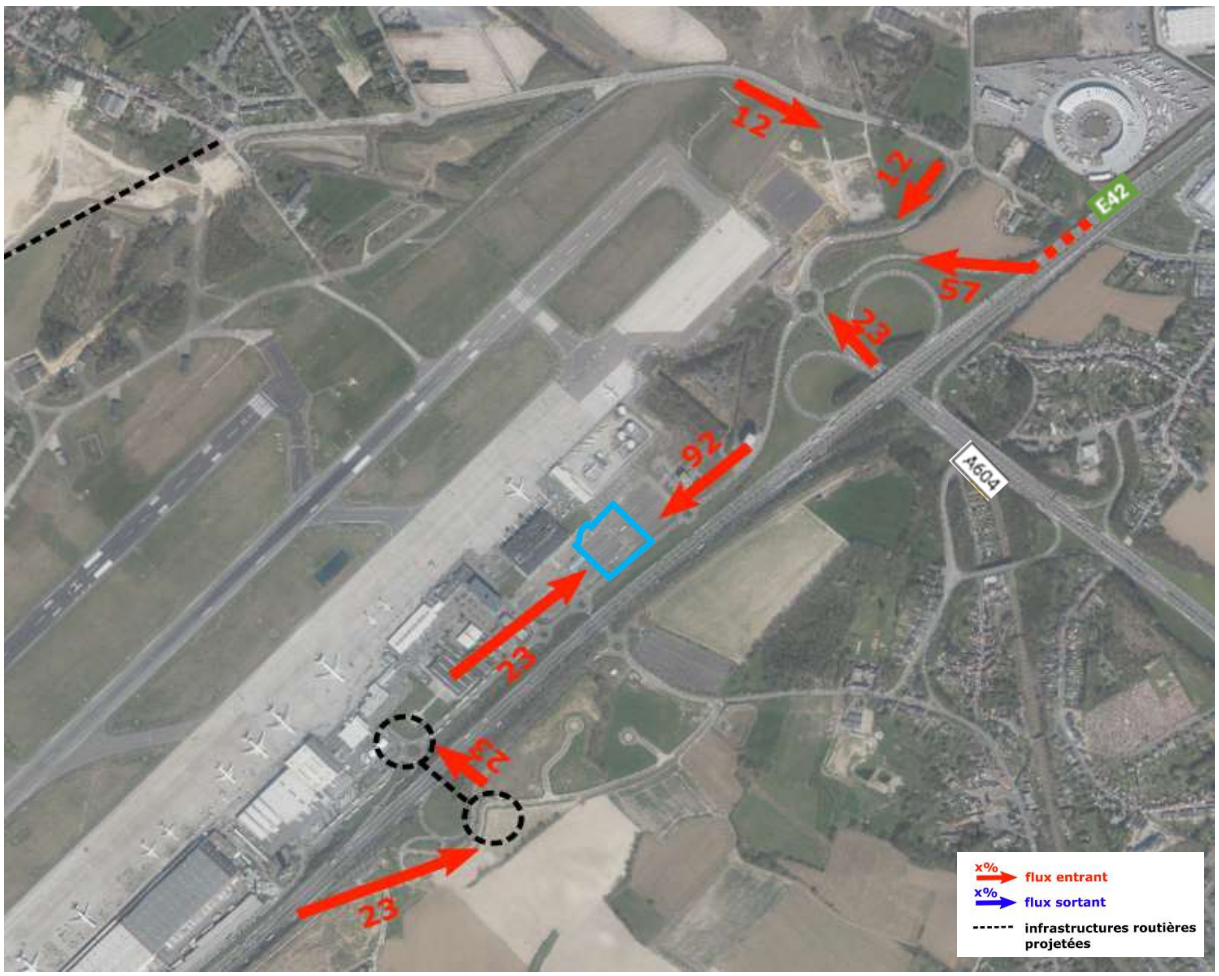


Figure 518 : Répartition spatiale et intensité du trafic généré par le B40 en heure de pointe du matin (8h-9h) (ARIES, 2022)

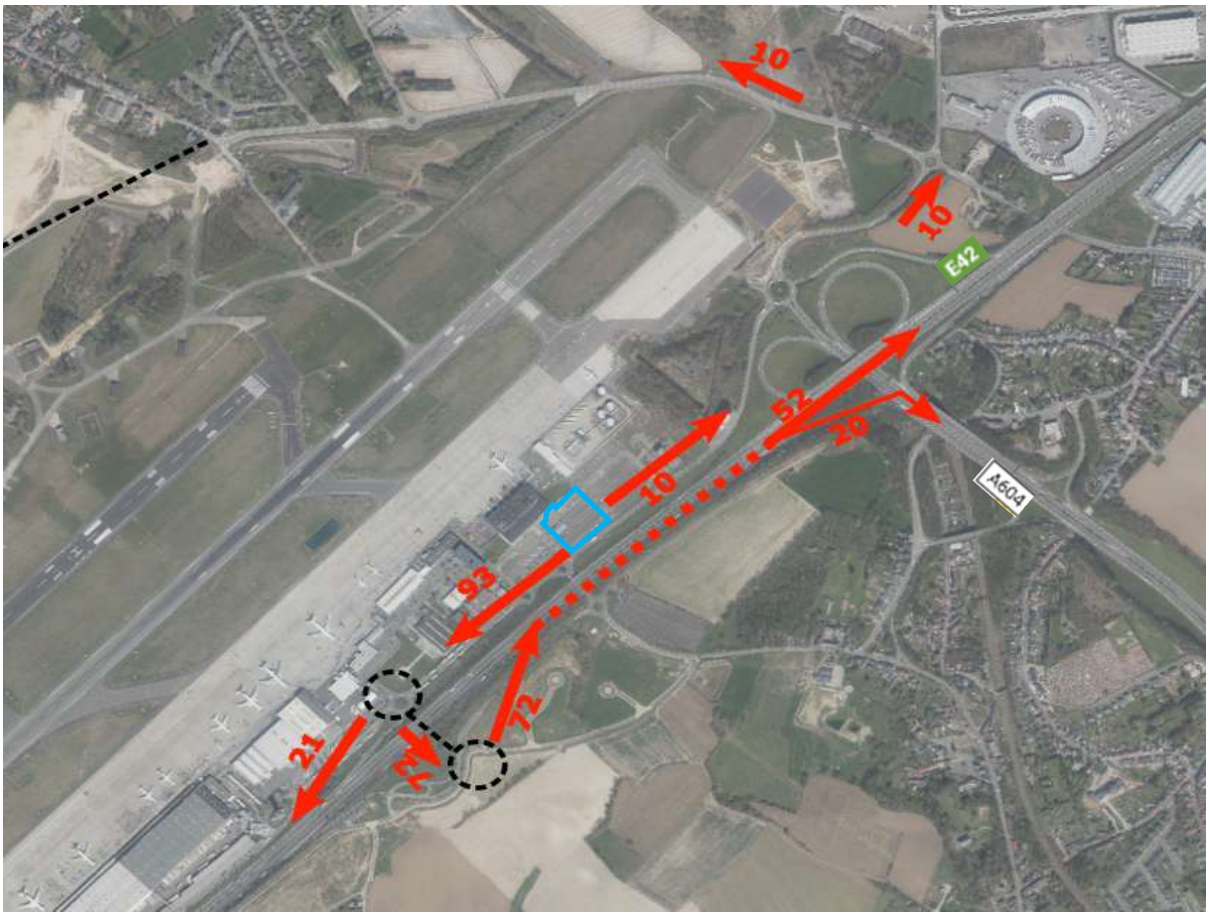


Figure 519 : Répartition spatiale et intensité du trafic généré par le B40 en heure de pointe du matin (17h-18h) (ARIES, 2022)

D. Évolution des flux de circulation aux abords de l'immeuble B40

Le tableau suivant reprend les impacts de l'immeuble de bureaux B40 en termes d'évolution des flux de circulation en heure de pointe du matin (8h-9h) un jour ouvrable moyen, sur les différentes voiries d'accès au site (en considérant la mise en œuvre du nouvel échangeur n°3).

Heure de pointe du matin							
Voirie	**Direction**	**Capacité maximale théorique**	**Flux en situation prévisible[383] (EVP/h)**	**Flux en situation projetée (EVP/h)**	**Évolution des flux (%)**	**Capacité théorique utilisée (situation prévisible)**	**Capacité théorique utilisée (situation projetée)**
A604	Vers le nord	2.000	202	225	11%	10%	11%
	Vers le sud	2.000	187	187	0%	9%	9%
Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	393	416	6%	33%	35%
	Vers l'ouest	1.200	769	861	12%	64%	72%
Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	403	414	3%	34%	35%
	Vers l'est	1.200	692	692	0%	58%	58%
Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	709	766	8%	59%	64%
	Vers l'est	1.200	0	0		0%	0%
Chaussée de Liège (N637) tronçon nord	Vers le nord	1.200	380	380	0%	32%	32%
	Vers le sud	1.200	389	400	3%	32%	33%
Tronçon A604	vers le nord	4.000	3.363	3386	1%	84%	85%
	vers le sud	4.000	4.212	4212	0%	105%	105%
E42 tronçon A604-Loncin	depuis Loncin	6.000	3.936	3993	1%	66%	67%
	vers Loncin	6.000	5.167	5167	0%	86%	86%
E42 - tronçon 4-5	vers Namur	6.000	2.636	2636	0%	44%	44%
	depuis Namur	6.000	3.460	3483	1%	58%	58%
E42 tronçon 3-4	vers Loncin	6.000	4.226	4249	1%	70%	71%
	depuis Loncin	6.000	3.645	3645	0%	61%	61%
Neau by-pass lié au nouveau échangeur3	Vers le nord	1.200	243	266	9%	20%	22%
	vers le sud	1.200	207	207	0%	17%	17%

Tableau 200 : Évolution des flux de circulation en heure de pointe du matin (8h-9h) un jour ouvrable en lien avec l'immeuble B40 (ARIES, 2021)

[383] La situation prévisible correspond aux flux mesurés sur les différentes voiries existantes en considérant l'impact de la mise en œuvre de nouvelles infrastructures à proximité du site du projet B40 (by-pass du rond-point « étoile » entre la sortie n°3 Grâce-Hollogne et la rue Valise », réaménagement de l'échangeur n°3-Aéroport).

Par conséquent, en heure de pointe du matin, l'augmentation des flux de circulation liée à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 est relativement négligeable au regard des flux prévisibles au droit des voiries bordant celui-ci. En effet, une fluctuation de l'ordre de 10 % du trafic correspond aux oscillations observées d'un jour à l'autre en heure de pointe sous les mêmes conditions.

L'impact le plus important sera logiquement situé sur la rue de l'Aéroport où est située l'entrée du projet et vers où convergent l'ensemble des flux générés par cet immeuble.

En outre, les flux projetés resteront inférieurs à la capacité maximale théorique des bandes de circulation, à l'exception du tronçon de l'A604 vers le sud qui, comme en situation existante, atteint 105 % d'utilisation et sur lequel le projet n'a pas d'impact en heure de pointe du matin.

CAPACITÉ MAXIMALE THÉORIQUE D'UNE BANDE DE CIRCULATION	
1 voie sur autoroute urbaine – type contournement (échangeurs proches)	+/- 2300 EVP/h
1 voie sur autoroute (voie de droite)	+/- 2000 EVP/h
1 voie sur route à grand gabarit – avec carrefours dénivelés	+/- 1600 EVP/h
1 voie sur chaussée urbaine	+/- 1200 EVP/h
1 voie sur voirie locale – croisant régulièrement d'autres voiries locales similaires	+/- 600 EVP/h

Figure 520 : Capacité maximale théorique d'une bande de circulation (EGIS -TRANSITEC – SPW)

Le tableau suivant reprend les impacts de l'immeuble de bureaux B40 et de l'évolution des infrastructures routières (nouvel échangeur 3) en termes d'évolution des flux de circulation en heures de pointe du soir un jour ouvrable moyen, sur les différentes voiries d'accès du site.

Heure de pointe du soir (17h-18h)							
Voirie	**Direction**	**Capacité maximale théorique**	**Flux en situation prévisible (EVP/h)**	**Flux en situation projetée (EVP/h)**	**Evolution des flux (%)**	**Capacité théorique utilisée (situation prévisible)**	**Capacité théorique utilisée (situation projetée)**
Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	803	814	1%	67%	68%
	Vers l'ouest	1.200	604	697	15%	50%	58%
Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	605	605	0%	50%	50%

	Vers l'est	1.200	984	994	1%	82%	83%
Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	382	382	0%	32%	32%
	Vers l'est	1.200	0	0		0%	0%
Chaussée de Liège (N637) tronçon nord	Vers le nord	1.200	664	674	2%	55%	56%
	Vers le sud	1.200	559	559	0%	47%	47%
Tronçon A604	vers le nord	4.000	3.843	3843	0%	96%	96%
	vers le sud	4.000	3.937	3958	1%	98%	99%
E42 tronçon A604-Loncin	depuis Loncin	6.000	3.936	3936	0%	66%	66%
	vers Loncin	6.000	5.167	5219	1%	86%	87%
E42 - tronçon 4-5	vers Namur	6.000	3.151	3172	1%	53%	53%
	depuis Namur	6.000	3.135	3135	0%	52%	52%
E42 tronçon 3-4	vers Loncin	6.000	3.736	3736	0%	62%	62%
	depuis Loncin	6.000	4.120	4141	1%	69%	69%
Neau by-pass lié au nouveau échangeur3	Vers le nord	1.200	243	243	0%	20%	20%
	vers le sud	1.200	207	279	35%	17%	23%

Tableau 201: Évolution des flux de circulation en heure de pointe du soir (17h-18h) un jour ouvrable en lien avec l'immeuble de bureaux B40 (ARIES, 2021)

Par conséquent, en heure de pointe du soir, l'augmentation des flux de circulation liée à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 est relativement négligeable au regard des flux prévisibles au droit des voiries bordant le projet, à l'exception de la rue de l'Aéroport et du futur échangeur n°3. En effet, une fluctuation de l'ordre de 10 % du trafic correspond aux oscillations observées d'un jour à l'autre en heure de pointe sous les mêmes conditions.

L'impact le plus important sera logiquement situé sur la rue de l'Aéroport, où est située la sortie de l'immeuble (augmentation de 17 %) ainsi que sur le nouveau by-pass de l'échangeur n°3 supportant les flux en direction de Liège (augmentation de 38 %).

En outre, les flux projetés resteront inférieurs à la capacité maximale théorique des bandes de circulation. Comme en situation existante, le tronçon de l'A604 dans les deux sens de circulation est saturé (96 %-99 % d'utilisation de la capacité maximale théorique) mais est peu impacté par le projet.

E. Capacité théorique des carrefours en heures de pointe

Le tableau suivant présente l'évolution des capacités utilisées théoriques en heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h) en jour ouvrable aux carrefours n°7 (Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise) et n°8 (Rue Valise/Chaussée de Liège tronçon nord et sud/Rue d'Awans).

Carrefour	Heure de pointe du matin (8h-9h)		Heure de pointe du soir (17h-18h)	
	Situation prévisible	Situation projetée	Situation prévisible	Situation projetée
Carrefour n°7	34 %	38 %	58 %	58 %
Carrefour n°8	60 %	60 %	88 %	89 %

Tableau 202 : Évolution des capacités utilisées des ronds-points n°7 et n°8 impactés par les flux générés par le projet B40 en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir (ARIES, 2021)

Ces analyses démontrent que l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura théoriquement quasiment pas d'impact sur les capacités des ronds-points étudiés, celles-ci n'augmentant que de maximum 1 % sur la branche la plus impactée, à l'exception du rond-point n°7 en heure de pointe du matin. Sur ce dernier, le trafic restera relativement fluide à l'approche du rond-point bien que depuis la sortie de l'E42 depuis Liège 57 véhicules supplémentaires augmenteront les remontées de files et ralentiront les insertions depuis la rue Valise.

Le rond-point le plus saturé en heure de pointe du soir (n°8), ne subira pas d'accroissement significatif au vu du faible nombre de véhicules supplémentaires attendus sur les branches du rond-point (+10 véhicules/heure sur la rue Valise).

L'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'est donc pas susceptible de modifier significativement les capacités des différentes branches du rond-point par rapport à la situation existante et les conditions de circulation à l'exception du carrefour n°7 en heure de pointe du matin où quelques remontées de files plus importantes pourront avoir lieu.

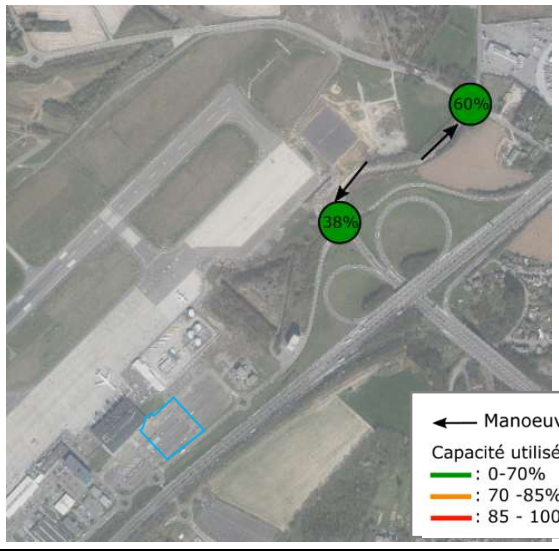
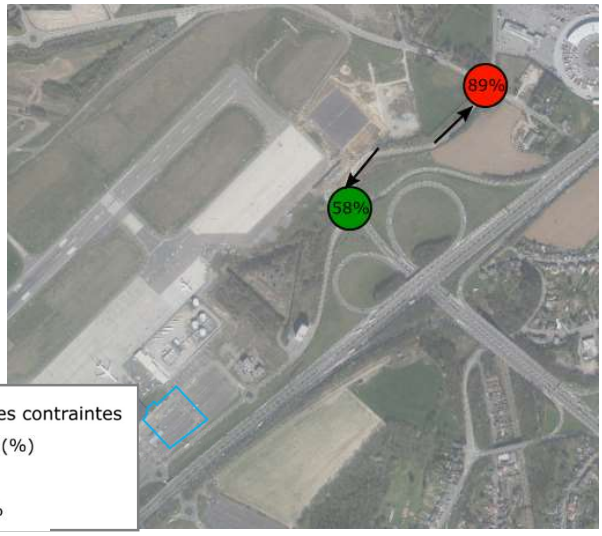
Heure de pointe du matin (8h-9h)	Heure de pointe du soir (17h-18h)
	

Figure 521 : Capacité utilisée des mouvements impactés (ARIES, 2021)

F. Incidences de l'exploitation de l'immeuble B40 en termes de livraisons

L'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 générera une série de livraisons quotidiennes. Aucun emplacement spécifique n'est prévu pour les livraisons au sein du projet. Celles-ci s'effectueront sur les voiries du parking aménagé dans le cadre du projet, en dehors des heures de pointe et ne généreront pas d'interruption significative de trafic.

4.3.1.3. Incidences de l'immeuble B40 sur l'accessibilité en transport en commun

Sur la base des hypothèses définies préalablement et d'une non-évolution des parts modales actuelles (± 1 % en faveur des transports en commun), le développement du B40 génèrera un nombre très faible de déplacements supplémentaires (montées et descentes) : ± 6/jour dont environ 2 en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir.

En considérant les répartitions modales en faveur des transports en commun dans le cadre de la mise en œuvre de projets favorisant les modes alternatifs, le projet générera ± 30 déplacements/jour ouvrable moyen en transports en commun (montées et descentes) avec près de 6 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du matin (8h00-9h00) et 6 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du soir (17h00-18h00).

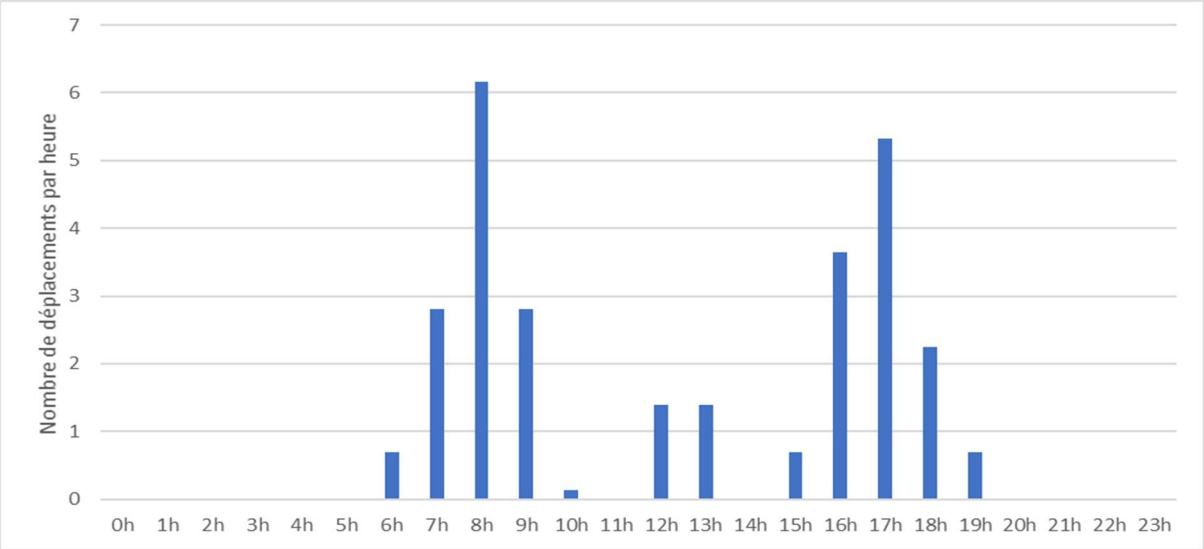


Figure 522 : Répartition horaire des déplacements en transports en commun générés par le projet de bureaux du B40 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

L'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité en transport en commun de l'aéroport mais renforcera inévitablement la demande, bien que limitée soit elle. Dans la mesure où l'offre en transports en commun actuelle ne répond pas forcément aux besoins des usagers, il convient de mettre en place les recommandations émises dans le cadre de la demande de prolongation des activités de Liege Airport dès aujourd'hui afin d'accompagner tout développement des activités de bureaux (dont fait partie l'immeuble de bureaux B40 étudié ici).

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.3 : Mobilité

4.3.1.4. Incidences de l'immeuble B40 sur l'accessibilité pour les modes doux

Les flux piétons seront relativement limités au vu de la distance importante entre le projet et les principaux pôles d'habitats denses d'où proviendraient potentiellement les travailleurs : les zones d'habitats à distance piétonne de l'aéroport sont peu denses.

Néanmoins, de nombreux déplacements piétons seront générés par les travailleurs et les visiteurs entre les divers emplacements de parking et les lieux de travail ainsi qu'entre les arrêts de transports en commun et les lieux de travail (environ 560 déplacements journaliers).

En l'occurrence, suivant les hypothèses définies précédemment, le nombre de piétons générés par le projet serait, un jour ouvrable moyen :

- ± 115 piétons durant l'heure de pointe du matin (8h-9h) ;
- ± 100 piétons durant l'heure de pointe du soir (17h-18h).

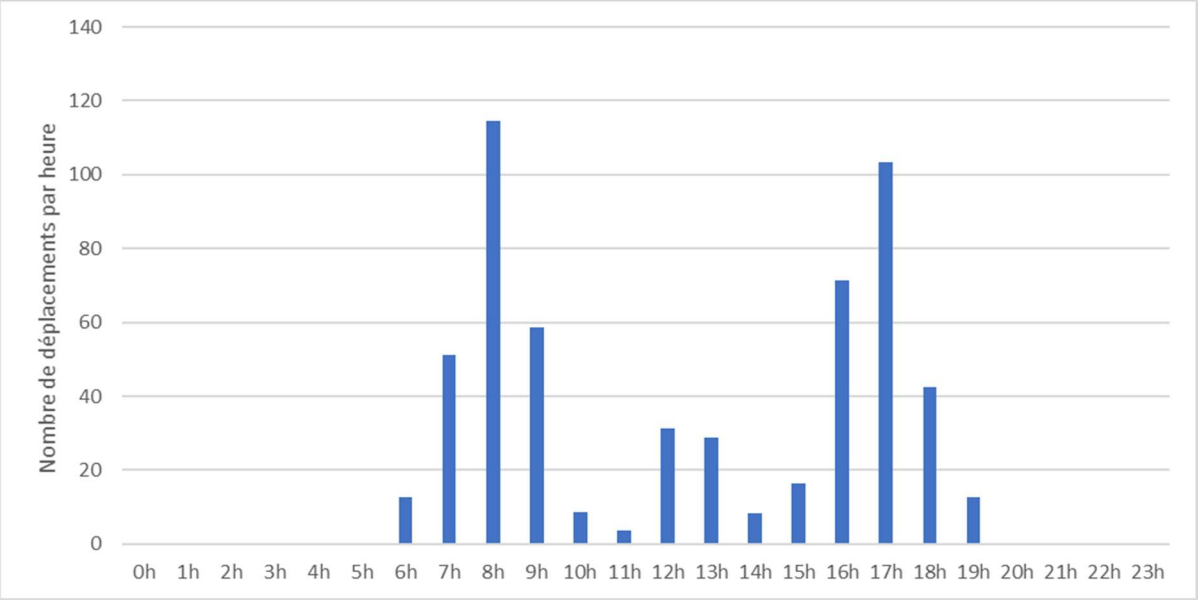


Figure 523 : Répartition horaire des déplacements piétons générés par le projet de bureaux du B40 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

En termes de déplacements cyclistes, sans développement des infrastructures cyclables, le développement de la zone aéroportuaire générera un nombre négligeable de déplacements à vélo. Au vu des projets prévus à proximité de la zone aéroportuaire et des ambitions FAST2030 en termes de report de parts modales à l'horizon 2030, le développement de la zone aéroportuaire générera environ 2 déplacements en heure de pointe du matin (8h-9h) et 2 déplacements en heure de pointe du soir (17h-18h).

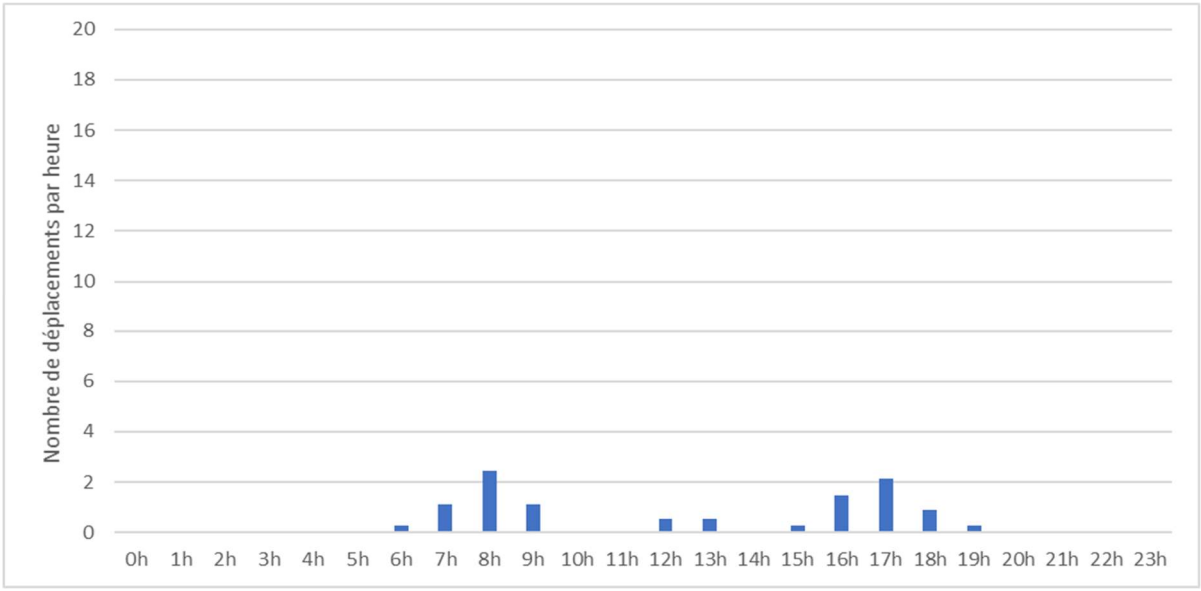


Figure 524 : Répartition horaire des déplacements vélos générés par le projet de bureaux du B40 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Comme pour les autres modes de transport, des projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport existent et doivent permettre d'accompagner son développement.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.2.3. Accessibilité pour les modes doux

Afin de limiter tout risque d'incident entre les modes doux et le trafic motorisé, plusieurs recommandations sont émises.

Recommandations :

- ☐ Mob-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement…) ;
- ☐ Mob-02 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux.

4.3.2. Incidences de l'immeuble B40 sur le stationnement

4.3.2.1. Stationnement automobile

L'immeuble de bureaux B40 se développe au sein du parking 'Front-Park' P1-P2. La construction de l'immeuble de bureaux B40 au droit de ces parkings va engendrer la perte de 250 emplacements (la capacité du parking P1-P2 passera de 970 places à 720 emplacements), utilisés principalement par les passagers de l'aéroport de Liège et travailleurs des bâtiments à proximité.

Sachant que le taux d'occupation maximal du parking P1-P2 atteint 40 % (en haute saison dû au pic de passagers[384]), soit 288 emplacements utilisés, la réduction du nombre d'emplacements disponibles du Front Park n'aura pas d'impact significatif sur la demande actuelle.

Concernant la demande en stationnement pour l'immeuble, le nombre d'emplacements de stationnement voiture nécessaires pour ses usagers est calculé de la manière suivante :

- □ Travailleurs : 1 travailleur/25 m² de surface plancher *80 % de taux de présence * 90 % de part modale en faveur de la voiture comme conducteur ;
- □ Visiteurs : Nombre de visiteurs/jour * 100 % de part modale en faveur de la voiture comme conducteur * 20 % de taux de présence simultanée.

Dès lors, la demande en lien avec l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 s'élève à 207 places.

Le projet prévoyant 181 places de stationnement extérieures (dont 4 emplacements pour personnes à mobilité réduite et plusieurs emplacements pour voiture électrique), l'offre est insuffisante par rapport à la demande estimée (manquement de 43 emplacements).

Les 26 travailleurs/visiteurs ne trouvant pas de place au sein du parking du B40 pourront néanmoins utiliser les emplacements payants présents au sein du parking 'Front Park' P1-P2, qui présentera une capacité non-utilisée de 432 emplacements[385], ou utiliser les emplacements gratuits situés en voirie aux abords de l'aéroport. À l'heure actuelle, le taux de stationnement sur la rue de l'Aéroport est élevé et atteint les 74 %, soit 20 emplacements disponibles[386]. Cela ne permettra pas le report en voirie de l'ensemble des travailleurs.

Recommandation :

- □ Mob-03 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site.

[384] Pour rappel, Liege Airport ne prévoit pas d'augmentation du nombre de passagers à court, moyen ou long terme. Celui-ci atteindra environ 160.000 passagers en 2043 contre 170.000 en 2019.
[385] Correspond à 60 % d'inutilisation du P1-P2 en haute saison (taux d'utilisation maximal), parking de 770 emplacements voitures au total à la suite à la réduction du nombre d'emplacements liée à l'emprise du bâtiment B40.
[386] Pour rappel, les relevés de stationnement ont été effectués lors de crise sanitaire liée à la Covid-19, période caractérisée par un taux de télétravail élevé dans les bureaux ; il est donc probable que le stationnement en période normale soit proche de la saturation sur le tronçon de rue face au Business Park.

4.3.2.2. Stationnement vélo

Concernant les superficies de bureaux, aucun emplacement de stationnement n'est nécessaire au vu de la part modale vélo actuelle (proche de 0%) et des infrastructures cyclables aux abords de l'aéroport. Toutefois, dans le but de favoriser l'usage du vélo ainsi qu'en prévision de l'augmentation de l'usage vélo au vu des ambitions FAST2030 et des projets d'infrastructures dans la zone aéroportuaire, le nombre d'emplacements pour les usagers de ces superficies peut être approché de la manière suivante :

- Travailleurs : 1 travailleur/25 m² de surface plancher * 80 % de taux de présence * 2 % de part modale en faveur du vélo.

La demande s'élèverait à environ 5 emplacements de stationnement vélo pour l'immeuble de bureaux B40. Dans la mesure où l'offre prévue par le projet est de 12 emplacements couverts, celle-ci répondra aux besoins estimés.

Recommandation :

- Mob-04 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.

4.3.3. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions

Au vu de la localisation du projet et du type d'activité prévue, la construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura pas d'incidence sur les infrastructures de mobilité aéroportuaires et l'organisation de la mobilité des avions.

4.3.4. Impacts sur les territoires voisins

Selon la provenance des travailleurs de l'immeuble de bureaux B40, le projet pourrait générer des déplacements motorisés depuis et vers les territoires voisins. Toutefois, au vu du nombre limité de déplacements générés et de la diffusion spatiale des déplacements à plus large échelle, l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 aura que peu d'impact en termes de mobilité routière sur les réseaux des territoires voisins.

4.3.5. Conclusion

En termes de trafic automobile, l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 devrait générer un trafic estimé à 115 déplacements voitures supplémentaires en période de pointe le matin (8h-9h) et 100 déplacements par heure en heure de pointe du soir (17h-18h). Aucun flux de nuit (entre 20h et 6h) ne sera généré étant donné la nature des activités prévue au sein de l'immeuble.

Par conséquent, aux heures de pointe considérées, l'augmentation des flux de circulation liée à l'exploitation de l'immeuble est relativement négligeable au regard des flux au droit des voiries et des ronds-points bordant le site. Les flux viendront augmenter d'une cinquantaine de véhicules la sortie n°3 de l'E42 depuis Liège en heure de pointe du matin. L'impact le plus important sera logiquement situé sur la rue de l'Aéroport où est située l'entrée de l'immeuble

et vers où convergent l'ensemble des flux générés. En outre, les flux projetés resteront inférieurs aux capacités maximales théoriques des bandes de circulation et des ronds-points à l'exception du tronçon de l'A604, déjà saturé en situation existante, mais sur lequel le projet n'a pas d'impact en heure de pointe du matin et peu d'impact en heure de pointe du soir.

Dans le cadre du projet, les abords de l'immeuble B40 seront aménagés via 181 emplacements pour véhicules motorisés, soit un nombre insuffisant pour répondre à la demande (207 places), pouvant être toutefois compensée par la disponibilité du P1-P2 sur lequel s'inscrit le projet.

En termes de modes doux, l'offre proposée par le projet permettra de répondre à la demande mais rappelons toutefois, qu'à l'heure actuelle, peu d'infrastructures modes doux continues et sécurisées sont mises en place aux abords du projet et de l'aéroport au sens large. Plusieurs recommandations ont d'ailleurs été formulées en ce sens dans le cadre de la demande de prolongation des activités de Liege Airport, également valables de la cadre de cette demande.

4.3.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes lents (végétation, signalisation, revêtement…) ; ▪ Mob-02 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-03 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site.
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-04 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.

Tableau 203 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 en matière de mobilité (ARIES, 2021)

4.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

4.4.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40

4.4.1.1. Stabilité

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a mis en évidence la localisation de l'immeuble de bureaux B40 en zone calcaire et la présence d'anciennes carrières souterraines au droit de celui-ci. Par rapport à ces dernières, la fiche d'informations sous-sol précise que des précautions de construction doivent être prises pour parer à l'effondrement de ces têtes de puits.

Concernant la zone calcaire, la fiche mentionne que *« le risque de tassement différentiel sous des constructions n'y est pas à négliger, tout comme les risques de mouvements cycliques de gonflements de rétraction des matériaux argileux comblant les poches. ».*

Ainsi, cette fiche recommande la **réalisation d'une étude géotechnique**, adaptée à la situation locale et au type de carrière recherchée afin de vérifier la présence de vides et/ou de zones déconsolidées en profondeur. Il est par ailleurs précisé qu'*« une telle étude pourrait être imposée lors de l'instruction du dossier. »*

Si, lors des travaux de construction de l'immeuble de bureaux B40, des puits liés aux carrières de phosphate sont découverts, il y a lieu de remblayer et sécuriser ces puits. Cette problématique ayant déjà été traitée lors de précédents travaux au sein de l'aéroport de Liège, le demandeur possède déjà une certaine expertise pour le remblayage et la sécurisation de ces puits.

Par rapport à la présence de formations carbonatées, **la fiche recommande également la réalisation d'une étude géotechnique ou géophysique** et d'adapter le projet en conséquence (fondations, radiers, etc.).

Il est à noter que l'évaluation des contraintes pour la construction, la détermination des besoins d'une étude géotechnique, le choix du type de fondations et son dimensionnement, doit être confiée à un bureau d'ingénieurs spécialisés en la matière. À ce stade, l'attention peut, pour ces matières, être attirée sur les points suivants : présence de formations carbonatées, présence de puits liés à des carrière de phosphate au droit du périmètre.

Pour ces deux problématiques, il est recommandé de prendre des précautions afin d'éviter les infiltrations d'eau (égouttage, raccordements aux citernes et fosses septiques). Les accidents répertoriés par l'administration sur l'ensemble de la Région wallonne (affaissements, etc.), sont à 75 % provoqués par ces infiltrations.

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a également mis en évidence la localisation de la commune de Grâce-Hollogne dans une zone d'aléa sismique 4, soit le plus élevé à l'échelle nationale. Les concepteurs de projets, architectes et ingénieurs, doivent respecter les règles et se référer à la norme Eurocode 8 relative à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes, et aux annexes nationales.

Recommandations :

- □ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ;
- □ Sol-02 : Remblayer et sécuriser[387] les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ;
- □ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ;
- □ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).

4.4.1.2. Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines

A. Pollutions existantes

Des dépassements de valeurs seuils en métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb et zinc) ont été mis en évidence dans le remblai situé sous le revêtement asphalté du parking P1, dans la zone concernée par la construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40.

Vu qu'il y a un risque de menace grave concernant les zones non revêtues du projet, un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable de la demande de permis d'urbanisme.

Recommandation :

- □ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme.

B. Risque de pollution en phase d'exploitation

Aucune activité à risque de pollution n'est prévue d'être installée dans le cadre de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40.

Les seuls risques de pollution du sol et de l'eau souterraine concernent des fuites de polluants en provenance des engins utilisés dans le cadre du chantier.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.10 : Chantier

[387] La sécurisation d'un puits de mine consiste généralement à remblayer le puits et à poser une dalle de béton d'un diamètre supérieur au diamètre du puits. D'autres méthodes telles que le jet grouting ou le foudroyage sont parfois utilisés. Le choix de la méthode mise en œuvre dépendra du contexte (géologique, hydrogéologique, etc.).

4.4.1.3. Mouvements et qualité des terres

La construction de l'immeuble de bureaux B40 va générer de l'ordre de 6.540 m³ de terres de déblais pour la démolition des fondations et sous-fondations jusqu'aux niveaux de fond de coffre des voiries et fond de fouille du bâtiment projeté. Une partie de ces déblais est polluée.

Au vu des conclusions de l'étude de caractérisation, un projet d'assainissement devra être réalisé pour la mise en œuvre du projet.

4.4.1.4. Nappe d'eau souterraine

Au regard du chapitre relatif à l'hydrologie et à l'égouttage, le taux d'imperméabilisation diminue par l'aménagement d'espaces verts et de revêtements semi-perméables pour les places de parking (dalles engazonnées).

La mise en œuvre de l'immeuble B40 est donc favorable à l'alimentation de la nappe, même si cette augmentation de l'alimentation est négligeable à l'échelle du bassin d'alimentation.

Vu qu'il s'agira d'un parking pour des véhicules individuels, le risque d'épanchement accidentel est très réduit. Un événement susceptible de générer une pollution significative du sol et a fortiori des eaux souterraines est très peu probable.

4.4.2. Impacts sur les territoires voisins

La construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura aucun impact sur le sol, sous-sol et eaux souterraines des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

4.4.3. Conclusion

La construction et l'exploitation du futur immeuble de bureaux B40 présentent essentiellement des risques en termes de stabilité, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire, (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciens puits de phosphate. Des recommandations ont été formulées et sont résumées ci-dessous pour rendre ce risque acceptable.

Ce projet augmente légèrement l'infiltration des eaux, même si cet impact positif sur la recharge est négligeable à l'échelle de la nappe. Une évaluation du risque de lessivage de la pollution liée aux remblais dans les zones d'infiltration projetées devra être réalisée.

Les déblais devront tenir compte de la présence d'une pollution du sol dans cette zone et un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable de la demande de permis.

4.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme.

Tableau 204 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 relatives au sol, au sous-sol et aux eaux souterraines (ARIES, 2021)

4.5. Hydrologie et égouttage

4.5.1. Consommation en eau

L'exploitation du nouvel immeuble de bureaux B40 entrainera une consommation supplémentaire d'eau, essentiellement pour des usages domestiques (sanitaires, douches, …). En première approche, les besoins en eau du nouveau bâtiment sont estimés à ± **3.300 m³/an** en considérant :

- □ Occupation simultanée : 240 ETP (sur la base d'une surface plancher de 7.000m² et d'un ratio de 1 emploi / 25 m² de surface plancher brute de bureaux) ;
- □ Consommation individuelle : 1/3 équivalent-habitant soit 60 litres/jour ;
- □ Nombre de jours œuvrés : 230 jours/an ;

Ce besoin sera partiellement couvert par la réutilisation des eaux pluviales des toitures, eaux stockées dans des citernes enterrées d'un volume total de 250 m³ (servant également de tampon thermique).

Le dimensionnement d'une citerne de récupération repose sur un juste équilibre entre besoins et ressources. Elle doit présenter une autonomie suffisante en période de sécheresse mais doit déborder une dizaine de fois chaque année afin d'évacuer la couche d'impuretés flottantes, qui nuit à la qualité de l'eau. Le dimensionnement du système de récupération des eaux pluviales est évalué dans le tableau suivant.

Estimation de la surface active de récolte			
Surface en projection horizontale [m²]	2.021		
Taux de récupération de la toiture	0,8		
Surface active de récolte [m²]	1617		
Estimation des besoins	**Consommation**	**Fréquence**	**Besoin**
Besoin pour le rinçage des toilettes	12 l/jour/occupant	230 jours/an	662 m³/an
Besoin pour l'arrosage des espaces verts	80 l/m²	Entre juin et septembre	40 m³/an
Besoin pour l'entretien des surfaces	0,5 l/m²/nettoyage	Une fois par semaine	174 m³/an
Besoins totaux à couvrir par des eaux pluviales :			876 m³/an

Performance de la citerne	
Volume de citerne testé [m³]	250
Taux de récupération	72 %
Nombre de jours par an où la citerne est vide	32
Taux de couverture des usages	89,1 % (soit 780 m³ d'eaux pluviales utilisées)

Tableau 205 : Evaluation des performances de la citerne de récupération des eaux pluviales du bâtiment B40 (ARIES, 2021)

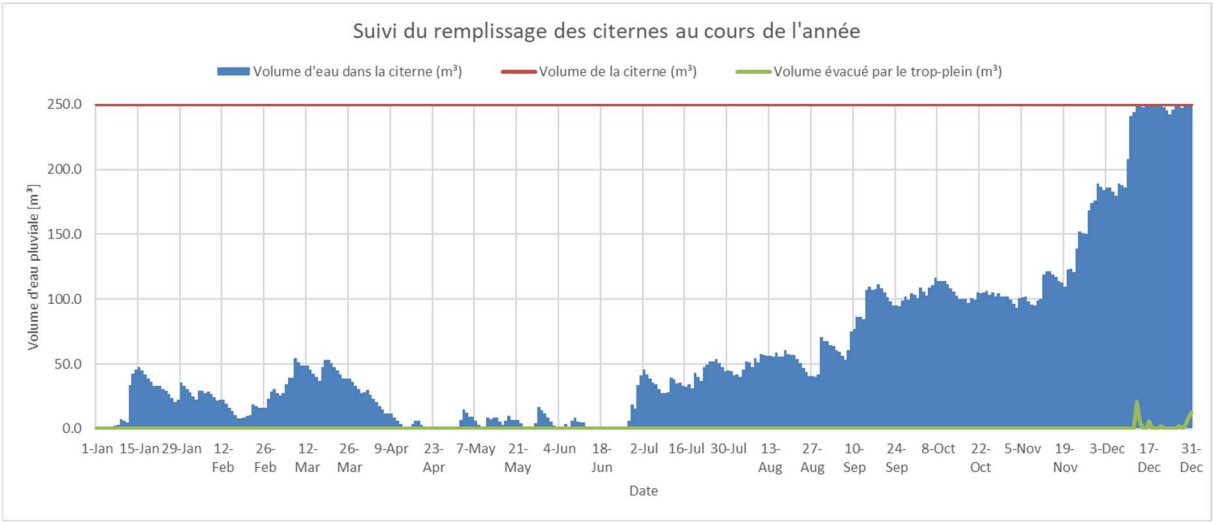


Figure 525 : Suivi du remplissage des citernes du bâtiment B40 au cours d'une année (ARIES, 2021)

Les citernes prévues pour le bâtiment B40 permettent ainsi de couvrir théoriquement 89,1 % des besoins du bâtiment pour le rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces. Notons que le même résultat pourrait être obtenu avec une citerne de 50 m³ mais les citernes servent également de tampon thermique.

Sur cette base, le projet induit une consommation supplémentaire d'eau de distribution (réseau CILE) de ± 2.520 m³/an (3.300 m³/an de besoins – 780 m³/an couvert par des eaux pluviales).

4.5.2. Gestion des eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques générées au niveau du bâtiment B40 seront rejetées dans deux conduites existantes du réseau d'égouttage de l'aéroport (voir figure suivante). Ces deux conduites convergent ensuite vers le point de rejet R4 en direction du réseau d'égouttage public au niveau de la rue de Bierset. Les eaux usées du nouveau bâtiment seront ainsi acheminées vers la station d'épuration de Liège-Sclessin.

Le projet induit ainsi un rejet supplémentaire d'eaux usées vers la station d'épuration collective de Liège-Sclessin. Cette augmentation peut être évaluée sur la base du nombre d'équivalents-habitants (EH), unité de mesure qui correspond à un rejet moyen journalier de 180 litres

d'effluent présentant une charge de 90 g de matières en suspension (MES), de 60g de demande biologique en oxygène, de 135 g de demande chimique en oxygène, de 9,9 g d'azote total et de 2 g de phosphore total (Société Publique de Gestion de l'Eau, 2017).

Conformément à l'annexe 1ère de l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 2016 fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle, chaque employé représente 1/3 EH. Lle projet B40 représente **± 80 EH**. Les rejets d'eaux usées domestiques peuvent ainsi atteindre théoriquement 14,4 m³/jour vers la STEP. Cette dernière, d'une capacité de 150.000 EH, n'est actuellement pas saturée sur la base des informations de l'AIDE (taux de saturation maximum : 78 % en 2018).

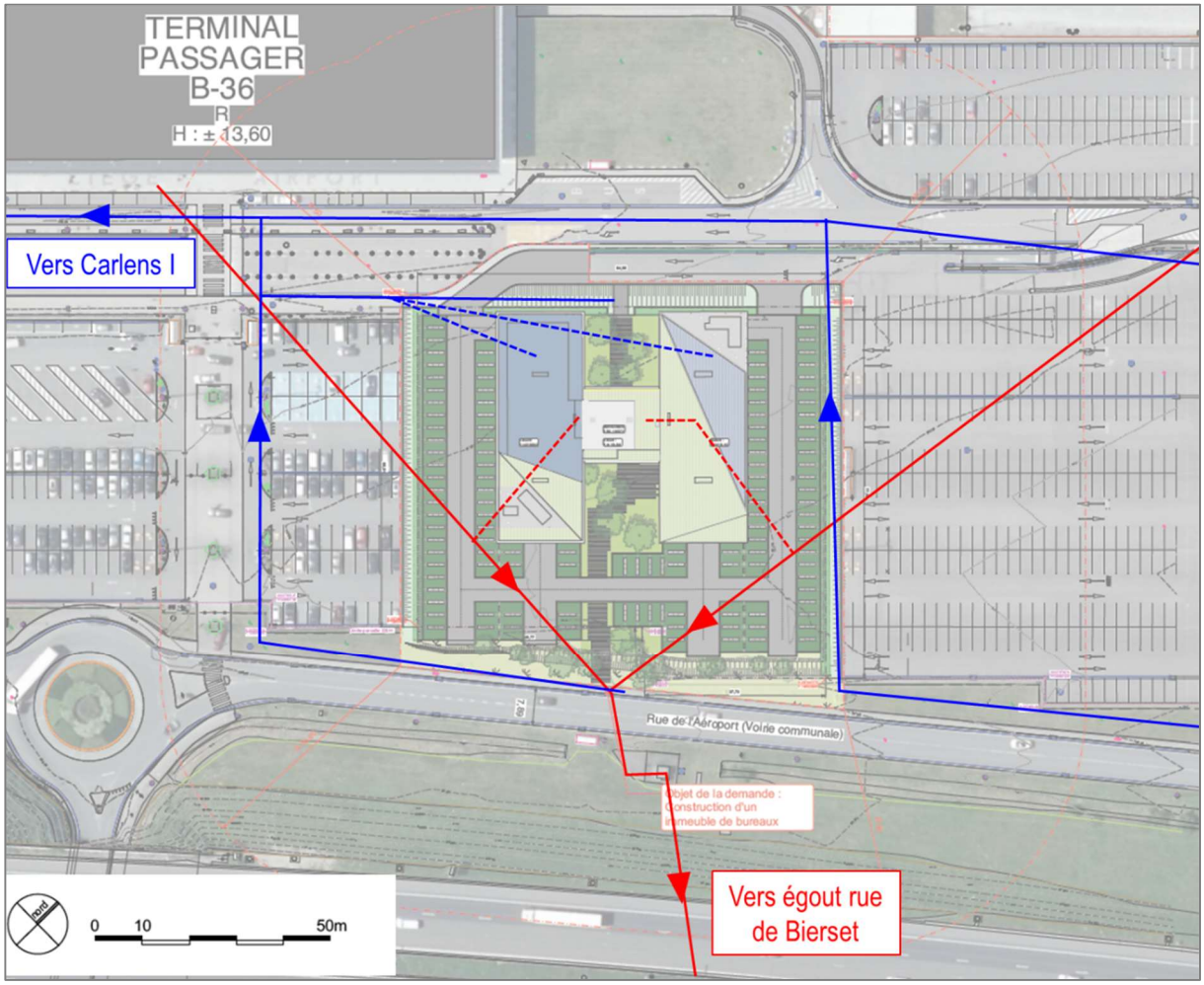


Figure 526 : Schéma de principe de l'évacuation des eaux du bâtiment B40 (ARIES sur fond Valentiny Architectes, 2021)

4.5.3. Gestion des eaux pluviales

4.5.3.1. Evolution de l'imperméabilisation

Le taux d'imperméabilisation de la zone, estimé à 90 % en situation existante, va être diminué dans le cadre du projet par l'aménagement d'espaces verts et de revêtements semi-perméables pour les places de parkings (dalles engazonnées). Le taux d'imperméabilisation atteindre 60 % en considérant un coefficient de 0,5 pour les surfaces semi-perméables. La figure suivante localise les zones imperméables et semi-perméables en situation projetée.

Type de surface	Situation existante	Situation projetée
	Surface (m²)	Surface (m²)
Projet Immeuble de bureaux B40		
Surfaces perméables	770 m²	2.384 m²
Surfaces semi-perméables	0 m²	1.634 m² (CR = 0,5)
Surfaces imperméables	7.213 m²	3.965 m²
Taux d'imperméabilisation	**90%**	**60%**

Tableau 206 : Evolution de l'imperméabilisation au niveau du B40 (ARIES, 2021)

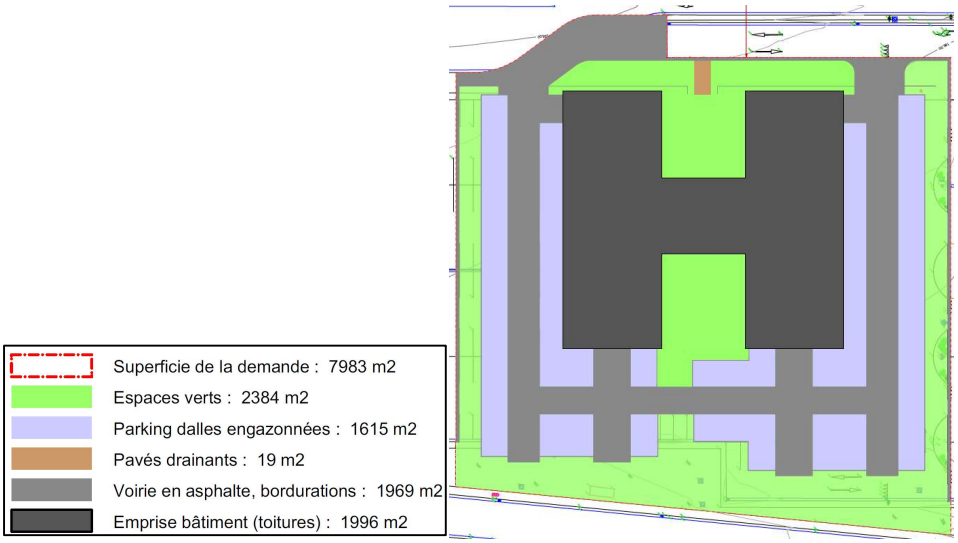


Figure 527 : Perméabilité du sol en situation projetée (Valentiny Architectes, 2020)

4.5.3.2. Risque d'inondation par ruissellement concentré

Sans objet, la zone concernée par l'immeuble de bureaux B40 n'est pas traversée par un axe de ruissellement concentré.

4.5.3.3. Tamponnement des eaux pluviales

En situation existante, les eaux pluviales incidentes au niveau de la zone du projet sont essentiellement récoltées par le réseau d'égouttage du parking et acheminée vers le bassin d'orage Carlens I.

En situation projetée, ce principe n'est pas amené à être modifié mais le projet (comme toute urbanisation au sein de la zone de parking) permet de limiter les quantités d'eaux pluviales à gérer au niveau du bassin d'orage par le biais :

- □ D'une réduction de l'imperméabilisation de la zone (surface active de 4.620 m² au lieu de 6.570 m² en situation existante) ;
- □ De la mise en place de citernes de récupération des eaux pluviales des toitures du bâtiment pour un volume total de 250 m³.

L'impact de ces modifications sur le fonctionnement du bassin d'orage Carlens I est négligeable vu la surface concernée (0,1% de réduction de la surface active du bassin d'orage) mais ces dispositions vont dans la bonne direction.

En revanche, comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, le bassin d'orage 'Carlens I' ne permet pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et il a ainsi été recommandé d'accroitre sa capacité ou de prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont (voir recommandation Eau-12). Dans le cadre du projet d'immeuble de bureaux, il est ainsi recommandé de prévoir un ouvrage de tamponnement des eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées, ouvrage dont l'ajutage serait envoyé vers le bassin d'orage Carlens I. Cet ouvrage (bassin, citerne mixte, …) devra être dimensionné sur base d'une pluie de 25 ans d'occurrence. Sur la base d'une surface active de 4620 m², cela représente un volume de tamponnement de **129 m³**.

Cet ouvrage ne pourra favoriser l'infiltration des eaux pluviales en raison de la localisation du projet dans une zone de présence d'anciennes carrières souterraines.

Recommandation :

- □ Eau-01 : Prévoir un ouvrage de tamponnement des eaux pluviales pour les eaux pluviales des toitures du bâtiments (trop-plein des citernes de récupération) et des autres surfaces imperméabilisées du projet d'une capacité de 129 m³.

4.5.4. Impact sur le réseau d'égouttage

4.5.4.1. Réseau d'égouttage privé

Les conduites d'eaux pluviales pour le projet (trop-plein des citernes de récupération vers le réseau d'égouttage du parking) ont été dimensionnées sur la base d'une pluie de 0,05 l/s/m², soit une valeur largement plus importante que celle utilisée pour le reste du site de l'aéroport (197,5 l/s/ha). Les conduites de 200 mm de diamètre avec une pente de 1,5 % sont largement suffisantes pour évacuer les eaux pluviales du projet.

Pour les eaux usées, deux conduites de 150 mm de diamètre sont prévues, ce qui est également suffisant (débit probable de 5,21 l/s en tenant compte de l'ensemble des installations sanitaires et d'un coefficient de simultanéité de 0,5[388]).

4.5.4.2. Réseau d'égouttage public

Le seul impact quantitatif du projet sur le réseau d'égouttage public concerne le déversement des eaux usées domestiques du bâtiment dans l'égout de la rue de Bierset (point de rejet R4).

Après contact avec la commune de Grâce-Hollogne, il s'avère que les dimensions de l'égout de la rue de Bierset ne sont pas connues. Le rejet d'eaux usées domestiques du projet (débit probable de 5,21 l/s) est dans tous les cas limité et n'est pas de nature à saturer le réseau d'égouttage public en absence de rejets d'eau pluviale.

4.5.5. Impact sur le réseau hydrographique

4.5.5.1. Impacts quantitatifs

Le seul impact quantitatif du projet de construction d'un immeuble de bureaux sur le réseau hydrographique concerne le déversement des eaux pluviales dans la Meuse (via l'exutoire IV, point de rejet R7) via le bassin d'orage Carlens I.

Le rejet R7 est limité à 4 m³/s pour l'ensemble du site de l'aéroport, débit fixé en accord avec l'AIDE et cohérent avec la capacité de cet exutoire. En revanche, comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, le bassin d'orage 'Carlens I' ne permet pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et les débits rejetés vers le réseau hydrographique peuvent alors être fortement accrus.

Dans ce contexte, le projet représente une légère amélioration de la situation dans la mesure où il implique une réduction de l'imperméabilisation de la zone (surface active de 4.620 m² au lieu de 6.570 m² en situation existante) et qu'il prévoit la mise en place de citernes de récupération des eaux pluviales des toitures du bâtiment pour un volume total de 250 m³.

4.5.5.2. Impacts qualitatifs

Le projet de construction d'un immeuble de bureaux n'a pas d'impact sur la qualité des eaux du réseau hydrographique.

4.5.6. Impacts sur les territoires voisins

La construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura aucun impact sur les eaux de surface des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

[388] Sur base de la norme DIN1986 *'Installation d'évacuation des eaux pour bâtiments et terrains privés'* et avis 2019/5.8 du CSTC

4.5.7. Conclusion

L'exploitation du nouvel immeuble de bureaux B40 entrainera une consommation supplémentaire d'eau potable estimée à ± 3.300 m³/an. La récupération des eaux pluviales des toitures dans des citernes d'un volume total de 250 m³ et leur réutilisation pour des usages domestiques (rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces) permettra de réduire significativement ces besoins. Le projet représente aussi un rejet supplémentaire d'eaux usées domestiques vers la station d'épuration de Sclessin via le point de rejet R4 et l'égout communal de la rue de Bierset. Cet apport supplémentaire représente environ 80 EH et pourra être pris en charge par la station d'épuration vu son taux d'utilisation actuel.

Le projet s'implante dans une zone fortement minéralisée et il est permet de réduire l'imperméabilisation (de 90 % en situation existante à 60 %) en verdurisant les abords et en utilisant des dalles engazonnées pour les parkings. Les eaux pluviales du projet seront dirigées vers le bassin d'orage Carlens I dont la capacité est jugée insuffisante pour gérer des évènements pluvieux extrêmes à long terme. Il est ainsi recommandé de prévoir un ouvrage de tamponnement pour les eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées du projet afin de soulager ce bassin.

Les impacts du projet sur le réseau d'égouttage public (uniquement eaux usées domestiques) et sur le réseau hydrographique (uniquement eaux pluviales vers la Meuse après tamponnement) sont jugés négligeables.

4.5.8. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Hydrologie et égouttage	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I notamment).	▪ Eau-01 : Prévoir un ouvrage de tamponnement des eaux pluviales pour les eaux pluviales des toitures du bâtiments (trop-plein des citernes de récupération) et des autres surfaces imperméabilisées du projet d'une capacité de 129 m³.

Tableau 207 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables de la construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40 sur l'hydrologie et l'égouttage (ARIES, 2021)

4.6. Milieu naturel

4.6.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40

La zone accueillant le projet d'immeuble de bureaux B40, à savoir le parking P1 faisant face au Terminal passagers, n'intègre aucun milieu naturel ou habitat susceptible d'être impacté de manière significative par celui-ci, dans la mesure où elle est majoritairement minéralisée. Il n'y aura donc aucun impact significatif sur le milieu naturel à la suite de la mise en œuvre du projet.

A contrario, ce dernier prévoit :

- Le réaménagement des abords du bâtiment B40, via notamment des parkings avec dalles gazons et l'aménagement de fossés en pourtour de celui-ci ;
- La verdurisation des abords, via la notamment plantation d'arbres d'alignement.
- La végétalisation partielle de la toiture de l'immeuble via une toiture verte de type « extensive », d'épaisseur de substrat de 5-10 cm. Elle sera donc limitée à des végétaux à enracinement superficiel tels que les mousses, sédums ou certaines herbacées.

Ces espaces verts ne permettront pas de développer des milieux de valeur écologique élevées et seront essentiellement à vocation ornementale.



Figure 528 : Vue sur la zone du projet en situation existante (à gauche) et sur le projet d'aménagement des abords (à droite) (GoogleMap, 2021 et Valentiny Architectes, 2020)

Toutefois, l'aménagement de tels espaces verts, même de superficies limitées, dans une zone essentiellement minéralisée en situation existante, pourrait avoir un effet positif sur la biodiversité pour peu que les essences sélectionnées participent et s'intègrent dans la

biodiversité locale. Les recommandations formulées ci-dessous permettront la participation et l'intégration du projet d'immeuble de bureaux B40 dans la biodiversité locale.

Concernant la toiture verte prévue dans le cadre du projet B40, il est recommandé de :

Recommandations :

- □ Bio-01 : Étendre au maximum l'emprise de la toiture verte sur le bâtiment afin qu'elle puisse jouer un rôle écologique.
- □ Bio-02 : Mettre en place une toiture végétalisée sous les des panneaux solaires envisagés.
- □ Bio-03 : Prévoir, afin de permettre le développement de toitures végétalisées combinées avec le placement de panneaux solaires, :
  - L'angle d'inclinaison du panneau de minimum 20 ;
  - Le bas du panneau surélevé de 20 cm au-dessus du substrat ;
  - Les panneaux espacés d'au moins 80 cm ;
  - Devant les panneaux solaires, l'épaisseur du substrat limitée à maximum 8 cm sur une bande de 50 cm de largeur. Celle-ci comprendra une bande de gravier de 15 cm de largeur au pied du panneau. Les plantes choisies ne dépasseront pas 20 cm ;
  - À l'arrière du panneau, l'épaisseur variée du substrat de 10 à 12 cm. La hauteur des plantes pourra atteindre 50 cm. En fonction de leur position et de l'orientation, elles seront choisies parmi les plantes de soleil ou de mi-ombre.



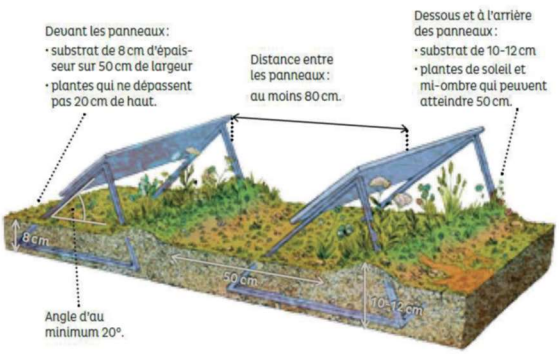


Tableau 208 : Principe de mise en place de panneaux solaires combinés à une toiture verte (MATRIciel, 2019)

Concernant les espèces choisies dans le cadre du projet, il est recommandé de :

Recommandations :

- □ Bio-04 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour du parking ;
- □ Bio-05 : Privilégier les essences mellifères ;
- □ Bio-06 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie – AlterIAS[389].

Concernant l'aménagement des espaces de fossés et de noues prévu dans le cadre du projet pour la gestion des eaux pluviales du parking, il est recommandé de :

Recommandations :

- □ Bio-07 : Utiliser des plantes hélophytes ou des arbres et arbustes (saules, cornouillers, …) supportant l'humidité ;
- □ Bio-08 : Végétaliser rapidement les berges pour des raisons d'aménagement urbain (esthétique, sécurité, …) et techniques (stabilité, …) tout en laissant quelques zones à nu pour encourager la flore spontanée en favorisant la colonisation naturelle de ces zones ;
- □ Bio-09 : Favoriser le fauchage tardif (une à deux fois par an) avec exportation de foin plutôt qu'une tonte régulière pour l'entretien de la végétation (permet le développement de zones refuges et profite au développement de la biodiversité) ;



Figure 529 : Exemple de bassin sec planté, Quartier du Kronsberg, Hanovre. (Photo : Valérie Mahaut)

[389] ALTER pour alternative et IAS pour Invasive Alien Species (Espèces Exotiques Invasives)).

□ Bio-10 : Exporter les déchets de fauche de manière à éviter l'enrichissement du milieu.

4.6.2. Impacts sur les territoires voisins

La construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 n'aura aucun impact sur les milieux naturels des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

4.6.3. Conclusion

La zone accueillant le projet d'immeuble de bureaux B40, à savoir le parking P1 faisant face au Terminal passagers, n'intègre aucun milieu naturel ou habitat susceptible d'être impacté de manière significative par celui-ci. Il n'y aura donc aucun impact significatif sur le milieu naturel à la suite de la mise en œuvre du projet.

Le projet prévoit l'aménagement d'espaces verts (parkings avec dalles gazons, l'aménagement de fossés, plantation d'arbres d'alignement, mise en place d'une toiture verte). Dans la mesure où la zone est essentiellement minéralisée en situation existante, ces aménagements pourraient avoir un effet positif sur la biodiversité pour peu que les essences sélectionnées participent et s'intègrent dans la biodiversité locale. Des recommandations ont été formulées pour permettre la participation et l'intégration de ce projet d'immeuble de bureaux B40 dans la biodiversité locale.

4.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	Aménagement de toitures vertes	▪ Bio-01 : Étendre au maximum l'emprise de la toiture verte sur le bâtiment afin que la toiture verte puisse jouer un rôle écologique. ▪ Bio-02 : Mettre en place une toiture végétalisé sous les des panneaux solaires envisagés. ▪ Bio-03 : Prévoir, afin de permettre le développement de toitures végétalisées combinées avec le placement de panneaux solaires, : o L'angle d'inclinaison du panneau de minimum 20° ; o Le bas du panneau surélevé de 20 cm au-dessus du substrat ; o Les panneaux espacés d'au moins 80 cm ; o Devant les panneaux solaires, l'épaisseur du substrat limitée à maximum 8 cm sur une bande de 50 cm de largeur. Celle-ci comprendra une bande de gravier de 15 cm de largeur au pied du panneau. Les plantes choisies ne dépasseront pas 20 cm ; o A l'arrière du panneau, l'épaisseur variée du substrat de 10 à 12 cm. La hauteur des plantes pourra atteindre 50 cm. En fonction de leur position et de l'orientation, elles seront choisies parmi les plantes de soleil ou de mi-ombre.
	Choix des espèces	▪ Bio-04 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour du parking ; ▪ Bio-05 : Privilégier les essences mellifères ; ▪ Bio-06 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie - AlterIAS.
	Aménagement des noues et fossés	▪ Bio-07 : Utiliser des plantes hélophytes ou des arbres et arbustes (saules, cornouillers, …) supportant l'humidité ; ▪ Bio-08 : Végétaliser rapidement les berges pour des raisons d'aménagement urbain (esthétique, sécurité, …) et techniques (stabilité, …) tout en laissant quelques zones à nu pour encourager la flore spontanée en favorisant la colonisation naturelle de ces zones ; ▪ Bio-09 : Favoriser le fauchage tardif (une à deux fois par an) avec exportation de foin plutôt qu'une tonte régulière pour l'entretien de la végétation (permet le développement de zones refuges et profite au développement de la biodiversité) ; ▪ Bio-10 : Exporter les déchets de fauche de manière à éviter l'enrichissement du milieu.

Tableau 209 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au projet de l'immeuble de bureaux B40 en matière de faune et flore (ARIES, 2021)

4.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

4.7.1. (Micro-)climat

4.7.1.1. Sources d'émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre seront principalement liées à l'exploitation du bâtiment et à la mobilité que celle-ci provoquera.

En ce qui concerne l'**exploitation du bâtiment**, les émissions principalement seront dues aux consommations d'énergie liées :

- À la **production de chauffage**. Celle-ci sera assurée, selon le formulaire de déclaration PEB initiale, par l'intermédiaire du réseau de chaleur alimenté par la cogénération au gaz (située dans le bâtiment 45, voir analyse de la situation existante, Partie 3, Point 7.5.1.2.C *Installation d'une cogénération*). Cette production engendrera indirectement des émissions de gaz à effet de serre, potentiellement réduites par rapport à celles qu'engendrerait une production de chaleur décentralisée au gaz naturel. Selon Liege Airport, cette réduction serait de l'ordre de 10% ;
- Aux **consommations d'électricité**, dépendant du mode de production de celle-ci. Le bâtiment sera doté de panneaux photovoltaïques permettant de couvrir partiellement les consommations (voir Point 4.7.4.3 *Production d'énergie*) et de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une fourniture par le réseau.

Le bâtiment ne sera pas équipé de groupes électrogènes, également émetteurs de gaz à effet de serre lors de leur fonctionnement.

La **mobilité induite par l'exploitation du bâtiment** engendrera également des émissions de gaz à effet de serre, dont l'ampleur dépendra des modes de transport adoptés par ses occupants.

4.7.1.2. Impacts sur le microclimat

Les principales incidences du bâtiment sur le microclimat local consistent en l'**ombrage** qu'il engendrera sur le bâtiment du Terminal passagers. Cet ombrage se manifestera principalement en matinée sur l'angle nord-est de ce dernier. Les impacts seront limités étant donné que le Terminal n'est principalement pas destiné à une occupation prolongée.

La **teinte blanc-gris envisagée pour les façades** permettra de limiter l'accumulation de chaleur dans les parois de l'enveloppe du bâtiment en période estivale.

Les **rejets d'air chaud** au niveau de la tour de refroidissement ne présenteront pas d'impacts, étant donné la situation isolée et le gabarit élevé du bâtiment par rapport aux constructions avoisinantes, favorisant la dissipation de la chaleur.

4.7.2. Qualité de l'air

Le projet de construction du futur bâtiment prévoit le remplacement des **emplacements du parking** existant dans le périmètre de la demande de permis par 183 emplacements

réaménagés, soit à l'air libre, soit sous le bâtiment de bureau, au rez-de-chaussée. D'autres emplacements seront transférés vers le parking P3 situé de l'autre côté de l'autoroute.

Le parking du rez-de-chaussée sera totalement ouvert sur les 4 faces principales du bâtiment. L'évacuation des polluants émis par la circulation des véhicules sous le bâtiment sera dès lors favorisée par la possibilité d'une ventilation transversale dans toutes les directions.

Les **rejets d'air** dont le bâtiment sera équipé, principalement constitués d'air vicié issus de la ventilation hygiénique, seront placés en toiture et n'engendreront aucune nuisance étant donné le gabarit du bâtiment, élevé par rapport aux constructions voisines, et la position de celui-ci dans un espace dégagé permettant une bonne dispersion des émissions.

4.7.3. Odeurs

L'**occupation du bâtiment** en tant que tel ne sera pas source de nuisances olfactives. Pour les raisons mentionnées ci-dessus pour la qualité de l'air, les **rejets d'air**, principalement constitués d'air vicié, n'engendreront aucune nuisance.

Le **parking** du rez-de-chaussée ne présentera pas d'impacts supplémentaires par rapport à la situation existante, l'endroit étant actuellement occupé par des emplacements de stationnement faisant partie intégrante d'un parking plus important.

4.7.4. Energie

4.7.4.1. Cadre réglementaire

La législation concernée par le périmètre consiste principalement en la **réglementation PEB** (Performance Energétique des Bâtiments) qui vise à garantir des bâtiments plus sains, plus confortables et plus économes en énergie[390].

Elle se divise en 3 volets : « Travaux », « Systèmes » et « Certification ».

En particulier, le volet « **Travaux** » s'applique à l'ensemble des bâtiments (sauf exceptions explicitement visées par la règlementation), pour **tous les travaux de construction, de reconstruction et de transformation nécessitant l'obtention d'un permis d'urbanisme**.

[390] Textes réglementaires principaux :
- Directive 2002/91/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments
  Transposée par le décret-cadre du 19 avril 2007 modifiant le Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine en vue de promouvoir la performance énergétique des bâtiments
- Directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments
  Transposée par le décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments
- Arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments, modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 11 avril 2019

Il fixe une série d'**exigences techniques** et de **procédures administratives** afin de guider et de contrôler la qualité des constructions dans ce domaine. Ces exigences et procédures s'appliquent à des unités PEB[391] et diffèrent selon :

- □ La **nature des travaux** (bâtiments neufs ou assimilés, rénovations importantes, rénovations simples, changements de destination) ;
- □ L'**affectation** (unités destinées au logement individuel, unités non résidentielles, unités destinées au logement collectif, industries).

Au regard de cette réglementation, le bâtiment est composé d'une seule unité PEB neuve non résidentielle. Etant un bâtiment neuf, une étude de faisabilité technique, environnementale et économique est requise.

La demande de permis ayant été déposée entre 1er juillet 2019 et 31 décembre 2020, les exigences auxquelles l'unité PEB est soumise sont les suivantes :

Les exigences auxquelles le bâtiment est soumis sont les suivantes :

- □ **Valeurs U/R** : niveau d'isolation des parois (exigences définies en fonction des parois) ;
- □ **Niveau K** : niveau d'isolation global de l'unité (doit être inférieur à 35) ;
- □ **Niveau Ew** : niveau de performance énergétique de l'unité (doit être inférieur à 65) ;
- □ **Ventilation**.

A ce stade de l'étude, l'estimation des niveaux potentiellement atteints pour ces différentes exigences n'est pas connue.

Recommandation :

- □ Énergie-01 : Bien que les exigences d'application au projet du bâtiment de bureaux B40 correspondent à la période de la réglementation PEB s'étendant du 1er juillet 2019 et 31 décembre 2020 du fait de la date de demande de permis, faire en sorte d'atteindre les niveaux des exigences entrées en vigueur après le 1er janvier 2021 (respecter le niveau « Ew, fct f » maximal de 45 pour la partie fonctionnelle Bureau).

L'étude de faisabilité a eu pour objectif d'analyser dans un premier temps le projet de base pour lequel la production de chauffage était assurée à l'aide d'une chaudière à condensation au gaz naturel. Ont ensuite été étudiées les variantes consistant à assurer la totalité des besoins de chauffage par le remplacement de cette chaudière par une production de chaleur par raccordement au réseau de chaleur, par une chaudière à pellets ou par une pompe à chaleur air/eau. La production d'électricité par panneaux photovoltaïques a également été analysée.

[391] « Une unité PEB est un bâtiment ou une partie de bâtiment destiné à être utilisé de manière autonome. Chaque bâtiment ou partie d'un bâtiment ayant une destination précise constitue une unité PEB. Un logement, un bureau (immeuble de bureau), un commerce... représentent chacun une unité PEB » (Source : Guide PEB 2018, Wallonie).

Parmi les 4 options, la **production de chauffage via le réseau de chaleur** et la **production d'électricité par panneaux photovoltaïques** ont été retenues. Les autres options ont été écartées en raison de temps de retour sur investissement jugés trop importants et des coûts actuels de l'énergie.

L'entrée en vigueur de la réglementation PEB « **Systèmes** » au 1er mai 2016[392] a, quant à elle, pour objectifs d'assurer de meilleures performances pour les installations techniques ainsi qu'un meilleur suivi.

4.7.4.2. Architecture du bâtiment

A. Gestion des apports solaires et de l'éclairage naturel

En ce qui concerne les niveaux R+1 à R+3, les façades du bâtiment seront vitrées sur l'ensemble du pourtour de celui-ci (voir surface vitrée mise en évidence sur le plan d'un étage ci-dessous).

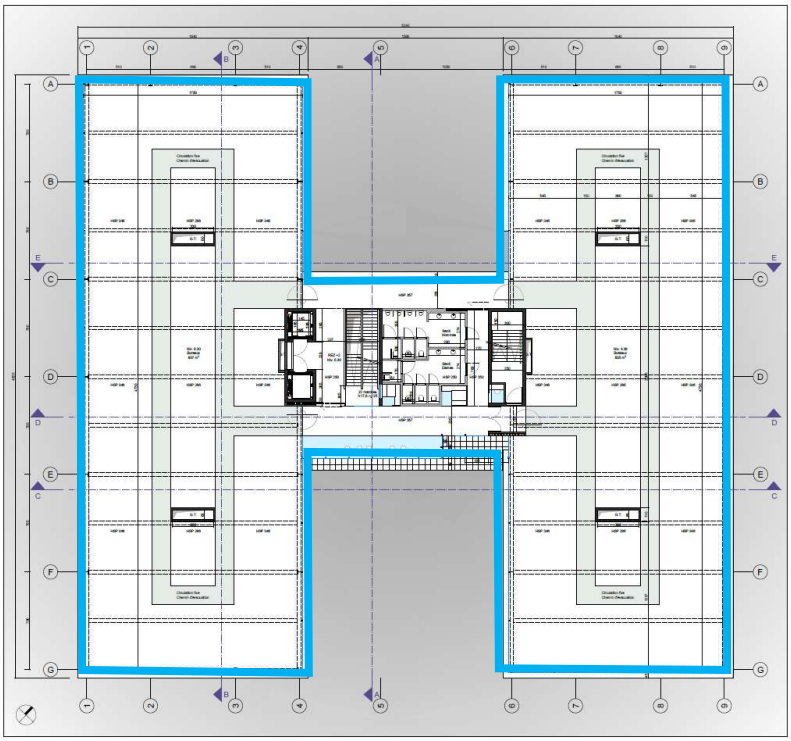


Figure 530 : Surface vitrée d'un étage du futur bâtiment de bureaux (ARIES, 2021, sur fond Valentiny, 2020)

L'importance de la surface vitrée du bâtiment variera néanmoins en fonction de l'orientation des façades concernées (voir élévations ci-dessous) :

[392] Arrêté du Gouvernement wallon du 11 avril 2019 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments

- □ Au niveau des façades orientées côté sud (façades sud-ouest et sud-est), les surfaces de vitrage sont réduites afin de limiter le risque de surchauffe : présence d'allèges opaques ;
- □ Au niveau des façades orientées côté nord (façades nord-ouest et nord-est), les surfaces de vitrage sont au contraire plus importantes afin de favoriser les apports solaires : absence d'allèges.

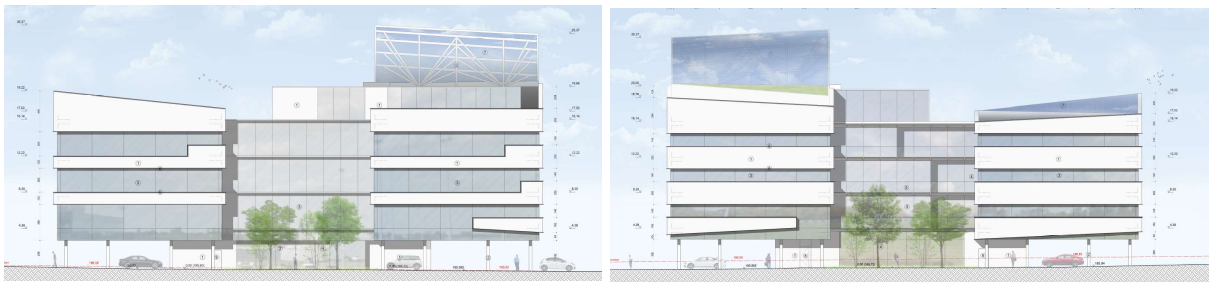


Figure 531 : Comparaison des façades nord-ouest (à gauche) et sud-est (à droite) en termes de surfaces vitrées (ARIES, 2021, sur fond Valentiny, 2020)

Les vitrages présenteront en outre un retrait important par rapport à la face externe des façades, permettant ainsi de limiter les apports solaires et ce, plus particulièrement en période estivale. Cette disposition permettra, a contrario, de favoriser les apports solaires utiles en période hivernale (le rayonnement solaire présente en effet des hauteurs plus faibles en cette saison).

Le niveau R+4 sera partiellement vitré. Les parois qui le seront le seront sur la totalité de la hauteur. Les fenêtres orientées sud-ouest ne seront que partiellement ombrées par la structure supportant les panneaux photovoltaïques, étant donné la pente que cette structure présente.

Le noyau central (appelé « pôle de liaison ») sera totalement vitré au niveau de ses faces en contact avec l'extérieur. Le risque de surchauffe y sera cependant réduit par les renfoncements formés par les deux ailes du bâtiment qui créeront de l'ombrage sur la majorité des niveaux pendant la majeure partie du temps.

Par cette importante surface vitrée et le plan en H du bâtiment, les apports en **éclairage naturel** seront donc favorisés.

B. Inertie thermique

L'inertie thermique est la capacité d'un matériau à accumuler de la chaleur (par exemple, sous l'effet du rayonnement solaire) puis à la restituer à l'ambiance petit à petit par la suite. Plus cette inertie est grande, plus les effets de la variation de la température extérieure sont réduits. Cette propriété est intéressante en été lorsque les températures sont élevées pendant la journée. La chaleur accumulée dans les murs au cours de celle-ci est restituée en fin de journée dans les pièces adjacentes et peut être plus facilement évacuée par du free-cooling (refroidissement passif), par exemple par simple ouverture des fenêtres.

Cette inertie est assurée par l'emploi de matériaux massifs (présentant une certaine masse surfacique), tels que le béton, la maçonnerie en brique, la pierre, ... Ces matériaux doivent en

outre être directement « accessibles », ce qui signifie qu'ils ne doivent pas être séparés de l'ambiance intérieure par un matériau isolant.

Dans le cas du projet, la composition des murs extérieurs envisagée à ce stade est, de l'extérieur vers l'intérieur : 1 cm de crépis, 18 cm d'isolant EPS (polystyrène expansé (« frigolite »)) et de blocs de béton sur une épaisseur de 14 cm.

Telle que définie en date de rédaction de l'étude, la composition des murs ne permet pas de se prononcer sur l'inertie obtenue, les blocs de béton pouvant présenter une large gamme de masses surfaciques. L'inertie obtenue dépendra de la mesure dans laquelle les blocs de béton choisis seront massifs[393] et de la nature des finitions intérieures (non définies en date de rédaction de l'étude).

En toiture, l'inertie devrait être assurée au niveau des planchers collaborant des terrasses couvrant le niveau R+3, étant donné l'épaisseur de béton de 10 cm. Au niveau R+4, un risque de surchauffe pourrait en revanche apparaître étant donné l'absence d'éléments massifs : la toiture sera en effet constituée de bacs acier légers, tandis que l'accessibilité du béton utilisé au niveau de la dalle de sol sera supprimée par la présence d'un faux-plancher. Ce risque de surchauffe pourrait en outre être favorisé par la grande proportion de surfaces vitrées au niveau R+4, qui ne sera que partiellement ombrée par la structure supportant les panneaux photovoltaïques en toiture.

Recommandations :

- □ Énergie-02 : Faire en sorte, afin de limiter les risques de surchauffe, que les parois non vitrées de l'enveloppe extérieure et les planchers intérieurs soient suffisamment massifs au droit des niveaux R+1 à R+3.
- □ Énergie-03 : Réaliser une étude locale du risque de surchauffe par simulation dynamique, étant donné la faible inertie des parois enveloppant le niveau R+4 et la grande proportion de surfaces vitrées.

C. Compacité

Schématiquement, la compacité d'un bâtiment correspond au rapport entre le volume protégé de celui-ci (volume isolé) et la surface de déperdition enveloppant ce volume. De manière générale, cet indicateur est une image de la performance énergétique du bâtiment : pour un même volume protégé, plus la compacité est élevée, moins la surface de déperdition est grande et par conséquent, les pertes de chaleur par transmission au travers de l'enveloppe sont donc plus faibles. A l'inverse, lorsque la compacité est basse, la surface de déperdition est plus grande par rapport à ce volume protégé, engendrant potentiellement des pertes par transmission à travers l'enveloppe plus importantes.

Dans le cas du futur bâtiment de bureaux, la forme en H, relativement découpée, présente une moindre compacité par rapport au cas où le bâtiment aurait présenté moins de façades. Cependant, cet inconvénient pourra être compensé par des gains solaires plus importants, de plus grands apports de lumière naturelle, un niveau d'isolant important, …

[393] La réglementation PEB considère un élément de construction « *comme massif si sa masse est d'au moins 100 kg/m², en ne considérant que les couches situées entre l'intérieur et une lame d'air ou une couche de valeur lambda (conductivité thermique) inférieure à 0,20 W/mK.* »

D. Niveau d'isolation

Les surfaces vitrées, plus déperditives, sont présentes sur la totalité du pourtour du bâtiment. Leurs proportions varient cependant selon l'orientation des façades, de manière à favoriser les apports d'éclairage naturel.

Le niveau d'isolation (valeurs U et R) des différentes parois de l'enveloppe n'est pas connu en date de rédaction de l'étude. Seules sont mentionnées à titre indicatif dans l'étude de faisabilité des valeurs objectifs pour les parois vitrées et les portes, et les conductivités thermiques des isolants pour les autres parois. Il n'est donc pas possible de se prononcer à ce stade quant aux ambitions globales du projet sur cet aspect et notamment, par rapport aux exigences PEB.

4.7.4.3. Production d'énergie

Des panneaux photovoltaïques seront installés en toiture : 492 m² sur l'aile sud-ouest et 271 m² sur l'aile ouest. Ces panneaux seront inclinés d'environ 10°. L'étude de faisabilité PEB évalue de manière indicative la production annuelle à environ 110.000 kWh, ce qui représente environ 70% des consommations finales d'électricité estimées par le logiciel PEB pour l'éclairage et des auxiliaires (environ 160.000 kWh/an).

4.7.4.4. Systèmes

La **production de chauffage** sera assurée par le raccordement sur le réseau de chaleur existant, par le biais d'une sous-station. Ce réseau de chaleur est alimenté par une installation de cogénération existante (production d'électricité et de chaleur) située dans le bâtiment B45, via le réseau de chaleur.

La **production de refroidissement** sera quant à elle assurée par de deux groupes de froid de puissances de 323,8 kW et 106,5 kW, installations classées. L'eau du condenseur est dans un premier temps refroidie à l'aide d'un stockage d'eau situé au niveau -1, sous le bâtiment, de 250 m³ réparti en 3 réserves. Lorsque sa température devient trop élevée pour assurer le refroidissement, cette eau est refroidie au moyen d'une tour de refroidissement d'une puissance nominale de 300,1 kW, également installation classée.

Deux **centrales de traitement d'air** seront réparties en toiture de chacune des deux ailes :

- □ Aile sud-ouest : débit nominal de 18.000 m³/h ;
- □ Aile nord-est : débit nominal de 17.000 m³/h.

Le rendement de récupération de chaleur sur l'air extrait de ces 2 centrales de traitement d'air est de 82% selon les fiches techniques fournies par le demandeur en annexe de la demande de permis. Il s'agit de deux installations classées.

4.7.5. Impacts sur les territoires voisins

La construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux ne présenteront aucun impact sur les territoires voisins.

4.7.6. Conclusion

Par la nature de l'environnement dans lequel il s'insère, sa localisation par rapport aux autres constructions et son affectation, le futur bâtiment B40 présentera des incidences en termes de qualité de l'air et d'odeurs marginales.

Du point de vue de l'énergie, la conception du bâtiment, par le traitement des façades différencié en fonction de l'orientation, optimise les apports solaires et favorise l'éclairage naturel, visant ainsi à réduire les besoins de chauffage et d'électricité. Un risque de surchauffe potentielle est néanmoins identifié au niveau R+4, en raison d'une grande proportion de surfaces vitrée et d'une structure plus légère peu massive.

La production de chaleur tirera parti du raccordement au réseau de chaleur alimenté par la cogénération du bâtiment 45, ce qui devrait optimiser les consommations d'énergie par rapport à une installation décentralisée de la même quantité de chaleur qui serait située dans le bâtiment B40 et qui fonctionnerait également au gaz. La récupération de chaleur réalisée par la cogénération devrait également permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une installation décentralisée. Deux groupes de froid assureront la production de refroidissement, dont le condenseur est dans un premier temps refroidi à l'aide d'un stockage d'eau situé sous le bâtiment puis d'une tour de refroidissement. Des panneaux photovoltaïques installés en toiture permettront par ailleurs la production d'électricité, couvrant, selon les premières estimations de l'étude de faisabilité, environ 70% des consommations finales correspondant à l'éclairage et aux auxiliaires.

Les impacts sur le climat seront principalement liés aux émissions de gaz à effet de serre liées à l'exploitation du bâtiment et à la mobilité de ses occupants. Ces impacts seront limités par le recours au raccordement au réseau de chaleur et par la couverture partielle des consommations d'électricité par des panneaux photovoltaïques.

4.7.7. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Energie	Consommations d'énergie primaire liées à l'occupation du bâtiment.	▪ Énergie-01 : Bien que les exigences d'application au projet du bâtiment de bureaux B40 correspondent à la période de la réglementation PEB s'étendant du 1er juillet 2019 et 31 décembre 2020 du fait de la date de demande de permis, faire en sorte d'atteindre les niveaux des exigences entrées en vigueur après le 1er janvier 2021 (respecter le niveau « Ew, fct f » maximal de 45 pour la partie fonctionnelle Bureau).
	Risque de surchauffe estivale potentiel	▪ Energie-02 : Faire en sorte, afin de limiter les risques de surchauffe, que les parois non vitrées de l'enveloppe extérieure et les planchers intérieurs soient suffisamment massifs au droit des niveaux R+1 à R+3.
		▪ Energie-03 : Etant donné la faible inertie des parois enveloppant le niveau R+4 et la grande proportion de surfaces vitrées, réaliser une étude locale du risque de surchauffe par simulation dynamique.

Tableau 210 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables de la construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40 sur l'énergie, la qualité de l'air et le (micro-)climat (ARIES, 2021)

4.8. Environnement sonore et vibratoire

4.8.1. Incidences notables de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40

4.8.1.1. Nuisances sonores générées par les installations techniques du bâtiment B40

En Région wallonne, le bruit généré par une activité est régi par l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement. Il en résulte que le niveau sonore spécifique autorisé à l'immission est, notamment, fonction de l'affectation au plan de secteur et de la période concernée.

Recommandation :

- □ Bruit-01 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),

Les installations identifiées comme sources potentielles de gêne envers les riverains sont celles répondant aux deux critères suivants :

- □ L'installation, ou sa composante potentiellement bruyante, située à l'extérieur du bâtiment (prise/rejet d'air, grille de ventilation, etc.). Ceci exclut les installations placées dans un local technique ou dont le fonctionnement est limité à l'intérieur ;
- □ L'installation, ou sa composante potentiellement bruyante, orientée vers les affectations sensibles (logements).

En l'occurrence, l'ensemble des installations techniques étant localisées à l'intérieur de locaux techniques ou placées en toiture du bâtiment B40, celles-ci ne seront pas source de nuisances sonores pour le voisinage.

Rappelons également que l'environnement sonore dans lequel s'implante le bâtiment B40 est fortement marqué par les activités aéroportuaires.

4.8.1.2. Nuisances sonores générées par la circulation en lien avec le Bâtiment B40

L'exploitation du bâtiment B40 va générer une légère augmentation du trafic sur les rues avoisinantes. La circulation routière ne présente pas d'impacts importants sur l'environnement sonore qui y règne, étant donné le contexte dans lequel le bâtiment B40 s'implante (fortement marqué par les activités aéroportuaires et le réseau autoroutier), sa faible intensité et la vitesse des véhicules qui devrait y être modérée.

4.8.1.3. Nuisances sonores générées par les activités aéroportuaires sur le bâtiment B40

Aucune information n'est disponible au sujet de l'isolation acoustique du bâtiment. Dans la mesure où celui-ci s'implante au sein d'un environnement sonore fortement marqué par des activités aéroportuaires, il y a lieu de porter une attention spécifique à son isolation acoustique.

Recommandation :

- □ Bruit-02 : Prévoir l'isolation acoustique du bâtiment B40 adéquate à son environnement, compte tenu de son implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de ses occupants.

4.8.1.4. Vibrations

Au regard des activités et des installations techniques prévues, l'exploitation du bâtiment B40 ne sera pas de nature à générer des vibrations et n'engendrera dès lors pas d'évolution des niveaux de vibrations, ces dernières étant principalement générées par les passages de véhicules lourds sur les voiries alentours et les activités aéroportuaires dans la zone.

Seules les phases de chantier pourraient nécessiter une attention spécifique.

4.8.2. Impacts sur les territoires voisins

Considérant qu'aucune incidence n'est identifiée à une échelle locale, l'impact de l'exploitation du bâtiment B40 sur les territoires voisins peut être considéré comme nul.

4.8.3. Conclusion

Le bâtiment B40 sera équipé de plusieurs installations techniques (pompes à chaleur, centrales de traitement d'air pour la ventilation, tour de refroidissement). L'ensemble des installations techniques étant localisées à l'intérieur de locaux techniques ou placées en toiture du bâtiment B40, celles-ci ne seront pas source de nuisances sonores pour le voisinage.

L'exploitation du bâtiment B40 va également générer une légère augmentation du trafic sur les rues avoisinantes. La circulation routière ne présente toutefois pas d'impacts importants sur l'environnement sonore qui y règne, étant donné le contexte dans lequel le bâtiment B40 s'implante, sa faible intensité et la vitesse des véhicules qui devrait y être modérée.

Au regard des activités et des installations projetées, l'exploitation du bâtiment ne sera pas de nature à générer des vibrations. Seules les phases de chantier pourraient nécessiter une attention spécifique.

Rappelons finalement que l'environnement sonore dans lequel s'implante le bâtiment B40 est fortement marqué par les activités aéroportuaires. Il y a dès lors lieu de prévoir une isolation acoustique adéquate à son environnement.

4.8.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notable	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Environnement sonore	Incidences sonores liées aux installations techniques	▪ Bruit-01 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),
	Incidences des activités aéroportuaires sur l'exploitation du bâtiment B40	▪ Bruit-02 : Prévoir l'isolation acoustique du bâtiment B40 adéquate à son environnement, compte tenu de son implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de ses occupants.

Tableau 211 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au projet de l'immeuble de bureaux B40 en matière d'environnement sonore et vibratoire (ARIES, 2021)

4.9. Déchets

4.9.1. Identification des types de déchets produits par le B40

L'immeuble de bureaux B40 générera les mêmes types de déchets qu'une partie de ceux générés par l'aéroport (et plus spécifiquement ses activités de bureaux) en situation existante :

- □ Papiers/cartons : emballage et activité administrative ;
- □ PMC : cannettes, bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Verre : bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Plastique : emballage et invendus/produits cassés ou abîmés ;
- □ Petits déchets dangereux (piles, colle, cartouche d'encre, etc.) ;
- □ Déchets organiques : résidus alimentaires.

Les espaces accessibles au public, végétalisés ou non, généreront également des petits déchets de type « vide poche » : petits papiers, cannettes, tout-venant et des déchets verts.

4.9.2. Gestion des déchets produits par le B40

Au regard des plans fournis, ce dernier dispose d'un local poubelles au rez-de-chaussée, dont les dimensions sont les suivantes : 325 cm sur 258 cm. À l'instar de la situation existante, les bâtiments en zone Landside disposant de leur propre ilot de tri, les déchets ne transiteront pas par le parc à conteneurs de l'aéroport et seront évacués chaque semaine par des prestataires de services. Il conviendra dès lors de permettre l'accès aux locaux poubelles par les collecteurs agréés. Ces locaux devront être suffisamment dimensionnés et permettre le tri des déchets.

Au vu de la quantité de travailleurs (approximativement 402 travailleurs) et de visiteurs attendus, il est nécessaire de prévoir des poubelles au sein des espaces accessibles au public, notamment au sein du parking projeté.

Recommandations :

- □ Déchets-01 : Organiser le local poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par les collecteurs agréés ;
- □ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, en voirie…).

4.9.3. Quantité des déchets produits par le B40

Concernant les employés de bureaux, les ratios de production suivants peuvent être considérés pour un équivalent temps plein (ETP)[394] :

- □ Déchets résiduels non triés : ± 150 kg/ETP/an ;

[394] Source : Bruxelles Environnement, Guide bâtiment durable - Faciliter la gestion des déchets par les occupants (2016)

- □ PMC : ± 10 kg/ETP/an ;
- □ Papier/carton : ± 80 kg/ETP/an ;
- □ Verre blanc et coloré : ± 2 kg/ETP/an.

	Masse totale annuelle (kg/an) - B40
Déchets résiduels non triés	± 60.300
PMC	± 4.020
Papier/carton	± 32.160
Verre blanc et coloré	± 804
Total	**± 97.284**

Tableau 212 : Masse de déchets annuelle générées par le projet de bâtiment du B40 de bureaux (ARIES, 2021)

Aucune information n'est disponible à l'heure actuelle quant au nombre et au dimensionnement des conteneurs ou ilots de tri envisagés dans le bâtiment B40. Il faudra donc veiller à les dimensionner correctement au vu des quantité de déchets à accueillir ainsi qu'à les évacuer à une fréquence régulière.

Recommandations :

- □ Déchet-03 : Dimensionner les ilots de tri du bâtiment B40 selon le type et la quantité de déchets à accueillir ;
- □ Déchet-04 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.

4.9.4. Salubrité

L'immeuble de bureaux B40 s'implantera face au Terminal passagers, au droit du parking P1. Ce dernier n'a pas fait l'objet d'observations particulières concernant un état d'insalubrité et d'actes d'incivilités. Néanmoins, l'évolution du nombre d'emplois augmentera significativement la fréquentation des espaces publics et le contrôle social. Il n'est toutefois pas impossible que des actes d'incivilité se produisent à la suite de cette augmentation de fréquentation. Diverses recommandations peuvent être émises afin de limiter ce phénomène.

Recommandations :

- □ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ;
- □ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ;

□ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites.

4.9.5. Impacts sur les territoires voisins

Les déchets produits par l'exploitation du bâtiment B40 seront générés sur le site aéroportuaire actuel. Les territoires voisins ne seront dès lors pas impactés.

4.9.6. Conclusion

Différents types de déchets sont susceptibles d'être générés lors de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 (papiers/cartons, plastiques rigides ou non, petits déchets dangereux, PMC, déchets organiques, textile, etc.). L'augmentation du volume annuel de déchets produits sera dû à la croissance du nombre de travailleurs présents.

Les déchets ne transiteront pas par le parc à conteneurs de Liege Airport et seront évacués chaque semaine par des prestataires de services. Plusieurs recommandations ont été émises afin que les installations de collecte des déchets soient adaptées aux besoins.

4.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Organiser le local poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par les collecteurs agréés ; ▪ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, en voirie…). ▪ Déchet-03 : Dimensionner les ilots de tri du bâtiment B40 selon le type et la quantité de déchets à accueillir ; ▪ Déchet-04 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ; ▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites

Tableau 213 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 concernant les déchets (ARIES, 2021)

4.10. Chantier

4.10.1. Approche méthodologique

Tous les travaux de construction impliquent un certain nombre de nuisances particulières pour l'environnement. Les nuisances varieront en fonction du type de travaux, de leur ampleur et des techniques développées.

Celles-ci sont analysées et les recommandations visant à les limiter sont formulées si nécessaire selon les différentes thématiques environnementales traitées. Dans la plupart des cas, il s'agit de mesures de précaution relatives à la bonne gestion du chantier.

Les principaux aspects à traiter dans le cadre d'un chantier relatif à un tel projet concernent :

- □ Les risques de pollution potentielle du sol et des eaux ;
- □ L'impact du trafic de chantier sur la circulation locale ;
- □ Les émissions de poussières ;
- □ Les nuisances sonores liées au fonctionnement des engins de chantier ;
- □ La gestion des déchets sur le chantier.

4.10.2. Cadre humain

Comme tout chantier, en fonction des différentes étapes, le chantier est susceptible de générer un certain nombre d'emplois directs et/ou indirects (sur site et hors site) qu'il est aujourd'hui difficile d'estimer.

4.10.3. Sécurité

Divers éléments peuvent être source de difficultés significatives concernant la sécurité des personnes tels les manœuvres des véhicules lourds, le montage des grues et autres engins de levage, les risques de chutes (échafaudages, etc.), le stockage de produits dangereux.

Recommandations :

- □ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur le chantier et à ses abords immédiats qui doivent rester accessible au public, la zone de chantier devra être protégée au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantier :
  - Les aires de stockage seront clairement définies. Le chantier sera organisé de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage.
  - L'accès au chantier devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée.

- Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable.
- Interdire les travaux de nuit dans la mesure des contraintes techniques du chantier.

4.10.4. Mobilité

4.10.4.1. Trafic généré par le personnel de chantier

Le personnel employé sur le chantier variera fortement en fonction des différentes phases. Les incidences des allées et venues de ce dernier sur la mobilité locale sont difficiles à estimer. En effet, les habitudes de déplacement du personnel des entreprises de la construction varient en fonction de l'entreprise, de la localisation et du type du chantier. Notons que le personnel des entreprises de construction a généralement pour habitude de se regrouper sur le site de l'entreprise avant de se rendre en équipe sur le chantier avec les véhicules de l'entreprise (typiquement des camionnettes) ce qui est positif en termes de trafic généré. De plus, les horaires de travail seront variables en fonction des entreprises et du type de travaux.

Le personnel du chantier se déplacera principalement entre 6h30 et 7h30 le matin et entre 15h00 et 16h30 l'après-midi. Le flux dû au personnel du chantier ne devrait donc pas se superposer avec les pointes de trafic existantes.

L'autre incidence des déplacements du personnel du chantier sera celle du stationnement. En effet, l'offre de stationnement dans la zone est essentiellement à destination des travailleurs de la zone aéroportuaire et des touristes. L'offre en stationnement pourra répondre à la demande liée au personnel employé sur le chantier. Il conviendra donc d'éviter tout stationnement en voirie en aménageant une ou des aires de stationnement dédiée(s) exclusivement au personnel hors voirie. Il sera également nécessaire de relocaliser les places destinées aux travailleurs et aux touristes, afin d'éviter le report du stationnement en voirie.

La suppression des places de stationnements est également abordée dans le chapitre relatif à la mobilité.

Voir CHAPITRE 3 : Mobilité

Recommandation :

- □ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur le chantier (hors voirie).

4.10.4.2. Trafic lié à la livraison des éléments et matériaux de construction

De manière générale, dans le cadre d'un chantier de construction, trois phases se distinguent :

- □ Les travaux de génie civil et de gros œuvre ;
- □ Les travaux de parachèvement ;
- □ Les travaux de l'aménagement des espaces publics.

Ces phases impliquent des charrois et des besoins en matériaux différents :

- □ La première phase est source d'un charroi lourd important, mais de deux type : évacuation des terres (le cas échéant) et apports de matériaux/matières premières nécessaires à la réalisation du gros œuvre (éléments de structures métalliques ou en béton préfabriqués et/ou sable, ciment et autre matières premières pour les éléments coulés sur places).
- □ La seconde phase nécessite l'intervention d'un grand nombre de corps de métiers en parallèles et se succédant et se traduit par une présence en ouvriers importante. Le charroi généré est donc souvent plus élevé mais caractérisé par les flux de travailleurs et l'apport de matériaux divers, habituellement moins pondéreux que pour la précédente phase.

Habituellement, ces flux s'effectuent en camions, petits véhicules utilitaires et voitures (pour les travailleurs).

Les principaux mouvements de terres seront effectués durant la première phase. En l'occurrence, et d'après les informations fournies par le demandeur, elle nécessite l'enlèvement d'environ 6.540 m³ de terres, ce qui correspond à l'équivalent de ± 654 semi-remorques de 10 m³.

Selon l'origine du charroi, les itinéraires des véhicules se fera, avec dans tous les cas, une origine principalement en lien avec la E42. Les incidences du charroi seront surtout perceptibles en termes de qualité de vie (vibrations, bruit, etc.) et de sécurité, plutôt qu'en termes d'accessibilité.

Recommandations :

- □ Chantier-03 : Pour l'approvisionnement du chantier par camion :
  - Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein du chantier afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes au chantier ;
  - Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic.
- □ Chantier-04 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ;
- □ Chantier-05 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.

4.10.5. Sol et eaux

Au regard des conclusions de l'étude combinée (étude d'orientation + étude de caractérisation) réalisée (notamment) au droit de l'implantation future du B40 par ARIES Consultants en août 2021, une pollution historique[395] en métaux lourds a été rencontrée. Cette pollution est liée à la mauvaise qualité du remblai mis en place (matrice sableuse comprenant des briques, graviers, charbon). Un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme.

Par ailleurs, comme tout chantier, celui-ci présente des risques de pollution du sol due à l'infiltration et le ruissellement d'eaux contaminées, notamment par des hydrocarbures et par des terres de remblais extérieur au site et de qualité non conforme.

À ce stade de l'étude, le volume de déblai est estimé à 6.540 m³.

Le ravitaillement en carburant devra se faire de manière à éviter tout écoulement accidentel et les engins devront être vérifiés afin de s'assurer qu'ils ne présentent aucune fuite.

Recommandations :

- □ Chantier-06 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme ;
- □ Chantier-07 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ;
- □ Chantier-08 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.

4.10.6. Milieu naturel

Dans la mesure où le site est dépourvu d'habitat naturel, aucune incidence en lien avec le chantier de l'immeuble de bureaux B40 n'est à attendre sur le milieu naturel.

4.10.7. Qualité de l'air

La qualité de l'air sera principalement influencée par les émissions de gaz à effet de serre provenant de la circulation des engins de chantier et des camions de livraison durant les phases de terrassement. À ce stade de l'étude, il n'est pas possible de quantifier l'impact des rejets sur la qualité de l'air.

De plus, des poussières pourront être générées par la circulation des engins et les travaux de terrassement. Ce chantier se déroulant en plein air, il n'est pas possible d'utiliser des techniques de dépoussiérage concentrées en raison du caractère fortement dispersif des rejets

[395] Décret sols du 01/03/2018, Art. 2 5° "pollution historique du sol" : pollution du sol causée par une émission, un évènement ou un incident survenu avant le 30 avril 2007

soumis aux aléas des conditions climatiques. Il convient donc d'agir à la source, particulièrement en cas de sécheresse.

Recommandations :

- □ Chantier-09 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ;
- □ Chantier-10 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ;
- □ Chantier-11 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ;
- □ Chantier-12 : Nettoyer régulièrement les voiries.

4.10.8. Nuisances sonores

Les nuisances sonores générées par le chantier seront principalement liées à l'implantation des installations sur le site et au fonctionnement des engins de chantier. Hormis certains travaux routiers spécifiques qui pourraient se dérouler de nuit pour limiter les incidences sur la circulation, les travaux s'effectueront de jour.

Le tableau suivant dresse un aperçu de différentes sources de bruit susceptible d'être employées lors des chantiers, ainsi qu'une estimation de leurs niveaux de puissance.

Engins	Puissance acoustique dB(A)
Excavatrices	92 à 107
Bulldozer	91 à 108
Camion de chargement	95 à 105
Grue	85 à 103
Grue mobile	103 à 11
Pompe à eau	84 à 107
Compresseur	100 à 121
Groupe électrogène	100 à 108
Marteau pneumatique	112 à 120

Tableau 214 : Puissance acoustique des différents engins de chantier

Rappelons toutefois que le chantier s'intègrera dans un environnement sonore fortement marqué par la présence directe des activités aéroportuaires et du réseau autoroutier tout proche.

Recommandations :

- □ Chantier-13 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;

- □ Chantier-14 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ;
- □ Chantier-15 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ;
- □ Chantier-16 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ;
- □ Chantier-17 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.

4.10.9. Nuisances vibratoires

Les principale sources de vibrations générées par le chantier proviennent du charroi de poids lourds.

Avant et après la phase de chantier, un état des lieux des voiries et bâtiments avoisinant est recommandé (cf. Recommandation Chantier-05) afin de mettre en évidence l'impact des vibrations sur les constructions. Cependant, vu leur distance au site et le contexte dans lequel s'organise le chantier, aucune mesure de protection n'est requise.

4.10.10. Déchets

Les déchets générés par le chantier sont principalement des déchets de construction (papier, carton et emballage plastique). On peut également trouver des restes de mortier, des huiles, graisses, … Le terme déchet comprend aussi les terres de déblais et les matériaux pierreux à l'état naturel. La gestion de tous les matériaux repris ci-dessus doit se faire selon la législation en vigueur.

En outre, l'ensemble des déchets sera trié sur le site avant évacuation.

L'accumulation des déchets encombre les zones de travail et ralentit l'évolution du chantier.

De plus, les déchets légers risquent de s'envoler à cause du vent et de provoquer une pollution en dehors des limites du chantier.

Recommandations :

- □ Chantier-18 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ;
- □ Chantier-19 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ;
- □ Chantier-20 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et

touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les déchets seront laissés ou incinérés sur place.

4.10.11. Conclusion

Les principales nuisances générées par le chantier de construction de l'immeuble de bureaux B40 seront principalement liées au stationnement, compte tenu de sa localisation au sein du parking P1.

Les différentes phases du chantier impliquent également un certain nombre de nuisances particulières pour l'environnement nécessitant la mise en place de mesures de précaution générales relatives à la bonne gestion du chantier. Des recommandations ont été formulées à cet égard afin de limiter les nuisances (vibrations, poussières, déchets…) générées.

4.10.12. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables du chantier	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Chantier	Incidences en matière de sécurité	▪ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur le chantier et à ses abords immédiats qui doivent rester accessible au public, la zone de chantier devra être protégée au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantier : o Les aires de stockage seront clairement définies. Le chantier sera organisé de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage. o L'accès au chantier devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée. o Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable. o Interdire les travaux de nuit dans la mesure des contraintes techniques du chantier.
	Incidences en matière de stationnement du personnel de chantier	▪ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur le chantier (hors voirie).
	Incidences liées au trafic de livraison des éléments et matériaux de construction	▪ Chantier-03 : Pour l'approvisionnement du chantier par camion : o Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein du chantier afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes au chantier ; o Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic. ▪ Chantier-04 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ;

		▪ Chantier-05 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.
	Incidences liées aux risques de pollution du sol	▪ Chantier-06 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme ; ▪ Chantier-07 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ; ▪ Chantier-08 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.
	Incidences liées à la qualité de l'air	▪ Chantier-09 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ; ▪ Chantier-10 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ; ▪ Chantier-11 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ; ▪ Chantier-12 : Nettoyer régulièrement les voiries.
	Incidences liées aux nuisances sonores	▪ Chantier-13 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Chantier-14 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ; ▪ Chantier-15 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ; ▪ Chantier-16 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ; ▪ Chantier-17 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.
	Incidences liées à la gestion des déchets produits	▪ Chantier-18 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ; ▪ Chantier-19 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ; ▪ Chantier-20 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les déchets seront laissés ou incinérés sur place.

Tableau 215 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la construction de l'immeuble de bureaux B40 (ARIES, 2021)

5. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

5.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

5.1.1. Conformité de la demande par rapport au cadre règlementaire et planologique

5.1.1.1. Conformité de la demande par rapport au plan de secteur

Le projet de construction et d'exploitation d'immeubles de bureaux s'inscrit au plan de secteur de Liège en zone de services publics et équipements communautaires, d'activité économique industrielle et en zone d'espaces verts.

Ces deux premières affectations sont couvertes en surimpression d'un périmètre de réservation d'infrastructure principale et ont fait l'objet d'une révision partielle visant au développement de l'activité aéroportuaire de Liège-Bierset et de l'activité qui lui est liée. Cette révision a été adoptée par arrêté du Gouvernement wallon en date du 6 février 2003 et du 1er mars 2012.

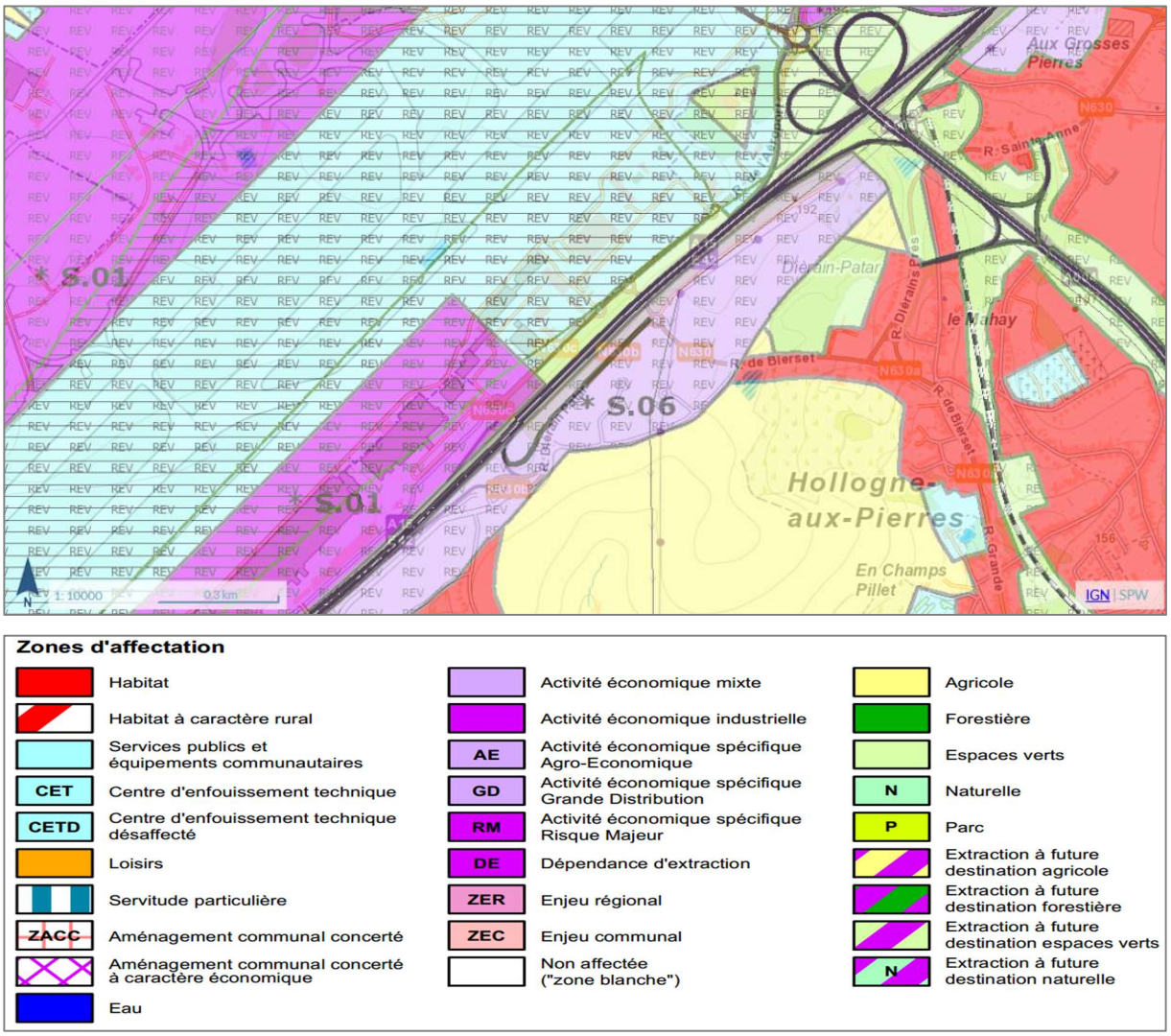


Figure 532 : Affectations au plan de secteur (ARIES sur fond WalOnMap, 2021)

Les prescriptions générales et spécifiques s'appliquant aux affectations concernées par la demande sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Prescriptions	Commentaires
Zone de services publics et équipements communautaires *La zone de services publics et d'équipements communautaires est destinée aux activités d'utilité publique ou d'intérêt général.* *Elle ne peut comporter que des constructions ou aménagements destinés à satisfaire un besoin social assuré par une personne publique ou une personne privée à laquelle les pouvoirs publics ont confié la réalisation d'un projet. Elle peut également comporter des constructions ou aménagements qui ont pour finalité de promouvoir l'intérêt général.*	Le Master Plan Business Park prévoit au sein de cette affectation le développement de la zone faisant face au Terminal passagers et ses abords au travers de la construction de divers bâtiments et d'aménagement paysager. Ce dernier est donc non-conforme aux prescriptions de cette zone. Par conséquent, une demande de dérogation devra accompagnée les demandes de permis ultérieures afin de motiver les écarts aux prescriptions pour la zone de services publics et équipements communautaires.
Zone d'espaces verts *La zone d'espaces verts est destinée au maintien, à la protection et à la régénération du milieu naturel.* *Elle contribue à la formation du paysage ou constitue une transition végétale adéquate entre des zones dont les destinations sont incompatibles.*	Le Master Plan Business Park prévoit au sein de cette affectation des aménagements paysagers. Il est par conséquent conforme aux prescriptions de cette zone.
Zone d'activité économique industrielle S.01 *Les zones d'activité économique industrielle assorties de la prescription supplémentaire repérée *1 au plan seront réservées à l'exploitation de l'aéroport et aux activités des* *opérateurs.*	Le Master Plan Business Park s'inscrit en partie au droit de la zone repérée *1 et y prévoit la construction de bâtiments de bureaux et des aménagements paysagers. Dès lors, il est non-conforme aux prescriptions de cette zone. Par conséquent, une demande de dérogation devra accompagnée les demandes de permis ultérieures afin de motiver les écarts aux prescriptions reprises pour la zone d'activité économique industrielle.
Périmètres de réservation d'infrastructure principale *Le tracé existant et projeté, ou le périmètre de réservation qui en tient lieu, du réseau des principales infrastructures de communication et de transport de fluides, à l'exception de l'eau, et d'énergie.* *Par périmètre de réservation, on entend la partie de territoire qui réserve les espaces nécessaires à la réalisation, la protection ou le maintien d'infrastructures de communication ou de transport de fluides et d'énergie. Les actes et travaux soumis à permis peuvent être soit interdits, soit subordonnés à des conditions particulières.*	-

Tableau 216 : Tableau récapitulatif des prescriptions des affectations au Plan de Secteur (WalOnMap, 2021)

Chaque demande future spécifique devra être évaluée en fonction des affectations en présence et, le cas échéant, être accompagnée d'une demande de dérogation avec justification des éventuels écarts.

5.1.1.2. Conformité de la demande par rapport au Guide Régional d'Urbanisme (GRU)

Le périmètre du Master Plan Business Park n'est pas couvert par un Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural. En revanche, le projet introduisant des bâtiments ouverts au public ou à usage collectif, il est soumis au chapitre à valeur réglementaire (chapitre 4 du GRU concernant le règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite) et indicative (chapitre 3 du GRU concernant le règlement général d'urbanisme relatif aux enseignes et aux dispositifs de publicité).

La conformité du Master Plan au regard du GRU devra être étudiée dans le cadre des demandes de permis ultérieures. Le cas échéant, une demande de dérogation et la justification aux écarts devront être annexées au dossier.

Le chapitre 5 du GRU relatif à la qualité acoustique des constructions dans les zones B, C et D des PDLT de Liège-Bierset et Charleroi est d'application. La conformité de la demande avec ce dernier est analysée dans le chapitre relatif à l'environnement sonore et vibratoire.

Voir PARTIE 4. Chapitre 8 : Environnement sonore et vibratoire

5.1.2. Incidences urbanistiques du Master Plan Business Park

5.1.2.1. Intégration du Master Plan Business Park dans la structure de l'aéroport et dans le maillage présent

Le Master Plan Business Park se localise entre la zone de bâtiments aéroportuaires (bâtiments administratifs, Terminal passagers, etc.) et l'infrastructure de l'E42. Il se prolonge au-delà de cette dernière par l'aménagement d'une halle (halle sud).

Il bénéficie des voies de communication existantes, notamment de la proximité de l'E42 et de la rue de l'Aéroport qui le traverse le rendant facilement accessible. Il prévoit par ailleurs la connexion de la zone située au sud de l'E42, occupée actuellement par le parking P3 à ciel ouvert, aux infrastructures de l'aéroport par un passage sous les voies de l'E42. Le Master Plan Business Park est également traversé latéralement pas un réseau de cheminements assurant une bonne perméabilité.

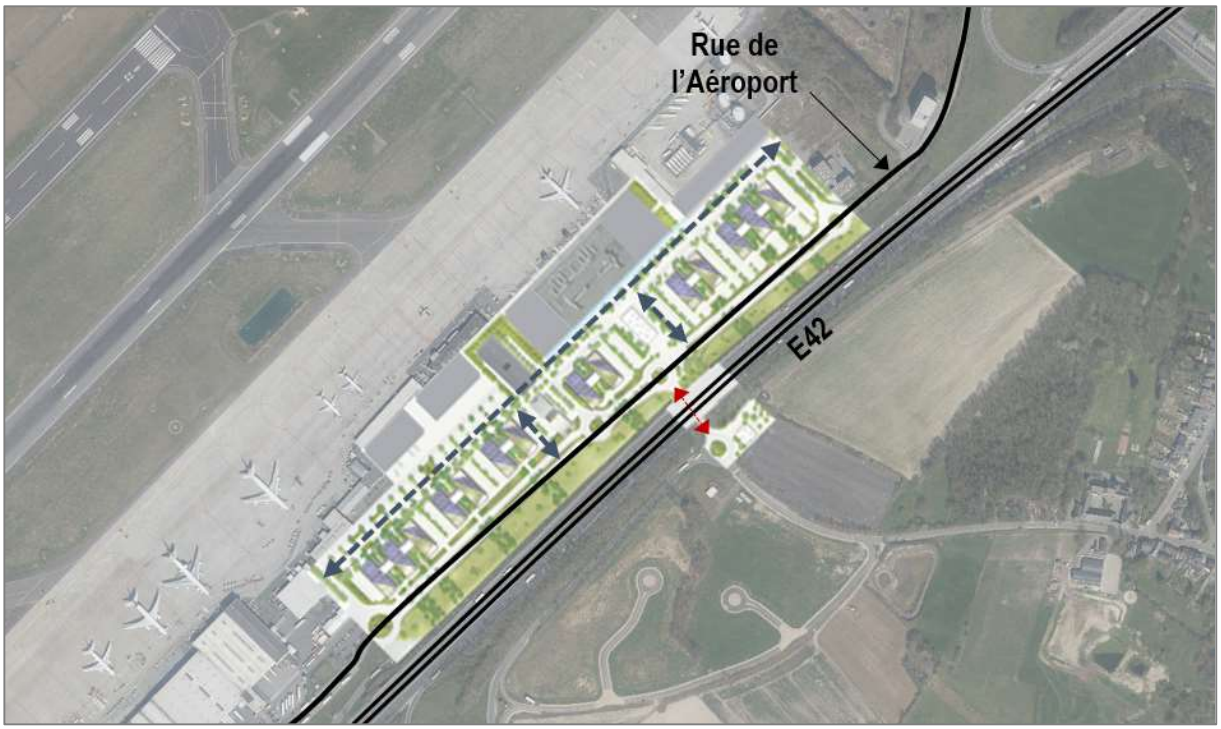


Figure 533 : Maillage et connexions (ARIES, 2021)

5.1.2.2. Affectations envisagées dans le Master Plan Business Park

Le Master Plan Business Park prévoit :

- □ Le développement du Terminal existant ainsi que de nouveaux bâtiments d'activités aéroportuaires ;
- □ La construction de six immeubles de bureaux ;
- □ L'aménagement de deux places couvertes (halles) ;
- □ La création d'un parking couvert.

Les nouveaux bâtiments aéroportuaires prévus ainsi que les extensions du Terminal augmentent les surfaces des fonctions inhérentes à l'aéroport.

Les bâtiments de bureaux viennent consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et pourront, à termes, accueillir des surfaces commerciales aux rez-de-chaussée.

Ces affectations s'inscrivent donc en continuité des fonctions existantes et sont cohérentes avec le développement de la zone aéroportuaire.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2 : Domaine socio-économique, sécurité et santé

5.1.2.3. Caractéristiques du bâti prévu dans le Master Plan Business Park

A. Implantation et gabarits du Master Plan Business Park

L'implantation générale du bâti envisagé s'organise dans la continuité du bâti des infrastructures aéroportuaires existantes sur une trame orthogonale guidée par l'axe de la rue de l'Aéroport et de l'E42.

Le bâti s'implante en ordre ouvert, formant une trame régulière qui génère des espaces ouverts permettant l'aménagement de parkings et d'espaces publics paysagers.

Les nouveaux bâtiments présentent un gabarit global d'environ R+3/R+4 (16-20 m) :

- Soit plus élevés que les bâtiments existant du Terminal B36 (13,60 m) et du bâtiment B52 (10,60 m)
- Soit moins élevés que le gabarit du bâtiment de bureaux B50 (23,50 m).

Les nouveaux gabarits proposés sont par conséquent cohérents avec le contexte bâti existant dans la mesure où celui-ci est relativement varié et qu'il présente des typologies spécifiques à la zone aéroportuaire.

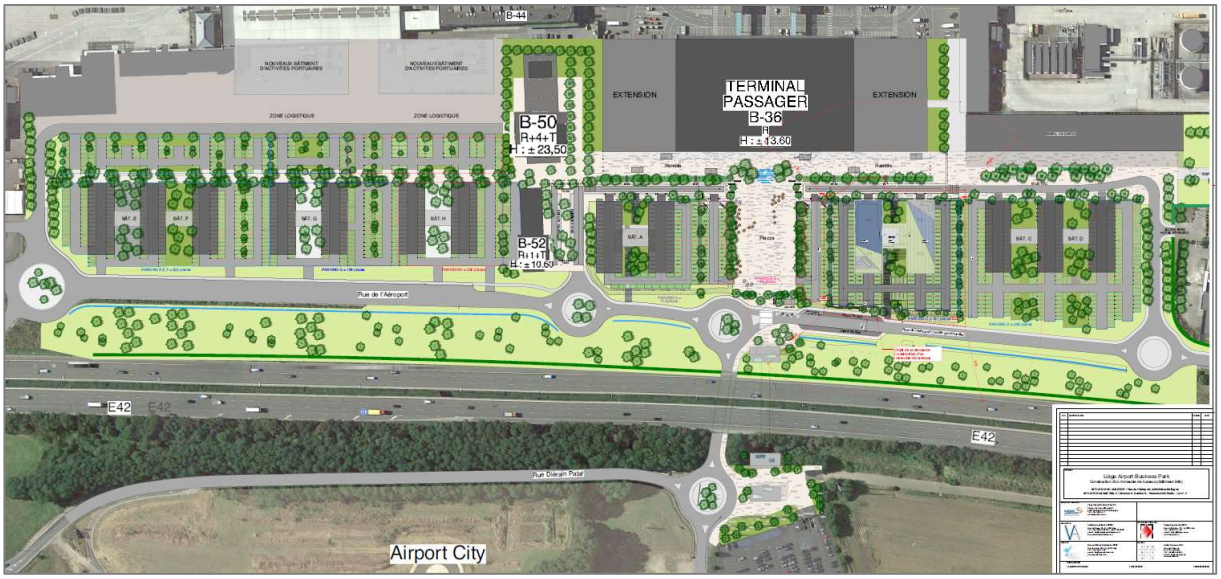


Figure 534 : Implantation et gabarits du Master Plan (Valentiny Architectes, 2020)

B. Traitement architectural du Master Plan Business Park

Le traitement architectural de l'ensemble des bâtiments envisagé dans le cadre du Master Plan Business Park n'est pas défini avec précision à ce stade de l'étude d'incidences. Seul le bâtiment de bureaux B40 (bâtiment B), faisant actuellement l'objet d'une demande de permis unique, dispose d'une description détaillée. Le traitement architectural des autres bâtiments de bureaux sera similaire à celui du bâtiment B40 au regard des documents présentés ci-contre.

Voir POINT 4.1.2.2. : Gabarit et traitement architectural du bâtiment B40

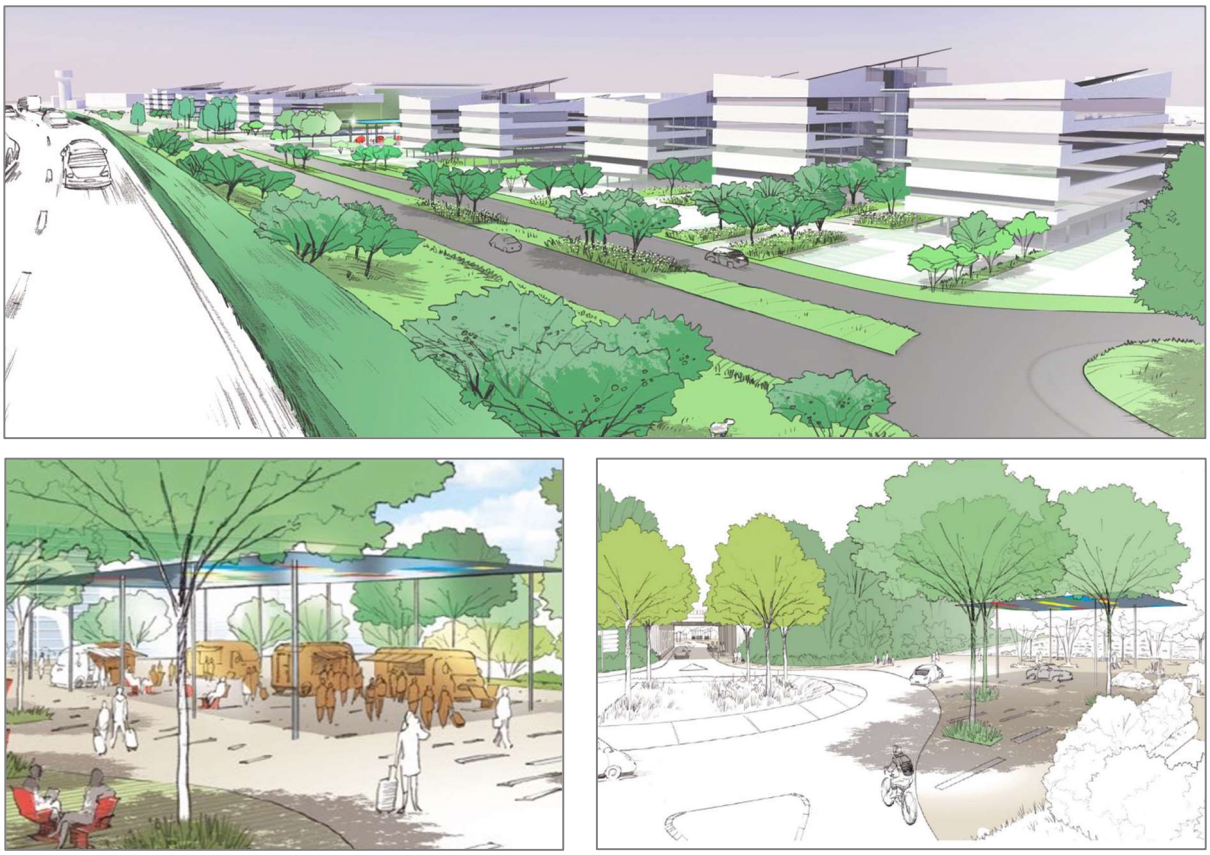


Figure 535 : Illustrations du traitement architectural du projet (Valentiny Architectes, 2020)

Bien que la répétition de la typologie des bâtiments de bureaux conduise à une certaine unité et cohérence de l'ensemble, le peu de variation risque de créer un paysage monotone et répétitif. Il serait dès lors intéressant de prévoir des variations pour chaque bâtiment afin de leur conférer un caractère unique et identitaire permettant des points de repères, tout en conservant un vocabulaire commun pour préserver l'harmonie de l'ensemble.

Recommandation :

- □ Urba-01 : Apporter des variations (formes, teintes, matériaux, etc.) aux bâtiments de bureaux afin de leur conférer un caractère unique et d'éviter un paysage monotone et répétitif.

C. Aménagements des abords du Master Plan Business Park

Le Master Plan Business Park s'organise autour de deux espaces de circulation piétonne, « la Rambla » au nord des bâtiments de bureaux et une zone centrale, « la Piazza ». Ces espaces sont habillés avec un revêtement commun, définissant les espaces de vie et de promenade. Ils sont agrémentés de mobiliers et de végétation qui permettent l'appropriation de ces espaces.



Figure 536 : Illustration sur la Piazza (Valentiny Architectes, 2020)

Les abords des immeubles de bureaux seront occupés par du stationnement et par des plantations. Les bâtiments s'inscrivent en porte-à-faux au-dessus des rangées de parking latérales. Les places de stationnement hors emprise des bâtiments seront vraisemblablement réalisées avec des dalles alvéolées engazonnées leur conférant un aspect vert, bien que cela ne soit pas détaillé à ce stade du projet. Les voiries d'accès aux parkings semblent être asphaltées et aucune délimitation pour le piéton n'est visible. La partie centrale des H des bâtiments de bureaux est aménagée en jardins avec du mobilier de détente. Ces espaces contribuent à la qualité des paysagère des bâtiments de bureaux.



Figure 537 : Illustration d'un parking (à gauche) et d'un jardin des espaces centraux des bâtiments de bureaux (Valentiny Architectes, 2020)

La zone longeant l'E42 est plantée de bouquets d'arbres et d'arbres isolés ainsi que d'une haie en limite avec l'autoroute. Cette zone est intéressante pour jouer un rôle de zone tampon. Afin d'accentuer ce rôle, la zone au plus proche de l'autoroute pourrait être densifiée.

5.1.3. Incidences du Master Plan Business Park sur le paysage

Le Master Plan Business Park s'inscrit dans l'environnement déjà fortement anthropisé de l'aéroport de Liège. Il introduit une part importante de plantations ce qui contribue à l'amélioration des vues et définit des espaces publics qualitatifs permettant une bonne appropriation de ces espaces.

Toutefois, la grande proportion de parkings et leur structure répétitive de même que la répétition des bâtiments risquent de conduire à une lecture d'un paysage très uniformisé et avec peu de points de repères.

Ce Master Plan d'immeubles de bureaux modifiera essentiellement les vues depuis le sud, principalement depuis l'autoroute E42. Néanmoins, il conservera une certaine visibilité du Terminal passagers dans la mesure où des percées seront aménagées en direction de celui-ci.



Figure 538 : Trame paysagère (Valentiny Architectes, 2020)

Recommandation :

- ☐ Pays-01 : Varier les structures paysagères et bâties afin de créer des séquences uniques et d'éviter un paysage répétitif et monotone.

5.1.4. Incidences du Master Plan Business Park sur le patrimoine

Au niveau du patrimoine bâti, le périmètre du Master Plan Business Park est relativement éloigné des éléments d'intérêt patrimonial identifiés et n'entretient pas de vues directes avec ceux-ci du fait des obstacles visuels en présence. Aucune incidence n'est donc à mentionner.

Au niveau du patrimoine paysager, la zone du Master Plan Business au sud de l'E42 est incluse dans une zone de périmètre d'intérêt paysager (PIP) relevé par l'ADESA. Elle aura pour incidence de modifier la nature des vues et de la composition du paysage local. Rappelons toutefois que cet impact est limité du fait que l'analyse réalisée par l'ADESA est antérieure à certains travaux, notamment le parking longue durée P3 et les modifications du sol sur la zone située au sud-ouest de celui-ci, qui ont déjà altéré la qualité des vues et du périmètre d'intérêt paysager signalé.

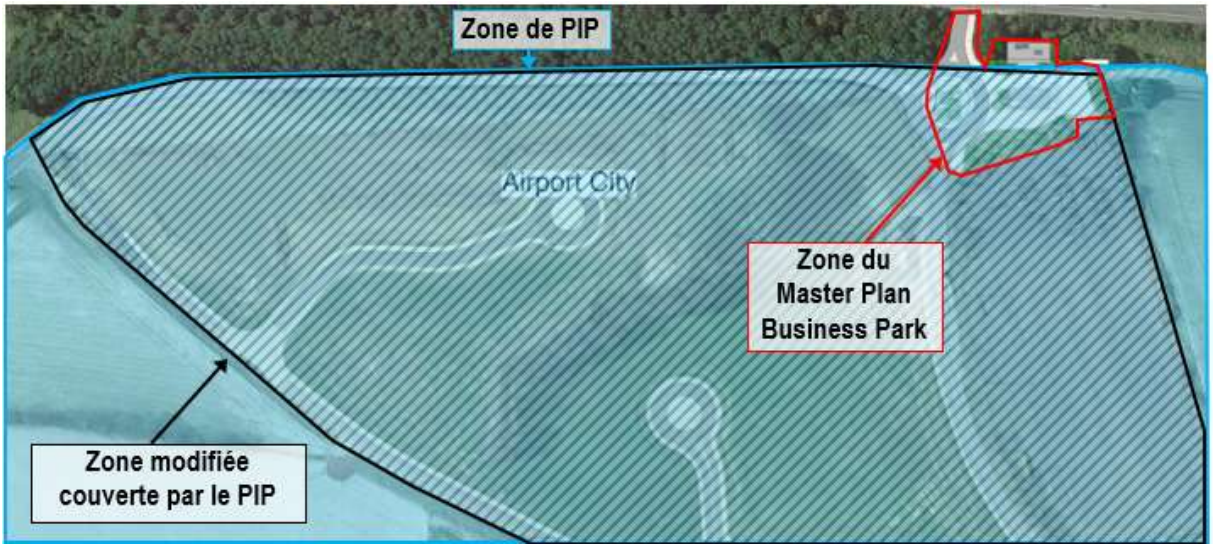


Figure 539 : Zone couverte par le PIP 2 concernée par des travaux entre 2001 et 2021 (ARIES sur fond Valentiny Architectes, 2020)

5.1.5. Impacts sur les territoires voisins

La demande de construction et d'exploitation d'immeubles de bureaux se situant à une relativement grande distance des territoires voisins (> 8 km de la frontière linguistique, > 20 km de la frontière néerlandaise et > 40 km de la frontière allemande), les incidences sont limitées à une échelle locale. Aucun impact n'est donc observé en termes d'urbanisme, de paysage et de patrimoine à l'échelle territoriale.

5.1.6. Conclusion

Au niveau du cadre réglementaire, le Master Plan Business Park s'inscrit au droit de plusieurs affectations du plan de secteur. Bien que certaines d'entre elles aient fait l'objet de révisions partielles adoptées par arrêté du gouvernement wallon en 2003 et 2012, ce Master Plan n'est pas conforme à plusieurs prescriptions en vigueur pour les zones de services publics et équipements communautaires et d'activité économique industrielle.

Les fonctions prévues dans le Master Plan Business Park, à savoir essentiellement du bureau, viennent consolider des fonctions déjà présentes sur la zone aéroportuaire. Elles sont par conséquent cohérentes avec son développement. L'implantation du bâti est envisagée en continuité avec la trame et les axes structurants existants et les gabarits proposés s'inscrivent globalement dans une fourchette similaire aux gabarits existants. Le traitement architectural de l'ensemble des bâtiments n'est pas défini à ce stade du projet à l'exception du bâtiment B40. Les autres bâtiments seront vraisemblablement traités de manière similaire ce qui risque de conduire à une certaine monotonie du paysage. Une recommandation visant à intégrer une plus grande variété dans le bâti et permettant de créer une identité propre à chaque entité a été émise en ce sens. Au niveau du traitement des abords, ceux-ci prévoient une part importante dédiée au stationnement. Les parkings sont structurés avec de la végétation ce qui permet une certaine qualité visuelle.

Enfin, au niveau du patrimoine, le périmètre est relativement éloigné des éléments d'intérêt patrimonial identifiés. En revanche, il s'inscrit en partie sur une zone d'intérêt paysager relevé par l'ADESA et va donc modifier la perception paysagère de celle-ci. Ces incidences sont toutefois limitées dans la mesure où plusieurs travaux antérieurs ont déjà modifié la qualité paysagère de cette zone. De plus, le Master Plan Business Park introduit des éléments paysagers qualitatifs qui, bien que renforçant l'artificialisation de ce paysage, permettent de limiter les impacts visuels.

5.1.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Urbanisme	Risque d'une certaine monotonie du fait d'une répétition du bâti	▪ Urba-01 : Apporter des variations (formes, teintes, matériaux, etc.) aux bâtiments de bureaux afin de leur conférer un caractère unique et d'éviter un paysage monotone et répétitif.
Paysage	Risque d'une lecture uniformisée et répétitive des structures paysagères	▪ Pays-01 : Varier les structures paysagères et bâties afin de créer des séquences uniques et d'éviter un paysage répétitif et monotone.

Tableau 217 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au Master Plan Business Park en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine (ARIES, 2021)

5.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

5.2.1. Incidences sur le fonctionnement de l'aéroport

Dans la mesure où le Master Plan Business Park est localisé à l'extérieur de la zone Airside, son exploitation ne modifiera aucunement les infrastructures aéroportuaires existantes (pistes, taxiways…) ou la capacité de l'aéroport.

5.2.2. Incidences socio-économiques

5.2.2.1. Intégration dans le voisinage

Le Master Plan Business Park s'implantera sur la zone dite « Terminal », essentiellement occupée par les parkings P1 et P2, faisant face au Terminal passager de l'aéroport de Liège. Sa mise en œuvre engendrera la démolition des bâtiments B58 (bureaux), B56 (douane) et B46 (halls de fret + hélisurface)[396] et la suppression de plusieurs centaines places de stationnement. Contrairement aux occupants du B46 qui, étant donné leurs fonctions, ne pourront occuper les futurs bâtiments de bureaux, les occupants du B58 et B56 pourraient quant à eux être relocalisés au sein de ceux-ci.

Au regard du type d'activité prévue et de sa localisation au sein d'une zone d'activités qui accueille en outre des bâtiments de bureaux (notamment le B50), le Master Plan Business Park s'intègrera dans le contexte environnant aéroportuaire. De plus, aucun impact sur le tissu résidentiel n'est à attendre dans la mesure où aucun habitat n'est situé à proximité directe.

Toutefois, alors que la vision FAST-2030 de la Région wallonne pousse à localiser les nouveaux développements de bureaux à proximité des nœuds de communications ou au sein de territoires multifonctionnels afin de limiter les besoins en mobilité, il y a lieu de préciser que le projet est situé dans un territoire monofonctionnel, en périphérie, faiblement desservi en transports en commun et à proximité de grands axes autoroutiers. Bien que les occupants ne soient pas encore définis à ce stade, ceux-ci s'intégreront dans la logique de spécialisation économique développée autour de l'aéroport et des autres activités en présence. Les bâtiments de bureaux viennent consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et pourront, à termes, accueillir des surfaces commerciales aux rez-de-chaussée.

5.2.2.2. Contexte économique

Comme évoqué préalable, les activités de bureaux qui seront développés à terme dans la zone aéroportuaire viendront renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. Le Master Plan Business Park, devant accueillir exclusivement des bureaux, participera dès lors également à ce renforcement.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.2.3 : Incidences socio-économiques

[396] L'entreprise occupant ce bâtiment est spécialisée dans la maintenance et la fourniture de pièces ainsi que la réparation et révision d'hélicoptères

Par ailleurs, le marché d'immobilier de bureaux suscite à nouveau l'intérêt des investisseurs depuis 2016[397] mais les grandes villes wallonnes, notamment Liège, manquent de bureaux qualitatifs correspondant aux attentes actuelles des entreprises, plus spécifiquement de grade A (très bonne situation, facilement accessibles, nouvelles constructions faites en matériaux durables)[398].

La mise en œuvre du Master Plan Business Park permet ainsi de compléter l'offre actuelle en bureaux du marché liégeois avec environ 48.300 m² supplémentaires de surface de bureaux neuve, de relâcher une partie de la pression due au déséquilibre entre l'offre disponible et la demande et de libérer certains espaces de bureaux plus anciens qui pourront ainsi être rénovés ou reconvertis.

La surface développée vient toutefois s'implanter de manière à développer une polarité autour de l'aéroport de Liège, en dehors des pôles majeurs existants, notamment dans le centre de Liège.

5.2.2.3. Emplois et entreprises

Sur la base d'un travailleur par 25 m² de surface plancher (brute) et d'une superficie plancher de 48.300 m² allouée aux bureaux[399], le Master Plan Business Park pourrait accueillir, de manière maximaliste, approximativement 1.932 travailleurs.

Ces **1.930 emplois directs** créés, soit en moyenne **1.640 ETP**[400], correspondent à environ 1.450 emplois plein-temps et à 480 emplois à temps partiel[401]. Sur la base de l'étude du SEGEFA, à l'instar de la situation existante, 97 % des travailleurs projetés seront en CDI et 3 % en CDD, soit ± 1.870 travailleurs en CDI et 60 travailleurs en CDD.

À celui-ci, il convient d'ajouter l'équivalent de plusieurs dizaines d'emplois quotidiens induits par l'exploitation du site (emplois indirects) comme les activités de gardiennage, nettoyage, maintenance, fournisseurs et qui seront sous-traités à des entreprises appartenant au tissu économique local. L'étude de STRATEC estime l'emploi indirect à 56 % de l'emploi direct soit à environ 1.080 travailleurs, soit ±920 ETP.

Recommandation :

- □ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.

[397] CCIMAG N°08, octobre 2016
[398] http://www.magazineb2b.com/immobilier-dentreprise-les-differentes-classes-des-immeubles-de-bureaux.html
[399] Ratio d'emploi et surface plancher fournis par l'étude de mobilité de STRATEC évaluant l'accessibilité du site aéroportuaire de Liège et de sa zone élargie à divers horizons temporels
[400] Nombre d'ETP = 85 % des travailleurs sur base d'entreprises de bureaux existantes
[401] Sur la base d'une étude de Statbel (75 % des travailleurs en temps-plein)

5.2.2.4. Retombées économiques

L'exploitation du Master Plan Business Park sera une source supplémentaire de valeur ajoutée, tout comme le sont les entreprises, administrations et autres acteurs de l'aéroport présents actuellement. L'impact indirect de ce développement de bureaux sera également garanti via les prestations effectuées pour le compte des entreprises par des fournisseurs non présents à l'aéroport (nettoyage fournisseurs…). Enfin, l'impact induit du développement de bureaux sera garanti par les dépenses des nouveaux ETP dans l'économie local et régionale.

L'aéroport de Liège, en développant ses activités de bureaux rapportera également des revenus supplémentaires à la Commune de Grâce-Hollogne, la Province de Liège et la Région wallonne grâce aux taxes diverses et impôts.

5.2.3. Santé humaine

L'exploitation du Master Plan Business Park n'engendrera significativement pas de nouvelle nuisance sonore ou de nouvelle émission de pollution, exceptée celles attribuées à l'évolution du trafic routier induit. Compte tenu du contexte dans lequel s'implante le bâtiment, ces dernières seront marginales comparées à celles émises par les autres sources existantes et projetées.

Par ailleurs, le chapitre bruit recommande que pour tout nouveau projet les bâtiments projetés soient isolés acoustiquement de manière adéquate au vu de leur implantation dans un environnement sonore impacté par les activités aéroportuaires.

Des dépassements de valeurs seuils en métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb et zinc) ont été mis en évidence dans la zone dévolue aux futurs immeubles de bureaux composant le Master Plan Business Park. Il s'agit en particulier de la zone polluée mise en évidence au droit du futur immeuble B40 Des recommandations sont émises dans le chapitre sol, sous-sol et eaux souterraines.

5.2.4. Sécurité

L'exploitation du Master Plan Business Park ne modifiera en rien les dispositifs de sécurité aéroportuaire et aéronautiques actuels.

Au vu de sa localisation, dans le pourtour direct de la zone Airside, les bâtiments de bureaux pourront bénéficier de l'intervention des services de pompiers de la zone Airside en cas d'accident en complément des secours classiques. Le Plan Interne d'Urgence (PIU) contient notamment un scénario d'urgence pour les incidents et accidents (incendie de bâtiment, accident de voiture, etc…) ayant lieu dans le voisinage immédiat de l'aéroport et s'appliquera donc aux bâtiments projetés. Les plans d'urgence seront adaptés sur la base de l'évolution progressive attendue des activités dont fait partie le Master Plan Business Park (sur la base des nouvelles installations, des résultats d'exercices et tests réalisés, de la législation, des nouvelles menaces, etc.) et mis à jour régulièrement, comme en situation existante.

Au stade de la rédaction de l'étude d'incidences, aucune donnée n'est disponible concernant les mesures de sécurité mises en place dans l'ensemble des bâtiments (à l'exception du bâtiment B40, étudié précédemment). Néanmoins, il est possible de considérer que les stratégies de sécurité seront sensiblement similaires à celles mises en place dans le bâtiment B40 :

- □ Nombreuses issues de secours sur les façades nord, est et sud au rez-de-chaussée, donnant sur l'extérieur.
- □ Portes à fermeture automatique en cas d'incendie aux différents étages, dont les deux ascenseurs.

Les accès pompiers et les issues de secours devront être soumis à l'avis des pompiers.

Recommandation :

- □ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.

Le Master Plan Business Park s'implantera au sein du périmètre SEVESO généré par l'activité de trafic aérien et par la présence du parc pétrolier. Dès lors, chaque demande devra intégrer une évaluation des impacts et des effets cumulés entre les établissements et les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles il se situe, plus spécifiquement avec les des dépôts de substance à risque de l'aéroport.

Recommandation :

- □ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.

5.2.5. Impacts sur les territoires voisins

Le Master Plan Business Park n'impacte pas directement les territoires voisins au vu de sa localisation. Néanmoins, les territoires voisins pourraient profiter de l'augmentation de l'offre d'emplois liée à l'exploitation de ces nouveaux bâtiments.

5.2.6. Conclusion

Le développement de 48.300 m² de nouvelles surfaces plancher de bureaux viendra accroître l'offre sur le marché liégeois présentant actuellement un taux de vacance très faible et un déficit en surfaces neuves et de qualité allouées aux bureaux. Bien que la localisation du projet ne réponde pas directement aux ambitions de la vision FAST-2030 de la Région wallonne, les bâtiments de bureaux viennent consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et pourront, à termes, accueillir des surfaces commerciales aux rez-de-chaussée.

Les surfaces projetées viendront donc développer une polarité autour de l'aéroport de Liège, en dehors des pôles majeurs existants, notamment dans le centre de Liège.

Du point de vue socio-économique, la création d'environ 1.640 équivalents temps plein directs constitue une opportunité de venir accroître le taux d'emploi de la commune de Grâce-Hollogne et de l'agglomération liégeoise, actuellement inférieurs au taux wallon.

Ce projet ne modifiera en rien le fonctionnement actuel de l'aéroport (capacité, pistes, taxiways…) ni les mesures de sécurité déjà en place sur le site aéroportuaire.

5.2.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.
Sécurité	Sécurité au sein des immeubles de bureaux	▪ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.
	Incidences liées à la présence de sites SEVESO	▪ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.

Tableau 218 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la construction et l'exploitation d'immeubles de bureaux relatives au domaine socio-économique, à la sécurité et à la santé humaine (ARIES, 2021)

5.3. Mobilité

5.3.1. Incidences sur l'accessibilité générale de l'aéroport

5.3.1.1. Estimation des déplacements générés par l'ensemble d'immeubles de bureaux

Sur la base des hypothèses socio-économiques, de répartition modale et spatiale des déplacements générés par les fonctions projetées discutées précédemment, les flux globaux journaliers générés par le Master Plan Business Park (qui accueillent essentiellement des activités de bureaux) peuvent être estimés.

Voir *ANNEXE n°17 b - Hypothèses de mobilité – ARIES 2022*

En semaine, un jour ouvrable moyen, les déplacements générés par l'ensemble du Master Plan Business Park (travailleurs, visiteurs et livraisons) connaitront un premier pic entre 8h00 et 9h00 (± 870 déplacements), le plus élevé de la journée. Ce pic sera alimenté principalement par les travailleurs arrivant à leur lieu de travail. Le second pic de la journée est attendu entre 17h00 et 18h00 (± 786 déplacements). Cette pointe de fin de journée sera principalement alimentée par le départ des travailleurs.

La figure suivante reprend la répartition horaire des déplacements tous modes de transport confondus générés par l'exploitation du Master Plan Business Park durant un jour ouvrable moyen.

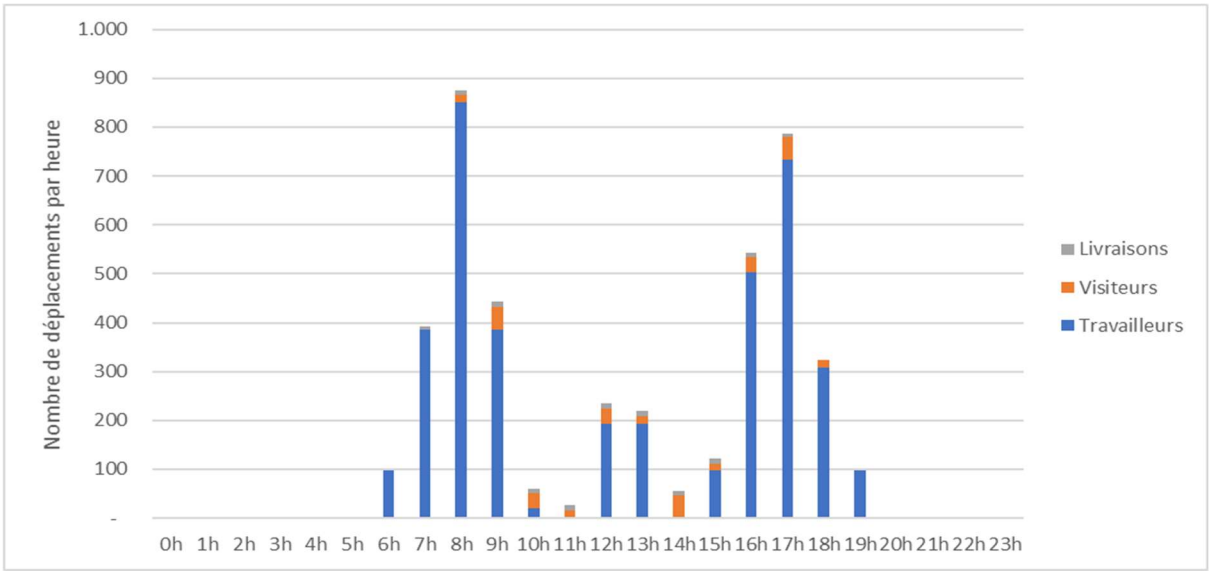


Figure 540 : Répartition horaire des déplacements tous modes confondus générés par le Master Plan Business Park un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

5.3.1.2. Incidences sur la circulation automobile

A. Accessibilité et circulation interne

Les immeubles qui composent le Master Plan Business Park seront accessibles par les travailleurs, visiteurs et livraisons depuis :

- ☐ Les quatre giratoires situés sur la rue de l'Aéroport qui donnent déjà actuellement accès au Business Park existant et au parking passagers P1-P2 ;
- ☐ Les nouveaux accès sur la rue de l'Aéroport (pour les bâtiments à l'ouest du B50) (en **orange**).



Figure 541 : Localisation des accès au Master Plan Business Park (Valentiny Architects, 2020)

B. Estimation du nombre de déplacements en voiture

Suivant les parts modales en faveur de la voiture comme conducteur définies précédemment et les données socio-économiques utilisées pour évaluer le nombre de déplacements à l'origine et à destination pour des activités de bureaux, le trafic généré par les usagers du Master Plan Business Park, un jour ouvrable moyen, devrait se distribuer de la manière suivante.

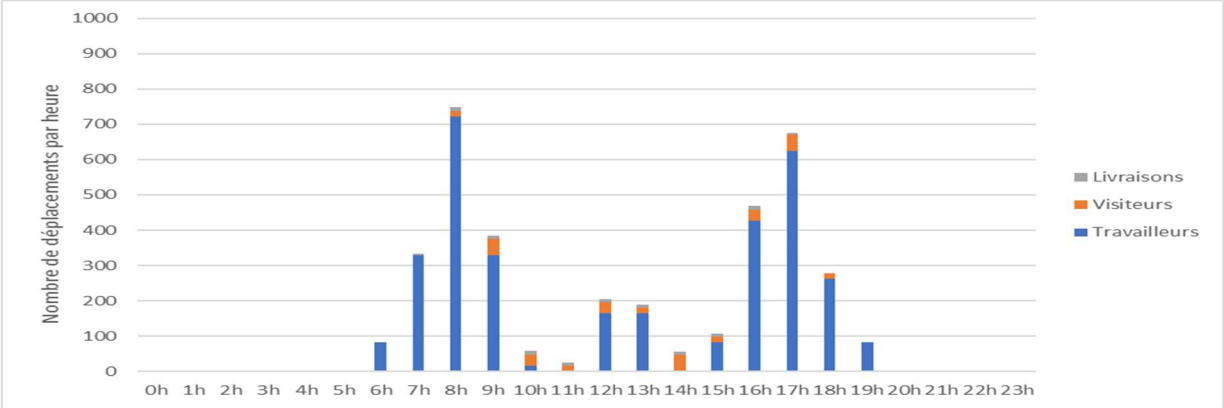


Figure 542 : Répartition horaire des déplacements en voiture générés par le Master Plan Business Park un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Entre 8h et 9h, l'exploitation du Master Plan Business Park générera près de 749 déplacements motorisés/heure en entrée de site. L'heure de pointe du soir (17h-18h) enregistrera un trafic d'environ 676 déplacements/heure en sortie de site.

Le Master Plan Business Park, qui, pour rappel accueillera des activités de bureaux, ne générera aucun flux de nuit (entre 20h et 6h).

C. Répartition spatiale des flux de circulation en lien avec le Master Plan Business Park

En considérant le nombre de véhicules générés par les usagers du Master Plan Business Park aux heures de pointe et l'orientation spatiale des flux de circulation, les figures suivantes reprennent la répartition des flux de circulation en situation projetée en heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h) un jour ouvrable moyen.

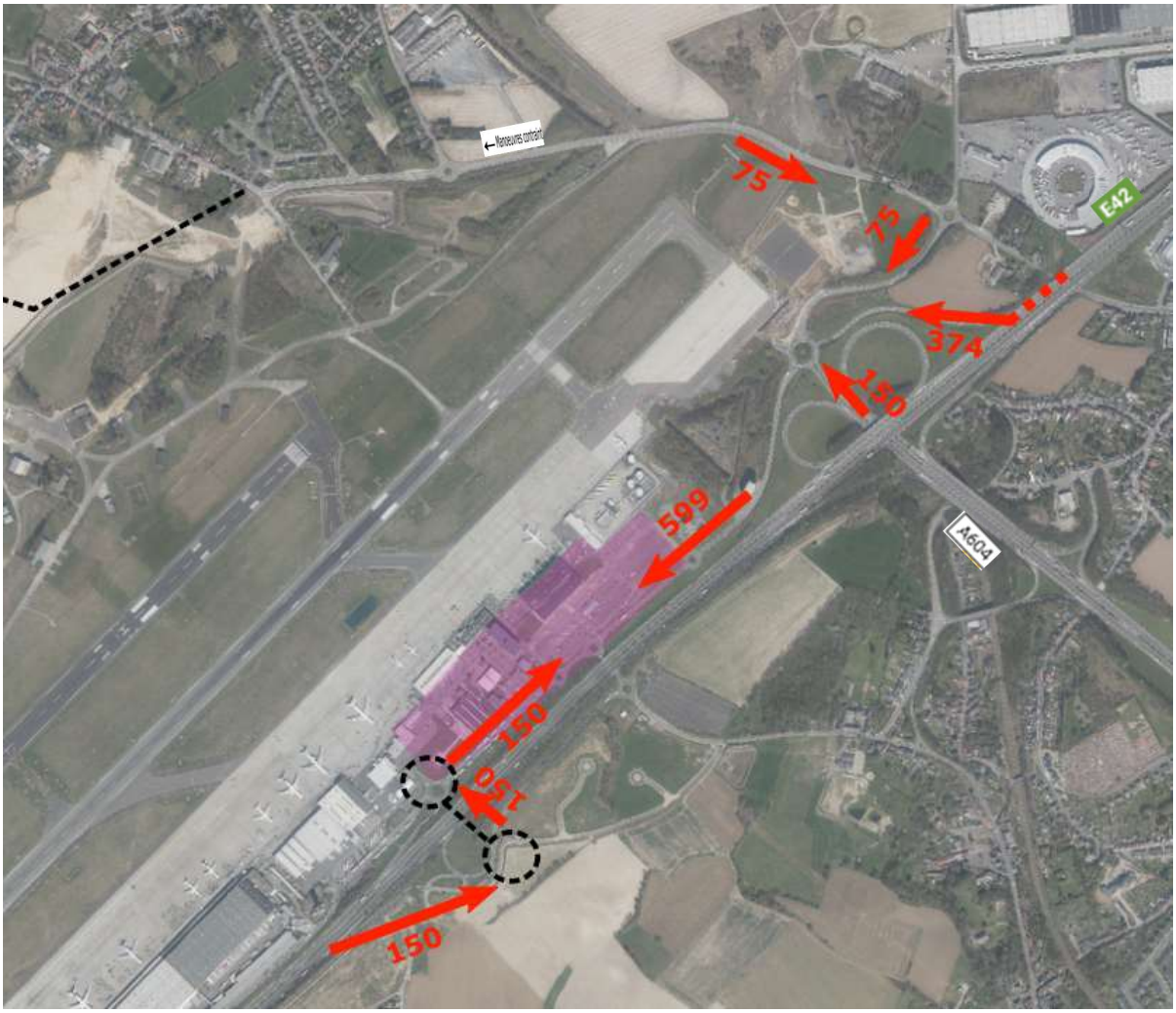


Figure 543 : Répartition spatiale et intensité du trafic généré par le Master Plan Business Park en heure de pointe du matin (ARIES, 2021)

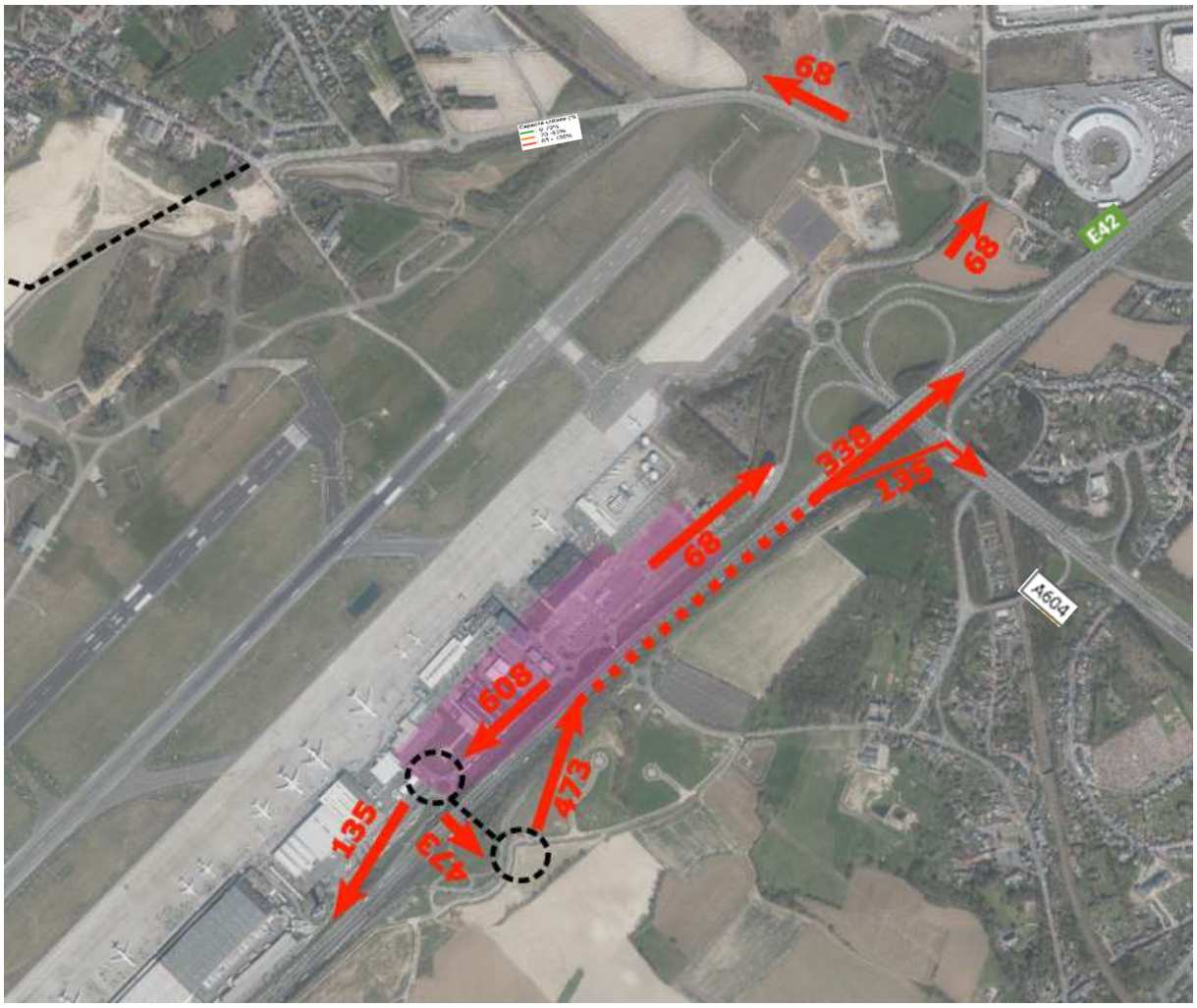


Figure 544 : Répartition spatiale et intensité du trafic généré par le Master Plan Business Park en heure de pointe du soir (ARIES, 2021)

D. Évolution des flux de circulation aux abords du Master Plan Business Park

Les tableaux suivants reprennent les impacts de la mise en œuvre de la totalité du Master Plan Business Park uniquement, compte tenu de l'évolution des infrastructures routières (nouvel changeur n°3, by-pass du rond-point « étoile ») en termes de flux de circulation en heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir un jour ouvrable moyen, sur les différentes voiries d'accès du site. Ces impacts sont évalués indépendamment de la hausse du fret aérien et de l'évolution des autres zones d'activités économiques de logistique et de bureaux définies au Master Plan 2043 de Liege Airport.

Heure de pointe du matin (8h-9h)							
Voirie	**Direction**	**Capacité maximale théorique**	**Flux en situation prévisible[402] (EVP/h)**	**Flux en situation projetée (EVP/h)**	**Evolution des flux (%)**	**Capacité théorique utilisée (situation prévisible)**	**Capacité théorique utilisée (situation projetée)**
A604	Vers le nord	2.000	202	352	74%	10%	18%
	Vers le sud	2.000	187	187	0%	9%	9%
Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	393	543	38%	33%	45%
	Vers l'ouest	1.200	769	1368	78%	64%	114%
Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	403	478	19%	34%	40%
	Vers l'est	1.200	692	692	0%	58%	58%
Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	709	1083	53%	59%	90%
	Vers l'est	1.200	0	0		0%	0%
Chaussée de Liège (N637) tronçon nord	Vers le nord	1.200	380	380	0%	32%	32%
	Vers le sud	1.200	389	464	19%	32%	39%
Tronçon A604	vers le nord	4.000	3363	3513	4%	84%	88%
	vers le sud	4.000	4.212	4212	0%	105%	105%
E42 tronçon A604-Loncin	depuis Loncin	6.000	3.936	4310	10%	66%	72%
	vers Loncin	6.000	5.167	5167	0%	86%	86%
E42 - tronçon 4-5	vers Namur	6.000	2.636	2636	0%	44%	44%
	depuis Namur	6.000	3.460	3610	4%	58%	60%
E42 tronçon 3-4	vers Loncin	6.000	4.226	4376	4%	70%	73%
	depuis Loncin	6.000	3.645	3645	0%	61%	61%
Neau by-pass lié au nouvel échangeur n°3	Vers le nord	1.200	243	393	62%	20%	33%
	vers le sud	1.200	207	207	0%	17%	17%

Tableau 219 : Evolution des flux de circulation en heure de pointe du matin (8h-9h) un jour ouvrable (ARIES, 2021)

[402] La situation prévisible correspond aux flux existants sur les différentes voiries existantes en considérant l'impact de la mise en œuvre de nouvelles infrastructures à proximité du Master Plan Business Park (by-pass du rond-point « étoile » entre la sortie n°3 Grâce-Hollogne et la rue Valise », réaménagement de l'échangeur n°3-Aéroport).

Au regard du tableau ci-dessus, en heure de pointe du matin, l'augmentation des flux de circulation liée à l'exploitation du Master Plan Business Park impliquera une (sur) saturation de certains axes structurant de dessertes du site. L'impact le plus important sera logiquement situé sur la rue de l'Aéroport (augmentation de 78% des flux) où est située son entrée et vers où convergent l'ensemble des flux générés par le projet.

Ces problèmes de saturation impactant par ailleurs les voiries structurantes d'approche au site (E42, A604), axes déjà fortement encombrés ou proches de la saturation, l'ensemble des flux projetés à destination de la zone d'étude ne pourra dans les faits accéder à destination durant l'heure considérée via les voiries considérées.

Cette saturation du réseau en amont de la zone impliquera dès lors que le réseau routier au sein de la zone accueillera moins de trafic qu'estimé (les véhicules étant bloqué en amont). Il n'en demeure toutefois que les charges de trafic sont telles que le réseau local, et principalement la rue de l'Aéroport, tendra vers une saturation également, générant des remontées de files durant les heures de pointe.

CAPACITÉ MAXIMALE THÉORIQUE D'UNE BANDE DE CIRCULATION	
1 voie sur autoroute urbaine – type contournement (échangeurs proches)	+/- 2300 EVP/h
1 voie sur autoroute (voie de droite)	+/- 2000 EVP/h
1 voie sur route à grand gabarit – avec carrefours dénivelés	+/- 1600 EVP/h
1 voie sur chaussée urbaine	+/- 1200 EVP/h
1 voie sur voirie locale – croisant régulièrement d'autres voiries locales similaires	+/- 600 EVP/h

Figure 545 : Capacité maximale théorique d'une bande de circulation (EGIS -TRANSITEC – SPW)

Le tableau suivant reprend les impacts du Master Plan Business Park et de l'évolution des infrastructures routières (nouvel échangeur n°3) en termes d'évolution des flux de circulation en heures de pointe du soir un jour ouvrable moyen, sur les différentes voiries d'accès du site.

Heure de pointe du soir (17h-18h)							
Voirie	**Direction**	**Capacité maximale théorique**	**Flux en situation prévisible (EVP/h)**	**Flux en situation projetée (EVP/h)**	**Evolution des flux (%)**	**Capacité théorique utilisée (situation prévisible)**	**Capacité théorique utilisée (situation projetée)**
Rue de l'Aéroport	Vers l'est	1.200	803	871	8%	67%	73%
	Vers l'ouest	1.200	604	1212	101%	50%	101%
Rue Valise	Vers l'ouest	1.200	605	605	0%	50%	50%
	Vers l'est	1.200	984	1052	7%	82%	88%
Sortie E42	Vers l'ouest	1.200	382	382	0%	32%	32%
	Vers l'est	1.200	0	0		0%	0%
Chaussée de Liège (N637) tronçon nord	Vers le nord	1.200	664	732	10%	55%	61%
	Vers le sud	1.200	559	559	0%	47%	47%
Tronçon A604	vers le nord	4.000	3.843	3843	0%	96%	96%
	vers le sud	4.000	3.937	4072	3%	98%	102%
E42 tronçon A604-Loncin	depuis Loncin	6.000	3.936	3936	0%	66%	66%
	vers Loncin	6.000	5.167	5505	7%	86%	92%
E42 - tronçon 4-5	vers Namur	6.000	3.151	3286	4%	53%	55%
	depuis Namur	6.000	3.135	3135	0%	52%	52%
E42 tronçon 3-4	vers Loncin	6.000	3.736	3736	0%	62%	62%
	depuis Loncin	6.000	4.120	4255	3%	69%	71%
Neau by-pass lié au nouveau échangeur3	Vers le nord	1.200	243	243	0%	20%	20%
	vers le sud	1.200	207	680	228%	17%	57%

Tableau 220 : Évolution des flux de circulation en heure de pointe du soir (17h-18h) un jour ouvrable (ARIES, 2022)

En heure de pointe du soir, l'impact de l'augmentation des flux de circulation liée au Master Plan Business Park est globalement limitée, excepté rue de l'Aéroport (augmentation de 101 % des flux) où est située la sortie du projet ainsi que sur le futur nouvel échangeur n°3 dû au flux élevé dirigé vers l'E42 en direction de Loncin.

Bien que les flux projetés n'impactent pas significativement les capacités utilisées des voiries par rapport à la situation de référence, le départ des travailleurs renforcera les remontées de files et les problèmes de circulation existants. Au vu de la masse de véhicules attendus et des répartitions spatiales des flux, la rue de l'Aéroport atteindra un taux de saturation de 101 %

(contre 50 % en situation prévisible[403]). Ainsi, l'ensemble des flux projetés sur la rue de l'Aéroport en heure de pointe du soir ne pourra y accéder sur l'heure analysée. Cela engendrera d'importantes files qui impacteront les voiries et carrefours alentours.

E. Capacité théorique des carrefours en heures de pointe

Le tableau suivant présente l'évolution des capacités utilisées théoriques en heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h) en jour ouvrable aux carrefours n°7 (Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise) et n°8 (Rue Valise/Chaussée de Liège tronçon nord et sud/Rue d'Awans) impactés par les flux générés.

Carrefour	Heure de pointe du matin (8h-9h)		Heure de pointe du soir (17h-18h)	
	Situation prévisible	Situation projetée	Situation prévisible	Situation projetée
Carrefour n°7	34 %	64%	58 %	59 %
Carrefour n°8	60 %	60 %	88 %	94 %

Tableau 221 : Évolution des capacités utilisées des ronds-points n°7 et n°8 impactés par les flux générés par le Master Plan Business Park en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir (ARIES, 2021)

En heure de pointe du matin (8h-9h), la capacité utilisée au rond-point n°7 (Rue de l'Aéroport/A604/Sortie E42/ Rue Valise) sera nettement augmentée. Ce sont les capacités utilisées de la bretelle de sortie de l'E42 en provenance de Loncin (+37 %) et de la rue Valise (+30 %) qui seront les plus impactées. Cela est dû à l'augmentation du trafic en entrée du rond-point et circulant sur l'anneau devant ces voiries. Ces augmentations causeront sur les deux axes des encombrements de longueur et de durée des remontés de files similaires à celles observées actuellement au rond-point (sans by-pass fonctionnel).

En heure de pointe du soir (17h-18h), le rond-point n°8 entre la rue Valise, la N637 et la rue d'Awans présentera une saturation importante (94 %) qui accentuera les remontées de files existantes au droit de la rue Valise. Ces dernières impacteront les voiries et carrefours à proximité.

[403] La situation prévisible considérée correspond à l'impact de la mise en œuvre de l'échangeur n°3 et du by-pass du rond-point « étoile » sur les flux existants circulant sur la rue de l'Aéroport et sur les voiries à proximité.

Heure de pointe du matin (8h-9h)	Heure de pointe du soir (17h-18h)

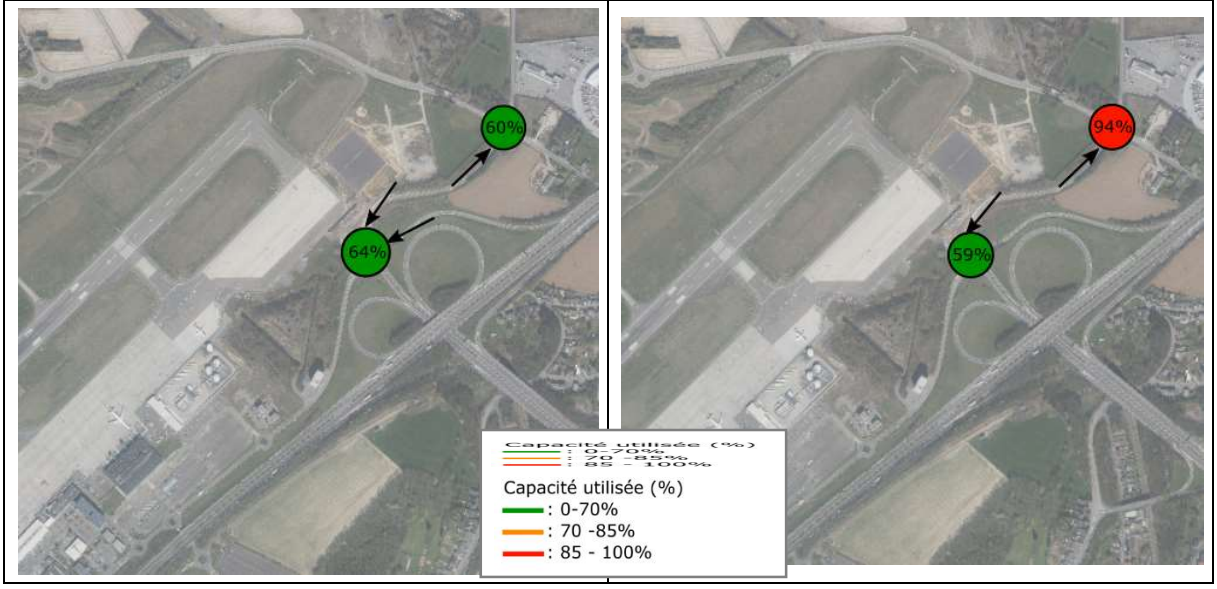


Figure 546 : Capacité utilisée des mouvements impactés (ARIES, 2021)

F. Mise en contexte du développement du Master Plan Business Park

L'exercice réalisé ci-dessus ne considérait que le développement du Master Plan Business Park en vue d'en évaluer les incidences propres. Or, celui-ci prendra place dans un contexte plus large de développement de zones d'activités économiques logistiques et de bureaux (définies au Master Plan de Liege Airport) qui auront des incidences cumulées à l'échelle de la zone aéroportuaire.

Compte tenu des infrastructures routières existantes et prévisibles (échangeur n°3, by-pass du rond-point étoile, contournement nord…), des incidences routières du développement isolé du Master Plan Business Park ainsi que des conclusions de l'étude globale de mobilité de STRATEC présentant des taux de saturation supérieurs ou proche de 100% à l'échangeur Grâce-Hollogne notamment en intégrant 50 % du Master Plan Business Park, nous pouvons conclure que la programmation envisagée au sein de la zone aéroportuaire apparait trop importante par rapport à la capacité du réseau routier tel qu'envisagé actuellement.

Plus précisément, nous pouvons conclure qu'outre les zones d'activités économiques d'AirportCity déjà viabilisées et le projet de bâtiment B40 (cf. supra), la mise en œuvre des surfaces de bureaux prévues au Master Plan Business Park et/ou dans FlexportCity 2 et FlexportCity 3 ne pourra s'opérer sans de nouvelles infrastructures routières et des modifications des habitudes de déplacement.

Il sera dès lors nécessaire de renforcer l'accessibilité alternative à la voiture et/ou de créer des infrastructures routières supplémentaires et plus conséquentes telles que des raccordements plus directs avec le réseau autoroutier permettant d'alimenter les bureaux au sud de l'aéroport sans emprunter les sorties qui seront saturées (création d'une nouvelle sortie directe de l'E42 depuis Loncin au niveau du nouvel échangeur n°3, raccordement des zones d'activités AirportCity à la sortie 2 « Grâce-Hollogne de l'A604,…).

G. Conclusion

En conclusion, les flux générés par l'ensemble d'immeubles de bureaux composant le Master Plan Business Park solliciteront fortement les voiries et ronds-points d'accès et de sorties principaux, plusieurs arrivant à saturation ou proche de la saturation. Ainsi, l'ensemble des flux projetés en heure de pointe du matin et du soir ne pourront accéder au projet ou en sortir sur l'heure analysée. Les voiries et carrefours saturés engendreront d'importantes remontées de files qui impacteront les voiries et carrefours alentours.

Dans la mesure où une étude de mobilité a été commandée par le SPW pour évaluer l'accessibilité du site aéroportuaire et sa zone élargie ainsi que les mesures à mettre en œuvre au niveau de l'aéroport en termes de mobilité, cette étude devrait intégrer les recommandations suivantes.

Recommandations :

- □ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ;
- □ Mob-02 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour favoriser le co-voiturage ;
- □ Mob-03 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée.

H. Incidences en termes de livraisons

Les bureaux généreront une série de livraisons quotidiennes réparties de manière homogène sur la journée (jusqu'à 5 livraisons/heure, soit 1 livraison/10 minutes). Au regard de l'analyse de l'immeuble de bureaux B40, ce dernier ne présente pas d'emplacement spécifique pour livraisons hors voirie. Il est donc probable que l'ensemble des autres immeubles du Master Plan Business Park suivent la même logique.

Une zone de livraison de 12 mètres de long, partagée avec le Kiss & Fly, est toutefois prévue sur la rue de l'Aéroport, face au Terminal passagers. Au vu de sa localisation, les livreurs devront dès lors parcourir une distance maximale de 500 mètres à vol d'oiseau pour rallier l'immeuble de bureaux le plus éloigné. Les livraisons s'effectueront en dehors des heures de pointe et ne généreront pas d'interruption de trafic significative.

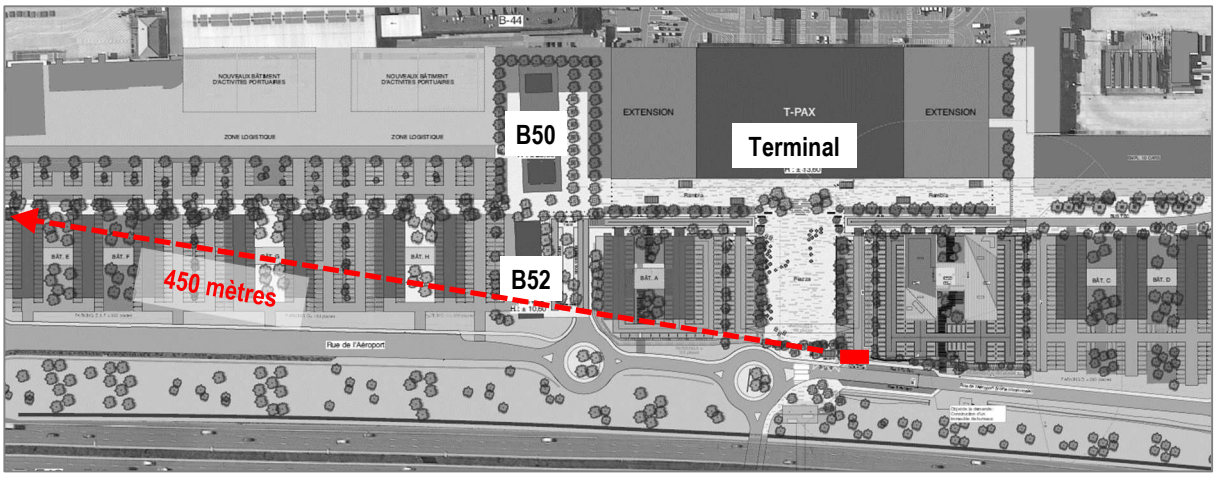


Figure 547 : Localisation de la zone de livraison prévue au sein du Master Plan Business Park (ARIES sur fond LABP, Valentiny Architects, 2020)

Recommandation :

- ☐ Mob-04 : Prévoir une seconde zone de livraison ou laisser les livreurs accéder aux parkings des immeubles de bureaux afin de réduire les distances à parcourir.

5.3.1.3. Incidences sur l'accessibilité en transport en commun

Sur la base des hypothèses définies préalablement et en considérant les répartitions modales en faveur des transports en commun, le Master Plan Business Park générera à terme ± 190 déplacements/jour ouvrable moyen en transports en commun (montées et descentes) avec près de 45 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du matin (8h00-9h00) et 40 déplacements (montées et descentes) en heure de pointe du soir (17h00-18h00).

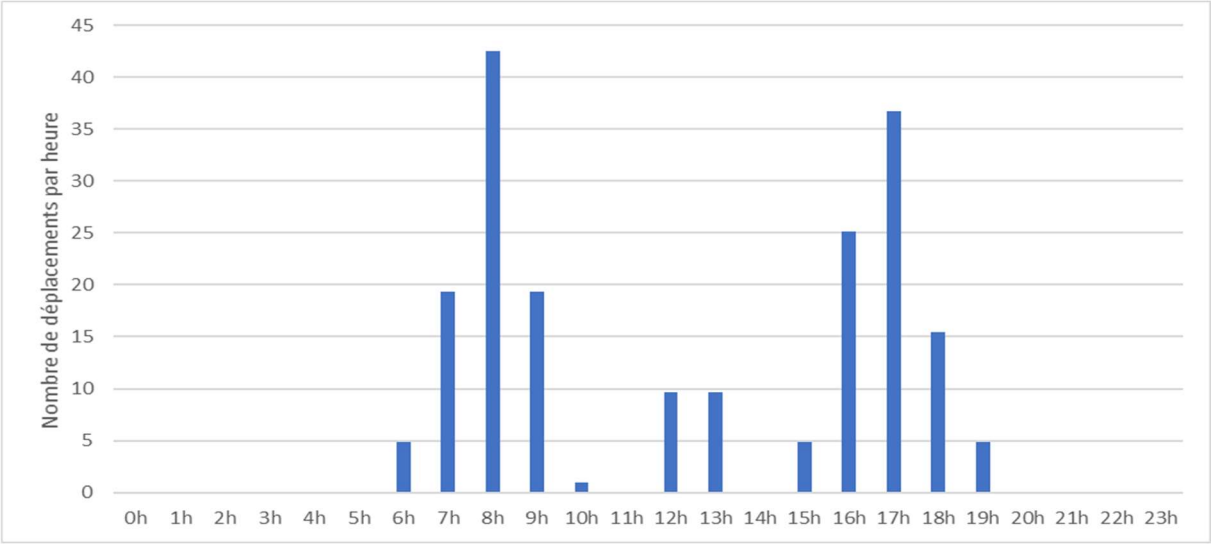


Figure 548 : Répartition horaire des déplacements en transports en commun générés par le Master Plan Business Park un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Dans le cadre où la place face au Terminal passagers sera interdite à la circulation motorisée, un dispositif permettant aux bus d'opérer un demi-tour ou de la traverser devra être prévu. En effet, un arrêt de bus TEC est prévu sur la rue entre le P1-P2 et le Terminal passagers.

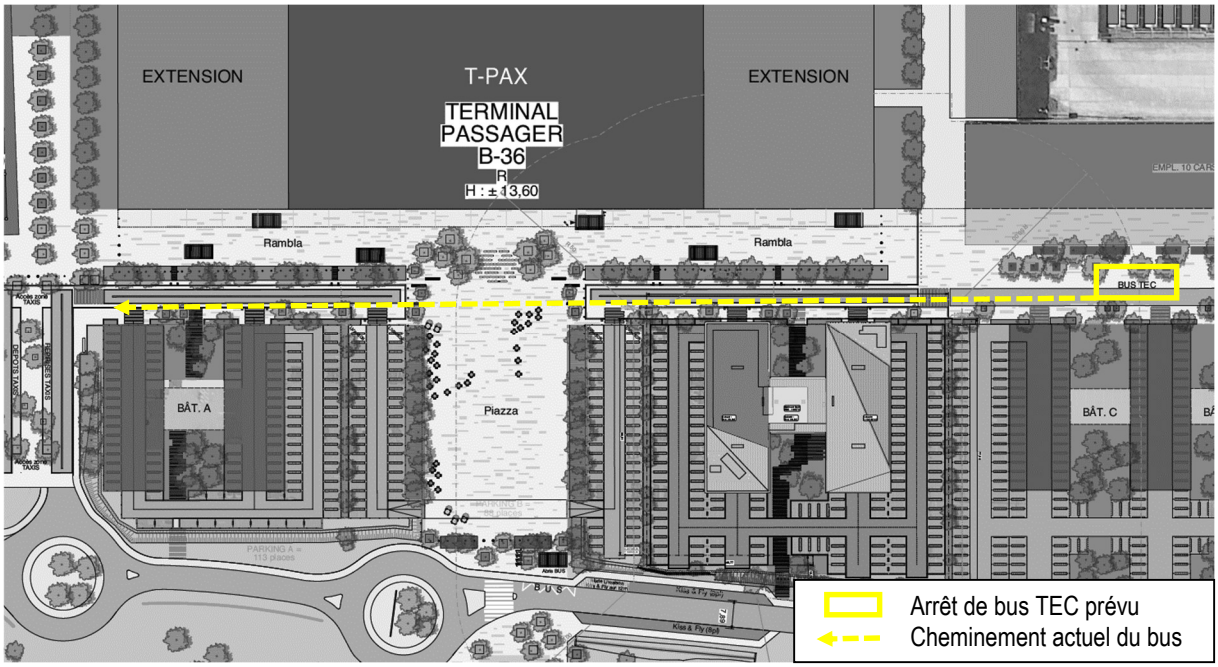


Figure 549 : Zoom sur la place face au Terminal et l'emplacement pour bus TEC (Valentiny Architects, 2020)

Dans la mesure où l'offre en transports en commun actuelle ne répond pas forcément aux besoins des usagers, il convient de mettre en place les recommandations émises dans le cadre de la demande de prolongation des activités de Liege Airport dès aujourd'hui afin d'accompagner tout développement des activités de bureaux (dont fait partie le Master Pan Business Park).

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.3 : Mobilité

5.3.1.4. Incidences sur l'accessibilité pour les modes doux

Les flux piétons seront relativement limités au vu de la distance importante entre le Master Plan Business Park et les principaux pôles d'habitats denses d'où proviendraient potentiellement les travailleurs : les zones d'habitats à distance piétonne de l'aéroport sont peu denses.

Néanmoins, de nombreux déplacements piétons seront générés par les travailleurs et les visiteurs entre les divers emplacements de parking et les lieux de travail ainsi qu'entre les arrêts de transports en commun et les lieux de travail (environ 3.890 déplacements journaliers). En l'occurrence, suivant les hypothèses définies précédemment, le nombre de piétons générés par le master plan serait, un jour ouvrable moyen, de :

- ± 790 piétons durant l'heure de pointe du matin (8h-9h) ;
- ± 710 piétons durant l'heure de pointe du soir (17h-18h).

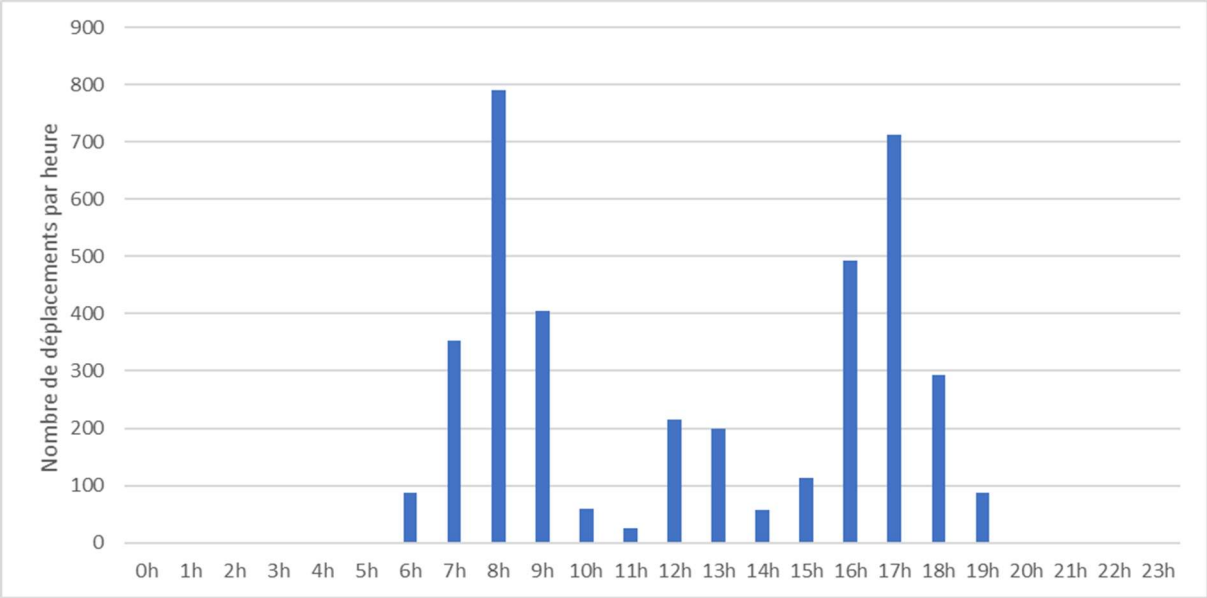


Figure 550 : Répartition horaire des déplacements piétons générés par le Master Plan Business Park un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

En termes de déplacements cyclistes, le Master Plan Business Park générera environ 80 déplacements vélos par jour dont 17 déplacements en heure de pointe du matin (8h-9h) et 15 déplacements en heure de pointe du soir (16h-17h).

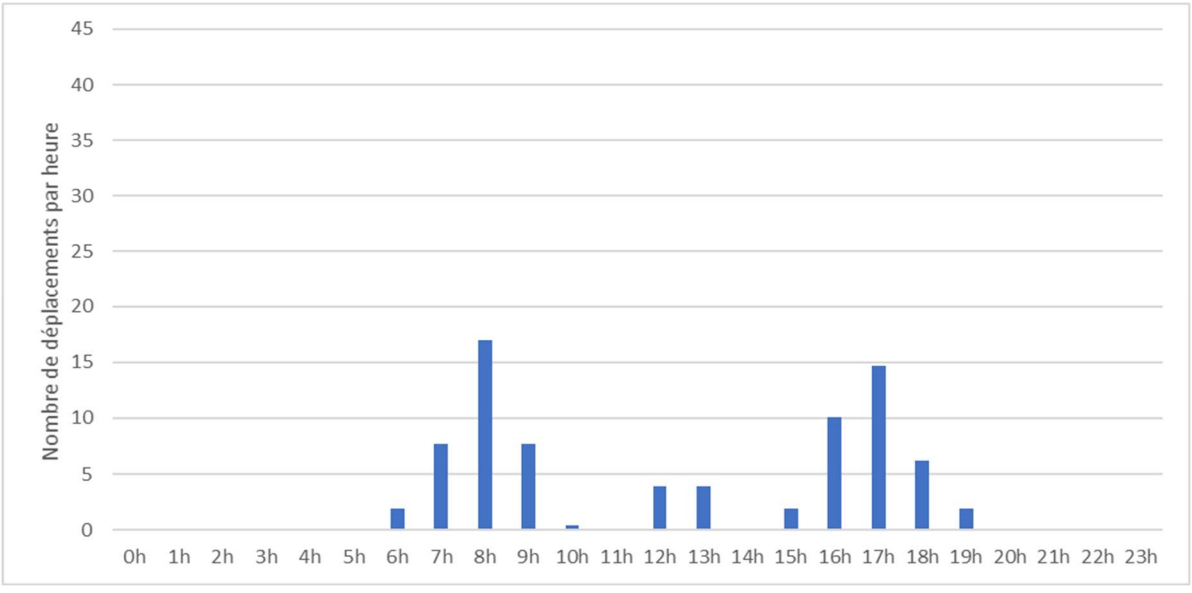


Figure 551 : Répartition horaire des déplacements vélos générés par le Master Plan Business Park un jour ouvrable moyen (ARIES, 2022)

Au vu du nombre de déplacements piétons et vélos qui seront générés par le Master Plan Business Park entre les arrêts de transports en commun, les zones de parkings et les immeubles de bureaux, plusieurs recommandations sont formulées.

Recommandations :

- □ Mob-05 : À l'attention des autorités compétentes, prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie et les immeubles de bureaux ;
- □ Mob-06 : Aménager l'axe rue de l'Aéroport-rue Valise avec des infrastructures modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) afin d'installer une continuité avec les infrastructures modes doux existantes sur la N637, le noyau villageois de Bierset et sa gare et Grâce-Hollogne ;
- □ Mob-07 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ;
- □ Mob-08 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés par le master plan ;
- □ Mob-09 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes lents (végétation, signalisation, revêtement…) ;
- □ Mob-10 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux

Plusieurs autres recommandations ont par ailleurs été proposées, à une échelle plus large, dans le point relatif à la prolongation des activités aéroportuaires, valables également pour la présente demande.

Des projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne de l'aéroport existent dans le PCM de Grâce-Hollogne (2016) et doivent permettre d'accompagner son développement.

Voir PARTIE 4. Chapitre 1.3 Mobilité

5.3.2. Incidences sur le stationnement

5.3.2.1. Stationnements automobiles

A. Introduction

Le Master Plan Business Park prévoit le développement de plusieurs bâtiments de bureaux et espaces de stationnement en lieu et place du parking P1-P2 (face au Terminal) ainsi que sur le Business Park actuel. Dans un premier lieu, l'offre en stationnement prévue par le Master Plan sera détaillée (voir Point B.) avant d'aborder la demande engendrée par les nouveaux travailleurs des bureaux (voir point C.). De plus, étant donné son implantation, le Master Plan

Business Park engendre d'une part une suppression de plusieurs centaines d'emplacements de stationnement actuellement dédiées aux travailleurs et aux passagers et d'autre part une suppression de plusieurs bâtiments et dès lors de leur demande en stationnement (voir point C.). Le point D évalue la concordance entre l'offre proposée par ce Master Plan et la demande en stationnement liée aux nouveaux bureaux et à la suppression de parkings existants.

B. Stationnement prévu par le Master Plan Business Park

Le Master Plan Business Park prévoit la création d'emplacements de stationnement pour véhicules légers par bâtiment de bureaux ainsi que l'aménagement d'un parking pour 10 cars en lieu et place du parking dédié actuellement au personnel du T-Pax (Terminal passagers). La figure et le tableau suivants présentent les emplacements prévus aux différents endroits du Master Plan.



Figure 552 : Localisation des poches de parking prévues au Master Plan Business Park (ARIES sur fond Valentiny Architects, 2021)

	Offre prévue par le Master Plan Business Park[404]
Bâtiment A	113 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment
Bâtiment B	181 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment
Bâtiment C & D	290 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment
Bâtiment E & F	332 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment
Bâtiment G & H	384 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment
Total des bâtiments de bureaux	**1.300 emplacements pour les travailleurs et visiteurs du bâtiment**
Parking souterrain face au Terminal (en **rose**)	88 emplacements pour les passagers de l'aéroport de Liège
Parking au droit du parking personnel du T-Pax	10 emplacements pour cars
Total Master Plan Business Park	**1.300 emplacements pour les usagers des immeubles bureaux** **88 emplacements pour les passagers de l'aéroport de Liège** **10 emplacements pour cars**

Tableau 222 : Offre en stationnement prévue dans le Master Plan Business Park (ARIES sur la base de Valentiny Architects, 2021)

[404] Source : plan masse Business Park (LABP & Valentiny Architects, 2020) + présentation de l'aménagement de la zone située en face du Terminal passagers (Valentiny Architects)

C. Demande en lien avec les usagers du Master Plan Business Park

Le nombre d'emplacements de stationnement voiture nécessaires pour les usagers des ensembles de bureaux du Master Plan Business Park est calculé de la manière suivante :

- □ Travailleurs : 1 travailleur/25 m² de surface plancher * 80% de taux de présence * 85% de part modale en faveur de la voiture comme conducteur ;
- □ Visiteurs : Nombre de visiteurs/jour * 100% de part modale en faveur de la voiture comme conducteur * 20 % de taux de présence simultanée.

Sur cette base, la demande s'élèvera à 1.314 emplacements pour les travailleurs et à 31 emplacements pour les visiteurs, soit un total de ± **1.345 emplacements**. L'offre prévue dans le Master Plan Business Park (1.300 emplacements) est donc insuffisante pour répondre à cette demande.

Environ 45 emplacements supplémentaires devront être trouvés en dehors de ceux prévus au sein du Master Plan.

À l'heure actuelle, le taux d'occupation du stationnement sur le tronçon de la rue de l'Aéroport à proximité est élevé et atteint les 74 %, soit 20 emplacements disponibles[405]. Rappelons que les relevés de stationnement ont été réalisés en période de crise sanitaire Covid-19, avec un taux élevé de télétravail, il est donc possible qu'en temps normal le stationnement y soit totalement saturé. Il sera donc considéré qu'aucun report en voirie n'est possible et que les 120 travailleurs et visiteurs devront être reportés sur d'autres emplacements (voir infra).

D. Stationnement supprimé par le Master Plan Business Park

Les immeubles de bureaux du Master Plan Business Park s'implantent en lieu et place de plusieurs parkings existants :

- □ 970 places – 'Front-Park' (P1-P2) ;
- □ 315 places[406] - Business Park ;
- □ 53 places – Leonardo' ;
- □ 120 places - parking personnel.

Ainsi, étant donné son implantation, le Master Plan Business Park engendre la **suppression de 1.428 places de stationnement** actuellement dédiées aux travailleurs et aux passagers de l'aéroport de Liège.

Toutefois, au vu des taux d'occupations actuels des parkings sur lesquels s'inscrit le Master Plan Business Park et de l'offre projetée, le bilan de ces emplacements ne devra pas être entièrement trouvé hors des limites du Master Plan Business Park.

[405] Pour rappel, les relevés de stationnement ont été effectués lors de crise sanitaire liée à la Covid-19, période caractérisée par un taux de télétravail élevé dans les bureaux ; il est donc probable que le stationnement en période normale soit proche de la saturation sur le tronçon de rue face au Business Park.
[406] Le Business Park présente 385 emplacements véhicules légers, néanmoins environ 70 emplacements se situent hors des zones dessinées sur le Master Plan futur.

En effet, sachant que le taux d'occupation maximal du parking P1-P2 atteint maximum 40 % (en haute saison dû au pic de passagers[407]) et que ce parking sera entièrement supprimé par la mise en œuvre du Master Plan Business Park, ce sont environ 288 emplacements qui devront être trouvés. Pour rappel, au regard des informations transmises, ce Master Plan Business Park prévoit la mise en place d'un parking souterrain de 88 emplacements pour les passagers, ce qui répondra que partiellement à la demande actuelle et projetée des passagers.

Le taux d'occupation des parkings Business Park et Léonardo atteint 100 %, soit environ 368 places utilisées qui seront supprimées par le Master Plan Business Park. Parmi celles-ci, 148 sont utilisées par les travailleurs d'activités dont les bâtiments vont-être supprimés par le master plan :

- □ Leonardo (B46) : 53 emplacements ;
- □ Proxy-Informatique (B58) :60 emplacements ;
- □ B56 : 35 emplacements.

Ce sont donc uniquement 220 emplacements utilisés par le Business Park actuel qui seront supprimés par le Master Plan de bureaux projetés et qui devront dès lors être relocalisées.

En résumé, le besoin généré à la suite de la suppression des parkings liée à la mise en œuvre du Master Plan Business Park est de l'ordre de **420 emplacements**.

Les 120 emplacements actuels du parking personnel du T-Pax seront quant à eux également supprimés par le Master Plan Business Park. Précisons néanmoins que, d'après les données disponibles, le taux d'occupation de ce parking est actuellement de 0 % : aucune place ne devra dès lors être relocalisée.

E. Comparaison entre l'offre et la demande

Au vu des paragraphes précédents, l'offre proposée par le Master Plan Business Park ne permet pas de répondre à l'entièreté de la demande, tant celle générée par les usagers des nouveaux bureaux que celle engendrée par la suppression des parkings existants.

Le besoin supplémentaire de 420 emplacements (lié aux parkings supprimés par le Master Plan Business Park – voir Point D) est donc à additionner aux 45 places déjà identifiées comme manquantes pour les usagers des bâtiments du Master Plan Business Park (voir Point C), soit un besoin total de **465 places de parking**.

Néanmoins, au regard de l'horizon de mise en œuvre, des incertitudes quant à la réalisation du parking souterrain de 88 places à destination des passagers se sont soulevées. Dans le cas où celui-ci ne serait pas mis en œuvre, le Master Plan Business Park présenterait une sous-offre de **553 emplacements** (465 + 88).

Au regard des taux de saturation actuels, aucun report en voirie n'est possible. Les places manquantes seront dès lors proposées sur le parking P3 situé de l'autre côté de l'autoroute (actuellement : 719 emplacements avec un taux d'occupation de 0 %).

Au vu de son infrastructure actuelle et des besoins estimés précédemment, le P3 est suffisamment dimensionné pour accueillir l'entièreté de ces véhicules et pourra encore accueillir environ 250 véhicules supplémentaires en provenance d'autres usages.

[407] Pour rappel, Liege Airport ne prévoit pas d'augmentation du nombre de passagers à court, moyen ou long terme. Celui-ci atteindra environ 160.000 passagers en 2043 contre 170.000 en 2019.

F. Conclusion

Le Master Plan Business Park prévoit une offre de 1.300 emplacements pour les véhicules légers des usagers des bureaux, 88 emplacements pour les passagers de l'aéroport et 10 emplacements pour cars.

La demande générée par les travailleurs et visiteurs des immeubles de bureaux composant le Master Plan Business Park est estimée à 1.345 emplacements. L'offre prévue pour ceux-ci (1.300 emplacements) est dès lors insuffisante pour répondre à cette demande. Environ 45 emplacements supplémentaires devront être trouvés en dehors de ceux prévus au sein du Master Plan Business Park.

S'implantant au sein de plusieurs poches de parkings existantes et utilisées, la mise en œuvre du Master Plan Business Park engendre leur suppression. D'après le nombre de places existantes, de leur taux d'occupation et des activités supprimées, ce sont 420 emplacements existants qui ne trouvent pas leur équivalent dans l'offre proposée au sein du Master Plan Busines Park.

Au total, le Master Plan Busines Park présente une sous-offre de 465 emplacements pour les passagers de l'aéroport et pour les usagers des bureaux existants et projetés. Au vu des taux de saturation actuels, aucun report en voirie n'est possible. Les places manquantes seront proposées sur le parking P3 situé de l'autre côté de l'autoroute. Son dimensionnement (d'une capacité de 719 emplacements actuellement) permet d'accueillir le besoin estimé (465 emplacements).

Recommandations :

- □ Mob-11 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ;
- □ Mob-12 : Prévoir une offre en stationnement localisée à proximité du Terminal et des bureaux projetés permettant de répondre en conséquence à la sous-offre du Master Plan Business Park.

5.3.2.2. Stationnements vélo

Concernant les superficies de bureaux, à terme, en prévision de l'augmentation de l'usage vélo au vu des ambitions FAST2030 et des projets d'infrastructures dans la zone aéroportuaire, le nombre d'emplacements pour les usagers de ces superficies peut être approché de la manière suivante :

- □ Travailleurs : 1 travailleur/25 m² de surface plancher * 80 % de taux de présence * 2 % de part modale en faveur du vélo.

La demande s'élèverait à environ 31 emplacements de stationnement vélo. À l'heure actuelle, l'offre en stationnement vélo prévue au sein du Master Plan Business Park n'est pas connue. Considérant la stratégie de gestion des emplacements du B40 (12 emplacements) appliquée à l'ensemble du Master Plan Business Park, ce dernier engendrera une offre d'environ 85 emplacements pour vélos soit nettement supérieure à la demande projetée.

Recommandations :

- □ Mob-13 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ;
- □ Mob-14 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs ;
- □ Mob-15 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.

5.3.3. Incidences sur l'infrastructure de mobilité aéroportuaire et l'organisation de la mobilité des avions

Au vu de la localisation du Master Plan Business Park et du type d'activité prévue, la construction et l'exploitation de celui-ci n'aura pas d'incidence sur les infrastructures de mobilité aéroportuaires et l'organisation de la mobilité des avions.

5.3.4. Impacts sur les territoires voisins

Selon leur provenance et leur destination, les usagers du Master Plan Business Park génèreront des déplacements motorisés au sein des réseaux de circulation des territoires voisins. Toutefois, ceux-ci seront concentrés sur le réseau structurant européen. Au vu de la diffusion spatiale des déplacements à plus large échelle, l'exploitation du Master Plan Business Park aura que peu d'impact significatif en termes de mobilité routière sur les territoires voisins.

5.3.5. Conclusion

En termes de trafic automobile, la mise en œuvre du Master Plan Business Park devrait générer un trafic estimé à 749 déplacements voitures supplémentaires en période de pointe le matin (8h-9h) et 676 déplacements par heure en heure de pointe du soir (17h-18h). Les immeubles, étant donné leur activité de bureaux, ne généreront aucun flux de nuit (entre 20h et 6h).

Par conséquent, en heure de pointe du matin, l'augmentation des flux de circulation liés à a seule mise en œuvre du Master Plan Business Park créeront des encombrements sur le réseau routier et autoroutier aux abords de celui-ci. Au vu de la masse de véhicules attendus et des répartitions spatiales des flux, la rue de l'Aéroport et la sortie n°3 de l'E42 depuis Liège présenteront des taux d'utilisation proches de la saturation, voire sursaturés (> 100 %), ce qui engendrera des ralentissements du trafic et des remontées de files impactant les bandes de circulation routières et les carrefours à proximité. Il en découlera un renforcement et un étalement des problèmes de saturation actuels.

En heure de pointe du soir, l'impact de l'augmentation des flux de circulation liée au Master Plan Business Park est globalement limitée, excepté rue de l'Aéroport qui sera sursaturée (>100%) ainsi que sur le futur nouvel échangeur n°3. Cela engendrera d'importantes files qui impacteront les voiries et carrefours alentours. Par ailleurs, le rond-point n°8 entre la rue Valise, la N637 et la rue d'Awans présentera une saturation importante qui accentuera les remontées de files existantes au droit de la rue Valise.

Force est dès lors de constater qu'en l'état, sans mise en œuvre d'alternatives telles que celles préconisées dans les recommandations et malgré les mesures actuellement envisagées en

faveur des modes alternatifs à la voiture et des projets en matière d'infrastructures routières, le réseau ne sera pas apte à supporter les flux générés par les usagers du Master Plan Business Park, principalement en heure de pointe du matin, et ce d'autant plus au regard du développement de l'activité logistique au sein de la zone aéroportuaire.

En termes de circulation des modes doux, le projet engendrera plusieurs milliers de déplacements journaliers supplémentaires entre les arrêts de transport en commun, les espaces de stationnement et les bureaux. Au vu de la faible qualité des infrastructures dédiées aux piétons et aux cyclistes aux abords, et de la masse de travailleurs et visiteurs attendus, des aménagements importants devront être réaliser pour sécuriser et encourager ces déplacements.

En termes de stationnement, l'offre prévue par le Master Plan Business Park pour les usagers des bureaux (1.300 emplacements) est insuffisante par rapport à la demande estimée (1.345 emplacements). Par ailleurs, s'implantant au sein de plusieurs poches de parkings existantes et utilisées, la mise en œuvre du Master Plan Business Park engendre leur suppression et par conséquent, une demande de 420 emplacements. Au total, le Master Plan Busines Park présente donc une sous-offre de 465 emplacements (ou de 553 emplacements si le parking souterrain n'est pas réalisé). Dès lors, les places manquantes seront proposées sur le parking P3 situé de l'autre côté de l'autoroute et/ou sur tout autre parking de dissuasion/délestage à aménager. Le dimensionnement actuel du P3 permet de combler l'ensemble des emplacements nécessaires.

5.3.6. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Réseau routier	Augmentation des flux motorisés et saturation du réseau routier	▪ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ; ▪ Mob-02 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour favoriser le co-voiturage ; ▪ Mob-03 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée.
Livraisons	Augmentation des livraisons des bureaux	▪ Mob-04 : Prévoir une seconde zone de livraison ou laisser les livreurs accéder aux parkings des immeubles de bureaux afin de réduire les distances à parcourir
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-05 : A l'attention des autorités compétentes, prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie et les immeubles de bureaux ; ▪ Mob-06 : Aménager l'axe rue de l'Aéroport-rue Valise avec des infrastructures modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) afin d'installer une continuité avec les infrastructures modes doux existantes sur la N637, le noyau villageois de Bierset et sa gare et Grâce-Hollogne ; ▪ Mob-07 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ; ▪ Mob-08 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés par le master plan ; ▪ Mob-09 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes lents (végétation, signalisation, revêtement…) ; ▪ Mob-10 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-11 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ; ▪ Mob-12 : Prévoir une offre en stationnement permettant de répondre en conséquence à la sous-offre du Master Plan Business Park.
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-13 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ; ▪ Mob-14 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs ; ▪ Mob-15 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.

Tableau 223 **: Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au Master Plan Business Park en matière de mobilité (ARIES, 2021)**

5.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

5.4.1. Incidences notables de l'exploitation d'immeubles de bureaux

5.4.1.1. <u>Stabilité</u>

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a mis en évidence la localisation du Master Plan Business Park en zone calcaire et la présence d'anciennes carrières souterraines au droit de celui-ci. Par rapport à ces dernières, la fiche d'informations sous-sol précise que des précautions de construction doivent être prises pour parer à l'effondrement de ces têtes de puits.

Concernant la zone calcaire, la fiche mentionne que *« le risque de tassement différentiel sous des constructions n'y est pas à négliger, tout comme les risques de mouvements cycliques de gonflements de rétraction des matériaux argileux comblant les poches. »*

Ainsi, cette fiche recommande la **réalisation d'une étude géotechnique**, adaptée à la situation locale et au type de carrière recherchée afin de vérifier la présence de vides et/ou de zones déconsolidées en profondeur. Il est par ailleurs précisé qu' *« une telle étude pourrait être imposée lors de l'instruction du dossier. »*

Si, lors des travaux de construction des immeubles de bureaux, des puits liés aux carrières de phosphate sont découverts, il y a lieu de remblayer et sécuriser ces puits. Cette problématique ayant déjà été traitée lors de précédents travaux au sein de l'aéroport de Liège, le demandeur possède déjà une certaine expertise pour le remblayage et la sécurisation de ces puits.

Par rapport à la présence de formations carbonatées, **la fiche recommande également la réalisation d'une étude géotechnique ou géophysique** et d'adapter le projet en conséquence (fondations, radiers, etc.).

Il est à noter que l'évaluation des contraintes pour la construction, la détermination des besoins d'une étude géotechnique, le choix du type de fondations et son dimensionnement, doit être confiée à un bureau d'ingénieurs spécialisés en la matière. A ce stade, l'attention peut, pour ces matières, être attirée sur les points suivants : présence de formations carbonatées, présence de puits liés à des carrière de phosphate au droit du périmètre.

Pour ces deux problématiques, il est recommandé de prendre des précautions afin d'éviter les infiltrations d'eau (égouttage, raccordements aux citernes et fosses septiques). Les accidents répertoriés par l'administration sur l'ensemble de la Région wallonne (affaissements, etc.), sont à 75% provoqués par ces infiltrations.

L'évaluation de l'état actuel de l'environnement a également mis en évidence la localisation de la commune de Grâce-Hollogne dans une zone d'aléa sismique 4, soit le plus élevé à l'échelle nationale. Les concepteurs de projets, architectes et ingénieurs, doivent respecter les règles et se référer à la norme Eurocode 8 relative à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes, et aux annexes nationales.

Recommandations :

- □ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ;
- □ Sol-02 : Remblayer et sécuriser[408] les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ;
- □ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ;
- □ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).

5.4.1.2. Qualité sanitaire du sol et des eaux souterraines

A. Pollutions existantes

Sur la base des résultats des études de sol disponibles, une zone polluée est identifiée dans la zone dévolue aux futurs immeubles de bureaux composant le Master Plan Business Park. Il s'agit en particulier de la zone polluée mise en évidence au droit du futur immeuble B40 (voir chapitre supra). L'analyse réalisée et les recommandations proposées pour l'immeuble B40 s'appliquent au reste de la zone polluée.

Vu qu'il y a un risque de menace grave concernant les zones non revêtues du projet, un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable des futures demandes d'urbanisme.

Recommandation :

- □ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieures.

Le solde de la zone est *a priori* indemne de pollution du sol. Rappelons toutefois qu'une étude d'orientation, aussi bien faite soit-elle, se base sur un nombre limité de points d'échantillonnage. La présence de petites taches de pollution d'ampleur réduite ne peut dès lors jamais être totalement exclue.

B. Risque de pollution en phase d'exploitation

À l'heure actuelle, aucune donnée n'est fournie quant à d'éventuelles activités à risque de pollution présentes au sein du Master Plan Business Park.

[408] La sécurisation d'un puits de mine consiste généralement à remblayer le puits et à poser une dalle de béton d'un diamètre supérieur au diamètre du puits. D'autres méthodes telles que le jet grouting ou le foudroyage sont parfois utilisés. Le choix de la méthode mise en œuvre dépendra du contexte (géologique, hydrogéologique, etc.).

Les seuls risques de pollution du sol et de l'eau souterraine concernent des fuites de polluants en provenance des engins utilisés dans le cadre du chantier.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.10 Chantier

5.4.1.3. Mouvements et qualité des terres

À l'heure actuelle, aucune donnée n'est disponible au sujet d'éventuels de mouvements de terre. Néanmoins, des déblais-remblais seront vraisemblablement nécessaires pour la démolition des fondations et sous-fondations, le terrassement en déblais jusqu'aux niveaux de fond de coffre des voiries et fond de fouilles du bâtiment projetés, l'aménagement du parking souterrain, etc.

Tout mouvement de terres au niveau de la zone polluée définie au chapitre 4 relatif à l'immeuble B40 devra suivre les recommandations de ce chapitre.

Pour les autres zones, un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres devra être réalisé pour déterminer les filières de valorisation.

Recommandation :

- □ Sol-06 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (hors zone polluée mise en évidence au droit du futur immeuble B40) ;

5.4.1.4. Nappe d'eau souterraine

À l'instar du bâtiment B40, le taux d'imperméabilisation pourrait diminuer par l'aménagement d'espaces verts et de revêtements semi-perméables pour les places de parking (dalles engazonnées).

À l'échelle de la zone d'alimentation de la nappe, les variations d'imperméabilisation et donc de recharge de la nappe, sont négligeables.

Vu qu'il s'agira de parkings pour des véhicules individuels, le risque d'épanchement accidentel est très réduit. Un événement susceptible de générer une pollution significative du sol et *a fortiori* des eaux souterraines est très peu probable.

5.4.2. Impacts sur les territoires voisins

La mise en œuvre du Master Plan Business Park n'aura aucun impact sur le sol, sous-sol et eaux souterraines des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

5.4.3. Conclusion

La mise en œuvre du Master Plan Business Park présente essentiellement des risques en termes de stabilité, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire et (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciens puits de phosphate. Des recommandations ont été formulées et sont résumées ci-dessous pour rendre ce risque acceptable.

Ce projet est susceptible d'augmenter légèrement l'infiltration des eaux, même si cet impact positif sur la recharge est négligeable à l'échelle de la nappe. Pour ce qui concerne la zone polluée identifiée, une évaluation du risque de lessivage de la pollution liée aux remblais dans les zones d'infiltration projetées devra être réalisée.

Les déblais devront tenir compte de la présence d'une pollution du sol dans une partie de la zone et un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable des demandes de permis ultérieures. Pour le solde de la zone, une caractérisation des terres à excaver devra être réalisée en vue de déterminer les filières de valorisation.

5.4.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieures.
Déblais-Remblais	Valorisation de la ressource excavée et contrôle de sa qualité	▪ Sol-06 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (hors zone polluée mise en évidence au droit du futur immeuble B40) ;

Tableau 224 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation de l'immeuble de bureaux relatives au sol, au sous-sol et aux eaux souterraines (ARIES, 2021)

5.5. Hydrologie et égouttage

5.5.1. Consommation en eau

L'exploitation des nouveaux immeubles de bureaux prévus dans le cadre du Master Plan Business Park entrainera une consommation supplémentaire d'eau, essentiellement pour des usages domestiques (sanitaires, douches, …). En première approche, les besoins en eau de l'ensemble immobilier sont estimés à ± 22.600 m³/an en considérant :

- □ Occupation simultanée : ± 1.640 ETP (sur la base d'une surface plancher de 48.300 m² et d'un ratio de 1 emploi / 25 m² de surface plancher brute de bureaux) ;
- □ Consommation individuelle : 1/3 équivalent-habitant, soit 60 litres/jour ;
- □ Nombre de jours œuvrés : 230 jours/an ;

Ce besoin pourra être partiellement couvert par la réutilisation des eaux pluviales des toitures, eaux stockées dans des citernes (comme cela est prévu pour le bâtiment B40).

Le dimensionnement d'une citerne de récupération repose sur un juste équilibre entre besoins et ressources. Elle doit présenter une autonomie suffisante en période de sécheresse mais doit déborder une dizaine de fois chaque année afin d'évacuer la couche d'impuretés flottantes, qui nuit à la qualité de l'eau. Le dimensionnement du système de récupération des eaux pluviales à prévoir pour les différents bâtiments est évalué dans le tableau suivant.

Estimation de la surface active de récolte	Bâtiment A, B, G et H	Bâtiments C-D et E-F
Surface en projection horizontale [m²]	± 2.000	± 3.000
Taux de récupération de la toiture	0,8	0,8
Surface active de récolte [m²]	1.600	2.400
Estimation des besoins		
Besoin pour le rinçage des toilettes (12 l/jour/occupant, 230 jours/an)	648 m³/an	969 m³/an
Besoin pour l'arrosage des espaces verts (80 l/m²/an, entre juin et septembre)	40 m³/an	80 m³/an
Besoin pour l'entretien des surfaces (0,5 l/m²/nettoyage, 1x/semaine)	174 m³/an	260 m³/an
Besoins totaux à couvrir par des eaux pluviales :	862 m³/an	1.309 m³/an
Performance de la citerne		
Volume de citerne optimal [m³]	50	70
Taux de récupération	70,9 %	71,3 %
Nombre de jours par an où la citerne est vide	33	35
Taux de couverture des usages	88,6% (soit 765 m³ d'eaux pluviales utilisées)	88,17% (soit 1.150 m³ d'eaux pluviales utilisées)

Tableau 225 : Dimensionnement à prévoir pour les citernes de récupération des eaux pluviales des immeubles de bureaux du Business Park (ARIES, 2021)

Dans le cadre du développement du Business Park, il est ainsi recommandé d'équiper chaque immeuble de citernes de récupération des eaux pluviales pour un volume total de l'ordre de 50 m³ pour les bâtiments A, B, G et H et de 70 m³ pour les bâtiments C-D et E-F.

Les eaux récoltées peuvent être utilisées pour le rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces et permettre ainsi de couvrir théoriquement 70 % de ces besoins. Sur cette base, la consommation d'eau de distribution (réseau CILE) lié au projet pourra être ramenée de ± 22.600 m³/an à ± 17.200 m³/an.

Recommandation :

- □ Eau-01 : Prévoir des citernes de récupération des eaux pluviales des toitures des immeubles de bureaux afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces.

5.5.2. Gestion des eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques générées au niveau des immeubles de bureaux du Business Park seront rejetées dans des conduites existantes du réseau d'égouttage de l'aéroport (voir figure suivante). Ces conduites convergent vers le point de rejet R4 en direction du réseau d'égouttage public au niveau de la rue de Bierset. Les eaux usées des nouveaux bâtiments seront ainsi acheminées vers la station d'épuration de Liège-Sclessin.

Le Master Plan Business Park induit ainsi un rejet supplémentaire d'eaux usées vers la station d'épuration collective de Liège-Sclessin. Cette augmentation peut être évaluée sur la base du nombre d'équivalents-habitants (EH), unité de mesure qui correspond à un rejet moyen journalier de 180 litres d'effluent présentant une charge de 90 g de matières en suspension (MES), de 60g de demande biologique en oxygène, de 135 g de demande chimique en oxygène, de 9,9 g d'azote total et de 2 g de phosphore total (Société Publique de Gestion de l'Eau, 2017).

Conformément à l'annexe 1ère de l'arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 2016 fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle, chaque travailleur représente 1/3 EH. Le Business Park représente ainsi **± 547 EH**. Les rejets d'eaux usées domestiques peuvent ainsi atteindre théoriquement 98,4 m³/jour vers la STEP. Cette dernière, d'une capacité de 150.000 EH, n'est actuellement pas saturée sur la base des informations de l'AIDE (taux de saturation maximum : 78 % en 2018).

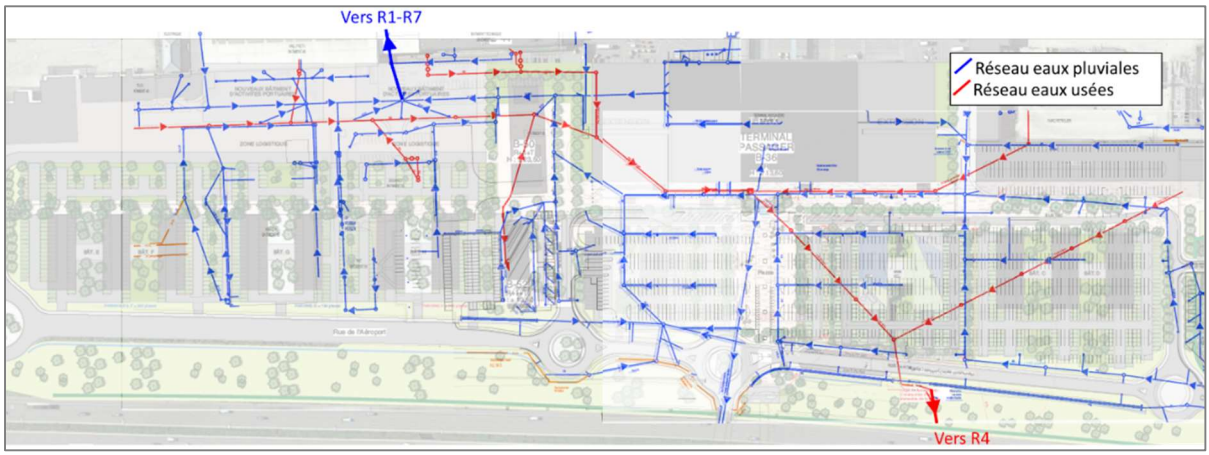


Figure 553 : Implantation des immeubles de bureaux projetés par rapport au réseau d'égouttage existant (ARIES sur fond Valentiny Architectes, 2020)

5.5.3. Gestion des eaux pluviales

5.5.3.1. Évolution de l'imperméabilisation

Le périmètre accueillant le projet de Business Park est actuellement fortement minéralisé et présente uniquement quelques zones de pelouse en pourtour de bâtiments existants. Le projet prévoit à l'heur actuelle le réaménagement des parkings avec des dalles gazons et la verdurisation des abords. Il peut ainsi constituer une opportunité de réduction du taux d'imperméabilisation par rapport à la situation existante. Pour le bâtiment de bureaux B40, cette réduction a été estimée à -30 % (taux d'imperméabilisation passant de 90 à 60 %) et une réduction du même ordre de grandeur peut être espérée pour le reste du projet de Business Park.

Recommandation :

- ☐ Eau-02 : Réduire autant que possible le taux d'imperméabilisation de la zone du Master Plan Business Park en maximisant la verdurisation des abords et en recourant à des revêtements semi-perméables pour les parkings.

5.5.3.2. Risque d'inondation par ruissellement concentré

La zone concernée par le projet de Business Park est traversée par un axe de ruissellement (aléa moyen) au niveau de la future piazza faisant face au Terminal passagers tandis qu'un autre axe d'aléa moyen trouve son origine dans la zone enherbée où sera localisé l'immeuble de bureaux E-F. Ces axes de ruissellement contournent le Terminal passagers et se dirigent à travers les pistes vers le bassin d'orage Carlens I.

En pratique, un réseau d'égouttage est actuellement en place sur le site de l'aéroport, en ce compris dans cette zone, et il permet de récolter les eaux qui ruissellent. La reprise des axes par le réseau d'égouttage dépend, de manière théorique, du type de système de récolte (rigoles, avaloirs, filets d'eau, etc.) et de l'efficacité de celui-ci (curage, entretien régulier, etc.). En cas de pluies exceptionnelles, le système de récolte peut s'avérer insuffisant et le ruissellement peut alors se poursuivre selon les axes renseignés.

Conformément à l'article R.IV.35-1, il faudra s'assurer, au cas par cas et conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER, que les futurs bâtiments :

1) Ne risquent pas d'être inondé lors d'un évènement pluvieux extrême (sur la base de la localisation du projet par rapport aux axes de ruissellement et des choix architecturaux),
2) Ne font pas obstacle au ruissellement naturel,
3) N'aggravent pas les écoulements vers l'aval (suite à l'imperméabilisation de nouvelles surfaces).

Au niveau de l'immeuble de bureaux E-F, le remplacement d'une zone globalement enherbée par un bâtiment, des voiries et des parkings augmentera l'imperméabilisation du sol. Il faudra par conséquent porter une attention particulière au système de récolte des eaux pluviales de cette zone pour éviter le ruissellement vers les zones plus en aval.

Pour le reste, le projet de Business Park permet globalement de réduire l'imperméabilisation de cette zone, actuellement occupée par des parkings largement minéralisés. Considérant la localisation retenue à ce stade pour les différents bâtiments, ces derniers ne risquent pas non plus de faire obstacle au ruissellement naturel et les immeubles ne risquent donc pas d'être inondés.



Figure 554 : Axes de ruissellement concentrés au niveau du Business Park (WalOnMap, 2021)

Recommandation :

- □ Eau-03 : Tenir compte du risque d'inondation par ruissellement au niveau de l'immeuble de bureaux E-F dans les choix architecturaux (revêtements, système de récolte des eaux pluviales, …).

5.5.3.3. Tamponnement des eaux pluviales

En situation existante, les eaux pluviales incidentes au niveau de la zone du Master Plan Business Park sont essentiellement récoltées par le réseau d'égouttage du parking et acheminée vers le bassin d'orage Carlens I. Elles sont alors évacuées vers la Meuse via le rejet R7.

En situation projetée, ce principe n'est pas amené à être modifié mais permet de limiter les quantités d'eaux pluviales à gérer au niveau du bassin d'orage par le biais :

- □ D'une réduction de l'imperméabilisation de la zone (verdurisation des abords, mise en place de dalles engazonnées pour les parkings) ;
- □ De la mise en place de citernes de récupération des eaux pluviales des toitures.

L'impact de ces modifications sur le fonctionnement du bassin d'orage Carlens I reste limité vu la surface concernée mais ces dispositions vont dans la bonne direction. En revanche, comme détaillé à la section *1.5.3.3. Ouvrages de tamponnement*, le bassin d'orage 'Carlens I' ne permet pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et il a ainsi été recommandé d'accroitre sa capacité ou de prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du rejet R7. Dans le cadre du Masterplan de Business Park, il est ainsi recommandé de prévoir des ouvrages de tamponnement des eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées, ouvrages dont les ajutages seraient envoyées vers le bassin d'orage Carlens I. Ces ouvrages (bassins, citernes mixtes, …) devront être dimensionnés sur la base d'une pluie de 25 ans d'occurrence (durée générant le volume le plus important à gérer). Ces ouvrages ne pourront favoriser l'infiltration des eaux pluviales en raison de la localisation du projet dans une zone de présence d'anciennes carrières souterraines.

Recommandation :

- □ Eau-04 : Prévoir des ouvrages de tamponnement des eaux pluviales pour les immeubles de bureaux dimensionnés de manière à pouvoir gérer l'ensemble des évènements pluvieux de 25 ans d'occurrence.

5.5.4. Impact sur le réseau d'égouttage public

Le seul impact quantitatif du projet sur le réseau d'égouttage public concerne le déversement des eaux usées domestiques des bâtiments projetés dans l'égout de la rue de Bierset (point de rejet R4). Pour le bâtiment B40, le débit probable d'eaux usées domestiques a été évalué à 5,21 l/s en tenant compte de l'ensemble des installations sanitaires et d'un coefficient de simultanéité de 0,5[409]. Sur cette base, le débit probable pour l'ensemble des 6 immeubles de bureaux peut être évalué à 36,5 l/s en tenant compte de leur surface plancher respective.

Après contact avec la commune de Grâce-Hollogne, il s'avère que les dimensions de l'égout de la rue de Bierset ne sont pas connues. Le rejet d'eaux usées domestiques du projet (débit probable de 36,5 l/s) est, dans tous les cas, limité et n'est pas de nature à saturer le réseau d'égouttage public en absence de rejets d'eau pluviale.

[409] Sur base de la norme DIN1986 *'Installation d'évacuation des eaux pour bâtiments et terrains privés'* et avis 2019/5.8 du CSTC

5.5.5. Impact sur le réseau hydrographique

5.5.5.1. Impacts quantitatifs

Le seul impact quantitatif du projet sur le réseau hydrographique concerne le déversement des eaux pluviales dans la Meuse (via l'exutoire IV, point de rejet R7) via le bassin d'orage Carlens I.

Le rejet R7 est limité à 4 m³/s pour l'ensemble du site de l'aéroport, débit fixé en accord avec l'AIDE et cohérent avec la capacité de cet exutoire. Cependant, le bassin d'orage Carlens I ne permet pas de gérer des pluies exceptionnelles (25 ans d'occurrence) ni l'ensemble des pluies décennales et les débits rejetés vers le réseau hydrographique peuvent alors être fortement accrus. Dans ce contexte, le projet représente une légère amélioration de la situation dans la mesure où il implique une réduction de l'imperméabilisation de la zone et qu'il prévoit la mise en place de citernes de récupération des eaux pluviales des toitures.

5.5.5.2. Impacts qualitatifs

Le projet de construction d'immeubles de bureaux n'a pas d'impact sur la qualité des eaux du réseau hydrographique.

5.5.6. Impacts sur les territoires voisins

La mise en œuvre du Master Plan Business Park n'aura aucun impact sur les eaux de surface des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

5.5.7. Conclusion

L'exploitation des nouveaux immeubles de bureaux prévus dans le cadre du Master Plan Business Park entrainera une consommation supplémentaire d'eau estimée à ± 22.600 m³/an. La récupération des eaux pluviales des toitures et leur réutilisation pour des usages domestiques (rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces) permettra de réduire significativement ces besoins. Le projet représente aussi un rejet supplémentaire d'eaux usées domestiques vers la station d'épuration de Sclessin via le point de rejet R4 et l'égout communal de la rue de Bierset. Cet apport supplémentaire représente environ 547 EH et pourra être pris en charge par la station d'épuration vu son taux d'utilisation actuel.

Le projet s'implante dans une zone fortement minéralisée et il est susceptible de réduire l'imperméabilisation en prenant soin de verduriser les abords et d'utiliser des dalles engazonnées pour les parkings. Les eaux pluviales du projet seront dirigées vers le bassin d'orage Carlens I dont la capacité est jugée insuffisante pour gérer des évènements pluvieux extrêmes à long terme. Il est ainsi recommandé de prévoir des ouvrages de tamponnement pour les eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées du projet de Business Park afin de soulager ce bassin.

Une attention particulière doit être portée à la gestion des eaux de ruissellement au niveau de l'immeuble E-F et de la piazza en face du Terminal passagers, ces deux zones étant traversées par un axe de ruissellement d'aléa moyen en situation existante.

Les impacts du projet sur le réseau d'égouttage public (uniquement eaux usées domestiques) et sur le réseau hydrographique (uniquement eaux pluviales vers la Meuse après tamponnement) sont jugés négligeables.

5.5.8. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Hydrologie et égouttage	Consommation d'eau potable du réseau d'adduction de la CILE en lien avec l'exploitation des immeubles de bureaux.	▪ Eau-01 : Prévoir des citernes de récupération des eaux pluviales des toitures des immeubles de bureaux afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces.
	Réduction de la recharge naturelle de la nappe et augmentation des volumes d'eaux pluviales à gérer au niveau des bassins d'orages à la suite de l'imperméabilisation de surfaces.	▪ Eau-02 : Réduire autant que possible le taux d'imperméabilisation de la zone du projet en maximisant la verdurisation des abords et en recourant à des revêtements semi-perméables pour les parkings.
	Risque d'aggravation du ruissellement au niveau du futur immeuble de bureaux E-F à la suite de l'imperméabilisation de surfaces et en lien avec la présence d'axes de ruissellement concentré.	▪ Eau-03 : Tenir compte du risque d'inondation par ruissellement au niveau de l'immeuble de bureaux E-F dans les choix architecturaux (revêtements, système de récolte des eaux pluviales, …).
	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I notamment).	▪ Eau-04 : Prévoir des ouvrages de tamponnement des eaux pluviales pour les immeubles de bureaux dimensionnés de manière à pouvoir gérer l'ensemble des évènements pluvieux de 25 ans d'occurrence.

Tableau 226 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables du développement du Business Park sur l'hydrologie et l'égouttage (ARIES, 2021)

5.6. Milieu naturel

5.6.1. Incidences notables du Master Plan Business Park

La zone accueillant le projet de Business Park est composée de quelques espaces verts, mais de valeur écologique relativement très limitée. Il s'agit en effet de zones de pelouse rase gérées de manière intensive en pourtour de bâtiments existants. Ces espaces végétalisés ont une superficie de l'ordre de 10.000 m².



Figure 555 : Vue sur la situation existante (en haut) et projetée (en bas) dans le périmètre du Master Plan Business Park (ARIES, 2021)

Le Master Plan Business Park prévoit quant à lui :

- □ Le réaménagement des abords des bâtiments, via notamment des parkings avec dalles gazons et l'aménagement de fossés en pourtour de ceux-ci ;
- □ La verdurisation des abords, via la notamment plantation d'arbres d'alignement.

L'impact de ce Master Plan sur la faune et la flore, eu égard aux milieux en présence existants et aux objectifs de végétalisation susmentionnés, est relativement négligeable.

A contrario, l'aménagement de tels espaces verts, dans une zone essentiellement minéralisée en situation existante, pourrait avoir un effet positif sur la biodiversité pour peu que les essences sélectionnées participent et s'intègrent dans la biodiversité locale. Les recommandations formulées ci-dessous permettront la participation et l'intégration du projet dans la biodiversité locale.

Afin de maximiser la végétalisation de la zone, il est en outre recommandé la végétalisation des toitures de l'ensemble des nouveaux bâtiments projetés.

Recommandation :

- □ Bio-01 : Développer des toitures vertes sur les différents nouveaux bâtiments afin que la toiture verte puisse jouer un rôle écologique.

Concernant les espèces choisies dans le cadre de l'aménagement des abords, il est recommandé de :

Recommandations :

- □ Bio-02 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour des parkings ;
- □ Bio-03 : Privilégier les essences mellifères tout en tenant compte du risque péril aviaire – espèce sans fruit ;
- □ Bio-04 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie – AlterIAS[410].

5.6.2. Impacts sur les territoires voisins

La mise en œuvre du Master Plan Business Park n'aura aucun impact sur les milieux naturels des territoires voisins dans la mesure où les incidences identifiées ci-dessus sont concentrées davantage à une échelle locale, soit localisées au droit de l'aéroport de Liège.

5.6.3. Conclusion

La zone accueillant le Master Plan Business Park est composée essentiellement de quelques espaces verts (zones de pelouse rase gérées de manière intensive en pourtour de bâtiments existants), mais de valeur écologique relativement très limitée. L'impact de ce Master Plan sur la faune et la flore, eu égard aux milieux en présence existants et aux objectifs de végétalisation (parkings avec dalles gazons, aménagement de fossés en pourtour de ceux-ci, plantation d'arbres d'alignement), est relativement négligeable. Des recommandations ont toutefois été formulées pour permettre la participation et l'intégration de ce Master Plan Business Park dans la biodiversité locale.

[410] ALTER pour alternative et IAS pour Invasive Alien Species (Espèces Exotiques Invasives)).

5.6.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	Perte de zone de végétation (pelouses rases) existante - Aménagement de toitures -	▪ Bio-01 : Développer des toitures vertes sur les différents nouveaux bâtiments afin que la toiture verte puisse jouer un rôle écologique.
	Choix des espèces	▪ Bio-02 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour des parkings ; ▪ Bio-03 : Privilégier les essences mellifères tout en tenant compte du risque péril aviaire – espèce sans fruit ; ▪ Bio-04 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie - AlterIAS.

Tableau 227 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées au Master Plan Business Park en matière de faune et flore (ARIES, 2021)

5.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

5.7.1. (Micro-)climat

5.7.1.1. Sources d'émissions de gaz à effet de serre

A l'instar du bâtiment B40 seul, les sources d'émissions de gaz à effet de serre seront directement liées à l'exploitation des bâtiments et à la mobilité de ses occupants.

Les impacts de l'**exploitation des bâtiments** se traduiront par les consommations d'énergie, dépendant directement du niveau d'ambition visé lors de leur conception, en termes d'architecture (performance des enveloppes, …) et de systèmes (production de chauffage, de refroidissement et d'électricité), ainsi que de la manière dont l'énergie consommée sera produite. Des émissions seront potentiellement dues au fonctionnement des éventuels groupes électrogènes que ceux-ci abriteront. Celles-ci seront cependant limitées, étant donné les faibles durées de fonctionnement habituellement observées pour ce type d'équipements.

La **mobilité induite** par l'exploitation des différents bâtiments engendrera également des émissions de gaz à effet de serre, dont l'ampleur dépendra des modes de transport adoptés par leurs occupants et par les évolutions technologiques qui auront lieu au cours de la mise en œuvre du Master Plan Business Park.

La **phase de construction des bâtiments** et la **production des matériaux** dont ceux-ci seront constitués présenteront des impacts en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Afin de limiter celles-ci, il est recommandé de recourir au réemploi de matériaux (utilisation de matériaux pour le même usage), à la réutilisation de matériaux (nouvelle utilisation d'un matériau devenu déchet pour le même usage ou un usage détourné) ou à l'utilisation de matériaux recyclés (utilisation de la matière première d'un déchet pour un autre usage, nécessitant un traitement plus important que dans le cas de la réutilisation), en privilégiant le réemploi à la réutilisation et la réutilisation à l'utilisation de matériaux recyclés.

Recommandation :

- □ Climat-01 : Afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux de construction, privilégier le réemploi de matériaux, la réutilisation de matériaux ou l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction des immeubles de bureaux, en privilégiant le réemploi à la réutilisation et la réutilisation à l'utilisation de matériaux recyclés.

5.7.1.2. Impacts sur le microclimat

La mise en œuvre du Master Plan Business Park n'engendrera pas d'impacts significatifs en termes de microclimat.

Etant donné l'éloignement entre les différents bâtiments, leurs gabarits limités et les fronts bâtis très discontinus, aucun **effet de vent** désagréable (notamment effet canyon) n'est à attendre au niveau des espaces publics dans le périmètre.

Les bâtiments, dans la configuration telle que présentée dans le plan en l'état actuel, n'occasionneront qu'un **ombrage** limité les uns sur les autres, du fait de leur éloignement, souvent de plus de 15 m. En particulier, du fait de leur position, les extensions de part et d'autre du Terminal passagers et la construction des nouveaux bâtiments au sud du bâtiment

B50 et à proximité du parc pétrolier de l'aéroport ne présenteront aucun impact. Cependant, cela peut conduire par une accumulation de chaleur au niveau des parois extérieures des bâtiments. Ce risque est toutefois limité dans l'hypothèse où les matériaux de façade seront de teinte claire, à l'instar du futur bâtiment B40, dans la mesure où ceux-ci réfléchissent davantage le rayonnement solaire. De telles façades limiteront également dans une certaine mesure les besoins en éclairage artificiel dans les différents locaux du bâtiment.

Telle qu'envisagée, la **présence d'arbres**, permettra en outre, à terme (en fin de croissance), de limiter les apports solaires directs en période estivale. La réduction de la surface asphaltée par son remplacement par des dalles-gazon au niveau des parkings, devrait par ailleurs limiter l'accumulation de chaleur due à l'ensoleillement sur ce type de matériau.

Les **rejets d'air chaud** issus des installations de ventilation des bâtiments n'auront enfin aucun impact étant donné la configuration des constructions.

5.7.2. Qualité de l'air

La qualité de l'air au droit du périmètre du Master plan Business Park dépendra de la **mobilité induite** par l'occupation des nouveaux bâtiments. Les émissions de polluants (NO_x, COV, CO, hydrocarbures imbrûlés, particules fines, …) seront également liées aux modes adoptés et aux évolutions technologiques.

La dispersion des polluants issus du trafic routier en relation avec ces bâtiments sera favorisée par l'éloignement de ces derniers les uns par rapport aux autres. Les impacts devraient dès lors être limités. Cependant, la qualité de l'air générale du périmètre restera majoritairement conditionnée par le trafic aérien et par le trafic automobile au niveau de l'autoroute E42.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 5.3. Mobilité

Des émissions de polluants seront également dues à l'**occupation des bâtiments**, par l'utilisation d'installations de combustion (chauffage). Ces émissions dépendront de la nature de ces installations et de leur performance. Les consommations d'électricité seront également sources d'émissions, selon le mode de production de celui-ci.

Les bâtiments seront équipés de **rejets d'air** (principalement d'air vicié issus de la ventilation). Dans l'hypothèse où les rejets seront placés en toiture, les nuisances seront nulles. Des rejets placés en façade, ne devraient présenter que peu d'impacts étant donné l'éloignement des bâtiments les uns par rapport aux autres et le contexte dans lequel ceux-ci s'insèrent.

Recommandation :

- □ Air-01 : Localiser les rejets d'air en toiture afin de limiter les potentielles nuisances des bâtiments les uns par rapport aux autres.

5.7.3. Odeurs

La mise en œuvre du Master Plan ne génèrera pas de nouvelles sources d'odeurs. Le trafic routier qu'elle engendrera ne sera en effet pas de nature à modifier l'ambiance olfactive ressentie dans le périmètre. Outre le bâtiment B40, les bâtiments A, C et D seront en particulier situés à l'emplacement du parking actuel.

5.7.4. Energie

Les **consommations d'énergie** liées à l'exploitation des bâtiments du Master Plan Business Park dépendront des évolutions technologiques et réglementaires. Les consommations spécifiques (exprimées en kWh/(m².an)) devraient de ce fait vraisemblablement diminuer par rapport aux standards actuels.

En particulier, ces consommations dépendront de l'enveloppe des bâtiments (niveau d'isolation, …), des systèmes mis en place pour assurer la production, la distribution et l'émission de chauffage et de refroidissement (le cas échéant), de l'électricité (fonctionnement des auxiliaires (ventilation, …), de l'éclairage, des équipements de bureautique, …).

Sur la base du Master Plan actuel, certains aspects de l'organisation spatiale des immeubles projetés devraient être de nature à limiter ces consommations. Comme mentionné plus haut, l'éloignement des bâtiments les uns par rapport aux autres privilégiera en effet les apports solaires. Dans l'hypothèse où aucune construction ne s'implantera entre la rue de l'Aéroport et l'autoroute E42, les façades sud-est du bâtiment B40 et des bâtiments A à H ne seront jamais ombragées (en matinée), tandis que leurs façades sud-ouest ne le seront que partiellement. Cependant, selon la conception des façades des bâtiments et, entre autres, de l'importance des surfaces vitrées, un risque de surchauffe pourrait apparaître en été.

Recommandation :

- □ Energie-03 : Tirer parti de l'organisation urbaine afin d'optimiser les apports solaires dans les bâtiments, en les favorisant en hiver et en les limitant en été, en vue de limiter les consommations d'énergie respectivement pour le chauffage et le refroidissement.

Le grand nombre de nouveaux immeubles projetés favorise la mise en œuvre de modes de production locale d'énergie. En particulier, l'organisation spatiale du Master Plan permet d'optimiser la production d'électricité à l'aide de panneaux photovoltaïques. Une grande surface de toiture en permet en effet l'installation. En outre, les bâtiments présentent des gabarits identiques ou similaires, de sorte que leur toiture ne devrait être que peu ombrée par les immeubles voisins.

A l'instar du bâtiment de bureaux B40, il est prévu qu'une partie des immeubles soient couplés au réseau de chaleur existant.

Recommandation :

- □ Energie-04 : Optimiser la production d'énergie locale, en fonction du phasage de la construction des différents immeubles et des évolutions technologiques et réglementaires qui auront lieu au cours de la mise en œuvre du Master Plan Business Park.

5.7.5. Impacts sur les territoires voisins

La construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux ne présenteront aucun impact sur les territoires voisins.

5.7.6. Conclusion

Les impacts en termes de microclimat local seront limités. Aucun effet de vent désagréable ne devrait être ressenti au droit des espaces publics. De même, dans l'hypothèse où les matériaux de façade seront de teinte claire, l'accumulation de chaleur au niveau des constructions devrait être limitée.

L'exploitation des bâtiments et la mobilité induite seront les principales sources de polluants et de gaz à effet de serre engendrées par la mise en œuvre du Master Plan Business Park.

Dans le cas de l'exploitation des bâtiments, les émissions correspondront aux consommations d'énergie, dépendront directement de la conception architecturale des bâtiments et des systèmes choisis. Les consommations seront liées aux évolutions technologiques et réglementaires. La performance des futurs immeubles sera en outre notamment ainsi liée à leur organisation spatiale à l'échelle du Master Plan (positions relatives entre les bâtiments, …). Ainsi, les apports solaires seront favorisés par de grandes distances entre les constructions.

La mise en œuvre du Master Plan ne génèrera pas de nouvelles nuisances olfactives.

5.7.7. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables du projet	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Climat	Emissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux de construction.	▪ Climat-01 : Afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux de construction, privilégier le réemploi de matériaux, la réutilisation de matériaux ou l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction des immeubles de bureaux, en privilégiant le réemploi à la réutilisation et la réutilisation à l'utilisation de matériaux recyclés.
Qualité de l'air	Potentielles nuisances liées aux rejets d'air des bâtiments, selon leur localisation.	▪ Air-01 : Localiser les rejets d'air en toiture afin de limiter les potentielles nuisances des bâtiments les uns par rapport aux autres.
Energie	Organisation spatiale des immeubles projetés favorisant les apports solaires dans les bâtiments.	▪ Energie-01 : Tirer parti de l'organisation urbaine afin d'optimiser les apports solaires dans les bâtiments, en les favorisant en hiver et en les limitant en été, en vue de limiter les consommations d'énergie respectivement pour le chauffage et le refroidissement.
	Grand nombre de nouveaux immeubles projetés.	▪ Energie-02 : Optimiser la production d'énergie locale, en fonction du phasage de la construction des différents immeubles et des évolutions technologiques et réglementaires qui auront lieu au cours de la mise en œuvre du Master Plan Business Park.

Tableau 228 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables du développement du Business Park sur l'énergie, la qualité de l'air et le (micro-)climat (ARIES, 2021)

5.8. Environnement sonore et vibratoire

5.8.1. Incidences notables de l'exploitation d'immeubles de bureaux

5.8.1.1. Nuisances sonores générées par les installations techniques du Master Plan Business Park

En Région wallonne, le bruit généré par une activité est régi par l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement. Il en résulte que le niveau sonore spécifique autorisé à l'immission est, notamment, fonction de l'affectation au plan de secteur et de la période concernée.

Les installations identifiées comme source potentielle de gêne envers les riverains sont celles répondant aux deux critères suivants :

- □ L'installation, ou sa composante potentiellement bruyante, située à l'extérieur du bâtiment (prise/rejet d'air, grille de ventilation, etc.). Ceci exclut les installations placées dans un local technique ou dont le fonctionnement est limité à l'intérieur ;
- □ L'installation, ou sa composante potentiellement bruyante, orientée vers les affectations sensibles (logements).

Aucune information n'est disponible au stade actuel quant aux installations techniques prévues et à leur localisation précise par rapport aux bâtiments et voisinage.

Rappelons également que l'environnement sonore dans lequel s'implante le Master Plan Business Park est fortement marqué par les activités aéroportuaires.

Recommandations :

- □ Bruit-01 : Localiser les installations techniques (groupes de ventilation, de froid, groupes électrogènes, …) et/ou leurs composantes bruyantes (par exemple, unités extérieures des machines frigorifiques, les prises et rejets d'air, …) en toiture ou dans des locaux techniques en sous-sol ou non en contact direct avec l'extérieur, suivant leur nature ;
- □ Bruit-02 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),

5.8.1.2. Nuisances sonores générées par la circulation en lien avec le Master Plan Business Park

La mise en œuvre du Master Plan Business Park va générer une augmentation importante du trafic sur les rues avoisinantes. La circulation routière ne présente pas d'impacts significatifs sur l'environnement sonore qui y règne, étant donné le contexte dans lequel il s'implante (fortement marqué par les activités aéroportuaires et le réseau autoroutier) et la vitesse des véhicules qui devrait y être modérée. Les incidences sonores seront toutefois plus importantes dans les zones d'habitat limitrophes de Velroux/Bierset, compte tenu de la proximité du futur contournement nord et d'un contexte sonore existant plus calme.

5.8.1.3. Nuisances sonores générées par les activités aéroportuaires sur le Master Plan Business Park

Aucune information n'est disponible au sujet de l'isolation acoustique prévue des bâtiments du Master Plan Business Park. Dans la mesure où ceux-ci s'implantent au sein d'un environnement sonore fortement marqué par des activités aéroportuaires, il y a lieu de porter une attention spécifique à leur isolation acoustique.

Recommandation :

- □ Bruit-03 : Prévoir l'isolation acoustique des bâtiments composant le Master Plan Business Park adéquate à leur environnement, compte tenu de leur implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de leurs occupants.

5.8.1.4. Vibrations

Au regard des activités envisagées, le Master Plan ne devait pas être de nature à générer de manière significative des vibrations et n'engendrera dès lors pas d'évolution des niveaux de vibrations, ces dernières étant principalement générées par les passages de véhicules lourds sur les voiries alentours et les activités aéroportuaires.

Seules les phases de chantier pourraient nécessiter une attention spécifique.

5.8.2. Impacts sur les territoires voisins

Considérant qu'aucune incidence n'est identifiée à une échelle locale, l'impact de l'exploitation du Master Plan Business Park sur les territoires voisins peut être considéré de nul.

5.8.3. Conclusion

Aucune information n'est disponible au stade actuel sur les diverses installations techniques qui équiperont les bâtiments du Master Plan Business Park. Dès lors, il est recommandé de localiser ces dernières et/ou leurs composantes bruyantes en toiture ou dans des locaux techniques en sous-sol ou non en contact direct avec l'extérieur, suivant leur nature et d'imposer le respect de la législation bruit relative aux établissements classés.

La mise en œuvre du Master Plan Business Park va générer une augmentation du trafic sur les rues avoisinantes. La circulation routière ne présente pas d'impacts importants sur l'environnement sonore qui y règne, étant donné le contexte dans lequel il s'implante et la vitesse des véhicules qui devrait y être modérée.

Au regard des activités envisagées, le Master Plan ne devait pas être de nature à générer de manière significative des vibrations. Seules les phases de chantier pourraient nécessiter une attention spécifique.

Rappelons finalement que l'environnement sonore dans lequel s'implante le Master Plan Business Park est fortement marqué par les activités aéroportuaires de la zone. Il y a dès lors lieu de prévoir une isolation acoustique des bâtiments adéquate à leur environnement.

5.8.4. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Environnement sonore	Incidences sonores liées aux installations techniques	▪ Bruit-01 : Localiser les installations techniques (groupes de ventilation, de froid, groupes électrogènes, …) et/ou leurs composantes bruyantes (par exemple, unités extérieures des machines frigorifiques, les prises et rejets d'air, …) en toiture ou dans des locaux techniques en sous-sol ou non en contact direct avec l'extérieur, suivant leur nature ; ▪ Bruit-02 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),
	Incidences des activités aéroportuaires sur l'exploitation du Master Plan Business Park	▪ Bruit-03 : Prévoir l'isolation acoustique des bâtiments composant le Master Plan Business Park adéquate à leur environnement, compte tenu de leur implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de leurs occupants.

Tableau 229 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation d'immeubles de bureaux en matière d'environnement sonore et vibratoire (ARIES, 2021)

5.9. Déchets

5.9.1. Identification des types de déchets projetés

Le Master Plan Business Park dans son entièreté générera les mêmes types de déchets que ceux déjà générés par l'aéroport en situation existante (et plus spécifiquement ses activités de bureaux) et que ceux devant être générés par le futur bâtiment B40 dans la mesure où il s'agit de la même activité envisagée :

- □ Papiers/cartons : emballage et activité administrative ;
- □ PMC : cannettes, bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Verre : bouteilles de boissons, etc. ;
- □ Plastique : emballage et invendus/produits cassés ou abîmés ;
- □ Petits déchets dangereux (piles, colle, cartouche d'encre, etc.) ;
- □ Déchets organiques : résidus alimentaires.

Les espaces accessibles au public, végétalisés ou non, généreront également des petits déchets de type « vide poche » : petits papiers, cannettes, tout-venant et des déchets verts.

5.9.2. Gestion des déchets produits

La stratégie mise en place pour la gestion et la collecte des déchets lors de l'exploitation des immeubles composant le Master Plan Business Park n'est pas encore connue à l'heure actuelle. Nous pouvons toutefois considérer une stratégie semblable à celle envisagée dans le cadre de l'immeuble de bureaux B40, qui est la première phase de ce Master Plan, avec l'aménagement d'un local poubelle au rez-de-chaussée des bâtiments.

Au vu de la quantité de travailleurs (approximativement 2.815 travailleurs) et de visiteurs attendus, il est nécessaire de prévoir des poubelles au sein des espaces accessibles au public, notamment au sein du parking projeté.

Recommandations :

- □ Déchets-01 : Organiser les locaux poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par des collecteurs agréés ;
- □ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, pour poids-lourds, en voirie…).

Par ailleurs, dans cette même logique, chaque bâtiment prévu sera vraisemblablement équipé également de leur propre ilot de tri.

De manière générale, afin d'éviter un encombrement non contrôlé de l'espace public et d'entraver la circulation des piétons sur les trottoirs (conteneurs ou sacs occupant toute la largeur du trottoir) ou parkings, il conviendra de prévoir des ilots de tri intérieurs (comme dans le cadre du B40) ou extérieurs par bâtiment ou par ensemble de bâtiment en plusieurs endroits et à proximité des bâtiments. Ces équipements doivent être implantés de façon à être

facilement accessibles depuis la voie publique et être suffisamment dimensionnés selon le déchet considéré et en permettre le stockage et le tri. L'illustration ci-dessous montre plusieurs exemples de ce type d'aménagement.



Tableau 230 : exemples d'abris extérieurs pour conteneurs

À l'instar de la situation existante, les bâtiments en zone Landside disposant de leur propre ilot de tri, les déchets ne transiteront pas par le parc à conteneurs de l'aéroport et seront évacués chaque semaine par des prestataires de services. Il conviendra dès lors de permettre l'accès aux locaux poubelles par les collecteurs agréés. Ces locaux devront être suffisamment dimensionnés et permettre le tri des déchets.

Recommandations :

- □ Déchets-03 : Placer les ilots de tri de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ;
- □ Déchets-04 : Ne pas planter d'arbre à proximité direct des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ;
- □ Déchets-05 : Délimiter physiquement les emplacements des ilots de tri et/ou conteneurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange.

La construction et l'exploitation du Master Plan Business Park impactera l'organisation des parkings existants sur lesquels se situent des ilots de tri (exemple : ilot de tri à côté du B52).

Il est nécessaire d'intégrer ces ilots existants dans les futurs parkings ou de réfléchir à leur relocalisation. Ils devront également être accessibles ou déplacés pendant les travaux.

Recommandation :

- □ Déchets-06 : Conserver ou relocaliser les ilots de tri de déchets existants dans les parkings qui seront impactés par la construction et l'exploitation du Master Plan Business Park.

Rappelons que chaque demande ultérieure sera soumise à permis, dont les incidences seront évaluées, notamment en matière de gestion des déchets.

5.9.3. Quantité des déchets produits

Concernant les employés de bureaux, les ratios de production suivants peuvent être considérés pour un équivalent temps plein (ETP)[411] :

- □ Déchets résiduels non triés : ± 150 kg/ETP/an ;
- □ PMC : ± 10 kg/ETP/an ;
- □ Papier/carton : ± 80 kg/ETP/an ;
- □ Verre blanc et coloré : ± 2 kg/ETP/an.

Au vu du nombre de travailleurs attendus lors de l'exploitation des immeubles composant le Master Plan Business Park (approximativement 2.815 travailleurs), la masse totale annuelle de déchets peut être estimée comme telle.

	Masse totale annuelle (kg/an)
Déchets résiduels non triés	± 422.400
PMC	± 28.160
Papier/carton	± 225.280
Verre blanc et coloré	± 5.632
Total	**± 681.472**

Tableau 231 : Masse de déchets annuelle générées par le master plan de bureaux (ARIES, 2021)

[411] Source : Bruxelles Environnement, Guide bâtiment durable - Faciliter la gestion des déchets par les occupants (2016)

Aucune information n'est disponible à l'heure actuelle quant au nombre et au dimensionnement des conteneurs ou ilots de tri. Il faudra donc veiller à les dimensionner correctement au vu des quantité de déchets à accueillir ainsi qu'à les évacuer à une fréquence régulière.

Recommandations :

- □ Déchets-07 : Dimensionner les locaux poubelles et les ilots de tri des bâtiments selon le type et la quantité de déchets à accueillir ;
- □ Déchets-08 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.

Rappelons que chaque demande ultérieure sera soumise à permis, dont les incidences seront évaluées, notamment en matière de production des déchets.

5.9.4. Salubrité

Le Master Plan Business Park s'implantera face au Terminal passagers, au droit des parkings P1-P2 et leurs abords immédiats. Ces derniers n'ont pas fait l'objet d'observations particulières concernant un état d'insalubrité et d'actes d'incivilités. Néanmoins, l'évolution du nombre d'emplois augmentera significativement la fréquentation des espaces publics et le contrôle social. Il n'est toutefois pas impossible que des actes d'incivilité se produisent à la suite de cette augmentation de fréquentation. Diverses recommandations peuvent être émises afin de limiter ce phénomène.

Recommandations :

- □ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ;
- □ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ;
- □ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites.

5.9.5. Impacts sur les territoires voisins

Les déchets produits par l'exploitation des immeubles composant le Master Plan Business Park seront générés sur le site aéroportuaire actuel. Les territoires voisins ne seront dès lors pas impactés.

5.9.6. Conclusion

Différents types de déchets sont susceptibles d'être générés par l'exploitation du Master Plan Business Park (papiers/cartons, plastiques rigides ou non, petits déchets dangereux, PMC, déchets organiques, textile, etc.). L'augmentation du volume annuel de déchets produits sera dû à la croissance du nombre de travailleurs.

Les déchets seront ne transiteront pas par le parc à conteneurs de Liege Airport et devraient être évacués chaque semaine par des prestataires de services. Plusieurs recommandations ont été émises afin que les installations de collecte des déchets soient plus adaptées aux besoins.

5.9.7. Synthèse des incidences de la demande et recommandations

Domaine concerné	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Organiser les locaux poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par les collecteurs agréés ; ▪ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, en voirie…). ▪ Déchets-03 : Placer les ilots de tri de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ; ▪ Déchets-04 : Ne pas planter d'arbre à proximité direct des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ; ▪ Déchets-05 : Délimiter physiquement les emplacements des ilots de tri et/ou conteneurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange ; ▪ Déchets-06 : Conserver ou relocaliser les ilots de tri de déchets existants dans les parkings qui seront impactés par la construction et l'exploitation du Master Plan Business Park ; ▪ Déchets-07 : Dimensionner les locaux poubelles et les ilots de tri des bâtiments selon le type et la quantité de déchets à accueillir ; ▪ Déchets-08 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ; ▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites

Tableau 232 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à l'exploitation des immeubles de bureaux concernant les déchets (ARIES, 2021)

5.10. Chantier

5.10.1. Approche méthodologique

Tous les travaux de construction impliquent un certain nombre de nuisances particulières pour l'environnement. Les nuisances varieront en fonction du type de travaux, de leur ampleur et des techniques développées.

Celles-ci sont analysées et les recommandations visant à les limiter sont formulées si nécessaire selon les différentes thématiques environnementales traitées.

Néanmoins, au stade actuel de l'étude d'incidences, aucune information n'est disponible quant aux chantiers liés au Master Plan Business Park. La construction de l'ensemble immobilier se fera par phase, sans concomitance de plusieurs chantiers en même temps (un seul bâtiment à la fois).

Par conséquent, les recommandations formulées au point 3 seront sensiblement identiques pour les chantiers successifs. Dès lors, à l'instar de l'impact du chantier de l'immeuble de bureaux B40, il s'agit de mesures de précaution générales relatives à la bonne gestion du chantier. Précisons qu'une évaluation des incidences liées au chantier sera réalisée dans le cadre de chaque demande de permis ultérieure.

Les principaux aspects à traiter dans le cadre de chantiers relatif à un tel projet concernent :

- □ Les risques de pollution potentielle du sol et des eaux ;
- □ L'impact du trafic de chantier sur la circulation locale ;
- □ Les émissions de poussières ;
- □ Les nuisances sonores liées au fonctionnement des engins de chantier ;
- □ La gestion des déchets sur le chantier.

5.10.2. Cadre humain

Comme tout chantier, en fonction des différentes étapes, les chantiers seront susceptibles de générer un certain nombre d'emplois directs et/ou indirects (sur site et hors site) qu'il est aujourd'hui difficile d'estimer.

5.10.3. Sécurité

Divers éléments peuvent être source de difficultés significatives concernant la sécurité des personnes tels les manœuvres des véhicules lourds, le montage des grues et autres engins de levage, les risques de chutes (échafaudages, etc.), le stockage de produits dangereux.

Recommandations :

- □ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur les chantiers et à leurs abords immédiats qui doivent rester accessibles au public, les zones de chantier devront être protégées au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous

attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantiers :

- Les aires de stockage seront clairement définies. Les chantiers seront organisés de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage.
- L'accès aux chantiers devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée.
- Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable.
- Les travaux de nuit seront interdits dans la mesure des contraintes techniques du chantier.

5.10.4. Mobilité

5.10.4.1. Trafic généré par le personnel de chantiers

Le personnel employé sur les chantiers variera fortement en fonction des différentes phases. Les incidences des allées et venues de ce dernier sur la mobilité locale sont difficiles à estimer. En effet, les habitudes de déplacement du personnel des entreprises de la construction varient en fonction de l'entreprise, de la localisation et du type du chantier. Notons que le personnel des entreprises de construction a généralement pour habitude de se regrouper sur le site de l'entreprise avant de se rendre en équipe sur le chantier avec les véhicules de l'entreprise (typiquement des camionnettes) ce qui est positif en termes de trafic généré. De plus, les horaires de travail seront variables en fonction des entreprises et du type de travaux.

Le personnel des chantiers se déplacera principalement entre 6h30 et 7h30 le matin et entre 15h00 et 16h30 l'après-midi. Le flux dû au personnel des chantier ne devrait donc pas se superposer avec les pointes de trafic existantes.

L'autre incidence des déplacements du personnel des chantiers sera celle du stationnement. En effet, l'offre en stationnement dans la zone est essentiellement à destination des travailleurs de la zone aéroportuaire et des touristes. L'offre en stationnement pourra répondre à la demande liée au personnel employé sur les chantiers. En revanche, le site est vaste et la mise en œuvre de celui-ci est phasée. Il conviendra donc d'éviter tout stationnement en voirie en aménageant une ou des aires de stationnement dédiée(s) exclusivement au personnel hors voirie. Il sera également nécessaire, dans la mesure où la mise en œuvre du Master Plan Business Park va supprimer les parkings faisant face au Terminal passagers, de relocaliser les places destinées aux travailleurs et aux touristes, afin d'éviter le report du stationnement en voirie.

La suppression des places de stationnements est abordée en détail dans le chapitre relatif à la mobilité

Voir PARTIE 4 : Chapitre 5.3 : Mobilité

Recommandations :

- □ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur les chantiers (hors voirie) ;
- □ Chantier-03 : Relocaliser les places de stationnements destinées aux travailleurs et aux touristes afin d'éviter un report de stationnement en voirie.

Voir PARTIE 4 : Chapitre 5.3 : Mobilité

5.10.4.2. Trafic lié à la livraison des éléments et matériaux de construction

De manière générale, dans le cadre de chantiers de construction, trois phases se distinguent :

- □ Les travaux de génie civil et de gros œuvre ;
- □ Les travaux de parachèvement ;
- □ Les travaux de l'aménagement des espaces publics.

Ces phases impliquent des charrois et des besoins en matériaux différents :

- □ La première phase est source d'un charroi lourd important, mais de deux types : évacuation des terres (le cas échéant) et apports de matériaux/matières premières nécessaires à la réalisation du gros œuvre (éléments de structures métalliques ou en béton préfabriqués et/ou sable, ciment et autre matières premières pour les éléments coulés sur places).
- □ La seconde phase nécessite l'intervention d'un grand nombre de corps de métiers en parallèles et se succédant et se traduit par une présence en ouvriers importante. Le charroi généré est donc souvent plus élevé mais caractérisé par les flux de travailleurs et l'apport de matériaux divers, habituellement moins pondéreux que pour la précédente phase.

Habituellement, ces flux s'effectuent en camions, petits véhicules utilitaires et voitures (pour les travailleurs).

Au stade actuel, le volume de déblais et de remblais nécessaire aux aménagements prévus dans le Master Plan Business Park n'est pas connu.

Selon l'origine du charroi, les itinéraires des véhicules se fera, avec dans tous les cas, une origine principalement en lien avec la E42. Les incidences du charroi seront surtout perceptibles en termes de qualité de vie (vibrations, bruit, etc.) et de sécurité, plutôt qu'en termes d'accessibilité.

Recommandations :

- □ Chantier-04 : Pour l'approvisionnement des chantiers par camion :
  - Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein des chantiers afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes aux chantiers ;

- Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic.

□ Chantier-05 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages alentours. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ;

□ Chantier-06 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.

5.10.5. Sol et eaux

Au regard des conclusions de l'étude combinée (étude d'orientation + étude de caractérisation) réalisée au droit du parking P1 par ARIES Consultants en août 2021, une pollution historique[412] en métaux lourds a été rencontrée. Cette pollution est liée à la mauvaise qualité du remblai mis en place (matrice sableuse comprenant des briques, graviers, charbon). Un projet d'assainissement devra être réalisé au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieures.

Par ailleurs, comme tout chantier, celui-ci présente des risques de pollution du sol due à l'infiltration et le ruissellement d'eaux contaminées, notamment par des hydrocarbures et par des terres de remblais extérieures au site et de qualité non conforme.

À ce stade de l'étude, le bilan déblais/remblais ne peut être estimé.

Le ravitaillement en carburant devra se faire de manière à éviter tout écoulement accidentel et les engins devront être vérifiés afin de s'assurer qu'ils ne présentent aucune fuite.

Par ailleurs, la construction d'un parking souterrain n'engendrera pas de rabattement *sensu stricto* dans la mesure où la nappe est trop profonde.

Recommandations :

□ Chantier-07 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieure ;

□ Chantier-08 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ;

□ Chantier-09 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.

[412] Décret sols du 01/03/2018, Art. 2 5° "pollution historique du sol" : pollution du sol causée par une émission, un évènement ou un incident survenu avant le 30 avril 2007

5.10.6. Milieu naturel

À l'heure actuelle, dans la mesure où le site est dépourvu d'habitat naturel, aucune incidence significative en lien avec les chantiers n'est à attendre sur le milieu naturel.

5.10.7. Qualité de l'air

La qualité de l'air sera principalement influencée par les émissions de gaz à effet de serre provenant de la circulation des engins de chantier et des camions de livraison durant les phases de terrassement. À ce stade de l'étude, il n'est pas possible de quantifier l'impact des rejets sur la qualité de l'air.

De plus, des poussières pourront être générées par la circulation des engins et les travaux de terrassement. Ces chantiers se déroulant en plein air, il n'est pas possible d'utiliser des techniques de dépoussiérage concentrées en raison du caractère fortement dispersif des rejets soumis aux aléas des conditions climatiques. Il convient donc d'agir à la source, particulièrement en cas de sécheresse.

Recommandations :

- □ Chantier-10 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ;
- □ Chantier-11 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ;
- □ Chantier-12 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ;
- □ Chantier-13 : Nettoyer régulièrement les voiries.

5.10.8. Nuisances sonores

Les nuisances sonores générées par les chantiers seront principalement liées à l'implantation des installations sur le site et au fonctionnement des engins de chantier. Hormis certains travaux routiers spécifiques qui pourraient se dérouler de nuit pour limiter les incidences sur la circulation, les travaux s'effectueront majoritairement de jour.

Le tableau suivant dresse un aperçu de différentes sources de bruit susceptible d'être employées lors des chantiers, ainsi qu'une estimation de leurs niveaux de puissance.

Engins	Puissance acoustique dB(A)
Excavatrices	92 à 107
Bulldozer	91 à 108
Camion de chargement	95 à 105
Grue	85 à 103
Grue mobile	103 à 11

Pompe à eau	84 à 107
Compresseur	100 à 121
Groupe électrogène	100 à 108
Marteau pneumatique	112 à 120

Tableau 233 : Puissance acoustique des différents engins de chantier

Rappelons toutefois que les chantiers s'intègreront dans un environnement sonore fortement marqué par la présence directe des activités aéroportuaires et du réseau autoroutier tout proche.

Recommandations :

- □ Chantier-14 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- □ Chantier-15 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ;
- □ Chantier-16 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ;
- □ Chantier-17 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ;
- □ Chantier-18 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.

5.10.9. Nuisances vibratoires

Les principale sources de vibrations générées par les chantiers proviennent du charroi de poids lourds.

Avant et après la phase de chantier, un état des lieux des voiries et bâtiments avoisinant est recommandé (cf. Recommandation Chantier-06) afin de mettre en évidence l'impact des vibrations sur les constructions. Cependant, vu leur distance au site et le contexte dans lequel s'organisent les chantiers, aucune mesure de protection n'est requise.

5.10.10. Déchets

Les déchets générés par les chantiers sont principalement des déchets de construction (papier, carton et emballage plastique). On peut également trouver des restes de mortier, des huiles, graisses, … Le terme déchet comprend aussi les terres de déblais et les matériaux pierreux à l'état naturel. La gestion de tous les matériaux repris ci-dessus doit se faire selon la législation en vigueur.

En outre, l'ensemble des déchets sera trié sur le site avant évacuation.

L'accumulation des déchets encombre les zones de travail et ralentit l'évolution du chantier.

De plus, les déchets légers risquent de s'envoler à cause du vent et de provoquer une pollution en dehors des limites des chantiers.

Recommandations :

- □ Chantier-19 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ;
- □ Chantier-20 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ;
- □ Chantier-21 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les déchets seront laissés ou incinérés sur place.

5.10.11. Conclusion

Au stade actuel de l'étude d'incidences, aucune information précise n'est disponible quant aux chantiers liés à la mise en œuvre du Master Plan Business Park. La construction de l'ensemble immobilier se fera par phase, sans concomitance de plusieurs chantiers en même temps (un seul bâtiment à la fois). Des mesures de précaution générales relatives à la bonne gestion des chantiers ont dès lors été émises dans l'étude. Une évaluation des incidences liées à ces chantiers sera réalisée dans le cadre de chaque demande de permis ultérieure.

Soulignons toutefois et déjà que les principales nuisances générées par le chantier de mise en œuvre du Master Plan Business Park seront principalement liées au stationnement, compte tenu de sa localisation au sein de parkings existants et utilisés par les usagers de l'aéroport.

Les différentes phases des chantiers impliquent un certain nombre de nuisances particulières pour l'environnement nécessitant la mise en place de mesures de précaution générales relatives à la bonne gestion des chantiers. Des recommandations sont également formulées afin de limiter les nuisances (vibrations, poussières, déchets…) générées par des chantiers de ce type.

5.10.12. Synthèse des incidences notables et recommandations

Domaine considéré	Incidences notables du chantier	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Chantier	Incidences en matière de sécurité	▪ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur les chantiers et à leurs abords immédiats qui doivent rester accessibles au public, les zones de chantier devront être protégées au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantiers : o Les aires de stockage seront clairement définies. Les chantiers seront organisés de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage. o L'accès aux chantiers devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée. o Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable. o Les travaux de nuit seront interdits dans la mesure des contraintes techniques du chantier.
	Incidences en matière de stationnement du personnel de chantier	▪ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur les chantiers (hors voirie) ; ▪ Chantier-03 : Relocaliser les places de stationnements destinées aux travailleurs et aux touristes afin d'éviter un report de stationnement en voirie. Voir PARTIE 4 : Chapitre 5.3 : Mobilité
	Incidences liées au trafic de livraison des éléments et matériaux de construction	▪ Chantier-04 : Pour l'approvisionnement des chantiers par camion : o Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein des chantiers afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes aux chantiers ; o Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic. ▪ Chantier-05 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages alentours. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ; ▪ Chantier-06 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.

	Incidences liées aux risques de pollution du sol	▪ Chantier-07 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieure ; ▪ Chantier-08 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ; ▪ Chantier-09 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.
	Incidences liées à la qualité de l'air	▪ Chantier-10 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ; ▪ Chantier-11 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ; ▪ Chantier-12 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ; ▪ Chantier-13 : Nettoyer régulièrement les voiries.
	Incidences liées aux nuisances sonores	▪ Chantier-14 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Chantier-15 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ; ▪ Chantier-16 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ; ▪ Chantier-17 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ; ▪ Chantier-18 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.
	Incidences liées à la gestion des déchets produits	▪ Chantier-19 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ; ▪ Chantier-20 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ; ▪ Chantier-21 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les déchets seront laissés ou incinérés sur place.

Tableau 234 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables liées à la construction du Master Plan Business Park (ARIES, 2021)

6. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

6.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

En situation existante, le parc à conteneurs n'a pas d'impact en termes d'urbanisme, de paysage ou de patrimoine. En effet, il n'est visible que depuis la rue de l'Aéroport (absence de bâtiment, présence de végétation et de talus sur l'E42 bloquant la vue depuis le sud …) et est situé dans un contexte déjà fortement anthropisé.

Au vu du contexte urbanistique, au sein des infrastructures aéroportuaires, la régularisation urbanistique du parc à conteneurs n'aura pas d'incidence sur la situation existante en matière d'urbanisme, de paysage et de patrimoine.

6.2. Domaine socio-économique, sécurité et santé humaine

En situation actuelle, le parc à conteneurs ne génère spécifiquement aucun emploi au sein de l'aéroport. Les seuls travailleurs en lien avec cette infrastructure ont la charge d'évacuer des déchets. Aucun problème de sûreté ou de sécurité n'est observé, les accès depuis la zone Airside et Landside sont bien différencié et aucun accès n'est possible vers l'Airside sans autorisation.

La régularisation urbanistique du parc à conteneurs ne modifiera pas la situation existante et n'aura donc pas d'impact sur l'opérationnalité de l'aéroport, sur les emplois ou retombées économiques, ni d'impact en termes de sécurité et de santé humaine.

6.3. Mobilité

Le parc à conteneurs existant de l'aéroport se situe à l'ouest des bâtiments de ASL Airlines sur la rue de l'Aéroport. Il est accessible via deux accès : un du côté Airside et un du côté Landside (depuis la rue de l'Aéroport).

Les conteneurs du parc sont vidés par des camions spécialisés selon le type de déchets stockés et leur rythme de remplissage, c'est-à-dire entre 1 fois par semaine à 1 fois toutes les 3 semaines. Le nombre de camions en lien avec cette opération est marginal par rapport au charroi présent sur le réseau encadrant l'aéroport de Liège.

En termes de mobilité, ce parc ne génère donc aucune incidence significative en situation existante.

La régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport n'engendrera ni trafic supplémentaire lié à la vidange et au remplissage des conteneurs, ni modification des accès au parc depuis les zones Airside et Landside, ni modification des infrastructures existantes dédiées aux modes doux et transports en commun. La régularisation urbanistique de ce parc n'aura aucun impact sur les infrastructures de mobilité aéroportuaire et les manœuvres au sol des avions.

6.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

Aucune pollution du sol n'a été identifiée au droit des sources potentielles de pollution lors de l'étude d'orientation réalisée par ARIES Consultants, dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport.

Le solde de la zone est a priori indemne de pollution du sol. Rappelons toutefois qu'une étude d'orientation, aussi bien faite soit-elle, se base sur un nombre limité de points d'échantillonnage. La présence de petites taches de pollution d'ampleur réduite ne peut dès lors jamais être totalement exclue.

Les seuls risques de pollution du sol et de l'eau souterraine en lien avec le parc à conteneurs de l'aéroport concernent des fuites/épanchements de polluants en provenance :

- □ De caisses-palettes en plastique destinées à accueillir des chiffons souillés, de l'absorbant d'hydrocarbures (2 bacs), des aérosols et des filtres usagés ;
- □ D'un conteneur équipé d'un bac de rétention destiné à récolter les fûts d'huiles vides ;
- □ D'un conteneur destiné à récolter les emballages (« conserves ») d'huiles vide.

Il est dès lors recommandé, concernant cette infrastructure, de poursuivre la surveillance et le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien.

Recommandation :

- □ Sol-01 : Poursuivre la surveillance et le maintien des revêtements du parc à conteneurs de l'aéroport dans un parfait état d'entretien.

À l'échelle de la zone d'alimentation de la nappe qui, pour rappel, se situe à grande profondeur, les variations d'imperméabilisation et donc de recharge de la nappe, sont négligeables.

Par ailleurs, vu qu'il s'agit d'une zone revêtue de béton et/ou d'asphalte, un événement susceptible de générer une pollution significative du sol et *a fortiori* des eaux souterraines est très peu probable. Le risque d'un impact des terrains voisins est par conséquent également très faible.

6.5. Hydrologie et égouttage

Les eaux pluviales qui ruissellent au niveau du parc à conteneurs de l'aéroport sont récoltées par des rigoles et avaloirs et dirigées vers un séparateur d'hydrocarbures au sud (SHY B108). Elles rejoignent alors celles issues de la station lavage de véhicules et celles du hall de maintenance B102 (voir figure suivante). Après passage sous l'autoroute, toutes ces eaux transitent encore par un bassin de décantation/déshuilage et le bassin de retenue sud avant d'être rejetée dans le ruisseau de Crotteux.

La capacité du séparateur d'hydrocarbures est comprise entre 2 et 3 m³ selon le rapport de la visite du 15 juin 2017 de ETPH. Les séparateurs d'hydrocarbures de l'aéroport sont intégrés dans le plan de maintenance, sont contrôlés visuellement 1x/mois (vérification de la sonde, contrôle des quantités de produit) et sont vidangés par une société externe minimum 2x/an.

L'absence d'hydrocarbures est également vérifiée aux points de rejets (visuellement et avec l'indice hydrocarbures, aucun dépassement constaté en sortie du bassin sud en 9 campagnes d'analyses depuis avril 2017).

La régularisation urbanistique du parc à conteneurs n'aura pas d'impact sur la façon dont les eaux pluviales sont gérées dans cette zone, pour lesquelles aucune incidence n'a été identifiée. Par ailleurs, le parc à conteneurs ne génère aucune eau usée domestique.

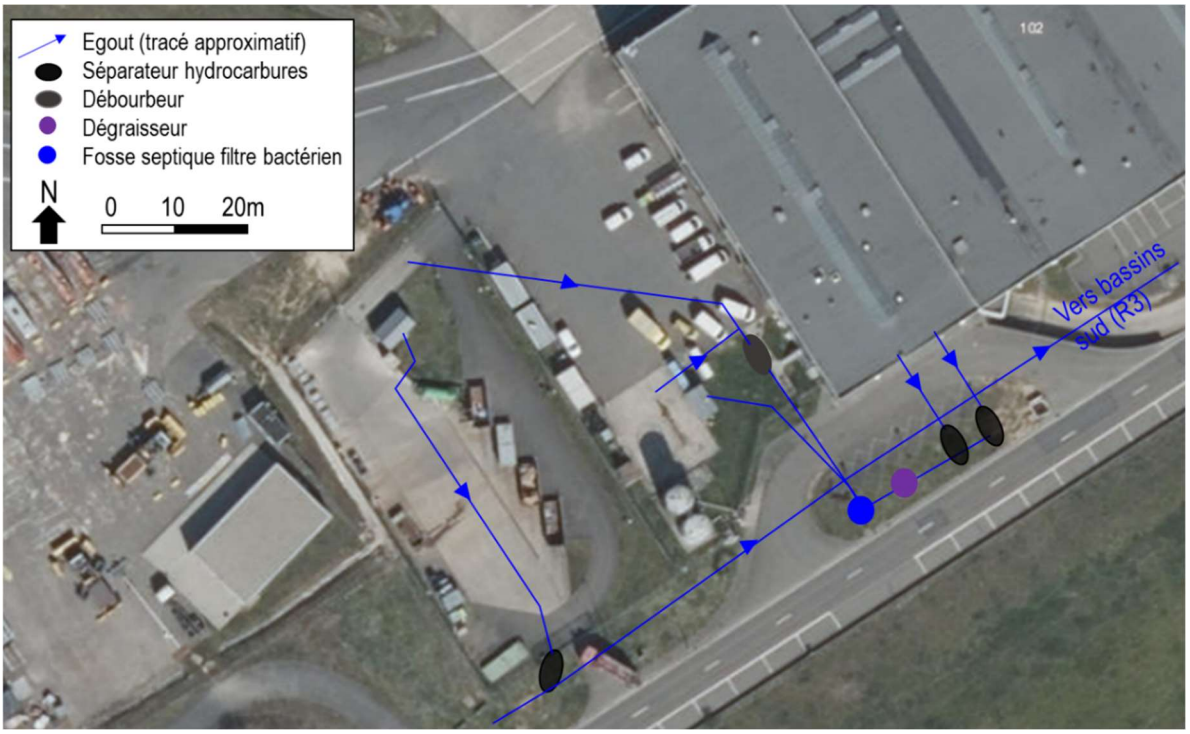


Figure 556 : Gestion des eaux au niveau de l'atelier d'entretien de véhicules, car-wash et parc à conteneurs (ARIES, 2021)

6.6. Milieu naturel

Aucun milieu naturel ou habitat particulier n'est présent au droit du parc à conteneurs de l'aéroport. Dès lors, ce dernier n'engendre aucune incidence particulière sur la faune et la flore.

La demande de régularisation urbanistique du parc à conteneurs de l'aéroport ne sera pas de nature à générer des incidences.

6.7. Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

En situation existante, le parc à conteneurs de l'aéroport ne génère aucune incidence significative en matière de climat, qualité de l'air et d'énergie.

En effet, en raison de l'absence de toute construction (à l'exception d'un cabanon), la présence du parc à conteneurs ne présentera aucun impact sur le microclimat (en termes d'ombrage, d'effets de vent, …).

Les consommations d'énergie liées à l'exploitation du parc à conteneurs sont marginales et principalement liées à l'éclairage extérieur, et ne seront pas modifiées à l'occasion de la régularisation.

En outre, aucune nuisance olfactive en lien avec cette infrastructure n'a été soulevée lors des diverses visites de site.

Seul le charroi lié au transport des déchets engendre des émissions de gaz à effet de serre, qui se poursuivront à l'avenir.

La régularisation n'engendrera pas de modifications sur l'exploitation du parc à conteneurs de l'aéroport de Liège. Eu égard aux éléments susmentionnés, les impacts de celui-ci sur le (micro-)climat, la qualité de l'air, les odeurs et l'énergie resteront identiques à la situation actuelle.

6.8. Environnement sonore et vibratoire

En situation existante, seul le trafic routier en lien avec le parc à conteneur est source de nuisances sonores. Néanmoins, considérant l'environnement sonore déjà fortement marqué par la présence des activités aéroportuaires et du réseau autoroutier, ainsi que le faible charroi en lien direct avec le parc, ce dernier ne génère pas d'incidence significative en matière de bruit et de vibration. Dès lors, la demande de régularisation de celui-ci n'aura également aucune incidence sur l'aéroport et son environnement sonore et vibratoire.

6.9. Déchets

L'unique parc à conteneurs (B108) est situé dans la zone sud de l'aéroport, à proximité des bâtiments d'ASL Airlines Belgium. Il existe deux accès au parc : un côté Airside et un côté Landside (sur la rue de l'Aéroport). Le collecteur de déchets ne pouvant pénétrer en Airside avec son camion poubelle (car celui-ci devrait être fouillé par la sécurité aéroportuaire), le parc à conteneurs fonctionne comme un sas. Il est séparé de la zone Landside par une grille et une barrière, de même que du reste de la zone Airside.

Seul Liege Airport en a l'usage et la gestion, exception faite de rares sous-concessionnaires ne disposant pas de leur propre zone de stockage. Deux types de déchets sont principalement traités au parc à conteneurs :

- Des déchets assimilables aux déchets ménagers et organiques liés aux travailleurs (papiers-cartons, PMC, plastiques…), principalement non dangereux ;
- Des déchets liés à la maintenance aéroportuaire (boues polluées des bassins d'orage, câbles, bois, filtres à hydrocarbures…) qui peuvent être dangereux ou non.

Le parc à conteneurs est indispensable au fonctionnement de l'aéroport et, inversement, ce parc ne se justifie que par la présence de l'aéroport.

La régularisation urbanistique du parc à conteneurs ne modifiera pas le fonctionnement actuel de la gestion des déchets de Liege Airport et des activités de l'aéroport de Liège. Il n'aura ainsi aucune incidence sur la quantité et le type de déchet produits par Liege Airport et par les activités de l'aéroport, sur leur gestion ou sur l'organisation du parc à conteneurs.

6.10. Chantier

La régularisation urbanistique du parc à conteneurs existant de l'aéroport n'implique aucun chantier. Dès lors, aucune incidence n'est à mentionner.

Partie 5 : Alternatives et solutions de substitution raisonnables

1. Introduction

Le Code de l'Environnement (Annexe VII) prévoit que l'étude d'incidences sur l'environnement intègre la description des solutions de substitution raisonnables notamment en termes de conception du projet, de technologie, de localisation, de dimension et d'échelle qui ont été examinées par le maitre d'ouvrage, ainsi qu'une indication des principales raisons du choix effectué, notamment sur la base d'une comparaison des incidences sur l'environnement.

Par ailleurs, ce même code précise que la réunion d'information préalable a notamment pour objet de « *présenter des alternatives pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur afin qu'il en soit tenu compte lors de la réalisation de l'étude d'incidences* ».

Lors des réunions d'information préalable du public organisées dans le cadre de ces projets en date du 17 décembre 2019 et du 25/26 février 2021, plusieurs solutions alternatives ont été suggérées par les riverains. Ces suggestions ont permis au bureau d'études de définir des alternatives qui sont analysées dans la présente étude.

Celles-ci sont classées selon l'objet de l'étude concerné.

2. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

2.1. Alternative 0 – Non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport

Cette alternative 0 correspond à l'absence de renouvellement de permis d'environnement de Liege Airport. Cette alternative implique la fermeture de l'établissement et par conséquent, la suppression des activités aéroportuaires s'y déroulant (gestion des atterrissages et décollages et d'un ensemble d'installations, d'activités et de dépôts nécessaires à l'organisation et à la gestion du trafic aérien), très probablement au profit d'une délocalisation de celles-ci vers d'autres aéroports de fret européens (Amsterdam, Francfort, Luxembourg, Cologne …).

En cas de suppression des activités aéroportuaires, une perte directe nette de plusieurs centaines d'emplois chez Liege Airport est à attendre. En outre, dans la mesure où le trafic aérien en lien avec l'aéroport de Liège sera supprimé (puisque les pistes ne seront plus utilisées), la réduction drastique des activités de logistique générés par cette suspension du trafic restreindra l'importante polarisation des activités économiques à proximité immédiate des pistes de l'aéroport. Cette activité fortement polarisée se traduit par la présence d'entreprises physiquement reliées aux pistes de l'aéroport, lesquelles profitent directement d'un accès privilégié pour les activités logistiques. Également, toujours à proximité des pistes, mais pas nécessairement en lien direct avec celles-ci, une seconde catégorie d'entreprises installées afin de bénéficier des services de l'aéroport sera impactée par cette suppression du trafic aérien.

Ce dynamisme économique, généré majoritairement par les activités aéroportuaires de Liege Airport et la proximité de ses pistes, se traduisant par la présence d'une importante main-d'œuvre qualifiée et peu qualifiée (plusieurs milliers d'emplois) et constituant une réelle opportunité de réduire un taux de chômage élevé dans le bassin liégeois, sera fortement menacé en cas de non-renouvellement du permis de Liege Airport. Ceci ne rencontre également pas les objectifs de la Déclaration de Politique Régionale (2019-2024) qui spécifie, pour la politique aéroportuaire, que « *les aéroports wallons constituent des viviers d'emploi importants et des pôles de développement majeurs dans la dynamique d'amplification de l'économie wallonne que le Gouvernement entend soutenir* ».

De plus, le développement de l'aéroport et des nombreuses entreprises qui bénéficient de l'aéroport ou tout simplement de la dynamique économique générale susmentionnée et que celui-ci génère exerce une attractivité de plus en plus importante dans cette partie de la région liégeoise. L'opportunité réelle pour les communes concernées d'accueillir de nouveaux habitants sera limitée.

Également, la commune de Grâce-Hollogne, dont la situation financière est fortement dépendante de la présence de ces activités, la Province de Liège et la Région wallonne subiront une perte de recettes importantes (taxes diverses et impôts, dont le précompte immobilier) faisant suite à l'arrêt des activités aéroportuaires de Liege Airport et des potentiels départs qui en découlent des opérateurs présents au sein de l'aéroport.

En matière de paysage et d'urbanisme, la suspension du trafic aérien de l'aéroport engendrera uniquement la suppression des passages d'avions dans le ciel. Cependant, les opérateurs présents au sein de l'aéroport et qui quitteront l'aéroport de Liège, laisseront à l'abandon leur

infrastructure, favorisant le développement d'un chancre industriel de plusieurs centaines d'hectares, jusqu'à une potentielle reconversion du site.

Non directement liés à celui-ci mais fortement dépendant, en cas de non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport, le projet de comblement partiel de la carrière Fontaine sera également remis en cause et très certainement non mis en œuvre.

En matière de mobilité, le charroi en lien direct avec les activités de Liege Airport (véhicules des travailleurs, poids-lourds transportant le fret aérien, etc.) sera supprimé et celui en lien avec les entreprises de logistique de la zone grandement réduit. Une partie de ce dernier sera en effet maintenu sur le réseau de voiries dans la mesure où ces entreprises de logistique (à condition qu'elles ne se délocalisent pas à la suite de la suspension du trafic aérien) génèrent également des flux qui ne sont pas en lien direct avec l'aéroport de Liège (et donc en lien avec le trafic aérien).

Les nuisances sonores générées par le décollage et l'atterrissage des avions (source principale de nuisances dans l'environnement sonore de la zone aéroportuaire) ainsi que par les activités et manœuvres au sol (bruit rampant) seront supprimées. Ce constat demeure valable également pour les impacts engendrés par les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic au sol (aéronefs, véhicules, GSE …). Le report de l'activité aérienne sur d'autres aéroports proches ne diminuera toutefois pas la part de l'activité aérienne sur la pollution de fond. Précisons également que la qualité de l'air dans la zone aéroportuaire de Liège est également actuellement influencée fortement par la présence d'un réseau autoroutier, qui lui, ne sera pas strictement impacté par le non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport. Les incidences liées au trafic routier seront uniquement réduites, comme expliqué précédemment.

2.2. Alternative de non-accroissement du trafic aérien

Cette alternative consiste à maintenir le niveau actuel d'activités aéroportuaires de Liege Airport, sans prise en compte du potentiel d'accroissement du trafic aérien à l'horizon 2043.

Dès lors, le nombre de mouvements d'avions stagnera, pour les 20 prochaines années, aux alentours de 40.000 mouvements par an, avec ± 1.000.000 tonnes de fret (ce qui représente de l'ordre de 75 % du nombre de mouvements par an) et ± 160.000 passagers transportés par an. Les deux pistes d'atterrissage et de décollage et l'ensemble des installations, des activités et des dépôts nécessaires au trafic aérien seraient maintenus.

Dans ce contexte, les incidences actuelles générées par les activités de Liege Airport, telles que caractérisées dans l'analyse de la situation existante de la présente étude d'incidences, notamment en matière de nombre d'emplois sur site, d'impact du charroi sur le réseau encadrant l'aéroport, de nuisances sonores, d'impacts sur la qualité de l'air, seront prolongées dans le temps, sans pour autant qu'elles soient minimisées ou accentuées à terme.

Voir PARTIE 3. Chapitres 1 à 9

Étant constantes sur la durée, ces incidences pourront toutefois être davantage suivies et gérées par Liege Airport (au travers des mesures prises par Liege Airport actuellement, des recommandations formulées dans cette étude, des nouvelles technologies, etc.).

Voir PARTIE 4. Chapitre 1 : Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Aux incidences actuelles, les implications positives et négatives de la mise en œuvre des projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingences seraient également à considérer dans la mesure où ces projets visent d'une part à renforcer la sécurité des activités et à garantir la pérennité de l'activité, notamment durant les phases de chantier prévues sur la piste principale.

Voir PARTIE 4. Chapitre 2 : Comblement partiel de la carrière Fontaine

Voir PARTIE 4. Chapitre 3 : Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

Néanmoins, le non-accroissement du trafic aérien ne rencontrera pas les ambitions et la vision de Liege Airport de passer d'un aéroport cargo à un hub logistique multimodal et innovant, ambition envisageable notamment par la disponibilité des terrains aux alentours de l'aéroport qui permet une croissance de l'activité et la possibilité de développement sur le long terme. Ceci ne rencontre également pas les objectifs de la Déclaration de Politique Régionale qui spécifie pour la politique aéroportuaire que « *les aéroports wallons constituent des viviers d'emploi importants et des pôles de développement majeurs dans la dynamique d'amplification de l'économie wallonne que le Gouvernement entend soutenir* ». Le trafic aérien restant constant à l'horizon 2043, le développement d'ampleur des activités (notamment de logistique) prévu dans la zone aéroportuaire n'est par conséquent plus pertinent pour supporter l'accroissement envisagé du nombre de mouvements en lien avec le fret. A minima, la programmation envisagée dans le cadre de ce développement d'ampleur devra être largement réduite ou réorientée vers d'autres secteurs d'activités non ou moins directement liées à la proximité de la plateforme aéroportuaire.

Ces zones ayant fait l'objet de modifications au niveau du Plan de secteur afin de les sectoriser et d'y fixer des prescriptions spécifiques pour permettre un développement cohérent de ce pôle d'activités, c'est près de 350 ha, répartis autour de l'aéroport et destinés à accueillir des entreprises dont l'activité est liée au fret, au transbordement et de façon générale, à l'aéroport de Liège, dont la finalité sera à requestionner. Les incidences générées par le développement des activités de logisiique tel que prévu à l'horizon 2043 et telles qu'identifiées dans la présente étude d'incidences ne se présenteront pas ou tout du moins, dans le contexte d'une réduction de programmation, seront largement moindres. Seules les incidences en lien avec le développement d'activité de bureaux, dans la mesure où ce dernier n'est pas toujours strictement lié au trafic aérien, persisteront.

2.3. Alternatives portant sur les modalités d'exploitation de l'aéroport de Liège – Suppression des vols de nuit ou des vols de journée

Ces alternatives ont pour objet la suppression des vols de nuit ou de journée, sans pour autant remettre en question l'activité actuelle et les perspectives de développement de l'aéroport. L'accroissement du trafic aérien attendu serait par conséquent concentré uniquement respectivement sur les heures en journée (arrivées ou départs ayant lieu entre 7h00 et 23h00, soit sur un laps de temps de 16 heures) ou uniquement sur les heures de nuit (arrivées ou départs ayant lieu entre 23h00 et 7h00, soit sur un laps de temps de 8 heures).

Selon l'article 1er bis du décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne, l'aéroport de Liège-Bierset est un aéroport dont l'exploitation est autorisée 24 heures sur 24 heures. Dans ce cas, ces alternatives n'ont pas été retenues ni analysées davantage.

2.4. Conclusion des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

En conclusion de cette analyse des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport, le non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport engendrerait une perte d'emplois ainsi qu'une réduction drastique des activités et développements de logistiques, ne permettant pas à l'aéroport de Liège de devenir un vivier d'emplois importants et de pôles de développement majeur. Les opérateurs présents le quitteront pour d'autres aéroports de fret européens, favorisant également le développement d'un chancre industriel d'ampleur majeure. Les nuisances liées aux trafic aérien et manœuvres au sol (charroi routier, bruit, émissions atmosphériques, etc.) seront dès lors transférées ailleurs. Cependant, le report de l'activité aérienne sur d'autres aéroports proches ne diminuera pas la part de l'activité aérienne sur la pollution de fond.

En cas de non-accroissement du trafic aérien, les incidences actuelles des activités de Liege Airport et l'aéroport de Liège dans son ensemble seront prolongées dans le temps. Néanmoins, cette alternative ne permettra pas à l'aéroport de Liège de passer d'un aéroport cargo à un hub logistique multimodal et innovant, et de constituer des viviers d'emploi importants et des pôles de développement majeurs. Le développement d'ampleur des activités prévu dans la zone aéroportuaire n'est par conséquent plus pertinent et la finalité de ces zones, ayant fait l'objet de modifications au niveau du Plan de secteur, sera à requestionner. Les incidences générées par le développement des activités de logistique ne se présenteront pas ou tout du moins seront largement moindres. Seules les incidences en lien avec le développement d'activité de bureaux, dans la mesure où ce dernier n'est pas toujours strictement lié au trafic aérien, persisteront.

Finalement, les alternatives relatives aux modifications de modalités d'exploitation horaire de l'aéroport n'ont pas été retenues ni analysées davantage compte tenu de l'article 1er bis du décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne, stipulant que l'aéroport de Liège-Bierset est un aéroport dont l'exploitation est autorisée 24 heures sur 24 heures.

3. Comblement partiel de la carrière Fontaine

3.1. Alternative 0 – Non-comblement de la carrière Fontaine

3.1.1. Présentation de l'alternative

L'alternative 0 relative à la demande de comblement partiel de la carrière Fontaine consisterait à ne pas combler cette carrière, ce qui revient au maintien de la configuration actuelle de la carrière.

3.1.2. Évaluation des incidences du non-comblement de la carrière

La non-réalisation du comblement partiel de la carrière Fontaine ne permet pas de répondre aux questions de sécurité mises en évidence par les études de risques du SPW-Mobilité et Infrastructures réalisées en 2013 (péril animalier lié à la carrière et mauvaise accessibilité de celle-ci pour les véhicules de secours).

Le maintien de la carrière dans son état actuel évite néanmoins la destruction du Site de Grand Intérêt Biologique qu'est la Sablière Fontaine. Par conséquent, les mesures de compensation prévues en concertation avec le DNF ne seraient pas mises en œuvre.

Par ailleurs, la carrière restant, dans ce cas, inchangée par rapport à la situation existante, la non-réalisation de la demande implique qu'aucun déblai ou remblai n'est nécessaire.

Enfin, le non-remblaiement de la carrière permet de conserver les vues en l'état ce qui contribue au maintien d'un paysage varié notamment par la perception de la strate arborée dans certaines vues.

3.2. Conclusion

L'alternative étudiée correspond au maintien de la situation existante et donc évite tous les impacts liés à la réalisation du comblement partiel de la carrière Fontaine. Cependant, cette alternative ne permet pas de résoudre les problèmes de sécurité mis en évidence (péril animalier lié à la carrière et mauvaise accessibilité de celle-ci pour les véhicules de secours).

4. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

4.1. Alternative 0 – Non-allongement de la piste de contingence

4.1.1. Description

Cette première alternative concernant l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège consiste à procéder au comblement partiel de la carrière Fontaine tel que prévu dans le projet de comblement étudié mais sans réaliser l'allongement de la piste. Cela correspond donc à la non-réalisation du projet d'allongement.

Cette alternative 0 correspond à ce que nous avons considéré comme « situation de référence ». L'objet de cette alternative est d'évaluer l'évolution de la situation en l'absence de projet ; c'est donc une approche prospective et pas figée à la date d'aujourd'hui qui est évaluée dans le cadre de l'alternative 0.

Cette alternative sans allongement inclut néanmoins le passage de la piste de contingence en Cat. II/III (dans le sens le plus utilisé, soit pour la piste 22R). Ceci consiste à prévoir un balisage lumineux supplémentaire ainsi que le remplacement et l'upgrade des instruments d'aide à la navigation (ILS) en vue de permettre les atterrissages dans des conditions de mauvaise visibilité (low visibility operations).

4.1.2. Évaluation des incidences du non-allongement de la piste

4.1.2.1. <u>Domaine socio-économique</u>

Dans cette alternative, le fait d'upgrader la piste 22R en Cat.II/III permet d'exploiter la piste de contingence quand les conditions météorologiques et donc de visibilité sont mauvaises. Ceci ne résout cependant pas les problèmes de charge liés aux gros porteurs. Cette alternative maintiendrait donc les contraintes de sécurité aéronautiques et les limites opérationnelles existantes.

Le fait de ne pas allonger la piste de contingence implique qu'en cas d'indisponibilité de la piste principale, les gros porteurs ne pourront pas utiliser la piste de contingence à pleine charge, tel qu'actuellement. Cela implique également que lors de la réalisation des travaux de réfection de la piste principale, l'aéroport ne disposera pas d'une solution de remplacement pour tous les vols. Ceci induit le départ des opérations « long-courriers » vers d'autres aéroports.

Des circulations d'avions indépendantes depuis les zones fret nord et fret sud ne pourront pas être mises en place, ce qui maintiendra les manœuvres de croisement de la piste principale et pérennisera une configuration non optimale en ce qui concerne la sécurité des manœuvres au sol des avions.

L'impossibilité de transférer l'ensemble du trafic aérien sur la piste de contingence en cas d'indisponibilité de la piste principale (travaux, incidents…) serait maintenue. Les opérations ne pourraient dès lors pas être garanties en tout temps, or ceci constitue aujourd'hui une condition indispensable à l'aéroport pour maintenir son niveau de performance et garantir la pérennité de l'activité.

4.1.2.2. Environnement sonore et qualité de l'air

Les impacts de cette alternative sont détaillés pour les domaines de l'environnement sonore et de l'air dans la Partie 4, chapitres 3.7. Qualité de l'air, énergie et (micro-)climat et 3.8 Environnement sonore et vibratoire en tant que « situation de référence » à l'horizon 2029.

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.7 : Qualité de l'air, (micro-)climat et énergie

Voir PARTIE 4. Chapitre 3.8 : Environnement sonore et vibratoire

4.1.2.3. Mobilité

Dans cette alternative, la piste de contingence pourra être utilisée quand les conditions météorologiques, et donc de visibilité, sont mauvaises, ce qui constitue une amélioration en termes de sécurité et d'opérabilité.

Avec cette alternative, les manœuvres au sol des avions depuis la zone fret nord et la dalle sud resteraient inchangées. Les avions en provenance de la zone fret nord seraient toujours obligés de croiser la piste principale pour rejoindre le début de piste. Une circulation indépendante entre le nord et le sud ne pourrait avoir lieu ce qui pérenniserait une situation non optimale en termes de sécurité. Le taxiway Alpha ne pourrait pas non plus être préservé d'une usure accélérée. Le maintien des manœuvres actuelles des avions au sol ne permettrait pas non plus d'envisager des réductions des distances de taxi entre la zone fret nord et la piste 22L. Les opérations lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale ou lors des travaux sur le taxiway Alpha ne pourraient pas non plus être maintenues.

L'alternative ne permettrait donc pas une optimisation des manœuvres au sol des avions en termes de sécurité (croisement de la piste principale), de distance parcourue, d'émissions de CO2 et de bruit. Elle ne permet également pas de supprimer les limites opérationnelles actuelles de l'aéroport.

4.1.2.4. Urbanisme, paysage

En termes de paysage, le passage de la piste de contingence en Cat. II/III implique des incidences visuelles liées au balisage lumineux (présence de points lumineux supplémentaires et nouvelle implantation de mâts d'approche, mais à distance des riverains) comme en situation projetée. Concernant les autres aspects de ce domaine, cette alternative n'entraine aucun changement par rapport à la situation existante.

4.1.2.5. Autres domaines

Cette alternative n'entraine pas de changement par rapport à la situation existante. La non-réalisation du projet implique qu'aucun déblai ou remblai n'est nécessaire pour l'allongement de la piste strictement et que cette zone ne sera pas imperméabilisée.

4.2. Alternative d'allongement sans comblement de la carrière

Cette alternative prévoit de ne pas procéder au comblement partiel de la carrière Fontaine mais d'allonger la piste de contingence tant à l'est qu'à l'ouest.



Figure 557 : Illustration de l'alternative d'allongement sans comblement (ARIES sur fond Google Maps, 2020)

Cette solution est conforme à la réglementation EASA avec la présence d'une RESA réduite (90 m au lieu de 240 m).

Cela signifie que la RESA doit faire au minimum 90 m, et dans la mesure du possible (« *as far as practicable* ») 240 m dans le cas d'une piste de catégorie 3 ou 4.

Même si cette solution est conforme aux réglementations européennes, la DGTA s'est montrée en défaveur d'un projet dont les implications viendraient réduire le niveau de sécurité actuellement offert par la piste de contingence, ce qui est en contradiction avec un des objectifs au départ du projet qui est le renforcement de la sécurité des opérations aéroportuaires.

Par ailleurs, cette alternative amènerait à une situation où la piste et sa RESA prendraient fin juste au bord de la carrière non remblayée, ce qui diminuerait la sécurité en augmentant les risques dus à la fois au péril animalier et à la mauvaise accessibilité pour les véhicules de secours.

Eu égard aux éléments susmentionnés, cette alternative n'est ni retenue et ni analysée davantage.

4.3. Alternative d'allongement de la piste côté est

4.3.1. Description

Cette alternative consiste à allonger la piste de contingence uniquement du côté est. Du côté ouest, il s'agit de ne pas remblayer la carrière et de ne pas étendre la piste.

Du côté est, l'allongement prévu dans cette alternative est identique à celui dans le projet initial, ce qui pour rappel correspond à l'ajout d'une longueur de 600 m environ de piste et la création de deux nouveaux taxiways pour le raccord à la piste principale. Par conséquent, dans cette alternative, la longueur prévue pour la piste de contingence est d'environ 2.940 m, contre 2.340 m dans la situation existante et 3.286 m dans le cas du projet initial.

Du côté ouest, la carrière est maintenue en l'état et donc non-remblayée, préservant le SGIB, et la piste n'est pas allongée.



Figure 558 : Illustration de l'alternative d'allongement côté est (ARIES sur fond Google Maps, 2020)

4.3.2. Évaluation des incidences de l'allongement côté est

4.3.2.1. Domaine socio-économique

Cette alternative permet de lever les contraintes de sécurité des manœuvres au sol des avions et de supprimer partiellement les limites opérationnelles actuelles de l'aéroport mais ne permet pas de répondre aux questions de sécurité mises en évidence par les études de risques du SPW en lien avec la carrière Fontaine.

Le fait d'allonger la piste de contingence d'un seul côté permet d'approcher la longueur de la piste principale et donc d'accueillir une série d'avions gros porteurs en plus par rapport à ceux qui peuvent actuellement utiliser la piste de contingence. Cependant, il reste que la piste de contingence allongée à l'est ne sera pas aussi longue que la piste principale et donc dans une série de cas, ne pourra pas servir de réelle alternative à la piste principale en cas d'indisponibilité de celle-ci (notamment pour les gros porteurs à pleine charge). Il ne s'agit donc que d'une réponse partielle au problème.

4.3.2.2. Mobilité

Cette alternative permet de lever les contraintes de sécurité des manœuvres au sol des avions en supprimant les croissements de la piste principale et créant des circulations indépendantes d'avions entre le nord et le sud de l'aéroport. Elle permet également de supprimer certaines limites opérationnelles actuelles de l'aéroport mais ne permet pas de répondre aux questions de sécurité mises en évidence par les études de risques (accès à la carrière pour les véhicules de secours).

Le non-allongement de la piste de contingence à l'ouest rendrait la piste inutilisable par les avions les plus exigeants en termes de distance de décollage (à pleine charge) lors des périodes d'indisponibilité de la piste principale. Cette situation pourrait avoir potentiellement un impact opérationnel important sur la pérennité de l'activité.

4.3.2.3. Urbanisme et paysage

En termes de paysage, cette alternative a des impacts similaires pour la zone est que dans le projet étudié, à savoir une modification importante du relief, l'installation d'un nouveau balisage lumineux et la réalisation de la route de service. A l'instar du projet étudié, ces impacts sont limités dans la mesure où le paysage modifié par ces travaux ne présente pas d'intérêt paysager particulier étant déjà fortement modifié par les activités humaines. D'autre part, les premières habitations se situent dans un périmètre relativement éloigné de la zone de projet.

4.3.2.4. Autres domaines

Sans objet.

4.4. Recours à des systèmes d'arrêt d'urgence EMAS sans comblement de la carrière

Cette alternative consiste en le recours à des systèmes d'arrêt d'urgence EMAS permettant de ne pas combler partiellement la carrière Fontaine.

Les systèmes d'arrêt d'urgence EMAS (EMAS pour *Engineered Material Arresting System*) correspondent à une surface composée d'une couche de sable et de gravier de plusieurs centimètres elle-même recouverte par des blocs de béton friable aménagée en bout de piste. À son contact, les roues du train d'atterrissage s'enfoncent et l'avion est freiné[413].



Figure 559 : Exemples de système EMAS

Dans la mesure où la distance entre la carrière Fontaine (non-remblayée) et la piste de contingence (si allongée sur son côté ouest) ne permet pas l'aménagement de systèmes EMAS, seul le côté est de la piste pourrait être allongé. Dès lors, dans cette configuration (allongement côté est, non-allongement côté ouest et non-comblement de la carrière), les incidences de cette alternative sont sensiblement identiques à celles étudiées au point précédent.

Cette alternative permet donc de lever les contraintes de sécurité des manœuvres au sol des avions et de supprimer partiellement les limites opérationnelles actuelles de l'aéroport mais ne permet pas de répondre aux questions de sécurité mises en évidence par les études de risques du SPW en lien avec la carrière Fontaine.

La piste de contingence allongée à l'est ne sera pas aussi longue que la piste principale et donc dans une série de cas, ne pourra pas servir de réelle alternative à la piste principale en cas d'indisponibilité de celle-ci (notamment pour les gros porteurs à pleine charge). Il ne s'agit donc que d'une réponse partielle au problème.

[413] https://www.aeronewstv.com/fr/transport/surete-securite-aerienne/4432-aeroports-ce-dispositif-darret-durgence-pour-les-avions.html

4.5. Alternative de configuration des taxiways

4.5.1. Description

Dans cette alternative, la piste de contingence est allongée mais sans la création du taxiway C6 à l'extrémité nord-est des pistes. Cette dernière alternative propose en effet un aménagement différent pour les taxiways entre piste principale et piste de contingence. Du côté est, seul le taxiway C5 (reliant les deux seuils de piste) est maintenu, au détriment du C6. L'alternative taxiway consiste donc à procéder à l'allongement de la piste de contingence, tout en ne réalisant pas le taxiway C6 situé à l'extrémité est de cette piste, dans son état projeté.



Figure 560 : Illustration de l'alternative taxiway (ARIES sur fond Google Maps, 2020)

4.5.2. Évaluation des incidences du changement de configuration des taxiways

4.5.2.1. <u>Domaine socio-économique</u>

Pour cette dernière alternative (pas de C6), la sécurité au sol ne serait pas renforcée puisque les croisements de piste continueraient. En effet, les avions venant de la zone fret nord ne pourraient pas utiliser la piste de contingence pour s'aligner au seuil de la piste 22L (sens le plus utilisé de la piste principale).

En cas d'indisponibilité de la piste principale, cette alternative permettrait toutefois d'offrir une réelle alternative puisque, dans ce cas, la longueur de la piste de contingence serait suffisante. Pour bénéficier de l'ensemble de la longueur, les avions devraient procéder à un retournement à 180° du côté est.

Cette dernière alternative permet donc de supprimer certaines des limites opérationnelles actuelles de l'aéroport. Cependant, elle ne permet pas de lever les contraintes de sécurité des manœuvres au sol des avions.

4.5.2.2. <u>Mobilité</u>

A l'instar du projet, cette dernière alternative permet de supprimer les limites opérationnelles actuelles de l'aéroport. Cependant, la non-réalisation du taxiway C6 ne permettra pas aux avions en provenance de la zone fret nord de disposer d'une longueur maximale de piste sur

la piste principale (pour les avions qui le nécessitent). De la même manière, depuis la dalle sud, les avions ne pourront pas rejoindre directement le début de la piste de contingence. Cette alternative conserverait donc certaines limites opérationnelles.

4.5.2.3. Urbanisme, paysage

En termes de paysage, cette alternative implique, à l'instar du projet étudié, une modification du sol afin de créer une surface permettant le passage des avions. Bien que cette alternative ne prévoie pas la « boucle » C6 reliant les deux pistes, l'emprise du taxiway C5 ainsi que la plateforme de retournement vont générer un talutage important pratiquement similaire au projet. Comme pour le projet, ces modifications du sol vont impliquer l'abattage de la zone boisée sur cette zone ainsi que le démantèlement du circuit pour voitures téléguidées.

4.5.2.4. Autres domaines

Sans objet.

4.6. Conclusion des alternatives d'allongement de la piste

En conclusion de cette analyse des alternatives d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport, aucune des alternatives ne permet à la fois d'atteindre l'objectif et en même temps de limiter les impacts environnementaux. En d'autres mots, il n'existe pas de solution envisageable qui serait plus positive pour l'environnement et qui permettrait également de résoudre les contraintes opérationnelles que connait actuellement l'aéroport de Liège.

En outre, la résolution de ces contraintes par les projets proposés par le demandeur implique un impact réduit et circonstancié sur l'environnement, à savoir principalement un important charroi de chantier lié à la grande quantité de remblais, des modifications limitées du paysage et de légères augmentations des niveaux de bruit (peu perceptibles) du côté de Bierset, les autres conséquences étant compensées à concurrence d'initiative par le demandeur et par la mise en œuvre des recommandations de l'étude.

5. Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40

5.1. Alternative 0 – Non-réalisation de l'immeuble de bureaux B40

Cette alternative consiste en la non-réalisation de l'immeuble de bureaux B40 implanté au droit du parking P1, faisant face au Terminal passagers.

La non-réalisation de cet immeuble permettra de maintenir la situation existante en l'état, soit une zone dédiée exclusivement à un parking. Au regard des caractéristiques du projet et des incidences limitées soulevées dans le cadre de cette étude d'incidences sur l'environnement, cette alternative ne sera pas de nature à générer moins ou davantage d'incidences par rapport au projet étudié.

Voir PARTIE 4. Chapitre 4 : Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40

Néanmoins, ce nouvel immeuble B40 est la première étape d'un développement immobilier plus large, cinq autres bâtiments devant être construits sur cette zone (dans le cadre du Master Plan Business Park). La non-mise en œuvre de ce plan permettra le maintien de la zone en l'état, soit une vaste zone majoritairement dédiée à des parkings et également occupée par divers bâtiments nécessaires à l'activité aéroportuaire. Cette alternative conservera les centaines d'emplacement de stationnement (dédiés essentiellement aux travailleurs des bâtiments proches et des visiteurs de l'aéroport) et ne génèrera pas une sous-offre à la suite de la suppression totale des parkings. En matière de flux de circulation, elle ne favorisera pas les problèmes de mobilité attendu au sein de la zone aéroportuaire, dont une majorité est causée par les activités de bureaux (véhicules légers en lien avec les usagers de ces bâtiments). Eu égard à la présence d'une pollution en métaux lourds au droit du parking P1, cette alternative ne permettra pas l'assainissement du sol, préalable à tout chantier à cet endroit.

Toutefois, la non-mise en œuvre de ce plan ne permettra ni de renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie qu'est l'aéroport de Liège ni de répondre à la sous-offre rencontrée sur le marché de bureaux liégeois. Les entreprises souhaitant s'y installant tout en profitant de la proximité aux activités aéroportuaires devront dès lors chercher une alternative de localisation, notamment au sein d'un autre pôle économique de la région liégeoise.

Voir PARTIE 4. Chapitre 5 : Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

5.2. Conclusion de l'alternative de non-mise en œuvre des immeubles de bureaux (B40 et Master Plan Business Park)

Concernant la non-réalisation de l'immeuble de bureaux B40, au regard des caractéristiques du projet et des incidences limitées soulevées dans le cadre de cette étude d'incidences sur l'environnement, celle-ci ne sera pas de nature à générer moins ou davantage d'incidences par rapport au projet étudié.

Concernant la non-mise en œuvre du Master Plan Business Park, cette alternative permettra le maintien de la zone en l'état et la conservation des centaines d'emplacements au droit des parkings P1-P2. Également, elle ne favorisera pas les problèmes de mobilité attendu au sein de la zone aéroportuaire, dont une majorité est causée par les activités de bureaux. Eu égard à la présence d'une pollution en métaux lourds au droit du parking P1, cette alternative ne permettra pas l'assainissement du sol, préalable à tout chantier à cet endroit. Toutefois, la non-mise en œuvre de ce plan ne permettra ni de renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie qu'est l'aéroport de Liège ni de répondre à la sous-offre rencontrée sur le marché de bureaux liégeois.

Partie 6 : Conclusion

1. Introduction et contexte

1.1. Contexte de l'étude d'incidences réalisée

L'étude réalisée s'inscrit dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement/permis d'exploiter de Liege Airport [1] afin de prolonger l'exploitation de leurs activités pour une durée de 20 ans ; le permis actuel arrivant à échéance le 2 janvier 2023.

Cette étude intègre en outre l'évaluation des incidences des projets suivants :

- □ La régularisation urbanistique du parc à conteneurs actuel de l'aéroport [2]. Ce parc est autorisé dans le permis d'environnement de Liege Airport mais doit cependant être régularisé d'un point de vue urbanistique.
- □ Une demande de permis unique pour le comblement partiel de la sablière Fontaine, impliquant un remblayage de 629.000 m³ et une modification du relief du sol [3].
- □ Une demande de permis unique pour l'allongement de la piste de contingence[414] de l'aéroport, impliquant un remblayage de 156.300 m³ à l'ouest et 342.100 m³ à l'est de celle-ci [4].

  Ces deux dernières demandes de permis ont fait l'objet d'une étude d'incidences sur l'environnement, initiée par la SOWAER[415], débutée en 2017 et finalisée en février 2021. Cette dernière est par conséquent réintégrée à la présente étude actualisée.
- □ Une demande de permis unique pour la construction et l'exploitation d'un nouvel immeuble de bureaux (B40) implanté au droit du parking P1 de l'aéroport.

  À ce sujet, une première demande de permis unique, introduite en 2020, a été jugée incomplète par les autorités compétentes. En effet, l'immeuble de bureaux B40 s'intégrant dans un projet global de développement immobilier (« Master Plan Business Park »), les Fonctionnaires Technique et Délégué ont soulevé la nécessité de réaliser une étude d'incidences sur l'environnement, devant comporter « *une analyse des impacts du projet global (ensemble immobilier) sur la nature et en termes de gestion du chantier, de la qualité de l'air, des eaux souterraines, des eaux de ruissellement, du sol et des déchets.* »

  Dès lors, la présente étude d'incidences sur l'environnement évalue les incidences de l'ensemble immobilier de bureaux (« Master Plan Business Park ») [5] ainsi que celles générées spécifiquement par l'immeuble de bureaux B40 [6].

Cette étude d'incidences sur l'environnement analyse par conséquent les cinq demandes de permis susmentionnées de manière distincte [1 à 5], permettant à l'autorité compétente de statuer séparément sur chaque demande de permis, ainsi que le Master Plan Business Park [6].

Par ailleurs, l'aéroport de Liège et ses activités s'intègrent dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution. Afin d'évaluer l'impact des demandes de permis à moyen/long terme, il convient par conséquent d'intégrer ces évolutions dans l'analyse de leurs impacts. Dès lors, cette étude d'incidences sur l'environnement évalue

[414] Contingence = Éventualité, possibilité que quelque chose arrive ou non.
[415] Société Wallonne des Aéroports

également les incidences de ces demandes de permis dans un contexte de développement de la zone aéroportuaire connu, à savoir le « Master Plan global ».

1.2. Bref rappel du contexte de l'aéroport

L'aéroport de Liège est le sixième aéroport de l'Europe des 27 en termes de fret en 2019 et en 2020 et le plus important du pays. Depuis 2012, il n'a cessé de gagner en importance au niveau national, passant de 53 % du fret transporté en 2012 à un peu plus de 63 % en 2019 et 66 % en 2020, ce qui représente 902.047 tonnes en 2019 et 1.120.643 tonnes en 2020. Le trafic de fret à Liège connait une croissance continue depuis 2013, aussi bien en termes de mouvements réalisés que de tonnage transporté.

L'aéroport « tourne » actuellement à environ 19 % de sa capacité maximale réaliste en moyenne annuelle. Cette capacité maximale est uniquement atteinte durant la nuit pour une période de 90 minutes, le reste du temps l'utilisation des pistes se situe bien en deçà de leur capacité théorique. Pour rappel, la piste principale et la piste de contingence ne peuvent être utilisées ni simultanément ni par intermittence étant donné qu'elles sont trop rapprochées.

Aujourd'hui, 20 compagnies aériennes « cargo » opèrent au sein de l'aéroport et relient ce dernier à un grand nombre d'aéroports en Europe, Amérique du Nord, Afrique, Moyen-Orient, Asie et Océanie. Au total, ce sont environ 1.500 destinations qui sont desservies.

Avec sa piste principale de 3.690 m, l'aéroport de Liège permet le décollage de tous les types d'appareils à pleine charge. L'aéroport accueille principalement des avions de type « moyen tonnage » (B737 et B757) et de type « gros porteur » (B747, B777, B767, …). Ces dernières années, la flotte d'avions « gros porteur » a connu une forte croissance, passant de 250 mouvements par mois en 2005 à presque 1.200 aujourd'hui.

La piste de contingence, quant à elle, a une longueur de 2.340 m. Elle permet, en temps sec, d'accepter tous les gros porteurs à l'atterrissage. Cependant, par temps de pluie elle est trop courte. Au décollage, les gros porteurs sont limités en masse maximale au départ de la piste de contingence. Cela se traduit en un rayon d'action limité (moins de carburant) ou une masse utile restreinte (moins de cargo) au décollage. Par conséquent, la piste de contingence ne permet pas d'accepter les gros porteurs à pleine charge en toutes circonstances. Ainsi, en cas d'indisponibilité de la piste principale, elle ne peut pas jouer pleinement son rôle de piste de contingence pour la flotte opérant sur Liege Airport.

Les limites opérationnelles de la piste de contingence impactent le fonctionnement actuel de l'aéroport et deux contraintes principales se dégagent :

- □ Une série de contraintes opérationnelles et un risque plus important d'incident/accident lors de son usage en cas de non-respect des limites ;
- □ L'impossibilité de transférer l'ensemble du trafic aérien sur la piste de contingence en cas d'indisponibilité de la piste principale (travaux, incidents…).

Sur le plan économique, l'aéroport de Liège représente une polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie. L'aéroport, qui regroupe aujourd'hui 65 opérateurs logistiques et accueille dans son Business Park plus de 120 entreprises, continue de se développer. Il soutient actuellement plus de 9.000 emplois et 7.350 ETP en Belgique.

2. Synthèses des incidences sur l'environnement des demandes de permis étudiées

2.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Du point de vue **socio-économique**, la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport devrait s'accompagner d'une augmentation progressive du nombre de mouvements d'avions à l'aéroport de Liège d'ici 2043. Selon les dernières projections, la quantité de fret transportée annuellement devrait atteindre, à terme, plus du double du tonnage transporté actuellement. Cette évolution attendue est marquée par une forte croissance du nombre de mouvements de vols cargos (+ 102 %), principalement constitué d'avions « gros porteurs » qui représenteront près de 46 % des mouvements de fret cargo enregistrés annuellement, contre 40 % actuellement. Ces mouvements de fret seraient opérés, selon les prévisions de Liege Airport, pour 60 % durant la journée (3.490 mouvements/mois) et pour 40 % durant la nuit (2.280 mouvements/mois) et ce tout au long de l'année. Bien que l'évolution des mouvements mensuels liés aux avions cargos impactera principalement les plages horaires de journée (+ 437 % selon les prévisions de Liege Airport), le nombre de mouvements mensuels de nuit devrait augmenter de 27 %, soit près de 480 avions supplémentaires de nuit/mois. L'évolution du trafic passagers sera quant à elle considérée comme négligeable à l'horizon 2043 (± 161.100 passagers/an soit environ 10.000 passagers de moins qu'en 2019).

Eu égard aux données chiffrées susmentionnées, les opérations de l'aéroport sollicitent et solliciteront la piste principale bien en deçà de sa capacité déclarée. Toutefois, la capacité maximale (pour les départs) étant déjà atteinte actuellement lors des opérations de nuit pendant une période d'environ 90 minutes, l'augmentation du nombre de mouvements de nuit d'ici 2043 risque d'élargir progressivement la plage horaire durant laquelle la piste principale atteint sa capacité maximale. L'évolution à terme est toutefois incertaine et les prévisions communiquées par Liege Airport peuvent être considérées comme maximalistes.

En matière de mesures de **sécurité** aéronautique et aéroportuaire mises en place à l'heure actuelle, ces dernières seront conservées et adaptées le cas échéant à l'augmentation progressive attendue du nombre de mouvements d'avions et d'engins au sol.

L'aéroport de Liège dispose d'un parc pétrolier (POL), établissement SEVESO seuil bas. Selon la Notice d'Indentification des Dangers (NID), le risque d'accident engendré par une collision avec un avion est faible sur le POL compte tenu de sa position et l'absence de survol direct des avions au-dessus. Plusieurs établissements voisins de Liege Airport et/ou actifs sur la plateforme aéroportuaire stockent une ou plusieurs substances au sein de leur établissement. Considérant leur localisation par rapport à l'axe des pistes, le risque est également faible pour qu'une collision se produise avec un avion. Au sujet des sous-concessionnaires, des recommandations ont été formulées dans le cadre de la NID concernant leur stockage et leur utilisation de carburant et combustible. Il convient de mettre en œuvre rapidement ces recommandations.

En matière de **santé humaine**, les résultats montrent que les valeurs limites pour la protection de la santé humaine en matière d'émission sont respectées pour les paramètres analysés et que l'impact sur la qualité de l'air aux abords de l'aéroport de Liège est contrôlé. Cela présuppose donc un impact à priori faible sur la santé des personnes habitants à proximité des infrastructures aéroportuaires. Précisons également que, d'après les données reçues et les

émissions calculées, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés à l'exception des COV totaux (lié au stockage).

En matière **d'urbanisme**, **d'aménagement du territoire** et de **paysage**, le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport, impliquant essentiellement une évolution progressive du trafic aérien, n'implique pas de nouveaux impacts. Aucune nouvelle trajectoire de vols n'étant envisagée à long terme, seul le passage d'avions à fréquence plus soutenue dans le ciel (compte tenu de l'augmentation progressive du nombre d'avions) représente un changement dans le paysage par rapport à l'état actuel.

La zone aéroportuaire de Liège se situant actuellement dans un contexte paysager déjà fortement transformé par les activités humaines (notamment E42, zones économiques et logistique) alentours, les impacts visuels de la zone sont les plus significatifs dans un périmètre proche.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités qui s'inscrit tout autour de celles-ci au sein de poches occupées principalement par des zones agricoles et en moindre mesure par des fonctions résidentielles. L'environnement va par conséquent tendre vers un paysage au caractère davantage industriel et économique via la construction de plusieurs bâtiments dédiés au fret et à des bureaux, fonctions déjà présentes au sein de l'aéroport. Ces développements sont cadrés par des chartes environnementales et urbanistiques, mises en place par la SOWAER, afin d'assurer une certaine cohérence à l'ensemble.

L'aéroport et son développement immobilier intensifieront également la pollution lumineuse déjà présente actuellement, notamment au droit de la zone fret nord et du Terminal. Afin de minimiser les impacts potentiels en lien avec le halo lumineux existant et le halo lumineux projeté intensifié, des recommandations ont été proposées.

Finalement, en termes de **patrimoine**, aucun élément patrimonial bâti ne se trouve au sein de la zone aéroportuaire.

En matière de **mobilité**, la prolongation des activités de Liege Airport n'engendrera pas strictement la création de nouveaux flux sur les voiries sur le court terme mais les répartitions spatiales de ceux-ci évolueront parallèlement à la mise en œuvre des divers projets d'infrastructures routières (contournement nord, échangeur n°3…). De manière globale, la majorité des voiries ne présente pas actuellement de saturation élevée en regard à la capacité maximale théorique et accueillent sans problème les flux de poids-lourds et véhicules légers générés par Liege Airport. L'intensité des charges de trafic affecte toutefois ponctuellement la fluidité de certains tronçons autoroutiers (A604 et E42 entre l'échangeur de Loncin et l'A604) et aux principaux carrefours, principalement en heure de pointe du soir (16h-17h) sur les axes au sud du site en lien avec le réseau autoroutier et les principales nationales (rue Valise, tronçon entre la rue du Bihet et la N637…).

Liege Airport n'ambitionne pas d'augmenter le nombre de passagers transportés annuellement dans un horizon lointain : le nombre de déplacements motorisés liés aux passagers de l'aéroport n'évoluera pas par rapport à la période pré-Covid.

L'évolution du fret aérien sur le long terme dépend fortement de la capacité de traitement des colis et donc de la construction progressive de nouveaux halls logistiques faisant l'objet de demandes de permis ultérieures. Sans la mise en place de ces halls de logistique, l'évolution du fret aérien à l'aéroport de Liège sera fortement freinée, voire demeurera similaire à la situation existante.

Les charges de véhicules supplémentaires renforceront dès lors les remontées de files impactant déjà à l'heure actuelle certaines des voiries menant au site aéroportuaire. En heure de pointe du soir, les flux supplémentaires impacteront fortement les capacités utilisées des voiries en sortie de site aéroportuaire à l'ouest (rue du Bihet sous l'E42, 'tronçon entre la rue du Bihet et la N677') qui présenteront des taux de capacité utilisées proches de 100 % ou supérieurs. Sur le reste du réseau, les véhicules supplémentaires renforceront les remontées de files impactant déjà à l'heure actuelle certaines des voiries aux abords du site aéroportuaire.

Dans la situation actuelle, les modes de transport alternatifs sont peu compétitifs au sein de la zone aéroportuaire face au transport routier. La desserte en transports en commun est fortement limitée et ne répond pas à l'ensemble des besoins et les infrastructures modes doux sont pratiquement inexistantes sur la majorité des voiries. Afin d'encourager les déplacements par modes alternatifs, des aménagements importants devront être réalisés rapidement pour accompagner le développement de l'aéroport.

Au niveau du **sol, du sous-sol et des eaux souterraines**, le développement futur des activités aéroportuaires n'engendrera pas de nouveaux types d'incidences. Les incidences existantes seront en revanche potentiellement dupliquées à d'autres endroits. Les recommandations formulées dans l'étude s'appliquent aux développements futurs, qui devront, de toutes façons, faire l'objet de demandes de permis spécifiques et le cas échéant, d'analyses spécifiques des incidences.

En termes de **consommation en eau potable**, la consommation de l'aéroport pourra s'accroitre dans le futur en lien avec le développement des activités et de la zone. Afin de limiter les prélèvements sur le réseau d'adduction public, il est recommandé d'accroitre la réutilisation des eaux pluviales des toitures.

En ce qui concerne la **gestion des eaux usées** domestiques, des écarts sont constatés entre la situation existante et les régimes d'assainissement prévus par le PASH. Ce dernier devra être adapté, en concertation avec l'AIDE.

En ce qui concerne la **gestion des eaux pluviales**, le système existant repose sur l'envoi de l'ensemble des eaux pluviales du site vers des bassins d'orage de grandes dimensions avant rejet vers le réseau hydrographique ou le réseau d'égouttage. Dans le cadre des projets futurs, il convient de mener une réflexion sur la possibilité de gérer (en partie) les eaux pluviales par infiltration, au cas par cas, en fonction des contraintes de chacune des zones concernées et en fonction de la qualité des eaux et d'étudier la faisabilité technique d'un rejet vers le ruisseau de Ferdou en lieu et place du rejet existant dans le réseau public pour partie saturé.

Il est en outre nécessaire d'accroitre les capacités de stockage en amont des bassins d'orage Carlens I et Sud ou de limiter les apports d'eaux pluviales. Le tamponnement des eaux pluviales du parking P3 avant rejet à l'égout public doit également être réalisé.

Enfin, les activités de l'aéroport peuvent représenter un risque de pollution du réseau hydrographique suite (1) à l'épanchement accidentel d'hydrocarbures, (2) l'utilisation de produits de dégivrage et de déverglaçage. A cet égard, les produits utilisés pour le dégivrage des avions (à base de propylène-glycol) et le déverglaçage (acétates et formiates) sont peu dangereux pour l'environnement mais affectent la qualité physico-chimique des eaux de surface. Les eaux chargées en produits de dégivrage des avions ou de la piste ne peuvent dès lors être rejetées dans l'environnement sans traitements préalables, bien que ceux-ci aient leurs limites.

Par rapport à la **faune et à la flore**, la situation de la faune présente sur et en dehors de la zone aéroportuaire sera similaire à la situation existante. Au niveau des espaces verts, les

principes actuels de gestion seront maintenus. Des recommandations ont toutefois été formulées pour améliorer la gestion des espaces verts mise en place. Cette prolongation en tant que telle n'aura donc pas d'impact direct sur les milieux existants.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement d'ampleur des activités (d'une superficie totale avoisinant 325 ha) dans la zone aéroportuaire élargie. Ce développement prévoit notamment la réalisation de nombreux projets immobiliers repris dans le Master plan de l'aéroport de Liège.

Au cours des prochaines années, la suppression de la végétation et des milieux encore présents (dont les zones de friches actuelles) par l'urbanisation/minéralisation de la zone va se poursuivre. Les différents développements immobiliers auront également un impact cumulé sur le réseau écologique local et sur les espèces présentes, dont certaines protégées par la Loi sur la Conservation de la Nature du 12 juillet 1973 et classées dans la Liste Rouge des espèces protégées en Wallonie. Afin d'éviter l'introduction de plusieurs dossiers de demande de dérogation en parallèle pour les différents projets proches et d'avoir une vision d'ensemble claire de l'impact de ces projets combinés, la SOWAER a introduit le 1er juillet 2021 un dossier de demande de dérogation couvrant ces différentes demandes. Cette dernière comporte une analyse de la valeur écologique de la zone aéroportuaire élargie, l'estimation des impacts des projets sur le milieu naturel, la définition et l'évaluation de mesures d'accompagnement et de mesures de compensation le milieu naturel.

En ce qui concerne les **volets Climat et Qualité de l'air**, les évolutions générales du secteur aérien attendues à l'horizon 2043 se traduisent par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et des polluants en raison d'une augmentation des volumes des mouvements, dépendant toutefois des innovations technologiques et des impacts de la pandémie de Covid-19 et de ses conséquences sur l'économie qui devraient se faire sentir sur les prochaines années, de l'amélioration de l'efficacité du trafic aérien, de la mise en place de nouvelles normes, de la poursuite des mécanismes ETS et CORSIA, de mesures de mitigation des impacts environnementaux mises en place dans les aéroports.

Comme en situation existante, les sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants dans le cas de l'aéroport de Liège correspondront au trafic aérien, aux opérations sur les avions au sol, à l'exploitation des infrastructures et au trafic routier engendré par les activités.

A l'échelle locale, les émissions liées au trafic aérien augmenteront du fait de la croissance attendue du nombre de mouvements d'avions cargo qui devrait doubler à l'horizon 2043. Ces émissions dépendront également des innovations technologiques, réglementaires et normatives, mentionnées ci-dessus. Cette augmentation du nombre de mouvements devrait en outre engendrer une hausse des émissions liées aux opérations au sol si on ne tient pas compte des potentielles améliorations technologiques du matériel et des engins de piste.

Les émissions de polluants et de gaz à effet de serre générées par les infrastructures et installations aéroportuaires dépendront de Liege Airport et des sous-concessionnaires. A l'instar de la situation existante, ces émissions seront dues à l'utilisation des installations de chauffage, de refroidissement et des générateurs de secours, aux consommations d'électricité, ainsi qu'à l'approvisionnement des parcs pétroliers existant et futur, … En l'occurrence, si, par les mesures prises par Liege Airport et la poursuite des objectifs fixés dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme, les émissions nettes de gaz à effet de serre et de polluants liées aux infrastructures et installations existantes à l'heure actuelle devraient diminuer à l'horizon 2043, cette baisse devrait être largement compensée par le développement des infrastructures envisagées dans le Master plan, étant donné l'ampleur de celui-ci.

Les émissions liées au trafic routier devraient également connaître une hausse du fait de l'augmentation du nombre de mouvements projetés à l'horizon 2043 et les développements envisagés dans le Master plan (nouvelles infrastructures de logistique (parkings, hangars, …) et de bureaux).

En ce qui concerne la qualité de l'air, une modélisation des émissions de polluants liées aux activités de Liege Airport a été réalisée par les bureaux d'études ODOMETRIC et NUMTECH, à l'instar de celle effectuée pour l'analyse de la situation existante. Les polluants (particules fines PM_{10} et PM_1, les oxydes d'azote NO_x[416], le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), le benzo(a)pyrène et le benzène), les sources d'émissions et le domaine d'étude sont identiques, tandis que certaines données et hypothèses prennent en compte les évolutions à l'horizon 2043. Les formes des résultats analysés sont également identiques : émissions totales annuelles des différents polluants, cartes de concentrations sur la totalité du domaine d'étude, ainsi que des concentrations calculées en différents points récepteurs. Ces dernières sont comparées à des critères établis par l'AwAC portant sur chacun des polluants analysés et aux valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE.

En termes d'évolutions entre la situation actuelle et 2043, une augmentation sur la zone d'étude des émissions pour les polluants suivants CO, NOx, PM10, COT est constatée. Inversement, une diminution sur la zone d'étude des émissions pour le NO2, benzène, benzo(a)pyrène, PM1 est constatée, notamment via l'amélioration technologique des émissions des véhicules dans le futur et le renouvellement du parc automobile roulant.

D'après les données reçues et les émissions calculées, pour l'état initial et la situation future, le plus gros contributeur sur le domaine d'étude est le trafic routier pour l'ensemble des polluants étudiés, à l'exception des COVt (liés au stockage). Précisons qu'en cas de saturation du réseau routier, les évolutions des émissions sont variables en fonction du polluant considéré.

Du point de vue de la dispersion des polluants, mis à part les COVT, les cartes de concentrations en polluants montrent que les niveaux sont maximums au niveau des sources d'émissions, le réseau routier et l'autoroute en particulier. Les concentrations diminuent ensuite assez rapidement en fonction de la distance par rapport aux sources. L'impact reste donc localisé dans l'environnement proche des sources d'émissions. Globalement, par rapport à l'état initial, la situation future montre que les concentrations en polluants sont mieux réparties sur le domaine d'étude. Cela s'explique notamment par l'extension de la zone de fret nord sur la zone aéroportuaire et par l'extension du réseau routier autour de l'aéroport.

En ce qui concerne les points récepteurs, comme observé pour la situation existante, les critères de l'AwAC sont dépassés pour chacun d'eux pour le NO_2, les PM_{10} et les COV totaux. Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive 2008/50/CE relatives aux concentrations moyennes annuelles sont toutefois respectées pour l'ensemble des points récepteurs pour le NO_2 et les PM_{10}. Tout comme en situation existante, en ce qui concerne les autres polluants, les critères de l'AwAC sont respectés au droit de la majorité des points récepteurs.

Au vu des résultats de la modélisation, il est recommandé d'installer une station de mesure permanente supplémentaire afin d'améliorer le suivi des émissions de polluants liés à l'exploitation et au développement de l'aéroport de Liège.

[416] Le rapport d'Odometric précise que « *Les résultats relatifs aux oxydes d'azote (NOx) présentés dans cette étude correspondent à la somme de NO et NO_2 convertis en NO_2* ».

En termes d'**odeurs**, les perceptions d'odeurs de kérosène liées aux décollages en bout de piste 22L devraient être accrus du fait de l'augmentation du trafic aérien et de l'utilisation marginale de la piste de contingence. Les impacts du stockage du kérosène dépendront quant à eux de la mise en œuvre du nouveau parc pétrolier projeté dans le Master plan au nord de la plateforme aéroportuaire, de la localisation de celui-ci et de la répartition des volumes stockés entre les deux parcs pétroliers. Enfin, les risques de nuisances olfactives potentiellement attribuables aux rejets d'eau glycolée liés à l'exploitation de l'aéroport devraient diminuer par la mise en place d'une dalle de *de-icing* au niveau de la zone fret nord et par la prise de mesures visant à éviter les opérations de *de-icing* en dehors des zones prévues.

Les consommations d'**énergie** seront également liées au trafic aérien, aux opérations au sol, à l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires et au trafic routier externe. Les principaux postes concernés devraient rester identiques par rapport à la situation existante.

Au niveau **acoustique**, l'analyse a abordé, pour l'horizon 2043, les impacts acoustiques et vibratoires liés à l'augmentation du trafic aérien et des activités au sol, et ceux liés au développement général de la zone aéroportuaire (trafic routier, stationnement, installations techniques, activités), intégrant également l'allongement de la piste de contingence.

Les principales conclusions de la modélisation réalisée pour l'horizon 2043 basée sur les prévisions du Business Plan de Liege Airport (nombres de vols par type d'appareil et par période de la journée) sont les suivantes :

- Les courbes isophoniques pour l'horizon 2043 sont toutes inscrites dans le PDLT rectifié (ARIES/ATS).

  En zone 4, ces courbes sont toutefois proches de la limite en latéral des atterrissages 22, dans le tourne-à-gauche des décollages 04 et dans l'axe des atterrissages 04 au sud-ouest (zones inhabitées).

  Un suivi du schéma d'exploitation permettra d'éviter tout dépassement du PDLT et de limiter l'impact aéroportuaire pendant les périodes les plus contraignantes, à savoir en soirée et la nuit (en favorisant par exemple les gros porteurs en période de jour).

- Dans l'axe des autres pistes, ces courbes sont largement inférieures au PDLT.

- Compte tenu de l'accroissement de trafic et du changement de logiciel, elles débordent plus largement du PEB en vigueur. Les dépassements se marquent principalement en latéral de la zone 3 et dans pratiquement toute la zone 4.

- Par rapport à la situation existante, le schéma d'exploitation projeté engendre un allongement des courbes dans les axes de pistes 22 mais également dans l'axe de pistes 04 : au sud-ouest pour les atterrissages et à l'extrême nord-est (au 'tourne à gauche' pour les décollages).

Concernant les bruits rampants liés à l'augmentation des mouvements et activités au sol : Une augmentation des niveaux L_{den} du bruit rampant de 1 à 4 dBA est estimée dans les zones latérales nord-ouest (Velroux/Bierset) et de 3 à 6 dBA pour la zone nord au bord des seuils de décollage 22 (Bierset). L'impact se marquera sensiblement plus en période de jour et est conditionné par les aménagements du Master plan, l'accroissement de l'activité sur la zone fret nord, l'utilisation accrue de la piste de contingence et le recul du seuil de piste 22R. Malgré

cela, et par rapport aux bruits aériens, l'impact du bruit rampant est peu significatif dans l'axe des pistes et moyennement significatif dans les zones latérales.

Concernant les vibrations aériennes : Les incidences liées au trafic aérien sont considérées comme infimes. Aucun effet négatif sur les personnes et les bâtiments n'est à attendre.

Concernant le trafic routier et les installations de parking :

- Les nouvelles zones d'activités économiques au nord et la création de la nouvelle voirie de contournement nord génèrent une augmentation de trafic et du bruit routier de l'ordre de 1 à 2 dBA à l'ouest (Fontaine), de 4 à 6 dBA au nord (le long de la N637) et de 5 à 8 dBA au nord-ouest (Velroux/Bierset).
- L'impact sonore projeté se marquera préférentiellement dans les zones d'habitat proches du nouveau contournement puisque l'ambiance sonore existante y est plus calme actuellement.
- Au sud, les incidences seront minimes et peu perceptibles dans le bruit de fond autoroutier.
- La saturation du trafic routier peut conduire à une augmentation du bruit compte tenu de la prépondérance du bruit 'moteur' à faible vitesse et des régimes fluctuants (accélération, décélération, …), spécifiquement pour les poids-lourds (jusque 4 dBA pour une vitesse de 70 à 20 km/h). Pour les véhicules légers, la situation est équivalente.

  Selon les flux mobilités sur chaque axe avoisinant l'aéroport et avec un ralentissement de 15 km/h de la vitesse moyenne en heure de pointe, on modélise une diminution du bruit routier jusque 1 dBA à proximité de l'autoroute E42 et une augmentation jusque 2 dBA le long des routes (N637, contournement nord, rue du Ferdou).

  L'impact lié à la saturation de trafic sera alors peu perceptible compte tenu de ces différences de niveau (moins de 3 dBA).

Concernant les installations techniques, leur fonctionnement ne devrait pas engendrer d'incidences sonores et vibratoires.

En matière de **déchets**, le renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport n'engendrera pas la production de nouveaux types de déchets par rapport à la situation existante. Néanmoins, il s'accompagnera d'une augmentation progressive du trafic aérien, générant *de facto* une augmentation du nombre d'avions en mouvement et des déchets associés à ceux-ci. Dès lors, la quantité de déchets augmentera progressivement en fonction du développement des activités (tant de Liege Airport que celles prévues dans la zone aéroportuaire) mais ne peut être quantifiée à l'heure actuelle dans la mesure où les projets envisagés ne sont pas définis précisément. Dans ce contexte, Liege Airport envisage, à terme, la construction d'un second parc à conteneurs en zone fret nord.

2.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

Le comblement partiel de la carrière Fontaine, eu égard à la nature de cette demande, ne génèrera pas d'incidence sur le domaine socio-économique et la santé.

En matière de **sécurité aéronautique et aéroportuaire**, le comblement partiel de la carrière et *de facto* la suppression de cette zone boisée permettraient (1) de diminuer la fréquence de risque de collision entre les avions et les animaux issus de cette zone végétalisée et (2) de créer un second chemin d'accès par le nord afin de permettre aux services de secours d'intervenir de manière efficace en cas d'accident d'avion. Le comblement partiel de cette carrière répond par conséquent aux recommandations émises dans les deux études de risques réalisées en 2013 par le SPW-Mobilité et Infrastructures.

En **matière d'urbanisme**, dans la mesure où le comblement s'inscrit exclusivement sur des terrains de la zone aéroportuaire, l'impact sur les structures urbaines alentours est limité.

En matière de **paysage**, le déboisement nécessaire au comblement partiel de la carrière va influencer les vues locales par une modification de la perception visuelle. Le comblement en tant que tel va induire quant à lui une modification significative du relief. Ces impacts sont toutefois limités aux vues locales depuis les voiries adjacentes.

En termes de **patrimoine**, la demande n'a pas d'incidence sur le patrimoine bâti. En revanche, elle modifie les caractéristiques paysagères d'un périmètre d'intérêt paysager et de deux vues signalées remarquables par l'ADESA. Rappelons toutefois à cet égard que l'analyse ADESA ne tient pas compte de la modification de ce paysage induite par certains travaux réalisés sur la zone aéroportuaire postérieurement à l'analyse.

En matière de **mobilité**, le comblement partiel de la carrière Fontaine n'aura pas d'incidence sur l'accessibilité routière, piétonne ou en transports en commun et le stationnement autour et au sein de l'aéroport. Seule la phase de chantier sera source de charroi. Également, le comblement n'aura pas d'incidence sur les infrastructures de mobilité aéroportuaires et l'organisation de la mobilité des avions.

Hormis l'impact direct sur le changement de topographie, le comblement partiel de la carrière Fontaine n'engendre pas de réelle incidence au niveau du **sol et du sous-sol**, pour autant que le comblement se fasse dans les règles de l'art pour assurer une bonne stabilité du remblai et une qualité physico-chimique adéquate des terres d'apport.

Au droit de la zone d'activités économiques, des terres de type V (qualité la plus basse) peuvent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière. Au droit de la zone d'espaces verts, des terres de type III doivent être utilisées pour le remblayage de cette partie de la carrière.

À la suite de certains contacts avec la CILE, GREISCH informe que la CILE « *pourrait demander que la zone de remblai soit considérée comme type II afin de limiter les risques de contamination de la nappe phréatique de la craie. Au plus profond de la carrière, la craie n'est couverte que de peu de mètres de sable.* »

Il est difficile d'utiliser deux types de terres différents pour le comblement d'une même zone. Cela signifie qu'il faudrait prendre en compte la qualité la plus stricte, soit les terres de type III, pour être conforme à l'arrêté « Terres ».

Cependant, la quantité nécessaire pour le comblement (plus de 600.000 m³) est très importante. Pour pouvoir réaliser le comblement de la carrière dans un délai rapide/raisonnable, la SOWAER souhaite utiliser pour partie des terres d'un autre type

également. Pour ce faire, la SOWAER devra prendre contact avec les Administrations concernées afin d'examiner les possibilités de dérogation à la situation de droit (d'une partie de la zone). Au cas où cette dérogation serait possible, une étude de risques devra être réalisée afin de s'assurer de l'absence de risque pour les eaux souterraines.

Ce comblement va modifier les écoulements d'eau sur le site, comme détaillé au chapitre portant sur les eaux de surface. Une modification des écoulements en surface va modifier l'alimentation locale de la nappe (pas de concentration des eaux au niveau de la carrière), ce qui n'engendre pas d'incidence négative.

Au niveau de la **gestion des eaux**, le projet de comblement de la carrière n'influence pas la consommation en eau du site de l'aéroport ou la gestion des eaux usées (domestiques et industrielles). Il est susceptible d'accroitre les quantités d'eaux pluviales à gérer au niveau du bassin d'orage Ferdou I (en modifiant les axes de ruissellement) mais cela ne pose pas de problème au vu du dimensionnement adéquat de ce bassin d'orage.

En matière de **faune et de flore**, la zone d'intervention ouest constitue aujourd'hui une zone de refuge pour la biodiversité. Le site n'est pas repris en réserve naturelle ou zone protégée au sens de la loi sur la conservation de la nature, mais est inscrit à la liste des sites de grand intérêt biologique. Ces sites abritent des espèces entièrement protégées par la loi de la conservation de la nature du 12 juillet 1973, et certaines sont classées dans la liste rouge des espèces protégées de Wallonie.

Afin d'anticiper les impacts du projet de comblement de la carrière et d'intégrer une vision globale de la gestion des espèces protégées à l'échelle de la zone aéroportuaire de Liège, une demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature, élaborée par la SOWAER, a été introduite en date du 1er juillet 2021, en concertation avec le DNF.

Cette demande de dérogation intègrera toute une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre afin de préserver les espèces protégées et leurs milieux. Au vu des incidences potentielles et des aménagements qui sont proposés par le projet, des recommandations complémentaires sont émises afin d'accroitre la biodiversité et de pérenniser et suivre le développement des aménagements écologiques projetés.

Au vu des aménagements, des mesures projetées dans le cadre de cette demande de dérogation et des mesures complémentaires émises dans la présente étude, l'impact sur la faune et la flore pourra être considéré comme limité. La perte de milieux se cantonnera essentiellement aux espaces de prairies de fauche intensive et prairies dégradées dont la valeur écologique intrinsèque est limitée.

Finalement, le comblement de la carrière Fontaine n'engendrera aucune incidence sur le (micro-)climat, la qualité de l'air, les odeurs et l'énergie, ni en matière de bruit et vibrations.

2.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

L'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège permettra avant tout d'améliorer la sécurité des manœuvres au sol.

Cet allongement et l'adaptation des taxiways en lien avec la piste principale auront également un impact opérationnel via la suppression des limites opérationnelles actuelles. L'aéroport pourra dès lors accueillir tous les types d'avions et cela dans toutes les conditions.

L'allongement de la piste de contingence et l'adaptation des taxiways permettront en outre d'organiser une fermeture complète de la piste principale pendant les travaux de rénovation de celle-ci sans perturber les opérations et garantiront les opérations et la sécurité des vols en tout temps. L'allongement de la piste de contingence et son utilisation comme taxiway par les avions en provenance de la zone nord n'aura pas d'impact sur la capacité maximale de départ de la piste principale.

A l'échelle plus globale, l'allongement de la piste n'aura pas d'impact direct sur le **contexte économique** dans lequel évolue l'aéroport. En revanche, il permettra à ce dernier de jouir d'une infrastructure adaptée aux évolutions attendues du transport aérien de fret et d'offrir une alternative en matière de piste à ses clients tout au long de l'année en cas d'indisponibilité de la piste principale. Ce projet contribue dès lors à pérenniser l'activité de l'aéroport, c'est-à-dire l'ensemble des entreprises et donc des emplois dépendants directement ou indirectement de l'activité aéroportuaire.

L'allongement de la piste de contingence n'aura pas un impact direct sur la **santé humaine**. Les impacts potentiels liés à l'évolution des émissions sonores et les émissions de polluants atmosphériques sont imputables au développement de l'aéroport dans son ensemble (accroissement attendu du trafic aérien) et non à cette demande.

Au niveau **urbanistique**, les zones d'intervention étant relativement déconnectées des zones d'habitat et des noyaux villageois, elles n'auront pas d'incidences significatives sur la structure urbaine locale.

En termes de **paysage**, la mise en œuvre du projet d'allongement de la piste de contingence induit une transformation significative du relief du sol sur et aux abords des zones d'intervention, conduisant à une modification des vues depuis les voiries adjacentes. En effet, elle engendre des modifications du sol allant de 0 m à environ 8 m maximum, créant des talus à forte pente. Des recommandations ont été émises afin d'améliorer la qualité des vues proches par la plantation des talus de manière paysagère.

Outre la modification du sol et de son relief, le projet prévoit l'installation d'un nouveau balisage lumineux sur et aux abords de la piste de contingence allongée, étendant la zone d'influence visuelle de l'aéroport. Cet impact reste toutefois limité.

Concernant la **mobilité**, les impacts du projet d'allongement de la piste de contingence sont limités à des modifications au niveau de la circulation au sol des avions. Les avions en provenance de la zone fret nord (zone en pleine expansion indépendamment des deux présents projets) pourront utiliser comme taxiway la piste de contingence allongée afin de rejoindre l'extrémité est de la piste principale (sens le plus utilisé). Ainsi, il ne sera plus nécessaire pour ces avions de croiser la piste principale et d'utiliser le taxiway alpha qui longe la zone fret sud. Aucun impact significatif n'est à signaler en termes de circulation automobile ou de stationnement.

Au niveau des impacts sur le **sol et le sous-sol**, le principal risque identifié est lié à la stabilité de la piste, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire et (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciennes carrières souterraines au droit du périmètre Est. Des recommandations ont été formulées pour rendre ce risque acceptable.

La prolongation de la piste de contingence augmente l'imperméabilisation de la zone et diminue donc le niveau de recharge de la nappe. À l'échelle du bassin d'alimentation de la nappe, cet impact n'est toutefois pas significatif selon la CILE.

Le projet n'est finalement pas susceptible d'impacter la qualité du sol pour autant que le remblai se fasse dans les règles de l'art pour assurer une qualité physico-chimique adéquate des terres d'apport.

Concernant les **eaux**, le projet d'allongement de la piste de contingence n'influence pas la consommation en eau du site de l'aéroport ou la gestion des eaux usées domestiques. Il implique en revanche une augmentation de l'imperméabilisation (taux d'imperméabilisation du périmètre d'intervention passant de 11 à 35%) et est ainsi susceptible d'impacter la gestion des eaux pluviales. A cette fin, il est prévu de mettre en place un réseau de drainage afin de gérer les eaux pluviales de ruissellement de l'allongement de la piste de contingence. Pour le périmètre est, ces eaux pluviales seront envoyées vers le bassin d'orage Carlens I puis *in fine,* vers la Meuse tandis que pour le périmètre ouest, les eaux pluviales seront envoyées vers le bassin d'orage Ferdou I. Ce dernier est jugé suffisamment dimensionné. En revanche, le bassin d'orage Carlens I ne permet pas de gérer l'ensemble des pluies décennales (et pas non plus les évènements de 25 ans d'occurrence). Des apports supplémentaires d'eaux pluviales vers ce bassin sont ainsi susceptibles de contribuer à des dépassements de l'ajutage autorisé vers la Meuse ou au débordement du bassin.

Seul, le projet d'allongement de la piste de contingence n'accroit pas les risques de contamination des eaux pluviales par des épanchements (1) accidentels d'hydrocarbures ou (2) de produits de dégivrage et de déverglaçage. Il crée de nouvelles surfaces sur lesquelles des eaux pluviales peuvent ruisseler et se charger en polluants mais les concentrations en substances polluantes resteront sensiblement les mêmes qu'en situation existante.

En ce qui concerne **le milieu naturel**, la zone d'intervention à l'est est constituée principalement d'un milieu de faible valeur écologique, géré intensivement par fauche, limitant l'attrait de la zone pour la biodiversité. Cependant, une zone boisée participe, par sa position et sa structure, au réseau écologique comme zone de liaison écologique active vers les autres zones boisées bordant les limites de l'aéroport. Afin d'accompagner le développement des aménagements de cette zone, des recommandations sont émises afin d'y développer des milieux favorables à la biodiversité local.

La zone d'intervention à l'ouest est quant à elle constituée entre autres d'anciennes sablières à l'abandon inscrites sur la liste des sites de grand intérêt biologique et qui constituent aujourd'hui des zones refuges pour la biodiversité et abritent des espèces entièrement

Au niveau de cette partie, ce n'est pas tant l'allongement de la piste de contingence qui impactera les milieux mais bien le comblement nécessaire d'une partie de la sablière Fontaine pour des raisons de sécurisation (cf. supra). Après comblement de la sablière, le milieu qui sera supprimé par le projet d'allongement de la piste de contingence sera constitué d'une large zone de prairie de valeur écologique faible. L'impact des travaux sera donc très limité.

Au niveau de la **qualité de l'air**, les résultats des modélisations de la dispersion des polluants émis par l'aéroport indiquent que les concentrations sont centrées sur la piste principale et les

zones de fret. Les concentrations diminuent ensuite rapidement avec la distance par rapport aux sources d'émission. Les résultats entre la situation de référence et la situation après allongement de la piste de contingence diffèrent très peu, quel que soit le polluant analysé. C'est le cas malgré une surestimation des émissions en situation projetée due à l'usage d'hypothèses majorantes en termes de circulation au sol notamment. En effet, les variations en termes de retombées de polluants entre les 2 situations sont largement inférieures à 10 %, ce qui dans ce type d'étude de dispersion est admis comme étant non significatif, notamment par rapport aux incertitudes.

Étant donné que l'allongement de la piste de contingence ne modifiera que de manière marginale et locale les concentrations de polluants, les **nuisances olfactives** ne devraient pas évoluer grandement entre la situation projetée et la situation de référence. Aucune habitation ne sera en outre située dans les zones où les émissions de polluants seraient susceptibles d'augmenter.

En matière de **bruit**, une caractérisation complète de la situation existante a été réalisée à partir des données disponibles, du réseau de sonomètres existant et de campagnes de mesures supplémentaires. Ensuite, des modélisations des différentes situations étudiées ont été réalisées avec le logiciel IMPACT suivant la même méthodologie que celle utilisée pour la révision des PEB. Les résultats des modélisations indiquent en situation projetée un décalage très réduit des courbes isophoniques vers le côté nord-ouest dû à la translation des atterrissages sur la piste de contingence allongée pour les gros porteurs. Dans les zones limitrophes de Bierset, un accroissement des bruits rampants (bruits liés aux activités au sol) de 1 à 2 dBA est également observé en zone B ou C et jusque 3 dBA en zone A. Ces différences de niveaux de bruit seront toutefois peu perceptibles. Ailleurs, les incidences sont similaires à celles en situation de référence. Pour finir, la présence des gros porteurs sur la piste de contingence et l'allongement de celle-ci n'ont que très peu d'effet au regard de l'impact sonore généré par le trafic sur la piste principale. La situation projetée est dès lors identique à la situation de référence pour la quasi-totalité de l'aire géographique considérée et pratiquement similaire pour la zone d'habitat de Bierset.

2.4. Construction et exploitation d'un immeuble de bureaux B40

Le développement de 7.000 m² de nouvelles surfaces de bureaux viendra accroître l'offre sur le marché liégeois présentant actuellement un taux de vacance très faible et un déficit en surfaces neuves et de qualité allouées aux bureaux. Bien que la localisation du projet ne réponde pas directement aux ambitions de la vision FAST-2030 de la Région wallonne, le bâtiment de bureaux vient consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et s'intègre dans une logique de spécialisation économique développée autour de l'aéroport et des autres activités en présence.

Au niveau du **cadre réglementaire**, le projet de construction de l'immeuble de bureaux B40 s'inscrit en zone de services publics et équipements communautaires. Une dérogation au plan de secteur est dès lors nécessaire.

Du point de vue **socio-économique**, la création d'environ 240 équivalents temps plein directs constitue une opportunité de venir accroître le taux d'emploi de la commune de Grâce-Hollogne et de l'agglomération liégeoise, actuellement inférieurs au taux wallon.

En termes **urbanistiques**, ce nouvel immeuble est la première étape d'un développement immobilier plus large, cinq autres bâtiments devant être construits sur cette zone (dans le cadre du Master Plan Business Park) (voir ci-après). Concernant le traitement architectural, le projet s'inscrit de manière homogène avec le tissu bâti existant à proximité.

En termes de **trafic automobile**, l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 devrait générer un trafic estimé à 115 déplacements voitures supplémentaires en période de pointe le matin (8h-9h) et 100 déplacements par heure en heure de pointe du soir (17h-18h). Aucun flux de nuit (entre 20h et 6h) ne sera généré étant donné la nature des activités prévue au sein de l'immeuble.

Par conséquent, aux heures de pointe considérées, l'augmentation des flux de circulation liée à l'exploitation de l'immeuble est relativement négligeable au regard des flux au droit des voiries et des ronds-points bordant le site. Les flux viendront augmenter d'une cinquantaine de véhicules la sortie n°3 de l'E42 depuis Liège en heure de pointe du matin. L'impact le plus important sera logiquement situé sur la rue de l'Aéroport où est située l'entrée de l'immeuble et vers où convergent l'ensemble des flux générés. En outre, les flux projetés resteront inférieurs aux capacités maximales théoriques des bandes de circulation et des ronds-points à l'exception du tronçon de l'A604, déjà saturé en situation existante, mais sur lequel le projet n'a pas d'impact en heure de pointe du matin et peu d'impact en heure de pointe du soir.

Dans le cadre du projet, les abords de l'immeuble B40 seront aménagés via 181 emplacements pour véhicules motorisés, soit un nombre insuffisant pour répondre à la demande (207 places), pouvant être toutefois compensée par la disponibilité du P1-P2 sur lequel s'inscrit le projet.

En termes de **modes doux**, l'offre proposée par le projet permettra de répondre à la demande mais rappelons toutefois, qu'à l'heure actuelle, peu d'infrastructures modes doux continues et sécurisées sont mises en place aux abords du projet et de l'aéroport au sens large. Plusieurs recommandations ont d'ailleurs été formulées en ce sens dans le cadre de la demande de prolongation des activités de Liege Airport, également valables de la cadre de cette demande.

Au niveau des impacts sur le **sol et le sous-sol**, la construction et l'exploitation du futur immeuble présentent essentiellement des risques en termes de stabilité, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire, (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciens puits de phosphate. Des recommandations ont été formulées pour rendre ce risque acceptable.

Ce projet augmente légèrement l'infiltration des eaux, même si cet impact positif sur la recharge est négligeable à l'échelle de la nappe. Une évaluation du risque de lessivage de la pollution liée aux remblais dans les zones d'infiltration projetées devra être réalisée.

En matière de consommation en **eaux**, l'exploitation du nouvel immeuble entrainera une consommation supplémentaire d'eau potable estimée à ± 3.300 m³/an. La récupération des eaux pluviales des toitures dans des citernes d'un volume total de 250 m³ et leur réutilisation pour des usages domestiques (rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces) permettra de réduire ces besoins. Le projet représente aussi un rejet supplémentaire d'eaux usées domestiques vers la station d'épuration de Sclessin via le point de rejet R4 et l'égout communal de la rue de Bierset. Cet apport supplémentaire représente environ 80 EH et pourra être pris en charge par la station d'épuration vu son taux d'utilisation actuel.

Le projet s'implante dans une zone fortement minéralisée et il est permet de réduire l'imperméabilisation (de 90 % en situation existante à 60 %) en verdurisant les abords et en utilisant des dalles engazonnées pour les parkings. Les eaux pluviales du projet seront dirigées vers le bassin d'orage Carlens I dont la capacité est jugée insuffisante pour gérer des évènements pluvieux extrêmes à long terme. Il est ainsi recommandé de prévoir un ouvrage de tamponnement pour les eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées du projet afin de soulager ce bassin.

Les impacts du projet sur le réseau d'égouttage public (uniquement eaux usées domestiques) et sur le réseau hydrographique (uniquement eaux pluviales vers la Meuse après tamponnement) sont jugés négligeables.

Concernant la **faune et la flore**, la zone accueillant le projet d'immeuble, à savoir le parking P1 faisant face au Terminal passagers, n'intègre aucun milieu naturel ou habitat susceptible d'être impacté de manière significative par celui-ci.

Concernant la **qualité de l'air** et l'émission **d'odeurs**, par la nature de l'environnement dans lequel il s'insère, sa localisation par rapport aux autres constructions et son affectation, le futur bâtiment présentera des incidences marginales.

Du point de vue de **l'énergie**, la conception du bâtiment optimise les apports solaires et favorise l'éclairage naturel, visant ainsi à réduire les besoins de chauffage et d'électricité.

La production de chaleur tirera parti du raccordement au réseau de chaleur alimenté par la cogénération du bâtiment 45, ce qui devrait optimiser les consommations d'énergie. La récupération de chaleur réalisée par la cogénération devrait également permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une installation décentralisée. Deux groupes de froid assureront la production de refroidissement. Des panneaux photovoltaïques installés en toiture permettront par ailleurs la production d'électricité, couvrant, selon les premières estimations de l'étude de faisabilité, environ 70% des consommations finales correspondant à l'éclairage et aux auxiliaires.

Finalement, en matière de **bruit**, aucune des installations techniques prévues au niveau du bâtiment ne sera source de nuisances sonores ou vibratoires pour le voisinage. L'exploitation du bâtiment B40 va également générer une légère augmentation du trafic sur les rues avoisinantes. La circulation routière ne présente toutefois pas d'impacts importants sur l'environnement sonore qui y règne. Rappelons finalement que l'environnement sonore dans lequel s'implante le bâtiment B40 est fortement marqué par les activités aéroportuaires. Il y a dès lors lieu de prévoir une isolation acoustique adéquate à son environnement.

2.5. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

Le développement de 48.300 m² de nouvelles surfaces plancher de bureaux viendra accroître l'offre sur le marché liégeois présentant actuellement un taux de vacance très faible et un déficit en surfaces neuves et de qualité allouées aux bureaux. Bien que la localisation du projet ne réponde pas directement aux ambitions de la vision FAST-2030 de la Région wallonne, les bâtiments de bureaux viennent consolider cette fonction déjà présente dans la zone aéroportuaire et pourront, à termes, accueillir des surfaces commerciales aux rez-de-chaussée.

La surface développée vient toutefois s'implanter de manière à développer une polarité autour de l'aéroport de Liège, en dehors des pôles majeurs existants, notamment dans le centre de Liège.

L'implantation du bâti est en effet envisagée en continuité avec la trame et les axes structurants existants et les gabarits proposés s'inscrivent globalement dans une fourchette similaire aux gabarits existants.

Au niveau du **cadre réglementaire**, le Master Plan Business Park n'est pas conforme à plusieurs prescriptions en vigueur pour les zones de services publics et équipements communautaires et d'activité économique industrielle et sa mise en œuvre nécessitera l'octroi de dérogations.

Du point de vue **socio-économique**, la création d'environ 1.640 équivalents temps plein directs constitue une opportunité de venir accroître le taux d'emploi de la commune de Grâce-Hollogne et de l'agglomération liégeoise, actuellement inférieurs au taux wallon.

Au niveau du **patrimoine**, le périmètre est relativement éloigné des éléments d'intérêt patrimonial identifiés. En revanche, il s'inscrit en partie sur une zone d'intérêt paysager et va donc modifier la perception paysagère de celle-ci. Ces incidences sont toutefois limitées dans la mesure où plusieurs travaux antérieurs ont déjà modifié la qualité paysagère de cette zone et que le Master Plan Business Park introduit des éléments paysagers qualitatifs qui, bien que renforçant l'artificialisation de ce paysage, permettent de limiter les impacts visuels.

En termes de **trafic automobile**, la mise en œuvre du Master Plan Business Park devrait générer un trafic estimé à 749 déplacements voitures supplémentaires en période de pointe le matin (8h-9h) et 676 déplacements par heure en heure de pointe du soir (17h-18h). Les immeubles, étant donné leur activité de bureaux, ne généreront aucun flux de nuit (entre 20h et 6h).

Par conséquent, en heure de pointe du matin, l'augmentation des flux de circulation liés à a seule mise en œuvre du Master Plan Business Park créeront des encombrements sur le réseau routier et autoroutier aux abords de celui-ci. Au vu de la masse de véhicules attendus et des répartitions spatiales des flux, la rue de l'Aéroport et la sortie n°3 de l'E42 depuis Liège présenteront des taux d'utilisation proches de la saturation, voire sursaturés (> 100 %), ce qui engendrera des ralentissements du trafic et des remontées de files impactant les bandes de circulation routières et les carrefours à proximité. Il en découlera un renforcement et un étalement des problèmes de saturation actuels.

En heure de pointe du soir, l'impact de l'augmentation des flux de circulation liée au Master Plan Business Park est globalement limitée, excepté rue de l'Aéroport qui sera sursaturée (>100%) ainsi que sur le futur nouvel échangeur n°3. Cela engendrera d'importantes files qui impacteront les voiries et carrefours alentours. Par ailleurs, le rond-point n°8 entre la rue Valise, la N637 et la rue d'Awans présentera une saturation importante qui accentuera les remontées de files existantes au droit de la rue Valise.

Force est dès lors de constater qu'en l'état, sans mise en œuvre d'alternatives telles que celles préconisées dans les recommandations et malgré les mesures actuellement envisagées en faveur des modes alternatifs à la voiture et des projets en matière d'infrastructures routières, le réseau ne sera pas apte à supporter les flux générés par les usagers du Master Plan Business Park, principalement en heure de pointe du matin, et ce d'autant plus au regard du développement de l'activité logistique au sein de la zone aéroportuaire.

En termes de circulation **des modes doux**, le projet engendrera plusieurs milliers de déplacements journaliers supplémentaires entre les arrêts de transport en commun, les espaces de stationnement et les bureaux. Au vu de la faible qualité des infrastructures dédiées aux piétons et aux cyclistes aux abords, et de la masse de travailleurs et visiteurs attendus, des aménagements importants devront être réaliser pour sécuriser et encourager ces déplacements.

En termes de **stationnement**, l'offre prévue par le Master Plan Business Park pour les usagers des bureaux (1.300 emplacements) est insuffisante par rapport à la demande estimée (1.345 emplacements). Par ailleurs, s'implantant au sein de plusieurs poches de parkings existantes et utilisées, la mise en œuvre du Master Plan Business Park engendre leur suppression et par conséquent, une demande de 420 emplacements. Au total, le Master Plan Busines Park présente donc une sous-offre de 465 emplacements (ou de 553 emplacements si le parking souterrain n'est pas réalisé). Dès lors, les places manquantes seront proposées sur le parking P3 situé de l'autre côté de l'autoroute et/ou sur tout autre parking de dissuasion/délestage à aménager. Le dimensionnement actuel du P3 permet de combler l'ensemble des emplacements nécessaires.

Au niveau des impacts sur le **sol et le sous-sol**, la mise en œuvre du Master Plan Business Park présente essentiellement des risques en termes de stabilité, en raison (1) de sa localisation en zone calcaire et (2) en zone d'aléa sismique 4 (le plus élevé à l'échelle nationale) ainsi que (3) de la présence potentielle d'anciens puits de phosphate. Des recommandations ont été formulées.

Ce projet est susceptible d'augmenter légèrement l'infiltration des eaux, même si cet impact positif sur la recharge est négligeable à l'échelle de la nappe. Pour ce qui concerne la zone polluée identifiée, une évaluation du risque de lessivage de la pollution liée aux remblais dans les zones d'infiltration projetées devra être réalisée.

En matière d'**hydrologie**, l'exploitation des nouveaux immeubles de bureaux prévus dans le cadre du Master Plan Business Park entrainera une consommation supplémentaire d'eau estimée à ± 22.600 m³/an. La récupération des eaux pluviales des toitures et leur réutilisation pour des usages domestiques (rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien/nettoyage des surfaces) permettra de réduire significativement ces besoins. Le projet représente aussi un rejet supplémentaire d'eaux usées domestiques vers la station d'épuration de Sclessin via le point de rejet R4 et l'égout communal de la rue de Bierset. Cet apport supplémentaire représente environ 547 EH et pourra être pris en charge par la station d'épuration vu son taux d'utilisation actuel.

Le projet s'implante dans une zone fortement minéralisée et il est susceptible de réduire l'imperméabilisation en prenant soin de verduriser les abords et d'utiliser des dalles engazonnées pour les parkings. Les eaux pluviales du projet seront dirigées vers le bassin d'orage Carlens I dont la capacité est jugée insuffisante pour gérer des évènements pluvieux extrêmes à long terme. Il est ainsi recommandé de prévoir des ouvrages de tamponnement pour les eaux pluviales des toitures et autres surfaces imperméabilisées du projet de Business Park afin de soulager ce bassin.

Une attention particulière doit être portée à la gestion des eaux de ruissellement au niveau de l'immeuble E-F et de la piazza en face du Terminal passagers, ces deux zones étant traversées par un axe de ruissellement d'aléa moyen en situation existante.

Les impacts du projet sur le réseau d'égouttage public (uniquement eaux usées domestiques) et sur le réseau hydrographique (uniquement eaux pluviales vers la Meuse après tamponnement) sont jugés négligeables.

En matière de **faune et flore**, l'impact de ce Master Plan, eu égard aux milieux en présence existants et aux objectifs de végétalisation, est relativement négligeable. Des recommandations ont toutefois été formulées pour permettre la participation et l'intégration de ce Master Plan Business Park dans la biodiversité locale.

Au niveau de la **qualité de l'air** et du **climat**, l'exploitation des bâtiments et la mobilité induite seront les principales sources de polluants et de gaz à effet de serre engendrées.

Dans le cas de l'exploitation des bâtiments, les émissions correspondront aux consommations d'énergie et dépendront directement de la conception architecturale des bâtiments et des systèmes choisis. Les consommations seront liées aux évolutions technologiques et réglementaires. La performance des futurs immeubles sera en outre notamment ainsi liée à leur organisation spatiale à l'échelle du Master Plan (positions relatives entre les bâtiments, …). Ainsi, les apports solaires seront favorisés par de grandes distances entre les constructions.

Finalement, la mise en œuvre du Master Plan ne génèrera pas de nouvelles nuisances **olfactives**.

En matière de **bruit** et de **vibration**, aucune information n'est disponible au stade actuel sur les diverses installations techniques qui équiperont les bâtiments. Toutefois, au regard des activités envisagées, le Master Plan ne devait pas être de nature à générer de manière significative des vibrations. Seules les phases de chantier pourraient nécessiter une attention spécifique.

Rappelons finalement que l'environnement sonore dans lequel s'implante le Master Plan Business Park est fortement marqué par les activités aéroportuaires de la zone et par le réseau autoroutier. Il y a dès lors lieu de prévoir une isolation acoustique des bâtiments adéquate à leur environnement.

2.6. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

De manière générale, la présence du parc à conteneur et sa régularisation urbanistique n'a que très peu, voire pas, d'influence ni sur l'opérationnalité de l'aéroport ni sur son environnement proche et éloigné, et ce quelles que soient les composantes environnementales.

En effet, celui se situe dans un contexte déjà fortement anthropisé, au sein des infrastructures aéroportuaires.

Aucun problème de sûreté ou de sécurité n'est observé, les accès depuis la zone Airside et Landside sont bien différencié et aucun accès n'est possible vers l'Airside sans autorisation.

3. Conclusion quant aux alternatives étudiées

3.1. Conclusion des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

En conclusion de cette analyse des alternatives de la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport, le non-renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport engendrerait une perte d'emplois ainsi qu'une réduction drastique des activités et développements de logistiques, ne permettant pas à l'aéroport de Liège de devenir un vivier d'emplois importants et de pôles de développement majeur. Les opérateurs présents le quitteront pour d'autres aéroports de fret européens, favorisant également le développement d'un chancre industriel d'ampleur majeure. Les nuisances liées aux trafic aérien et manœuvres au sol (charroi routier, bruit, émissions atmosphériques, etc.) seront dès lors transférées ailleurs. Cependant, le report de l'activité aérienne sur d'autres aéroports proches ne diminuera pas la part de l'activité aérienne sur la pollution de fond.

En cas de non-accroissement du trafic aérien, les incidences actuelles des activités de Liege Airport et l'aéroport de Liège dans son ensemble seront prolongées dans le temps. Néanmoins, cette alternative ne permettra pas à l'aéroport de Liège de passer d'un aéroport cargo à un hub logistique multimodal et innovant, et de constituer des viviers d'emploi importants et des pôles de développement majeurs. Le développement d'ampleur des activités prévu dans la zone aéroportuaire n'est par conséquent plus pertinent et la finalité de ces zones, ayant fait l'objet de modifications au niveau du Plan de secteur, sera à requestionner. Les incidences générées par le développement des activités de logistique ne se présenteront pas ou tout du moins seront largement moindres. Seules les incidences en lien avec le développement d'activité de bureaux, dans la mesure où ce dernier n'est pas toujours strictement lié au trafic aérien, persisteront.

Finalement, les alternatives relatives aux modifications de modalités d'exploitation horaire de l'aéroport n'ont pas été retenues ni analysées davantage compte tenu de l'article 1er bis du décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne, stipulant que l'aéroport de Liège-Bierset est un aéroport dont l'exploitation est autorisée 24 heures sur 24 heures.

3.2. Conclusion du non-comblement partiel de la carrière Fontaine

L'alternative étudiée correspond au maintien de la situation existante et donc évite tous les impacts liés à la réalisation du comblement partiel de la carrière Fontaine. Cependant, cette alternative ne permet pas de résoudre les problèmes de sécurité mis en évidence (péril animalier lié à la carrière et mauvaise accessibilité de celle-ci pour les véhicules de secours).

3.3. Conclusion des alternatives d'allongement de la piste de contingence

En conclusion de cette analyse des alternatives d'allongement de la piste de contingence de l'aéroport, aucune des alternatives ne permet à la fois d'atteindre l'objectif et en même temps

de limiter les impacts environnementaux. En d'autres mots, il n'existe pas de solution envisageable qui serait plus positive pour l'environnement et qui permettrait également de résoudre les contraintes opérationnelles que connait actuellement l'aéroport de Liège.

En outre, la résolution de ces contraintes par les projets proposés par le demandeur implique un impact réduit et circonstancié sur l'environnement, à savoir principalement un important charroi de chantier lié à la grande quantité de remblais, des modifications limitées du paysage et de légères augmentations des niveaux de bruit (peu perceptibles) du côté de Bierset, les autres conséquences étant compensées à concurrence d'initiative par le demandeur et par la mise en œuvre des recommandations de l'étude.

3.4. Conclusion de la non-mise en œuvre de l'immeuble de bureaux B40 et du Master Plan Business Park

Concernant la non-réalisation de l'immeuble de bureaux B40, au regard des caractéristiques du projet et des incidences limitées soulevées dans le cadre de cette étude d'incidences sur l'environnement, celle-ci ne sera pas de nature à générer moins ou davantage d'incidences par rapport au projet étudié.

Concernant la non-mise en œuvre du Master Plan Business Park, cette alternative permettra le maintien de la zone en l'état et la conservation des centaines d'emplacements au droit des parkings P1-P2. Également, elle ne favorisera pas les problèmes de mobilité attendu au sein de la zone aéroportuaire, dont une majorité est causée par les activités de bureaux. Eu égard à la présence d'une pollution en métaux lourds au droit du parking P1, cette alternative ne permettra pas l'assainissement du sol, préalable à tout chantier à cet endroit. Toutefois, la non-mise en œuvre de ce plan ne permettra ni de renforcer la polarité économique majeure de l'agglomération liégeoise et de la Wallonie qu'est l'aéroport de Liège ni de répondre à la sous-offre rencontrée sur le marché de bureaux liégeois.

Partie 7 : Aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des recommandations et des remarques des riverains

1. Aperçu des difficultés éventuelles rencontrées

Initialement, la présente étude avait pour objet d'évaluer les incidences sur l'environnement de la demande de renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport (le permis actuel arrivant à échéance le 2 janvier 2023), nécessaire pour prolonger l'exploitation de leurs activités aéroportuaires.

Ces activités se déroulant au sein de l'aéroport de Liège, le périmètre de l'étude d'incidences a été élargi par rapport à l'établissement strict de Liege Airport, permettant de prendre en compte les interactions possibles et les effets cumulatifs sur l'environnement des différentes activités présentes sur le site aéroportuaire. Toutefois, dans la mesure où les divers sous-concessionnaires présents sur site sont soumis à la détention de leur propre autorisation d'exploiter, plusieurs informations, principalement celles concernant leurs halls logistiques, les installations techniques les équipant, leurs consommations, leurs engins de piste et leurs opérations sur les avions, n'ont pu être fournies par Liege Airport, n'ayant la maîtrise sur ces dernières. Ces informations n'ont pu dès lors être intégrées à l'étude, limitant la précision de certaines analyses (modélisation acoustique, modélisation des polluants atmosphériques, etc.).

En outre, d'ici 2043 (date d'échéance du permis d'environnement s'il est renouvelé pour 20 ans), les activités de Liege Airport vont évoluer, principalement en nombre de vols et types d'avions. Cet horizon à très long terme a rendu la compilation des informations fastidieuses pour Liege Airport, n'ayant que très peu de précisions au stade actuel tant sur le type d'avions attendu, leur nombre, les caractéristiques des différents projets envisagés (nouveau parc pétrolier, nouveau parc à conteneurs, etc.) mais également sur les évolutions technologiques à attendre d'ici là.

Également, les activités aéroportuaires de Liege Airport et l'aéroport de Liège s'intégrant dans un environnement dont le contexte est en mutation et en permanente évolution, l'étude d'incidences sur l'environnement a évalué les incidences de cette demande de renouvellement en tenant compte également de l'évolution des développements de la zone aéroportuaire connu, à savoir le « Master Plan global ». Néanmoins, compte tenu de l'horizon de mise en œuvre (très long terme – 2043), nombreux sont les projets toujours en cours de réflexion ou à l'étude à l'heure de la rédaction du présent document, rendant l'identification des incidences davantage complexe (évaluation de l'augmentation du trafic routier, l'augmentation des consommations diverses, etc.). Dès lors, cette évaluation s'est réalisée avec un niveau de détail moindre et/ou en considérant des hypothèses probables et sécuritaires fournies par Liege Airport. Rappelons néanmoins que chaque demande ultérieure sera soumise à permis, dont les incidences seront spécifiquement évaluées.

Par ailleurs, à la demande de Liege Airport, une demande de permis, pour la régularisation urbanistique du parc à conteneurs actuel de l'aéroport d'urbanisme, a également intégrée à cette étude. Ce parc est autorisé dans le permis d'environnement de Liege Airport mais doit cependant être régularisé pour respecter l'article D.IV.4 du CoDT. Au regard de l'objet de cette demande de permis, aucune difficulté particulière n'a été rencontrée pour cette partie de l'étude d'incidences.

Indépendamment à ces deux demandes de permis (renouvellement et régularisation urbanistique du parc à conteneurs), les projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et, à la demande de Liege Airport, d'allongement de la piste de contingence faisaient l'objet d'une étude d'incidences sur l'environnement spécifique prise en charge également initialement par ARIES Consultants sur commande de la SOWAER. Néanmoins, le comblement

de la carrière, s'inscrivant uniquement dans un but de sécurisation du site, imposée par la DGTA, forme une « unité technique et géographique (UTG) » avec l'aéroport.

Dès lors, dans la mesure où il s'agit de projets connus et annoncés et qu'il y a lieu d'en tenir compte sur la base de la nécessité d'évaluer les effets cumulés globaux de l'exploitation de l'aéroport, il nous a été demandé de fusionner les deux études d'incidences initiées par Liege Airport et par la SOWAER dans la mesure où le comblement nécessaire à la sécurisation du site aurait été autorisé pour une durée de 1 ou 2 ans, préalablement au renouvellement du permis d'environnement de Liege Airport.

Cette première étude d'incidences initiée par la SOWAER avait débuté en septembre 2019 et s'est poursuivie jusqu'en février 2021. Son planning a notamment été influencé par le temps nécessaire pour la réalisation des modélisations acoustiques et en matière de pollution de l'air, la nécessité de réaliser une campagne de mesures acoustiques en amont de la modélisation, et la réalisation d'une campagne de mesure des retombées d'hydrocarbures. Etant donné le télétravail imposé durant le début de la crise sanitaire et la surcharge de travail du côté de l'ISSeP, cette campagne n'a pu débuter qu'en juin 2020.

Cette longue période a vu plusieurs évolutions dans la situation existante (chantier en cours pour le contournement nord notamment), la situation prévisible à considérer (permis délivrés pour certains projets autour de l'aéroport) et dans d'autres dossiers liés de près ou de loin aux projets étudiés, comme le dossier de demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature ou encore le projet du nouveau bassin d'orage Carlens II ainsi que la procédure de révision des plans d'exposition au bruit menée par le SPW-M&I. Par conséquent, il a été nécessaire de compléter ou modifier à plusieurs reprises des parties de l'étude d'incidences afin de mettre à jour les éléments pertinents ayant évolués.

Par ailleurs, le niveau de définition des projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et d'allongement de la piste de contingence au moment du début de la rédaction de l'étude n'était pas suffisamment détaillé pour réaliser les analyses nécessaires dans certains domaines de l'environnement. La SOWAER a donc dû solliciter son bureau d'études techniques afin d'approfondir certains aspects de l'étude d'avant-projet et alimenter ainsi l'étude d'incidences. Cet élément a également influencé le planning global de réalisation de l'étude.

En outre, une demande de permis unique pour la construction et l'exploitation d'un nouvel immeuble de bureaux (B40) implanté au droit du parking P1 de l'aéroport a été introduite par Liege Airport en décembre 2020. Celui-ci s'intégrant dans un projet global de développement immobilier à proximité du Terminal passagers (« Master Plan Business Park »), les Fonctionnaires Technique et Délégué ont jugé la demande incomplète tout en précisant la nécessité de réaliser une étude d'incidences sur l'environnement devant comporter « *une analyse des impacts du projet global (ensemble immobilier) sur la nature et en termes de gestion du chantier, de la qualité de l'air, des eaux souterraines, des eaux de ruissellement, du sol et des déchets.* ». Dès lors, la présente étude d'incidences sur l'environnement a évalué les incidences de l'ensemble immobilier de bureaux, avec un niveau de détail moindre compte tenu de l'horizon de mise en œuvre et du peu d'informations disponibles au stade actuel, ainsi que celles générées spécifiquement par l'immeuble de bureaux B40.

Eu égard à ces incertitudes de procédure des demandes de permis et à ces ajouts de nouvelles demandes à évaluer après le lancement officiel du début de l'étude d'incidences, qui finalement analyse les incidences de 6 projets distincts, cette dernière a débuté en décembre 2020, a duré une petite année, pour se clôturer en septembre 2021.

De manière générale, si les éléments ci-dessus ont marqué le déroulement de l'étude d'incidences, il est important de souligner que la communication avec Liege Airport, la SOWAER et leurs équipes respectives a été efficace et constructive.

2. Tableaux synthétiques des incidences et des recommandations

L'évaluation des incidences des demandes sur les différents compartiments environnementaux a permis de mettre en évidence, dans la partie 4 de l'étude, des recommandations spécifiques pour chaque domaine environnemental considéré et ce, sur chaque demande de permis.

Leur analyse permet de dégager un certain nombre de recommandations qui visent une meilleure insertion des activités aéroportuaires de Liege Airport et des demandes de permis étudiées dans leur environnement. Les différentes recommandations constituent la valeur ajoutée de l'étude d'incidences.

2.1. Prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport

Le tableau ci-contre synthétise les recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement pour permettre une meilleure intégration dans l'environnement des activités aéroportuaires de Liege Airport ainsi qu'une meilleure intégration des développements immobiliers et économiques attendus dans la zone aéroportuaire à terme.

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Chapitre 1 – Urbanisme, paysage et patrimoine			
Urbanisme	Risque de rupture entre le bâti existant et les futurs bâtiments	▪ Urba-01 : Minimiser les connexions visuelles directes entre les zones d'habitat et les futures zones aéroportuaires par la création par exemple de talus végétalisés ; ▪ Urba-02 : Conserver une cohérence dans les gabarits futurs et le traitement architectural vis-à-vis des bâtiments aéroportuaires existants ; ▪ Urba-03 : Dynamiser les façades des halls de frets visibles depuis les zones résidentielles pour les rendre plus conviviales en apportant des touches de couleur (à l'instar des B14-B16), en jouant sur les transparences des matériaux.	Propriétaires et futurs exploitants des projets immobiliers
Paysage	Lecture fonctionnelle du nouveau paysage créé	▪ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.	SOWAER
	Intensification du halo lumineux global de l'aéroport	▪ Pays-02 : Limiter l'éclairage au strict minimum nécessaire ;	Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Pays-03 : Limiter, dans la mesure du possible, la durée de l'éclairage : détecteurs de mouvements, minuteries, programmateurs, détecteurs crépusculaires. ▪ Pays-04 : Orienter et choisir l'éclairage actuel et futur de manière à minimiser le flux lumineux dirigé vers les habitations et vers le ciel.	
Patrimoine	Rapprochement des activités de l'aéroport à proximité d'éléments patrimoniaux et risque de potentielle atteinte au patrimoine naturel et archéologique	▪ Pat-01 : Veiller, de manière générale, à conserver les sites et éléments patrimoniaux (bâti, naturel, etc.) existants et à ne pas en dévaloriser leur perception ; ▪ Pat-02 : Prendre contact avec le Service Archéologique au préalable de toute introduction de demande de permis dont le périmètre est repris au sein d'une zone concernée par la carte archéologique wallonne.	Demandeurs de permis d'urbanisme concernés
Chapitre 2 – Domaine socio-économique, sécurité et santé			
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.	Propriétaires / ayant droits des terrains (SOWAER/LABP/LA)
Sécurité	Péril animalier	▪ Sécu-01 : À l'attention du BCU (dépendant du SPW) : maintenir les moyens actuels de lutte contre le péril animalier et mettre en place les mesures complémentaires formulées dans l'étude du SPW (dont le comblement de la carrière).	Bird Control Unit – BCU (SPW)
	Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport, et notamment par rapport à la population à proximité	▪ Sécu-02 : Informer les riverains des mesures de sécurité existantes et futures mises en place qui les concernent ; ▪ Sécu-03 : Évaluer régulièrement la nécessité de développer les services de secours internes à l'aéroport (en termes d'emplois et de matériel) au vu du développement important d'activités à terme.	Liege Airport – SPW - SOWAER
	Incidences liées à la présence de la station AVGAS existante	▪ Sécu-04 : Réserver une zone tampon de ± 50 m autour de la station AVGAS comme zone à risque ; ▪ Sécu-05 : Rédiger un rapport sur les dangers relatifs à cette nouvelle implantation.	Liege Airport
	Incidences liées à la présence des zones SEVESO de l'aéroport de Liège et de son parc pétrolier	▪ Sécu-06 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.	Liege Airport
	Incidences liées à la construction et	▪ Sécu-07 : Réaliser une étude de risques ou notice d'identification des incidences pour la	Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	l'exploitation d'un deuxième parc pétrolier	construction et l'exploitation du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO ; ▪ Sécu-08 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande se localisant à proximité ou au sein du périmètre SEVESO du nouveau parc pétrolier envisagé, dans le cas où ce dernier sera considéré comme établissement SEVESO.	
	Incidences liées aux vols et à leur évolution au-dessus de la centrale de Tihange	▪ Sécu-09 : Evaluer l'évolution du nombre de vols au-dessus de la centrale nucléaire de Tihange, sachant qu'à l'heure actuelle cette procédure concerne les atterrissages moins fréquents et que le survol de cette centrale n'est autorisé que 700 m au-dessus du niveau de la mer, sauf en cas de nécessité opérationnelle ; ▪ Sécu-10 : Analyser de manière régulière l'évolution des trajectoires et altitudes d'avions survolant la centrale nucléaire de Tihange.	SPW - SOWAER
	Impacts générés et subis par les établissements voisins et/ou actifs sur la plateforme aéroportuaire	▪ Sécu-11 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation du carburant au sein de l'aéroport. ▪ Sécu-12 : Mettre en œuvre les mesures proposées par la Notice d'Identification des Dangers (Intraco, 2022) en lien avec le stockage et l'utilisation de combustible au sein de l'aéroport.	Liege Airport – Sous-concessionnaires
Santé humaine	Incidences liées à l'augmentation des vols sur la santé humaine	▪ Santé-01 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.	Liege Airport - SOWAER
Chapitre 3 – Mobilité			
Réseau routier	Augmentation des flux motorisés et saturation du réseau routier	▪ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ; ▪ Mob-02 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée ; ▪ Mob-03 : Mettre en place un plan de circulation et de signalétique afin de supprimer le passage des poids-lourds au sein des noyaux villageois et sur des voiries locales (rue des Blancs Bastons) et de favoriser les déplacements sur les voiries principales ;	SOWAER – Liege Airport – SPW-DGO1 – Autorités communales

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Mob-04 : Prévoir un itinéraire d'accès et de sortie au futur parc pétrolier nord ne transitant pas par les noyaux villageois hors des voiries principales (Bierset, Voroux-Goreux).	
Transport en commun	Augmentation de la demande en stationnement en transports en commun	▪ Mob-05 : Développer l'offre en transports en commun sur la base des horaires des travailleurs, notamment de nuit ; ▪ Mob-06 : Développer les lignes de bus existantes de manière à desservir l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport ; ▪ Mob-07 : Développer une navette reliant de manière régulière les gares de Ans, Bierset et/ou Guillemins et l'ensemble des zones d'activités économiques développées aux abords de l'aéroport.	OTW – Liege Airport
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-08 : Prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie, les bâtiments d'activités, les immeubles de bureaux, les arrêts de transports en commun ; ▪ Mob-09 : Aménager des infrastructures pour modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) sur l'ensemble des voiries existantes et projetées autour de l'aéroport ; ▪ Mob-10 : Aménager des pistes cyclables séparées de la circulation afin de sécuriser les déplacements au vu des vitesses des véhicules et des flux de poids-lourds ; ▪ Mob-11 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ; ▪ Mob-12 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés ; ▪ Mob-13 : Doter les passages piétons et les infrastructures cyclo-piétonnes d'un système d'éclairage afin de maximaliser la sécurité des utilisateurs à toute heure de la journée. ▪ Mob-14 : Mettre en œuvre les exigences en termes de mobilité modes doux mentionnées dans les chartes urbanistiques, environnementales et énergétiques des zones d'activité FlexportCity et AirportCity ; ▪ Mob-15 : Mettre en œuvre les projets d'amélioration de l'accessibilité cyclo-piétonne	SOWAER – Liege Airport – SPW-DGO1 – Autorités communales

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		de l'aéroport mentionnées dans le PCM de Grâce-Hollogne.	
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-16 : Gérer l'offre en emplacements de stationnement : o Pour les poids-lourds en imposant une gestion spécifique au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; o Pour les véhicules légers, en priorité, par le développement de parkings à distance (cf. Mob-02) et, à défaut, au sein de chacune des zones d'activités économiques en développement/chaque établissement (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; ▪ Mob-17 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ; ▪ Mob-18 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité utilisée des parkings poids-lourds et véhicules légers qui seront développés aux abords de l'aéroport.	Liege Airport - SOWAER
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-19 : Prévoir 1 emplacement de parcage vélo couvert par 125 m² de surface brute pour les bureaux ; ▪ Mob-20 : Imposer l'adéquation entre l'offre en emplacements vélos au sein de chaque zone d'activités économiques en développement/ chaque établissement et la demande (à charge des demandeurs/exploitants d'apporter la démonstration quant à l'adéquation entre la demande et l'offre) ; ▪ Mob-21 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques ; ▪ Mob-22 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ; ▪ Mob-23 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs.	Liege Airport
Chapitre 4 – Sol, sous-sol et eaux souterraines			
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Stabilité	▪ Sol-01 : Tenir compte, lors de la conception des futurs projets d'extensions de l'aéroport de Liège, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).	Liege Airport - SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	Mouvement et qualité des terres	▪ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.	Liege Airport - SOWAER
	Risque de pollution à la suite de la prolongation des activités aéroportuaires	▪ Sol-04 : Contrôler l'étanchéité du séparateur situé à l'ouest de l'encuvement des 6 citernes de 150 m³ (au POL) et contrôler par endoscopie les tuyauteries liées à ce séparateur pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-05 : Mettre en œuvre de mesures d'urgence au niveau de la pollution liée au séparateur susmentionné (au POL) pour récupérer un maximum de produit pur avant qu'il ne se disperse en profondeur ; ▪ Sol-06 : Contrôler l'étanchéité de la citerne de purge pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-07 : Contrôler l'étanchéité de la citerne située à proximité du bâtiment B49 pour déterminer l'origine de la pollution et stopper la source ; ▪ Sol-08 : Faire procéder à la réalisation d'une étude de caractérisation des pollutions mises en évidence dans le cadre de l'étude d'orientation réalisée par ARIES et, le cas échéant, à la rédaction d'un projet d'assainissement ; ▪ Sol-09 : Procéder à des analyses complémentaires des eaux souterraines en propylène glycol lors de l'étude de caractérisation à venir comme préconisé dans l'étude d'orientation ; ▪ Sol-10 : Poursuivre la mise en place des protocoles actuels de surveillance et de sécurité, à savoir : o Le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien ; o La vérification du système de mise en alarme du pipeline anciennement à l'OTAN ; o Le contrôle deux fois par an du système de protection cathodique du pipeline ;	Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		○ La surveillance et le contrôle de l'étanchéité du pipeline et du réseau hydrant à intervalle régulier ; ○ La réalisation d'un raclage intelligent du pipeline et du réseau hydrant tous les 10 ans, ○ La réalisation des inspections terrestres et des surveillances par hélicoptère des installations, à intervalles réguliers, ○ Le contrôle et le maintien en parfait état des encuvements du parc pétrolier, ○ La réalisation, à intervalle régulier, de tests d'étanchéité des réservoirs, ○ Le maintien en parfait état et le contrôle régulier des séparateurs d'hydrocarbures et des tuyauteries connexes. ▪ La vidange et le nettoyage régulier des séparateurs et des collecteurs.	
	Risque de pollution à la suite des développements de la zone aéroportuaire	▪ Sol-11 : Contrôler l'étanchéité de toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.) ; ▪ Sol-12 : Mettre en œuvre des mesures de surveillance, de sécurité et d'urgence pour toutes nouvelles sources de pollutions (séparateurs, transformateurs, cuves, etc.).	Liege Airport
	Impétrants	▪ Sol-13 : Établir un plan centralisé et à jour de l'ensemble des impétrants présents sur le site de l'aéroport de Liège.	Liege Airport - SOWAER
Chapitre 5 – Hydrologie et égouttage			
Hydrologie et égouttage	Consommation d'eau potable du réseau d'adduction de la CILE pour les activités de l'aéroport.	▪ Eau-01 : Favoriser la réutilisation des eaux pluviales des toitures via le placement de citernes de récupération afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces ; ▪ Eau-02 : Évaluer la possibilité technique d'ajouter des citernes de récupération des eaux pluviales à des bâtiments existants et profiter des projets de modifications/constructions de bâtiments pour améliorer la récupération des eaux pluviales des toitures ; ▪ Eau-03 : Développer une politique durable en matière de valorisation des eaux pluviales pour l'ensemble du site de l'aéroport de Liège.	Liege Airport-SOWAER – Sous-concessionnaires
	Pré-traitement non nécessaire des eaux usées domestiques avant rejet dans le réseau d'égouttage	▪ Eau-04 : By-passer les fosses septiques des bâtiments dont les eaux usées domestiques aboutissent dans le réseau d'égouttage public puis à la station d'épuration de Liège-Sclessin (B86 et B90 via R2 et B25, B30, B36, B44, B46,	Liege Airport - SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	public vers la station d'épuration de Sclessin	B48, B52, B56, B58, B60, B68, B69, B84 via R3).	
	Risque de rejets d'eaux usées non épurées vers le bassin de Ferdou ou vers les bassins sud (puis vers le ruisseau de Crotteux) en cas de dysfonctionnement des systèmes d'épuration autonomes.	▪ Eau-05 : Accroître les capacités d'épuration au niveau de la zone fret nord afin qu'elles correspondent aux occupations des différents bâtiments à terme ; ▪ Eau-06 : Faire procéder à un contrôle périodique d'exploitation et de fonctionnement des systèmes d'épuration individuelle de l'aéroport par un organisme d'assainissement compétent ; ▪ Eau-07 : Prévoir des dégraisseurs pour l'ensemble des eaux usées domestiques issues d'établissements de restauration alimentaire.	Liege Airport
	Risque d'aggravation des écoulements vers l'aval à la suite de l'imperméabilisation de surfaces en lien avec la présence d'axes de ruissellement concentrés. Risque d'inondations lors d'épisodes pluvieux extrême en fonction de la localisation des développements futurs par rapport aux axes de ruissellement.	▪ Eau-08 : Vérifier que les projets d'urbanisme futurs ne risquent pas d'être inondé par ruissellement, ne font pas obstacle au ruissellement naturel et n'aggrave pas les écoulements vers l'aval, conformément à la démarche d'analyse de la cellule GISER.	Liege Airport – SOWAER – Sous-concessionnaires – Investisseurs en ZAE
	Réduction de la recharge naturelle de la nappe et augmentation des volumes d'eaux pluviales à gérer au niveau des bassins d'orages à la suite de l'imperméabilisation de surfaces.	▪ Eau-09 : Envisager en priorité la gestion des eaux pluviales propres (toitures) par infiltration dans le sol pour les projets futurs et démontrer, le cas échéant, l'impossibilité technique.	Liege Airport – SOWAER – Sous-concessionnaires – Investisseurs en ZAE
	Rejets d'eaux claires dans l'égout de la rue de Ferdou, ce qui contribuer à la saturation du réseau d'égouttage et de la STEP d'Engis et au fonctionnement des pompes de l'AIDE.	▪ Eau-10 : Procéder à des campagnes d'analyses (y compris en période d'utilisation des produits de dégivrage/déverglaçage) des eaux rejetées au niveau du point de rejet R5 afin d'évaluer la pertinence d'un rejet vers le réseau hydrographique (ruisseau de Ferdou) ; ▪ Eau-11 : Évaluer la faisabilité technique d'un rejet des eaux des bassins d'orage Ferdou I et II vers le ruisseau de Ferdou (conduite à créer)	Liege Airport – SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		en lieu et place d'un rejet dans le réseau d'égouttage public.	
	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de différents ouvrages de tamponnement du site de l'aéroport (Carlens I et Sud notamment, parking P3).	▪ Eau-12 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont de celui-ci (33.000 m³ supplémentaires nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence) ; ▪ Eau-13 : Limiter la quantité d'eaux pluviales envoyées dans le bassin sud ou, à défaut, accroître la capacité de stockage (soit en modifiant l'aménagement du bassin de retenue et/ou de décantation, soit en prévoyant des ouvrages supplémentaires en amont, 9.500 m³ nécessaires pour pouvoir gérer une pluie de 25 ans d'occurrence) ; ▪ Eau-14 : Prévoir un volume de tamponnement de minimum 5.339 m³ pour les eaux pluviales du bassin d'orage vers Fexhe ; ▪ Eau-15 : Augmenter le volume de tamponnement jusque minimum 647 m³ pour les eaux pluviales du parking P3 même si ce n'est pas imposé par le permis unique du 8 octobre 2010.	Liege Airport - SOWAER
	Risque de contamination des eaux de surface par des hydrocarbures en cas de dysfonctionnement des séparateurs d'hydrocarbures ou capacités insuffisantes.	▪ Eau-16 : Réaliser un audit des séparateurs d'hydrocarbures afin de vérifier que leurs capacités de rétention sont en adéquation avec le développement de l'aéroport ; ▪ Eau-17 : Mettre en place des vannes de secours à des points clés du réseau d'égouttage et au niveau des différents points de rejet afin d'isoler et de récupérer les éventuelles pollutions avant rejet vers les eaux de surface/réseau d'égouttage.	Liege Airport
	Rejets d'eaux glycolées dans le réseau hydrographique ce qui peut engendrer une forte demande biochimique en oxygène, affecter la qualité des eaux de surface et engendrer des nuisances olfactives pour le voisinage.	▪ Eau-18 : Réaliser pendant un hiver des analyses hebdomadaires d'échantillons d'eau prélevés dans les bassins Carlens I, Ferdou I et sud (DBO_5, DCO, pH, MES, …) de manière à documenter la qualité des eaux rejetées en période normale, en période d'épandage des pistes et en période de dégivrage des avions ; ▪ Eau-19 : En attente de solution plus pérenne, et s'il s'avère indispensable de réaliser des opérations de dégivrage en-dehors des dalles de *de-icing*, prévoir un système de cloisonnement du réseau d'égouttage préalablement au dégivrage avec pompage des produits retenus ; ▪ Eau-20 : Réaliser une étude qui devra déterminer l'ampleur de la problématique,	Liege Airport - SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		établir les meilleures techniques disponibles et dimensionner les aménagements nécessaires.	
Chapitre 6 – Milieu naturel			
Milieu naturel	Accroissement potentiel des risques de collision avec les avions Fragmentation du réseau écologique au cours des différents projets qui gravitent autour de l'aéroport Introduction par le demandeur d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces. Ce dossier prévoit une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre avant, pendant et de manière pérenne après les travaux.	<u>Pour ce qui concerne la gestion des espaces verts sur l'ensemble de l'aéroport (hors gestion spécifique des zones de compensation prévues par la demande de dérogation) :</u> ▪ Bio-01 : Réaliser une gestion différenciée du maximum d'espaces annexes à l'aéroport (plus éloignées de pistes) afin de développer des zones de prairies de fauches favorable aux insectes et à la petite faune ; ▪ Bio-02 : Réaliser et préserver des bandes enherbées à proximité des zones traitées des pistes pour ralentir le ruissellement de l'eau et permettre la rétention des produits entraînés et ainsi éviter de les transporter vers les zones humides éventuelles ; ▪ Bio-03 : Gérer les pourtours des infrastructures routières et des bâtiments de manière plus extensive, en limitant au maximum l'intervention de l'homme afin de favoriser une certaine biodiversité floristique et entomofaunique ;	Liege Airport
Chapitre 7 – Climat, qualité de l'air, odeurs et énergie			
Qualité de l'air	Emissions de COV liées à la respiration des réservoirs.	▪ Air-01 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier.	Liege Airport
	Emissions de polluants issus des installations de combustion.	▪ Air-02 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.	Liege Airport
	Développement des activités de la plateforme aéroportuaire engendrant des impacts sur la qualité de l'air.	▪ Air-03 : Rendre les rapports d'études et de mesures, tant ponctuelles que périodiques, directement accessibles sur le site Internet de Liege Airport ou faire un lien direct évident depuis celui-ci vers le site qui les abrite, afin que le public puisse trouver l'information le plus facilement possible.	Liege Airport
	Émissions de polluants au niveau des habitations situées à Bierset, à proximité de l'aéroport, en aval des vents dominants.	▪ Air-04 : Évaluer la possibilité d'implanter une station de mesure permanente supplémentaire à proximité de l'intersection entre la nationale N637 et la rue de Hollogne à Bierset, afin d'y mesurer au minimum les concentrations des polluants suivants : NO_x (NO et NO_2 à l'instar de la station de mesure existante au droit de l'aéroport), PM_{10} et COV.	Liege Airport - SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Afin de limiter l'influence du trafic routier sur la N637 sur les résultats, il est en outre proposé d'implanter la station de mesure, davantage au niveau de la rue des Pommiers ou de la rue des Aubépines.	
Energie	Consommations d'énergie liées au trafic aérien lors des différentes phases du cycle LTO.	▪ Énergie-01 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental ((type de carburants employés, type de motorisation, …), de manière à limiter les consommations d'énergie et les rejets de polluants atmosphériques.	Liege Airport
	Consommations d'énergie liées à l'utilisation d'engins et de véhicules de piste.	▪ Énergie-02 : Favoriser l'utilisation par les différentes compagnies d'assistance en escale (handlers) de véhicules et d'engins de piste électriques tout en assurant leur rechargement par la mise à disposition d'un nombre suffisant de bornes judicieusement localisées, fournissant de l'électricité produite de manière autonome au droit de l'aéroport.	Liege Airport
	Consommations d'énergie liées à l'exploitation des constructions envisagées dans les parcs d'activité AirportCity et FlexportCity.	▪ Énergie-03 : Analyser la possibilité d'atteindre des performances en matière d'énergie plus élevées que les réglementations en vigueur en date des demandes dépôts de permis, en fonction du niveau des exigences que ces réglementations comporteront et des progrès techniques.	Liege Airport – SOWAER – Sous-concessionnaires – Investisseurs des ZAE
	Emploi de matériaux de teinte foncée privilégié dans la charte relative au parc économique Airport City pour les façades orientées au sud.	▪ Énergie-04 : Pour les nouvelles constructions du parc d'activités Airport city, analyser les impacts du choix du type et de la couleur des matériaux envisagés pour les façades exposées au sud, sur leur durabilité et sur la performance énergétique des bâtiments concernés.	Liege Airport – SOWAER – Sous-concessionnaires – Investisseurs des ZAE
Chapitre 8 – Environnement sonore et vibratoire			
Environnement sonore	Incidences sonores liées à la prolongation des activités aéroportuaires	▪ Bruit-01 : Comme récemment décidé par le Gouvernement wallon dans le cadre de la 5ème révision du PEB : o Procéder à une mise à jour (rectification technique) du PDLT avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c). o Effectuer la prochaine révision du PEB avec le logiciel IMPACT (à la place de INM 6.0c). o Poursuivre les mesures complémentaires suivantes : - Groupe de travail technique chargé d'évaluer les pistes concrètes	Région Wallonne - SPW – SOWAER – Liege Airport – SKEYS

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		permettant de diminuer les nuisances sonores. - Possibilité, pour les communes wallonnes situées en-dehors du PDLT, de solliciter la SOWAER pour bénéficier des mesures sonores. ▪ Bruit-02 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ; ▪ Bruit-03 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ; ▪ Bruit-04 : Analyser la pertinence des nouvelles localisations de stations de mesures permanentes en fonction des différents paramètres d'exploitation et de l'évolution du trafic (PDLT rectifié). ▪ En particulier concernant l'augmentation des vols inversés, l'installation d'une nouvelle station dans la zone concernée par l'excroissance au sud-ouest permettrait une surveillance continue des niveaux sonores en fonction des paramètres d'exploitation réels et de les comparer aux niveaux modélisés (contrôle des hypothèses de calculs et d'exploitation à long-terme, incertitudes de modélisation, …) ; ▪ Bruit-05 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ; ▪ Bruit-06 : Assurer un suivi et une analyse spécifique des niveaux sonores en zones latérales de l'aéroport, par exemple, lors des campagnes de mesures du principe d'égalité ; ▪ Bruit-07 : Favoriser l'application de toutes procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires à l'atterrissage et/ou au décollage dans les zones de bruit et analyser leur influence dans le logiciel de simulation ; ▪ Bruit-8 : Continuer à favoriser l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (moins de rejets de polluants atmosphériques) et acoustique en particulier ;	

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Bruit-9 : Favoriser et encourager, selon les possibilités et les spécificités d'exploitation d'un aéroport de fret, l'accueil des avions les plus impactant durant les périodes de jour ; ▪ Bruit-10 : Limiter la durée des opérations au sol et favoriser l'installation et l'utilisation systématique de convertisseur 400 Hertz permettant d'alimenter les avions en électricité sans que ceux-ci ne doivent faire fonctionner leur moteur (effet réducteur sur les bruits rampants) ; ▪ Bruit-11 : Poursuivre la consultation de l'Autorité de contrôle (ACNAW) dans le cadre de l'élaboration des hypothèses des révisions triennales du PEB dans l'analyse des données issues du monitoring ou dans le suivi de l'arrêté sanctions, … ▪ Bruit-12 : Favoriser les avertisseurs de recul classiques (bip-bip) des engins de manutention et de chantier par des avertisseurs de type large-bande (« cri du Lynx »), ▪ Bruit-13 : Pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, imposer le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques), ▪ Bruit-14 : Suivre à long terme le schéma d'exploitation et adapter le cas échéant la répartition des mouvements en fonction des périodes (transfert des vols de nuit en période de jour) pour maintenir les zones de bruit dans le PDLT.	
		▪ Bruit-15 : Envisager, compte tenu de la proximité de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, l'acquisition à court/moyen terme de ce bien (la démolition étant envisagée dans le cadre du Master plan). ▪ Bruit-16 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, du trafic routier et des activités au nord, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit. Des aménagements aux abords des habitations existantes sont proposés comme suit : o La prolongation des merlons prévus dans le projet de la voirie de contournement nord (merlons de 4	SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		m surmontés d'écrans antibruit de 2 m) : - Entre la rue du Presbytère et rue de Velroux, sur l'espace tampon entourant l'ancienne zone de services publics. Avec la possibilité de condamner la rue du Presbytère afin d'empêcher le trafic de transit et éviter la discontinuité de la protection acoustique. - Au nord-ouest du bassin d'orage 'Carlens II' (zone d'habitat de Bierset - rue de Velroux). o La pose d'écrans antibruit (hauteur de 4 à 6 m) : - Derrière le bassin d'orage 'Carlens II'. - Le long de la N637 sur le tronçon situé entre la rue des Pommiers et la rue en Bois. - En bout de la nouvelle dalle de stationnement des avions (qui est perpendiculaire à la piste). Une autre approche serait de transformer, en zone d'activité économique, la portion de la zone d'habitat de Bierset qui est maintenant englobée dans la zone A du PDLT rectifié, et d'y abandonner à terme toute forme d'habitation (Lden de 70 à 76 dBA pour la rue des Pommiers, rue des Mésanges, rue Merlot, rue Tombeur et rue en Bois).	
Chapitre 9 – Déchets			
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Placer les ilots de tri et le futur parc à conteneurs de la zone fret nord de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ; ▪ Déchets-02 : Ne pas planter d'arbre à proximité directe des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ; ▪ Déchets-03 : Délimiter physiquement les emplacements des conteneurs extérieurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange ; ▪ Déchets-04 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de	Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		stationnement pour véhicules légers, poids-lourds, en voirie…).	
	Augmentation de la production des déchets et valorisation de ceux-ci	▪ Déchets-05 : Mettre en place une « charte de gestion des déchets » entre SOWAER, Liege Airport, les sous-concessionnaires et partenaires ainsi que les futurs occupants des zones d'activités économiques développées ; ▪ Déchets-06 : Sensibiliser les travailleurs et passagers au tri et au recyclage des déchets ; ▪ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant chez les travailleurs que chez les passagers : o Poubelles de tri plus visibles et munies d'explications ; o Fontaines à eau ; o Eviers devant les lignes de contrôle pour y vider l'eau et permettre le recyclage des bouteilles jetées dans la poubelle bleue.	Liege Airport - SOWAER
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ; ▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autres actes illicites.	Liege Airport – SOWAER – Autorités communales
Chapitre 10 - Chantier			
Dans la mesure où il s'agit d'une demande de renouvellement de permis, aucun chantier n'est nécessaire.			-

Tableau 235 : Tableau de synthèse des incidences et des recommandations en lien avec la prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport et du développement de la zone aéroportuaire (ARIES, 2021)

2.2. Comblement partiel de la carrière Fontaine

Le tableau ci-contre synthétise les recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement pour permettre une meilleure intégration dans l'environnement du comblement partiel de la carrière Fontaine.

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Chapitre 1 – Urbanisme, paysage et patrimoine			
/			-
Chapitre 2 – Domaine socio-économique, sécurité et santé			
/			-
Chapitre 3 – Mobilité			
/			-
Chapitre 4 – Sol, sous-sol et eaux souterraines			
Stabilité	Assurer la stabilité et la portance des remblais au droit de la Carrière Fontaine	▪ Sol-01 : Respecter l'ensemble des conclusions et propositions émises dans le rapport d'avant-projet sur le comblement partiel de l'ancienne carrière Fontaine (Greisch 2018) et respecter le CCT Qualiroutes.	SOWAER
Déblais-Remblais	Assurer la qualité des terres utilisées	▪ Sol-02 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-03 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-04 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.	SOWAER
Chapitre 5 – Hydrologie et égouttage			
/			-
Chapitre 6 – Milieu naturel			
Milieu naturel	Suppression d'une partie des superficies naturelles dont le comblement partiel de l'ancienne sablière Fontaine abritant des espèces protégées au sens de la loi sur la	▪ Bio-01 : Suivre scrupuleusement, afin de limiter l'impact du projet sur la biodiversité, l'ensemble des mesures prévues dans le cadre de la demande de dérogation, qui seront imposées en cas d'obtention de celle-ci ; ▪ Bio-02 : Mettre en place, en complément à ces aménagements, outre les barrières à batraciens limitant l'accès à la future zone de chantier, un	SOWAER – Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	conservation de la nature Introduction par le demandeur d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces. Ce dossier prévoit une série de mesures compensatoires à mettre en œuvre avant, pendant et de manière pérenne après les travaux. Réaménagements des milieux présents au sein des superficies conservées de l'ancienne sablière Fontaine, de la sablière des Vignes et de l'espace les séparant afin de recréer des milieux favorables ou espèces protégées présentes	semis d'un couvert herbacé dense bloquant (limitant le restant de la végétation) de type « trèfle » sur les zones d'affleurement sableux situées en zone de chantier comme mesures d'incitation à la migration. ▪ Bio-03 : Réaliser une gestion adéquate des milieux qui seront recréés dans le cadre du projet afin de pérenniser l'attrait écologique de ceux-ci dans le temps telle que définie dans la demande de dérogation ;	
Chapitre 7 – Climat, qualité de l'air, odeurs et énergie			
/			-
Chapitre 8 – Environnement sonore et vibratoire			
/			-
Chapitre 9 – Déchets			
/			-
Chapitre 10 - Chantier			
Les incidences relatives à la phase chantier du comblement partiel de la carrière Fontaine ont été analysées de manière cumulée à celles de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport. Nous renvoyons le lecteur vers le tableau suivant pour en connaître la synthèse des recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences.			-

Tableau 236 : Tableau de synthèse des incidences et des recommandations en lien avec le comblement partiel de la carrière Fontaine (ARIES, 2021)

2.3. Allongement de la piste de contingence de l'aéroport

Le tableau ci-contre synthétise les recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement pour permettre une meilleure intégration dans l'environnement de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport.

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Chapitre 1 – Urbanisme, paysage et patrimoine			
Paysage	Création de talus à fortes pentes modifiant la nature du paysage local	▪ Pays-01 : Aménager, dans la mesure du possible compte-tenu du péril animalier, les talus de manière paysagère avec la plantation d'espèces indigènes buissonnantes afin d'améliorer la qualité des vues et d'atténuer l'impact paysager des barrières de sécurité. Par exemple les talus peuvent être aménagés sous forme de cordons boisés continus (haie fleurie ou champêtre) plantés selon les principes de lisière étagée ou sous forme de poches de plantations.	SOWAER
Chapitre 2 – Domaine socio-économique, sécurité et santé			
/			-
Chapitre 3 – Mobilité			
/			-
Chapitre 4 – Sol, sous-sol et eaux souterraines			
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage de la couche de terre végétale afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate et ainsi qu'une campagne d'essais géotechniques en vue de détecter les éventuels autres puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser[417] les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ou lors des essais géotechniques ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du	SOWAER

[417] La sécurisation d'un puits de mine consiste généralement à remblayer le puits et à poser une dalle de béton d'un diamètre supérieur au diamètre du puits. D'autres méthodes telles que le jet grouting ou le foudroyage sont parfois utilisés. Le choix de la méthode mise en œuvre dépendra du contexte (géologique, hydrogéologique, etc.).

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).	
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-05 : Réaliser un assainissement tel que recommandé dans l'étude de caractérisation de BOVAENVIRO+ en 2019 ; ▪ Sol-06 : S'assurer du bon fonctionnement des mesures d'urgence (barrière hydraulique en aval de la tache 2 sur la base d'une technique in situ de bioventing/biosparging) comme recommandé par BOVAENVIRO+ en 2019. ▪ Sol-07 : Suivre le cadre légal pour les mouvements de terre et pour la mise en place des remblais.	SOWAER
Déblais-Remblais	Valorisation de la ressource excavée et contrôle de sa qualité	▪ Sol-08 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer pour les parcelles 220H, 185E, 274K2, 262C, 280Z, 388, 389, 390 et 2 périmètres non cadastrés référencés : « Grâce-Hollogne, 62016B0001 » et « Grâce-Hollogne, 62016B0002 » conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-09 : Réaliser, dans le cas de la réutilisation de remblais provenant du site même, le déplacement ou transport conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-10 : Contrôler, dans le cas de l'apport de terres en provenance d'une autre région ou d'un autre pays, la qualité de toute lot de terre conformément aux dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres ; ▪ Sol-11 : Respecter le cahier des charges type Qualiroutes approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011 lors de la mise en place des remblais.	SOWAER
Chapitre 5 – Hydrologie et égouttage			
Hydrologie et égouttage	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I).	▪ Eau-01 : Augmenter la capacité du bassin d'orage Carlens I ou prévoir des ouvrages de tamponnement supplémentaires en amont du R7 de manière à pouvoir gérer des pluies de 25 ans d'occurrence.	SOWAER
Chapitre 6 – Milieu naturel			
Milieu naturel	Suppression d'une partie des superficies naturelles	Dans le cadre du remblaiement de la zone d'intervention est :	SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	principalement constitué de milieu de prairie de faible valeur écologique	▪ Bio-01 : Réaliser les coupes d'arbres et le défrichage en dehors de la période de nidification des oiseaux, à savoir pas de travaux entre le 1er mars et le 31 juillet ; ▪ Bio-02 : Replanter des espèces indigènes ou laisser pousser spontanément la végétation ligneuse et buissonnante, dans les limites tolérées par le « péril aviaire », sur le nouveau flanc de la zone remblayée afin de reconstituer un cordon arboré et arbustif de liaison écologique sous forme de haies libres et recréer des éléments de lisières étagées. Cette zone devra avoir un minimum de 15 m de large avec des éléments hauts et bas de minimum 4 espèces indigènes boisées et arbustives. Cette bande arbustive aura une longueur minimale de 250 m. En bordure extérieure (en Landside), une bande de prairie de fauche extensive sera maintenue en bordure de la zone boisée sur une largeur minimum de 10 m ; ▪ Bio-03 : Renforcer, dans le cadre du chantier de remblaiement de la zone est, vu la proximité de sites avérés de présence du crapaud calamite (Bufo calamita) et d'anciennes zones d'occupation de cette même espèce (plaine de CUBBER et zone base militaire), le réseau écologique lié à l'espèce, qui sera impacté notamment au droit de la sablière, de recréer des milieux favorables à la petite faune aquatique (zones humides temporaires, zones de faible végétation par étrépage et zones d'abris et de refuge). Ces aménagements devront faire partie des mesures prévues dans le cadre de la demande de dérogation à la protection des espèces. Comme mentionné précédemment, un monitoring de l'usage de ces milieux par les oiseaux devra être réalisé et le cas échéant des mesures d'accompagnement devront être réalisées afin de limiter l'usage de ces zones aux espèces dont le risque de péril aviaire est limité (mise en place de filets au-dessus des mares avec espace au sol pour la petite faune).	
Chapitre 7 – Climat, qualité de l'air, odeurs et énergie			
/			-
Chapitre 8 – Environnement sonore et vibratoire			
Environnement sonore	Incidences sonores liées au projet d'allongement	▪ Bruit-01 : Monitorer le taux d'utilisation de la piste de contingence et, en cas d'augmentation significative, intégrer ce paramètre dans les hypothèses des futures	SPW - SOWAER – Liege Airport

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		révisions du PEB (avec la possibilité de modélisation de la piste de contingence et son éventuel allongement) ; ▪ Bruit-02 : Surveiller et favoriser la convergence des trajectoires lors des décollages de la piste de contingence ; ▪ Bruit-03 : Concernant l'allongement de la piste de contingence et les aménagements au nord, envisager l'installation d'une nouvelle station permanente à proximité des seuils de piste 22, et en particulier à Bierset (rue des Aubépines, rue des Cytises ou rue Tombeur par exemple) ; ▪ Bruit-04 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit (voir infra) ; ▪ Bruit-05 : Envisager l'acquisition de l'habitation isolée rue de Hollogne (au sud du bassin d'orage Carlens), localisée en zone industrielle, compte tenu de sa proximité avec le projet. ▪ Bruit-06 : Aménager, au préalable des projets, les protections acoustiques le long des zones d'habitat environnantes, comme des merlons et écrans antibruit. Leur localisation et caractéristiques sont présentés dans le cadre de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de Liege Airport. *Voir PARTIE 4. Chapitre 1.8 : Environnement sonore et vibratoire*	
Chapitre 9 – Déchets			
/			-
Chapitre 10 - Chantier			
Chantier	Incidences liées au charroi routier	▪ Chantier-01 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur le chantier (hors voirie). ▪ Chantier-02 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.	SOWAER
	Incidences sonores	▪ Chantier-03 : Respecter la réglementation en vigueur concernant les engins de chantier : Arrêté royal du 6/03/2002 relatif à la	SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		puissance sonore des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (Annexe XI). ▪ Chantier-04 : Désigner un responsable "Environnement" ou "Bruit & Vibrations" au sein de l'entreprise (avec coordonnées téléphoniques) pour une interaction et réactivité immédiate. ▪ Chantier-05 : Informer les riverains préalablement à l'ouverture des travaux, lors de modification de planning ou lors d'intervention non prévues initialement et spécifiquement avant des phases inhabituelles (travaux spéciaux). ▪ Chantier-06 : Imposer l'arrêt des moteurs pour tout stationnement prolongé, limiter l'usage d'avertisseurs sonores et utiliser des avertisseurs de recul de type à large bande (« cri du lynx »). ▪ Chantier-07 : Implanter judicieusement les installations bruyantes (compresseurs, groupes électrogènes, …) le plus à l'écart possible des riverains, en évitant tout phénomène de réverbération. ▪ Chantier-08 : Grouper les opérations et machines bruyantes (par exemple, plusieurs moteurs qui fonctionnent ensemble font à peine plus de bruit qu'un seul moteur). ▪ Chantier-09 : Utiliser des baraquements ou des panneaux comme écran acoustique. ▪ Chantier-10 : Réduire les nuisances sonores à la source : o Capotage, engins insonorisés, o Engins électriques ou hydrauliques (moins bruyants que les engins pneumatiques et ne nécessitant pas de compresseurs), o Assurer la bonne stabilité des appareils en fonctionnement de façon à éviter les vibrations d'éléments (et donc la génération de bruit), o Entretien régulier du matériel (graissage, jeu, usure), ▪ Chantier-11 : Eviter les comportements individuels inutilement bruyants.	
	Incidences sonores en lien avec le trafic de chantier	▪ Chantier-12 : Entretenir et réparer les voiries en cas de détérioration ; ▪ Chantier-13 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ;	SOWAER

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Chantier-14 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ; ▪ Chantier-15 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ; ▪ Chantier-16 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé.	
	Incidences sur le cadre de vie des riverains proches	▪ Chantier-17 : Mettre en place une bonne communication et une information proactive sur le déroulement des travaux durant l'ensemble des phases du chantier (respect des délais de réalisation, risque de nuisances, etc.).	SOWAER

Tableau 237 : Tableau de synthèse des incidences et des recommandations en lien avec l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport (ARIES, 2021)

2.4. Construction et exploitation de l'immeuble de bureaux B40

Le tableau ci-contre synthétise les recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement pour permettre une meilleure intégration dans l'environnement de la construction et de l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40.

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Chapitre 1 – Urbanisme, paysage et patrimoine			
Urbanisme	Augmentation du gabarit ressenti par l'inclinaison de la toiture	▪ Urba-01 : Réduire, dans la mesure où l'efficacité énergétique des panneaux n'est pas impactée de manière significative, l'inclinaison de la toiture de panneaux photovoltaïque de l'aile ouest afin d'obtenir une lecture du bâtiment moins importante et plus cohérente avec le gabarit de l'aile est.	Liege Airport Business Park
Chapitre 2 – Domaine socio-économique, sécurité et santé			
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.	Liege Airport Business Park
Sécurité	Sécurité au sein des immeubles de bureaux	▪ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées à la présence de sites SEVESO	▪ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de la demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.	Liege Airport Business Park
Chapitre 3 – Mobilité			
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes lents (végétation, signalisation, revêtement…) ; ▪ Mob-02 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux	Autorité communale – Liege Airport Business Park
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-03 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site.	Liege Airport Business Park
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-04 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.	Liege Airport Business Park
Chapitre 4 – Sol, sous-sol et eaux souterraines			

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).	Liege Airport Business Park
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme.	Liege Airport Business Park
Chapitre 5 – Hydrologie et égouttage			
Hydrologie et égouttage	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I notamment).	▪ Eau-01 : Prévoir un ouvrage de tamponnement des eaux pluviales pour les eaux pluviales des toitures du bâtiments (trop-plein des citernes de récupération) et des autres surfaces imperméabilisées du projet d'une capacité de 129 m³.	Liege Airport Business Park
Chapitre 6 – Milieu naturel			
Milieu naturel	Aménagement de toitures vertes	▪ Bio-01 : Étendre au maximum l'emprise de la toiture verte sur le bâtiment afin que la toiture verte puisse jouer un rôle écologique. ▪ Bio-02 : Mettre en place une toiture végétalisé sous les des panneaux solaires envisagés. ▪ Bio-03 : Prévoir, afin de permettre le développement de toitures végétalisées combinées avec le placement de panneaux solaires, : o L'angle d'inclinaison du panneau de minimum 20° ; o Le bas du panneau surélevé de 20 cm au-dessus du substrat ; o Les panneaux espacés d'au moins 80 cm ;	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		○ Devant les panneaux solaires, l'épaisseur du substrat limitée à maximum 8 cm sur une bande de 50 cm de largeur. Celle-ci comprendra une bande de gravier de 15 cm de largeur au pied du panneau. Les plantes choisies ne dépasseront pas 20 cm ; ○ A l'arrière du panneau, l'épaisseur variée du substrat de 10 à 12 cm. La hauteur des plantes pourra atteindre 50 cm. En fonction de leur position et de l'orientation, elles seront choisies parmi les plantes de soleil ou de mi-ombre.	
	Choix des espèces	▪ Bio-04 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour du parking ; ▪ Bio-05 : Privilégier les essences mellifères ; ▪ Bio-06 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie - AlterIAS.	Liege Airport Business Park
	Aménagement des noues et fossés	▪ Bio-07 : Utiliser des plantes hélophytes ou des arbres et arbustes (saules, cornouillers, …) supportant l'humidité ; ▪ Bio-08 : Végétaliser rapidement les berges pour des raisons d'aménagement urbain (esthétique, sécurité, …) et techniques (stabilité, …) tout en laissant quelques zones à nu pour encourager la flore spontanée en favorisant la colonisation naturelle de ces zones ; ▪ Bio-09 : Favoriser le fauchage tardif (une à deux fois par an) avec exportation de foin plutôt qu'une tonte régulière pour l'entretien de la végétation (permet le développement de zones refuges et profite au développement de la biodiversité) ; ▪ Bio-10 : Exporter les déchets de fauche de manière à éviter l'enrichissement du milieu.	Liege Airport Business Park
Chapitre 7 – Climat, qualité de l'air, odeurs et énergie			
Energie	Consommations d'énergie primaire liées à l'occupation du bâtiment.	▪ Énergie-01 : Bien que les exigences d'application au projet du bâtiment de bureaux B40 correspondent à la période de la réglementation PEB s'étendant du 1er juillet 2019 et 31 décembre 2020 du fait de la date de demande de permis, faire en sorte d'atteindre les niveaux des exigences	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		entrées en vigueur après le 1er janvier 2021 (respecter le niveau « Ew, fct f » maximal de 45 pour la partie fonctionnelle Bureau).	
	Risque de surchauffe estivale potentiel	▪ Energie-02 : Faire en sorte, afin de limiter les risques de surchauffe, que les parois non vitrées de l'enveloppe extérieure et les planchers intérieurs soient suffisamment massifs au droit des niveaux R+1 à R+3.	Liege Airport Business Park
		▪ Energie-03 : Étant donné la faible inertie des parois enveloppant le niveau R+4 et la grande proportion de surfaces vitrées, réaliser une étude locale du risque de surchauffe par simulation dynamique.	Liege Airport Business Park
Chapitre 8 – Environnement sonore et vibratoire			
Environnement sonore	Incidences sonores liées aux installations techniques	▪ Bruit-01 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),	Liege Airport Business Park
	Incidences des activités aéroportuaires sur l'exploitation du bâtiment B40	▪ Bruit-02 : Prévoir l'isolation acoustique du bâtiment B40 adéquate à son environnement, compte tenu de son implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de ses occupants.	Liege Airport Business Park
Chapitre 9 – Déchets			
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Organiser le local poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par les collecteurs agréés ; ▪ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, en voirie…). ▪ Déchet-03 : Dimensionner les ilots de tri du bâtiment B40 selon le type et la quantité de déchets à accueillir ; ▪ Déchet-04 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.	Liege Airport Business Park
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ;	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites	
Chapitre 10 - Chantier			
Chantier	Incidences en matière de sécurité	▪ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur le chantier et à ses abords immédiats qui doivent rester accessible au public, la zone de chantier devra être protégée au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantier : o Les aires de stockage seront clairement définies. Le chantier sera organisé de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage. o L'accès au chantier devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée. o Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable. ▪ Interdire les travaux de nuit dans la mesure des contraintes techniques du chantier.	Liege Airport Business Park
	Incidences en matière de stationnement du personnel de chantier	▪ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur le chantier (hors voirie).	Liege Airport Business Park
	Incidences liées au trafic de livraison des éléments et matériaux de construction	▪ Chantier-03 : Pour l'approvisionnement du chantier par camion : o Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein du chantier afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes au chantier ; o Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic.	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Chantier-04 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ; ▪ Chantier-05 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.	
	Incidences liées aux risques de pollution du sol	▪ Chantier-06 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable de la présente demande de permis d'urbanisme ; ▪ Chantier-07 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ; ▪ Chantier-08 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées à la qualité de l'air	▪ Chantier-09 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ; ▪ Chantier-10 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ; ▪ Chantier-11 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ; ▪ Chantier-12 : Nettoyer régulièrement les voiries.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées aux nuisances sonores	▪ Chantier-13 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Chantier-14 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ; ▪ Chantier-15 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ; ▪ Chantier-16 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ;	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Chantier-17 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.	
	Incidences liées à la gestion des déchets produits	▪ Chantier-18 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ; ▪ Chantier-19 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ; ▪ Chantier-20 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les déchets seront laissés ou incinérés sur place.	Liege Airport Business Park

Tableau 238 : Tableau de synthèse des incidences et des recommandations en lien avec la construction et l'exploitation de l'immeuble de bureaux B40 (ARIES, 2021)

2.5. Construction et exploitation d'immeubles de bureaux

Le tableau ci-contre synthétise les recommandations formulées dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement pour permettre une meilleure intégration dans l'environnement de la construction et de l'exploitation du Master Plan Business Park.

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Chapitre 1 – Urbanisme, paysage et patrimoine			
Urbanisme	Risque d'une certaine monotonie du fait d'une répétition du bâti	▪ Urba-01 : Apporter des variations (formes, teintes, matériaux, etc.) aux bâtiments de bureaux afin de leur conférer un caractère unique et d'éviter un paysage monotone et répétitif.	Liege Airport Business Park
Paysage	Risque d'une lecture uniformisée et répétitive des structures paysagères	▪ Pays-01 : Varier les structures paysagères et bâties afin de créer des séquences uniques et d'éviter un paysage répétitif et monotone.	Liege Airport Business Park
Chapitre 2 – Domaine socio-économique, sécurité et santé			
Socio-économie	Création d'emplois liée aux développements immobiliers dans la zone aéroportuaire	▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible et dans le respect des prescriptions du plan de secteur, l'implantation d'entreprises à haut potentiel de recrutement envers le bassin d'emploi de l'agglomération liégeoise et/ou de la Wallonie.	Liege Airport Business Park
Sécurité	Sécurité au sein des immeubles de bureaux	▪ Sécu-01 : Assurer un dimensionnement des voiries autour du bâtiment permettant le passage des véhicules de secours.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées à la présence de sites SEVESO	▪ Sécu-02 : Réaliser une évaluation des impacts et effets cumulés de chaque demande avec les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles elle se situe.	Liege Airport Business Park
Chapitre 3 – Mobilité			
Réseau routier	Augmentation des flux motorisés et saturation du réseau routier	▪ Mob-01 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour développer l'accessibilité en transports en commun et en modes doux de l'aéroport et pour limiter les flux motorisés ; ▪ Mob-02 : Mettre en œuvre des mesures fortes pour favoriser le co-voiturage ; ▪ Mob-03 : Proposer des solutions de parkings alternatifs à moyenne ou large distance qui permettront de décharger les axes routiers et autoroutiers près de l'aéroport saturés en situation existante et/ou projetée.	Liege Airport Business Park – SPW - SOWAER
Livraisons	Augmentation des livraisons des bureaux	▪ Mob-04 : Prévoir une seconde zone de livraison ou laisser les livreurs accéder aux parkings des immeubles de bureaux afin de réduire les distances à parcourir	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
Modes doux	Augmentation du nombre de déplacements modes doux	▪ Mob-05 : A l'attention des autorités compétentes, prévoir des traversées piétonnes sécurisées entre les zones de stationnement en voirie et les immeubles de bureaux ; ▪ Mob-06 : Aménager l'axe rue de l'Aéroport-rue Valise avec des infrastructures modes doux (trottoirs et pistes cyclable séparée de la circulation motorisée) afin d'installer une continuité avec les infrastructures modes doux existantes sur la N637, le noyau villageois de Bierset et sa gare et Grâce-Hollogne ; ▪ Mob-07 : Aménager les escaliers de la passerelle piétonne traversant l'E42 et reliant la rue de l'aéroport et la rue du Crotteux avec des rampes d'accès ou des goulottes et ainsi faciliter le passage de cyclistes ; ▪ Mob-08 : Mettre en place des dispositifs de réduction de vitesse des poids-lourds, afin de sécuriser les nombreux déplacements modes doux générés par le master plan ; ▪ Mob-09 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes lents (végétation, signalisation, revêtement…) ; ▪ Mob-10 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage performant, notamment aux passages piétons afin de sécuriser les déplacements des modes doux	Autorités communales - SPW
Stationnement	Augmentation de la demande en stationnement automobile	▪ Mob-11 : Réserver des places pour le carsharing de manière à diminuer la pression automobile et parallèlement le stationnement sur site ; ▪ Mob-12 : Prévoir une offre en stationnement permettant de répondre en conséquence à la sous-offre du Master Plan Business Park.	Liege Airport Business Park
	Augmentation de la demande en parcage vélo	▪ Mob-13 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts et sécurisés pour les travailleurs ; ▪ Mob-14 : Aménager des emplacements de parcage vélo couverts pour les visiteurs ; ▪ Mob-15 : Prévoir des bornes de rechargement pour vélos électriques.	Liege Airport Business Park
Chapitre 4 – Sol, sous-sol et eaux souterraines			
Stabilité	Présence de puits de phosphate et d'un aléa sismique élevé	▪ Sol-01 : Réaliser un décapage du revêtement du sol et de la première couche de sol nécessaire pour le projet afin de	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		s'assurer visuellement de la présence/absence de puits de phosphate ; ▪ Sol-02 : Remblayer et sécuriser les éventuels puits de phosphate découverts lors de ce décapage ; ▪ Sol-03 : Réaliser, sur les conseils d'un bureau d'ingénieurs spécialisés sur des questions de stabilité, une étude géotechnique (adaptée à la situation locale) afin de pouvoir choisir et dimensionner de manière adéquate le système de fondations ; ▪ Sol-04 : Tenir compte, lors de la conception du projet, de sa localisation en zone 4 du zonage sismique en Belgique (se référer à la norme Eurocode 8 et annexes nationales).	
Déblais-Remblais	Valorisation de la ressource excavée et contrôle de sa qualité	▪ Sol-05 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieures.	Liege Airport Business Park
Qualité sanitaire du sol	Pollution existante	▪ Sol-06 : Réaliser un contrôle de la qualité des terres sur l'ensemble des terres à déblayer conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (hors zone polluée mise en évidence au droit du futur immeuble B40) ;	Liege Airport Business Park
Chapitre 5 – Hydrologie et égouttage			
Hydrologie et égouttage	Consommation d'eau potable du réseau d'adduction de la CILE en lien avec l'exploitation des immeubles de bureaux.	▪ Eau-01 : Prévoir des citernes de récupération des eaux pluviales des toitures des immeubles de bureaux afin de couvrir des usages tels que le rinçage des sanitaires, l'arrosage des espaces verts ou encore le nettoyage des surfaces.	Liege Airport Business Park
	Réduction de la recharge naturelle de la nappe et augmentation des volumes d'eaux pluviales à gérer au niveau des bassins d'orages à la suite de l'imperméabilisation de surfaces.	▪ Eau-02 : Réduire autant que possible le taux d'imperméabilisation de la zone du projet en maximisant la verdurisation des abords et en recourant à des revêtements semi-perméables pour les parkings.	Liege Airport Business Park
	Risque d'aggravation du ruissellement au niveau du futur immeuble de bureaux E-F à la suite de l'imperméabilisation de surfaces et en lien avec la présence d'axes de	▪ Eau-03 : Tenir compte du risque d'inondation par ruissellement au niveau de l'immeuble de bureaux E-F dans les choix architecturaux (revêtements, système de récolte des eaux pluviales, …).	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	ruissellement concentré.		
	Risque d'inondations au niveau du site de l'aéroport ou en aval de celui-ci en lien avec la capacité insuffisante de certains bassins d'orage du site de l'aéroport (Carlens I notamment).	▪ Eau-04 : Prévoir des ouvrages de tamponnement des eaux pluviales pour les immeubles de bureaux dimensionnés de manière à pouvoir gérer l'ensemble des évènements pluvieux de 25 ans d'occurrence.	Liege Airport Business Park
Chapitre 6 – Milieu naturel			
Milieu naturel	Perte de zone de végétation (pelouses rases) existante - Aménagement de toitures -	▪ Bio-01 : Développer des toitures vertes sur les différents nouveaux bâtiments afin que la toiture verte puisse jouer un rôle écologique.	Liege Airport Business Park
	Choix des espèces	▪ Bio-02 : Choisir des espèces indigènes et exclure les résineux. Cette recommandation est particulièrement importante pour les plantations projetées d'arbres haute tige et de zones arbustives et buissonnantes en pourtour des parkings ; ▪ Bio-03 : Privilégier les essences mellifères tout en tenant compte du risque péril aviaire – espèce sans fruit ; ▪ Bio-04 : Bannir les espèces reprises sur la liste des espèces invasives en Région Wallonie - AlterIAS.	Liege Airport Business Park
Chapitre 7 – Climat, qualité de l'air, odeurs et énergie			
Climat	Emissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux de construction.	▪ Climat-01 : Afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux de construction, privilégier le réemploi de matériaux, la réutilisation de matériaux ou l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction des immeubles de bureaux, en privilégiant le réemploi à la réutilisation et la réutilisation à l'utilisation de matériaux recyclés.	Liege Airport Business Park
Qualité de l'air	Potentielles nuisances liées aux rejets d'air des bâtiments, selon leur localisation.	▪ Air-01 : Localiser les rejets d'air en toiture afin de limiter les potentielles nuisances des bâtiments les uns par rapport aux autres.	Liege Airport Business Park
Energie	Organisation spatiale des immeubles projetés favorisant les apports solaires dans les bâtiments.	▪ Energie-01 : Tirer parti de l'organisation urbaine afin d'optimiser les apports solaires dans les bâtiments, en les favorisant en hiver et en les limitant en été, en vue de limiter les consommations d'énergie respectivement pour le chauffage et le refroidissement.	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
	Grand nombre de nouveaux immeubles projetés.	▪ Energie-02 : Optimiser la production d'énergie locale, en fonction du phasage de la construction des différents immeubles et des évolutions technologiques et réglementaires qui auront lieu au cours de la mise en œuvre du Master Plan Business Park.	Liege Airport Business Park
Chapitre 8 – Environnement sonore et vibratoire			
Environnement sonore	Incidences sonores liées aux installations techniques	▪ Bruit-01 : Localiser les installations techniques (groupes de ventilation, de froid, groupes électrogènes, …) et/ou leurs composantes bruyantes (par exemple, unités extérieures des machines frigorifiques, les prises et rejets d'air, …) en toiture ou dans des locaux techniques en sous-sol ou non en contact direct avec l'extérieur, suivant leur nature ; ▪ Bruit-02 : Imposer, pour tous les nouveaux établissements et installations techniques futures, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 55/50/45 dBA pour les zones d'habitat à moins de 500 m des zones d'activités économiques),	Liege Airport Business Park
	Incidences des activités aéroportuaires sur l'exploitation du Master Plan Business Park	▪ Bruit-03 : Prévoir l'isolation acoustique des bâtiments composant le Master Plan Business Park adéquate à leur environnement, compte tenu de leur implantation au sein d'une zone aéroportuaire, maximisant le bien-être de leurs occupants.	Liege Airport Business Park
Chapitre 9 – Déchets			
Déchets	Incidences de l'augmentation de la production de déchets et nécessité de création de nouveaux aménagements de gestion	▪ Déchets-01 : Organiser les locaux poubelles de manière à permettre le tri des déchets ainsi que leur accès par les collecteurs agréés ; ▪ Déchets-02 : Prévoir des poubelles dans les espaces accessibles au public (zones de stationnement pour véhicules légers, en voirie…). ▪ Déchets-03 : Placer les ilots de tri de manière à faciliter leur vidange par les camions (pas d'obstacles, accès direct à la voie publique à proximité…) ; ▪ Déchets-04 : Ne pas planter d'arbre à proximité direct des zones de conteneurs et effectuer un élagage régulier (au minimum tous les ans) des arbres les plus proches ;	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Déchets-05 : Délimiter physiquement les emplacements des ilots de tri et/ou conteneurs, afin d'éviter tout stationnement gênant lors des opérations de vidange ; ▪ Déchets-06 : Conserver ou relocaliser les ilots de tri de déchets existants dans les parkings qui seront impactés par la construction et l'exploitation du Master Plan Business Park ; ▪ Déchets07 : Dimensionner les locaux poubelles et les ilots de tri des bâtiments selon le type et la quantité de déchets à accueillir ; ▪ Déchets-08 : Évacuer les déchets régulièrement selon leur taux et vitesse de remplissage.	
Salubrité	Augmentation de la fréquentation et de potentielles incivilités	▪ Salub-01 : Mettre en place des systèmes de collecte de petits déchets à disposition des passants ; ▪ Salub-02 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets…) ; ▪ Salub-03 : Doter les espaces publics d'un système d'éclairage afin de minimiser les risques de dépôts de déchets sauvages ou clandestins et autre actes illicites	Liege Airport Business Park, autorité communale, SPW, SOWAER
Chapitre 10 - Chantier			
Chantier	Incidences en matière de sécurité	▪ Chantier-01 : Afin de limiter les risques d'accidents sur les chantiers et à leurs abords immédiats qui doivent rester accessibles au public, les zones de chantier devront être protégées au mieux pour empêcher toute intrusion. De même, nous attirons l'attention du demandeur et des autorités compétentes sur certaines dispositions inhérentes à ce type de chantiers : o Les aires de stockage seront clairement définies. Les chantiers seront organisés de manière à réduire les risques liés à la manutention et au transport de matériaux. Les éventuels produits dangereux (bombonnes de gaz, poste à souder, …) devront être stockés avec toutes les précautions d'usage. o L'accès aux chantiers devra être limité aux seules personnes habilitées à s'y	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		trouver et portant l'équipement de protection individuelle appropriée. o Les entreprises devront veiller à maintenir en continu les voiries bordant le site dans un état de propreté acceptable. o Les travaux de nuit seront interdits dans la mesure des contraintes techniques du chantier.	
	Incidences en matière de stationnement du personnel de chantier	▪ Chantier-02 : Prévoir une ou des aires de stationnement réservée au personnel travaillant sur les chantiers (hors voirie) ; ▪ Chantier-03 : Relocaliser les places de stationnements destinées aux travailleurs et aux touristes afin d'éviter un report de stationnement en voirie. Voir PARTIE 4 : Chapitre 5.3 : Mobilité	Liege Airport Business Park
	Incidences liées au trafic de livraison des éléments et matériaux de construction	▪ Chantier-04 : Pour l'approvisionnement des chantiers par camion : o Prévoir une aire d'attente pour les camions au sein des chantiers afin d'éviter tout encombrement des voiries adjacentes aux chantiers ; o Éviter les approvisionnements durant les périodes de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-18h), déjà très chargée en termes de trafic. ▪ Chantier-05 : Organiser le charroi de manière privilégiée en minimisant les traversées dans les villages alentours. Pour ce faire, il est recommandé d'organiser le passage du charroi via l'autoroute E42 ; ▪ Chantier-06 : Réaliser un état des lieux des voiries bordant le site avec le demandeur avant le début des travaux d'équipement. Une fois ces travaux terminés, un second état des lieux permettra de mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries imputables au demandeur.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées aux risques de pollution du sol	▪ Chantier-07 : Réaliser le projet d'assainissement au préalable des demandes de permis d'urbanisme ultérieure ; ▪ Chantier-08 : Effectuer les opérations de remplissage de réservoirs d'hydrocarbures sur une aire temporaire sécurisée et imperméable, à revêtement étanche, et avec un dispositif de collecte ;	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		▪ Chantier-09 : Stocker les produits à risque pour le sol, dans des réservoirs dans des cuvettes étanches de minimum la capacité totale des réservoirs. En cas d'accident, l'extension de la pollution peut être limitée en prévoyants des matériaux absorbants et des bâches.	
	Incidences liées à la qualité de l'air	▪ Chantier-10 : Bâcher les installations de chantier susceptibles de produire des poussières ; ▪ Chantier-11 : Recouvrir les bennes des camions de transport au moyen d'une bâche ; ▪ Chantier-12 : Asperger d'eau les voies d'accès proches du chantier ; ▪ Chantier-13 : Nettoyer régulièrement les voiries.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées aux nuisances sonores	▪ Chantier-14 : Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ; ▪ Chantier-15 : Éviter l'emballement des moteurs lors du démarrage et respecter les limitations de vitesse locale ; ▪ Chantier-16 : Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture de chantier ; ▪ Chantier-17 : Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit et veiller au bon entretien de ceux-ci notamment au niveau des dispositifs d'insonorisation placés sur les machines ; ▪ Chantier-18 : Choisir des emplacements appropriés pour l'installation des engins destinés à être utilisés le plus souvent.	Liege Airport Business Park
	Incidences liées à la gestion des déchets produits	▪ Chantier-19 : À l'attention de l'entrepreneur, veiller, par l'intermédiaire d'un responsable, à assurer l'enlèvement et le tri des déchets au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Des conteneurs sélectifs à couvercle devront être installés à cet effet ; ▪ Chantier-20 : Concentrer les produits dangereux (produits chimiques et autres) dans un local ad hoc. Les terres de déblais et les déchets de construction devront être évacués dans des décharges pour déchets inertes ; ▪ Chantier-21 : Localiser les éventuels stockages de déchets temporaires sur la plate-forme de travail de manière à gêner le moins possible les travailleurs et touristes et à en faciliter l'évacuation. En aucun cas les	Liege Airport Business Park

Domaine considéré	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude	Destinataire
		déchets seront laissés ou incinérés sur place.	

Tableau 239 : Tableau de synthèse des incidences et des recommandations en lien avec le Master Plan Business Park (ARIES, 2021)

2.6. Régularisation du parc à conteneurs de l'aéroport

Dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement, eu égard à l'absence d'incidences générées par la présence du parc à conteneurs de l'aéroport et par la demande de sa régularisation urbanistique dans la mesure où cette dernière n'envisage aucun changement de son organisation, la seule recommandation formulée concerne des fuites/épanchements de polluants en provenance de caisses-palettes en plastique destinées à accueillir des chiffons souillés, de l'absorbant d'hydrocarbures (2 bacs), des aérosols et des filtres usagés ; d'un conteneur équipé d'un bac de rétention destiné à récolter les fûts d'huiles vides ; d'un conteneur destiné à récolter les emballages (« conserves ») d'huiles vide. À ce sujet, il est recommandé **de poursuivre la surveillance et le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien.**

3. Synthèse des remarques et questions soulevées par les riverains

Les réponses aux remarques et questions soulevées par les riverains lors des deux Réunions d'Information du Public et consécutivement par courriers tels que communiqués à la fois par le demandeur et l'administration communale sont reprises ci-dessous.

Les observations pertinentes relatives à des aspects autres qu'environnementaux et/ou dépassant le cadre de la demande sont reprises bien que n'entrant pas dans le cadre de l'étude d'incidences.

Ces dernières sont synthétisées au travers de deux tableaux repris en annexe, le premier correspond à la RIP initiée par la SOWAER en 2019 relative aux projets de comblement partiel de la carrière Fontaine et l'allongement de la piste de contingence et le second correspond à la RIP initiée par Liege Airport en 2021 relative aux cinq demandes de permis étudiées.

Voir ANNEXE n°23 : Réponse aux questions soulevées par les riverains

4. Liste des références

Cadre légal :

- □ Arrêté ministériel du 28 juillet 1994 désignant la nappe du Crétacé de Hesbaye en zone vulnérable (M.B. 04.01.1995) ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 4 mars 2021 adoptant les cartographies des risques d'inondation (M.B. 24.03.2021) ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 19 décembre 2013 adoptant les cartographies des zones soumises à l'aléa d'inondation et du risque de dommage dus aux inondations ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997 établissant un catalogue des déchets (M.B. 30.07.1997 - err. 06.09.1997) ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant. Publié au Moniteur Belge le 1er septembre 2010 ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 déterminant les conditions sectorielles relatives aux installations de combustion moyennes et modifiant diverses dispositions environnementales ;
- □ Arrêté du Gouvernement Wallon du 1er décembre 2016, entré en vigueur le 1er janvier 2017 et qui modifie l'article R277 du Code de l'eau ;
- □ Arrêté du Gouvernement Wallon du 1er décembre 2016 fixant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux systèmes d'épuration individuelle et abrogeant les arrêtés du Gouvernement wallon du 25 septembre 2008 et du 6 novembre 2008 (M.B. 29.12.2016) ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 19 septembre adoptant la modification du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique de la Meuse aval (M.B. 30.09.2013) ;
- □ Arrêté du 29 janvier 2009 du Gouvernement wallon tendant à prévenir la pollution atmosphérique provoquée par les installations de chauffage central destinées au chauffage de bâtiments ou à la production d'eau chaude sanitaire et à réduire leur consommation énergétique ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 16 mai 2007 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 23 juin 2000 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant. Publié au Moniteur Belge le 13 juin 2007 ;
- □ Arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant. Publié au Moniteur Belge le 1er septembre 2010 ;
- □ Arrêté de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire du 30 novembre 2015 fixant les zones à risque et les zones visées respectivement aux article 4 et article 70 de l'arrêté royal du 20 juillet 2001 ;
- □ Arrêté du Gouvernement Wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (AGW « Terres ») ;
- □ L'Arrêté ministériel du 28 juillet 1994 - désignant la nappe du Crétacé de Hesbaye en zone vulnérable (M.B. 04.01.1995 ;

- □ Arrêté ministériel du Gouvernement Wallon du 22 décembre 2006 désignant le territoire situé au nord du sillon de la Sambre et de la Meuse en zone vulnérable ;
- □ Accord de coopération entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'intégration des activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre conformément à la directive 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre ;
- □ Code de l'eau (Version coordonnée) ;
- □ Conclusions du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014 ;
- □ Déclaration de Politique – Wallonie 2019-2024 ;
- □ Décret Climat du 20 février 2014 ;
- □ Décret relatif à la gestion des sols du 1er mars 2018 ;
- □ Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;
- □ *Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil* ;
- □ Directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant ;
- □ Directive n° 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- □ Directive 2008/101/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre ;
- □ Directive 2009/29/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (SCEQE) ;
- □ Directive (EU) 2016/2284 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE ;
- □ Plans de Gestion des Districts Hydrographiques 2016-2021 – Partie wallonne des districts hydrographiques internationaux de la Meuse et de la Seine approuvés par le Gouvernement wallon le 28 avril 2016 ;
- □ Règlement (UE) n° 421/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 modifiant la directive 2003/87/CE établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté, en vue de la mise en œuvre, d'ici 2020, d'une convention internationale portant application d'un mécanisme de marché mondial aux émissions de l'aviation internationale ;

- Règlement (UE) n° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement CE n° 842/2006 ;
- Règlement CE 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone ;
- Règlement d'Exécution (UE) n°293/2021 de la Commission du 26 septembre 2012 établissant les règles de l'air communes et des dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aérienne et modifiant le règlement d'exécution (UE) no1035/2011, ainsi que les règlements (CE) no1265/2007, (CE) no1794/2006, (CE) no730/2006, (CE) no1033/2006 et (UE) no255/2010 ;
- Règlement (UE) 2017/2392 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2017 modifiant la directive 2003/87/CE en vue de maintenir l'actuelle restriction du champ d'application pour les activités aériennes et de préparer la mise en œuvre d'un mécanisme de marché mondial à partir de 2021 ;
- Plan Air Climat Energie 2030.

Sites internet consultés :

- Aéroport de Liège : https://www.liegeairport.com
- ACNAW : www.acnaw.be
- ACNUSA : www.acnusa.fr
- Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire – https://afcn.fgov.be/fr/dossiers-dinformation/radon-et-radioactivite-dans-votre-habitation/radon/taux-de-radon-moyen-dans
- Agence Internationale de l'Energie (AIE) : https://www.iea.org B3A – Bureau d'archive des accidents d'avions : http://www.baaa-acro.com/
- Agence Wallonne de l'air et du climat (AwAC) : http://www.awac.beBanque de données de l'état du sol - http://bdes.spw.wallonie.be/portal/
- Airports Council International Europe (ACI) : https://www.aci-europe.org
- Banque de données Dix sous du SPW - http://carto1.wallonie.be/10SousInt/
- Bruxelles Environnement : https://environnement.brusselsClimat.be : https://www.climat.be
- Crushman & Wakefield : https://www.cushmanwakefield.com/fr-be/belgium/insights/liege-wallonias-main-office-destination
- Cartographie des PASH - http://www.spge.be
- Contrat de rivière Meuse Aval & Affluents (CRMA) - https://www. meuseaval.be
- Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) : https://unfccc.int
- Commission européenne : https://ec.europa.eu
- Charte déchets BXl : https://www.brusselsairport.be/fr/pressroom/news/brussels-airport-its-partners-and-fost-plus

- CCIMAG n°8 : https://www.ccibw.be/wp-content/uploads/2016/10/CCIBW_CCIMag-ouest_201610.pdf
- Climat.be : https://www.climat.be ECAC[418] : www.ecac-ceac.org
- Eurostat - https://ec.europa.eu/eurostat -
- Elementarium : https://www.lelementarium.fr
- Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat (GIEC) : https://www.ipcc.ch
- Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat (GIEC) : https://www.ipcc.ch ICAO[419] : www.icao.int & https://doc8643.com
- IDF de Grâce-Hollogne - https://www.meteo.be/
- INRS - https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/
- IGN, Topomapviewer - https://fr-be.topographic-map.com
- Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM) : https://www.meteo.be/fr/belgique
- irCELine : http://www.irceline.be
- Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) : https://www.issep.be IDEA, Intercommunale de développement économique et d'aménagement du cœur du Hainaut - https://www.idea.be/ -
- Logistics In Wallonia : https://www.logisticsinwallonia.be/fr
- Magazine B2B : http://www.magazineb2b.com/immobilier-dentreprise-les-differentes-classes-des-immeubles-de-bureaux.html
- Notion d'équivalent habitant - http://www.spge.be
- Nations Unies (Collection des Traités) : https://treaties.un.org
- Outil Cartographique Cigale du SPW ;
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) - https://www.icao.int/about-icao/Pages/FR/default_FR.aspx -
- Observatoire Royal de Belgique – Département de Séismologie et Gravimétrie – http://seismologie.be/fr/recherche/seismologie/aleas-et-risques-sismiques/eurocode-8 –
- Proviron - https://www.proviron.com
- Parlement de Wallonie : https://www.parlement-wallonie.be
- Plan « P.L.U.I.E.S » – http://environnement.wallonie.be/de/dcenn/plan_pluies/
- SOWAER : www.sowaer.be
- SKEYES : https://ops.skeyes.be
- SPF Mobilité et transports - https://mobilit.belgium.be/fr

[418] European Civil Aviation Conference (Conférence Européenne de l'Aviation Civile).
[419] En français OACI, Organisation de l'Avion Civile Internationale.

- Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) : https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr
- Statbel – https://statbel.fgov.be
- Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) : https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr
- Transports en Commun - https://www.infotec.be
- The International Council on Clean Transportation (ICCT) : https://theicct.org
- Union européenne (site officiel) : https://ec.europa.eu
- ViaMichelin – https://fr.viamichelin.be
- Service Public Fédéral Mobilité (SPF Mobilité) : https://mobilit.belgium.be
- WalOnMap – http://geoportail.wallonie.be/walonmap
- Wallonair.be (ISSeP – AwAC) : https://www.wallonair.be

Publications et études :

- AB Vinçotte – ECOSAFER sa (2003). *Etude d'incidences sur l'environnement de l'allongement de la piste principale de l'aéroport de Bierset.*
- Agora/SGS (2017). *Etude d'incidences sur l'environnement sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud à 3.200 m.*
- AQUALE (2019). *Etude d'incidences sur l'environnement – Extension du parc pétrolier.*
- AIDE (2020). *Déclaration environnementale 2020 – Données 2019.*
- Agora/SGS (2017). *Etude d'incidences sur l'environnement sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud à 3.200 m.*
- Airports Council International (ACI) (2017). *Airport Carbon Accreditation – Annual report.*
- Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires (ACNUSA) (2016). *Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air local – Rapport de synthèse des travaux du groupe de travail sur les activités aéroportuaires et la gestion de la qualité de l'air* .
- Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires (ACNUSA) (2017). Particules ultrafines & Aviation – Etude bibliographique.
- ARIES Consultants (2008). *Etude d'incidences sur l'environnement sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud.*
- Agence wallonne de l'air et du climat (AwAC) et Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2017). *Réseaux de surveillance de la Qualité de l'Air – Rapport 2016.*
- Agence wallonne de l'air et du climat (AwAC) et Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2019). *Liege Airport – Station permanente de mesure de la qualité de l'air ambiant – Rapport annuel 2018.*

□ Agence wallonne de l'air et du climat (AwAC) et Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2020). *Liege Airport – Station permanente de mesure de la qualité de l'air ambiant – Rapport annuel 2019.*

□ Agence wallonne de l'air et du climat (AwAC) et Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2021). *Liege Airport – Station permanente de mesure de la qualité de l'air ambiant – Rapport annuel 2020.*

□ AQUALE. (2019). *Etude d'incidences sur l'environnement. Extension du parc pétrolier de kérozène.*

□ Agence Européenne pour la Sécurité Aérienne (AESA), Agence européenne pour l'environnement (AEE), Eurocontrol (2019). *European Aviation Environmental Report 2019.*

□ Airports Council International (ACI) (2019). *Sustainability Strategy for Airports.*

□ Alexander Koch et al (2009). *Integrated Analysis and Design Environment for a Climate Compatible Air Transport System.*

□ Banque Nationale de Belgique. (2017). *Economic importance of air transport and airport activities in Belgium – Report 2015. Working Paper n°324.*

□ Bruxelles Environnement (2015). *Les accords internationaux en matière de pollution atmosphérique à l'échelle mondiale* (Collection Fiches documentées, thématique Air).

□ Bayens et Dudal, *Planchette explicative de la carte pédologique 121W : Liège – Alleur,* 1960.

□ Boulvain F. et Pingot J-L (2016). Une introduction à la géologie de la Wallonie, cours en ligne, Université de Liège - Faculté des Sciences - Département de géologie.

□ BOEING (2018). World Air Cargo Forecast 2018-2037.

□ Bruxelles Environnement (2015). *Les accords internationaux en matière de pollution atmosphérique à l'échelle mondiale* (Collection Fiches documentées, thématique Air).

□ Code de bonne pratique pour le choix du revêtement bitumineux lors de la conception ou de l'entretien des chaussées, Recommandations R 78/06, CRR[420], 2006.

□ Contours de bruit autour de Brussels Airport pour l'année 2018, Université de Gand - INTEC - WAVES, avril 2019.

□ Compagnie des notaires de Liège (2020). *Analyse du marché immobilier – Année 2019 - Province de Liège.*

□ Compagnie des notaires de Liège (2019). *Analyse du marché immobilier – Année 2018 - Province de Liège.*

□ Compagnie des notaires de Liège (2018). *Analyse du marché immobilier – Année 2017 - Province de Liège.*

[420] Centre de Recherche Routière.

□ Compagnie des notaires de Liège (2017). *Analyse du marché immobilier – Année 2016 - Province de Liège.*

□ Cockerill et Liege Airport (2021). Communiqué de presse du 23 avril 2021 : Feu vert pour HaYrport, le projet d'écomobilité 100% propre de John Cockerill et Liege Airport (disponible sur : https://johncockerill.com/app/uploads/2021/04/20210423-Communique-de-presse-Feu-vert-pour-le-projet-HaYrport-de-John-Cockerill.pdf).

□ Direction Générale Agriculture, Ressources naturelles et environnement (2016). *Etat des lieux de la masse d'eau de surface MV19R 'Rigole d'Awans'*.

□ Direction Générale Agriculture, Ressources naturelles et environnement (2016). *Etat des lieux de la masse d'eau de surface MV13R ''Ruisseau des Awirs'*.

□ Direction Générale Agriculture, Ressources naturelles et environnement (2016). *Etat des lieux de la masse d'eau de surface MV35R ''Meuse II'*.

□ Direction Générale Agriculture, Ressources naturelles et environnement (2016). *Etat des lieux de la masse d'eau de surface MV18R ''Geer I'*.

□ David W. Fahey (2015). *Aviation and climate : An update* (présentation disponible sur le site de l'OACI).

□ ETPH (2017). *Rapport de visite du 15-06-2017 – Séparateurs d'hydrocarbures.*

□ EMEP/EEA (2019). *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019*.

□ Etude d'incidences sur le projet d'extension de l'aérogare de Charleroi Bruxelles-Sud – Agora, 2014 [étude d'incidences non déposée].

□ Etude d'incidences sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud à 2,950 m - Agora - Avril 2014 [demande de permis non introduite].

□ Etude d'incidences sur le projet d'allongement de la piste de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud à 3,200 m - Agora – Novembre 2017.

□ EUROCONTROL (2018). *European Aviation in 2040, Challenges of Growth, Annexe 1 : Flight Forecast to 2040.*

□ GREISCH (1996). Note de calculs – avant-projet égouttage pour l'extension des plates-formes phase IV.

□ GREISCH (2016). Dimensionnement des bassins d'orage de l'aéroport de Liège-Bierset (version C du 07/04/2016).

□ GREISCH (2020). Dimensionnement des bassins d'orage de l'aéroport de Liège-Bierset (version D du 31/01/2020).

□ GREISCH (2020). Dimensionnement des bassins d'orage de l'aéroport de Liège-Bierset (version E du 10/03/2020).

□ Groupe Transversal Inondations (2017). *Guide technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention.*

□ Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) (1999). *Rapport spécial du GIEC – L'aviation et l'atmosphère planétaire.*

□ Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) (2013). *Glossaire* [Planton, S. (coord.)]. In: Changements climatiques 2013: Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Stocker, T.F.,

D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P.M. Midgley (dir. publ.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis d'Amérique.

- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) (2014). *Assessment Report 5 – Annex III : Technology-specific cost and performance parameters.*
- Harshit Agrawal et al. (2008). *Characterization of chemical and particulate emissions from aircraft engines.*
- Hallet, Péters, Ruthy et Gogu (mars 2000 (41/3-4) & juin 2012 (33/7-8) – actualisation partielle : juin 2012). *Carte hydrogéologique de Wallonie : Waremme/Momalle 41/3-4, Heers-Borgloon 33/7-8, 1/25.000, et sa notice explicative*.
- IATA. (2020). *Annual Review 2020.*
- ISSeP (2020). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi (Rapport 2019).*
- Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2020). *Campagne de mesure de la qualité de l'air ambiant à proximité de l'aéroport de Charleroi – Mesures réalisées du 12/07/2019 au 31/10/2019.*
- Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) (2020). *Mesures des retombées en hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège.*
- Liege Airport s.a. (2019). *Notice d'identification des dangers. Extension du parc pétrolier de kérozène.*
- Liege Airport (2019). *Liege Airport vise le zéro carbone pour 2030 – Rencontre avec Monsieur le Ministre Jean-Luc Crucke.*
- Land in Liège (2016). *Charte urbanistique, environnementale et énergétique – Parc d'activité économique 'Flexport City.*
- Land in Liège (2016). *Charte urbanistique, environnementale et énergétique – Parc d'activité économique 'Airport City.'*
- M. Van den Broeck, 1902, Institut cartographique militaire, *Ancienne carte géologique de Wallonie : Waremme-Momalle, 120, 1/40.000*.
- M. H. Forir, 1902, Institut cartographique militaire, *Ancienne carte géologique de Wallonie : Alleur-Liège, 121, 1/40.000* .
- M. H. Forir, 1899, Institut cartographique militaire, *Ancienne carte géologique de Wallonie : Seraing – Chenée, 133, 1/40.000*.
- M. X. Stainier et MM. De la Vallée Poussin et Renard, 1897, Institut cartographique militaire, *Ancienne carte géologique de Wallonie : Jehay – Bodegnée-Saint-Georges, 134, 1/40.000*.
- Note au Gouvernement wallon : 4ème Révision des plans d'exposition au bruit des aéroports wallons - Ministre des aéroports René Collin.
- Annexe à la Note au Gouvernement wallon : Aéroports wallons : 4ème Révision des plans d'exposition au bruit des aéroports wallons - Hypothèses retenues en vue de

la vérification des Plans d'Exposition au Bruit arrêtés par le Gouvernement en date du 27 mai 2004.

- NBB (2017). *Economic importance of air transport and airport activities in Belgium – Report 2015. Working Paper n°324*.
- OACI (2018). *Annual Report – Air Transport Statistics*.
- Observatoire régional de santé d'Ile-de-France (2007). *Les composés organiques volatils (COV) – Etat des lieux : définition, sources d'émissions, exposition, effets sur la santé.*
- Odometric (2021). *Modélisation des émissions et de l'impact des rejets atmosphériques dans le cadre de la réalisation de l'allongement de la piste de contingence de l'aéroport de Liège* .
- Odometric (2021). *Audit olfactif du parc pétrolier et des activités de l'aéroport de Liège – Plan de gestion des odeurs* .
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) (2015). *Airport Air Quality Manual (CAEP10 Steering Group 2015 Approved Revision (Based on the First Edition – 2011).*
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) (2019). *Environmental report – Destination Green – The Next chapter.*
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) (2020). CORSIA Newsletter – December 2020.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2004). *Environmental Health Criteria 213. Carbon monoxide (second edition).*
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2005). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre (Mise à jour mondiale 2005) – Synthèse de l'évaluation des risques.*
- Orange Data Analytics. Analyse de mobilité à l'aéroport de Liège (cargo) – 17 novembre 2020 et 05 janvier 2021.
- PLURIS-BAG-UP&CIE – Master Plan Liege Airport Business Park – Août 2017.
- Pacyna et Kheffi, 2018*,* SPW, *Les carrières souterraines de phosphate de Hesbaye (« puits à phosphate »).*
- Ruthy (2003, actualisation partielle en 2010). *Carte hydrogéologique de Wallonie : Jehay/Bodegnée – Saint-Georges-sur-Meuse 41/7-8, 1/25.000, et sa notice explicative .*
- Ruthy et Willems (2005, actualisation partielle en 2015). *Carte hydrogéologique de Wallonie : Seraing/Chênée 42/5-6, 1/25.000, et sa notice explicative.*
- Ruthy (2002, actualisation partielle en 2006). *Carte hydrogéologique de Wallonie : Alleur/Liège 42/1-2, 1/25.000, et sa notice explicative.*
- R. Michel et F. Van Dijck (2010), *Les risques naturels en région wallonne*. DGO4 ;
- SEGEFA-ULiège (2020). *Etude des retombées économiques de Liege Airport, Etude réalisée pour l'Awex – Rapport synthétique.*

□ Service Public Wallon (SPW), Direction Générale de l'Agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement (DGO3) (2017). *Rapport sur l'état de l'environnement wallon.*

□ Service Public de Wallonie – DGO2. (2013). *Péril animalier. Impact de l'environnement aéroportuaire. Version 1.2.*

□ Service Public Wallon Energie (SPW). *Plan Air Climat Energie 2030.*

□ SPW (2016). *Fiche de caractérisation de la masse d'eau HN13R Grand courant*.

□ SPW (2020). *Notice méthodologique d'élaboration des cartographies des zones soumises à l'aléa d'inondation et des risques de dommages dus aux inondations.*

□ STRATEC pour le compte de la SOWAER – Evaluation globale des incidences sur l'environnement de l'ensemble des projets de développement des zones d'activité économique en matière de mobilité à proximité de l'aéroport de Liège – Janvier 2013.

□ Transitec pour le compte du SPW – Accessibilité projetée au secteur de l'Aéroport de Liège-Bierset – Comité d'accompagnement n°2 du 18 avril 2018.

□ US EPA and FAA, EPA-420-R-09-901 (2009). *Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines* (article, mai 2009).

□ US EPA, EPA-420-R-09-902 (2009). *Aircraft Engine Speciated Organic Gases: Speciation of Unburnt Organic Gases in Aircraft Exhaust* (article, mai 2009).

□ VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport.*

□ Van Campenhout, Hallot et Petit, 2007. *Les inondations en Région Liégeoise : étude basée sur les interventions des services d'incendie et les archives du démergement.*

Outils de planification territoriale :

□ PLURIS-TRANSITEC-Bruno Bianchet-ICEDD-DVDH. Plan urbain de Mobilité de l'agglomération de Liège (PUM de Liège). Plan adopté par le Gouvernement wallon le 16 mai 2016.

□ Plan Communal de Mobilité de Grâce-Hollogne finalisé en novembre 2017.

□ Service public fédéral Mobilité et Transports – Transport aérien. *Plan de sécurité aérienne 2016-2020. Mise à jour 2018*.

□ Service public fédéral Mobilité et Transports – Transport aérien. *Plan de sécurité aérienne 2020-2024.*

□ Service Public de Wallonie. Plan mobilité et infrastructures 2019/2024 du 11 avril 2019.

Autorisations, permissions, enregistrements et déclarations

□ LIEGE AIRPORT

5. Liste des annexes

Numéro de l'annexe	Titre de l'annexe
ANNEXE n°01	Courrier des Fonctionnaires Technique et Délégué demandant la réalisation d'une étude d'incidences.
ANNEXE n°02	Liste des parcelles cadastrales concernées par les demandes.
ANNEXES n°03	Procès-verbaux des réunions d'information préalables du public.
ANNEXE n°04	Études de risques du SPW.
ANNEXES n°05	Master plan global de l'aéroport de Liège
ANNEXE n°06	Plan de balisage lumineux.
ANNEXE n°07	Avis de l'Agence wallonne du Patrimoine (AWAP).
ANNEXE n°08	Péril animalier.
ANNEXE n°09	Rapport d'analyse de l'eau souterraine du piézomètre à proximité du bâtiment 44, 10/04/20, LARECO.
ANNEXE n°10	Fiche d'informations Sous-sol, SPW, DRIGM, Décembre 2019.
ANNEXE n°11	Plan d'égouttage.
ANNEXE n°12	Dimensionnement des bassins d'orage, note hydraulique, GREISCH, 2016.
ANNEXE n°13	Dossier de demande de dérogation à la loi sur la conservation de la nature.
ANNEXE n°14	Mesures des retombées en hydrocarbures autour de l'aéroport de Liège (ISSeP, 2020).
ANNEXE n°15	Rapport d'ODOMETRIC – Renouvellement du permis d'environnement (2021).
ANNEXE n°16	Annexes relatives au chapitre Environnement sonore.
ANNEXE n°17	Hypothèses de mobilité.
ANNEXE n°18	Plan d'abattage.
ANNEXE n°19	Plan du remblai Carrière – Variante 1 : remblais pente à 0 % (Greisch, 2018).
ANNEXE n°20	Plan du remblai Carrière – Variante 2 : remblais pente à 5 % (Greisch, 2018).
ANNEXE n°21	Rapport d'ODOMETRIC – Allongement de la piste de contingence (2020).
ANNEXE n°22	Demande de dérogation au plan de secteur : Construction d'un immeuble de bureaux dans une Zone de services publics et d'équipements communautaires.
ANNEXE n°23	Réponses aux questions soulevées par les riverains.

Tableau 240 : Liste des annexes à l'étude d'incidence sur l'environnement (ARIES, 2021)

CONSULTANTS
Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges
Rue Royale 55 - 3ème étage | B-1000 Bruxelles
T +32 (0) 10 430 110 | **T** +32 (0) 2 655 86 50
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be