

# Étude d'incidences sur l'environnement

## **Demandes de permis portant sur l'aéroport de Charleroi :**

Renouvellement du permis d'environnement de  
Brussels South Charleroi Airport – B.S.C.A.

Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2

Extension du Poste d'Inspection Filtrage Nord

Nouvel accès au parking Staff

## **Rapport final – Volume II**

**Demandeur :**



**Auteur de l'étude :**







## Table des matières

<b>PARTIE 3 : DESCRIPTION DE LA SITUATION DE FAIT ACTUELLE ET PROJETÉE ET ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT (SUITE) .....</b>	<b>1</b>
7. QUALITÉ DE L'AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE.....	3
7.1. Approche méthodologique.....	3
7.2. État actuel de l'environnement .....	7
7.2.1. Cadre de référence .....	7
7.2.1.1. Climat et qualité de l'air .....	7
7.2.1.2. Énergie.....	34
7.2.1.3. Odeurs .....	35
7.2.2. Notions et généralités .....	35
7.2.2.1. Généralités sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat.....	35
7.2.2.2. Notions de base sur le climat.....	36
7.2.2.3. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis par le trafic aérien et les activités aéroportuaires.....	45
7.2.2.4. Données météorologiques au droit de l'aéroport de Charleroi .....	55
7.2.3. Qualité de l'air .....	56
7.2.3.1. Préambule .....	56
7.2.3.2. Sources de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport de Charleroi .....	56
7.2.3.3. Analyse générale de la qualité de l'air dans la région de l'aéroport de Charleroi .....	76
7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport .....	109
7.2.3.5. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2 .....	119
7.2.4. Climat .....	120
7.2.4.1. Préambule .....	120
7.2.4.2. Sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques .....	120
7.2.4.3. Évaluation quantitative des impacts sur le climat .....	127
7.2.4.4. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2 .....	133
7.2.5. Énergie.....	133
7.2.5.1. Consommations d'énergie sur le site aéroportuaire .....	133
7.2.5.2. Production locale d'énergie sur le site aéroportuaire .....	155
7.2.5.3. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2 .....	156
7.2.6. Odeurs .....	161
7.2.7. Mesures prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie.....	166
7.2.7.1. Participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme .....	166
7.2.7.2. Objectifs de B.S.C.A. en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre.....	167
7.2.7.3. Limitation des consommations d'énergie sur le site aéroportuaire .....	168
7.2.7.4. Mise en place d'un Collaborative Environmental Management (CEM) .....	169
7.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires .....	170
7.3.1. Préambule sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat de la production d'électricité .....	170
7.3.2. Qualité de l'air .....	170
7.3.2.1. Évolution des émissions de polluants atmosphériques .....	170
7.3.2.2. Évolution de la qualité de l'air .....	173
7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport .....	174
7.3.3. Climat .....	181
7.3.3.1. Évolution des émissions de gaz à effet de serre.....	181
7.3.3.2. Évaluation quantitative des impacts sur le climat .....	190
7.3.4. Énergie.....	203
7.3.4.1. Trafic aérien .....	203
7.3.4.2. Opérations au sol, infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe ..	206
7.3.5. Odeurs .....	211
7.4. Incidences sur les territoires voisins .....	213

7.5. Conclusion .....	214
7.6. Synthèses des incidences et recommandations .....	224
8. ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE .....	225
8.1. Approche méthodologique .....	225
8.2. Notions d'acoustique .....	227
8.2.1. Bruit .....	227
8.2.2. Ondes sonores .....	227
8.2.3. Fréquence .....	228
8.2.4. Amplitude .....	228
8.2.4.1. Echelle de pondération "A" .....	229
8.2.4.2. Addition de sources sonores .....	230
8.2.4.3. Perception de sources sonores .....	231
8.2.5. Durée .....	231
8.2.6. Propagation sonore .....	232
8.2.7. Paramètres acoustiques utiles .....	233
8.3. Cadre de référence .....	238
8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit .....	238
8.3.1.1. Plan de Développement à Long Terme (PDLT) .....	238
8.3.1.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB) .....	240
8.3.1.3. Formulaire DN .....	243
8.3.1.4. Principe d'égalité .....	244
8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne .....	246
8.3.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2004 relatif aux sanctions administratives .....	249
8.3.4. Arrêté du Gouvernement wallon du 13 mai 2004 relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement .....	252
8.3.5. Décret du 8 juin 2001 portant sur la création de l'ACNAW .....	253
8.3.6. Arrêté du gouvernement wallon du 04 juillet 2002 concernant les établissements classés .....	253
8.3.7. Valeurs guides de l'OMS .....	255
8.3.8. Norme NBN S 01-400-1 .....	258
8.4. État actuel de l'environnement .....	259
8.4.1. Analyse des données générales .....	259
8.4.1.1. Données d'exploitation globales .....	259
8.4.1.2. Procédures de vol .....	276
8.4.1.3. Données météorologiques .....	276
8.4.1.4. Plaintes et mesures d'accompagnement .....	281
8.4.2. Analyse des mesures SOWAER .....	282
8.4.2.1. Réseau DIAPASON .....	282
8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité" .....	298
8.4.3. Anciennes campagnes de mesures (> 5 ans) .....	300
8.4.4. Bruit lié au trafic aérien .....	303
8.4.4.1. Hypothèses de modélisation .....	303
8.4.4.2. Calage .....	308
8.4.4.3. Résultats de la situation existante .....	312
8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant) .....	324
8.4.5.1. Hypothèses de modélisation .....	324
8.4.5.2. Hypothèses de calcul en situation existante (2019) .....	325
8.4.5.3. Résultats .....	326
8.4.6. Bruit lié aux installations techniques .....	332
8.4.7. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking .....	333
8.4.8. Vibrations liées au trafic aérien .....	334
8.4.9. Vibrations liées aux installations techniques .....	334
8.4.10. Cartographies de la Région wallonne .....	335
8.5. Actualisation du contexte sonore .....	339
8.5.1. Préambule .....	339
8.5.2. Evolution des données d'exploitation .....	339
8.5.2.1. Mouvements .....	339
8.5.2.2. Mouvements en sens inversé .....	340
8.5.2.3. Avions basés .....	341

8.5.2.4. Horaires .....	341
8.5.2.5. Trajectoires inhabituelles.....	350
8.5.2.6. Niveaux $L_{Amax}$ .....	350
8.5.3. Réseau Diapason.....	354
8.5.4. Campagnes de mesures ATS (2023).....	355
8.5.4.1. Dates et localisation des mesures .....	356
8.5.4.2. Appareillage de mesures et grandeurs mesurées .....	357
8.5.4.3. Représentativité des campagnes de mesures .....	358
8.5.4.4. Résultats des mesures 'Aérodrome' .....	359
8.5.4.5. Résultats des mesures 'Riverains' .....	362
8.5.5. Campagne de mesures "Principe d'égalité" 2022 .....	382
8.5.6. Conclusion de l'état actuel de l'environnement .....	385
<b>8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires .....</b>	<b>389</b>
8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien .....	389
8.6.1.1. Hypothèses de calcul .....	390
8.6.1.2. Résultats de la situation 2045.....	394
8.6.2. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant).....	423
8.6.2.1. Hypothèses de modélisation .....	423
8.6.2.2. Hypothèses de calcul en situation 2045 .....	423
8.6.2.3. Résultats .....	424
8.6.3. Bruit lié aux installations techniques.....	433
8.6.4. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking .....	434
8.6.4.1. Scénario 1 .....	434
8.6.4.2. Scénario 2 .....	435
8.6.5. Vibrations liées à l'accroissement du trafic aérien .....	436
8.6.6. Vibrations liées aux installations techniques .....	436
<b>8.7. Conclusion générale.....</b>	<b>437</b>
<b>8.8. Synthèses des incidences et recommandations .....</b>	<b>444</b>
<b>9. DÉCHETS.....</b>	<b>447</b>
9.1. Approche méthodologique.....	447
9.2. État actuel de l'environnement .....	447
9.2.1. Cadre réglementaire .....	447
9.2.2. Principales catégories de déchets.....	448
9.2.3. Types de déchets générés à l'aéroport de Charleroi .....	449
9.2.4. Zones de stockage et accessibilité .....	453
9.2.5. Quantité de déchets produits sur le site aéroportuaire et évacuation .....	455
9.2.6. Salubrité.....	458
<b>9.3. Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires .....</b>	<b>459</b>
9.3.1. Evolution des types et des quantités de déchets produits .....	459
9.3.2. Gestion des déchets produits.....	460
9.3.3. Impacts sur la salubrité.....	463
<b>9.4. Incidences sur les territoires voisins .....</b>	<b>464</b>
<b>9.5. Conclusion .....</b>	<b>464</b>
<b>9.6. Synthèses des incidences et recommandations .....</b>	<b>465</b>
<b>10. SÉCURITÉ, CADRE DE VIE ET SANTÉ HUMAINE .....</b>	<b>467</b>
10.1. Approche méthodologique.....	467
10.2. État initial de l'environnement.....	467
10.2.1. Sécurité .....	467
10.2.1.1. Identification des risques d'accidents et de sécurité .....	467
10.2.1.2. Accidentologie du transport aérien (sécurité aérienne) .....	470
10.2.1.3. Mesures de protection mises en œuvre par B.S.C.A. ....	475
10.2.2. Cadre de vie et santé humaine.....	480
10.2.2.1. Évolution du taux de mortalité et de l'espérance de vie .....	480
10.2.2.2. Exposition au bruit.....	482
10.2.2.3. Émissions de polluants atmosphériques .....	485
10.2.2.4. Exposition au radon .....	486
<b>10.3. Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires .....</b>	<b>487</b>
10.3.1. Impacts sur la sécurité.....	487

10.3.1.1. Sécurité aéronautique .....	487
10.3.1.2. Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport.....	488
10.3.1.3. Impacts générés et subis par les établissements voisins et/ou présents sur la plateforme aéroportuaire .....	489
10.3.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé humaine .....	490
10.4. Incidences sur les territoires voisins .....	495
10.5. Conclusion.....	496
10.6. Synthèses des incidences et recommandations .....	498
<b>PARTIE 4 : ALTERNATIVES ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES .....</b>	<b>499</b>
1. INTRODUCTION.....	501
2. ALTERNATIVE 0 – NON-RENOUVELLEMENT DU PERMIS D'ENVIRONNEMENT DE B.S.C.A. ET NON-RÉGULARISATION DU TERMINAL T2 .....	501
3. ALTERNATIVE DE NON-ACCROISSEMENT DU TRAFIC AÉRIEN .....	503
4. CONCLUSIONS .....	504
<b>PARTIE 5 : CONCLUSION, SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS, APERÇU DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES, SYNTHÈSE DES REMARQUES ET QUESTIONS DES RIVERAINS 505</b>	
1. CONCLUSION .....	507
1.1. Contexte et objet de l'étude d'incidences .....	507
1.2. Bref rappel du contexte de l'aéroport.....	507
1.3. Synthèse des incidences sur l'environnement .....	508
2. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES INCIDENCES ET DES RECOMMANDATIONS.....	519
2.1. Urbanisme, paysage et patrimoine.....	519
2.2. Domaine socio-économique.....	519
2.3. Mobilité.....	520
2.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines.....	521
2.5. Hydrologie et égouttage.....	522
2.6. Milieu naturel .....	525
2.7. Qualité de l'air, climat et énergie .....	525
2.8. Environnement sonore et vibratoire .....	526
2.9. Déchets .....	527
2.10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine.....	529
3. APERÇU DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES DE L'ÉTUDE.....	531
4. REMARQUES ET QUESTIONS SOULEVÉES DES RIVERAINS .....	535
4.0. Généralités.....	535
4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine.....	544
4.2. Domaine socio-économique.....	545
4.3. Mobilité.....	548
4.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines.....	551
4.5. Hydrologie et égouttage.....	553
4.6. Milieu naturel .....	560
4.7. Qualité de l'air, climat et énergie .....	562
4.8. Environnement sonore et vibratoire .....	573
4.9. Déchets .....	589
4.10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine.....	590

<b>LISTE DES RÉFÉRENCES .....</b>	<b>593</b>
0. RÉFÉRENCES GÉNÉRALES .....	595
1. URBANISME, PAYSAGE ET PATRIMOINE .....	597
2. DOMAINE SOCIO-ÉCONOMIQUE .....	598
3. MOBILITÉ .....	599
4. SOL, SOUS-SOL ET EAUX SOUTERRAINES .....	599
5. HYDROLOGIE ET ÉGOUTTAGE .....	601
6. MILIEU NATUREL .....	602
7. QUALITÉ DE L'AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE.....	603
8. ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE .....	608
9. DÉCHETS.....	611
10. SÉCURITÉ, CADRE DE VIE ET SANTÉ HUMAINE .....	611



**Partie 3 : Description de la situation de fait  
actuelle et projetée et évaluation  
des incidences sur  
l'environnement**

**(suite)**





## 7. Qualité de l'air, climat et énergie

### 7.1. Approche méthodologique

Les problématiques de la qualité de l'air et du climat sont traitées conjointement, étant donné que les sources de polluants atmosphériques et les sources de gaz à effet de serre sont généralement identiques. L'énergie, bien qu'étant évidemment liée à ces problématiques, fait l'objet d'une analyse séparée.

Du point de vue de la terminologie, une distinction sera faite entre les polluants atmosphériques et les gaz à effet de serre. Les polluants atmosphériques seront ici considérés comme des polluants présentant des conséquences préjudiciables sur la santé, sur les écosystèmes et sur l'environnement de manière générale. Certains polluants atmosphériques présentent toutefois également des impacts sur le climat.

En termes de périmètre d'analyse, en ce qui concerne la qualité de l'air, les impacts des polluants atmosphériques étudiés sont les impacts locaux et seront principalement analysés dans la zone dans laquelle les avions effectuent leur cycle LTO (Landing and Take-Off), soit à une altitude inférieure à 3.000 pieds (915 m). En outre, les phases de croisière des avions, ne faisant pas partie du cycle LTO, sont à l'origine de polluants qui sont transportés sur des longues distances. La part imputable au trafic aérien dans la pollution constatée en un point donné du territoire est toutefois difficile à qualifier et à quantifier, étant donné la multiplicité des sources (trafic routier, chauffage des bâtiments, industrie, ...) et la complexité des phénomènes en jeu. De même, il est également difficile d'attribuer les polluants à un avion en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi, étant donné la densité du trafic aérien survolant la Belgique.

En ce qui concerne le périmètre d'analyse relatif au climat, les sources d'émissions sont similaires à celles considérées pour la qualité de l'air. L'impact du trafic aérien pouvant être imputé à l'aéroport de Charleroi est évalué en considérant les émissions dues à la combustion de la totalité du carburant stocké dans le parc pétrolier et la pompe de distribution consommé sur une année. Une évaluation des émissions liées aux cycles LTO est également proposée.

Les analyses présentées dans ce chapitre consistent à évaluer les impacts de ces activités d'un point de vue environnemental global. Aussi, le chapitre n'aborde pas les questions d'allocations nationales, régionales et sectorielles des émissions, qui sont décidées au niveau international (à l'échelle européenne) ou national (burden sharing<sup>1</sup>), et ne s'attarde pas sur les différents périmètres de rapportage imposés aux émetteurs par les différentes réglementations en vigueur, telles que, par exemple, la Directive ETS<sup>2</sup> (Directive 2003/87/CE, voir *Point 7.2.1.1.B.1.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS*). Seules sont présentées les émissions comptabilisées dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme (ACA).

<sup>1</sup> Accord intra-belge de répartition des objectifs nationaux de réduction des émissions des gaz à effet de serre entre les trois régions du pays.

<sup>2</sup> Emission Trading System, ou Système d'Echange de Quotas d'Emission (SEQE).

Il est dès lors impossible d'établir un lien direct entre les quantités de gaz à effet de serre et des autres forceurs radiatifs<sup>3</sup> calculées dans le présent chapitre et les quantités qui sont imputées à B.S.C.A. ou à la Région wallonne.

Au regard du mécanisme EU-ETS établi par la Directive ETS, en ce qui concerne le trafic aérien, ne sont attribuées à la Région wallonne que les émissions produites par les aéronefs appartenant aux compagnies aériennes dont le siège social est établi en Wallonie ainsi que les émissions produites par les aéronefs des compagnies aériennes non européennes pour lesquelles l'activité aérienne la plus importante en Europe est enregistrée sur un aéroport wallon. Il s'agit du périmètre utilisé par l'AwAC dans le cadre des inventaires d'émissions en ce qui concerne le trafic aérien (« Périmètre AwAC »). Dans le cas de l'aéroport de Charleroi, aucune compagnie ne répond à ces critères, ce qui implique des émissions nulles lorsque l'on considère ce périmètre.

Par ailleurs, de manière générale, l'analyse se base sur l'année 2019, considérée comme année de référence de l'étude. Cependant, les données des années postérieures sont considérées lorsqu'elles sont disponibles et pertinentes.

En termes de contenu du présent chapitre, le **cadre de référence** est analysé dans un premier temps. Sont abordés les principaux accords et conventions internationales concernant principalement la qualité de l'air et le climat, ainsi que les principaux textes constituant le cadre réglementaire s'appliquant directement aux activités au sol de l'aéroport (B.S.C.A., compagnies aériennes, ...) ou concernant les impacts du trafic aérien que permet l'exploitation de celui-ci, le cadre normatif (en particulier les recommandations de l'OMS en matière de qualité de l'air), le cadre stratégique (dont le Plan Air Climat Energie 2030 de la Wallonie). Enfin, sont présentées les conditions d'exploitation des autorisations octroyées à B.S.C.A. portant sur les problématiques traitées dans ce chapitre.

Pour la bonne compréhension du présent chapitre, quelques **notions et généralités** sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat (phénomènes en jeu, liste et descriptions des polluants émis) sont ensuite données.

L'analyse de la **situation existante** est ensuite présentée.

Tant pour le climat que pour la qualité de l'air, les différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport et de son exploitation sont identifiées et décrites. Sont ainsi examinés : le trafic aérien (cycles LTO et stationnement des avions au sol, les émissions en dehors des cycles LTO ne sont pas analysées dans le cadre de cette étude), les opérations sur les avions au sol (handling dont l'avitaillement des avions et leur ravitaillement en carburant, maintenance, services incendie, de-icing des avions et dégivrage de la piste, ...), l'exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires (installations HVAC, parc pétrolier et pompe de distribution, groupes électrogènes de secours, ...) et le trafic routier externe.

La qualité de l'air est par la suite analysée au droit de la région de l'aéroport de Charleroi. Les différentes sources en dehors de celui-ci sont identifiées. L'ensemble des résultats des différentes campagnes mesures réalisées par l'ISSEP<sup>4</sup> sont ensuite compilés, afin de caractériser la situation et son évolution dans le temps. Les polluants mesurés sont les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, l'ozone (O<sub>3</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone, le naphthalène, le benzo(a)pyrène, le formaldéhyde, certains BTEX (benzène, toluène,

<sup>3</sup> Substances autres que les gaz à effet de serre ou phénomènes qui présentent un impact sur le climat, voir *Point 7.2.2.2. Notions de base sur le climat*)

<sup>4</sup> Institut Scientifique de Service Public.

éthylbenzène et m-, p-xylènes), les retombées d'hydrocarbures, ainsi que les composés organiques volatils.

A titre informatif, le projet Aéro-Sols, initié par le SPW Energie et entamé en 2023 et toujours en cours, dont les résultats ne sont pas encore disponibles en date de la rédaction de l'étude, est par la suite décrit.

Pour compléter l'analyse en ce qui concerne les particules ultrafines (PUF), qui ne font pas l'objet de mesures au droit de l'aéroport de Charleroi, les résultats de mesures effectuées à l'aéroport de Bruxelles-Nationale Zaventem et à Paris-Charles de Gaulle sont présentés à titre informatif et contextualisés selon le trafic et la flotte d'aéronefs qui fréquentent ces aéroports.

Afin de compléter les informations fournies par les mesures existantes, les concentrations de polluants à l'immission sont calculées aux abords de l'aéroport, à l'aide d'une modélisation de la dispersion des polluants réalisée par les bureaux Odometric et Numtech, sur un périmètre rectangulaire de 17 km sur 10 km centré sur le site aéroportuaire. Les polluants analysés sont les suivants : les poussières (particules fines  $PM_{10}$  et  $PM_1$ ), le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ), les oxydes d'azote ( $NO_x$ ), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils totaux (COVT), et le benzène. Pour le benzo(a)pyrène (BaP), seules les émissions au sol sont modélisées. Les études sur les particules fines de type  $PM_1$  (diamètre < 1  $\mu m$ ) et ultrafines  $PM_{0,1}$  (diamètre < 0,1  $\mu m$ ) sont nettement plus rares que sur les  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$ . De plus, actuellement, ni réglementation ni mesures standardisées n'existent pour ces polluants. Après échange avec l'AwAC<sup>5</sup>, il a été convenu de ne pas étudier la dispersion des PUF (particules ultrafines) en raison d'un degré d'incertitude potentiellement élevé pour la modélisation de ce type de polluants (sources, réactions secondaires, impacts des conditions météorologiques). En raison de la difficulté d'obtention de données d'émissions suffisamment fiables, les résultats de modélisation de la dispersion des  $PM_1$  sont toutefois également caractérisés par un degré d'incertitude important.

En ce qui concerne le climat, les émissions de gaz à effet de serre sont évaluées, ainsi que les effets « non- $CO_2$  », dus à des contributions hors gaz à effet de serre<sup>6</sup>, telle que les traînées de condensation et les oxydes d'azote.

En matière d'énergie, l'analyse identifie les différents postes de consommations et les vecteurs énergétiques utilisés (carburants pour les aéronefs, carburants pour les véhicules et engins de piste, gaz, mazout, électricité), pour ce qui concerne le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires et le trafic routier externe. Les consommations par vecteur énergétique et leur évolution sont évaluées, notamment sur la base des relevés fournis par B.S.C.A. ou issues du rapport d'audit du bureau d'études Delpower. La production locale d'énergie sur le site aéroportuaire est ensuite abordée (panneaux photovoltaïque et cogénération).

En ce qui concerne les odeurs, les principales sources existantes au droit et autour de l'aéroport sont listées, localisées et caractérisées. Leurs impacts sont mis en relation avec les affectations sensibles aux abords de l'aéroport.

Enfin, les mesures actuellement prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts sur la qualité de l'air, le climat et l'énergie sont listées.

<sup>5</sup> Agence wallonne de l'Air et du Climat.

<sup>6</sup> Les émissions de gaz à effet de serre liées au secteur de l'aviation sont en effet presque exclusivement constituées de  $CO_2$ .

Les **incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires** sont ensuite analysées, d'ici l'horizon 2045. Pour ce qui concerne qualité de l'air et du climat, cela consiste à considérer l'évolution des sources et des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, au regard des évolutions attendues en termes d'exploitation (nombre de mouvements et de passagers, flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport) et d'infrastructures, tenant compte des projets connus à ce stade (voir *Partie 2. Point 4. Développement futur des activités de B.S.C.A.*).

La qualité de l'air à l'horizon 2045 est évaluée par la modélisation de dispersion des polluants, à l'instar de l'analyse de la situation existante.

En matière d'énergie, l'évolution des postes de consommations d'énergie, des vecteurs énergétiques et des consommations en tant que telles sont analysées, également compte tenu des évolutions attendues au niveau de l'exploitation et des infrastructures. La production locale d'énergie est également abordée.

Enfin, en ce qui concerne les odeurs, l'évolution des sources potentielles est analysée.

En termes de **limites des évaluations**, il convient de rappeler que l'objectif de l'EIE est de quantifier et d'analyser les impacts environnementaux générés et à venir au cours de l'exploitation de l'aéroport et de vérifier le respect des impositions formulées par la Région wallonne dans les différents permis d'environnement et permis uniques, ainsi que des réglementations en vigueur. En matière de climat, les enjeux se situent en effet à l'échelle internationale qui dépasse le cadre de cette étude. Celle-ci ne porte en effet pas sur le secteur de l'aviation dans son ensemble.

## 7.2. État actuel de l'environnement

### 7.2.1. Cadre de référence

#### 7.2.1.1. Climat et qualité de l'air

##### A. Accords et conventions internationales sur la problématique du climat

###### A.1. *Préambule*

Cette section, non exhaustive, aborde succinctement les principaux accords, conventions et protocoles internationaux, les principaux textes réglementaires d'application européens et wallons (présentés dans l'ordre chronologique), ainsi que les normes et lignes directrices non contraignantes. Elle aborde également les conditions émises dans les autorisations octroyées à B.S.C.A.

Certains textes relatifs aux polluants atmosphériques concernent également le climat, étant donné que certains d'entre eux présentent également des impacts sur celui-ci (voir explications au *Point 7.2.2.3. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis par le trafic aérien et les activités portuaires*).

###### A.2. *Conventions, protocoles et accords internationaux*

Les conventions et protocoles internationaux sont des instruments clés pour améliorer la qualité de l'air et réduire la pollution atmosphérique. Il est important de noter que les enjeux environnementaux liés au transport en général et à l'aviation en particulier s'inscrivent dans une perspective mondiale qui dépasse largement le cadre de cette étude.

La plupart des documents listés ci-dessous sont présentés à titre informatif afin de décrire le cadre dans lequel s'inscrit la présente étude.

Les principaux accords internationaux pertinents pour ce chapitre climat sont repris ci-dessous :

- La **Convention des Nations-Unies sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance** (CPATLD<sup>7</sup>), conclue en 1979 par 51 pays, vise à limiter et réduire progressivement la pollution atmosphérique. Entrée en vigueur en 1988, il s'agit du premier instrument juridiquement contraignant.

Huit protocoles ont par la suite été ajoutés à la CPATLD pour renforcer les mesures de réduction d'émissions de polluants atmosphériques, dont le Protocole de Göteborg de 1999 visant à réduire l'acidification, l'eutrophisation et l'ozone troposphérique. En 2012, ce protocole a été amendé pour renforcer les efforts à déployer pour atteindre les objectifs de protection de la santé humaine et de l'environnement à long terme. Les nouveaux engagements en matière de réduction des émissions portent sur plusieurs types de polluants : le soufre, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), COVNM<sup>8</sup> et les particules. Le Protocole de Göteborg a été transposé en droit européen par la directive 2001/81/CE (abrogée par la directive (UE) 2016/2284, voir *Point 7.2.1.1.B.1.7. Directive (UE) 2016/2284*), qui exige des engagements de réduction des émissions identiques à

<sup>7</sup> Ou, en anglais, CLRTAP : Convention on long-range transboundary air pollution

<sup>8</sup> Composés organiques volatils non méthaniques, parfois désignés sous l'acronyme NMVOC en anglais.

ceux de la version amendée du Protocole de Göteborg pour les années 2020-2029 et des engagements plus stricts à partir de 2030.

- La **Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone** adoptée en 1985. Elle vise à limiter l'influence néfaste du trou dans la couche d'ozone, sans dispositif contraignant.
- Le **Protocole de Montréal** conclu en 1987. Il s'agit d'un accord mondial portant sur des mesures de précautions contre l'appauvrissement de la couche d'ozone en réglementant les substances qui y participent. Ce protocole a fait l'objet de plusieurs amendements, dont l'**Amendement de Kigali** (2016) qui ajoute 18 espèces de HFC (hydrofluorocarbures).
- La **Convention-Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques** adopté en 1992 et le **Protocole de Kyoto** signé en 1997 ont pour objectifs de stabiliser les concentrations des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et empêcher toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.  
  
Les substances concernées par le Protocole de Kyoto sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).
- L'**Accord de Paris**, adopté en 2015 à l'occasion de la COP21<sup>9</sup>, vise à 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.

#### *A.3. Convention de Chicago*

La Convention de Chicago signée en 1944 a conduit à la création de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI)<sup>10</sup>, organisme dépendant des Nations Unies (ONU) dont le rôle est d'élaborer des politiques et des normes relatives au transport aérien international. L'OACI regroupe actuellement 193 pays signataires.

L'OACI a établi 5 objectifs stratégiques :

- Renforcer la sécurité de l'aviation civile à l'échelle mondiale ;
- Accroître la capacité et améliorer l'efficacité du système mondial de l'aviation civile ;
- Renforcer la sûreté et la facilitation de l'aviation civile à l'échelle mondiale ;
- Renforcer le développement d'un système sûr et économiquement viable d'aviation civile ;
- Limiter au minimum les effets néfastes des activités d'aviation civile sur l'environnement.

En outre, l'OACI a adopté 3 objectifs environnementaux en 2004 :

- Limiter ou réduire le nombre de personnes affectées par un bruit aérien significatif ;

<sup>9</sup> Conférence des Parties.

<sup>10</sup> Ou, en anglais : ICAO (International Civil Aviation Organization).

- ❑ 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 et sur le climat global.

En matière de **climat**, en octobre 2022, les États membres de l'OACI ont adopté un « objectif ambitieux mondial à long terme »<sup>11</sup> pour réduire à zéro les émissions nettes de CO<sub>2</sub> d'ici 2050. Pour cela, l'OACI table sur les innovations technologiques, la rationalisation des opérations aériennes et la production et l'utilisation de carburants durables d'aviation (CDA, ou, en anglais : SAF<sup>12</sup>).

Un comité technique, le CAEP<sup>13</sup> est chargé d'assister le Conseil de l'OACI dans la mise en place de politiques et de normes pour limiter les impacts environnementaux de l'aviation.

L'OACI a publié un manuel, l'*Airport Air Quality Manual* (portant également sur les émissions de CO<sub>2</sub>), pour aider les États membres à mettre en place les meilleures pratiques pour quantifier l'impact des émissions de polluants atmosphériques dues à l'aviation sur la qualité de l'air. Le manuel couvre notamment les aspects liés à l'inventaire des émissions et de leur distribution spatiale et temporelle, ainsi que à la modélisation de leur dispersion, aux mesures de la qualité de l'air et aux possibilités de mitigation.

En mars 2023, l'Annexe 16 de la Convention de Chicago a été mise à jour pour clarifier les exigences de surveillance, de déclaration et de vérification du régime de compensation et de réduction du carbone de l'aviation internationale (CORSIA) de l'OACI (voir point suivant).

#### A.4. Mécanisme de compensation CORSIA

En 2016, lors de la 39<sup>ème</sup> Assemblée de l'OACI, les Etats membres ont adopté un programme mondial de compensation et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale appelé CORSIA (« Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation »). Ce programme a pour objectif de stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale en recourant à des mesures telles que les innovations technologiques et opérationnelles, ainsi qu'à l'utilisation de carburants alternatifs.

Depuis 2021, les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> qui dépassent le niveau de référence établi en se basant sur la moyenne des émissions des années 2019 et 2020 sont soumises à un marché de droits d'émission de CO<sub>2</sub>. Seuls les vols internationaux, les compagnies émettant plus de 10.000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an et les avions dont la masse maximale au décollage MTOW<sup>14</sup> est supérieure à 5,7 tonnes sont concernés par cet accord. Le programme a été progressivement mis en place avec une première phase pilote de trois ans (2021-2023), suivie d'une première phase de trois ans (2024-2026), toutes deux basées sur le volontariat afin de prendre en compte la capacité des différents états. A partir de 2027, le dispositif s'appliquera de manière obligatoire à tous les états<sup>15</sup>.

<sup>11</sup> LTAG : Long term global aspirational goal.

<sup>12</sup> Sustainable aviation fuel.

<sup>13</sup> Committee on Aviation Environmental Protection.

<sup>14</sup> Ou, en anglais : MTOW : Maximum Take Off Weight.

<sup>15</sup> Sauf exceptions : pays moins développés, enclavés ou dont le transport aérien est moins mature.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2024, 126 Etats membres prennent part à cet accord. Les émissions de référence pour la 1<sup>ère</sup> phase 2024-2026 ont été fixées à 85% des émissions de l'année 2019. Ces émissions de référence sont également considérées jusqu'en 2035.

Le règlement européen (UE) 2017/2392<sup>16</sup> permet l'intégration du mécanisme CORSIA dans le Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SEQE)<sup>17</sup> par une modification ultérieure de la directive 2003/87/CE (voir *Point 7.2.1.1.B.1.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS*). Cette modification a été introduite par la directive (UE) 2023/958<sup>18</sup>.

#### A.5. Engagements de l'Union européenne

L'Union européenne s'est engagée à parvenir d'ici 2050 à la neutralité climatique (en ramenant les émissions nettes à zéro à cette date)<sup>19</sup>. Pour y parvenir, elle a mis en place :

- Le **Pacte vert pour l'Europe** (« **Green deal** »), qui établit le programme et la feuille de route pour atteindre cet objectif et concerne des secteurs tels que l'industrie, les transports, l'agriculture, l'énergie et la finance<sup>20</sup>. En ce qui concerne le transport, aviation comprise, l'objectif est une réduction de 90% à l'horizon 2050 par rapport à 1990.
- Le **paquet "Ajustement à l'objectif 55" (Fit for 55)**, qui consiste en un ensemble de propositions visant à réviser et à actualiser la législation de l'UE afin que les politiques de l'UE soient conformes aux objectifs climatiques. Ce paquet prévoit en particulier la mise en œuvre du régime mondial de compensation et de réduction du carbone pour l'aviation internationale (CORSIA) par l'intermédiaire du Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SEQE) de l'UE (voir point précédent et *Point 7.2.1.1.B.1.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS*).
- La **loi européenne sur le climat**<sup>21</sup> : fixe un objectif contraignant de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre de 55% d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990 et d'atteindre un volume plus élevé de puits de carbone<sup>22</sup> net d'ici 2030. En outre, le texte définit l'objectif de neutralité climatique à l'horizon 2050 et d'émissions négatives au-delà : « *L'équilibre entre les émissions et les absorptions des gaz à effet de serre réglementées dans le droit de l'Union à l'échelle de l'Union est atteint dans l'Union d'ici à 2050 au plus tard, les émissions nettes se trouvant ainsi ramenées à zéro* ».

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> Ou, en anglais : ETS : Emission Trading System.

<sup>18</sup> Directive (UE) 2023/958 du Parlement européen et du Conseil du 10 mai 2023 modifiant la directive 2003/87/CE en ce qui concerne la contribution de l'aviation à l'objectif de réduction des émissions dans tous les secteurs de l'économie de l'Union et la mise en œuvre appropriée d'un mécanisme de marché mondial.

<sup>19</sup> Selon le GIEC, il s'agit de la « *situation dans laquelle les émissions anthropiques nettes de CO<sub>2</sub> sont compensées à l'échelle de la planète par les éliminations anthropiques de CO<sub>2</sub> au cours d'une période donnée.* »

<sup>20</sup> Source : site Internet de la Commission européenne : [https://climate.ec.europa.eu/index\\_fr](https://climate.ec.europa.eu/index_fr)

<sup>21</sup> Règlement 2021/1119 du Parlement européen et du Conseil du 30 juin 2021 établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique et modifiant les règlements (CE) no 401/2009 et (UE) 2018/1999 (« Loi européenne sur le climat »).

<sup>22</sup> Réservoir de carbone (naturel ou artificiel) absorbant du carbone depuis le cycle du carbone.



*d'ici à cette date, et l'Union s'efforce de parvenir à des émissions négatives par la suite. »*

Par ailleurs, en vue de soutenir ses engagements, l'Union européenne a financé différents programmes (Clean Sky, SESAR, Life, Horizon 2020, Connecting Europe Facility) et des mesures (Aeroplane CO<sub>2</sub> certification standard, ...)<sup>23</sup>.

## B. Cadre réglementaire

### B.1. Cadre européen

#### B.1.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS

Le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (SEQE) a été mis en place en 2003 par la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003<sup>24</sup> « *pour encourager la réduction des émissions de gaz à effet de serre de manière économiquement efficace. Les entreprises reçoivent des quotas d'émission qu'elles doivent respecter sous peine d'amendes. Ces quotas peuvent le cas échéant être échangés.* »

Initialement, le secteur de l'aviation n'était pas couvert par la directive, mais a été inclus dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre par la directive 2008/101/CE<sup>25</sup>.

Le règlement (UE) 2017/2392 du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2017 modifie la directive pour intégrer le mécanisme de marché mondial CORSIA pour les émissions de l'aviation internationale. Comme mentionné précédemment, la directive 2003/87/CE a été révisée par la directive (UE) 2023/958 afin prendre en compte ce mécanisme.

La Directive 2003/87/CE traite en outre des effets non-CO<sub>2</sub> de l'aviation, qui y sont définis comme étant « *les effets sur le climat du rejet, lors de la combustion de carburant, d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), de particules de suie et d'espèces de soufre oxydées, ainsi que les effets de la vapeur d'eau, notamment des traînées de condensation, provenant d'un aéronef effectuant une activité aérienne visée à l'annexe I* ».

Le § 5 de l'article 14 stipule notamment que « *Les exploitants d'aéronefs sont tenus de rendre compte une fois par an des effets hors CO<sub>2</sub> de l'aviation survenant à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2025. À cette fin, la Commission adopte, au plus tard le 31 août 2024, un acte d'exécution au titre du paragraphe 1 afin d'inclure les effets hors CO<sub>2</sub> de l'aviation dans un cadre de surveillance, de déclaration et de vérification.* » En outre, le même paragraphe mentionne que « *Au plus tard le 31 décembre 2027, sur la base des résultats de l'application du cadre de surveillance, de déclaration et de vérification pour les effets hors CO<sub>2</sub> de l'aviation, la Commission présente un rapport et, s'il y a lieu et après avoir réalisé au préalable une analyse d'impact, une proposition législative visant à atténuer les effets hors CO<sub>2</sub> de l'aviation, en élargissant le champ d'application du SEQE de l'UE aux effets hors CO<sub>2</sub> de l'aviation.* » A ce sujet, un amendement du Parlement européen du 8 juin 2022 sur la prise en compte d'un facteur

<sup>23</sup> Source : EEA, AESA, Eurocontrol (2019). *European Aviation Environmental Report 2019*

<sup>24</sup> 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.

<sup>25</sup> 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.

multiplicateur des émissions de CO<sub>2</sub> dans la comptabilisation dans le cadre de l'ETS a été proposé (voir détails au *Point 7.2.2.2.E. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub>*).

#### *B.1.2. Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004*

La directive 2004/107/CE<sup>26</sup> vise notamment à établir une valeur cible<sup>27</sup> pour la concentration d'arsenic, de cadmium, de nickel et de benzo(a)pyrène dans l'air ambiant afin de prévenir les effets nocifs sur la santé et l'environnement, et à définir des méthodes d'évaluation. Elle a été transposée en droit wallon par deux arrêtés gouvernementaux, à savoir l'arrêté du gouvernement wallon du 16 mai 2007 et celui du 15 juillet 2010 (voir volet « Climat »).

Le benzo(a)pyrène est un polluant important dans le secteur de l'aviation car il est émis lors de la combustion incomplète des carburants, tels que le kérosène. Ce composé organique est considéré comme un polluant particulièrement préoccupant en raison de sa toxicité et de sa capacité à provoquer des cancers. Sa valeur cible dans l'air ambiant est fixée à 1 ng/m<sup>3</sup>. Il s'agit de valeurs moyennes calculées sur l'année civile du contenu total de la fraction PM<sub>10</sub>.

#### *B.1.3. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air*

La directive 2008/50/CE<sup>28</sup> vise à définir des objectifs pour la qualité de l'air ambiant en Europe, à évaluer la qualité de l'air et à obtenir des informations sur la pollution de l'air.

Elle concerne des polluants tels que le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules fines, le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et l'ozone, et définit des valeurs limites, des marges de dépassement, des valeurs cibles, des seuils d'alerte, des seuils d'information, des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs, et des objectifs à long terme pour ces polluants. La directive a été transposée en droit wallon par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant.

Le tableau ci-dessous reprend les différentes valeurs définies dans la directive pour les polluants considérés.

<sup>26</sup> 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.

<sup>27</sup> Selon la directive, une valeur cible correspond à « *une concentration dans l'air ambiant fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé des personnes et l'environnement dans son ensemble qu'il convient d'atteindre, si possible, dans un délai donné.* »

<sup>28</sup> Directive 2008/50/CE du Parlement européen du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

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 <sub>2</sub>	1 heure	350 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile)	/	/	500 µg/m <sup>3</sup> (si dépassé pendant 3 heures consécutives en moyenne horaire)	/
	1 jour	125 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile)	/	/		/
NO <sub>2</sub>	1 heure	200 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile)	/	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup> (si dépassé pendant 3 heures consécutives en moyenne horaire)	/
	Année	40 µg/m <sup>3</sup>	/	/	/	/
PM <sub>10</sub>	1 jour	50 µg/m <sup>3</sup> (max 35 dépassement par an)	/	/	/	/
	Année	40 µg/m <sup>3</sup>	/	/	/	/
PM <sub>2,5</sub>	Année	20 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	/	/	/
Benzène (COV)	Année	5 µg/m <sup>3</sup>	/	/	/	/
CO	Max journalier de la moyenne sur 8h	10 mg/m <sup>3</sup>	/	/	/	/
O <sub>3</sub>	1 heure	/	/	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	/
	Max journalier de la moyenne sur 8h	100 µg/m <sup>3</sup>	120 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile)	/	/	120 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 1 : Valeurs limites pour la protection de la santé humaine  
(ARIES, d'après directive européenne 2008/50/CE, 2023)**

La directive fournit également des niveaux critiques pour la protection de la végétation :

- ☐ Pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) : 20 µg/m<sup>3</sup> ;
- ☐ Pour les oxydes d'azote : 30 µg/m<sup>3</sup>.

Elle concerne également le **climat** en ciblant des substances qui ont un impact indirect sur celui-ci. Cette directive a été transposée en droit wallon 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 7.2.1.1.B.2.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010*).

#### *B.1.4. Règlement CE 1005/2009*

Le Règlement CE 1005/2009<sup>29</sup> régit la production, l'importation, l'exportation, la mise sur le marché, l'utilisation, la récupération, le recyclage, la régénération et la destruction des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, ainsi que les informations à communiquer sur ces substances.

Le règlement ne traite pas directement 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 7.2.1.1.B.2.2. Arrêté du Gouvernement wallon du 12 juillet 2007*).

B.S.C.A. est concerné par ce règlement, du fait de la présence d'une installation fonctionnant au R22 (chlorodifluorométhane).

#### *B.1.5. Directive (UE) 2015/2193*

La directive (UE) 2015/2193<sup>30</sup> a notamment pour objectif de limiter les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de poussières dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyennes, afin de réduire les risques pour la santé humaine et l'environnement. Elle s'applique aux installations de combustion ayant une puissance thermique nominale comprise entre 1 MW et 50 MW.

Cette directive est transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 (voir *Point 7.2.1.1.B.2.4. Arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018*).

#### *B.1.6. Directive (UE) 2016/2284*

Cette directive<sup>31</sup> (Directive NEC2 pour National Emission Ceilings) établit les engagements de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques tels que le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), l'ammoniac et les particules fines des États membres. Cette directive reprend les engagements du Protocole de Göteborg révisé en 2012 pour la période 2020-2029 et fixe des objectifs de réduction plus exigeants à partir de 2030 (voir *point 7.2.1.1.A. Accords et conventions internationales sur la problématique du climat*).

En ce qui concerne le secteur de l'aviation, les émissions des aéronefs au-delà du cycle d'atterrissage et de décollage (cycle LTO) ne sont pas visées par la directive.

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 transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 11 avril 2019<sup>32</sup>.

<sup>29</sup> Règlement CE 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

<sup>30</sup> 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.

<sup>31</sup> 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 pour National Emission Ceilings).

<sup>32</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 11 avril 2019 relatif à la réduction des émissions de certains polluants atmosphériques.

#### *B.1.7. Règlement (UE) 2023/1804 – AFIR*

Adopté le 13 septembre 2023, le règlement AFIR<sup>33</sup> (Alternative Fuels Infrastructure Regulation) fixe des objectifs nationaux contraignants menant au déploiement de suffisamment d'infrastructures pour carburants alternatifs dans l'Union, pour les véhicules routiers, les trains, les navires et les aéronefs en stationnement (électricité, hydrogène, ammoniac, carburants renouvelables, combustibles alternatifs non renouvelables et les combustibles fossiles de transition).

L'article 12 fixe des objectifs en termes de fourniture d'électricité aux aéronefs en stationnement, pour tous les aéroports du réseau central du RTE-T<sup>34</sup> et du réseau global du RTE-T. Par fourniture d'électricité aux aéronefs en stationnement, le règlement entend « *la fourniture d'électricité par l'intermédiaire d'une interface fixe ou mobile normalisée aux aéronefs lorsqu'ils stationnent à un poste de stationnement au contact ou à un poste de stationnement au large.* »

Cette fourniture d'électricité doit être assurée :

- ☐ Au plus tard le 31 décembre 2024, à tous les postes de stationnement au contact<sup>35</sup> utilisés pour les opérations de transport aérien commercial d'embarquement ou de débarquement de passagers ou de chargement ou de déchargement de marchandises ;
- ☐ Au plus tard le 31 décembre 2029, à tous les postes de stationnement au large<sup>36</sup> utilisés pour les opérations de transport aérien commercial d'embarquement ou de débarquement de passagers ou de chargement ou de déchargement de marchandises.

À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2030 au plus tard, les États membres prennent les mesures nécessaires pour veiller à ce que l'électricité fournie en vertu du paragraphe 1 provienne du réseau électrique ou soit produite sur place sans utiliser de combustibles fossiles.

<sup>33</sup> Règlement (UE) 2023/1804 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs et abrogeant la directive 2014/94/UE.

<sup>34</sup> Réseau Transeuropéen de Transport (RTE-T).

<sup>35</sup> Poste de stationnement situé dans une zone désignée de l'aire de trafic de l'aéroport, équipé d'une passerelle d'embarquement des passagers.

<sup>36</sup> Poste de stationnement situé dans une zone désignée de l'aire de trafic de l'aéroport qui n'est pas équipé d'une passerelle d'embarquement des passagers.

### B.1.8. Règlement (UE) 2023/2405 – ReFuelEU Aviation

Adopté le 9 octobre 2023, le règlement européen ReFuelEU Aviation<sup>37</sup> vise à ce que les carburants mis à disposition des exploitants d'aéronefs dans chaque aéroport de l'Union européenne contiennent une part minimale de Carburants d'Aviation Durables (ou CAD ou, en anglais, SAF pour *Sustainable Aviation Fuels*), y compris les parts minimales de carburants de synthèse pour l'aviation, conformément à un calendrier établi à l'annexe I du document (voir tableau ci-dessous). Le texte précise que cette obligation est également réputée satisfaite lorsque les parts minimales sont satisfaites en utilisant de l'hydrogène d'aviation d'origine renouvelable ou des carburants d'aviation à faible intensité de carbone.

Par carburant d'aviation durables, le texte entend les « *carburants d'aviation qui sont :*

- a) *des carburants de synthèse pour l'aviation ;*
- b) *des biocarburants d'aviation ; ou*
- c) *des carburants d'aviation à base de carbone recyclé. »*

Les SAF comprennent des carburants dits « drop-in », qui peuvent être mélangés à des carburants conventionnels et compatibles avec les moteurs d'aéronefs existants. Le règlement s'applique aux carburants d'aviation drop-in, produits en vue d'une utilisation directe par un aéronef.

Date	Part minimale de CAD	Part minimale moyenne de carburants de synthèse (e-fuel) dans la part minimale de CAD	
		Période	Part de e-fuel
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2025	2% chaque année	/	/
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2030	6% chaque année	Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2030 au 31 décembre 2031	1,2% (Avec une part minimale moyenne de 0,7% chaque année)
		Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2032 au 31 décembre 2034	2% (Avec une part minimale moyenne de 1,2% chaque année du 1 <sup>er</sup> janvier 2032 au 31 décembre 2033 et une part minimale de 2% entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2034 et le 31 décembre 2034)
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2035	20% chaque année	/	5%
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2040	34% chaque année	/	10%
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2045	42% chaque année	/	15%
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2050	70% chaque année	/	35%

**Tableau 2 : Parts de CAD (Carburants d'aviation durables) minimales  
(ARIES, d'après règlement ReFuelEU Aviation, 2023)**

<sup>37</sup> Règlement (UE) 2023/2405 du Parlement européen et du Conseil du 18 octobre 2023 relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable (ReFuelEU Aviation)

### B.1.9. Règlement (UE) 2024/573

Le règlement de (EU) 2024/573<sup>38</sup> a pour but de réduire les émissions de gaz à effet de serre fluorés. Il définit des règles pour le confinement, l'utilisation, la récupération et la destruction de ces gaz et impose des conditions à certaines utilisations spécifiques. Il abroge le règlement (UE) n°517/2014 (F-Gaz).

Le règlement (UE) 2024/573 « s'applique :

*a) aux gaz à effet de serre fluorés inscrits aux annexes I, II et III [dont les hydrofluorocarbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et d'autres composés fluorés], qu'ils se présentent isolément ou dans des mélanges ;*

*b) aux produits et équipements, ainsi qu'aux parties de ceux-ci, contenant des gaz à effet de serre fluorés ou dont le fonctionnement est tributaire de ces gaz. »*

Les exploitants sont tenus de détecter rapidement les fuites de gaz et de procéder à des contrôles réguliers d'étanchéité. Les contrôles d'étanchéité sont obligatoires pour les équipements contenant plus de 5 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> de gaz fluorés, notamment les équipements de réfrigération fixes, aux équipements de climatisation fixes, aux pompes à chaleur fixes, ainsi que, notamment, aux équipements fixes de protection contre l'incendie.

Le rejet intentionnel de ces gaz dans l'atmosphère est interdit, sauf dans des cas techniquement nécessaires.

La fréquence de ces contrôles d'étanchéité 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 système de détection de fuites
Quantités inférieures à 50 tCO <sub>2</sub> eq (pour les gaz à effet de serre fluorés repris à l'annexe I du règlement)*	Au moins tous les 12 mois	Au moins tous les 24 mois
Quantités supérieures ou égales à 50 tCO <sub>2</sub> eq et inférieures à 500 tCO <sub>2</sub> eq (pour les gaz à effet de serre fluorés repris à l'annexe I du règlement)*	Au moins tous les 6 mois	Au moins tous les 12 mois
Quantités supérieures ou égales à 500 tCO <sub>2</sub> eq (pour les gaz à effet de serre fluorés repris à l'annexe I du règlement)*	Au moins tous les 3 mois	Au moins tous les 6 mois

\* B.S.C.A. est principalement concerné par les gaz repris dans cette annexe.

**Tableau 3 : Fréquence des contrôles d'étanchéité des équipements contenant des gaz à effet de serre fluorés (ARIES, 2024, d'après Règlement (UE) 2024/573)**

L'article 7 stipule que les exploitants d'équipements doivent établir et tenir à jour des registres relatifs à leur utilisation de gaz fluorés.

<sup>38</sup> Règlement (UE) 2024/573 du Parlement européen et du Conseil du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) n° 517/2014.

## *B.2. Cadre régional*

### *B.2.1. Arrêté du Gouvernement wallon 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 (voir *Point 7.2.1.1.B.1.2. Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004*).

### *B.2.2. Arrêté du Gouvernement wallon 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 exige « *les HCFC contenus dans les équipements frigorifiques [soient], 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.* »

BSCA est concerné par ce règlement, du fait de la présence d'une installation fonctionnant au R22 (chlorodifluorométhane) (voir *Point 7.2.4.2.C.1.3. Utilisation de gaz réfrigérants*).

### *B.2.3. Arrêté du Gouvernement wallon 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<sup>39</sup>.

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 (voir *Point 7.2.1.1.B.1.3. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air*).

L'arrêté vise à définir et fixer des objectifs pour maintenir une bonne qualité de l'air ambiant, éviter les effets nocifs pour la santé humaine et l'environnement, et surveiller les tendances à long terme. Cet arrêté a également pour objectif d'évaluer la qualité de l'air selon des critères communs à l'Union européenne et à fournir des informations au public. A l'instar de la directive qu'il transpose, les substances concernées sont le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, les oxydes d'azote, les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le plomb, le benzène, le monoxyde de carbone et l'ozone. L'arrêté fournit des valeurs limites, des marges de dépassement, des niveaux critiques, des seuils d'alerte, des seuils d'information, des seuils d'évaluation, des objectifs à long terme et des valeurs cibles pour ces substances.

<sup>39</sup> Publié au Moniteur Belge le 1<sup>er</sup> 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.



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.

Polluant	Valeurs cibles pour la protection de la santé humaine
Arsenic	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmium	5 ng/m <sup>3</sup>
Nickel	20 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyrène	1 ng/m <sup>3</sup>

**Tableau 4 : Valeurs limites pour la protection de la santé humaine de l'AGW du 15 juillet 2010 (Wallonie, 2010)**

L'arrêté est modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27 octobre 2016 qui introduit deux seuils d'alerte pour les PM<sub>10</sub> : 70 µg/m<sup>3</sup> (seuil 1) et 150 µg/m<sup>3</sup> (seuil 2).

Cet arrêté concerne également indirectement la problématique du **climat**, du fait des substances concernées.

#### *B.2.4. Arrêté du Gouvernement wallon 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 pour les installations de combustion dont la puissance thermique nominale est comprise entre 1 et 50 MW. Il fournit des valeurs limites d'émissions pour le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les poussières et le Con exprimées en mg/Nm<sup>3</sup>.

Les installations de combustion présentes à B.S.C.A. présentent toutes une puissance thermique nominale inférieure à 5 MW. Aussi, les valeurs limites d'émission reprises de l'annexe 1 de l'arrêté ne concernent que cette classe de puissances.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs limites pour les **installations moyennes existantes** fonctionnant au gaz, autres que les moteurs et les turbines à gaz.

Polluant	Brûleur/corps de chauffe installé avant le 01-01-2005		Brûleur/corps de chauffe installé après le 01-01-2005	
	Valeurs applicables jusqu'au 31-12-2029	Valeurs applicables à partir du 01-01-2030	Valeurs applicables jusqu'au 31-12-2029	Valeurs applicables à partir du 01-01-2030
SO <sub>2</sub>	/	/	/	/
NO <sub>x</sub>	200	200	200	150
Poussières	/	/	/	/
CO	100	100	100	100

**Tableau 5 : Valeurs limites d'émissions pour les installations moyennes existantes autres que les moteurs et les turbines à gaz**

**Puissance thermique nominale comprise entre 1 et 5 MW**

**Gaz naturel**

**[mg/Nm<sup>3</sup>]**

**(ARIES, d'après AGW du 30-08-2018 – Annexe 1, Partie 1, tableaux 1 et 2.1)**

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs limites pour les **moteurs existants fonctionnant au diesel** (**valeurs applicables jusqu'au 31 décembre 2029**, la puissance thermique nominale étant inférieure ou égale à 5 MW). Ces valeurs limites concernent en outre les installations de puissance thermique nominale inférieure à 3 MW.

Polluant	Durée de fonctionnement < 500 h par an*		Durée de fonctionnement ≥ 500 h par an*		
	Fabriqué avant le 01-01-2013	Fabriqué à partir du 01-01-2013	Fabriqué avant le 01-01-2013		Fabriqué à partir du 01-01-2013
			Avant le 18-05-2006	A partir du 18-05-2006	
SO <sub>2</sub>	/	/	/	/	/
NO <sub>x</sub>	1.500	1.500	1.850	375	375
Poussières	/	20	37,5	37,5	20
CO	250	250	750	750	120

\* 500 h d'exploitation en moyenne mobile calculée sur une période de 5 ans.

**Tableau 6 : Valeurs limites d'émissions pour les moteurs existants**  
**Puissance thermique nominale comprise entre 1 et 3 MW**  
**Diesel**  
**Valeurs applicables jusqu'au 31-12-2029**  
**[mg/Nm<sup>3</sup>]**  
**(ARIES, d'après AGW du 30-08-2018 – Annexe 1, Partie 1, tableaux 3.1.1 et 4)**

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs limites pour les **moteurs existants fonctionnant au diesel** (**valeurs applicables à partir du 1er janvier 2030**, la puissance thermique nominale étant inférieure ou égale à 5 MW). Ces valeurs limites concernent en outre les installations de puissance thermique nominale inférieure à 3 MW.

Polluant	Durée de fonctionnement ≥ 500 h par an*		
	Fabriqué avant le 01-01-2013		Fabriqué à partir du 01-01-2013
	Avant le 18-05-2006	A partir du 18-05-2006	
SO <sub>2</sub>	/	/	/
NO <sub>x</sub>	1.850	250	190
Poussières	37,5	37,5	20
CO	750	750	120

\* 500 h d'exploitation en moyenne mobile calculée sur une période de 5 ans.

**Tableau 7 : Valeurs limites d'émissions pour les moteurs existants**  
**Puissance thermique nominale comprise entre 1 et 3 MW**  
**Diesel**  
**Valeurs applicables à partir du 01-01-2030**  
**[mg/Nm<sup>3</sup>]**  
**(ARIES, d'après AGW du 30-08-2018 – Annexe 1, Partie 1, tableau 3.2)**

Dans le cas d'installations de combustion exploitées moins de 100 heures par an, en moyenne mobile calculée sur une période de cinq ans pour les installations existantes, les valeurs limites précisées dans l'annexe 1 de l'arrêté sont multipliées par un facteur deux.

Cette annexe stipule que les valeurs limites sont d'application à défaut de valeurs limites d'émission plus strictes fixées dans les permis d'exploiter.

L'annexe 2 fixe les conditions relatives à la surveillance des émissions et l'évaluation de la conformité.

#### *B.2.5. Décret Neutralité Carbone du 16 novembre 2023*

Le Décret Neutralité Carbone du 16 novembre 2023 s'applique « *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.* »

Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par le décret sont les suivants :

- ☐ 55% d'équivalents CO<sub>2</sub> par rapport à la quantité de l'année de référence (1990) pour 2030, en tenant compte des objectifs assignés au système européen d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre par l'Union européenne ;
- ☐ 95% d'équivalents CO<sub>2</sub> par rapport à la quantité de l'année de référence (1990) d'ici 2050.

## C. Cadre normatif

### C.1. Lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air

Dans ses lignes directrices<sup>40</sup>, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donne des recommandations en termes de concentrations en polluants à ne pas dépasser. L'objectif de ces lignes directrices « *est d'offrir des recommandations sanitaires quantitatives sur la gestion de la qualité de l'air, exprimées en concentrations à long ou court terme d'un certain nombre de polluants atmosphériques majeurs. Le dépassement des niveaux recommandés dans les lignes directrices sur la qualité de l'air est associé à des risques importants pour la santé publique. Ces lignes directrices ne contiennent pas de normes juridiquement contraignantes ; mais elles constituent un outil fondé sur des données scientifiques que les États membres peuvent utiliser pour inspirer leur législation et leur politique.* »

Les recommandations sont plus strictes que celles de la législation européenne (voir directive européenne 2008/50/CE au *Point 7.2.1.1.B.1.3. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air*). À long terme (horizon 2050), l'objectif européen est d'aligner les normes européennes sur les recommandations de l'OMS.

Des premières lignes directrices ont été publiées en 2005. Elles ont été revues en 2021.

Du fait que certains résultats de mesures ont été comparées tantôt aux recommandations de 2005, tantôt à celles de 2021, en fonction de l'année concernée, le tableau ci-dessous reprend les recommandations de 2005 et de 2021 et, à titre de comparaison, les valeurs limites<sup>41</sup> de la directive 2008/50/CE.

<sup>40</sup> Source : OMS (2021). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>), ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone – Résumé d'orientation*

<sup>41</sup> Il s'agit des valeurs limites pour la protection de la santé humaine.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Recommandation OMS 2005	Recommandation OMS 2021	Valeur 2008/50/CE
SO <sub>2</sub>	10 minutes	500 µg/m <sup>3</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>	/
	1 heure	/	/	350 µg/m <sup>3</sup> , max 24 dépassements de la moyenne horaire par an
	1 jour	20 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	125 µg/m <sup>3</sup> , max 3 dépassements de la moyenne journalière par an
NO <sub>2</sub>	1 heure	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> , max 18 dépassements par an
	1 jour	/	25 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	/
	1 année	40 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 jour	50 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 dépassements de la moyenne journalière par an	45 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	50 µg/m <sup>3</sup> , max 35 dépassements de la moyenne journalière par an
	1 année	20 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	1 jour	25 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 dépassements de la moyenne journalière par an	15 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	/
	1 année	10 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
CO	15 minutes	100 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>	
	1 heure	35 mg/m <sup>3</sup>	35 mg/m <sup>3</sup>	/
	Max journalier de la moyenne sur 8h	10 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
	1 jour	/	4 mg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	/

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Recommandation OMS 2005	Recommandation OMS 2021	Valeur 2008/50/CE
O <sub>3</sub>	Moyenne sur 8 heure la plus élevée par jour	100 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup> , max. 3 à 4 dépassements de la moyenne journalière par an*	120 µg/m <sup>3</sup> , max 25 dépassements par an en moyenne sur 3 ans
	Pic saisonnier (moyenne glissante sur 6 mois de la moyenne sur 8 heures la plus élevée par jour pendant la saison de pic)	/	60 µg/m <sup>3</sup>	/

\* Les lignes directrices de l'OMS considèrent le percentile 99, ce qui signifie que la concentration doit être inférieure à la concentration limite pendant au minimum 99% des jours de l'année. Cependant, les lignes directrices 2005, mentionnent que cela correspond à 3 jours de dépassement maximum, tandis que celles de 2021 mentionnent que cela correspond à 3 ou 4 jours de dépassement maximum.

\*\* Moyenne de la concentration en ozone maximale journalière moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration en ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée.

**Tableau 8 : Lignes directrices OMS (valeurs indicatives) (2021) et valeurs limites pour la protection de la santé humaine de la directive européenne 2008/50/CE (ARIES, 2021)**

Les lignes directrices de l'OMS ne mentionnent pas de date à laquelle les concentrations devraient se situer sous les seuils recommandés. Elles fournissent en revanche des concentrations déterminées pour des cibles intermédiaires, pour les différents polluants.

L'OMS a en outre défini des valeurs guides pour d'autres polluants, faisant l'objet de mesures au droit de l'aéroport, à savoir le toluène et l'éthylbenzène.

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Recommandation OMS
Toluène	30 minutes	1.000 µg/m <sup>3</sup>
	1 semaine	260 µg/m <sup>3</sup>
Ethylbenzène	1 année	22.000 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 9 : Valeurs guides pour le toluène et l'éthylbenzène (OMS)**

Pour le benzène, l'OMS mentionne également une valeur d'excès de risque unitaire<sup>42</sup> de  $6.10^{-6}$  par µg/m<sup>3</sup>, ce qui signifie qu'en cas d'une exposition durant toute une vie à une concentration de 1 µg/m<sup>3</sup>, 6 cas de cancer supplémentaires seraient observés pour 1 million d'habitants. Pour le benzo(a)pyrène, la valeur d'excès de risque unitaire est de  $8,7.10^{-5}$  par ng/m<sup>3</sup>.

### *C.2. Critères de qualité et d'intervention (AwAC et ULiège)*

L'AwAC<sup>43</sup> et L'ULiège ont établi des critères de qualité (CQ)<sup>44</sup> et "intervention (CI)<sup>45</sup> sans valeur réglementaire pour certains COV, dont le naphtalène et le formaldéhyde, basés sur des études toxicologiques. 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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> pour le benzo(a)pyrène définie dans la directive 2004/107/CE.

Le tableau ci-dessous reprend les critères de qualité et d'intervention pour une série de polluants.

<sup>42</sup> Probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe un effet associé à une exposition pendant sa vie entière à une unité de dose (ou de concentration) d'un agent dangereux.

<sup>43</sup> Agence wallonne de l'Air et du Climat.

<sup>44</sup> 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.

<sup>45</sup> Le critère d'intervention (CI) est défini comme la concentration au-delà de laquelle une réduction des émissions doit être entreprise de manière prioritaire.

Substance	CQ	CI
Naphtalène	/	30 ng/m <sup>3</sup>
Formaldéhyde	/	8,5 µg/m <sup>3</sup>
Benzène	0,5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> 3 µg/m <sup>3</sup> (sur une période de 8 heures)
Hexane	200 µg/m <sup>3</sup>	700 µg/m <sup>3</sup>
Toluène	260 µg/m <sup>3</sup>	3.000 µg/m <sup>3</sup>
Xylène	100 µg/m <sup>3</sup>	700 µg/m <sup>3</sup>
Ethylbenzène	0,4 µg/m <sup>3</sup>	4 µg/m <sup>3</sup>
Triméthylbenzène	9,8 µg/m <sup>3</sup>	49 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 10 : Critères de qualité et d'intervention pour certains COV (AwAC et ULiège)**

*C.3. Critères définis par l'AwAC dans le cadre de la modélisation de dispersion des polluants*

Des critères ont été fournis par l'AwAC lors du démarrage des prestations liées à la modélisation de dispersion des polluants réalisée dans le cadre de cette étude. Ces critères sont repris dans le tableau ci-dessous.



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Polluant	Période de calcul de la moyenne	Critère AwAC	
			Autre formulation
PM <sub>10</sub>	1 jour	4 µg/m <sup>3</sup> , max 35 dépassements par an	Moyenne journalière au P90,5 inférieure à 4 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>1</sub>	1 jour	4 µg/m <sup>3</sup> , max 35 dépassements par an	Moyenne journalière au P90,5 inférieure à 4 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 jour	25 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière au P100 inférieure à 25 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 heure	40 µg/m <sup>3</sup> , max 18 dépassements par an	Moyenne horaire au P99,8 inférieure à 40 µg/m <sup>3</sup>
CO	Maximum de la moyenne glissante sur 8 heures <sup>46</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne glissante sur 8 heures au P100 inférieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Composés organiques volatils totaux (COVT)	1 jour	4 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière au P100 inférieure à 4 µg/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyrène	1 an	0,012 ng/m <sup>3</sup>	/
Benzène (effets cancérigènes)	1 an	0,17 µg/m <sup>3</sup>	/
Benzène (effets non-cancérigènes)	Maximum de la moyenne glissante sur 8 heures	0,6 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne glissante sur 8 heures au P100 inférieure à 0,6 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 11 : Critères définis par l'AwAC dans le cadre de la modélisation de dispersion des polluants (AwAC)**

Ces niveaux de concentration sont généralement plus stricts que ceux issus de la directive européenne ou d'organismes tels que l'OMS (Organisation mondiale de la Santé) ou encore de l'US EPA (United States Environmental Protection Agency).

La définition de ces critères peut être exprimée sous forme de percentiles (voir dernière colonne du tableau ci-dessus). Par exemple, dans le cas des PM<sub>10</sub>, le percentile 90,5% (noté P90,5) de la concentration moyenne journalière doit être inférieur à 4 µg/m<sup>3</sup>. Cela signifie que pendant 90,5% d'une année, la concentration moyenne journalière doit être inférieure à 4 µg/m<sup>3</sup> (ou que cette concentration peut être dépassée pendant 9,5% du temps). Le pourcentage de 90,5% provient du fait qu'il y a 35 jours sur l'année pendant lesquels un dépassement de la concentration journalière est autorisé<sup>47</sup>.

Dans le cas des NO<sub>x</sub>, il s'agit d'un percentile 99,8% (P99,8), déduit du fait qu'un dépassement de la concentration horaire de 40 µg/m<sup>3</sup> est autorisé maximum 18 heures par an<sup>48</sup>.

Enfin, un percentile 100 (P100) indique que pendant 100% du temps, la concentration moyenne horaire ou journalière doit être inférieure à une concentration donnée (et ne peut donc jamais être dépassée).

Le rapport de la modélisation rédigé par Odometric utilise cette formulation.

<sup>46</sup> La moyenne glissante sur 8 heures signifie que l'on considère, pour une heure donnée, la moyenne des 8 heures précédentes.

<sup>47</sup>  $(365 - 35)/365 = 90,5\%$

<sup>48</sup>  $(365 \times 24 - 18)/(365 \times 24) = 99,8\%$

#### *C.4. 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<sup>49</sup> et est d'application depuis le 1<sup>er</sup> 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.5. Norme OACI sur les émissions de CO<sub>2</sub>*

En 2019, l'OACI a adopté une nouvelle norme concernant les émissions de CO<sub>2</sub>, en application depuis 2020 pour les nouvelles conceptions de types d'avions. Les avions ne satisfaisant pas à la norme ne pourront plus être produits à partir de 2028. Elle introduit des exigences de conception pour l'efficacité des carburants, avec des objectifs différents selon la date de certification des avions. 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<sup>50</sup>.

### **D. Cadre stratégique**

#### *D.1. Déclaration de Politique régionale de la Wallonie 2019-2024*

La Déclaration de Politique régionale de la Wallonie 2019-2024 vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 95% d'ici 2050 par rapport à 1990.

Pour atteindre cet objectif, la région s'engage à promouvoir la mise en place d'une taxation du kérosène à l'échelle européenne pour réduire les déplacements aériens. A cette fin, la région prévoit d'inclure une clause dans les traités à venir, qui stipule que dès que l'Union européenne ou une autre instance internationale prévoira la taxation du kérosène, cette taxation s'appliquera automatiquement aux parties signataires du traité. En outre, le Gouvernement entend encourager les aéroports wallons à se doter, dans la mesure du possible, d'objectifs ambitieux quant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à leurs vols et à mettre en place des programmes pilotes de vols à très faibles émissions.

Le Gouvernement affiche son soutien à B.S.C.A. dans sa volonté de devenir un aéroport zéro carbone au niveau de l'infrastructure à l'horizon 2030. Le document ne précise cependant pas quels scopes (correspondant aux émissions de gaz à effet de serre à prendre en compte) cela concerne.

<sup>49</sup> Communiqué de presse de l'OACI du 13 mars 2020. Disponible via le lien suivant : <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/FR/ICAO-Council-adopts-important-environmental-standard.aspx>

<sup>50</sup> Source : <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/FR/ICAO-Council-adopts-new-CO2-emissions-standard-for-aircraft.aspx>

### *D.2. Plan Air Climat Energie (PACE) 2030*

Le Plan Air Climat Energie (PACE) est mis en place pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et pour l'amélioration de qualité de l'air ambiant imposé par le Décret Climat du 19 février 2014. Le PACE fixe des objectifs globaux en termes d'atténuation au changement climatique et d'adaptation face à celui-ci, ainsi qu'en termes de qualité de l'air. La dernière version a été approuvée le 23 mars 2023.

L'objectif du PACE 2030 vise à se caler sur l'objectif attribué à la Belgique par l'Union européenne d'une réduction de 47% en 2030 par rapport à 2005 pour les secteurs non ETS (transports, construction, agriculture, ...), et fait l'objet d'une répartition sectorielle.

Ce plan comporte également des objectifs portant :

- Sur la part d'énergie renouvelable, consistant à porter la part totale de la consommation finale totale d'énergie renouvelable à 28-29% à l'horizon 2030 ;
- Sur l'efficacité énergétique : consistant en une réduction de la consommation finale énergétique de 29% en 2030 par rapport à 2005.

Le PACE prévoit plusieurs mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur aérien, en particulier :

- La poursuite de la mise en œuvre de la nouvelle version de la directive ETS (ETS II) européenne, qui vise à réduire les émissions dans certains secteurs de l'industrie et de l'aviation civile. L'objectif européen actuel en négociation est une réduction de 61% des émissions à l'horizon 2030 par rapport à 2005 ;
- La mise en place d'une feuille de route et d'engagements concrets pour que le secteur aérien assume ses responsabilités en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- La promotion d'une taxation du kérosène à l'échelle européenne et d'une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à l'aviation. A cette fin, la Commission européenne a proposé plusieurs mesures :
  - La suppression progressive des quotas d'émission à titre gratuit pour l'aviation ;
  - La garantie d'une part minimum de carburants renouvelables dans les aéroports de l'Union Européenne.

Le Gouvernement Wallon soutiendra également les aéroports de Brussels South Charleroi et de Liège dans leur projet de devenir des aéroports zéro carbone d'ici 2030. La SOWAER<sup>51</sup> est chargée de coordonner les différents acteurs pour atteindre les objectifs de neutralité carbone dans le secteur aéroportuaire en Wallonie et remettra un rapport annuel sur le sujet au Gouvernement. Enfin, le Gouvernement plaidera également pour une limitation de l'utilisation des jets privés, à l'exception des jets utilisés à des fins médicales.

<sup>51</sup> Société Wallonne des Aéroports

### *D.3. Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable et du Climat (PAEDC)*

La Ville de Charleroi s'est dotée en août 2017 d'un Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable et du Climat<sup>52</sup>.

En ce qui concerne l'aéroport, le Plan mentionne qu'en termes d'intermodalité « *il y a lieu d'optimiser les offres existantes, de développer les transports alternatifs, de mettre en place de nouveaux espaces pour les déplacements à vélo ou à pied, d'envisager le développement de nouvelles lignes de transport en commun à l'intérieur du territoire et pour les liaisons entrantes, en ce compris le pôle aéroportuaire.* »

## **E. Autorisations**

### *E.1. Permis unique initial du 14 février 2005 relatif à la construction et à l'exploitation de diverses infrastructures sur le site aéroportuaire*

#### *E.1.1. Rejets atmosphériques*

Le permis unique octroyé le 14 février 2005 pour la construction et l'exploitation de diverses infrastructures sur le site aéroportuaire (aérogare, parkings, voiries d'accès, pistes, station d'épuration, parc pétrolier, ...) comporte des conditions particulières portant sur la réduction des émissions atmosphériques. Certaines de ces conditions portent sur le climat, la qualité de l'air ou les deux problématiques, à savoir :

- ☐ « Favoriser l'utilisation de combustible à haut rendement et de qualité optimale ;
- ☐ Favoriser l'utilisation d'avions présentant les caractéristiques les plus avantageuses sur le plan des émissions de polluants ;
- ☐ 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) ;
- ☐ Favoriser le transport en commun par rapport à l'utilisation des véhicules individuels ;
- ☐ Utiliser des véhicules de piste fonctionnant au gaz ou à l'électricité ;
- ☐ Réaliser une étude approfondie de la qualité de l'air ambiant à long terme par le biais de campagnes de mesure en continu sur le site (un projet d'étude est à présenter au fonctionnaire technique dans un délai de 12 mois à dater du présent permis ;
- ☐ Equiper les réservoirs de carburants avec des systèmes d'équilibrage entre camions/réservoirs et camions/avions ;
- ☐ Réaliser le remplissage des réservoirs de préférence la nuit, aux températures ambiantes les plus basses ;
- ☐ Eviter de programmer de façon simultanée les opérations de remplissage des réservoirs et d'approvisionnement des véhicules aviateurs ;

<sup>52</sup> Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable et du Climat, Version 5  
([https://www.charleroi.be/assets/files/PAEDC\\_Ville-de-Charleroi\\_v50.pdf](https://www.charleroi.be/assets/files/PAEDC_Ville-de-Charleroi_v50.pdf))

- *Adapter les installations de systèmes de récupération/abattement des vapeurs de carburants ;*
- *Prévoir la couverture maximale des ouvrages de la station d'épuration. »*

#### *E.1.2. Décision du 27 juillet 2005 sur le recours introduit contre le permis d'environnement du 1<sup>er</sup> février 2005*

La décision sur recours du 27 juillet 2005 ajoute des conditions au permis d'environnement octroyé le 1<sup>er</sup> février par la Ville de Charleroi pour l'exploitation de l'aéroport.

Ces conditions concernent :

- La qualité de l'air :
  - *Les locaux ou parties de locaux accessibles au public sont ventilés de manière telle que l'atmosphère ne puisse constituer un risque pour les personnes s'y trouvant.*
  - *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.*
  - *Il est recommandé à l'exploitant l'utilisation progressive d'avions présentant les caractéristiques les plus avantageuses sur le plan des émissions de polluants.*
- L'utilisation de fluides réfrigérants dans les installations contenant des HFC :
  - *Les équipements fixes chargés en R407c, R404a, R134a, R137c et R410 seront contrôlés pour établir la présence ou non de fuites et suivant la fréquence suivante :*
    - *Chaque année si la charge est supérieure à 3 kg ;*
    - *Tous les six mois si la charge est supérieure à 30 kg ;*
    - *Tous les trois mois si la charge est supérieure à 300 kg.*
  - *Lorsqu'un système de détection de fuites est mis en place et que celui-ci est en bon ordre de fonctionnement, les fréquences de contrôle peuvent être réduites d'un facteur deux [...].*

Les conditions particulières portent en outre sur la gestion des fuites détectées et des installations en fin de vie.

Depuis l'octroi du permis unique, la législation a évolué, en particulier depuis l'entrée en vigueur du règlement (UE) 2024/573<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> Règlement (UE) 2024/573 du Parlement européen et du Conseil du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) n° 517/2014.

### E.2. Permis unique de 2014 pour l'extension de l'aérogare et l'agrandissement du parc de stationnement

Le permis unique pour l'extension de l'aérogare et l'agrandissement du parc de stationnement, octroyé le 16 décembre 2014 prévoit également des conditions particulières liées à la qualité de l'air. Cela inclut :

- La conception, l'implantation et l'équipement des installations de manière à prévenir et à limiter efficacement les nuisances et les inconvénients qui pourraient résulter de l'exploitation pour le voisinage (émissions de poussières, gaz, fumées, odeurs et autres émanations), la mise en place de réserves suffisantes de produits et matières utilisées en vue d'assurer la protection de la qualité de l'air ambiant (manches de filtres, produits de neutralisation, liquides inhibiteurs, absorbants, ...), la conception des rejets des effluents gazeux (hauteur, orientation, des cheminées d'évacuation par rapport aux propriétés voisines, ...) afin d'assurer une dispersion suffisantes des polluants ;
- D'autres conditions particulières portant sur les rejets atmosphériques sont également incluses dans le permis d'extension, telles que la dispersion efficace des polluants résiduels et l'aménagement d'ouvertures dans les conduits d'évacuation pour les mesures de contrôle.

Les installations de combustion de puissance thermique nominale supérieure à 400 kW (chaudières, groupes électrogènes de secours) utilisant du combustible liquide ou solide doivent respecter, de manière générale, les valeurs d'émission suivantes, exprimées en mg/Nm<sup>3</sup>. Les valeurs sont également données pour la cogénération<sup>54</sup>.

Polluant	Chaudières (> 400 kW)		Unité de cogénération	Groupe électrogène (> 400 kW)	
	Neuves	Existantes		Fonctionnement > 360 h par an	Fonctionnement < 360 h par an
NO <sub>x</sub>	150	200	500	1.000	4.000
CO	100	100	300	300	650
Poussières	/	/	/	20	50

**Tableau 12 : Niveaux d'émission imposés par le permis unique du 2014 relatif à l'extension de l'aérogare [mg/Nm<sup>3</sup>] (ARIES 2023, d'après permis unique PU/2013/0024)**

Pour les chaudières de puissance thermique nominale inférieure à 400 kW, le permis renvoie à l'arrêté du 29 janvier 2009 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. Le permis ne fixe pas de valeur limite pour les générateurs de secours pour les générateurs de secours de puissance thermique inférieure à 400 kW.

Des conditions particulières portent en outre sur les contrôles que B.S.C.A. doit effectuer au niveau des rejets.

<sup>54</sup> Production simultanée de chaleur et d'électricité dans une même installation, fonctionnant par exemple au gaz. Ce type d'installation permet des économies d'énergie.

En particulier, dans le cas où les normes de rejet ne seraient pas respectées, des mesures doivent être prises en fonction de l'ampleur du dépassement :

- ☐ Si le dépassement est inférieur à 10% de la valeur limite à l'émission, une nouvelle mesure peut être prévue dans les trois mois ;
- ☐ Si le dépassement est compris entre 10 et 100% de la valeur limite à l'émission, une nouvelle mesure doit être prévue dans les trois mois ;
- ☐ Si le dépassement est supérieur à 100% de la valeur limite à l'émission, une nouvelle mesure doit être prévue dans le mois et un rapport doit être rédigé pour recenser les causes des dépassements et les mesures prises pour le respect des normes imposées. Ce rapport doit être envoyé dans les 30 jours qui suivent la deuxième mesure au fonctionnaire chargé de la surveillance et au fonctionnaire technique.

Le champ d'application de ces conditions particulières est plus large que celui de l'arrêté du 30 août 2018 (voir *Point 7.2.1.1.B.2.4. Arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018*), les installations de puissance thermique comprise entre 400 kW et 1 MW étant en effet considérées. Pour rappel, l'annexe 1 de l'arrêté stipule en effet que les valeurs limites sont d'application à défaut de valeurs limites d'émission plus strictes fixées dans les permis d'exploiter.

En ce qui concerne le **climat**, les conditions particulières imposent le respect de la réglementation en vigueur à l'époque<sup>55</sup> pour ce qui concerne les installations contenant des HFC et les HCFC. L'aéroport ne comprend actuellement plus d'installations contenant des PFC ni de CFC.

### *E.3. Permis unique de 2018 pour l'allongement de la piste*

**Le permis unique portant sur l'allongement de la piste de l'aéroport octroyé le 25 octobre 2018** comporte les conditions particulières liées à la qualité de l'air suivantes :

- ☐ La mise en place de deux stations de mesure permanentes à chaque extrémité de la piste pour surveiller la qualité de l'air. Un organisme indépendant compétent sera chargé de la gestion et de l'analyse des résultats. Les mesures doivent également être complétées par de mesures supplémentaires au niveau du parc pétrolier. Les polluants suivants seront mesurés : naphtalène, formaldéhyde, CO, NO<sub>x</sub>, particules fines et hydrocarbures totaux. Les deux stations de mesure aux extrémités de la piste ont été installées en 2019 (voir explications au point *7.2.3.3.B.1. Description des mesures*).
- ☐ L'utilisation d'engins de piste avec des moteurs adaptés aux besoins lors de leur remplacement.
- ☐ L'utilisation de véhicules électriques ou au gaz dans la mesure du possible.
- ☐ L'étude de la faisabilité de l'installation de panneaux photovoltaïques au droit du site aéroportuaire.

Le permis reprend certaines impositions du permis de 2005, concernant l'équipement des réservoirs de carburants de systèmes d'équilibrage entre camions/réservoirs et

<sup>55</sup> A noter que le règlement CE n°842/2006 a été abrogé et remplacé par le règlement (UE) 517/2014, lui-même abrogé par le règlement (UE) 2024/573.

camions/avions, l'adaptation des installations de systèmes de récupération/abattement des vapeurs de carburants et l'utilisation de véhicules de piste fonctionnant au gaz ou à l'électricité.

### 7.2.1.2. **Energie**

#### **A. Cadre réglementaire**

Le cadre réglementaire en matière d'énergie consiste principalement en la **réglementation PEB** (Performance Energétique des Bâtiments) par laquelle l'extension du Terminal 2 est concernée. Cette réglementation vise à garantir des bâtiments plus sains, plus confortables et plus économes en énergie<sup>56</sup>.

En particulier, le volet « **Travaux** » de cette réglementation s'applique à l'ensemble des bâtiments (sauf exceptions explicitement visées par la réglementation), pour tous les travaux de construction, de reconstruction et de transformation nécessitant l'obtention d'un permis d'urbanisme. Les exigences d'application sont celles en vigueur à la date de dépôt de la demande de permis d'urbanisme.

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<sup>57</sup> 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).

Le contenu de la déclaration PEB initiale est développé au *Point 7.2.5.3. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2*.

#### **B. Autorisations**

Les permis octroyés à B.S.C.A. comportent des conditions portent directement ou indirectement sur l'énergie (voir *Point 7.2.1.1.E. Autorisations*).

<sup>56</sup> 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.

<sup>57</sup> « 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).



### 7.2.1.3. Odeurs

Le permis unique pour l'extension de l'aérogare et l'agrandissement du parc de stationnement, octroyé le 16 décembre 2014 stipule que les « *installations sont conçues, implantées et équipées de manière à prévenir et à limiter efficacement les nuisances et les inconvénients qui pourraient résulter de l'exploitation pour le voisinage tels que les émissions de poussières, de gaz, de fumées, d'odeurs et autres émanations.* »

## 7.2.2. Notions et généralités

### 7.2.2.1. Généralités sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat

La **qualité de l'air** est influencée par l'émission de différents polluants atmosphériques. Un polluant atmosphérique est une substance, un agent physique ou biologique qui est introduit dans l'environnement et qui a des effets néfastes sur la santé humaine, les écosystèmes ou les ressources naturelles. Les polluants peuvent provenir de diverses sources, aussi bien naturelles telles que l'érosion des sols, qu'anthropiques telles que les émissions industrielles, les activités agricoles, la combustion des combustibles fossiles, les déchets, etc.

En fonction de leur mécanisme de formation, on distingue les polluants primaires, qui sont directement libérés dans l'atmosphère, des polluants secondaires, qui sont formés dans l'atmosphère par des réactions entre polluants précurseurs. Un exemple courant de polluant secondaire est l'ozone troposphérique. Celui-ci n'est pas émis directement, mais se forme dans l'atmosphère par des réactions photochimiques auxquelles prennent des polluants tels que les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV), principalement du fait du rayonnement solaire (voir *point 7.2.2.3.H. Ozone troposphérique*).

Plusieurs facteurs influencent considérablement la quantité de polluants présents dans une région, à savoir les conditions météorologiques (vent, température, précipitations, ensoleillement, etc.), les fluctuations des émissions au cours du temps, les réactions physico-chimiques entre polluants et le transport des polluants sur des plus ou moins longues distances par rapport aux sources d'émission.

La qualité de l'air dépend donc de la quantité et du type de polluants présents dans l'atmosphère, de la vitesse à laquelle ils sont libérés par leurs diverses sources, de la manière dont ils interagissent et de la rapidité avec laquelle ils se déposent ou dispersent.

Les impacts sur le **climat** ne sont pas uniquement liés aux émissions de CO<sub>2</sub>, mais à différentes substances (dont certains polluants atmosphériques) et phénomènes, auxquels correspond un forçage radiatif plus ou moins important, positif ou négatif (voir *point 7.2.2.2.D. Forçage radiatif*). Le niveau de connaissance de ces effets, appelés effets non-CO<sub>2</sub>, n'est à l'heure actuelle pas identique pour tous les phénomènes : si les impacts des émissions de CO<sub>2</sub> sont connus et en font une importante cible pour les potentielles mesures de mitigation, les autres effets le sont moyennement, voire très peu<sup>58</sup>. Bien que l'ampleur de ces phénomènes soit parfois peu comprise, ces derniers ne peuvent être ignorés. Des explications relatives aux effets non-CO<sub>2</sub> sont données aux *points 7.2.2.2.D. Forçage radiatif et 7.2.2.2.D. F. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub>*.

De manière schématique, afin de tenir compte du fait que les impacts ne sont pas identiques d'une substance (ou d'un mélange de substances) à l'autre, une quantité donnée d'un gaz à

<sup>58</sup> Source : EASA, EEA, Eurocontrol (2020). *European Aviation Environmental Report 2019*

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<sup>59</sup>). Le GWP est un indicateur quantifiant la contribution marginale au réchauffement climatique comparativement à celle du dioxyde de carbone. Sa valeur dépend de l'évolution du forçage radiatif (voir explications au *Point 7.2.2.2.D. Forçage radiatif*) de la substance concernée et de la période de temps considérée.

Le GWP est généralement donné pour une période de 100 ans. Les quantités de gaz à effet de serre sont dès lors généralement exprimées tCO<sub>2</sub> eq (tonnes équivalent CO<sub>2</sub>), ou un sous-multiple selon les cas (gCO<sub>2</sub> eq, kgCO<sub>2</sub> eq).

Par ailleurs, les échelles spatiales impactées dépendent des substances concernées. Le CO<sub>2</sub> 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 fines présentent, quant à eux, de plus courtes durées de résidence et restent relativement concentrés à proximité des itinéraires de vol.

### **7.2.2.2. Notions de base sur le climat**

#### **A. Effet de serre**

L'effet de serre est un processus naturel qui se traduit par une élévation de la température à la surface de la terre. En effet, une partie seulement (environ 1/3) des rayonnements solaires qui arrivent vers la Terre est réfléchi par l'atmosphère et la surface de la terre et sont renvoyés vers l'espace. Une grande partie de cette énergie (environ 2/3) est absorbée par l'atmosphère et la surface de la Terre elle-même (terres émergées et océans).

Les rayonnements absorbés chauffent l'atmosphère et la surface de la Terre, et cette chaleur est réémise sous forme de rayonnement infrarouge. Les gaz à effet de serre piègent une partie de ce rayonnement infrarouge dans l'atmosphère, réduisant ainsi la quantité de chaleur qui s'échappe dans l'espace. L'atmosphère agit comme une couverture pour la planète, piégeant la chaleur pour la maintenir à une température confortable pour la vie. Cependant, depuis le début de l'ère industrielle, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ont augmenté en raison des activités humaines, contribuant au réchauffement de la planète.

#### **B. Changement climatique**

Le changement climatique fait référence à l'évolution à long terme des conditions météorologiques et climatiques de la Terre. Il est principalement causé par l'accumulation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, résultant principalement des activités humaines telles que la combustion des combustibles fossiles, la déforestation, l'agriculture intensive, etc.

Un grand nombre de ces gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère, mais les activités humaines accroissent les concentrations de certains d'entre eux, en particulier le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), ou le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

<sup>59</sup> Ou, en français : PRG (Potentiel de Réchauffement Global).

Le CO<sub>2</sub> produit par les activités humaines est la principale cause du réchauffement climatique. En 2020, sa concentration dans l'atmosphère était passée à 48 % au-dessus de son niveau préindustriel (avant 1750)<sup>60</sup>.

Les conséquences du changement climatique sont diverses et comprennent notamment :

- Augmentation de la température : les températures moyennes mondiales ont augmenté d'environ 1°C depuis l'ère préindustrielle (la période 2011-2020 a été la décennie la plus chaude jamais enregistrée). Le réchauffement climatique dû aux humains augmente actuellement à un rythme de 0,2 °C par décennie. Cela entraîne des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, des canicules prolongées et des températures extrêmes. De plus, l'augmentation des températures impacte également la productivité et le rendement de l'agriculture et peut endommager les infrastructures.
- Modifications des précipitations : le changement climatique affecte les régimes de précipitations, entraînant des sécheresses prolongées dans certaines régions et des pluies plus intenses et des inondations dans d'autres. Les sécheresses entraînent des répercussions sur les infrastructures d'agriculture, favorisent le risque d'incendies, etc.
- Fonte des glaciers et des calottes glaciaires : les régions polaires et les glaciers du monde entier se réduisent rapidement en raison de l'élévation des températures. Cela entraîne une augmentation du niveau de la mer, menaçant les zones côtières et les petites îles.
- Perturbations des écosystèmes : les espèces animales et végétales sont confrontées à des défis pour s'adapter aux changements rapides de leur habitat. Certaines espèces risquent l'extinction, et les écosystèmes entiers sont perturbés.
- Augmentation des événements météorologiques extrêmes : les ouragans, les tempêtes, les inondations et les sécheresses deviennent plus fréquents et plus intenses en raison du changement climatique, mettant en danger les populations et les infrastructures.

Une augmentation de 2°C par rapport à la température de la période préindustrielle est le seuil au-delà duquel de graves répercussions sur l'environnement naturel, la santé et le bien-être des personnes sont à craindre. Le risque d'assister à des changements climatiques dangereux est en outre beaucoup plus élevé.

Étant donné que chaque tonne de CO<sub>2</sub> émise contribue au réchauffement mondial, toutes les réductions d'émissions contribuent à ralentir ce phénomène. Pour stopper complètement le réchauffement de la planète, il est impératif de parvenir à zéro émission nette de CO<sub>2</sub> au niveau mondial. En outre, la réduction des émissions d'autres gaz à effet de serre, tels que le méthane, peut également avoir un effet important sur le ralentissement du réchauffement climatique, en particulier à court terme.

### C. Gaz à effet de serre

Parmi les substances participant à l'effet de serre, on peut citer notamment le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), la vapeur d'eau, les gaz fluorés

<sup>60</sup> Source : Commission européenne ([https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change\\_fr](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_fr))

(dont, notamment, les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>).

Certains de ces gaz sont présents naturellement dans l'atmosphère (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, vapeur d'eau, ozone troposphérique (formé par des polluants de sources naturelles ou artificielles), ...), mais leur concentration augmente en raison des activités humaines. Les gaz fluorés sont en revanche produits de manière synthétique par l'homme.

Le principal gaz à effet de serre émis par le trafic aérien est le CO<sub>2</sub>. Exprimé en équivalent CO<sub>2</sub>, il représente en effet pratiquement 100% des émissions de gaz à effet de serre. Aussi les analyses porteront sur ce gaz.

Le secteur du transport aérien est cependant 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, tels que les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), les composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO), ... (voir *Point 7.2.2.3. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis par le trafic aérien et les activités portuaires*).

#### D. Forçage radiatif

Les impacts sur le changement climatique dus aux émissions des différents polluants et des phénomènes secondaires qui en découlent peuvent être appréhendés par la notion de forçage radiatif. Schématiquement, le **forçage radiatif est la différence entre l'énergie radiative reçue (rayonnement solaire) et l'énergie radiative émise par le système Terre/atmosphère (rayonnements infrarouges)**. Il est exprimé en watts par mètre carré (W/m<sup>2</sup>).

Le forçage radiatif correspond à l'impact de différents facteurs sur l'équilibre radiatif du système Terre/atmosphère (entre rayonnement solaire et rayonnements infrarouges). De cet équilibre radiatif dépend la température à la surface de la planète. Le forçage radiatif d'un facteur donné est donc une mesure de son influence sur le changement climatique. La variation de la température moyenne mondiale de surface est approximativement fonction linéaire du forçage radiatif.

Les facteurs influençant le forçage radiatif global sont d'origines tant anthropiques que naturelles, consistant en des gaz à effet de serre ou d'autres substances (« forceurs climatiques ») qui présentent des impacts directs ou indirects.

Les facteurs ayant pour effet d'augmenter le forçage radiatif sont : les gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, ...), le rayonnement solaire, l'ozone troposphérique, les oxydes d'azote, la vapeur d'eau, le carbone noir sur la neige, les traînées de condensation linéaires (la dénomination anglaise « contrails »<sup>61</sup> est parfois utilisée) formées autour des particules de suie du fait de l'émission de vapeur d'eau (les particules de suie jouent le rôle de noyaux de condensation), et d'autres polluants émis par les moteurs des avions.

Les facteurs ayant pour effet de diminuer le forçage radiatif sont, par exemple : l'effet des aérosols présents dans l'air (effet direct (notamment lors des éruptions volcaniques) et effet de l'albédo<sup>62</sup> des nuages), l'ozone stratosphérique, etc.

<sup>61</sup> Contraction de « condensation trails ».

<sup>62</sup> (ou albedo) Fraction du rayonnement solaire réfléchi par une surface ou par un objet, souvent exprimée par une valeur comprise entre 0 et 1 ou sous forme de pourcentage. « En général, les nuages,

Selon leur affectation et par conséquent leur albédo, les terres augmentent (surfaces foncées) ou diminuent (surfaces claires) le forçage radiatif.

Un forçage radiatif positif indique un excès d'énergie absorbée par la Terre, ce qui entraîne un réchauffement. C'est le cas avec les gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), qui piègent la chaleur dans l'atmosphère et augmentent la température globale.

Un forçage radiatif négatif, en revanche, signifie un déficit d'énergie absorbée par la Terre, entraînant un refroidissement. Certains aérosols, par exemple, peuvent réfléchir une partie du rayonnement solaire, réduisant ainsi l'énergie qui atteint la surface terrestre.

Le forçage radiatif est évalué sur une période donnée, par rapport à une année de référence. Par exemple, le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) l'évalue, par convention, par rapport à l'année 1750, date du début de la période industrielle. Le forçage radiatif traduit l'influence cumulée, positive et négative, de tous les facteurs entre 1750 et une année donnée.

Le GIEC évalue le forçage radiatif effectif<sup>63</sup> anthropogénique entre 1750 et 2019<sup>64</sup> à  $2,72 \pm 0,76 \text{ W/m}^2$ , correspondant à un intervalle de confiance<sup>65</sup> de  $[1,96 - 3,48 \text{ W/m}^2]$ . Il s'agit d'un forçage radiatif net positif, engendrant donc un réchauffement.

A titre d'ordre de grandeur, la **contribution de l'aviation** au forçage radiatif effectif net depuis 1940<sup>66</sup> est évalué à  $0,101 \text{ W/m}^2$  en 2018 (intervalle de confiance :  $[0,055 \text{ W/m}^2 - 0,145 \text{ W/m}^2]$ ) (Lee *et al.*, 2021)<sup>67</sup>. La figure ci-dessous illustre les différentes composantes du forçage radiatif lié à l'aviation. Elle montre également les incertitudes relatives à chacune des valeurs, représentées par les box plots, correspondant aux intervalles de confiance.

---

*la neige et la glace ont un albédo fort ; la surface des sols, un albédo fort à faible ; la végétation en saison sèche et/ou dans les zones arides peut avoir un albédo élevé, alors que la végétation qui a une activité photosynthétique et l'océan ont un albédo faible. L'albédo de la Terre varie principalement en fonction des fluctuations de la nébulosité et de l'enneigement, de l'englacement, de la surface foliaire et de la couverture des sols* » [Extrait du glossaire du GIEC, 2021].

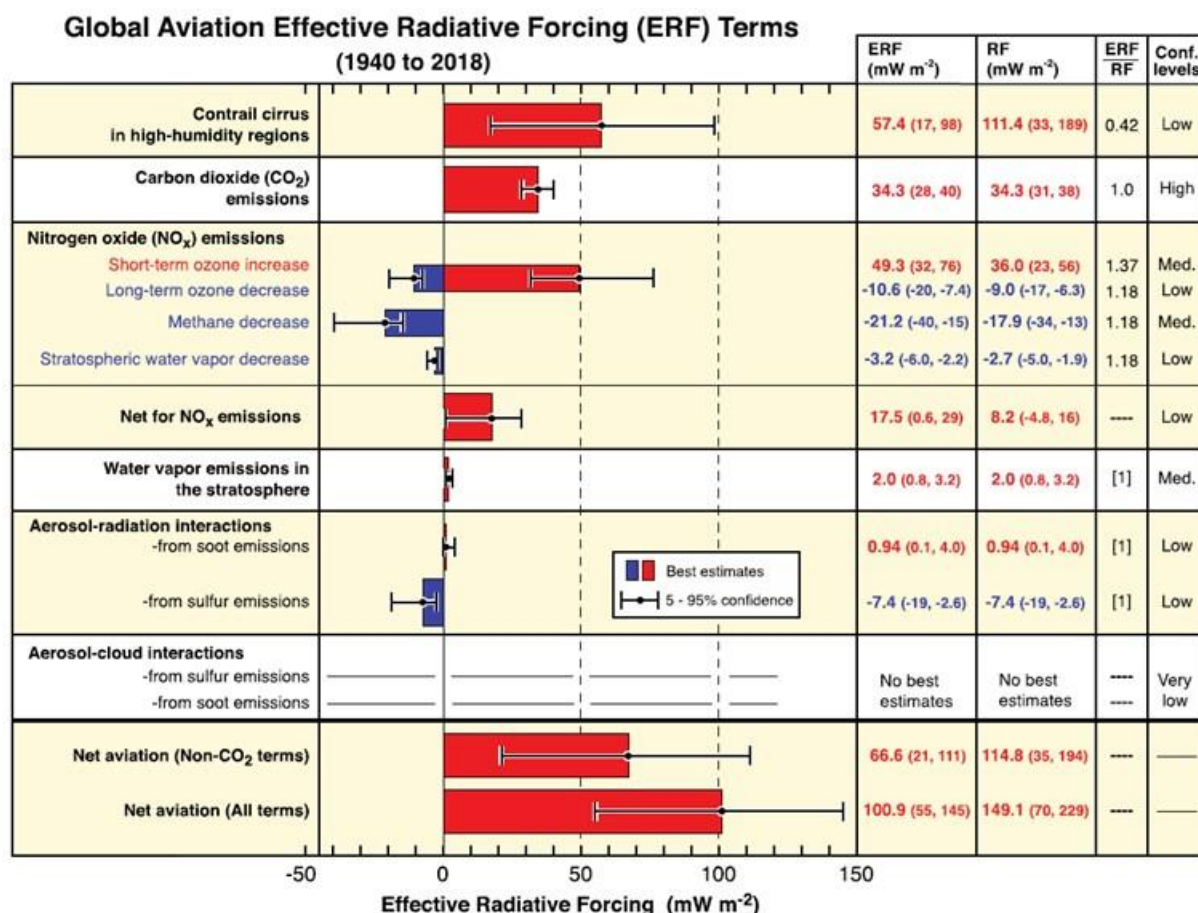
<sup>63</sup> Le forçage radiatif effectif prend en compte les ajustements rapides dans l'atmosphère. « Réponse à un agent qui perturbe le système climatique, correspondant directement à l'effet de l'agent en question et ne tenant pas compte d'un changement, quel qu'il soit, de la température moyenne à la surface du globe. À titre d'exemple, le dioxyde de carbone et les aérosols peuvent, en altérant les rythmes d'échauffement et de refroidissement internes au sein de l'atmosphère, modifier la nébulosité ou d'autres variables, et produire ainsi un effet radiatif, et ce, même en l'absence de tout échauffement ou refroidissement de la surface. Les ajustements sont dits rapides, car ils interviennent immédiatement, avant les rétroactions climatiques découlant du réchauffement ». [Extrait du glossaire du GIEC, 2013]

<sup>64</sup> GIEC, Working Group I (2021). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*

<sup>65</sup> Le GIEC considère pour une grandeur considérée (sauf exceptions) un intervalle de confiance de 95%, qui correspond à l'intervalle qui a 95% de probabilité de contenir la vraie valeur de cette grandeur.

<sup>66</sup> Cette année est prise comme référence, étant donné la très faible importance de l'aviation commerciale avant cette date. Le forçage radiatif de l'aviation avant 1940 peut être en quelque sorte considéré comme négligeable. Il peut dès lors être mis en relation avec le forçage radiatif anthropogénique total évalué depuis 1750.

<sup>67</sup> Lee *et al.* (2021). *The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018*. Etude sur laquelle se base le report d'évaluation du GIEC (AR6) [*Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*].



**Figure 1 : Composantes du forçage radiatif effectif global de l'aviation (Lee *et al.*, 2021)**

La part du secteur de l'aviation sur le forçage radiatif est évalué à quelques pourcents : 3,5% (intervalle de confiance : [2% – 7%]). Il s'agit également d'un forçage radiatif net positif engendrant un réchauffement.

Dans l'état actuel des connaissances, il apparaît donc que les principales contributions sont, par ordre d'importance : les **traînéees de condensation** du fait des émissions de vapeur d'eau et d'aérosols (noyaux de condensation), le **CO<sub>2</sub>** et les **NO<sub>x</sub>**. Outre ceux du CO<sub>2</sub>, il est donc important de considérer les effets non-CO<sub>2</sub> (hors gaz à effet de serre<sup>68</sup>) dans l'évaluation des impacts de l'aviation sur le climat.

Les phénomènes relatifs aux impacts des effets non-CO<sub>2</sub> ne sont pas encore totalement connus. Cela entraîne de grandes incertitudes au niveau de l'évaluation du forçage radiatif, tel qu'illustré sur le graphique ci-dessus. En effet, l'impact de tel ou tel polluant est lié à sa nature chimique mais également à sa durée de vie dans l'atmosphère. Certains polluants présentent de courtes durées de vie (forceurs climatiques à courte durée de vie, ou, en anglais : Short-lived Climate Forcers (SLCF)). C'est le cas par exemple des traînéees de condensation<sup>69</sup>. Des inconnues subsistent quant à la façon de tenir compte de la variabilité des durées de vie. Les

<sup>68</sup> Pour rappel, les émissions de gaz à effet de serre liées au secteur de l'aviation sont en effet presque exclusivement constituées de CO<sub>2</sub>.

<sup>69</sup> GIEC, Working Group I (2021). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*

effets du CO<sub>2</sub> sont en revanche mieux connus et représentent une part prépondérante des impacts à long terme.

La prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub> est notamment développée au *Point 7.2.4.3. Evaluation quantitative des impacts sur le climat.*

## E. Principes d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre

Le principe de calcul des émissions de gaz à effet de serre consiste à décomposer un projet, les activités d'une entreprise, ... en une série de sources d'émissions pour lesquelles les émissions en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> sont évaluées. Une source d'émissions est une « unité physique ou [un] processus rejetant un GES dans l'atmosphère<sup>70</sup> ». Dans le cas de l'aéroport, il s'agit des sources explicitées dans les points précédents : trafic aérien, opérations sur les avions au sol, exploitation des infrastructures, ...

Pour une source donnée, les **émissions** sont égales au produit d'une donnée d'activité (DA) et du facteur d'émission (FE) correspondant.

La **donnée d'activité** peut par exemple être définie comme étant une « mesure quantitative de l'activité occasionnant l'émission des gaz à effet de serre ». Il peut s'agir, en reprenant les exemples de sources précédents :

- ☐ Des consommations en carburant pour les avions, les véhicules, ... (litres ou m<sup>3</sup> de carburant) ;
- ☐ Des consommations d'énergie pour les bâtiments et installations (litres ou m<sup>3</sup> de gaz ou de mazout, kWh électriques, ...).

Le **facteur d'émission** peut quant à lui être défini comme étant le « facteur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppression de gaz à effet de serre<sup>70</sup> ».

En reprenant les exemples cités ci-dessus, les facteurs d'émission correspondants peuvent s'exprimer comme suit :

- ☐ Masse d'équivalent CO<sub>2</sub> par litre ou m<sup>3</sup> de carburant consommé (kgCO<sub>2</sub> eq/l, kgCO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>) ;
- ☐ Masse d'équivalent CO<sub>2</sub> par litre ou m<sup>3</sup> de gaz ou de mazout consommé (kgCO<sub>2</sub> eq/l, kgCO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>) ;
- ☐ Masse d'équivalent CO<sub>2</sub> par kWh d'électricité consommée (kgCO<sub>2</sub> eq/kWh).

Les émissions peuvent consister en divers gaz à effet de serre, parmi lesquels, outre le CO<sub>2</sub>, peuvent être cités le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), l'hexafluore de soufre (SF<sub>6</sub>), les perfluorocarbures (PFC), ... Afin de pouvoir comparer les émissions de gaz différents et de réaliser un bilan, il est nécessaire de les convertir en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Cette conversion consiste à multiplier le produit « donnée d'activité » x « facteur d'émission » par le PRG (ou en anglais, GWP : Global Warming Potential) correspondant au gaz concerné.

<sup>70</sup> Source : ABC (Association Bilan Carbone), Bilan Carbone (2017). Bilan Carbone V8. Objectifs et principes de comptabilisation.

Dans la suite de ce document, les émissions sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, sauf pour le trafic aérien, pour lequel elles sont exprimées en CO<sub>2</sub>, ce gaz correspondant pratiquement à la totalité des émissions.

## F. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub>

Il est important de signaler que l'indicateur (ou métrique) du forçage radiatif n'est pas destiné à être utilisé comme indicateur des émissions : il ne peut en effet être utilisé comme « multiplicateur des émissions de CO<sub>2</sub> » pour évaluer des émissions non-CO<sub>2</sub> équivalentes<sup>71</sup> pour les polluants et forceurs autres que le CO<sub>2</sub> à partir des émissions de CO<sub>2</sub> seules.

Une approche consiste à considérer un multiplicateur des émissions de CO<sub>2</sub>, à savoir, ici, un facteur d'émission pondéré, appelé EWF (Emission Weighting Factor)<sup>72</sup>. Il s'agit du rapport entre le total des émissions CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> (exprimées en équivalent CO<sub>2</sub>) et les émissions de CO<sub>2</sub>, déterminé selon la relation suivante.

$$EWF = \frac{E_{CO_2+nonCO_2}}{E_{CO_2}}$$

Où :

- $E_{CO_2+nonCO_2}$  : émissions totales CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2eq</sub>] ;
- $E_{CO_2}$  : émissions CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2eq</sub>].

Cette relation peut s'écrire en fonction des facteurs d'émission FE ( $FE_{CO_2}$  et  $FE_{nonCO_2}$ ) :

$$EWF = \frac{FE_{CO_2} + FE_{nonCO_2}}{FE_{CO_2}}$$

L'EWF est déterminé sur la base des GWP<sub>100</sub> des différents polluants et forceurs (GWP évalué sur une période de 100 ans), ainsi que des émissions des différents polluants et forceurs pour un cycle LTO ou une phase CCD<sup>73</sup>. Ces émissions sont issues des données fournies dans le calculateur développé par Eurocontrol, l'EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) et l'EEA (European Environment Agency) pour la confection des inventaires d'émissions de polluants. Le détail de la détermination de l'EWF, proposée par Cox *et al.* (2019)<sup>74</sup>, est repris en annexe.

Voir ANNEXE 7.1 : Calcul de l'EWF

<sup>71</sup> EASA (2020). *Updated analysis of the non-CO<sub>2</sub> climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)* [Document de travail des services de la Commission européenne]

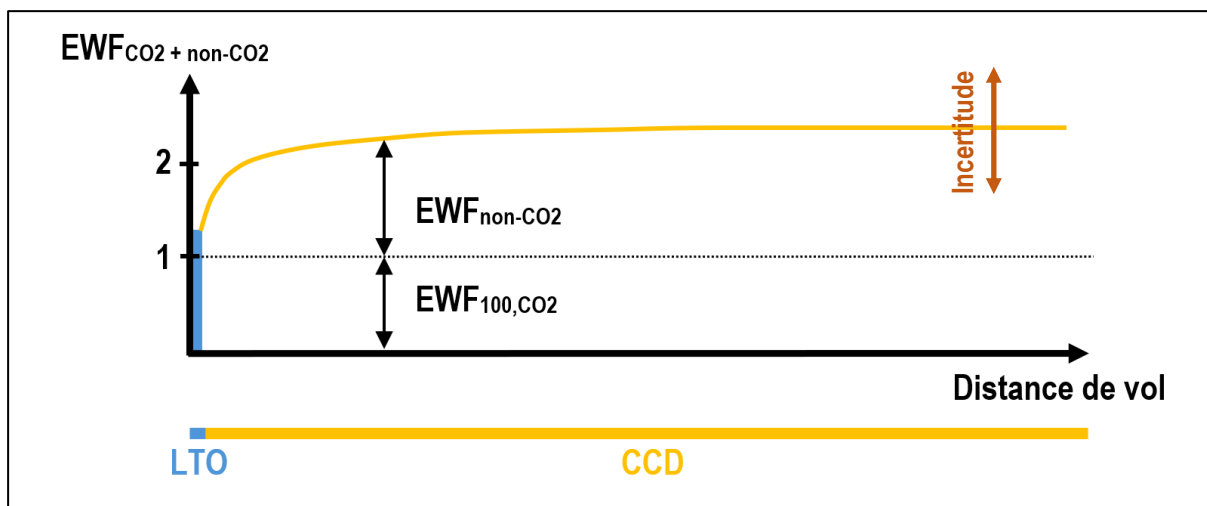
<sup>72</sup> Cette notion a été utilisée dans le rapport de la Commission européenne visant à chiffrer les coûts externes du transport et, en particulier, les coûts totaux dus au changement climatique en lien avec l'aviation dans l'Union européenne [Commission européenne (2019). *Handbook on the external costs of transport – Version 2019 – 1.1*].

<sup>73</sup> Climb-Cruise-Descent : montée, croisière et descente.

<sup>74</sup> Cox *et al.* (2019). *How to include non-CO<sub>2</sub> climate change contributions of air travel at ETH Zurich*.



L'EWF global ( $EWF_{CO_2+nonCO_2}$ ) varie selon la distance des vols effectués par les aéronefs, selon l'allure montrée sur le graphique de principe ci-dessous. L'EWF peut être déterminé pour un cycle LTO ou pour la phase CCD, ou la combinaison des deux.



**Figure 2 : Evolution de EWF global selon la distance du vol effectué par un aéronef  
(ARIES, adapté de Cox *et al.*, 2024)**

A noter que Cox *et al.* mentionnent une valeur la plus probable de 2 pour l'EWF pour le kérosène. Cependant, il existe une grande incertitude, avec une plage de variation de l'EWF comprise entre 1,3 (valeur probable la plus faible) et 3,6 (valeur probable la plus élevée). Cela conduit à une plage de variation comprise entre 0,3 et 2,6 pour les effets non-CO<sub>2</sub>. Les auteurs signalent toutefois que la valeur de 2 est cohérente avec une précédente étude de Lee *et al.*<sup>75</sup>.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs d'EWF proposées pour les différents forceurs climatiques (valeurs les plus probables, valeurs probables les plus faibles et valeurs probables les plus élevées).

<sup>75</sup> Lee *et al.* (2010). *Transport impacts on atmosphere and climate : Aviation*

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	Particules fines/ black carbone	SO <sub>x</sub>	Carbone organique	Trainées de condensation et cirrus induits	EWF total
Valeurs les plus probables	1	0,08	0,094	0,039	-0,041	-0,0023	0,84	2,01
Valeurs probables les plus faibles	1	0,04	-0,003	0,017	-0,041	-0,0023	0,30	1,31
Valeurs probables les plus élevées	1	0,16	0,094	0,039	-0,037	0	2,31	3,56

**Tableau 13 : EWF pour les différents forcers climatiques dans le cas du kérosène – Valeurs les plus probables, valeurs probables les plus faibles et valeurs probables les plus élevées (ARIES, adapté de Cox *et al.*, 2024)**

Dans le cas où les valeurs les plus probables sont considérées, des EWF supérieurs à 2 et généralement inférieurs à 2,5, sont obtenus pour différents modèles d'avions, lorsque les facteurs d'émission des différents forcers issus du calculateur Eurocontrol-EEA-EMEP sont utilisées et en considérant les GWP<sub>100</sub> des forcers proposés par Cox *et al.* (ces valeurs sont reprises dans l'ANNEXE 7.1. Calcul de l'EWF).

Pour un cycle LTO, les effets liés aux trainées de condensation sont considérés nuls. En effet, les contrails se forment à des altitudes supérieures comprises entre 5 et 14 km d'altitude, supérieures à la limite du domaine considéré dans la définition de la notion de cycle LTO, fixée à 3.000 pieds (915 m). Dans le cas du kérosène, l'ordre de grandeur de l'EWF est généralement compris entre 1 et 1,5 (utilisation des valeurs les plus probables), ce qui signifie que les effets non-CO<sub>2</sub> représentent jusqu'à environ un tiers des émissions en équivalent CO<sub>2</sub>, lorsque les facteurs d'émissions du calculateur Eurocontrol-EEA-EMEP sont utilisés.

A mesure que la distance parcourue augmente, l'EWF global n'évolue plus et atteint une asymptote, dont la valeur est généralement comprise entre 2 et 2,5 pour le kérosène (utilisation des valeurs les plus probables), selon le type d'aéronef et de moteurs, ainsi que de la distance. Cette asymptote correspond à une combustion stable de carburant en régime et à une formation stable de traînée de condensation. Pour un vol complet (cycle LTO et phase CCD), la valeur peut par conséquent être considérée égale à cette limite comprise entre 2 et 2,5. Les effets non-CO<sub>2</sub> représentent donc au minimum plus d'une fois les émissions de CO<sub>2</sub>.

Enfin, à titre informatif, un amendement du Parlement européen du 8 juin 2022<sup>76</sup> vise à proposer une nouvelle directive destinée à modifier la directive 2003/87/CE (voir Point 7.2.1.1.B.1.1. Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 – Directive ETS) établissant l'Emission Trading System (ou SEQUE : Système d'Échange de Quotas d'Émission).

<sup>76</sup> Parlement européen : [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0155\\_FR.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0155_FR.html)

Cet amendement porte notamment sur l'introduction d'un facteur multiplicateur des émissions de CO<sub>2</sub> dans la comptabilisation de celle-ci :

*« Au plus tard le 31 décembre 2026, sur la base des résultats de la surveillance, de la déclaration et de la vérification des émissions autres que le CO<sub>2</sub>, la Commission présente, après avoir effectué une analyse d'impact, le cas échéant, une proposition législative visant à atténuer ces émissions en élargissant le champ d'application du SEQE de l'UE aux émissions de l'aviation autres que le CO<sub>2</sub>.*

*Jusqu'à ce que le champ d'application de la présente directive soit étendu aux émissions autres que le CO<sub>2</sub> des exploitants d'aéronefs visés au deuxième alinéa, le facteur d'émission de CO<sub>2</sub> pour les émissions provenant des activités aériennes est multiplié par 1,8 à partir du 31 décembre 2027, par 1,9 à partir du 31 décembre 2028 et par 2,0 à partir du 31 décembre 2029, afin de tenir compte des émissions de l'aviation autres que le CO<sub>2</sub>. »*

### **7.2.2.3. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis par le trafic aérien et les activités aéroportuaires**

#### **A. Dioxyde de carbone**

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est notamment issu de la combustion des composés contenant du carbone pour les activités humaines (transport, bâtiment, industrie, ...), tels que les carburants (essence, diesel, kérosène, ...) ou combustibles (gaz naturel, mazout, biomasse, ...).

Du point de vue **sanitaire**, le dioxyde de carbone ne présente aucun impact à l'extérieur des bâtiments. Il peut en revanche en présenter à l'intérieur lorsque les concentrations sont excessives, cette problématique n'entre pas dans le cadre de cette étude d'incidences. Il ne s'agit donc pas d'un polluant atmosphérique.

Du point de vue du **climat**, il s'agit du gaz à effet de serre le plus répandu et est le principal contributeur à l'augmentation de cet effet. Comme mentionné précédemment, le CO<sub>2</sub> sert de base à la détermination des GWP des autres gaz à effet de serre (voir *Point 7.2.2.2.C. Gaz à effet de serre*).

En ce qui concerne l'**aviation**, la contribution du dioxyde de carbone au forçage radiatif effectif relatif au trafic aérien est évalué à environ 35% (intervalle de confiance : [23% - 62%])<sup>77</sup>. Au vu de cet ordre de grandeur et de l'incertitude, les impacts « Hors CO<sub>2</sub> » sur le climat sont donc potentiellement prépondérants et la seule prise en compte du CO<sub>2</sub> pour l'évaluation des impacts de l'aviation n'est donc pas suffisante.

#### **B. Monoxyde de carbone**

Le monoxyde de carbone (CO) est présent naturellement dans l'atmosphère et est aussi produit par les activités humaines lors de la combustion de composés carbonés. Il présente une durée de vie relativement faible et est oxydé plus ou moins rapidement en CO<sub>2</sub>, 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. Lorsqu'il est présent dans des concentrations

<sup>77</sup> D'après données GIEC et Lee *et al* (2021).

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. Le CO peut entraîner des troubles dans l'oxygénation des tissus, du fait de son affinité 210 fois plus forte que l'oxygène pour l'hémoglobine, qui assure le transport de l'oxygène depuis l'appareil respiratoire vers le reste de l'organisme (le CO bloque la liaison entre l'oxygène et l'hémoglobine).

Les **impacts environnementaux** du monoxyde de carbone sont limités, les plantes le métabolisant.

Etant un précurseur de l'ozone troposphérique (voir *Point 7.2.2.3.H. Ozone troposphérique*), il présente des **impacts sur le climat** en occasionnant indirectement un forçage radiatif positif.

Au niveau de l'**aviation**, et plus spécifiquement du trafic aérien, le CO provient de la combustion du kérosène lorsque le moteur fonctionne à puissance réduite, soit principalement durant les phases de stationnement et de roulage au sol. Le CO provient également de la combustion de carburant due aux activités au sol.

Les émissions de CO sont maximales au démarrage, mais diminuent lorsque le régime du moteur augmente (tandis que les émissions de NO<sub>x</sub>, détaillées ci-après, augmentent).

### C. Oxydes d'azote

Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sont émis au cours des combustions (oxydation de l'azote contenu dans l'air et de l'azote contenu dans les carburants) et consistent principalement en du monoxyde d'azote (NO). Peu stable, celui-ci se transforme plus ou moins rapidement en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) selon le caractère oxydant de l'atmosphère, qui dépend notamment de la concentration d'ozone.

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<sub>2</sub> forment donc un équilibre chimique dynamique :



Par conséquent, NO et NO<sub>2</sub> doivent être analysés conjointement.

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 concentrations rencontrées dans l'air ambiant. Le NO<sub>2</sub> 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. Les NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> et NO<sub>3</sub> principalement) contribuent également à la formation d'acide nitrique, d'acide nitreux et d'ammoniac, irritants et corrosifs pour les muqueuses et les yeux.

D'un point de vue **environnemental**, ces composés acides peuvent retomber au sol sous forme de pluies acides, ce qui entraîne l'acidification des sols, des lacs, des rivières, des mers et des océans.

Les NO<sub>x</sub> jouent également un rôle ayant des **effets indirects sur le climat** dans la formation d'ozone troposphérique (voir *Point 7.2.2.2.3.H. Ozone troposphérique*) en réagissant sous l'influence des radiations solaires avec l'oxygène atmosphérique ou en réagissant avec les composés organiques volatils (COV). L'ozone troposphérique est un polluant secondaire pouvant provoquer des problèmes respiratoires, des irritations oculaires, des dommages aux cultures et à la végétation, ainsi que des impacts sur les écosystèmes.

Les oxydes d'azote contribuent toutefois 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<sub>x</sub> sont en outre responsables de la formation de particules fines (aérosols secondaires).

En ce qui concerne l'**aviation**, les NO<sub>x</sub> sont émis au niveau du trafic aérien et sont formés à haute température lors des phases de décollage et de montée, par oxydation d'une fraction de l'azote N<sub>2</sub> contenu à la fois dans l'air entrant dans le processus de combustion et dans le combustible lui-même. Les NO<sub>x</sub> sont également dus aux activités au sol (combustion de carburant fossile).

#### D. Dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est un gaz incolore principalement produit lors de la combustion de matières fossiles contenant du soufre, telles que le charbon, le pétrole et le gaz naturel.

Du point de vue des **impacts sanitaires**, le SO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les voies respiratoires, occasionnant des gênes chez les personnes sensibles.

En termes d'**impacts environnementaux**, le SO<sub>2</sub> 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.

Le dioxyde de soufre joue un rôle indirect sur le **climat** en étant précurseur d'aérosols sulfatés qui présentent un albédo élevé, conduisant à un forçage radiatif négatif et par conséquent un refroidissement de l'atmosphère.

En ce qui concerne l'**aviation**, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) 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 (kérosène), carburant dont la teneur en soufre est faible, les émissions sont faibles et contribuent peu à l'acidification de l'air, comparé aux NO<sub>x</sub>.

#### 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.

Ils peuvent être d'origine naturelle (émissions par les plantes, lors de certaines fermentations, ...) ou anthropique (industrie, raffinage du pétrole, combustions, ...).

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 :

- Le méthane ( $\text{CH}_4$ ), gaz à effet de serre. Le méthane est souvent considéré à part et l'ensemble des autres COV est désigné par l'appellation COV non méthaniques (COVNM) ;
- Les hydrocarbures aliphatiques, c'est-à-dire non cycliques (à chaîne ouverte) ou comprenant un ou plusieurs cycles non-aromatiques ;
- Les hydrocarbures mono-aromatiques (ou aromatiques monocycliques), dont les BTEX<sup>78</sup> qui correspond à une famille constituée :
  - Du **b**enzène ;
  - Du **t**oluène ;
  - De l'**é**thylbenzène ;
  - Des **x**ylènes ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (en abrégé, HAP), comprenant le naphthalène et le benzo(a)pyrène ;
- Les aldéhydes, dont le formaldéhyde.

Du point de vue des **impacts sanitaires**, leurs effets sont très divers :

- Généralement inoffensifs aux concentrations courantes pour les hydrocarbures aliphatiques (comme l'éthanol) ;
- Potentiellement cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques<sup>79</sup> (CMR) ou encore tératogènes<sup>80</sup> 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.

En termes d'**impacts sur le climat**, comme les  $\text{NO}_x$  et le CO, les COVNM sont précurseurs de l'ozone troposphérique (voir Points correspondants), provoquent un forçage radiatif positif.

En ce qui concerne l'**aviation**, les COV sont issus du trafic aérien par la combustion du carburant et les activités au sol. Ils sont également issus de l'exploitation du parc pétrolier (voir explications au *Point 7.2.3.2.C.2. Parc pétrolier et pompe de distribution*).

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 naphthalène et le benzène.

En particulier, le benzène présente une toxicité élevée et des effets cancérigènes (leucémie). Il est présent naturellement dans l'environnement à de faibles concentrations et est émis par les activités humaines, telles que la combustion, le stockage ou la manutention de produits pétroliers.

Il n'existe pas de valeurs limites pour les COV, hormis celle de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  imposée par la directive 2008/50/CE pour le benzène, considéré comme cancérigène. Il existe une valeur cible pour la protection de la santé humaine de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  imposée par la directive 2004/107/CE pour le

<sup>78</sup> Pour Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.

<sup>79</sup> Caractère d'une substance pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme.

<sup>80</sup> Caractère d'une substance pouvant perturber le développement embryonnaire et provoquer des malformations du fœtus.

benzo(a)pyrène (les deux directives étant transposées par l'arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010).

Comme mentionné plus haut également, l'AwAC a défini des critères de qualité et d'intervention pour certains COV (voir *point 7.2.1.1.C.2. Critères de qualité et d'intervention (AwAC et ULiège)*), ainsi que dans le cadre de la modélisation réalisée pour cette étude (voir *point 7.2.1.1.C.3. Critères définis par l'AwAC dans le cadre de la modélisation de dispersion des polluants*).

## 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 précipitations. 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, dont la présence et la durée de vie dépendent des conditions atmosphériques. Ces traînées de condensation sont dues à la vapeur d'eau mais surtout à la formation de cristaux de glace autour des particules de suie émises par les avions.

Ces traînées de condensation peuvent disparaître en quelques secondes ou minutes ou s'étendre pour former des cirrus<sup>81</sup> qui peuvent subsister plus longtemps lorsque l'atmosphère est suffisamment froide (entraînant sa supersaturation). Ces traînées de condensation et des cirrus induits sont à l'origine d'un forçage radiatif global positif dû à des effets divergents : l'emprisonnement des rayonnements des longues ondes n'est que partiellement compensé par les réflexions des rayonnements solaires. En outre, il a été estimé que le forçage radiatif des cirrus issus des traînées de condensation était plus important que celui issu de ces traînées de condensation seules. De plus, le forçage radiatif effectif est plus élevé que celui imputable aux émissions de CO<sub>2</sub> et aux NO<sub>x</sub>.

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

### G.1. Généralités

Les particules fines (« particulate matter » en anglais ou PM) consistent en des solides ou des liquides qui, en suspension dans l'air, forment des aérosols<sup>82</sup>. Elles se comportent comme des gaz et ne sédimentent pratiquement pas.

Leur composition (tant organique qu'inorganique), leur forme, leur dimension et leur densité peuvent varier considérablement. La taille et la densité des particules sont des caractéristiques essentielles gouvernant à la fois leur comportement dans l'atmosphère,

<sup>81</sup> 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.

<sup>82</sup> 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]

mais également leur toxicité et leur impact environnemental. Leur volatilité est d'autant plus grande que ces particules sont petites, leur vitesse de sédimentation est alors plus faible.

Les particules fines peuvent ainsi être classées en fonction de leur diamètre aérodynamique<sup>83</sup>, repris dans le tableau ci-dessous.

Classification	Définitions
TSP « total suspended particules »	Ensemble des particules dans l'air
PM <sub>10</sub>	Particules < à 10 µm de diamètre
PM <sub>2,5-10</sub>	Particules entre 2,5 et 10 µm de diamètre, regroupées sous le terme de « particules grossières »
PM <sub>2,5</sub>	Particules < à 2,5 µm, appelées particules fines
PM <sub>1,0</sub>	Particules < à 1 µm, appelées particules très fines
PM <sub>0,1</sub>	Particules < à 0,1 µm, appelées particules ultrafines

**Tableau 14 : Classification des particules en suspension en fonction de leur diamètre**

A noter que les PM<sub>10</sub> incluent les PM<sub>2,5</sub> et que les PM<sub>2,5</sub> incluent les particules ultrafines.

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.

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 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 engendrent la salissure des bâtiments et du patrimoine et leur dépôt peut entraver le développement des végétaux en réduisant les échanges gazeux sur les feuilles. Les particules peuvent en outre contaminer les eaux de surface ou souterraines, ainsi que les sols.

En termes d'**impacts sur le climat**, 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.

Au niveau de l'**aviation**, les émissions de particules fines (et ultrafines, voir ci-dessous) 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

<sup>83</sup> Diamètre moyen d'une sphère ayant des propriétés aérodynamiques équivalentes.



black carbon<sup>84</sup>, 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.

Associées aux émissions de vapeur d'eau, les émissions de particules, en particulier de suies, peuvent agir selon les conditions atmosphériques comme des noyaux de condensation de nuages et entraîner également la formation de traînées de condensation, entraînant un forçage radiatif positif. Les phénomènes en jeu, les effets indirects globaux des particules, ainsi que l'ampleur de ceux-ci, sur la formation des nuages ne sont pas bien connus à l'heure actuelle.

### *G.2. Cas des particules ultrafines*

Les particules ultrafines (UFP) sont de petite taille (moins de 100 nanomètres (100 nm), soit 0,1 µm) et proviennent de sources naturelles (comme les volcans, les incendies de forêt et l'érosion éolienne) et humaines (comme les combustions industrielles, de transport et de chauffage, les soudures et l'usure des pneus). Leur proportion globale en masse peut être négligeable par rapport aux particules fines totales. Toutefois, une métrique exprimée en µg/m<sup>3</sup> n'est pas optimale lorsque l'on évoque des particules ultrafines car c'est par leur nombre élevé et leur composition chimique que leurs effets néfastes sur la santé peuvent être évalués. Aussi, il est nécessaire de considérer leur concentration en nombre (par exemple, exprimées en particules par cm<sup>3</sup> (pt/cm<sup>3</sup>)).

Les réglementations sur les limites de concentration de ces particules ne sont pas encore fixées, car les connaissances scientifiques à leur sujet sont limitées.

Les **impacts sanitaires** des particules ultrafines sont mal connus à l'heure actuelle, mais sont potentiellement importants étant donné leur très petite taille susceptible de favoriser 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<sup>85</sup>. 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 effets nocifs sur la santé de ces particules dépendent également de leur composition chimique.

Dans ses Lignes directrices pour la qualité de l'air de 2021<sup>86</sup>, l'OMS mentionne que « *Pour l'heure, il n'existe pas suffisamment de données pour fournir des recommandations sur les niveaux de qualité de l'air et les cibles intermédiaires de types particuliers de particules tels que le carbone noir/élémentaire, les particules ultrafines et les particules apportées par les tempêtes de sable et de poussière. Mais en raison des préoccupations sanitaires concernant ces polluants, il est certain que des actions seront menées pour renforcer les recherches sur les risques et les approches.* »

<sup>84</sup> 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<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>.

<sup>85</sup> Source : ACNUSA (2017). *Particules ultrafines & Aviation – Etude bibliographique*

<sup>86</sup> OMS (2021). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>), ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone – Résumé d'orientation*

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  $PM_{10}$ . 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.

**Au niveau du trafic aérien**<sup>87</sup>, des particules ultrafines se forment lors de la combustion du kérosène et sont également émises suite aux activités au sol dans le site aéroportuaire. 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'aéronefs, du type de moteur, de son cycle et de sa température. Ces émissions dépendent donc de la phase du cycle LTO.

Selon une étude environnementale australienne de 2008, suivie en 2011, la phase de montée du cycle d'atterrissage et de décollage (LTO) est la plus émettrice de particules  $PM_{2,5}$  en raison de sa durée (de l'ordre de 2 minutes) et des taux d'émissions élevés dus au régime de moteur élevé (ordre de grandeur de 85 % selon la valeur par défaut de l'OACI). Les émissions de particules pendant les phases taxi et idle<sup>88</sup> au sol sont également équivalentes à celles de la phase de décollage en raison de leur durée. Cela dépend cependant de l'aéroport considéré (distances à parcourir au sol) et du nombre de moteurs utilisés pour les phases de roulage (recours au « one engine taxiing » (utilisation d'un seul moteur), ...). Les émissions pendant le départ (taxi-out, idle, décollage, montée) sont généralement plus élevées que celles à l'arrivée (descente, taxi-in, idle) en raison du régime des moteurs plus élevé au décollage (préchauffage des moteurs avant départ, poussée nécessaire plus importante). Bien que cette étude ait porté sur les particules  $PM_{2,5}$ , le nombre de particules ultrafines peut être considéré comme proche de ce nombre.

Les particules ultrafines, dont la taille se situe entre 4 et 100 nm, constituent la grande majorité des particules émises lors de chaque phase du cycle LTO. Les réacteurs les plus courants émettent des particules ayant des dimensions inférieures à 20 nm<sup>89</sup>, principalement comprises entre 10 et 20 nm<sup>90</sup>, avec une taille moyenne de 15 nm pour les particules ultrafines, tandis que les moteurs diesel les plus courants émettent des particules ayant des dimensions comprises entre 10 et 300 nm.

Les concentrations en particules ultrafines peuvent être très variables, allant 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 fonction des points de mesure.

Des études menées dans plusieurs aéroports, notamment à Copenhague, Stockholm-Arlanda, Amsterdam Schiphol, Bruxelles-National et Los Angeles, ont montré que les concentrations en particules ultrafines étaient plus élevées pendant les heures de pointe du trafic aérien et que

<sup>87</sup> 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).

<sup>88</sup> Idle : phase durant laquelle les moteurs d'un avion tournent au ralenti.

<sup>89</sup> Airparif (2024). *Mesure de particules ultrafines autour de l'aéroport Paris - Charles de Gaulle - Synthèse* ([https://www.airparif.fr/sites/default/files/document\\_publication/Etude%20-%20Mesure%20de%20particules%20ultrafines%20autour%20de%20l%E2%80%99a%C3%A9roport%20de%20Paris-CDG%20-%202024%20v1.2.pdf](https://www.airparif.fr/sites/default/files/document_publication/Etude%20-%20Mesure%20de%20particules%20ultrafines%20autour%20de%20l%E2%80%99a%C3%A9roport%20de%20Paris-CDG%20-%202024%20v1.2.pdf))

<sup>90</sup> Voir notamment : VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport*

des pics étaient observés lors des phases de décollage. Des mesures ont également montré que les particules ultrafines de diamètres inférieurs à 20 nm peuvent être des traceurs spécifiques des émissions issues des avions.

## 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 recombinaisonnés 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 un gaz incolore. Il est présent dans les zones urbaines et industrielles où il est généré par diverses sources, telles que les émissions des véhicules automobiles, les activités industrielles et les produits chimiques utilisés dans certains procédés. Sa formation est favorisée par des conditions météorologiques spécifiques, notamment une forte intensité lumineuse et des températures élevées. L'ozone troposphérique est à l'origine du smog photochimique sous l'effet du rayonnement solaire.

**Du point de vue des impacts sanitaires et 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).

L'ozone troposphérique est 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 ( $\text{NO}_x$ ), 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  $0,025 \text{ W/m}^2$ .

**Au niveau du trafic aérien**, l'ozone est formé par les émissions de  $\text{NO}_x$  et COV émis par la combustion de carburant des avions.

## I. Métaux lourds

Les métaux lourds, présents à l'état de trace dans l'atmosphère sous forme particulaire, désigne des métaux réputés toxiques pour l'homme et/ou l'environnement et dont la teneur moyenne dans les sols est inférieure à  $1 \text{ g/kg}$ .

Ils peuvent être émis par des processus naturels (volcanisme, érosion, embruns, ...) ou des activités humaines (combustion de combustibles fossiles, métallurgie, incinération de déchets, ...).

**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.

**Au niveau du trafic 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)<sup>91</sup>.

---

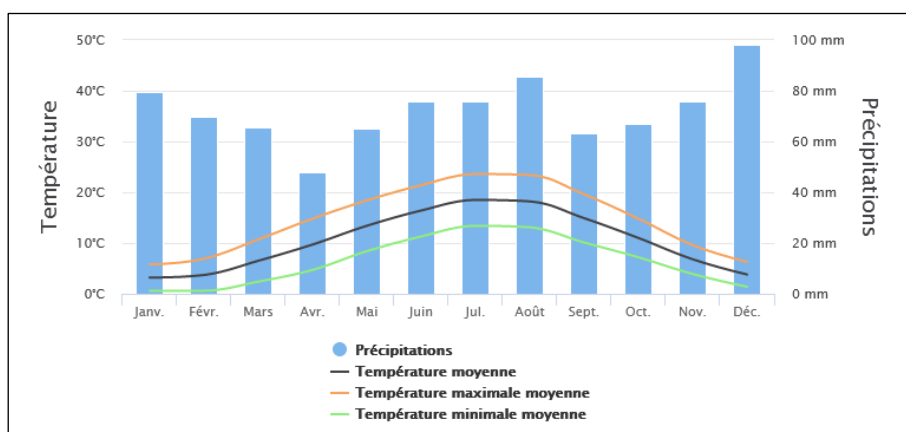
<sup>91</sup> Il ne s'agit stricto sensu pas exactement d'une concentration : il s'agit en effet d'un rapport de masses adimensionnel, égal à  $10^{-9}$  correspondant, par exemple, à 1 µg/kg.

#### 7.2.2.4. Données météorologiques au droit de l'aéroport de Charleroi

La situation existante est décrite sur la base de l'analyse des données météorologiques disponibles auprès de l'Institut Royal Météorologique (IRM)<sup>92</sup>. Les données disponibles pour établir le climat moyen à Charleroi proviennent d'une station de mesures située à Gosselies.

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 Gosselies.

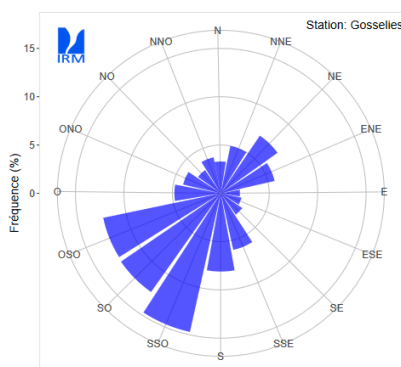
La figure suivante donne les valeurs mensuelles de températures et précipitations (moyennes de 1991 à 2020, mises à jour tous les 10 ans).



**Figure 3 : Climat mensuel moyen (sur la période de référence de 1991 à 2020) mesuré à la station de Gosselies (IRM, 2023)**

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 Gosselies viennent essentiellement des directions SSO, SO et OSO. La vitesse moyenne du vent annuelle est de l'ordre de 4 m/s (14 km/h).



**Figure 4 : Rose des vents annuelle moyenne à la station de Gosselies pour la période de référence 1991-2020 [%] (IRM, 2023)**

<sup>92</sup> IRM (2021). *Statistiques climatiques des communes belges – Charleroi (INS 52011)*

## 7.2.3. Qualité de l'air

### 7.2.3.1. Préambule

Les **sources de polluants atmosphériques** du fait de l'exploitation de l'aéroport de Charleroi correspondent :

- ☐ Au trafic aérien ;
- ☐ Aux opérations sur les avions au sol en zone Airside (sources mobiles et fixes) ;
- ☐ A l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires (sources fixes) ;
- ☐ Au trafic routier externe en zone Landside induit par le fonctionnement de l'aéroport : transport des passagers et du personnel, ainsi que des livraisons (carburant, vivres, matériel, ...).

Les **émissions liées aux consommations d'électricité** dépendent du mix énergétique<sup>93</sup> utilisé pour la produire (nucléaire, gaz, renouvelable, ...). L'électricité consommée par B.S.C.A. provient principalement du réseau (contrats électricité « 100% verte » depuis avant 2010). Une petite partie est également produite sur site par des panneaux photovoltaïques et une cogénération (voir détails *au point 7.2.5.1. Consommations d'énergie sur le site aéroportuaire*). Les émissions n'ont donc pas lieu sur le site de l'aéroport même, mais à l'endroit où l'électricité est produite.

### 7.2.3.2. Sources de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport de Charleroi

#### A. Trafic aérien

##### A.1. Sources d'émissions

Le trafic aérien est source de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre du fait de la combustion de carburant.

Au droit et à proximité de l'aéroport, ces émissions ont lieu :

- ☐ Au cours du cycle LTO. Comme indiqué précédemment, le cycle LTO (cycle Landing-Take-Off) comprend 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.
- ☐ En phase de stationnement au sol. Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants sont également dues à l'utilisation de kérosène pour le fonctionnement des APU, principalement au sol. Un APU (Auxiliary Power Unit (en français, unité de puissance auxiliaire)) est un turboréacteur embarqué fournissant de l'électricité et de l'énergie pneumatique nécessaire à l'avion. Un APU est alimenté en kérosène et les émissions engendrées sont loin d'être négligeables.

<sup>93</sup> Le mix énergétique est la répartition des différentes énergies primaires utilisées pour produire l'électricité (nucléaire, gaz, sources renouvelables (solaire, éolien onshore (sur terre) et offshore (sur mer), hydro-électricité, ...), ...

Faisant partie intégrante de l'aéronef, il est utilisé :

- Lorsque celui-ci est au sol et que 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.

Les avions au sol peuvent être alimentés par des GPU (Ground Power Unit (en français, unité de puissance au sol)), qui consistent en des groupes générateurs d'énergie externes à l'avion, de manière similaire à des APU. Les GPU peuvent être électriques ou thermiques.

De manière générale, à l'aéroport de Charleroi, l'alimentation électrique des avions se fait par des GPU au sol (voir photos ci-dessous), dont sont équipés l'ensemble des emplacements. B.S.C.A. détient en outre 5 GPU mobiles thermiques utilisés pour alimenter les avions situés à des positions plus éloignées non équipées de GPU au sol (postes de stationnement P80, P81, P88 à P94 et P80B (voir localisation *Partie 2, point 2.3.2. Aires de stationnement pour avions et taxiways*)). Selon B.S.C.A., ces positions ne sont actuellement jamais utilisées et de ce fait, les GPU thermiques ne le sont pas non plus. Il n'y a donc pas d'émissions de polluants atmosphériques à l'échelle locale lorsqu'il est fait recours aux GPU au sol, ce qui correspond à la totalité des cas.



**Figure 5 : Alimentation par GPU au sol (ARIES, 2023)**

Un GPU ne doit en outre pas être confondu avec un APU (voir *Point 7.2.3.2.A.1. Sources d'émissions*).

En dehors des zones dans lesquelles les avions effectuent leur cycle LTO (lors des phases CCD), les émissions de polluants atmosphériques sont liées à la phase de vol et dépendent notamment du régime des moteurs et de la durée du vol.

Une fois émis, ces polluants restent dans l'atmosphère pendant des durées variables, peuvent ou non réagir entre eux ou avec des polluants déjà présents dans le « background » (résidentiel, transport, industrie, ...). L'ensemble de ces réactions est influencé par les conditions climatiques locales, et forme une chimie complexe, toujours à l'étude actuellement.

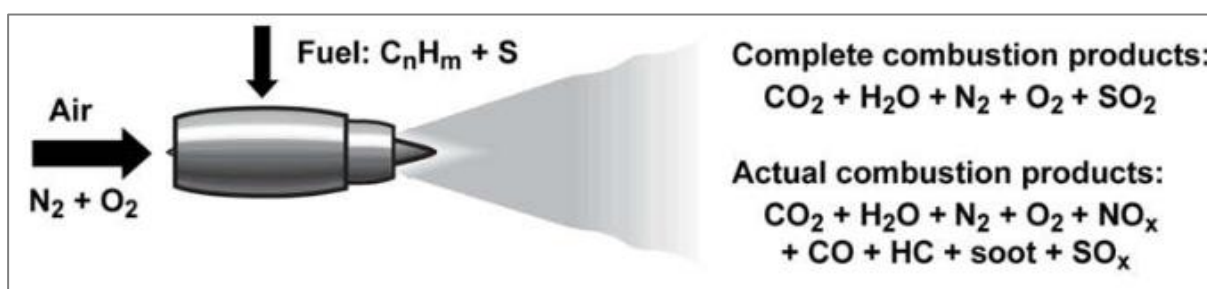
Comme mentionné en introduction de ce chapitre, les émissions en dehors du cycle LTO ne font pas partie de l'objet de l'étude.

Les incidences du trafic aérien sont évaluées par le biais de la **modélisation de la dispersion des polluants**, pour l'année de référence 2019, dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*

#### A.2. Types de polluants émis

Dans des conditions idéales, la combustion d'un carburant, constitué d'hydrocarbures de formule brute  $C_nH_m$  et d'une faible proportion de soufre, est complète et conduit à l'émission de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ), de vapeur 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, outre les substances précédentes, d'autres polluants sont émis : monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote ( $NO_x$ ), oxydes de soufre ( $SO_x$ ), composés organiques volatils (COV), particules fines, hydrocarbures imbrûlés, ...



**Figure 6 : 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)**

Les émissions (nature et proportion des différents polluants) dépendent de différents paramètres (modèle d'aéronefs, type et régime de moteurs, ...), dont notamment :

- ☐ Le modèle de l'aéronef ;
- ☐ Le type de moteurs équipant cet aéronef : il existe différents modèles ;
- ☐ La durée des différentes phases du cycle LTO et le régime des moteurs dans laquelle l'avion se trouve, qui dépend de ces phases. A titre illustratif, voici les valeurs par défaut des durées et des régimes de poussée définies par l'OACI pour les différentes phases du cycle LTO, en fonction de la poussée disponible  $F_{00}$  :
  - Décollage :  $100\% \times F_{00}$ , pour une durée de 0,7 minute ;
  - Montée :  $85\% \times F_{00}$ , pour une durée de 2,2 minutes ;
  - Approche et atterrissage :  $30\% \times F_{00}$ , pour une durée de 4 minutes ;

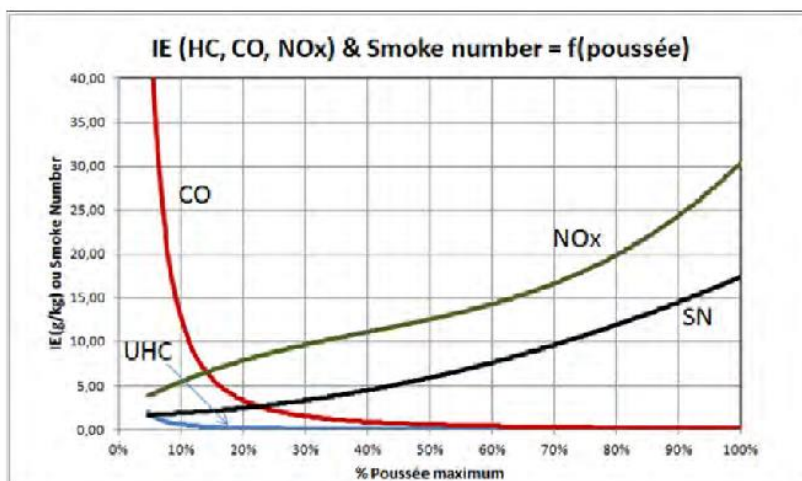


- Taxi/idle :  $7\% \times F_{00}$ , pour une durée de 26 minutes ;

Ces durées peuvent varier d'un aéroport à l'autre, en particulier pour les phases de taxi. A l'aéroport de Charleroi, ces dernières durent environ 7 minutes.

- Le type de carburant ;
- La présence de traitement de fumées post-combustion ;
- L'altitude de l'avion.

Le graphique ci-dessous montre à titre illustratif l'évolution des facteurs d'émission pour les hydrocarbures imbrûlés, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et du smoke number (SN)<sup>94</sup> en fonction du pourcentage de poussée maximum pour le type de moteur CFM56-5B.

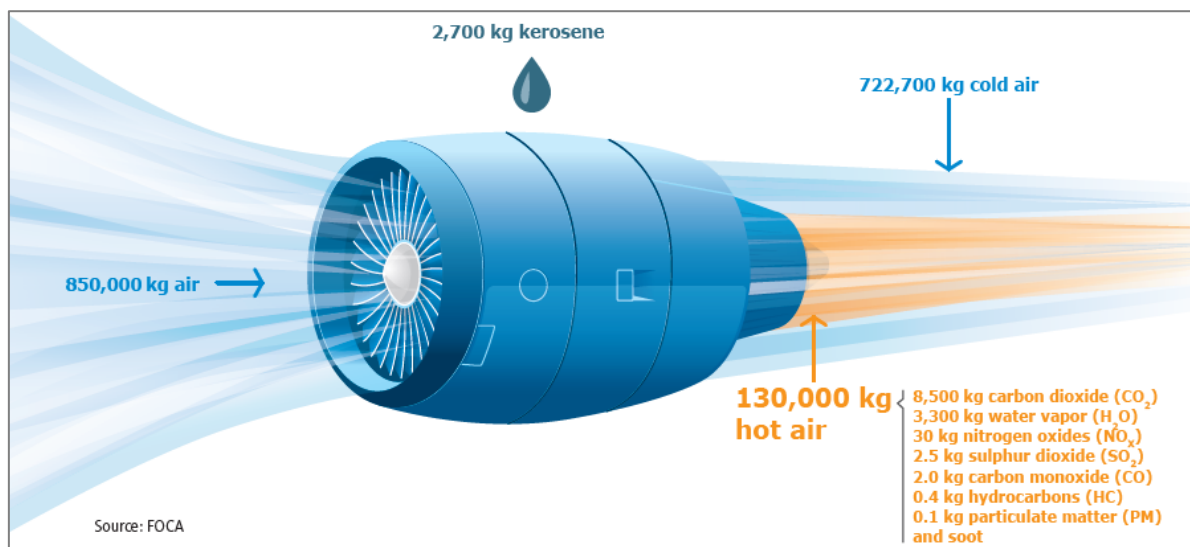


**Figure 7 : Evolution des indices d'émission [g/kg carburant] des hydrocarbures imbrûlés (UHC), du CO, des  $\text{NO}_x$  et du Smoke Number en fonction du pourcentage de poussée maximum pour le turboréacteur CFM56-5B (ACNUSA, 2016)**

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).

<sup>94</sup> 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) [EASA, EEA, Eurocontrol, 2020].



Carbon dioxide : dioxyde de carbone  
Water vapor : vapeur d'eau  
Nitrogen oxides : oxydes d'azote  
Sulphur dioxide : dioxyde de soufre

Carbon monoxide : monoxyde de carbone  
Hydrocarbons : hydrocarbures  
Particulate matter : particules fines  
Soot : suie

**Figure 8 : Emissions issues d'un avion deux moteurs typique pendant un vol d'une heure transportant 150 personnes (FOCA<sup>95</sup> repris par EASA, EEA, Eurocontrol, 2019)**

A titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend la **part des émissions liées aux cycles LTO dans les émissions des principaux polluants par rapport aux émissions totales**, pour l'année 2018<sup>96</sup>. Ces valeurs concernent l'EEA-32, regroupant les 27 Etats membres de l'Union européenne, les 4 Etat membres de l'AELE (Islande, Lichtenstein, Norvège, Suisse), ainsi que la Turquie.

Polluant	Part du cycle LTO dans les émissions totales [%]
CO	24%
COV non méthaniques	39%
NO <sub>x</sub>	15%
PM <sub>2,5</sub>	26%
PM <sub>10</sub>	26%
SO <sub>x</sub>	15%

**Tableau 15 : Part des émissions du cycle LTO dans les émissions totales des principaux polluants en 2018 (EEA, 2020)**

<sup>95</sup> Federal Office of Civil Aviation, ou, en français : OFAC (Office fédéral de l'aviation civile) (Suisse)

<sup>96</sup> EEA (2020). *EEA Report / N°19/2020 – Transport and environment report 2020 – Train or plane ?*

La part moyenne des émissions totales de l'aviation attribuée aux cycles LTO est importante pour les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) (39 %), suivi par les particules fines (PM) (26 %) et par les NO<sub>x</sub> et les SO<sub>x</sub> (15 %). Ces proportions deviennent d'autant plus faibles que les vols couvrent de grandes distances.

Enfin, 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 naphthalène et le benzène, qui sont des COV.

### A.3. Types de carburants utilisés à l'aéroport de Charleroi

Les carburants utilisés à l'aéroport de Charleroi sont les suivants :

- Jet A-1 : type de kérosène<sup>97</sup> utilisé pour la plupart des avions à réacteurs. Sa composition est variable et répond à des exigences internationales rigoureuses. Il s'agit d'un carburant hydrodésulfuré composé d'un grand nombre d'hydrocarbures paraffiniques, cycliques et aromatiques dont le point d'ébullition est situé entre 130 et 290°C. La désulfuration 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.
- 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.
- AVGAS UL91 (UL pour « unleaded » en anglais) : essence sans plomb, sans éthanol ni autres alcools pouvant être nocifs pour certains composants des avions et présentant l'inconvénient de capter l'eau. Il est conçu spécialement pour les avions ultra-légers.

Voir *Point 7.2.5.1.C.1. Trafic aérien* pour le détail des quantités consommées.

## **B. Opérations sur les avions au sol**

### B.1. Sources de polluants

Il s'agit des opérations sur les avions au sol entre deux vols, nécessitant l'utilisation d'équipements particuliers (Ground Support Equipment (GSE), ou matériel de servitude au sol) et consistant en :

- Charroi et opérations internes côté piste. Cela comprend les opérations d'avitaillement. L'avitaillement est une procédure consistant à fournir à un avion tous les moyens nécessaires à son fonctionnement (eau potable, catering,

<sup>97</sup> Mélange d'hydrocarbures contenant des alcanes (composés d'atomes de carbone et d'hydrogène), de formules chimiques brutes allant de C<sub>10</sub>H<sub>22</sub> à C<sub>14</sub>H<sub>30</sub>.

évacuation des eaux usées, ...). Il comprend le ravitaillement en carburant, qui est toutefois abordé au point suivant ;

- ☐ Opérations de ravitaillement en carburant depuis le parc pétrolier ;
- ☐ De-icing des avions et dégivrage de la piste ;
- ☐ Déverglacage des bretelles d'accès et des aires de stationnement.

Les incidences des opérations au sol sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants, pour l'année de référence 2019, dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*

### *B.2. Opérations et charroi internes côté piste*

Notamment entre deux vols d'un avion, les opérations du côté piste de l'aéroport (Airside) nécessitent l'utilisation de véhicules et d'engins, consistant notamment en :

- ☐ Des **véhicules et équipements pour le handling**<sup>98</sup> (camionnettes, voitures, bandes à bagages, tracteurs pour bagages, escaliers motorisés pour les passagers, tracteurs pushback, chariots élévateurs, ...) ;
  - En particulier, des **véhicules et équipements pour l'avitaillement des avions** (camions eau potable, camions de vidange eaux usées, camions de vidange toilette, camions catering, camions-citernes pour le ravitaillement en carburant (voir *point suivant*), ...) ;
  - Des **véhicules et équipements pour le cargo** (camionnettes, voitures, élévateurs, ...) ;
- ☐ Des **véhicules et équipements de maintenance** (camions, camionnettes, voitures, balayeuses, tracteurs, élévateurs, entretien des espaces verts, ...) ;
- ☐ Des **véhicules et équipements pour les PMR**<sup>99</sup> (camionnettes, ambulift<sup>100</sup>) ;
- ☐ Des **véhicules Incendie** (camions, camionnettes, voitures, ambulances) ;
- ☐ Des **bus et cars** (transport de passagers, ...) ;
- ☐ Des **véhicules officiels** (police, pompiers, douane, ...) ;
- ☐ Des **opérations d'entretien et de maintenance** (travaux de peinture, nettoyage, travaux de mécanique, entretien des espaces verts, ...) ;
- ☐ Des **véhicules de dégivrage et de déneigement** ;
- ☐ Des **essais feux** ;
- ☐ Du **traitement des déchets** ;
- ☐ ...

<sup>98</sup> Le handling désigne les services d'assistance au sol, consistant en les opérations de traitement des avions depuis leur arrivée jusqu'à leur départ de l'aéroport, ainsi que des passagers, des bagages et du fret.

<sup>99</sup> Personnes à mobilité réduite.

<sup>100</sup> Dispositif permettant aux personnes à mobilité réduite d'embarquer dans les avions, depuis le sol.



**Figure 9 : Escalier passagers (à gauche) – Tracteur pushback (à droite) (ARIES, 2023)**

Les véhicules et engins de piste appartiennent en quasi-totalité à B.S.C.A.

Les **émissions de polluants** issues de l'utilisation ces équipements dépendent notamment de leur type de motorisation (thermique ou électrique) et de leur durée d'utilisation :

- Les émissions des véhicules et engins thermiques sont dues aux combustions d'essence, de gasoil routier ou de gasoil industriel : oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), hydrocarbures imbrûlés (HC), monoxyde de carbone (CO), des COV, des particules fines (PM), oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), ...
- Dans le cas des véhicules et engins électriques, il n'y a pas d'émissions de polluants atmosphériques à l'échelle locale dues à la combustion. La localisation et l'ampleur de celles-ci dépendent de la manière dont l'électricité utilisée est produite, soit localement (principalement par panneaux photovoltaïques dans le cas de l'aéroport de Charleroi), ou par le réseau. Cependant, les émissions de particules fines dues à l'usure des pneus subsistent.

La majorité des équipements existent dans les deux motorisations. Actuellement, selon les données les plus récentes disponibles, les motorisations des principaux véhicules et engins de piste de B.S.C.A. sont les suivantes :

- Véhicules de service : exclusivement thermiques ;
- Bus : exclusivement thermiques ;
- Engins de piste (escaliers motorisés, tracteurs pushback, dégivreuses, chariots élévateurs, ...) : principalement thermiques (les tracteurs de piste sont en revanche pratiquement tous électriques) ;

Un plan d'électrification de la flotte de véhicules et d'engins est en cours à B.S.C.A. depuis plusieurs années. A l'heure actuelle, environ 30% de la flotte est électrique. S'étalant jusqu'en 2033, le plan d'électrification permettra de diminuer progressivement les émissions de polluants dues aux activités au sol au droit de l'aéroport.

Les impacts sur la qualité de l'air sont limités, du fait de leur utilisation exclusivement sur le site aéroportuaire, à distance des affectations sensibles (logements, hôtel, ...) et sont nuls pour les véhicules électriques. Les affectations sensibles sont localisées au *Point 7.2.6. Odeurs*.

Les émissions liées au charroi côté piste pour l'année 2019 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants (voir *Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*).

### ***B.3. Opérations de ravitaillement des avions en carburant***

Le ravitaillement en carburant est assuré par l'aéroport de Charleroi. Comme détaillé dans l'introduction (voir *PARTIE 2, Point 2.3.5.3. Parc pétrolier et pompe de distribution pour les avions*), celui-ci comprend un parc pétrolier du côté nord et une pompe de distribution du côté sud.

Le ravitaillement des avions en JET A-1 se fait à partir de camions-citernes. B.S.C.A. dispose de 9 camions-citernes thermiques d'une capacité de 40.000 litres.



**Figure 10 : Camion-citerne de JET A-1 de B.S.C.A. (ARIES, 2023)**

Les **émissions de polluants** sont dès lors dues :

- ☐ Au remplissage (à partir des citernes) des camions-citernes, provoquant des émissions d'air chargées en composés organiques volatils (COV) ;
- ☐ Aux trajets effectués par les camions-citernes ainsi qu'aux phases d'attente (temps de ravitaillement et temps d'attente). Les polluants émis sont typiques du trafic routier (gaz d'échappement dans le cas des camions à moteur thermique : oxydes d'azote (NOx), hydrocarbures imbrûlés (HC), monoxyde de carbone (CO), des COV, des particules fines, oxydes de soufre (SOx), ...) ;
- ☐ Aux opérations de ravitaillement des avions par les camions de B.S.C.A., provoquant également des émissions de gaz d'échappement et d'air chargé en COV.

En ce qui concerne l'AVGAS, le ravitaillement des avions est principalement effectué via une pompe en libre-service située au niveau de la pompe de distribution située du côté sud. Il est également assuré dans une moindre mesure par un petit camion-citerne de 20 m<sup>3</sup>.

Les impacts sur la qualité de l'air sont principalement localisés au sein du site aéroportuaire.

Les émissions liées à l'utilisation des infrastructures, soit au stockage du carburant en tant que tel, sont abordées au Point 7.2.3.2.C.2. Parc pétrolier et pompe de distribution.



#### B.4. Opérations de de-icing des avions et de dégivrage de la piste et des taxiways

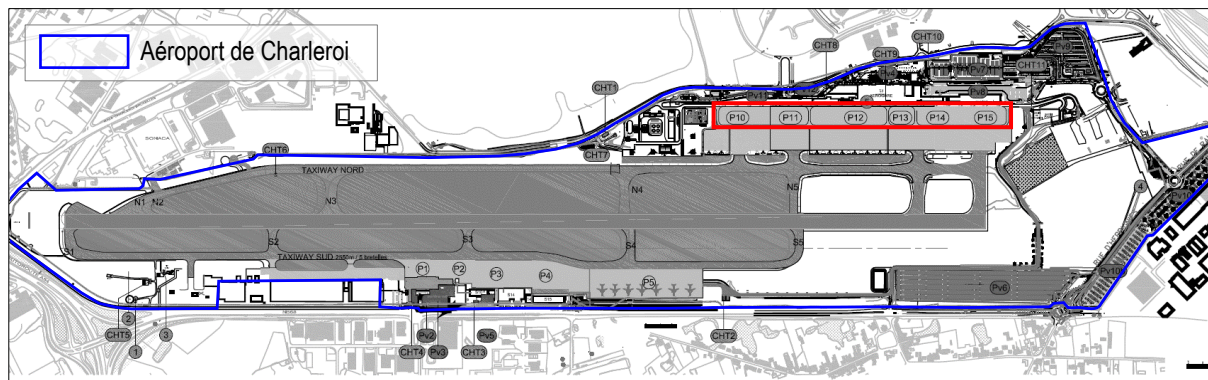
Le **de-icing** consiste à éliminer, en saison hivernale, la glace, le givre ou la neige de la carlingue et des ailes des avions<sup>101</sup> ainsi que de la piste et des taxiways lorsqu'ils sont déjà formés (traitement curatif). L'**anti-icing** vise à empêcher leur formation sur celle-ci (traitement préventif)<sup>102</sup>.

Les terminologies utilisées peuvent cependant varier selon les sources. Par exemple, le terme dégivrage est indifféremment utilisé tantôt pour les aéronefs<sup>103</sup>, tantôt pour la piste. Aussi, par souci de cohérence, dans la présente étude, les termes de-icing et anti-icing concernent les aéronefs, tandis que le terme **dégivrage** portera sur la piste (et les taxiways).

Ces opérations sont cruciales lorsque les conditions météorologiques sont défavorables car la présence de givre, de glace ou de neige diminue la visibilité et 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 de-icing/anti-icing des avions et le dégivrage sont réalisés à l'aide d'un mélange de glycol et d'eau chaude ou froide selon les cas. 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.

A l'aéroport de Charleroi, les opérations de de-icing des avions sont effectuées sur les dalles de stationnement en zone nord.



**Figure 11 : Localisation des localisations prévues pour les opérations de de-icing des avions (ARIES sur fond B.S.C.A., 2024)**

<sup>101</sup> Le document 9640 de l'OACI définit le de-icing comme étant le processus qui élimine la glace, la neige, la neige fondante ou le givre des surfaces des avions (Source : OACI (2018). *Manual of Aircraft Ground De-icing/Anti-icing Operations*)

<sup>102</sup> Le document 9640 de l'OACI définit l'anti-icing comme une procédure de précaution par laquelle les surfaces propres de l'avion sont protégées contre la formation de glace et de gel et l'accumulation de neige et de neige fondante pendant une période limitée.

<sup>103</sup> Par exemple, la définition proposée dans la librairie électronique aéroportuaire LIBELAéro (France) indique que « les opérations de dégivrage et d'antigivrage ont pour objectif de protéger les surfaces critiques de l'avion jusqu'à son décollage, à partir duquel les systèmes de l'avion prennent le relais. Le dégivrage consiste à éliminer les contaminants tandis que l'antigivrage est un traitement préventif pour empêcher la formation de glace, de givre ou l'accumulation de neige. »

Dans les faits, le de-icing des avions est potentiellement effectué en dehors de ces postes de stationnement, pour des raisons d'efficacité des mouvements.

Les opérations de dégivrage des taxiways et des aires de stationnement sont gérées par B.S.C.A. et consistent à épandre un produit liquide (Provifrost KA Eco, solution à base d'acétate de potassium à 50%) et/ou solide (Provifrost NF, formiate de sodium granulaire anhydre à 98%), de manière préventive (la veille du jour où de la formation de glace de givre ou des chutes de neige sont suspectées) ou curative. Les zones sont traitées selon un ordre de priorité défini : piste, taxiways, emplacements de stationnement, ...

En termes d'**émissions de polluants**, les opérations de de-icing et de dégivrage sont à l'origine d'émissions de composés organiques volatils.

Les incidences liées à ces opérations en elles-mêmes sont limitées au site aéroportuaire. En revanche, un traitement incomplet du glycol au niveau des rejets des eaux engendrer potentiellement des rejets incommodants.

La gestion des eaux issues du de-icing et du dégivrage est abordée davantage en détails dans le chapitre Hydrologie et égouttage.

*Voir PARTIE 3. Chapitre 5 : Hydrologie et égouttage*

## **C. Infrastructures et installations aéroportuaires**

### ***C.1. Installations HVAC***

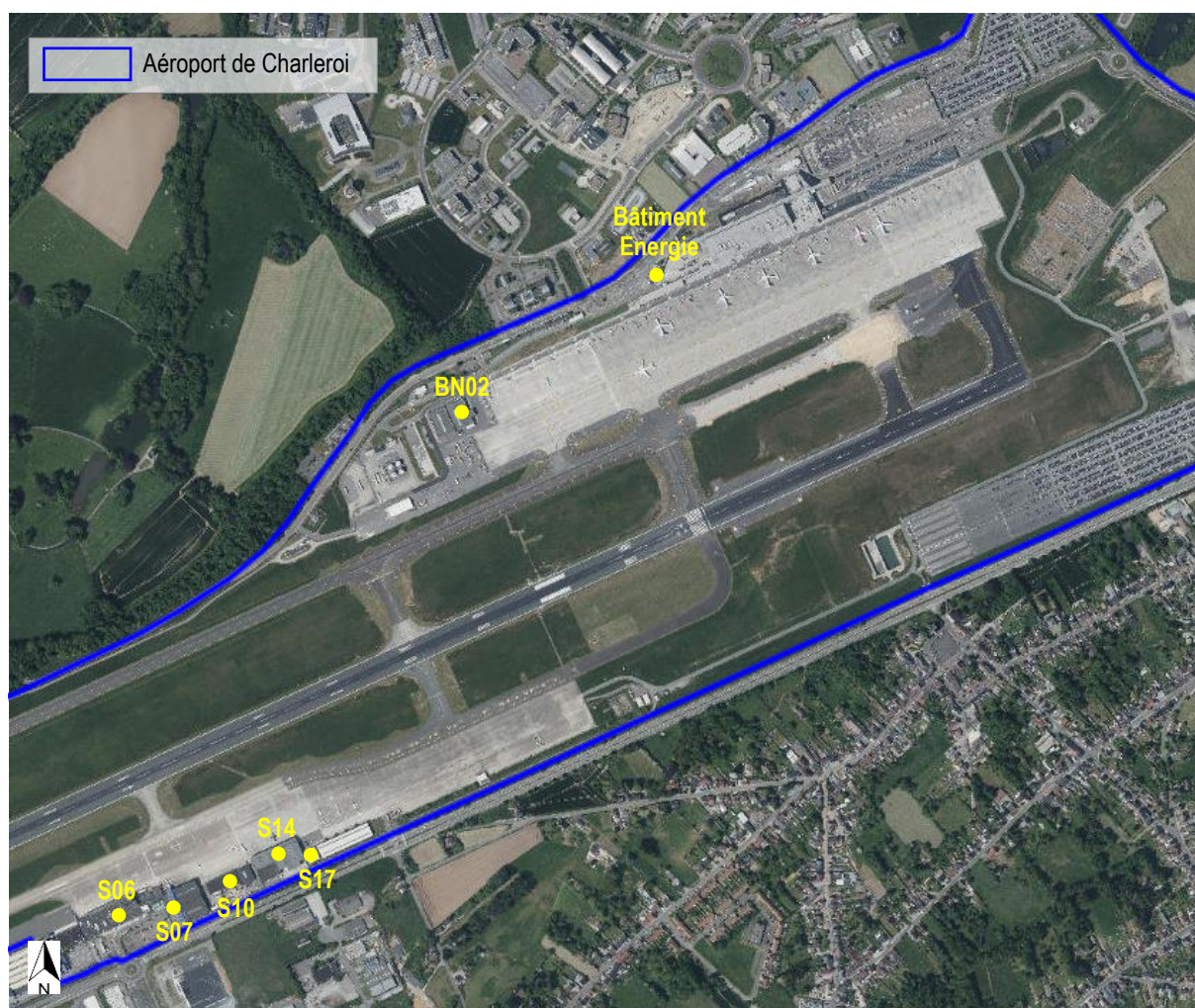
Les principales influences sur la qualité de l'air des installations HVAC consistent en les émissions de combustion et de rejets d'air vicié.

En ce qui concerne les **installations de chauffage**, certains bâtiments du site aéroportuaire sont équipés de chaudières utilisant des combustibles fossiles, principalement du gaz naturel, la plupart des chaudières au mazout ayant été remplacées à l'automne 2023. D'autres bâtiments sont quant à eux dotés de pompes à chaleur, qui n'émettent pas de polluants atmosphériques au droit du site. Les rejets des gaz de combustion sont canalisés, via des cheminées.

La localisation des installations de chauffage est reprise sur la vue aérienne ci-dessous. Les impacts au droit des affectations sensibles sont actuellement marginaux, étant donné la distance qui les sépare des zones résidentielles. En ce qui concerne les odeurs, les affectations sensibles sont localisées au *Point 7.2.6. Odeurs*.

Les installations de chauffage sont présentées dans la partie relative à l'énergie, au *Point 7.2.5.1.B.3.2. Installations HVAC*.





**Figure 12 : Localisation des principaux rejets de combustion issus des installations de chauffage (gaz et mazout) sur le site aéroportuaire (ARIES sur fond WalOnMap, 2024)**

En ce qui concerne les impositions relatives aux rejets de combustion issus des installations de chauffage par combustion (mesures de contrôles des émissions de  $\text{NO}_x$ , de CO), B.S.C.A. est concerné par la directive (UE) 2015/2193 et l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 qui la transpose, ainsi par conditions particulières du permis unique octroyé le 16 décembre 2014 pour l'extension de l'aérogare. L'arrêté couvre les installations de combustion présentant une puissance thermique nominale égale ou supérieure à 1 MW thermique et inférieure à 50 MW thermique. Les conditions particulières du permis couvrent quant à elles les installations de combustion d'une puissance thermique nominale égale ou supérieure à 400 kW (voir *Point 7.2.1.1.E Autorisations*).

Il s'agit en effet :

- En zone nord : de 3 chaudières gaz à condensation d'une puissance individuelle de 1,078 MW (puissance totale de 3,234 MWth) situées dans le bâtiment Énergie assurant la production de chaleur pour le Terminal T1 ;

- En zone sud : de 3 chaudières gaz à condensation d'une puissance individuelle de 0,460 MWth (puissance totale de 1,380 MWth), datant de 2006 et situées dans le bâtiment S03 assurant la production de chaleur pour le Terminal Business.

La cogénération abritée par le Bâtiment Energie est également concernée, les conditions particulières du permis de 2014 ne précisant pas de puissance nominale thermique ni de puissance électrique au-delà desquelles les rejets doivent être contrôlés.

Selon B.S.C.A., aucun contrôle des rejets de ces installations n'a été effectué.

En ce qui concerne les principales **installations de ventilation**, les bâtiments sont équipés de systèmes de ventilation hygiénique (sanitaires, établissements Horeca des terminaux (foodcourt du T1, ...) ou de systèmes de ventilation nécessaires au bon fonctionnement des installations.

En zone nord, le **Terminal 1** comprend une cinquantaine de groupes de ventilation. La régulation est basée sur une sonde CO<sub>2</sub> et sur une programmation horaire (le chauffage ou la climatisation du terminal sont également assurés par le système de ventilation, via des batteries chaudes ou froides). Un renouvellement d'air minimal est cependant assuré en permanence.

La ventilation du **Terminal 2** est assurée par 5 unités « rooftop » situées en toiture du bâtiment. Ces unités assurent également le chauffage et le refroidissement de celui-ci. La régulation est basée sur une programmation horaire et une sonde de température dans 5 zones du bâtiment.

Le **bâtiment Pré-check (BN10/N05)** (point de passage de l'ensemble des voyageurs) est équipé d'une centrale de traitement d'air (CTA) de 10.000 m<sup>3</sup>/h et d'un groupe de pulsion/extraction de 600 m<sup>3</sup>/h. La régulation est basée sur une programmation horaire, d'une sonde CO<sub>2</sub> permettant d'assurer la qualité de l'air suffisante, une sonde de température ambiante permettant de bénéficier d'un free-cooling, ainsi qu'une sonde d'humidité.

Le **bâtiment Contrôle Frontière (BN11/N07)** est doté de 4 groupes pour un débit total de 68.000 m<sup>3</sup>/h, dont la régulation est similaire à celle du bâtiment Pré-check. Chaque groupe en est outre équipé d'une batterie froide pour assurer le refroidissement de l'air neuf en saison estivale.

	Débit d'air nominal pulsion [m <sup>3</sup> /h]	Débit d'air nominal extraction [m <sup>3</sup> /h]
Terminal 1	514.000	562.000
Extension Terminal 1	46.200	46.200
Terminal 2 (unités « rooftop »)	115.132	115.132
Pré-check (BN05)	600 CTA : 10.000	600 CTA : 10.000
Contrôle-Frontières	68.000	68.000

**Tableau 16 : Débits totaux des groupes de ventilation – Bâtiments – Zone nord  
(ARIES, d'après Delpower, 2024)**

En **zone sud**, le **Terminal Business** (BS02/S06) est doté de 4 groupes de ventilation en toiture, dont les débits nominaux sont compris entre 6.280 et 18.255 m<sup>3</sup>/h et dans la régulation est basée sur une programmation horaire et sur une température de pulsion de consigne.

	Débit d'air nominal pulsion [m <sup>3</sup> /h]	Débit d'air nominal extraction [m <sup>3</sup> /h]
Terminal Business	De 6.280 à 18.255	De 6.280 à 18.255
Bâtiment Bureaux, arsenal des pompiers, traitement du fret et remisage des véhicules (BS08/S14)	10.000	10.000

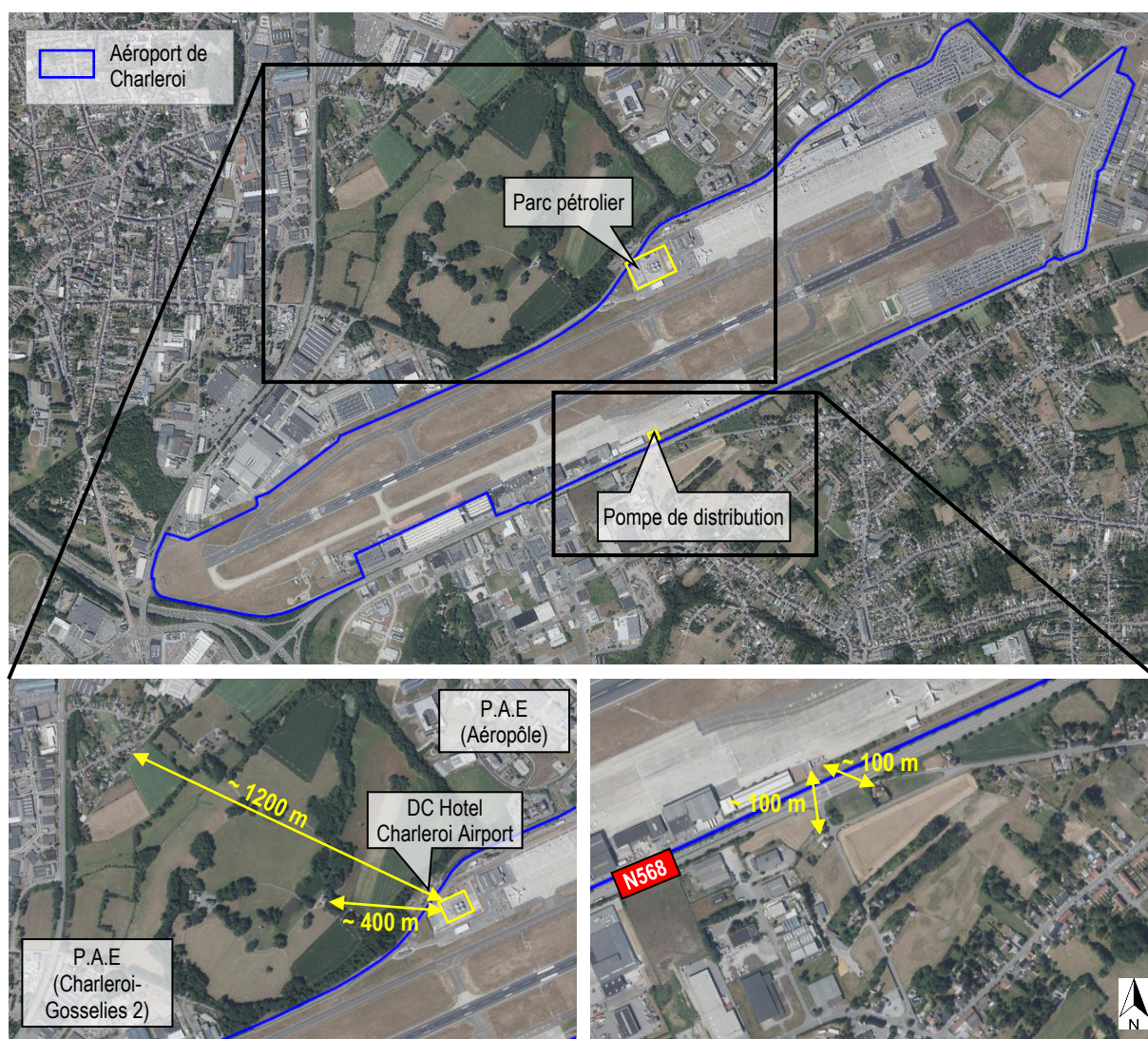
**Tableau 17 : Débits totaux des groupes de ventilation – Bâtiments – Zone nord  
(ARIES, d'après Delpower, 2024)**

Le **bâtiment Bureaux, arsenal des pompiers, traitement du fret et remisage des véhicules** (BS08/S14) est équipé de deux groupes de ventilation de 5.000 m<sup>3</sup>/h, régulés au moyen d'une sonde CO<sub>2</sub> située dans l'arsenal des pompiers et dotés de variateurs de vitesses selon la concentration en CO<sub>2</sub>.

#### *C.2. Parc pétrolier et pompe de distribution*

L'aéroport comprend en zone Airside un **parc pétrolier** situé au nord, une **pompe de distribution de carburant au sud**. Leur localisation est renseignée sur la vue aérienne ci-dessous, ainsi que les distances indicatives les séparant des affectations sensibles (habitations, ...) les plus proches. Les affectations sensibles sont localisées au *Point 7.2.6. Odeurs*.





**Figure 13 : Localisation du parc pétrolier et de la pompe de distribution de l'aéroport  
(ARIES d'après B.S.C.A., sur fond WalOnMap, 2023)**

Le site aéroportuaire comprend également différentes cuves et citernes contenant des hydrocarbures (en particulier pour alimenter les groupes électrogènes de secours abordés au point précédent), dont les impacts sur la qualité de l'air du stockage lui-même sont négligeables.

La composition est reprise dans les tableaux ci-dessous, respectivement pour le parc pétrolier et la pompe de distribution.

Contenu	Capacité [litres]	Numéro de dépôt	Etat actuel
JET A-1	2.400.000 (4 x 600.000)	D9N	Utilisé
Essence pour véhicules	10.000	D10N	Utilisé – Réduit à 5.000 litres
Diesel routier	10.000	D11N	Utilisé
Mazout de chauffage	5.000	D12N	Utilisé – Porté à 10.000 litres
Diesel pour pompes incendie	1.000	D14N	Utilisé
Purge de kérosène	5.000	D16N	Utilisé
Purge de kérosène	3.000 (3 x 1.000)		Utilisé

**Tableau 18 : Composition du parc pétrolier Nord (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

Contenu	Capacité [litres]	Numéro de dépôt	Etat actuel
AVGAS	100.000	D1S	Utilisé
JET A-1	100.000	D3S	Vide et non utilisé
Purge de JET A-1	5.000	D4S	Utilisé
AVGAS UL91	12.000	D5S	Utilisé

**Tableau 19 : Composition de la station de carburant (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

La fourniture de kérosène provoque des impacts liés au trafic routier induit (voir point suivant).

Lors de sa réception à l'aéroport, le JET A-1 fait l'objet d'un contrôle qualité au niveau du parc pétrolier (contrôle visuel, teneur en eau, densité, ...). Le site du déchargement des camions-citernes des fournisseurs externes est localisé en zone Landside, dès lors dans une zone non contrôlée. Le carburant appartient aux différentes compagnies présentes au niveau de l'aéroport. Le stockage et la manipulation du carburant sont toutefois assurés par B.S.C.A. Au sein du site aéroportuaire, des camions-citernes appartenant à B.S.C.A. font les trajets entre le parc pétrolier et les avions de la dalle nord pour les ravitailler.

La manipulation du kérosène engendre des émissions de COV à différents niveaux :

- Lors du remplissage des citernes, de l'air chargé en vapeurs de kérosène est expulsé. Cet air est filtré par des filtres évents qui équipent les citernes.
- 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), et des 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 carburant en lui-même (voir *Point 7.2.3.2.B.3. Opérations de ravitaillement des avions en carburant*).

En termes d'impacts de l'exploitation des infrastructures en elles-mêmes, le parc pétrolier est situé à plusieurs centaines de mètres des logements les plus proches et ne présente pas d'incidences de ce fait au droit de ceux-ci. Cependant, une dégradation de la qualité de l'air au droit du DC Hotel Charleroi Airport n'est pas à exclure du fait de sa proximité immédiate (façade principale située à environ 100 m des cuves de Jet A-1), ainsi que du Domaine du Bois-Lombut et du sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle, comme le montre les résultats de la modélisation (voir *Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*).

La pompe de distribution est quant à elle située à environ 100 m des habitations plus proches. Les impacts seront toutefois marginaux étant donné les très faibles quantités de carburant stockées et consommées (quelques centaines de litres par jour), ainsi que la position de la pompe en aval des vents dominants (en provenance du sud-ouest) par rapport aux habitations.

Les consommations annuelles de JET A-1, d'AVGAS et d'AVGAS UL91 sont reprises au *point 7.2.5.1.B.1. Trafic aérien*. En volume, le JET A-1 représente la quasi-totalité (99,9%) des consommations de carburant destiné aux avions.

Les émissions liées au stockage de JET A-1 pour l'année 2019 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants.

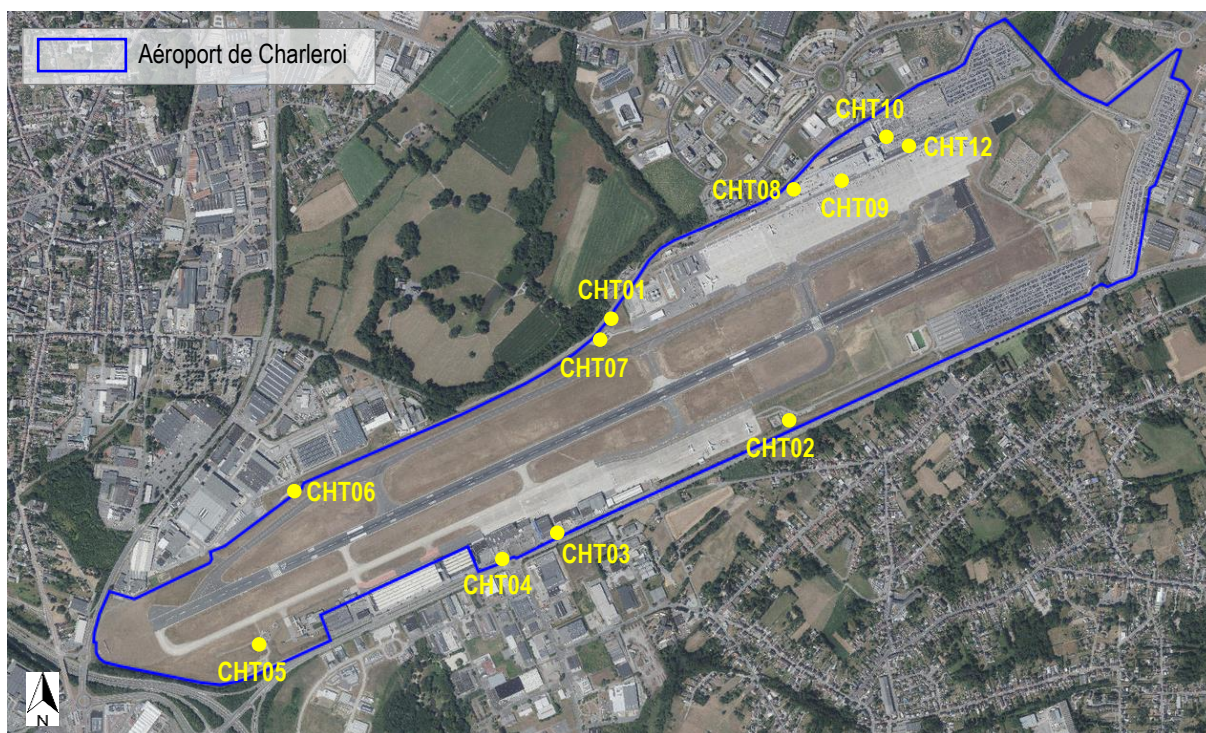


### C.3. Groupes électrogènes de secours

Différents groupes électrogènes (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, les terminaux passagers, le parc pétrolier et la pompe de distribution, ...

Ils équipent 11 des 12 cabines Haute tension (la cabine située à proximité de la station d'épuration (CHT11) n'en est en effet pas équipée).

Leurs localisations sont reprises sur la vue aérienne ci-dessous. La liste des groupes électrogènes est présentée au *Point 7.2.5.1.B.3.5. Groupes électrogènes de secours.*



**Figure 14 : Localisation des groupes électrogènes de secours  
(ARIES sur fond WalOnMap, 2024)**

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<sub>x</sub>, du CO, SO<sub>2</sub>, ... Les informations quant aux fréquences de test et aux durées de fonctionnement annuelles ne sont pas connues. Les durées de fonctionnement sont vraisemblablement inférieures à 500 heures par an.

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 marginaux.

Le permis unique octroyé le 16 décembre 2014 impose des niveaux d'émission maximaux selon la puissance du groupe électrogène et sa durée de fonctionnement (voir *Point 7.2.1.1.E. E.2. Permis unique de 2014 pour l'extension de l'aérogare et l'agrandissement du parc de stationnement*). L'aéroport est équipé de certains groupes, dont la puissance thermique nominale est inférieure à 400 kW et qui ne sont donc pas soumis ces contrôles d'émission. Pour rappel, le champ d'application est plus large que celui de l'arrêté 30 août et couvre les installations de puissance thermique comprise entre 400 kW et 1 MW étant en effet considérées.

A B.S.C.A., les valeurs de CO, de O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> sont contrôlées sur ces installations au cours des contrôles des générateurs de chaleur en application de l'arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2009<sup>104</sup>. Les valeurs de NO<sub>x</sub> ont également été mesurées en septembre 2023 sur la cogénération, lors de l'entretien de celle-ci. Il n'y a pas de contrôle systématique des émissions par un laboratoire agréé dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique.

#### 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, ainsi que des livraisons (carburant, vivres, matériel, ...), est également à l'origine d'émissions de polluants typiques de ce type de sources, tels que NO<sub>x</sub>, COV, CO, hydrocarbures imbrûlés, particules fines, ...

Il est constitué de voitures (voitures particulières, taxis, ...), de navettes de bus privés, de bus publics (TEC), de poids lourds (livraisons, acheminement du carburant, ...), de motos, ...

Le site aéroportuaire comprend en outre différents parkings, pour un total d'environ 10.000 emplacements. Il s'agit de parkings long terme, de parkings express, de parkings destinés au personnel, ... Selon le type, leur capacité, le nombre de véhicules en circulation simultanément en fonction du moment de la journée, les parkings peuvent présenter localement des concentrations de polluants.

L'ensemble des parkings sont à l'air libre, à l'exception du parking P1 (dont le parking locations), du parking express. Les quelque 3.400 emplacements que ces derniers totalisent sont abrités dans un bâtiment constitué de 3 niveaux dont le dernier est non couvert. Ce bâtiment ne comporte pas de façades, permettant d'assurer de cette manière une ventilation naturelle et l'évacuation des polluants.

En ce qui concerne l'**approvisionnement en carburant pour les avions**, en particulier, le JET A-1 est exclusivement acheminé par camions-citernes d'une capacité d'environ 40.000 m<sup>3</sup>, depuis différents endroits selon les fournisseurs (situation 2022) :

- ❑ TotalEnergies : Feluy (environ 30 km) : principale origine du carburant (environ 90%) ;
- ❑ Q8 : terminal pétrolier d'Oiltanking de Gand (environ 120 km) ;
- ❑ TUI Belgium : terminal pétrolier d'Oiltanking de Gand (ce n'est plus le cas depuis 2023) ;
- ❑ WFS (World Fuel Services) : terminal pétrolier d'Oiltanking de Gand.

<sup>104</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2009 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





**Figure 15 : Livraison de carburant à l'aéroport (ARIES, 2023)**

Le tableau ci-dessous reprend les volumes de livraison de JET A-1 par fournisseur, ainsi que les nombres totaux et moyens annuels de camions, entre 2019 et 2022.

Fournisseur	2019		2020		2021		2022	
	Volume JET A-1 réceptionné [m³]	Nombre de camions total annuel	Volume JET A-1 réceptionné [m³]	Nombre de camions total annuel	Volume JET A-1 réceptionné [m³]	Nombre de camions total annuel	Volume JET A-1 réceptionné [m³]	Nombre de camions total annuel
<b>Total Energies</b>	76.656	1.913	39.757	992	42.267	1.079	77.065	1.905
<b>Q8</b>	59.117	1.466	24.757	618	44.846	1.148	84.560	2.153
<b>TUI Belgium</b>	21.098	541	5.375	137	7.934	205	12.289	321
<b>WFS</b>	11.832	303	3.950	101	4.320	111	6.354	166
<b>Total</b>	<b>168.703</b>	<b>4.223</b>	<b>73.840</b>	<b>1.848</b>	<b>99.367</b>	<b>2.543</b>	<b>180.297</b>	<b>4.545</b>
<b>Nombre de camions moyen par jour ouvrable</b>		<b>17</b>		<b>7</b>		<b>10</b>		<b>18</b>

**Tableau 20 : Livraisons de JET A-1 et nombre de camions (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

Les volumes fournis connaissent une forte diminution en 2020 par rapport à 2019, s'expliquant par la pandémie de Covid-19 et remontent ensuite en 2021, pour dépasser, en 2022, les niveaux de 2019. Les consommations reprises au *Point 7.2.5.1.B.1. Trafic aérien* sont très proches des livraisons, hormis en 2020 où une différence de l'ordre 10.000 m³ peut être observée, ce qui peut s'expliquer par la survenance de la pandémie.

L'évolution du nombre annuel de camions suit la même tendance, étant proportionnelle aux volumes fournis, les camions-citernes étant remplis pratiquement à pleine capacité. En dehors

des années 2020 et 2021, le nombre de camions fluctue entre 3.300 et 4.500, correspondant à une moyenne par jour ouvrable<sup>105</sup> comprise entre 13 et 18.

L'AVGAS est quant à lui acheminé par camions-citernes de 25 m<sup>3</sup>. Etant donné les faibles consommations, les impacts du charroi occasionné sont négligeables.

*Voir PARTIE 3. Chapitre 3 : Mobilité*

En ce qui concerne **B.S.C.A.**, 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.

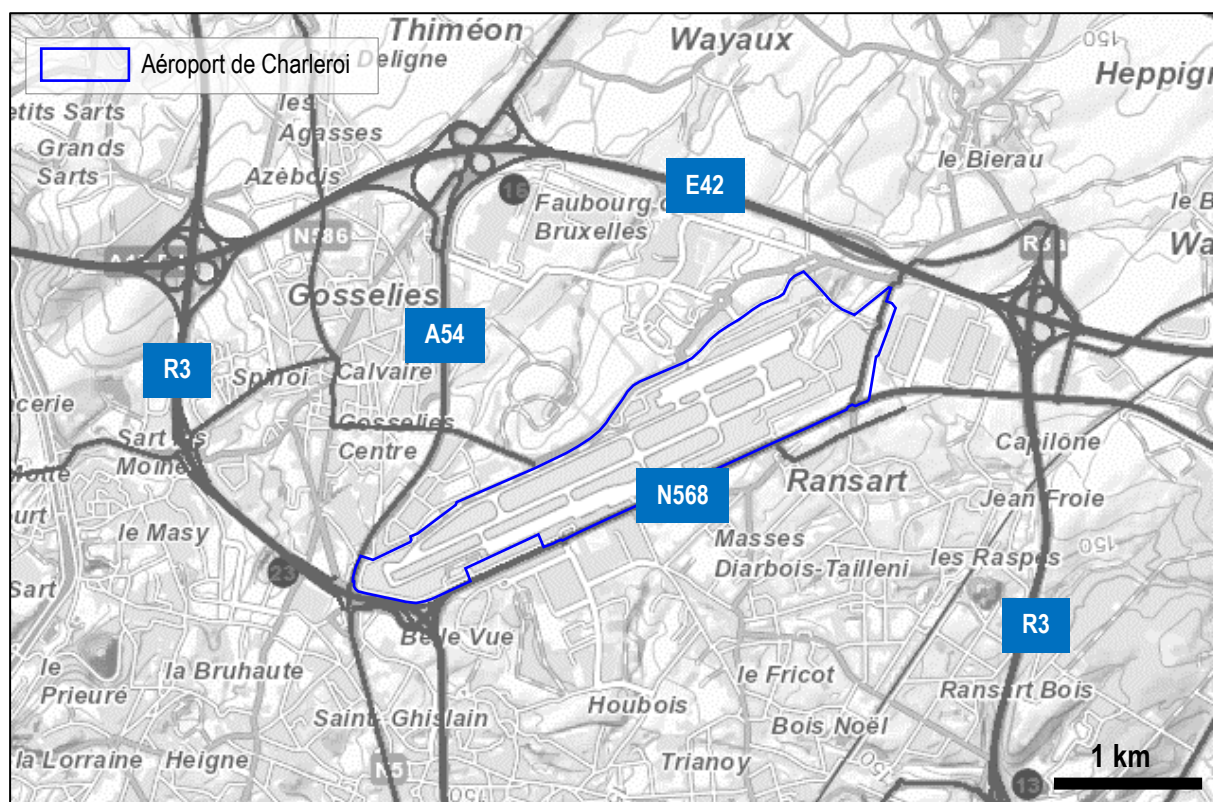
Les incidences de la circulation des véhicules dans les parkings sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants, pour l'année 2019, dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*

### **7.2.3.3. Analyse générale de la qualité de l'air dans la région de l'aéroport de Charleroi**

#### **A. Sources de polluants atmosphériques dans le voisinage de l'aéroport**

L'aéroport de Charleroi se situe à proximité de voies de communication et de nœuds autoroutiers importants. Le site aéroportuaire est en effet entouré par les autoroutes E42 au nord et A54 à l'ouest, le ring R3 à l'ouest et à l'est, ainsi que la nationale N568 au sud. Il est en outre implanté à proximité de plusieurs échangeurs autoroutiers (voir carte ci-dessous).

<sup>105</sup> Sur base d'une moyenne de 255 jours ouvrables par an.



**Figure 16 : Localisation de l'aéroport par rapport aux principales voies de communication et à l'agglomération de Charleroi (ARIES sur fond WalOnMap, 2023)**

Les polluants liés au trafic routier consistent principalement en des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), du monoxyde de carbone (CO), des particules fines, des composés organiques volatils (COV), des hydrocarbures imbrûlés, ... issus des véhicules à motorisation thermique ou hybrides.

De grandes zones d'activités économiques industrielles se situent à proximité du site aéroportuaire, bien qu'aucune industrie lourde ne soit présente. Le site et la région subissent cependant l'influence des différentes industries implantées dans le bassin de Charleroi, celui-ci s'étendant au sud de l'aéroport, en amont des vents dominants (en provenance du sud-ouest). La qualité de l'air au droit de l'aéroport est également influencée par les zones urbaines, principalement situées au sud et à l'ouest, où les émissions typiquement rencontrées sont dues au trafic routier et de l'occupation des bâtiments (chauffage).

## B. Mesures ISSeP

### B.1. Description des mesures

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<sup>106</sup>. 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 mesure en temps réel avec transmission des résultats à un système informatique centralisé (historiquement appelé réseau téléométrique). Les concentrations des principaux polluants gazeux de l'atmosphère sont couramment mesurés par un ensemble d'analyseurs automatiques spécifiques. Ces derniers 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 réseaux de mesures en différé, où un échantillon est prélevé sur le terrain puis analysé en laboratoire.

Le **réseau de mesure en temps réel** se compose de 24 stations. Les polluants considérés sont les suivants. Toutefois tous ne le sont pas dans toutes les stations (voir tableau plus bas) :

- ☐ Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;
- ☐ L'ozone (O<sub>3</sub>) ;
- ☐ Le monoxyde de carbone (CO) ;
- ☐ Les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) ;
- ☐ Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ;
- ☐ Le black carbon (BC).

Les stations du réseau de mesure en temps réel dans la région de Charleroi sont listées dans le tableau suivant, avec leur code ISSeP et leur code CELINE<sup>107</sup>.

<sup>106</sup> Source : ISSeP (2022). *Réseaux de surveillance de la Qualité de l'Air – Rapport 2021*

<sup>107</sup> Cellule Interrégionale de l'Environnement.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Dénomination	Code ISSeP	Code CELINE	Adresse
Marchienne	TMCH01	45R512	Quai du Sud, Charleroi
Marcinelle	TMCH02	45R511	Rue de la Bruyère, Charleroi
Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	45R501	Boulevard Mayence, Charleroi
Lodelinsart	TMCH04	45R502	Place de l'Abattoir, Charleroi
Châtelaineau	TMCH05	45R510	Rue Gendebien, Châtelet
Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	45R503	Rue Willy Ernst, Charleroi

**Tableau 21 : Stations du réseau de mesure en temps réel  
(ARIES 2023, d'après ISSeP et CELINE)**

Outre les stations du réseau de mesure en temps réel, **deux stations de mesure permanentes de B.S.C.A.** ont été implantées aux extrémités de la piste, suite aux impositions du permis unique du 25 octobre 2018 relatif à l'allongement de la piste de l'aéroport (*voir Point 7.2.1.1.E.3. Permis unique de 2018 pour l'allongement de la piste*).

La « *gestion* [de ces stations] *est confiée à un organisme indépendant compétent en matière de contrôle et d'analyse de la qualité de l'air, lesquelles seront complétées par des mesures au niveau du parc pétrolier* ». A cette fin, la SOWAER a chargé l'ISSeP<sup>108</sup> de réaliser une surveillance de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport. Les mesures ont débuté en juillet 2019 et les résultats sont repris dans des rapports annuels accessibles au public en ligne<sup>109</sup>. Les résultats relatifs aux années 2020 à 2022 pour ces stations sont résumés ci-dessous.

A noter que le code ISSeP de ces stations a été modifié en 2023 :

- ☐ La station RMCH16, située à la rue de Gosselies, n°9/rue du Dr Pircard à Jumet, à l'ouest de l'aéroport, a été renommée **TMCH07** (code CELINE : 48R515) ;
- ☐ La station RMCH17, située à la rue d'Heppignies à Ransart, à l'est de l'aéroport, a été renommée **TMCH08** (code CELINE : 48R516).

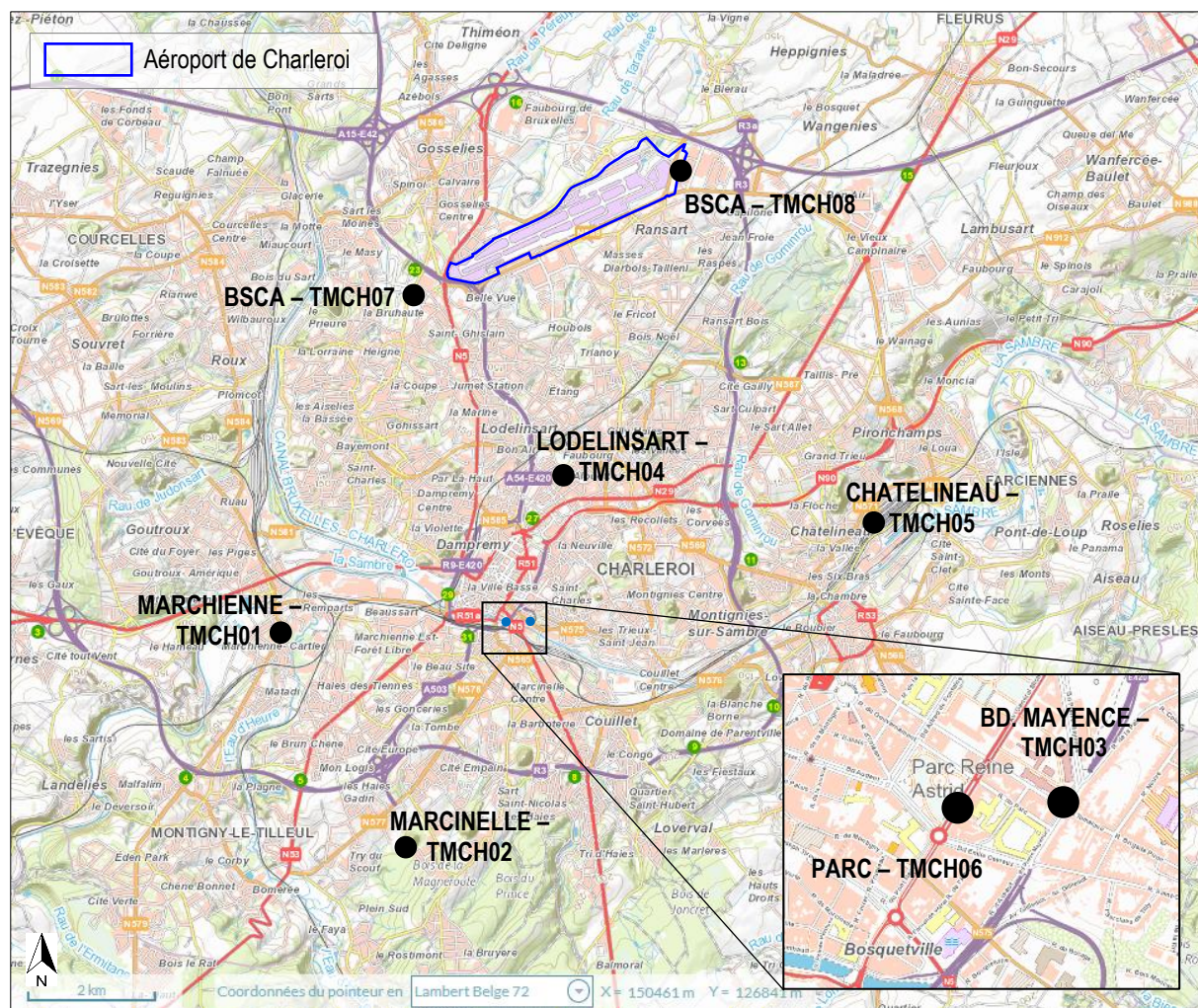
L'ensemble de ces stations est repris sur la vue aérienne ci-dessous.

<sup>108</sup> Institut Scientifique de Service Public

<sup>109</sup> Sur le site Wallonair.be : <https://www.wallonair.be/fr/publications/12-qualite-de-l-air-ambiant/279-charleroi-airport-rapport.html>



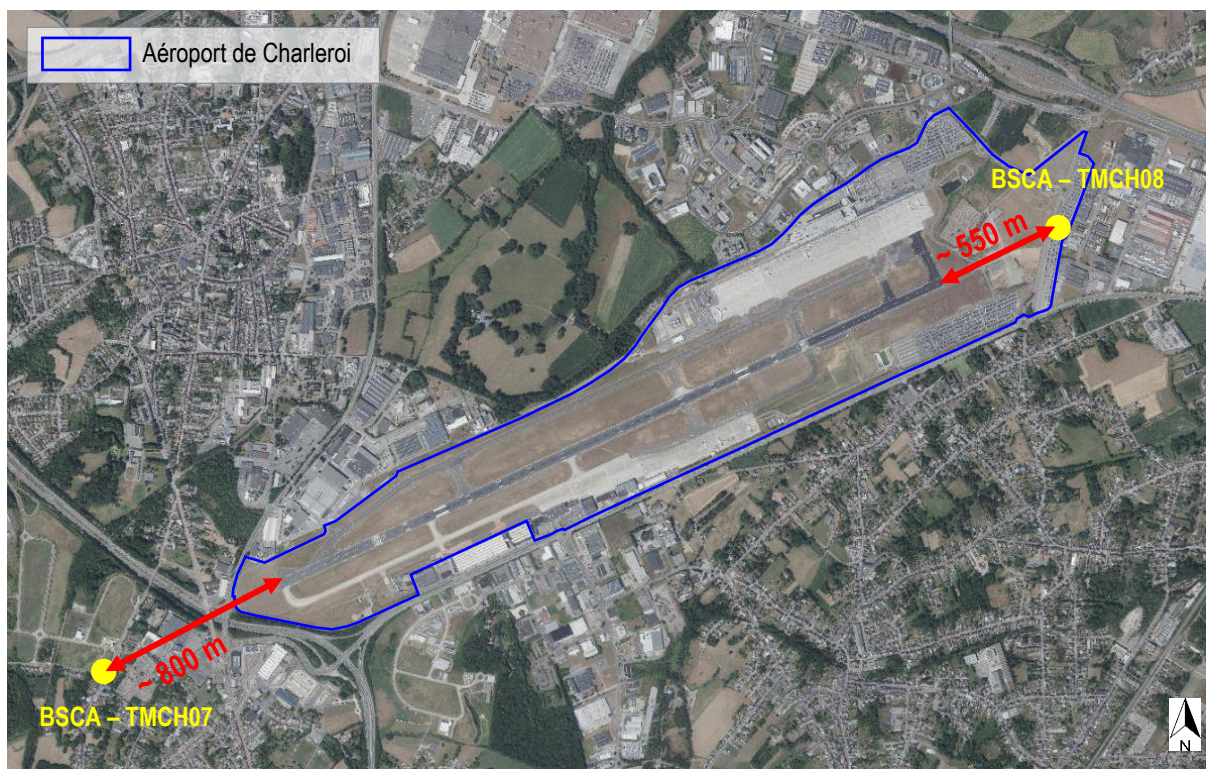
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie



**Figure 17 : Localisation des stations du réseau de mesure en temps réel de l'ISSeP dans la région de Charleroi et des deux stations de l'aéroport (ARIES sur fond WalOnMap, 2023)**

Le zoom ci-dessous montre plus précisément la localisation des deux stations de mesure liées à l'aéroport.





**Figure 18 : Localisation générale des deux stations de l'ISSeP pour la mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi (ARIES sur fond WalOnMap, 2023)**

Deux **autres stations du réseau de mesure en temps réel** sont utilisées afin d'établir une comparaison avec la pollution de fond<sup>110</sup>. Il s'agit :

- De la station de Dourbes<sup>111</sup> (localité située dans la commune de Viroinval en province de Namur) pour les particules fines (PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;
- De la station de Vielsalm<sup>112</sup> (commune située en province de Luxembourg) pour le monoxyde de carbone (CO).

Le tableau ci-dessous reprend les polluants mesurés au droit des stations du réseau de mesure en temps réel de l'ISSeP et des stations en lien avec l'aéroport.

<sup>110</sup> Niveau de pollution mesuré à un endroit le plus abrité des activités humaines et des sources de pollution.

<sup>111</sup> Station TMNT01, située rue du Centre Physique.

<sup>112</sup> Station TMNT09, située dans le Domaine de Tinseubois.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

	Code ISSeP	Localité	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	BC (black carbon)
Réseau de mesure en temps réel	TMCH01	Marchienne	X		X	X	X	X	X
	TMCH02	Marcinelle				X	X		
	TMCH03	Charleroi (bd Mayence) (ou Charleroi-caserne)	X		X	X	X		
	TMCH04	Lodelinsart	X	X		X	X		
	TMCH05	Châtelineau				X	X	X	
	TMCH06	Charleroi (rue W. Ernst)	X		X	X	X		X
Aéroport	TMCH07	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	X		X	X	X		
	TMCH08	B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	X		X	X	X		
Pollution de fond	TMNT01	Dourbes	X	X		X	X	X	
	TMNT09	Vielsalm	X	X	X	X	X	X	

**Tableau 22 : Stations du réseau de mesure en temps réel, stations de l'aéroport et stations de mesure de la pollution de fond (d'après ISSeP, 2023)**

Outre les polluants classiquement considérés dans le réseau de mesure en temps réel, d'autres polluants sont mesurés au niveau des deux stations de l'aéroport. Il s'agit :

- ☐ Du naphtalène et 16 autres HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), dont le benzo(a)pyrène ;
- ☐ Du formaldéhyde ;
- ☐ Des retombées d'hydrocarbures : les fractions mesurées sont les suivantes : C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> et C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ;
- ☐ Des BTEX (depuis le 8 septembre 2022) : les polluants mesurés sont le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les m-, p-xylènes<sup>113</sup> (prélèvements automatiques).

Pour le formaldéhyde, des mesures sont également réalisées à la station de Dourbes pour la pollution de fond, ainsi qu'à la station TMCH03, située au boulevard Mayence à Charleroi, en milieu urbain.

En ce qui concerne les retombées d'hydrocarbures, outre les stations utilisées pour le formaldéhyde, deux stations supplémentaires sont situées à une distance plus grande de l'aéroport, dans l'axe de la piste, respectivement situées à Roux (ouest)<sup>114</sup> et à Fleurus (au niveau de l'Outer Marker, à l'est)<sup>115</sup>.

<sup>113</sup> Les préfixes m et p désignent le type d'isomères du xylène dont il s'agit : m pour méta-xylène et p pour para-xylène.

<sup>114</sup> Cette station est située rue du Chiffon rouge, n°12.

<sup>115</sup> Cette station est située sur le site de skeyes, au niveau de l'Outer Marker, au Pont de Ligny. L'Outer marker est la radiobalise la plus éloignée de l'aéroport, permettant à un pilote de déterminer à quelle distance son avion se situe par rapport au début de la piste.



L'analyse des deux stations de l'aéroport et des polluants supplémentaires fait l'objet de rapports annuels réalisés par l'ISSeP depuis 2020. Ceux-ci sont disponibles pour le public sur le site de Wallonair<sup>116</sup>.

A noter que la mise en place des mesures a eu lieu en juillet 2019 et que les données de 2019 ont fait l'objet d'un rapport non disponible sur Wallonair.

Les tableaux ci-dessous présentent les polluants supplémentaires mesurés et leur fréquence de mesure.

	Code ISSeP	Localité	BTEX	Naphtalène + autres HAP	Formaldéhyde	Retombées Hydrocarbures
Réseau de mesure en temps réel	TMCH01	Marchienne				
	TMCH02	Marcinelle				
	TMCH03	Charleroi (bd Mayence) (ou Charleroi-caserne)			X	X
	TMCH04	Lodelinsart				
	TMCH05	Châtelineau				
	TMCH06	Charleroi (rue W. Ernst)				
Aéroport	TMCH07	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	X	X	X	X
	TMCH08	B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	X	X	X	X
Aéroport (stations plus éloignées)	/	Roux (rue du Chiffon rouge)				X
	/	Fleurus (Site skeyes Outer Marker, pont de Ligny)				X
Pollution de fond	TMNT01	Dourbes (rue du Centre physique)			X	X

**Tableau 23 : Mesures des BTEX, naphtalène, formaldéhyde et retombées d'hydrocarbures – Stations du réseau de mesure en temps réel, stations de l'aéroport (proches et lointaines) et stations de mesure de pollution de fond (d'après ISSeP, 2023)**

<sup>116</sup> Via le lien suivant : <https://www.wallonair.be/fr/publications/12-qualite-de-l-air-ambient/279-charleroi-airport-rapport.html>

	Année	Périodes de mesure	Périodicité des mesures
BTEX	2022	Depuis le 08-09-2022	Semi-horaire
Naphtalène + autres HAP	2020	09-01-2020 > 24-12-2020	Bimensuelle
	2021	24-12-2020 > 23-12-2021	
	2022	23-12-2021 > 20-12-2022	
Formaldéhyde	2020	12-12-2019 > 09-12-2020	Bimensuelle
	2021	21-01-2021 > 07-02-2022	
	2022	07-01-2022 > 20-12-2022	
Retombées HC	2020	17-01-2020 > 05-01-2021	Mensuelle
	2021	05-01-2021 > 05-01-2022	
	2022	05-01-2022 > 05-01-2023	

**Tableau 24 : Mesure de BTEX, naphtalène (+ autres HAP), formaldéhyde et retombées en hydrocarbures – Périodes de mesure et stations (ARIES sur la base des rapports ISSeP, 2023)**

Les conditions météorologiques ont également été mesurées étant donné leur potentielle influence sur les concentrations mesurées et l'interprétation des résultats.

## B.2. Résultats des mesures

Les résultats des mesures réalisées sont synthétisés dans les différents tableaux qui suivent et qui reprennent :

- Les résultats relatifs aux deux stations de l'aéroport sont issus des rapports de l'ISSeP. Il s'agit des données de 2020 à 2023. Concernant moins de la moitié d'une année, les données de 2019 disponibles (du 12 juillet au 31 décembre 2019) sont simplement reprises à titre indicatif (signalées en italique dans le tableau ci-dessous). Elles doivent être considérées avec prudence, notamment en termes de nombre de jours de dépassement des concentrations limites, du fait de la nécessité d'importantes interpolations à partir de la période de mesure limitée pour déterminer les valeurs annuelles.
- Les résultats relatifs aux stations de Charleroi (« Charleroi Caserne ») (TMCH03), de Lodelinsart (TMCH04) et de Dourbes (TMNT01) sont également repris des rapports de l'ISSeP.
- Les résultats des autres stations pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, l'ozone et le NO<sub>2</sub> sont issus des données mises à disposition sur le site CELINE<sup>117</sup>, déterminées sur la base des indicateurs de la directive européenne 2008/50/CE (voir *Point 7.2.1.1.B.1.3. Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 – Directive Air*). Les données de 2017 à 2023 sont considérées.

<sup>117</sup> <https://www.irceline.be> (consulté en avril 2024).

Afin d'interpréter les résultats, il est important de prendre en considération les différents contextes des stations du réseau de mesure en temps réel :

- ☐ Charleroi (Bd. Mayence et rue Willy Ernst) : milieu urbain ;
- ☐ Marcinelle : à proximité d'autoroutes ;
- ☐ Marchienne : milieu périurbain résidentiel ;
- ☐ Lodelinsart : milieu résidentiel ;
- ☐ Châtelineau : milieu industriel.

Ces contextes sont différents de celui des deux stations de l'aéroport de Charleroi, qui se caractérisent par la présence de nœuds autoroutiers ainsi que par le trafic aérien.

Il est également important de rappeler que les recommandations de l'OMS ont été modifiées en 2021 (voir *Point 7.2.1.1.C.1. Lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air*) par rapport aux recommandations de 2005. Jusqu'en 2020, les rapports de l'ISSeP comparent donc les différents paramètres analysés (concentrations moyennes annuelles, nombre de jours de dépassement des concentrations moyennes journalières, ...) aux anciennes recommandations. Dans certains cas, les nouvelles recommandations ne sont pas respectées alors que c'était le cas précédemment.

Dans le présent rapport, il a été fait choix de comparer les différents paramètres analysés aux nouvelles recommandations, plus strictes, et ce, pour toutes les années considérées (les anciennes recommandations sont renseignées à titre indicatif).

La définition de certains critères a été modifiée dans ces nouvelles recommandations :

- ☐ PM<sub>10</sub> : Antérieurement, la valeur limite de la directive européenne et la valeur guide de l'OMS relatives au nombre de jours de dépassement d'une concentration moyenne journalière étaient toutes les deux basées sur une valeur de 50 µg/m<sup>3</sup>. Depuis 2021, les recommandations de l'OMS portent sur une concentration moyenne journalière de 45 µg/m<sup>3</sup>. Les données fournies par CELINE concernant une concentration moyenne journalière de 50 µg/m<sup>3</sup>, le respect des nouvelles recommandations de l'OMS ne peut donc plus être vérifié. En ce qui concerne les données relatives aux deux stations de l'aéroport, l'ISSeP évalue depuis 2021 le respect pour les deux concentrations moyennes journalières, de 45 et de 50 µg/m<sup>3</sup>. Les résultats relatifs à ces deux indicateurs sont repris dans le tableau ci-dessous.
- ☐ PM<sub>2,5</sub> : la concentration moyenne journalière par rapport à laquelle le nombre de jours de dépassement est évalué est passé de 25 à 15 µg/m<sup>3</sup>.

Dans les tableaux suivants, les résultats dépassant les valeurs limites de la directive européenne sont mis en évidence en rouge, tandis que les résultats compris entre les valeurs guides de l'OMS de 2021 et les valeurs de la directive le sont en orange (ou laissées en blanc, dans les cas où cette comparaison est impossible pour les raisons évoquées ci-dessus).

Les données non disponibles sont indiquées par un antislach (« / »).

*B.2.1. Particules fines PM<sub>10</sub>*

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	OMS 2005	OMS 2021
Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	25	27	22	22	23	25	16	40 µg/m³	20 µg/m³	15 µg/m³
		Marcinelle	TMCH02	18	19	16	15	15	16	13			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	20	22	19	16	17	17	13			
		Lodelinsart	TMCH04	19	21	18	16	15	17	13			
		Châtelineau	TMCH05	18	20	16	14	17	16	13			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	16	15	18	15			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	15	13	16	17	13			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	15	14	16	15	13			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	13	14	11	8	11	10	8			
		Vielsalm	TMNT09	9	12	9	9	9	8	7			

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	OMS 2005	OMS 2021
Nombre de jours avec des concentrations journalières de PM <sub>10</sub> supérieures à 50 µg/m <sup>3</sup>	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	33	34	22	25	25	40	10	35	3	/
		Marcinelle	TMCH02	7	9	4	5	2	5	0			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	11	14	13	7	5	7	2			
		Lodelinsart	TMCH04	12	5	8	5	5	6	1			
		Châtelain	TMCH05	7	9	5	2	2	7	1			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	1	9	3			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	1	7	4	0			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	4	6	3	0			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	3	3	1	0	2	0	0			
		Vielsalm	TMNT09	0	0	0	0	0	0	0			
Nombre de jours avec des concentrations journalières de PM <sub>10</sub> supérieures à 45 µg/m <sup>3</sup> (depuis 2021)	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	/*	/	3-4
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	7	10	2			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	7	7	3			
		Châtelain	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	9	8	4			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	7	5	1			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	2	1	0			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	/	/	/			

**Tableau 25 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – PM<sub>10</sub> (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

*B.2.2. Particules fines PM<sub>2,5</sub>*

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Directive	OMS 2005	OMS 2021
Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	13	14	11	9	12	11	8	25 µg/m³	10 µg/m³	5 µg/m³
		Marcinelle	TMCH02	11	11	9	7	9	8	7			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	12	12	10	8	9	8	7			
		Lodelinsart	TMCH04	12	12	11	8	9	8	7			
		Châtelineau	TMCH05	11	11	9	7	10	8	7			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	9	9	8			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	8	7	9	9	7			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	7	7	9	8	7			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	8	9	7	4	7	5	4			
		Vielsalm	TMNT09	6	7	5	4	5	4	3			
Nombre de jours avec des concentrations journalières de PM <sub>10</sub> supérieures à 25 µg/m³	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	/	3	/
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	18	/	/	/			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	16	/	/	/			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	13	/	/	/			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	12	/	/	/			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	4	/	/	/			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	/	/	/			

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Nombre de jours avec des concentrations journalières de PM <sub>10</sub> supérieures à 15 µg/m <sup>3</sup>	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3-4
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	64	56	40			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	67	59	42			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	59	54	36			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	69	52	35			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	31	24	19			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	/	/	/			

**Tableau 26 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – PM<sub>2,5</sub> (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

### B.2.3. Ozone

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	OMS 2005	OMS 2021
Nombre de jours avec des concentrations journalières d'ozone supérieures à 120 µg/m³ (moyenne sur 3 ans)	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	25	/	/
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	/	/	/			
		Lodelinsart	TMCH04	7	16	19	22	11	11	8			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	/	/	/			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	/	/	/			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	14	20	24	31	21	20	15			
		Vielsalm	TMNT09	10	16	17	20	10	10	9			

**Tableau 27 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – Ozone (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**



#### B.2.4. Dioxyde d'azote

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direct- tive	OMS 2005	OMS 2021
Concentration moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	23	22	22	17	18	16	13	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	28	28	25	20	23	22	18			
		Lodelinsart	TMCH04	25	23	22	17	20	19	15			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	25	19			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	17	14	17	15	11			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	25	16	17	16	13			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	5	6	5	4	5	5	4			
		Vielsalm	TMNT09	6	7	5	5	5	3	3			
Nombre de jours avec des concentrations journalières de $\text{NO}_2$ supérieures à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3-4
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	142	115	69			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	95	78	34			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	56	24	12			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	57	46	16			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	5	0	0			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	/	/	/			

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Nombre d'heures avec des concentrations horaires de NO <sub>2</sub> supérieures à 200 µg/m <sup>3</sup>	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	0	0	0	18	0	0
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	0	0	0			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	/	/	/			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	0	0	0			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	0	0	0			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	/	/	/			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	0	0	0			

**Tableau 28 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – NO<sub>2</sub> (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

### B.2.5. Monoxyde d'azote

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	OMS 2005	OMS 2021
Concentration moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	8	9	9	6			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	4	7	7	4			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	3	4	4	2			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	4	4	4	4			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	0	0	0	0			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	/	/	/			

**Tableau 29 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – NO (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

### B.2.6. Monoxyde de carbone

Indicateur	Stations		Code ISSeP	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	OMS 2005	OMS 2021
Concentration moyenne annuelle [mg/m³]	Réseau mesure temps réel	Marchienne	TMCH01	/	/	/	0,22	0,24	0,21	0,20	/	/	/
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	0,22	0,24	0,23	0,23			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	/	/	/			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	0,20	0,25	0,19	0,19			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	0,18	0,25	0,22	0,21			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	/	/	/			
		Vielsalm					0,16	0,17	0,16	0,19			
Nombre de jours avec des concentrations journalières de CO supérieures à 4 mg/m³	Réseau mesure temps réel	Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	0	0	0	/	/	3-4
		Marcinelle	TMCH02	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	TMCH03	/	/	/	/	0	0	0			
		Lodelinsart	TMCH04	/	/	/	/	/	/	/			
		Châtelineau	TMCH05	/	/	/	/	/	/	/			
		Charleroi, rue W. Ernst (ou « Charleroi Parc »)	TMCH06	/	/	/	/	/	/	/			
	Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	/	/	/	/	0	0	0			
		B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	/	/	/	/	0	0	0			
	Pollution de fond	Dourbes	TMNT01	/	/	/	/	/	/	/			
		Vielsalm	TMNT09	/	/	/	/	0	0	0			

**Tableau 30 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE et aux valeurs guides de l'OMS – Monoxyde de carbone (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

*B.2.7. Naphtalène, benzo(a)pyrène et formaldéhyde*

Polluant	Indicateur	Stations		Code ISSeP	2020	2021	2022	2023	Direc- tive	CI AwAC
Naphtalène	Concentration moyenne annuelle [ng/m³]	Réseau mesure temps réel	Marcinelle	HPCH01	0,63	0,65	0,43	0,50	/	30 ng/m³
			Lodelinsart	HPCH02	0,76	0,80	0,52	0,74		
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	1,20	0,71	0,41	0,44		
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,58	0,45	0,28	0,51		
		Pollution de fond	Dourbes	HPNT09	0,32	0,38	0,32	0,46		
Benzo(a)pyrène	Concentration moyenne annuelle [ng/m³]	Réseau mesure temps réel	Marcinelle	HPCH01	0,08	0,12	0,19	0,09	1 ng/m³	/
			Lodelinsart	HPCH02	0,11	0,18	0,31	0,11		
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	0,11	0,09	0,13	0,09		
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,09	0,09	0,11	0,07		
		Pollution de fond	Dourbes	HPNT09	0,04	0,05	0,07	0,04		
Formaldéhyde	Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	HPCH01	1,6	0,8	0,9	0,8	/	8,5 µg/m³
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	HPCH02	1,5	0,7	0,7	0,6		
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH07	1,3	0,7	0,8	0,7		
		Pollution de fond	Dourbes	TMCH08	1,1	0,5	0,6	0,5		

**Tableau 31 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2004/107/CE (benzo(a)pyrène) et aux critères d'intervention de l'AwAC (naphtalène, benzo(a)pyrène et formaldéhyde) (d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

#### ***B.2.8. BTEX***

Les mesures des BTEX (dans le cas de l'aéroport de Charleroi : benzène, toluène, éthylbenzène et m-, p-xylènes) ont débuté le 8 septembre 2022. Les valeurs reprises dans le tableau ci-dessous sont des valeurs annuelles, déduites par extrapolation linéaire.

Les concentrations moyennes annuelles ne dépassent pas le critère de qualité de l'AwAC-ULiège aux deux stations de l'aéroport, contrairement à d'autres stations. Toutefois, le rapport de l'ISSeP mentionne que le critère d'intervention pour le benzène, qui se rapporte à une concentration moyenne sur 8 heures, est dépassé à plusieurs reprises en 2023, à la station TMCH07 de l'aéroport (site SOWAER de Jumet), sans que le document n'identifie l'origine de la pollution au benzène.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Polluant	Indicateur	Stations		Code ISSeP	2022 (08-09-22 > 31-12-22)	2023	Directive	OMS	CQ AwAC	CI AwAC
Benzène	Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	VOCH01	0,8	0,6	5	Pas de concentratio n en- dessous de laquelle il n'y a aucun risque	0,5	5
			Lodelinsart	VOCH02	0,7	0,7				
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	0,4	0,5				
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,5	0,3				
		Pollution de fond	Dourbes	VONT01	0,4	0,4				
Toluène	Concentration moyenne journalière [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	VOCH01	1,3	0,9	/	/	260	3.000
			Lodelinsart	VOCH02	1,4	1,2				
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	0,7	0,4				
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,5	0,6				
		Pollution de fond	Dourbes	VONT01	0,3	0,2				
Ethylbenzène	Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	VOCH01	0,2	0,1	/	22.000	0,4	4
			Lodelinsart	VOCH02	0,2	0,2				
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	0,2	0,1				
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,2	0,1				
		Pollution de fond	Dourbes	VONT01	0,1	0,0				
m-, p-xylènes	Concentration moyenne annuelle [µg/m³]	Réseau mesure temps réel	Charleroi, bd Mayence (ou « Charleroi », ou « Charleroi Caserne »)	VOCH01	0,5	0,3	/	/	/	/
			Lodelinsart	VOCH02	0,5	0,5				
		Aéroport	B.S.C.A. – Site SOWAER (Jumet)	TMCH07	0,4	0,3				
			B.S.C.A. – Site Middle Marker de skeyes	TMCH08	0,1	0,2				
		Pollution de fond	Dourbes	VONT01	0,1	0,1				

**Tableau 32 : Evolution des indicateurs annuels et comparaison aux valeurs limite de la directive européenne 2008/50/CE (benzène) et aux critères de qualité et d'intervention de l'AwAC (naphtalène, benzo(a)pyrène et formaldéhyde)(d'après ISSeP et CELINE, 2023)**

### *B.2.9. Retombées d'hydrocarbures*

Selon le rapport de l'ISSeP, les mesures de retombées d'hydrocarbures font appel à un mode de prélèvement inédit en Wallonie, consistant en la récolte des retombées dans une jauge en verre cylindrique, permettant de ne prendre en compte que les nouvelles retombées, au contraire des analyses de sols ou de végétaux, qui ne permettent pas de s'affranchir des contaminations historiques. Les fractions dosées sont les fractions C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> et C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, dans de l'eau récoltée, selon une méthode d'analyse habituellement utilisées pour les eaux souterraines.

Les concentrations moyennes, médianes et maximales aux différents points de mesure considérés sont inférieures aux limites de quantification, à savoir 50 µg/l pour les fractions C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> et 100 µg/l pour les fractions C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Le rapport indique que toutes les valeurs sont inférieures à ces limites de quantification sauf pour l'échantillon de la station de Fleurus (Outer Marker), pour lequel une concentration de 100 µg/l a été mesurée mais ne peut toutefois être reliée aux activités de l'aéroport.

### *B.2.10. Campagne de mesures de COV de 2018-2019*

Une campagne de mesures a été réalisée par l'ISSeP autour de l'aéroport de Charleroi<sup>118</sup>, dans le cadre de l'imposition du permis unique octroyé le 25 octobre 2018 relatif à l'allongement de la piste, visant à compléter les mesures des deux stations de mesure permanentes par des mesures réalisées au niveau du parc pétrolier (voir *Point 7.2.1.1.E.3. Permis unique de 2018 pour l'allongement de la piste*).

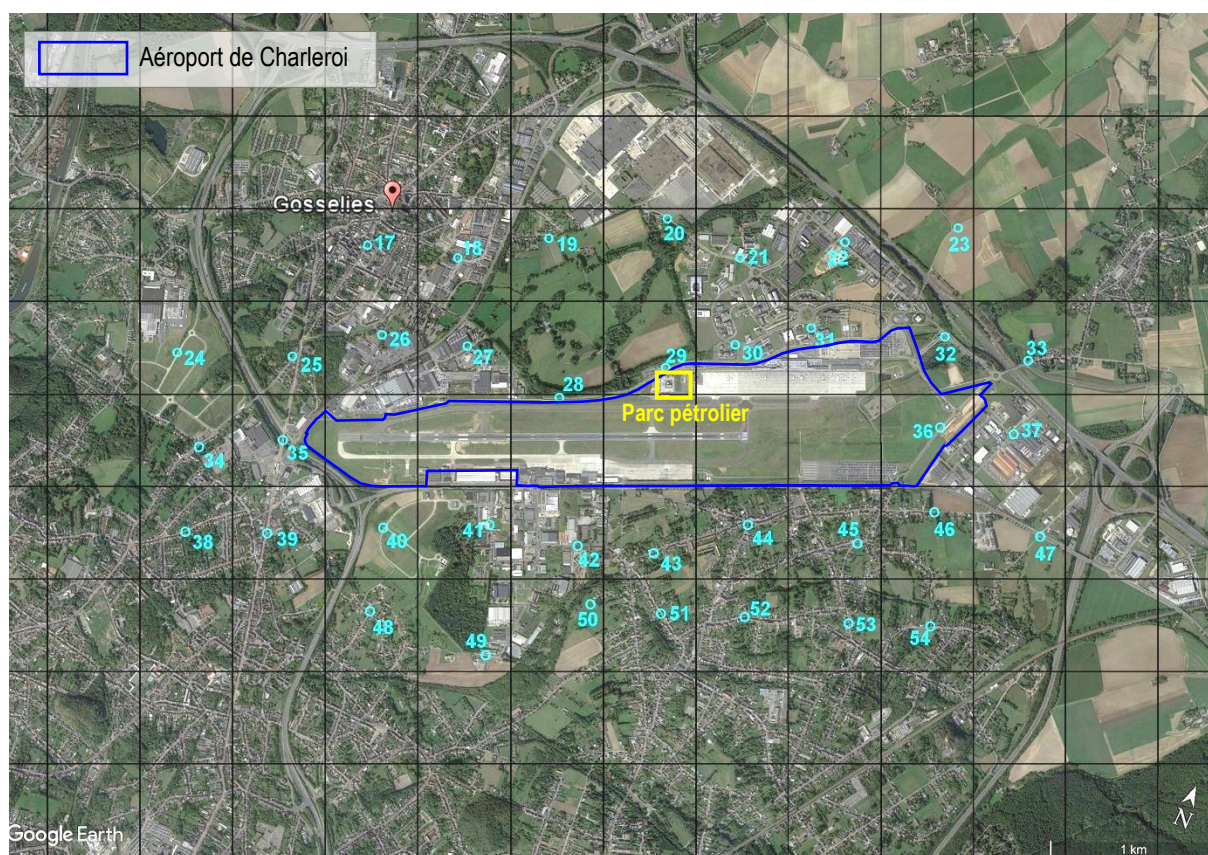
Cette campagne a débuté le 9 mai 2018 et s'est terminée le 24 octobre 2019 et a consisté en des prélèvements passifs de COV.

Les composés surveillés étaient les suivants : pentane, hexane, benzène, heptane, toluène, octane, éthylbenzène, m-,p-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 installés, formant un maillage de 500 m x 500 m autour de l'aéroport, parallèlement à la piste (voir vue aérienne ci-dessous).

<sup>118</sup> ISSeP (2020). *Evaluation de la qualité de l'air par prélèvements passifs autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport 745/2020 – Résultats de l'étude.*





**Figure 19 : Localisation des points de mesure – Campagne de mesures COV autour de l'aéroport de Charleroi (ISSeP, 2020)**

Le rapport précise que les limites de quantification des COV varient de 0,04 à 0,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  selon le composé mesuré et les conditions de prélèvement.

Concernant le benzène, le rapport constate que la valeur limite de la directive européenne est respectée (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle), de même que le critère d'intervention (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Le critère de qualité (0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est en revanche dépassé en 20 points sur les 38. Les valeurs maximales sont généralement comprises entre 0,8 et 1,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sauf aux points 18 (1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 24 (1,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et 35 (2,26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ce dernier point est situé à l'extrémité ouest de la piste. Ce pic n'a été observé qu'une seule fois, sans que le rapport ne l'impute à une activité en particulier.

Le rapport pointe le fait que le critère de qualité est également dépassé pour l'éthylbenzène au point 27 (au nord-ouest de l'aéroport). Ce point présente également des valeurs élevées pour d'autres polluants, tels que le toluène, les m-, p-xylènes, l'o-xylène. Le rapport suppose que ces polluants ont très certainement la même origine.

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 du parc pétrolier de l'aéroport en zone nord, où les

concentrations en heptane et en octane sont les plus élevées (point 29). Le rapport souligne qu'il s'agit de deux composés présents dans les carburants pour l'aviation<sup>119</sup>. Le point de mesure concerné est cependant très proche du parc pétrolier (à moins de 100 m).

Les concentrations les plus élevées ont été détectées au niveau du point 35 pour la plupart des polluants. Le rapport mentionne sa localisation dans l'alignement de la piste et sa proximité avec l'autoroute A54 comme causes de ces concentrations plus élevées.

### *B.3. Conclusions relatives aux mesures réalisées par l'ISSEP*

Il est important de garder en tête que les années 2020 et 2021 ont été marquées par la pandémie de COVID-19, entraînant une interruption des activités et faussant les données réelles de polluants. Les résultats pour ces années ne sont donc pas considérés dans l'analyse mais uniquement repris à titre indicatif.

De manière générale, la qualité de l'air s'est améliorée au cours des dernières années, les concentrations moyennes de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et  $NO_2$  ayant diminué ou étant restées stables. Pratiquement pour tous les polluants et toutes les stations considérées (qui diffèrent selon les polluants<sup>120</sup>), la qualité de l'air respecte les valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE. Elle n'est en revanche pratiquement jamais conforme aux recommandations de l'OMS, en dehors des stations de mesure pour la pollution de fond (Vielsalm et Dourbes).

Pour ce qui concerne les  **$PM_{10}$** , au niveau des stations du réseau de mesure en temps réel, les concentrations moyennes annuelles diminuent à la fin des années 2010 et restent globalement stables entre 2019 et 2022, avant de diminuer à nouveau en 2023. L'effet de la pandémie de Covid-19 n'est visible qu'en 2020, avec une légère baisse des concentrations. Celles-ci respectent partout la valeur limite de la directive mais dépassent toutefois partout la valeur guide de l'OMS à l'exception des deux stations considérées pour la pollution de fond (Vielsalm et Dourbes) en 2022. En 2023, seules les stations de Marchienne et de Charleroi Parc présentent un dépassement. Les ordres de grandeur sont similaires à ceux observés pour les autres stations de la région de Charleroi, à l'exception de celle de Marchienne-au-Pont en 2022.

En termes de nombre de jours de dépassement des concentrations journalières (valeurs guide OMS, 45 ou 50  $\mu g/m^3$ ), la tendance est globalement à la baisse depuis 2017. La plupart des stations de mesures respectent la valeur limite de la directive (à l'exception notable de la station de Marchienne-au-Pont en 2022), tout en dépassant dans tous les cas la valeur guide de l'OMS, à l'exception des stations pour la pollution de fond en 2022. En 2023, les dépassement ne sont constatés qu'à la station de Lodelinsart et à la station à l'ouest de l'aéroport (site SOWAER à Jumet).

En ce qui concerne les  **$PM_{2,5}$** , les concentrations moyennes annuelles diminuent légèrement de manière globalement continue entre 2017 et 2023. Toutes les stations affichent un dépassement des recommandations de l'OMS, à l'exception de Dourbes et de Vielsalm pour certaines années. En termes de nombre de jours de dépassement de la concentration journalière par rapport à 15  $\mu g/m^3$  (valeur guide OMS), le dépassement est très marqué pour les années 2021 à 2023, bien qu'une diminution notable puisse être constatée pour 2023. Les

<sup>119</sup> 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.

<sup>120</sup> Dans ce qui suit, « toutes les stations » signifie dès lors l'ensemble des stations pour lequel le paramètre est donné.

concentrations et nombre de jours de dépassement observés au droit des deux stations de l'aéroport présentent le même ordre de grandeur que celles relevées pour les autres stations de la région de Charleroi.

L'**ozone** n'a pas été mesuré au niveau des deux stations de l'aéroport. Les valeurs limites de la directive en termes du nombre de jours de dépassement de la concentration journalière de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (moyenne sur 3 ans) sont respectées partout (sauf à Dourbes en 2020).

Les concentrations en ozone sont plus élevées dans les stations de fond, comme souvent observé.

En ce qui concerne le **NO<sub>2</sub>**, les concentrations moyennes annuelles diminuent entre 2017 et 2023. Toutes les stations affichent un dépassement des recommandations de l'OMS, à l'exception des stations de Dourbes et de Vielsalm. Les concentrations observées au droit des deux stations de l'aéroport sont légèrement inférieures à celles relevées pour les autres stations de la région de Charleroi.

En termes de nombre de jours de dépassement des concentrations journalières, les valeurs guides de l'OMS sont largement dépassées dans toutes les stations considérées, quoique connaissant une forte baisse entre 2021 et 2023. La valeur guide relative au nombre d'heures de dépassement des concentrations horaires est en revanche respectée dans toutes les stations.

En ce qui concerne le **monoxyde de carbone**, les concentrations observées dans les stations de l'aéroport sont du même ordre de grandeur que celles des autres stations. Les valeurs guides de l'OMS sont respectées dans toutes les stations considérées.

En ce qui concerne le **naphtalène** et le **formaldéhyde**, le critère d'intervention de l'AwAC-ULiège est largement respecté dans toutes les stations de mesure considérées. Globalement, une baisse des concentrations est constatée entre 2020 et 2022, suivi d'une augmentation en 2023. La valeur cible de la directive est également largement respectée pour le **benzo(a)pyrène** dans toutes les stations de mesure considérées. Les concentrations sont relativement stables.

En ce qui concerne le **benzène**, l'OMS considère qu'il n'y a pas de concentration en-dessous de laquelle il n'y a aucun risque. Il y a encore peu de recul pour pouvoir tirer des conclusions à partir des mesures, étant donné qu'elles ont débuté en septembre 2022. Pour l'année 2022, les concentrations moyennes annuelles obtenues par extrapolation linéaire respectent la valeur limite de la directive. Il en est de même pour 2023. Le critère de qualité de l'AwAC-ULiège est respecté pour les deux stations de l'aéroport (tout juste en ce qui concerne la station à l'est de l'aéroport).

Les concentrations moyennes annuelles en **toluène**, en **éthylbenzène** et en **m-, p-xylènes** sont inférieures à la valeur guide de l'OMS (toluène) et aux critères de qualité et d'intervention de l'AwAC-ULiège.

De manière générale, les rapports de 2022 et 2023 concluent que « *les mesures autour de l'aéroport sont semblables à celles obtenues dans les stations des agglomérations urbaines comme Charleroi ou Liège et sont même inférieures pour les oxydes d'azote.* »

En ce qui concerne les **retombées d'hydrocarbures**, aucune présence n'a pu être mise en évidence, les résultats étant inférieures aux limites de quantification.

Enfin, en ce qui concerne les **mesures de COV réalisées en 2018-2019**, aucun apport significatif lié aux activités aéroportuaires ou des mouvements d'avions n'a pu être mis en évidence.

### C. Projet Aéro-Sols

Le projet Aéro-Sols est un projet pilote consistant en la surveillance des impacts potentiels des retombées atmosphériques autour des aéroports de Charleroi et de Liège. Ce projet a été initié par le SPW Environnement en décembre 2022 et mis en place par l'ISSEP et l'asbl Eco-Impact<sup>121</sup>.

Le site Internet de l'ISSEP<sup>122</sup> mentionne que « *Lors du décollage et de l'atterrissage, les avions émettent des polluants qui peuvent, selon les conditions locales, être plus ou moins dispersés en dehors du périmètre de l'aéroport. Cependant, une fois une certaine altitude atteinte, et sous l'effet de la turbulence due à l'appareil, les polluants sont très dispersés et leurs retombées ne se distinguent plus du bruit de fond des autres sources de pollution (trafic routier notamment). C'est pourquoi le périmètre de l'étude est essentiellement concentré sur la trajectoire de vol à proximité de l'aéroport et correspond aux courbes de bruit.* »

Il précise en outre « *Les nombreuses études menées ailleurs ne sont pas toujours du même avis concernant l'impact des aéroports sur l'environnement. En effet, certaines études montrent un effet très conséquent alors que d'autres études n'ont pas trouvé un impact plus important que les centres urbains ou que les autoroutes.* »

La méthodologie vise à intégrer « *des citoyens volontaires à toutes les étapes des protocoles expérimentaux sélectionnés, pour garantir la transparence de la démarche.* »

Après une réunion d'information, qui s'est tenue le 22 mai 2023, un appel à participation citoyenne pour l'hébergement d'une station de mesure a été lancé fin mai 2023. Les conditions de participation étaient les suivantes : disposer d'une surface plate et accessible depuis la rue, d'une superficie d'au moins 10 x 10 m et non entourée de hauts murs ou de bâtiments.

Le projet consiste en la mesure de 3 types de polluants :

- ☐ Des métaux lourds : Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn ;
- ☐ Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : 16 EPA ;
- ☐ Des hydrocarbures : fractions C<sub>5</sub>-C<sub>11</sub> et C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>.

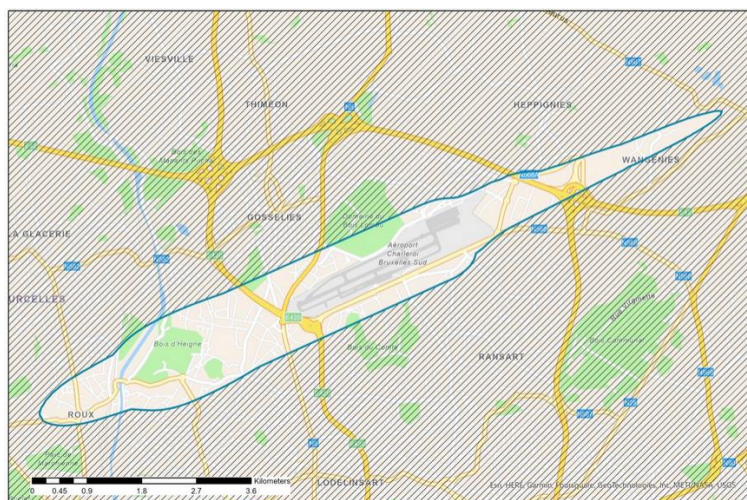
Le périmètre d'étude autour de l'aéroport de Charleroi est repris sur la carte ci-dessous et correspond à la zone C' du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) (explications relatives au PEB développée dans le chapitre Environnement sonore).

*Voir PARTIE 3 : Chapitre 8. Environnement sonore et vibratoire*

<sup>121</sup> <https://www.eco-impact.be/>

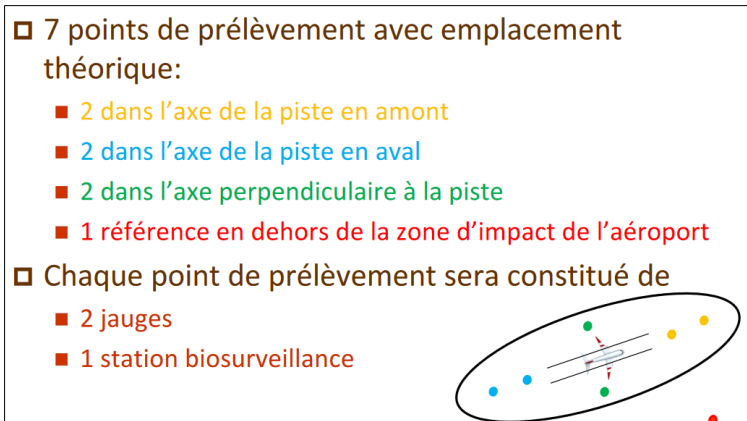
<sup>122</sup> Voir : <https://www.issep.be/aero-sols/>





**Figure 20 : Périmètre d'étude autour de l'aéroport de Charleroi – Projet Aéro-Sols (ISSeP et Eco-Impact, 2023)**

Différents points de mesures sont envisagés, tels qu'illustré sur la figure ci-dessous, comprenant chacun 2 jauges et une station de biosurveillance. Un point témoin est situé en dehors de la zone d'impact de l'aéroport.



**Figure 21 : Localisation théorique des points de prélèvement (ISSeP et Eco-Impact, 2023)**

La durée de la campagne de mesures est d'un an (de juin 2023 à juin 2024), avec collecte des échantillons tous les 28 jours. Les résultats des 6 points de mesure situés dans la zone d'influence de l'aéroport seront comparés aux résultats du point témoin et des stations de mesures existantes, ainsi qu'aux valeurs de référence. Les résultats relatifs à la biosurveillance seront comparés à des valeurs repères correspondant à différents environnements de référence et aux valeurs guides.

En ce qui concerne la biosurveillance, la méthodologie consiste à exposer des graminées (ray-grass d'Italie) préalablement cultivées sous serre pendant 6 semaines dans les jardins. Deux campagnes ont été prévues en été et en automne 2023. L'objectif est d'étudier l'impact potentielle des seules retombées atmosphériques sur l'exposition des populations lors de l'ingestion de légumes provenant de potagers.

Le calendrier du projet prévoit une réunion citoyenne finale.

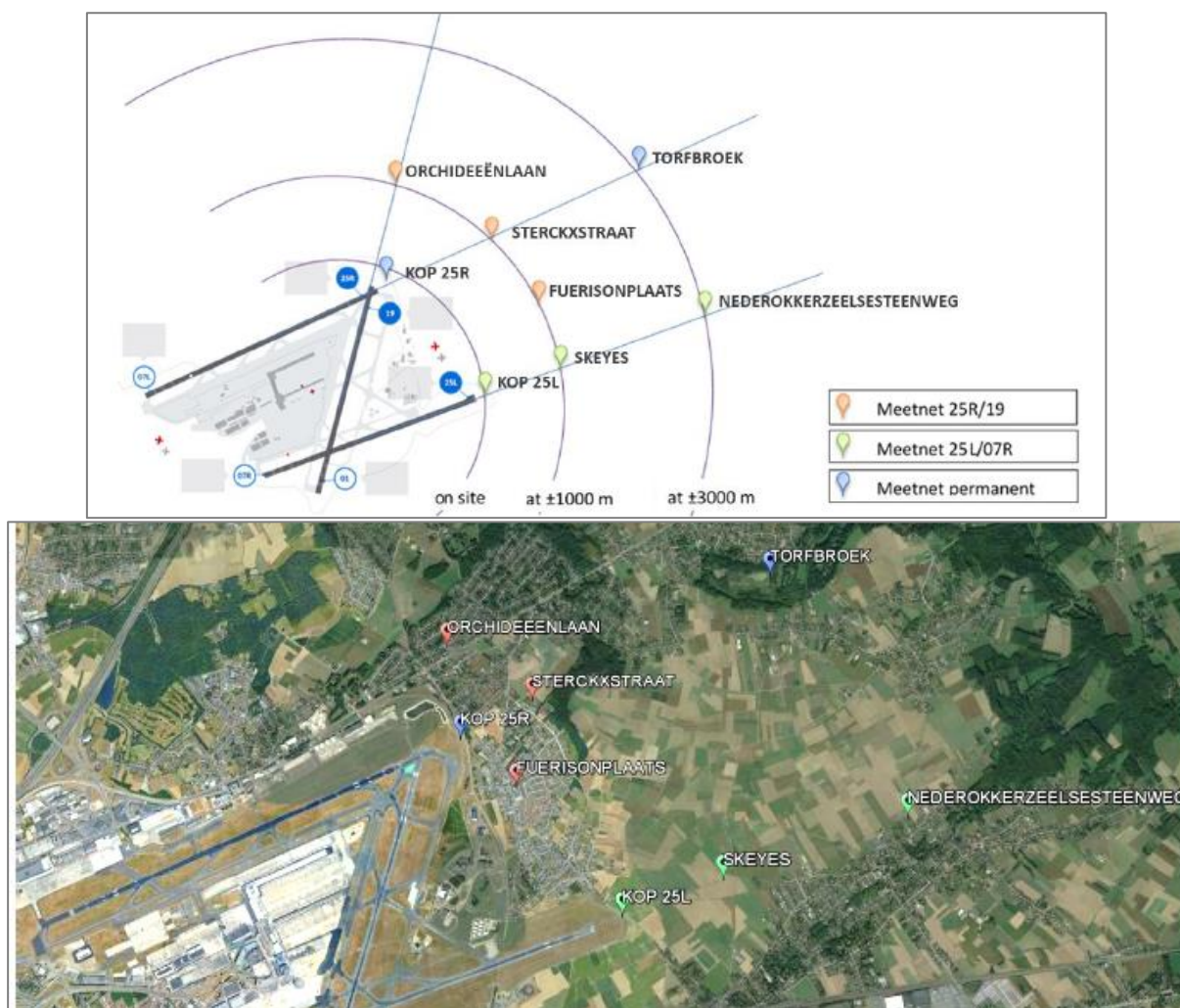
## D. Mesures au droit d'autres aéroports : particules ultrafines

Aucune mesure des particules ultrafines n'a été effectuée à ce jour au droit et à proximité de l'aéroport de Charleroi. Aussi, les principes et les conclusions de campagnes de mesures réalisées dans d'autres aéroports sont présentées ci-dessous.

Une campagne de mesure des particules ultrafines a été menée par le bureau d'études VITO<sup>123</sup> dans et à proximité de **Brussels Airport** (aéroport de Bruxelles-National Zaventem). L'objectif était d'investiguer la potentielle contribution des opérations aéroportuaires à l'aéroport sur la qualité de l'air dans les zones résidentielles environnantes. 8 points de mesure ont été placés dans et à proximité de l'aéroport, 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.

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.

<sup>123</sup> Source : VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport*



**Figure 22 : Localisation des points de mesure - Campagne de mesure des concentrations en particules ultrafines au niveau de l'aéroport de Bruxelles-National (VITO, 2019)**

Ces mesures ont montré que les concentrations moyennes en particules ultrafines présentent une forte dépendance spatiale et temporelle. Dans l'environnement immédiat de l'aéroport, les concentrations 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 concentrations sont directement liées aux cycles LTO effectués. Les pics les plus fréquents et les plus élevés, limités dans le temps, ont été constatés lors de ceux-ci, 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. L'étude indique que les effets de l'aéroport en termes de particules ultrafines sont mesurables jusqu'à au moins 7 km.

A l'échelle d'une journée, les mesures ont également montré une différence marquée entre le jour et la nuit. En journée, les concentrations les plus élevées correspondent au matin et à la

soirée, liées à l'augmentation du nombre de cycles LTO effectués en heures de pointe du matin et du soir, tandis que pendant la nuit, les concentrations retombent à des niveaux de fond.

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 concentrations relevées dans les zones sous le vent par rapport à l'aéroport sont plus élevées. La vitesse du vent a également une influence : l'étude a notamment montré qu'en termes de dispersion dans les zones sous le vent, les particules ultrafines sont déplacées de 1 km de leur point de départ après 1 à 3 minutes et de 3 km après 5 à 15 minutes.

En termes de taille des particules ultrafines, sur toute la période de mesure, la proportion des particules comprises entre 10 et 20 nm en concentration en nombre (pt/cm<sup>3</sup>) est plus importante à proximité de l'aéroport (45% aux stations de Diegem et de Steenokkerzeel), comparé aux proportions observées dans des environnements plus urbains (Evere et Kampenhout).

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.

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.

Une autre campagne de surveillance des particules ultrafines a été menée à et autour de **l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle**<sup>124</sup> du 16 septembre au 16 décembre 2022, comprenant 5 points de mesures.

La figure ci-dessous reprend la localisation des 5 points de mesures : 2 d'entre eux sont situés dans l'enceinte de l'aéroport et 3 d'entre eux sont situés respectivement à 1, 5 et 10 km à l'est de l'aéroport.

Les principales conclusions sont les suivantes :

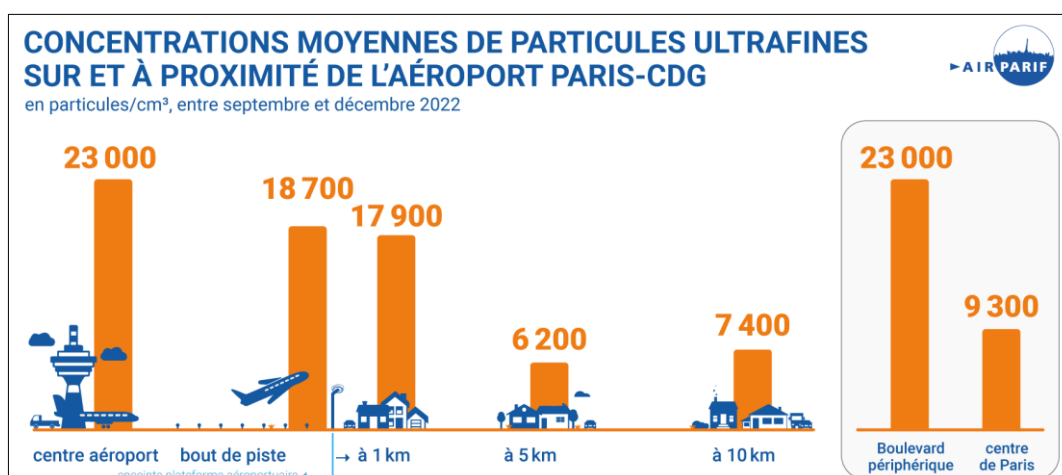
- Le trafic aérien engendre une augmentation des niveaux de particules ultrafines à proximité des aéroports. Les niveaux les plus élevés ont été relevés au droit de l'aéroport et à 1 km de distance de celui-ci. « *Sur l'aéroport, les concentrations moyennes de particules ultrafines sont identiques à celles mesurées le long du Boulevard périphérique (23 000 particules/cm<sup>3</sup>). A 1 km de distance (17 900 particules/cm<sup>3</sup>), elles restent proches de celles du Boulevard périphérique et sont deux fois supérieures à celles mesurées au cœur de Paris (9 000 particules/cm<sup>3</sup>).* » L'étude mentionne que « *les concentrations maximales relevées par Airparif l'ont été sur un site à proximité du trafic routier (50.000 particules/cm<sup>3</sup>).* »
- Les concentrations de particules ultrafines baissent à mesure que l'on s'éloigne de l'aéroport : l'influence des activités aéroportuaires est observée à 5 km, engendrant

<sup>124</sup> Campagne cofinancée par Airparif, la Métropole du Grand Paris, la Ville de Paris, l'Agence régionale de santé, la communauté d'agglomération Paris Saclay et le Groupe ADP (Aéroports de Paris).



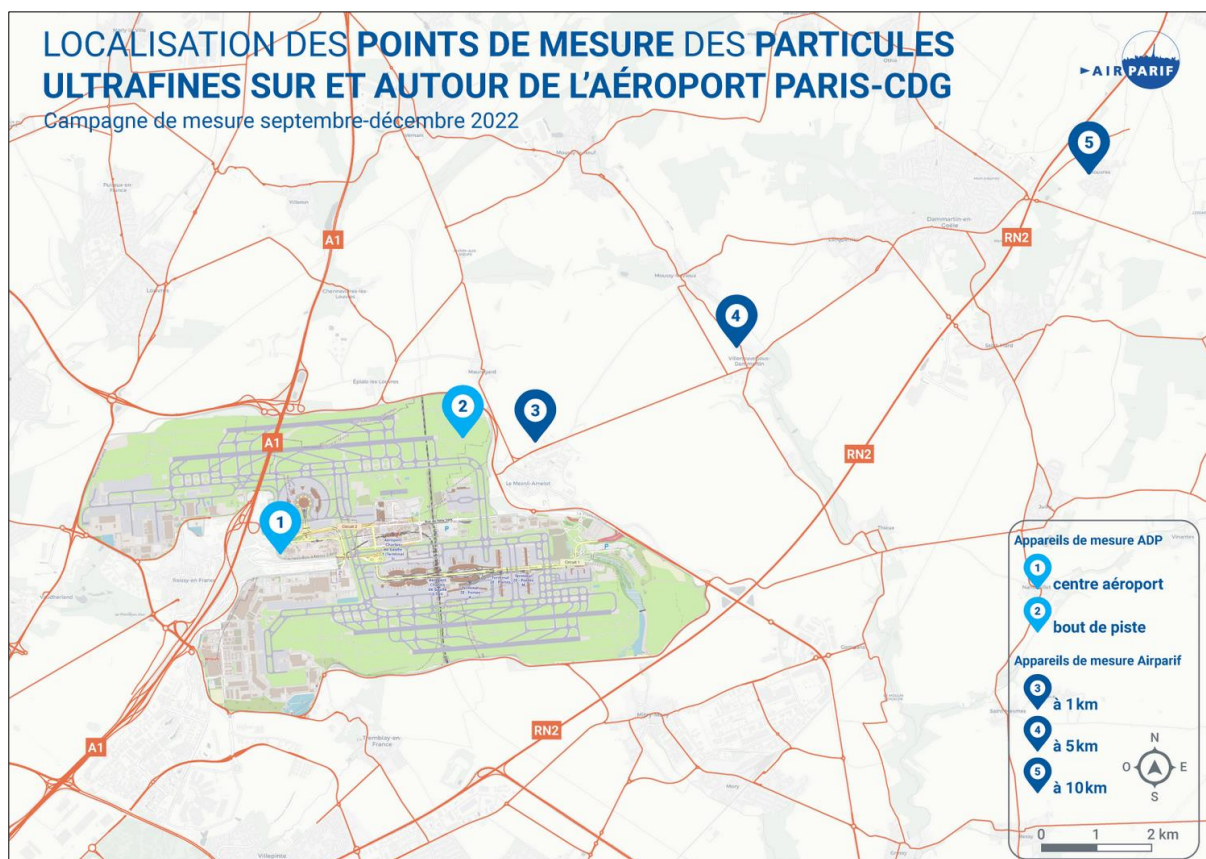
une concentration plus élevée de particules ultrafines, mais n'est plus visible à 10 km, où les sources locales (trafic routier, chauffage au bois, ...) deviennent prédominantes.

Les ordres de grandeur obtenus (concentrations moyennes sur la période de la mesure) sont illustrés sur la figure ci-dessous.



**Figure 23 : Concentrations moyennes en particules ultrafines sur et à proximité de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle [pt/cm<sup>3</sup>] (Airparif, 2024)**

- Comme dans le cas des mesures liées à Brussels Airport, l'étude met en évidence la variation des concentrations en fonction de la direction et de la force du vent et de l'ampleur des activités. En outre, « les niveaux de particules ultrafines les plus élevés ne sont pas mesurés lorsqu'une zone est survolée par un avion au décollage, puisque les avions décollent face au vent. »
- Enfin, l'étude indique que les « activités aéroportuaires émettent majoritairement des particules ultrafines de très petite taille, de diamètre inférieur à 20 nm [mais qu'] Il est encore difficile de quantifier leurs responsabilités spécifiques, les particules ultrafines observées ayant des tailles similaires à celles mesurées à proximité du trafic routier. »



**Figure 24 : Concentrations moyennes en particules ultrafines sur et à proximité de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle [pt/cm<sup>3</sup>] (Airparif, 2024)**

En transposant les éléments observés dans les études ci-dessus à l'**aéroport de Charleroi**, les concentrations présentent une variation temporelle, suivant la répartition temporelle des cycles LTO, effectués dans la majorité des cas pendant les périodes d'exploitation, entre 6h30 et 23h, et en-dehors (en cas d'avions en retard). Elles sont plus élevées dans l'environnement immédiat de l'aéroport et présentent des pics plus fréquents et plus importants dans le prolongement des pistes lors des phases de décollage et, de manière moins accentuée, des phases d'atterrissage.

La comparaison avec l'aéroport de Charleroi doit toutefois être nuancée :

- Par rapport au nombre de mouvements effectués entre ces différents aéroports aux périodes où les mesures ont été effectuées : environ 235.000 mouvements à Brussels Airport en 2018 et 2019, environ 410.000 mouvements à Paris-Charles de Gaulle et environ 88.000 pour B.S.C.A. (aviation commerciale et générale).
- Par rapport à la composition de la flotte des aéronefs fréquentant les aéroports concernés (en particulier selon l'âge (flotte globalement plus récente pour les compagnies opérant à B.S.C.A.) et la taille des aéronefs (moyens porteurs à B.S.C.A. et gros porteurs à Brussels Airport et Paris-Charles de Gaulle, ...)).

#### **7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport**

##### **A. Contexte**

En vue d'étudier l'impact spécifique des activités de l'aéroport de Charleroi sur la qualité de l'air et de compléter l'analyse relative aux mesures, 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.

Le rapport élaboré par Odometric est repris dans son intégralité en annexe de la présente étude.

*Voir ANNEXE 7.2 : Modélisation des émissions et de l'impact des rejets atmosphériques liés aux activités de l'aéroport de Charleroi – Odometric*

**Deux scénarios** sont étudiés :

- ☐ L'état initial en 2019, avant la construction de l'allongement de la piste. Il s'agit de l'année la plus récente pour laquelle le jeu de données disponibles est complet, compte tenu de la pandémie de Covid-19 qui a engendré d'importantes perturbations du trafic aérien en 2020, 2021 et au début de 2022 ;
- ☐ La situation future (2045), correspondant à l'échéance du nouveau permis d'environnement, intégrant l'extension de la piste de l'aéroport.

Les **polluants analysés** sont les suivants :

- ☐ Les particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>1</sub> ;
- ☐ Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ;
- ☐ Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;
- ☐ Le monoxyde de carbone (CO) ;
- ☐ Les composés organiques totaux (COVT) ;
- ☐ Le benzo(a)pyrène (BaP) (uniquement pour les émissions au sol) ;
- ☐ Le benzène.

Les composés organiques volatils totaux comprennent le benzo(a)pyrène et le benzène. En accord avec l'AwAC, les particules ultrafines ne sont pas modélisées, en accord avec l'AwAC en raison de la difficulté d'obtenir des données d'émission fiables, engendrant un degré d'incertitude élevé. En outre, il n'existe aucune réglementation ni de mesures standardisées pour ce type de polluants actuellement.

Les niveaux de concentrations de polluants sont comparés aux critères fixés par l'AwAC (voir Point 7.2.1.1.C.3. Critères définis par l'AwAC dans le cadre de la modélisation de dispersion

*des polluants*). Ces critères sont de manière générale plus sévères que les valeurs guides de l'OMS pour les polluants concernés<sup>125</sup>.

Cette modélisation considère les **sources de polluants** suivantes :

- Le trafic aérien, comprenant :
  - Les cycles LTO<sup>126</sup> ;
  - Le fonctionnement des APU ;
- Les sources au sol :
  - Le fonctionnement des GPU ;
  - Le trafic routier sur le site aéroportuaire et au droit des parkings ;
  - La circulation des engins appartenant à B.S.C.A. ;
  - Le stockage et la distribution de carburant ;
  - Le de-icing des pistes et le dégivrage des aéronefs ;
  - Les centrales thermiques (principales chaudières et cogénération).

Les données relatives aux cycles LTO sont reprises en annexe.

*Voir ANNEXE 7.3 : Données d'exploitation de B.S.C.A. en 2019 et 2045*

La justification des sources écartées de l'analyse est développée dans le rapport en annexe, de même que les différentes hypothèses posées pour les modélisations.

Outre, les données liées à l'exploitation (mouvements, ...), d'**autres paramètres d'entrée** sont nécessaires, dont les données météorologiques et la pollution de fond.

La modélisation a été effectuée sur un **domaine d'étude** formant un rectangle de 17 km sur 10 km, centré sur l'aéroport de Charleroi et déterminé par l'étalement des trajectoires. Ce domaine constitue une grille de calcul d'une maille carrée d'une résolution de 100 m. Cette résolution est affinée davantage autour des sources d'émissions et diminue progressivement avec l'éloignement de la zone aéroportuaire.

La figure ci-dessous illustre le domaine d'étude et les trajectoires synthétisées considérées dans la modélisation.

<sup>125</sup> Le critère de l'AwAC est plus sévère que la valeur guide de l'OMS dans le cas du  $\text{SO}_2$  (critère de l'AwAC : concentration moyenne journalière limite de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  qui ne peut pas être dépassée/valeur guide OMS : concentration moyenne journalière limite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pouvant être dépassée 3 à 4 fois sur une année) et du  $\text{CO}$  (critère de l'AwAC : maximum de la moyenne glissante de la concentration sur 8 heures inférieur à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans le cas du critère de l'AwAC et inférieur à  $10 \text{mg}/\text{m}^3$  dans le cas de la valeur guide OMS).

Dans le cas des  $\text{PM}_{10}$ , le nombre de dépassements de la moyenne journalière autorisés dans le critère de l'AwAC est plus important (35 dans le critère de l'AwAC et 3 à 4 dans la valeur guide de l'OMS) mais la concentration limite est en revanche beaucoup plus faible ( $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans le critère de l'AwAC et  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la valeur guide de l'OMS).

Dans le cas des oxydes d'azote, le critère de l'AwAC porte sur la concentration moyenne horaire qui ne peut dépasser  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (18 heures de dépassement autorisées) et concerne les  $\text{NO}_x$  (somme du  $\text{NO}_2$  et du  $\text{NO}$  converti en  $\text{NO}_2$ ), tandis que la valeur guide de l'OMS correspond une concentration de  $\text{NO}_2$  de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  qui ne peut pas être dépassée.

<sup>126</sup> Tenant compte des vols inversés (dans en direction du nord-est).

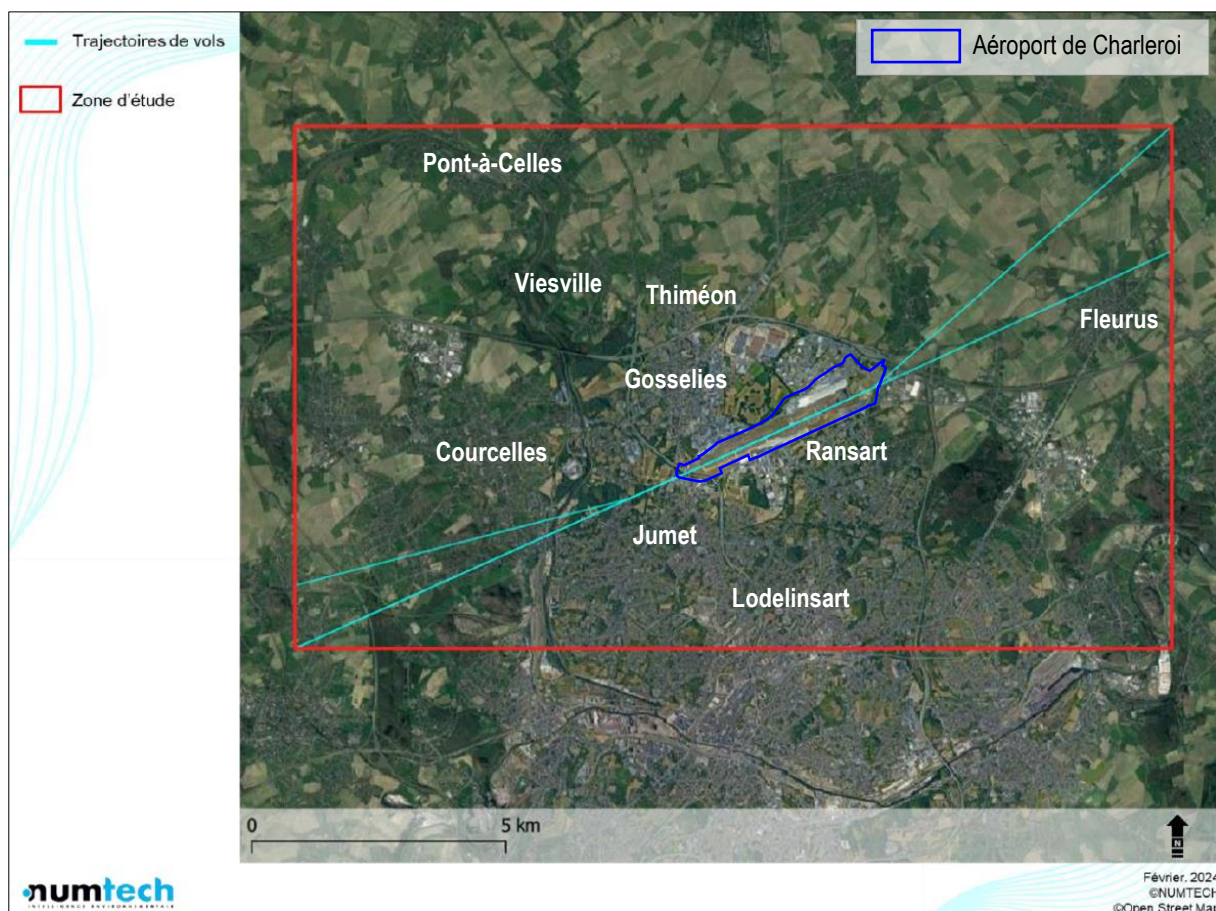
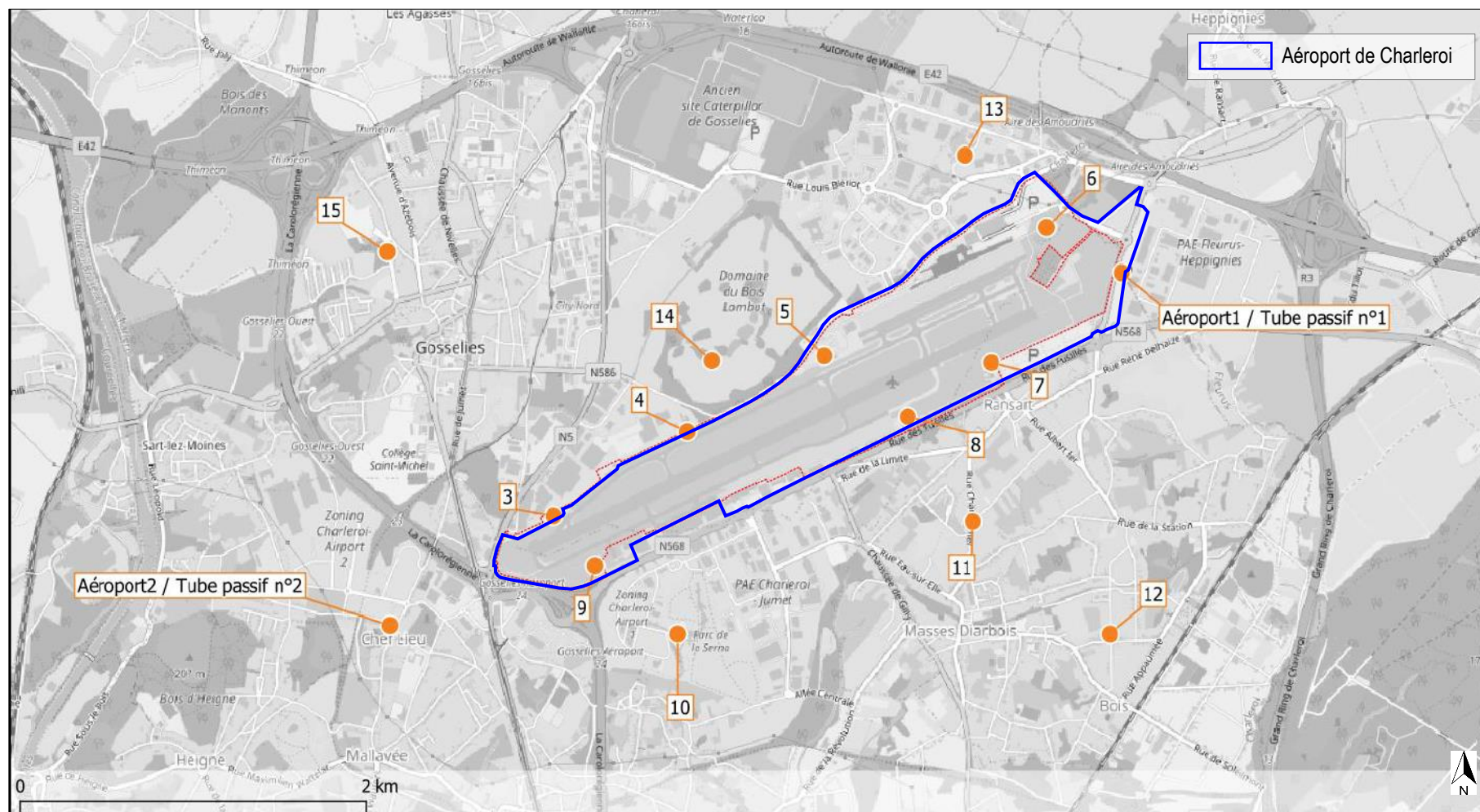


Figure 25 : Domaine d'étude de la modélisation (Numtech, 2024)

Une **campagne de mesures** des concentrations en  $\text{NO}_x$  a été réalisée entre le 16 février et le 2 mars 2023 en 15 points répartis sur le site aéroportuaire et à proximité de celui-ci. Des mesures des concentrations en  $\text{PM}_{10}$  ont en outre été effectuées simultanément au droit de 5 d'entre eux. Les résultats de cette campagne ont été exploités afin d'effectuer le calage du modèle. Ces résultats sont repris en annexe du rapport de modélisation.

Les **concentrations des polluants analysés dans la modélisation** sont également calculées en ces 15 points (« **points récepteurs** »). Leur localisation est reprise sur la vue aérienne ci-dessous.





**Figure 26 : Localisation des 15 points de mesure/points récepteurs (Numtech, 2024)**

## B. Principaux résultats et conclusions

Plusieurs types résultats sont présentés :

- ☐ Les émissions totales annuelles ;
- ☐ Les concentrations à l'immission au droit des 15 points récepteurs : afin de synthétiser, seuls sont repris les points où des dépassements des critères de l'AwAC sont constatés (l'intégralité des résultats est disponible dans le rapport de la modélisation) ;
- ☐ La distribution spatiale des concentrations sur des cartes, à une hauteur de 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

Les **émissions totales annuelles**, exprimées en kg, sont reprises dans le tableau ci-dessous, pour l'année de référence 2019.

Pour tous les polluants considérés, le trafic aérien dans son ensemble constitue la source de polluants dominante, particulièrement pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>1</sub>, le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, le CO et le benzène.

En ce qui concerne les composés organiques volatils, le stockage et la manutention des hydrocarbures représente plus d'un tiers des émissions.

Les chaudières, le stationnement des véhicules dans les parkings, le stockage et la manutention des hydrocarbures (à l'exception des COV totaux), ainsi que l'avitaillement des avions représentent une part marginale des sources d'émissions considérées.

Source d'émission	PM <sub>10</sub>		PM <sub>1</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		COV totaux		Benzo(a)pyrène		Benzène	
	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Aviation commerciale	2.816	72%	2.198	81%	23.143	97%	414.093	95%	53.726	15%	6.774	36%	/*	/	424	51%
Aviation générale	261	7%	118	4%	656	3%	5.246	1%	300.483	83%	3.947	21%	/*	/	355	43%
Sous-total aviation	<b>3.077</b>	<b>78%</b>	<b>2.316</b>	<b>86%</b>	<b>23.799</b>	<b>100%</b>	<b>419.339</b>	<b>97%</b>	<b>354.209</b>	<b>98%</b>	<b>10.721</b>	<b>58%</b>	/	/	<b>779</b>	<b>93%</b>
Engins de piste (GSE)	817	21%	361	13%	10	0%	13.682	3%	6.091	2%	1.178	6%	0,00216	96%	1	0%
Avitaillement	2	0%	1	0%	~0	0%	54	0%	14	0%	5	0%	~0	0%	~0	0%
Trafic routier	11	0%	4	0%	~0	0%	128	0%	80	0%	15	0%	0,00003	1%	~0	0%
Stockage d'hydrocarbures	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6.607	36%	0	0%	53	6%
Chaudières	16	0%	15	1%	73	0%	751	0%	361	0%	42	0%	0,00006	3%	1	0%
<b>Total</b>	<b>3.923</b>	<b>100%</b>	<b>2.696</b>	<b>100%</b>	<b>23.883</b>	<b>100%</b>	<b>433.954</b>	<b>100%</b>	<b>360.755</b>	<b>100%</b>	<b>18.568</b>	<b>100%</b>	<b>0,00225</b>	<b>100%</b>	<b>834</b>	<b>100%</b>

\* Non considérées pour le trafic aérien (voir rapport Odometric).

**Tableau 33 : Emissions annuelles de polluants – Situation 2019 (d'après Odometric, 2024)**



A l'examen des résultats aux 15 points récepteurs, il apparaît des dépassements des critères de l'AwAC pour certains d'entre eux et certains polluants. Ces dépassements sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Point	Localisation	Critère AwAC	Valeur guide	Valeur calculée
NO <sub>x</sub>	6	Station d'épuration aéroport	Moyenne horaire au P99,8	40 µg/m <sup>3</sup>	68,79
	7	Bassin d'orage Sud aéroport			44,00
Composés organiques totaux	5	Parc pétrolier	Moyenne journalière	4 µg/m <sup>3</sup>	100,82
	8	Cabine haute tension CHT2			4,72
Benzène (effets non-cancérigènes)	5	Parc pétrolier	Maximum de la moyenne glissante sur 8 heures	0,6 µg/m <sup>3</sup>	1,44

**Tableau 34 : Dépassements des critères AwAC aux points récepteurs – Situation 2019 (ARIES d'après Odometric, 2024)**

L'important dépassement constaté au parc pétrolier est lié au stockage du carburant (respiration des réservoirs, ...).

Les **cartes de dispersion des polluants** permettent de vérifier en tout point le respect des critères de l'AwAC.

Comme mentionné précédemment, le critère de l'AwAC pour un polluant donné est souvent défini en utilisant la notion de percentile et correspond à une concentration limite en-dessous de laquelle les concentrations de ce polluant doivent se situer pendant une fraction donnée d'une année. Par exemple, dans le cas des NO<sub>x</sub>, le percentile 99,8% de la concentration moyenne horaire doit être inférieur à 40 µg/m<sup>3</sup> : les concentrations doivent donc se situer en-dessous de 40 µg/m<sup>3</sup> pendant 99,8% d'une année, ou, formulé autrement, 40 µg/m<sup>3</sup> est la concentration qui ne peut pas être dépassée plus de 0,2% du temps (18 heures).

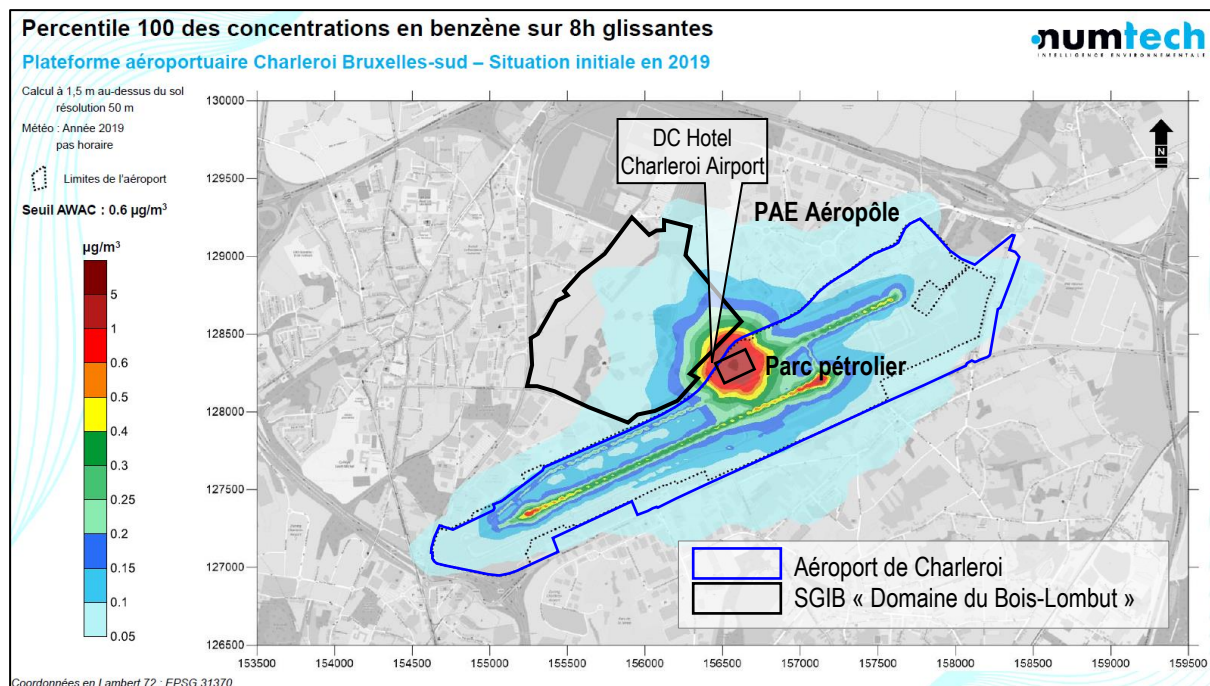
Les cartes de dispersion des polluants montrent la distribution spatiale des concentrations moyennes journalières (ou horaires) qui ne sont pas dépassées pendant une fraction donnée d'une l'année, compte tenu des émissions considérées dans le modèle. Ces valeurs doivent être inférieures au critère de l'AwAC.

Par exemple, dans le cas des NO<sub>x</sub>, la carte montre la distribution spatiale des concentrations horaires qui ne sont pas dépassées pendant 99,8% d'une année (ou qui sont dépassées pendant 0,2% d'une année). Si en un point, cette concentration est de 20 µg/m<sup>3</sup>, le critère de l'AwAC est respecté. A l'inverse, si cette concentration est de 50 µg/m<sup>3</sup>, le critère de l'AwAC n'est pas respecté.

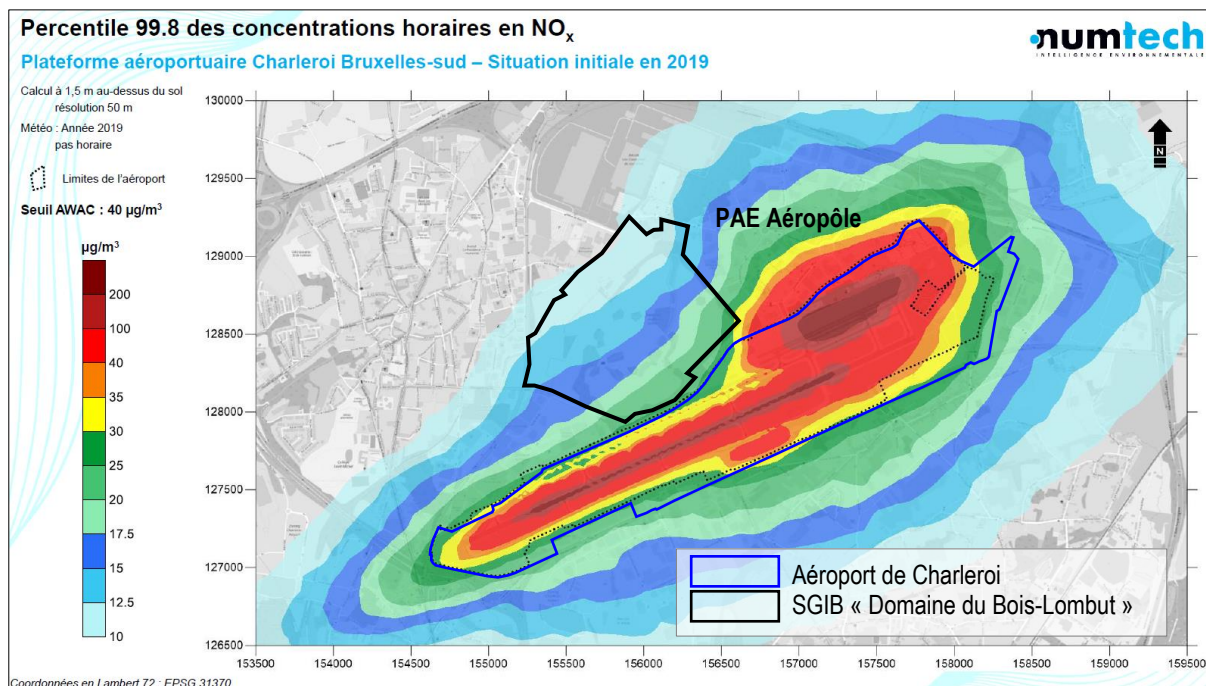
Dans le cas du SO<sub>2</sub> ou des composés organiques volatils totaux, le critère de l'AwAC est basé sur le percentile 100%, ce qui signifie que la concentration journalière limite doit être en permanence respectée.

Sur les cartes, les zones rouges et brunes correspondent aux concentrations qui dépassent le critère de l'AWAC, permettant leur repérage aisé.

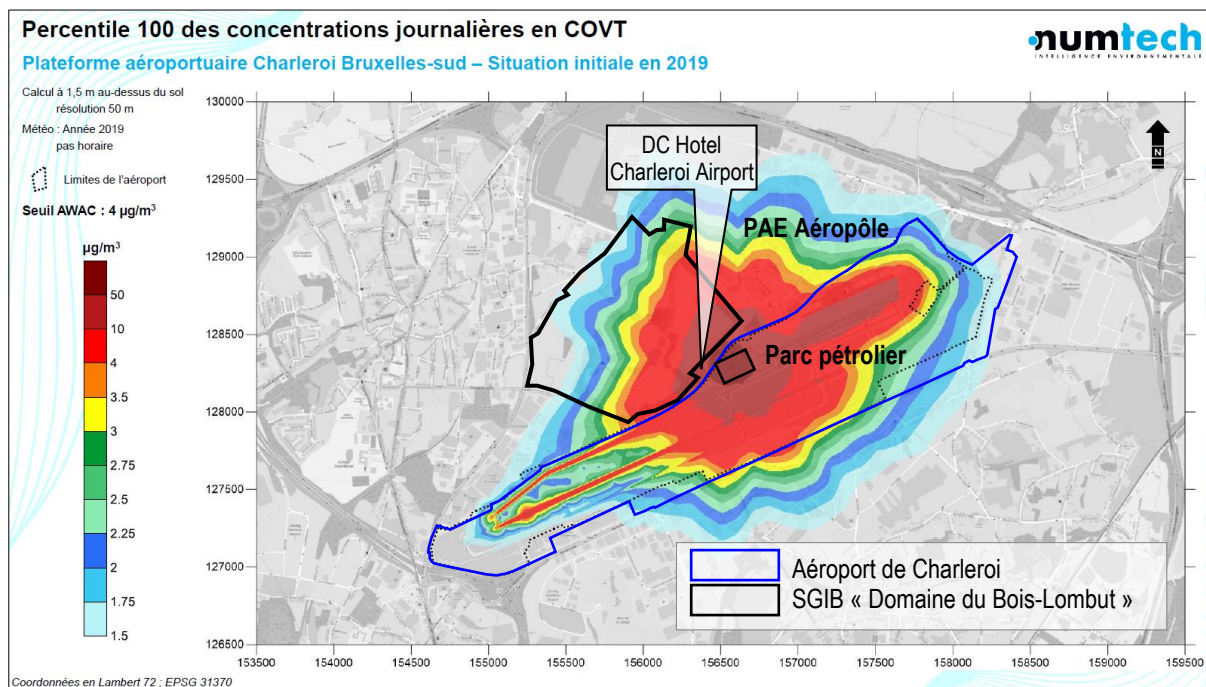
Seules sont reprises ci-dessous les cartes montrant des dépassements de ces critères en dehors du site aéroportuaire (benzène (effets non-cancérigènes), NO<sub>x</sub> et composés organiques volatils totaux). L'ensemble des cartes se trouvent dans le rapport en annexe. Les cartes ci-dessous représentent les concentrations sur un périmètre restreint de 6 km sur 3,5 km.



**Figure 27 : Percentile 100% des concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes (concentrations horaires en moyenne glissante sur 8 heures jamais dépassées sur l'année) – Situation 2019 (ARIES sur fond Numtech, 2024)**



**Figure 28 : Percentile 99,8% des concentrations horaires en NO<sub>x</sub> en benzène (concentrations moyennes horaires dépassées 0,2% de l'année) – Situation 2019 (ARIES sur fond Numtech, 2024)**



**Figure 29 : Percentile 100% des concentrations journalières en composés organiques volatils totaux (concentrations moyennes horaires jamais dépassées sur l'année) – Situation 2019 (ARIES sur fond Numtech, 2024)**

En ce qui concerne les concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes, le critère de l'AwAC est dépassé sur une petite portion au sud-est du Domaine du Bois-Lombut (SGIB 3430), ainsi qu'au droit du DC Hotel Charleroi Airport.

En ce qui concerne les concentrations horaires en NO<sub>x</sub>, le critère de l'AwAC est dépassé dans la partie sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle.

En ce qui concerne les concentrations journalières en composés organiques volatils totaux, le critère de l'AwAC est dépassé sur une large portion est du Domaine du Bois-Lombut, le sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle, ainsi qu'au droit du DC Hotel Charleroi Airport.

#### **7.2.3.5. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2**

L'exploitation du Terminal passagers T2 présente des incidences sur la qualité de l'air :

- ☐ L'augmentation de la capacité en termes de passagers rendue possible (estimée à 2.600.000, pour atteindre 9.000.000) augmente les déplacements induits, notamment en véhicules privés, engendrant des rejets de gaz d'échappement supplémentaires sur les voiries d'accès à l'aéroport et au droit des parkings de celui-ci ;
- ☐ Le chauffage du bâtiment n'engendrera aucune émission de combustion, étant produit au moyen de pompes à chaleur fonctionnant à l'électricité ;
- ☐ Des rejets d'air vicié (ventilation hygiénique, rejets de hottes des établissements Horeca) sont créés, n'engendrant que des incidences marginales, étant donné l'implantation isolée des bâtiments.

## 7.2.4. Climat

### 7.2.4.1. Préambule

Les **impacts de l'exploitation de l'aéroport de Charleroi sur le climat** se traduisent par des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques présentant des effets sur le climat et d'autres forceurs climatiques (voir *Point 7.2.2.2.D. Forçage radiatif*), dont les sources correspondent :

- ☐ Au trafic aérien ;
- ☐ Aux opérations sur les avions au sol (sources mobiles et fixes) ;
- ☐ A l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires (sources fixes) ;
- ☐ Au trafic routier externe.

### 7.2.4.2. Sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques

#### A. Trafic aérien

##### A.1. Secteur de l'aviation à l'échelle européenne

Afin de replacer le secteur de l'aviation dans son contexte, voici quelques chiffres-clefs relatifs à l'Union européenne, issues de la soumission 2023 de l'inventaire CRF (Common reporting format) de la CCNUCC<sup>127</sup>. Les données les plus récentes portent sur l'année 2021.

Le graphique ci-dessous met en regard les émissions de gaz à effet de serre du secteur du transport par rapport aux autres secteurs (hors LULUCF<sup>128</sup>), entre 1990 et 2021 et exprimées en MtCO<sub>2</sub> eq. Les émissions considérées ici pour le transport concernent :

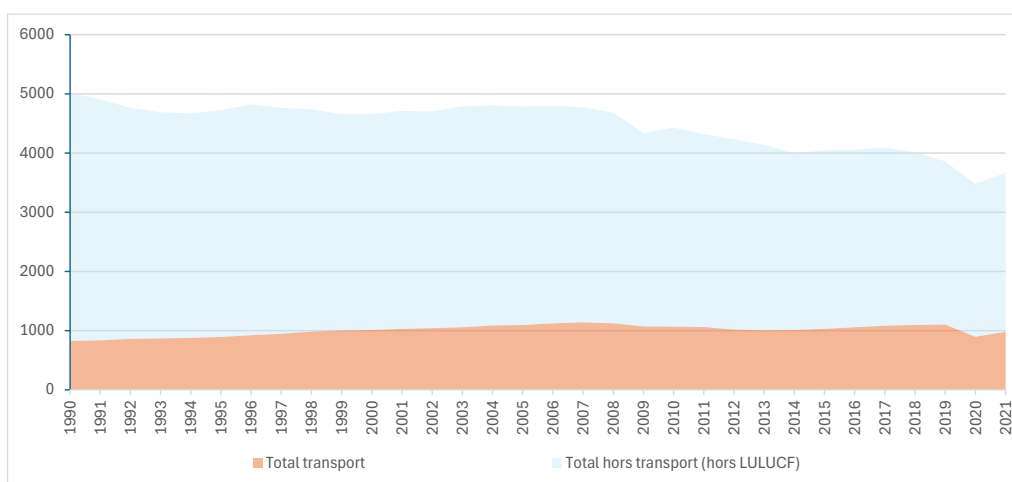
- ☐ Le secteur du transport lui-même, qui comprend l'aviation domestique ;
- ☐ L'aviation civile internationale, comptabilisée dans les inventaires en dehors du secteur du transport, dans les « bunkers internationaux » (correspondant aux consommations issues du transport international), qui comprennent en outre la navigation internationale.

En outre, les années 2020 et 2021 ne sont reprises qu'à titre indicatif, étant donné le contexte particulier lié à la pandémie de Covid-19.

<sup>127</sup> Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (ou, en anglais : UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change))

<sup>128</sup> Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

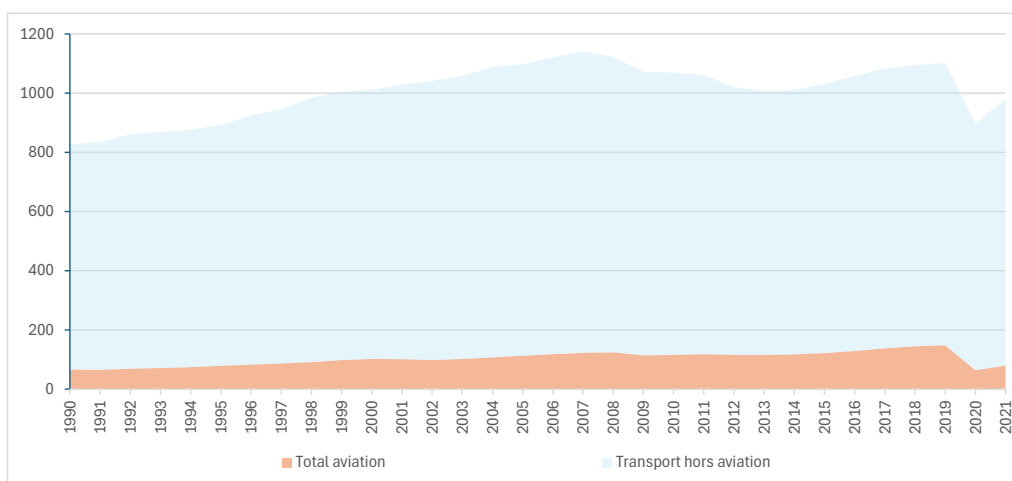
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie



**Figure 30 : Emissions de gaz à effet de serre du transport et des autres secteurs (hors LULUCF) dans l'Union européenne entre 1990 et 2020 [MtCO<sub>2</sub> eq] (ARIES, d'après Inventaire émissions CRF – Soumission 2023)**

En 2019 et par rapport à 1990, les émissions totales (hors LULUCF) ont été réduites de 23% (passant de 5.017 à 3.858 MtCO<sub>2</sub> eq), tandis que les émissions liées au secteur du transport ont augmenté régulièrement, pour atteindre une hausse de 33% (passant de 829 à 1.102 MtCO<sub>2</sub> eq). La part du secteur du transport est passée de 16,5% en 1990 à 28,6%. Les émissions totales des secteurs autres que le transport ont quant à elles affiché une diminution de 34%.

Toujours entre 1990 et 2019, au sein du secteur du transport<sup>129</sup>, les émissions de l'aviation civile totale (aviation domestique et aviation civile internationale) sont passées de 66 à 148 MtCO<sub>2</sub> eq, soit une augmentation de 125% (voir graphique ci-dessous).

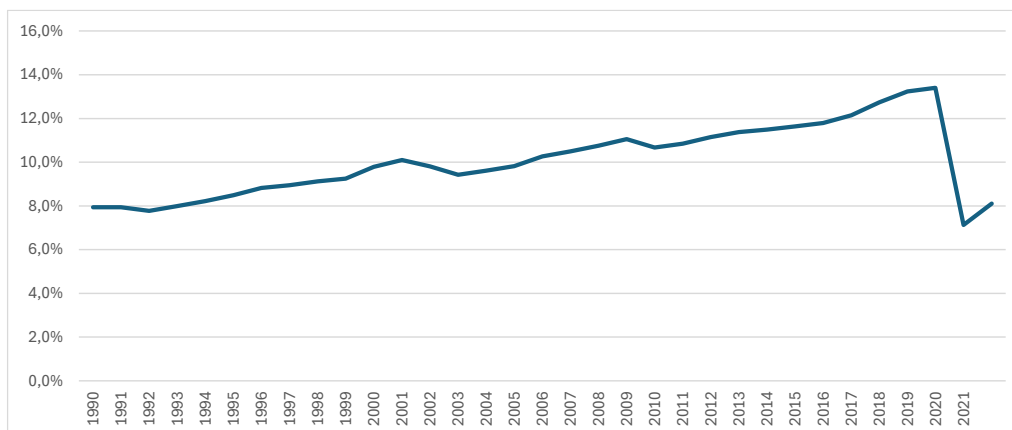


**Figure 31 : Emissions de gaz à effet de serre de l'aviation civile totale (domestique et internationale) et du reste du transport dans l'Union européenne entre 1990 et 2021 [MtCO<sub>2</sub> eq] (ARIES, d'après Inventaire émissions CRF – Soumission 2023)**

<sup>129</sup> Comprenant également l'aviation civile internationale.



La part de l'aviation civile totale (domestique et internationale) dans le transport<sup>130</sup> est passée de 8,1% en 1990 à 13,4% en 2019 (voir graphique ci-dessous).



**Figure 32 : Evolution de la part de l'aviation civile internationale dans les émissions de gaz à effet de serre du transport dans l'Union européenne entre 1990 et 2021 [MtCO<sub>2</sub> eq] (ARIES, d'après Inventaire émissions CRF – Soumission 2023)**

A titre de comparaison, l'aviation (internationale et domestique) représente, en 2019, environ 2% des émissions mondiales<sup>131</sup>.

Enfin, rappelons que les effets non-CO<sub>2</sub> (correspondant aux effets hors gaz à effet de serre) ne sont pas pris en compte dans ces données.

#### A.2. Trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi

En ce qui concerne l'aéroport de Charleroi, le trafic aérien présente des impacts sur le climat, du fait :

- ☐ De la combustion de carburant :
  - Pour les vols : cycles LTO (objet de l'étude) et cycles CCD ;
  - Pour le stationnement au sol, durant lequel la fourniture d'énergie est principalement assurée par des GPU électriques ;
- ☐ D'émissions fugitives liées à l'utilisation de gaz réfrigérants dans les installations de climatisation (ACU : air conditioning units) (HFC (hydrofluorocarbures), ...).

<sup>130</sup> Idem.

<sup>131</sup> IEA (International Energy Agency, ou Agence Internationale de l'Energie) : <https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation> (consulté en août 2024)

Cette part des émissions annuelles pour 2019 peut être estimée à partir des émissions de l'aviation internationale et de l'aviation domestique (1.036 MtCO<sub>2</sub>), fournies par l'IEA, et des émissions totales mondiales (52.557 MtCO<sub>2</sub> eq), fournies dans le tableur accompagnant le rapport *GHG Emissions of all world countries*, élaboré par le JRC (Joint Research Centre, ou Centre commun de recherche) et l'IEA (en considérant que les émissions liées à l'aviation sont principalement constituées de CO<sub>2</sub>).



## B. Opérations sur les avions au sol

Les impacts des opérations sur les avions au sol dépendent de la motorisation des véhicules et engins (thermique ou électrique).

Dans le cas d'une motorisation thermique, il s'agit d'émissions directes de combustion. Outre les gaz à effet de serre, sont également des polluants atmosphériques présentant un impact indirect sur le climat (NO<sub>x</sub>, CO, COV, ...).

Dans le cas d'une motorisation électrique, les émissions de gaz à effet de serre sont indirectes et dépendent de la manière dont est produite l'électricité.

Les véhicules et engins de piste sont décrits dans le volet relatif à la qualité de l'air, au *Point 7.2.3.2.B.2. Opérations et charroi internes côté piste*.

## 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 atmosphériques présentant un impact indirect sur le climat (NO<sub>x</sub>, CO, COV, ...), liées :

- Aux **consommations d'énergie dues aux installations HVAC des bâtiments** (chauffage, refroidissement, ventilation, ...) : terminaux T1 et T2, pré-check de sécurité, contrôle fenêtres, maintenance des véhicules de piste, bureaux, ... ;
- Aux **consommations d'électricité autres que dues aux installations HVAC** ;
- Aux **fuites accidentelles de gaz réfrigérants**<sup>132</sup> utilisés dans les pompes à chaleur et les installations de refroidissement et de climatisation ;
- A l'**utilisation des groupes électrogènes de secours** : les émissions ont lieu en cas de situation anormale (coupure de l'alimentation électrique) ou lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement. Les durées de fonctionnement sont limitées.

Certaines installations sont exploitées par B.S.C.A. tandis que d'autres sont utilisées par les différents opérateurs présents sur l'aéroport (compagnies aériennes, concessionnaires, partenaires, ...).

#### C.1.1. Consommations d'énergie liées aux installations HVAC

Le fonctionnement des installations de chauffage est à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre, qui dépendent des vecteurs énergétiques :

- Chauffage : gaz et mazout (chaudières), électricité (pompes à chaleur) ;
- Refroidissement : électricité ;
- Ventilation, humidification, éclairage, ... : électricité.

<sup>132</sup> Les gaz réfrigérants sont également être appelés fluides frigorigènes ou encore fluides caloporteurs, selon l'usage (chauffage par pompe à chaleur ou refroidissement). Par souci de simplicité, le terme « gaz réfrigérant » pour désigner les substances sera utilisé dans la suite de ce chapitre.

Les explications relatives aux installations HVAC sont reprises dans le volet Énergie (voir *Point 7.2.5.1.B.3.2. Installations HVAC*).

### *C.1.2. Consommations d'électricité autres que dues aux installations HVAC*

Les consommations d'électricité au niveau de l'aéroport sont liées à divers usages, dont principalement :

- ☐ Eclairage (bâtiments, parkings, abords, balisage piste et taxiways) ;
- ☐ GPU ;
- ☐ Equipements (bureaux, skeyes, parc pétrolier et pompe de distribution, bornes de recharges, ...) ;
- ☐ ...

Voir *Point 7.2.5.1.B.3.4. Autres postes de consommations d'électricité*.

### *C.1.3. Utilisation de gaz réfrigérants*

Les gaz réfrigérants sont utilisés dans les différentes installations de production de froid (climatisation des locaux à occupation humaine, serveurs, cabines à haute tension, locaux techniques, ...) et dans les pompes à chaleur. L'exploitation de telles installations peut être à l'origine d'émissions fugitives, (liées aux fuites dans les circuits).

Les gaz utilisés sont le R407C, le R410A, le R32 et R22. Les données reprises dans le tableau ci-dessous sont issues du registre des réfrigérants dont la tenue est imposée par le Règlement européen (UE) 2024/573, s'agissant de gaz fluorés. Ce registre ne mentionne pas d'année en particulier : il s'agit des données disponibles en date de la rédaction de l'étude (2019, complétées en 2022 pour une série de centrales de traitement d'air).

Les GWP des gaz concernés sont issus du 4<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC (IPCC 4th Assessment Report) ou du 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC, selon que les gaz sont soumis à inventaires annuels ou non. Le R22 présente un ODP<sup>133</sup> non nul.

Les gaz réfrigérants sont principalement utilisés dans des installations de production de froid (climatisations réparties dans les différents bâtiments du site aéroportuaire, les cabines haute tension, ...).

<sup>133</sup> ODP (Ozone Depletion Potential), ou, en français, PDO (Potentiel de Déplétion Ozonique) : dégradation relative théorique qu'un composé inflige à la couche d'ozone, comparativement au trichlorofluorométhane (R11).

Gaz réfrigérants	Masse [kg]	GWP [-]	ODP [-]	Masse [tCO <sub>2</sub> eq]
R407C	1367,7	1.774	0	651,9
R410A	939,3	2.088	0	1961,2
R32	4,5	675	0	3,0
R22	1,5	1.810	0,05	2,7

**Tableau 35 : Quantités de réfrigérants utilisés dans les installations de B.S.C.A.  
(ARIES sur la base des données de B.S.C.A., 2019)**

Le R407C, le R410A et le R32 font partie de la famille des HFC (hydrofluorocarbures). Les HFC sont des substances réglementées, notamment par le règlement européen (UE) 2024/573 (voir *Point 7.2.1.1.B.1.9. Règlement (UE) 2024/573*), 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 B.S.C.A. sont concernées de manière différente selon les quantités de réfrigérants qu'elles contiennent, exprimées en kgCO<sub>2</sub> eq.

Certaines installations contiennent plus de 5 tCO<sub>2</sub> eq, sans toutefois dépasser 500 tCO<sub>2</sub> eq. Elles sont dès lors soumises à des contrôles d'étanchéité, dont la fréquence dépend du fait qu'elles contiennent plus ou moins de 50 tCO<sub>2</sub> eq.

Aucun gaz employé ne présente un potentiel de réchauffement planétaire supérieur à 2.500 et n'est donc sujet à l'interdiction d'utilisation en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020.

Selon les informations fournies par B.S.C.A., les équipements sont dotés de systèmes de détection de fuite et aucune fuite de réfrigérant n'a été détectée depuis 2019.

Le R22 est utilisé dans une seule installation (climatisation Airwell GC 18 F), qui est un HCFC (hydrochlorofluorocarbure) dont l'utilisation<sup>134</sup> 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 (voir *Point 7.2.1.1.B.2.2. Arrêté du Gouvernement wallon du 12 juillet 2007*). Cet arrêté indique en effet que les équipements contenant ce réfrigérant 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. Sur la base des informations fournies par B.S.C.A., aucun appoint n'a été effectué durant ces dernières années. Il est en outre prévu de démanteler l'installation concernée, sans qu'un calendrier précis ne soit néanmoins connu.

**Recommandation :**

- ☐ Climat-01 : Démanteler l'installation contenant du R22.

A noter qu'une installation de production de froid contient du NH<sub>3</sub> (55 kg) et installée en 2016, qui n'est toutefois pas un gaz à effet de serre. B.S.C.A. envisage d'étendre les installations fonctionnant au NH<sub>3</sub>. Ni la portée des infrastructures concernées ni le calendrier de mise en œuvre ne sont toutefois connus à ce stade.

<sup>134</sup> Au sens du règlement.

**Recommandation :**

- ☐ Climat-02 : Envisager le remplacement des installations utilisant des gaz réfrigérants de GWP élevés (R407C, R410A).

L'aéroport de Charleroi abrite **différents stockages de gaz réfrigérants**, dont les quantités totales sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Type de gaz réfrigérant	Quantité [kg]	GWP [-]	Quantité [tCO <sub>2</sub> eq]
R407C	115,4	1.774	204,7
R410A	70,08	2.088	146,3
R134A	10,28	1.430	14,7

**Tableau 36 : Stock de gaz réfrigérants détenues par B.S.C.A.  
(ARIES, 2019, d'après B.S.C.A.)**

Les informations portant sur la nature et la localisation des installations fonctionnant au R134A ne sont pas disponibles lors de la rédaction de l'étude.

#### *C.1.4. Groupes électrogènes de secours*

Des émissions de gaz à effet de serre et de polluants, issues du fonctionnement des différents groupes électrogènes de secours répartis sur le site aéroportuaire, présentent un impact indirect sur le climat (NO<sub>x</sub>, CO, COV, ...), du fait de la combustion de diesel. Cet impact est toutefois marginal, les groupes n'étant utilisés qu'en situations anormales (coupure de l'alimentation électrique, ...) ou que lors d'essais périodiques visant à vérifier leur bon fonctionnement.

### **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 B.S.C.A. présents sur le site aéroportuaire, 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<sub>x</sub>, CO, COV, particules fines, ...).

Ce trafic comprend en particulier l'approvisionnement en kérosène (JET A-1). Celui-ci provient majoritairement de Feluy, à environ 30 km de l'aéroport.

Davantage d'explications sur le parc pétrolier sont fournies dans le volet Qualité de l'air.

En ce qui concerne B.S.C.A., le permis d'environnement de 2005 stipule que l'exploitant doit prendre des dispositions pour favoriser l'utilisation des transports en commun par rapport à l'utilisation des véhicules individuels.

### **7.2.4.3. Évaluation quantitative des impacts sur le climat**

#### **A. Emissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> liées au trafic aérien**

Une manière d'évaluer un ordre de grandeur des impacts du trafic aérien en lien avec B.S.C.A. consiste à considérer les émissions dues à la combustion de la totalité du carburant stocké dans le parc pétrolier et la pompe de distribution consommé sur une année.

Ces émissions sont une image des impacts des activités de l'aéroport, correspondant, pour un vol donné, au cycle LTO et aux deux demi-phases de croisière CCD (une demi-phase CCD relative au trajet vers l'aéroport de Charleroi et une demi-phase CCD relative au trajet depuis celui-ci).

Dans le cas général, la quantité de kérosène consommée lors d'un atterrissage d'un avion en provenance de B.S.C.A. effectué dans un autre aéroport équivaut à la quantité de kérosène consommée lors d'un atterrissage d'un avion effectué à B.S.C.A. et approvisionné à un autre aéroport. Cela correspond donc à un cycle LTO complet effectué avec du carburant en provenance à l'aéroport de Charleroi.

Cette approche donne une idée générale de l'ordre de grandeur mais conduit à une surestimation des émissions pouvant être attribuées à B.S.C.A. En effet, la quantité de kérosène achetée au niveau de l'aéroport de Charleroi n'est pas nécessairement entièrement consommée lors d'un vol en partance de B.S.C.A. : la quantité de kérosène embarquée est en effet supérieure à la quantité nécessaire pour réaliser un vol, afin de pouvoir pallier d'éventuelles contraintes techniques et imprévus (vents de face, route déviée, obligation de patienter avant un atterrissage à l'aéroport de destination, ...). De ce fait, dans le cas où ce vol se passe normalement, du kérosène approvisionné à B.S.C.A. est susceptible d'être consommé lors du vol suivant (donc ni en provenance de B.S.C.A. et potentiellement ni à destination de celui-ci). En outre, dans le cas de vols de courte distance, les avions qui décollent de l'aéroport de Charleroi n'y ont pas forcément fait le plein de kérosène. Par ailleurs, la quantité de kérosène achetée à B.S.C.A. dépend en outre des prix pratiqués par les autres aéroports.

L'approche consistant à partir des consommations de carburant pour évaluer les émissions n'est donc rigoureusement exacte que pour évaluer les impacts à l'échelle mondiale : annuellement, les émissions du carburant stocké dans les aéroports du monde entier sont égales à la somme des émissions de tous les cycles LTO et de tous les cycles CCD (croisière) effectués.

Les facteurs d'émission considérés sont ceux considérés dans la réglementation européenne<sup>135</sup> et s'élèvent à :

- ☐ Pour le Jet A-1 : 3,16 kgCO<sub>2</sub>/kg ;
- ☐ Pour l'AVGAS et l'AVGAS UL91 : 3,10 kgCO<sub>2</sub>/kg.

La masse volumique du carburant (permettant de convertir les volumes en masses) est prise égale à 800 kg/m<sup>3</sup> à 15°C.

<sup>135</sup> Règlement d'exécution (UE) 2023/2122 de la Commission du 12 octobre 2023 modifiant le règlement d'exécution (UE) 2018/2066 en ce qui concerne la mise à jour de la surveillance et de la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil.

En volume, le JET A-1 représente la quasi-totalité (99,9%) des consommations de carburant destiné aux avions.

Le tableau ci-dessous reprend les consommations annuelles de carburants et les émissions annuelles CO<sub>2</sub> et totales CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> entre 2013 et 2023. En ce qui concerne ces dernières, les valeurs sont fournies pour un EWF de 2 (valeur la plus probable). Rappelons toutefois qu'il existe une incertitude importante sur cette grandeur.

Des explications relatives aux effets non-CO<sub>2</sub> sont données aux *points 7.2.2.2.D. Forçage radiatif* et *7.2.2.2.F. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub>*.

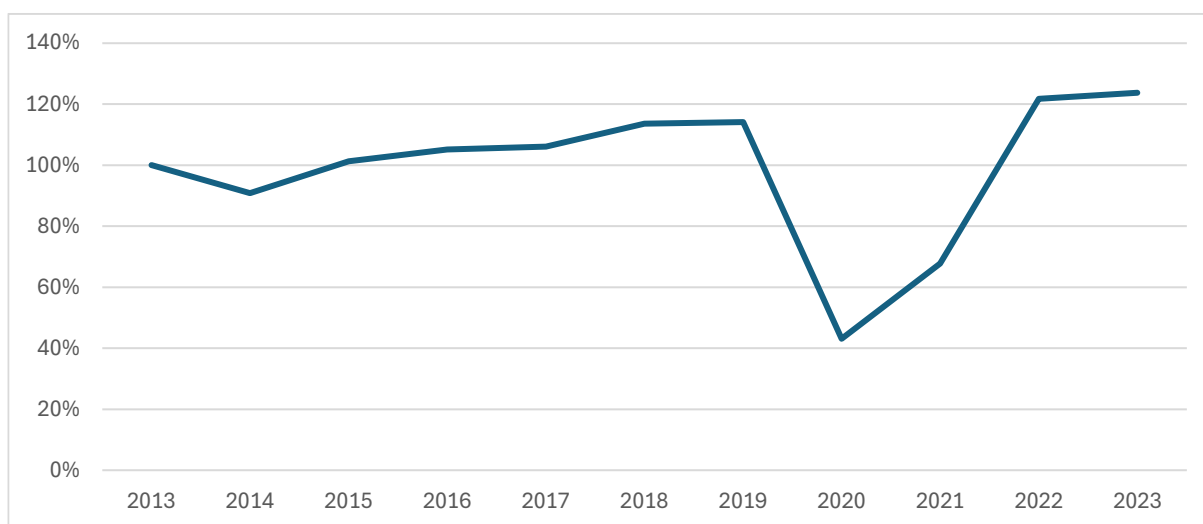
Année	JET A-1			AVGAS			AVGAS UL91		
	Consommations [m³/an]	Emissions CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Emissions CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Consommations [m³/an]	Emissions CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Emissions CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Consommations [m³/an]	Emissions CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Emissions CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]
2013	147.794	374	747	302	0,75	1,50	0	0,00000	0
2014	134.316	340	679	287	0,71	1,42	0	0,00000	0
2015	149.708	378	757	178	0,44	0,88	0	0,00000	0
2016	155.343	393	785	137	0,34	0,68	0	0,00000	0
2017	156.714	396	792	138	0,34	0,69	0	0,00000	0
2018	167.946	425	849	104	0,26	0,52	5	0,01125	0,0225
2019	168.738	427	853	89	0,22	0,44	20	0,04855	0,0971
2020	63.788	161	323	49	0,12	0,24	21	0,05228	0,1046
2021	100.193	253	507	83	0,21	0,41	36	0,09003	0,1801
2022	179.894	455	910	73	0,18	0,36	35	0,08653	0,1731
2023	182.787	462	924	54	0,13	0,27	40	0,09920	0,1984

**Tableau 37 : Emissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant approvisionné au niveau de l'aéroport et stocké dans le parc pétrolier et la pompe de distribution – Situation actuelle (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

Les émissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> étant directement proportionnelles aux consommations, l'évolution à la hausse des émissions observée entre 2013 et 2023 est identiques à celles des consommations. Dans le cas du JET A-1, en dehors des années 2020 et 2021 perturbées par la pandémie de Covid-19, les émissions ont globalement crû de manière régulière, pour atteindre une augmentation de 14% en 2019 par rapport à 2013, pour atteindre environ 430 ktCO<sub>2</sub> (850 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub> pour un EWF de 2 pour le kérosène). En 2023, les émissions ont atteint 460 ktCO<sub>2</sub> (925 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub>), soit une augmentation de 24% par rapport à 2013. Les émissions dues à la combustion d'AVGAS ont diminué de 82%, pour atteindre 0,13 ktCO<sub>2</sub> (0,27 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub>), tandis que les émissions dues à la combustion d'AVGAS UL91 ont atteint 0,1 ktCO<sub>2</sub> (0,20 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub>).

La combustion du JET A-1 engendre 99,9% des émissions de CO<sub>2</sub>. Etant donné le poids marginal de l'AVGAS et de l'AVGAS UL91 (émissions de l'ordre de 0,02%), l'évolution globale attendue des émissions de CO<sub>2</sub> est pratiquement identique à celle du JET A-1 seul.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation commerciale pour les différents scénarios (base 2013 = 100%).



**Figure 33 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année – Période 2013 à 2023 – Aviation commerciale (ARIES, 2024)**

## B. Emissions liées aux activités de B.S.C.A.

B.S.C.A. a estimé les **émissions de CO<sub>2</sub> pour ses propres activités**, pour l'année 2019 dans le cadre de sa participation à l'**Airport Carbon Accreditation Programme** (voir explications détaillées au niveau de la participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme, développée dans les mesures prises actuellement en matière de climat, *Point 7.2.7.1. Participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme*).

Cette évaluation est réalisée à l'aide de l'outil Excel ACERT (Airport Carbon and Emissions Reporting Tool) permettant l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre en lien avec un aéroport et développé par l'ACI (Airports Council International)<sup>136</sup>. L'outil comprend une base de données de facteurs d'émissions, relatifs aux différents types d'avions, activités et réfrigérants.

Les émissions calculées par l'outil reprennent :

- Le scope 1, qui correspond aux émissions directes liées aux activités de B.S.C.A. et contrôlées par celui-ci. Ces émissions correspondent à la circulation des véhicules sur le site aéroportuaire, l'utilisation des bâtiments (émissions de combustion liées au chauffage, ...), le fonctionnement des groupes de secours, les opérations

<sup>136</sup> Pour plus d'informations sur l'outil ACERT : <https://aci.aero/wp-content/uploads/2021/08/ACERT-Brochure.pdf>. La méthodologie est basée sur le GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) et le manuel de l'OACI sur la qualité de l'air des aéroports (ICAO Doc 9889 Airport Air Quality Manual).

d'exercices incendie, les opérations de de-icing, le traitement des déchets et de l'eau, l'utilisation de gaz réfrigérants, ...

- Le scope 2, qui correspond aux émissions indirectes liées aux consommations d'énergie achetée à l'extérieur du site aéroportuaire et liées aux activités de B.S.C.A., à savoir les consommations d'électricité globales et de chaleur/froid produits en dehors du périmètre de l'aéroport (fournisseurs externes).

Les scopes 1 et 2 correspondent donc aux émissions directement contrôlées par B.S.C.A.

- Le scope 3, qui correspond aux émissions dues aux activités des partenaires de B.S.C.A. que celui-ci ne gère pas directement : cycles LTO effectués par les aéronefs ainsi que les phases de croisière (depuis la version 6 de l'outil), fonctionnement des APU, véhicules et équipements de support au sol (ground support equipment) n'appartenant pas à l'aéroport, déplacements des passagers et du personnel vers et depuis l'aéroport, livraisons, gestion des déchets en dehors de l'aéroport, gestion des eaux usées en dehors de l'aéroport, opérateurs (cars, bus, taxis, ...), ...

Le périmètre d'analyse reprend les activités au sol liées à l'exploitation de l'aéroport (de B.S.C.A. et des intervenants qui y sont liés), ainsi que le trafic aérien au niveau du cycle LTO. Les phases de vol (hors cycles LTO) ne sont pas prises en compte le reporting des émissions de 2019.

Il est important de garder à l'esprit que les émissions de CO<sub>2</sub> ne représentent qu'une partie des éléments impactant le climat.

Les résultats pour les différents postes considérés pour l'année 2019 sont repris dans le tableau ci-dessous.



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Poste	Emissions tCO <sub>2</sub> eq	Proportion
<b>Scope 1</b>		
Véhicules (transport airside, engins, GSE)	910,3	1,61%
Consommation d'énergie des bâtiments (combustibles : gaz, mazout)	755,4	1,34%
Groupe électrogènes de secours	4,0	0,01%
Exercices d'incendie	0,2	0,00%
Opérations de de-icing	253,0	0,45%
Traitement des déchets sur site	-	-
Traitement de l'eau sur site	47,8	0,00%
Autres procédés	-	-
Réfrigérants	136,4	0,24%
<b>Sous-total Scope 1</b>	<b>1.970,6</b>	<b>3,49%</b>
<b>Scope 2</b>		
Achats d'électricité	0,0	0,00%
Achats de chaleur	-	-
<b>Sous-total Scope 2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Scope 3</b>		
Cycles LTO	45.964,3	81,48%
APU	2.130,5	3,78%
Run-ups*	7,4	0,01%
Véhicules (transport airside, engins, GSE)	-	-
Consommation d'énergie des bâtiments (combustibles : gaz, mazout)	-	-
Achats d'électricité	0,0	0,00%
Achats de chaleur	-	-
Groupe électrogènes de secours	-	-
Opérations : exercices d'incendie, de-icing	-	-
Traitement des déchets hors site	-	-
Traitement de l'eau hors site	-	-
Autres procédés	-	-
Réfrigérants	-	-
Constructions	-	-
Déplacements des employés	182,7	0,32%
Voitures, taxis	1.431,2	2,54%
Bus, navettes	4.718,1	8,37%
Personnel de l'aéroport pour l'aviation d'affaires	10,0	0,02%
<b>Sous-total Scope 3</b>	<b>54.416</b>	<b>96,71%</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>56,387</b>	<b>100,00%</b>

\* Vérifications de dernière minute avant le décollage.

**Tableau 38 : Emissions de gaz à effet de serre au droit de l'aéroport calculées par B.S.C.A. pour l'année 2019 dans le cadre de l'Airport Carbon Accreditation Programme (ARIES sur la base de B.S.C.A., 2022)**

Au niveau du périmètre d'analyse considéré, selon l'évaluation réalisée par B.S.C.A., les activités au sol représentent environ 3% des émissions. Ces activités sont principalement du scope 1, étant donné que B.S.C.A. est propriétaire des engins et véhicules de piste. Les activités liées aux intervenants hors B.S.C.A. en représentent environ 97% (scope 3). Les cycles LTO représentent près de 80% des émissions. Ces dernières émissions sont calculées sur la base d'un nombre annuel de 82.044 mouvements pour l'aviation commerciale et l'aviation générale (un cycle LTO est considéré comme 2 mouvements : un atterrissage et un décollage) et de facteurs d'émission génériques par cycle LTO, définis par type d'appareils.

En ce qui concerne les émissions dues aux consommations d'électricité, deux approches existent : la « location-based method » (LB) correspondant 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, et la « market-based method » (MB), correspondant aux émissions liées à celles calculées en tenant compte de la manière dont celle-ci est produite par le fournisseur. Cette seconde approche a été adoptée par B.S.C.A. Le facteur d'émission utilisé est de 0 gCO<sub>2</sub> eq/kWh, considérant le fait qu'une partie de l'électricité est produite localement et que la fourniture d'électricité du réseau fait l'objet de contrats électricité « 100% verte ». 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 (par exemple, dans le cas d'une production photovoltaïque, les émissions correspondant à la production, au transport et à l'installation des panneaux, ... si l'on considère l'ensemble du cycle de vie de l'installation). En outre, l'utilisation de la « market-based method » doit cependant se baser, par exemple, sur des garanties d'origine.

#### **7.2.4.4. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2**

L'exploitation du Terminal passagers T2 engendre une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, liées aux consommations d'énergie (installations HVAC, éclairage).

Ces émissions sont limitées par le fait que le chauffage est assuré par des pompes à chaleur électriques et que, comme mentionné précédemment, l'électricité est fournie par le réseau selon des contrats électricité « 100% verte ».

### **7.2.5. Energie**

#### **7.2.5.1. Consommations d'énergie sur le site aéroportuaire**

##### **A. Préambule sur la provenance de l'électricité consommée à B.S.C.A.**

L'électricité consommée au sein de B.S.C.A. est issue :

- D'une fourniture par le réseau selon des contrats électricité « 100% verte », 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 (voir *Point 7.2.5.2. Production locale d'énergie sur le site aéroportuaire*).
- D'une cogénération au gaz naturel, abritée dans le bâtiment Energie situé à l'ouest du Terminal T1 (voir *Point 7.2.5.1.B.3.2. Installations HVAC*).

##### **B. Postes de consommations d'énergie**

Les consommations d'énergie au niveau de l'aéroport de Charleroi sont liées aux activités de B.S.C.A. et des différentes compagnies présentes sur l'aéroport.

###### ***B.1. Trafic aérien***

Les consommations d'énergie liées au trafic aérien correspondent :

- Aux cycles LTO effectués par les avions, 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 phases de stationnement, du fait de l'utilisation des GPU. Dans le cas de l'aéroport de Charleroi, la fourniture d'énergie aux avions en stationnement se fait principalement à l'aide de GPU électriques (voir point suivant).

Les vecteurs énergétiques concernés sont principalement le carburant pour les différentes étapes du cycle LTO et les phases de stationnement lorsque des APU sont utilisés :

- ☐ Pour l'aviation commerciale : kérosène JET A-1 ;
- ☐ Pour l'aviation générale : AVGAS et AVGAS UL91.

### *B.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 pour la fourniture d'énergie aux avions), les ACU (Air Conditioning Unit), les tracteurs pushback, les escaliers destinés aux passagers, les chariots élévateurs, ...

Les vecteurs énergétiques concernés sont principalement de l'électricité, du diesel ou de l'essence, en fonction de leur motorisation.

### *B.3. Infrastructures et installations aéroportuaires*

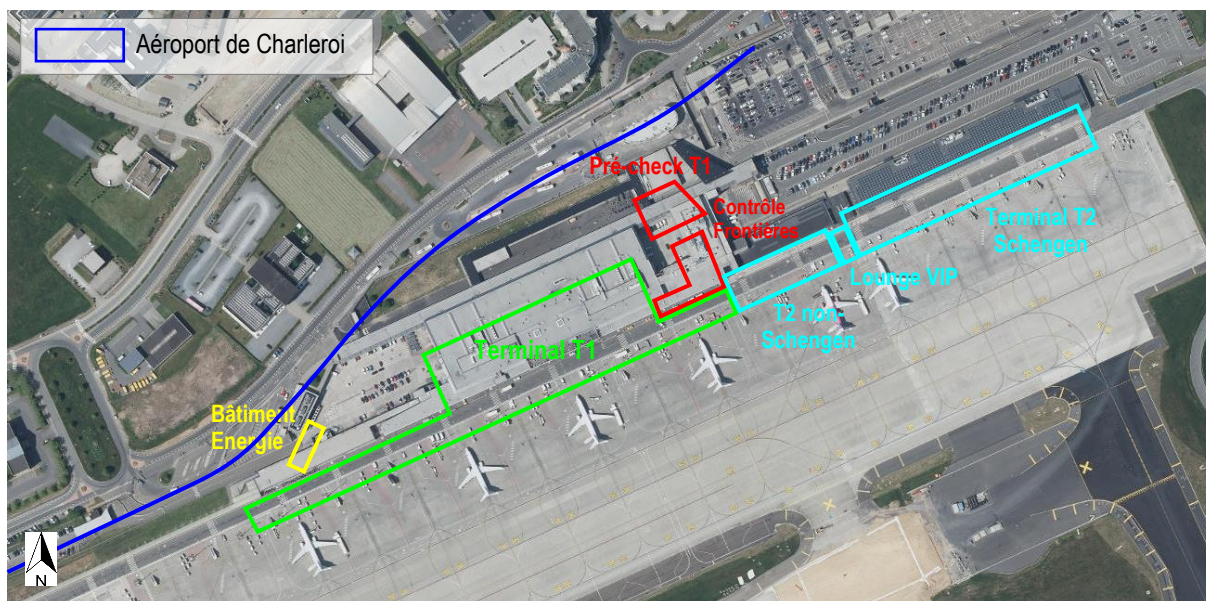
#### *B.3.1. Généralités*

Les consommations d'énergie en lien avec l'exploitation des infrastructures (bâtiments et infrastructures extérieures (pistes, ...)) de l'aéroport consistent en les activités qui s'y déroulent, le fonctionnement des installations HVAC (chauffage et refroidissement des bâtiments, ventilation hygiénique, ...), l'éclairage, la production de froid alimentaire, ainsi qu'à l'utilisation des groupes électrogènes, d'installations et équipements divers.

Comme mentionné précédemment, certaines installations sont exploitées par B.S.C.A., tandis que d'autres sont utilisées par divers exploitants présents à l'aéroport de Charleroi. Aussi, seule une partie des consommations d'énergie est directement attribuée à B.S.C.A.

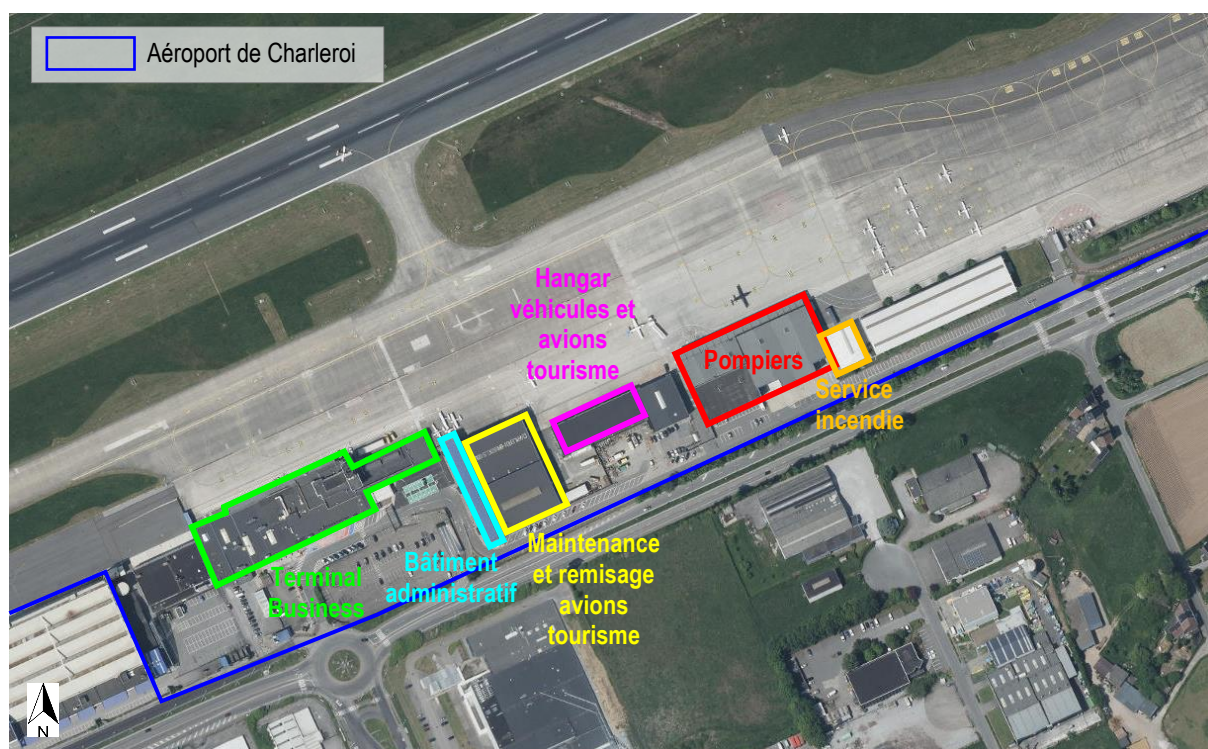
Les caractéristiques et le fonctionnement des principales installations sont décrits dans les sous-sections suivantes. En termes de bâtiments concernés, le focus est mis sur les constructions suivantes, localisées sur les vues aériennes suivantes :

- ☐ Zone nord :
  - Le Terminal T1 ;
  - Le Terminal T2 ;
  - Le Bâtiment Pré-check (BN10/N05) ;
  - Le Bâtiment Contrôle des frontières (BN11/N07) ;
  - Le Bâtiment Atelier de mécanique et maintenance (BN02/N02) ;



**Figure 34 : Principaux bâtiments analysés au niveau des installations de chauffage et de refroidissement – Zone nord (ARIES sur fond WalOnMap, 2023)**

- Zone sud :
- Le Terminal Business (BS02/S06) ;
  - Le Bâtiment administratif (BS03/S07) ;
  - L'Atelier de maintenance pour avions de tourisme (BS04/S08) (hors B.S.C.A.) et le bâtiment Remisage de véhicules de l'aéroport (BS05/S09) ;
  - Le bâtiment Bureaux, arsenal des pompiers, traitement du fret et remisage des véhicules (BS08/S14) ;
  - Le hangar de remisage des véhicules et avions de tourisme (BS06/S10) et le bâtiment Service incendie B.S.C.A. (BS14/S17).



**Figure 35 : Principaux bâtiments analysés au niveau des installations de chauffage et de refroidissement – Zone sud (ARIES sur fond WalOnMap, 2023)**

Pour des informations détaillées relatives à l'ensemble des installations, il est renvoyé au formulaire de la demande de permis.

Les vecteurs énergétiques sont le gaz, l'électricité et le mazout. Le recours à ce dernier a fortement diminué, du fait du remplacement des chaudières alimentant le bâtiment administratif (S07) par des chaudières gaz à condensation à la fin de l'année 2023. Du mazout est encore utilisé pour l'alimentation des groupes électrogènes de secours, répartis sur le site aéroportuaire.

### *B.3.2. Installations HVAC*

#### **Installations de chauffage**

Cette section décrit la situation en 2023. Les éventuels changements depuis 2019 sont signalés.

En **zone nord**, l'aéroport est doté d'un **bâtiment Energie**, situé à l'ouest du Terminal T1. Y est assurée la production de chaleur pour une partie des bâtiments accessibles au public, ainsi qu'une production de froid.

En ce qui concerne le **Terminal T1**, la production de chaleur est assurée par 3 chaudières gaz à condensation d'une puissance unitaire de 1.078 kWh et d'une cogénération d'une puissance thermique de 114 kW et d'une puissance électrique de 70 kW. Le fonctionnement des chaudières se fait en cascade : les chaudières sont mises en fonctionnement en fonction des besoins (selon l'écart entre la température de départ et la température de consigne).



Ces producteurs de chaleur sont abrités dans le bâtiment Energie. La distribution de chaleur se fait par le biais d'un réseau souterrain, totalement calorifugé de manière à limiter les pertes au droit des canalisations. L'émission de chaleur est quant à elle assurée, selon les cas, par des radiateurs, des plafonds rayonnants, des rideaux d'air chaud ou les batteries chaudes des groupes de pulsion/extraction (voir plus bas). La régulation de l'ensemble est basée sur une programmation horaire, sur la température du collecteur (par aquastat), sur la température extérieure et sur une température de consigne intérieure.

En termes de ventilation, le Terminal T1 dispose d'une cinquantaine de groupes de pulsion et/ou d'extraction, dont la grande majorité sont dotés d'une batterie de chauffe ou d'une batterie de refroidissement, alimentés par les installations situées dans le bâtiment Energie. L'installation est complétée par une unité « rooftop », constituée d'une pompe à chaleur réversible, installée en toiture de l'extension du terminal à l'ouest du bâtiment.

En ce qui concerne le **Terminal T2**, le chauffage et le refroidissement sont assurés par des pompes à chaleur air/air réversibles intégrées aux unités « rooftop » situées en toiture, qui assurent également la ventilation hygiénique. Ces installations sont indépendantes du bâtiment Energie.

Le **bâtiment Pré-check (BN10/N05)** est équipé de deux pompes à chaleur air/air réversibles situées en toiture, assurant tantôt le chauffage, tantôt le refroidissement. L'émission de chaleur ou de froid est assurée par des cassettes plafonnières et des rideaux d'air aux entrées du bâtiment.

Le bâtiment **Contrôle Frontière (BN11/N07)** est équipé de 7 pompes à chaleur air/eau réversibles situées en toiture. Ces pompes à chaleur alimentent les batteries chaudes et froides des 4 groupes de traitement d'air.

Le **bâtiment Atelier de mécanique et maintenance (BN02/N02)** est équipé d'une chaudière gaz à condensation, alimentant les radiateurs de la partie bureaux. Le hall est quant à lui chauffé à l'aide de radiants placés au plafond et à proximité des postes de travail, dont la régulation est basée sur des thermostats et d'une programmation horaire. Un tel mode de chauffage par rayonnement infra-rouge permet le chauffage des masses (occupants, objets, murs) présentes dans le hall dans des zones délimitées de manière homogène, sans mouvements d'air engendrant des déplacements de poussières. L'un des avantages de ce système est de limiter la stratification de l'air (création de couches d'air de températures différentes sur la hauteur d'un local, les températures les plus élevées étant localisées en partie haute de celui-ci), d'autant plus que la hauteur des zones à chauffer est importante.

En zone sud, le **bâtiment S03** est équipé d'une chaufferie constituée de 3 chaudières gaz à condensation d'une puissance unitaire de 460 kW, dont le fonctionnement se fait en cascade. Deux chaudières au gaz de 106 kW ont été démantelées depuis 2019. Ces chaudières alimentent les radiateurs des différents étages du bâtiment du **Terminal Business (BS02/S06)**, la tour de contrôle, ainsi que les batteries chaudes des groupes de pulsion situés en toiture. En ce qui concerne la distribution, l'ensemble des conduites est calorifugé. La régulation de l'ensemble est basée sur la demande en chaleur, la température du collecteur (par aquastat), la température extérieure ainsi qu'une programmation horaire.

Les groupes de ventilation du Terminal Business ne permettent pas la récupération de chaleur sur l'air extrait. L'audit effectué par le bureau Delpower, de même qu'un projet de B.S.C.A., en proposent dès lors le remplacement.

Le **Bâtiment administratif (BS03/S07)** est alimenté par une chaufferie qui dessert également l'**Atelier de maintenance pour avions de tourisme (BS04/S08)** (hors

B.S.C.A.) et le bâtiment **Remisage de véhicules de l'aéroport (BS05/S09)**. Cette chaufferie, située à l'arrière du bâtiment S09, est dotée de 2 chaudières gaz à condensation d'une puissance unitaire de 330 kW, installées en 2023 afin de remplacer 3 anciennes chaudières à mazout<sup>137</sup>. Ces chaudières alimentent une batterie chaude du groupe de pulsion ainsi que les corps de chauffe du bâtiment S07 (ventilo-convecteurs), les aérothermes du bâtiment S08 et les aérothermes du bâtiment 09. En ce qui concerne la distribution, l'ensemble des conduites est calorifugé. La régulation de l'ensemble est basée sur une programmation horaire, sur la température du collecteur (par aquastat) et la température de consigne du bâtiment S07.

Le **bâtiment Bureaux, arsenal des pompiers, traitement du fret et remisage des véhicules (BS08/S14)** est équipé de deux chaudières à condensation d'une puissance unitaire de 166 kW et alimentant les radiateurs des bureaux, les aérothermes du hall, de l'entrepôt et de l'arsenal, ainsi que les batteries chaudes des groupes de ventilation situés en toiture. Les chaudières fonctionnent en cascade. La régulation de l'ensemble est basée sur la température de départ de l'eau des circuits selon la température extérieure, ainsi que la température intérieure. Les circuits desservant les aérothermes ne sont pas calorifugés.

Etant donné l'occupation 24h/24, 7j/7 des locaux, une température de 14°C est assurée de manière permanente dans le hall et les entrepôts (zones 1 et 2), et de 18°C dans l'arsenal (zone 3).

De l'eau chaude sanitaire est produite dans le bâtiment afin d'alimenter les douches des pompiers. Celles-ci sont toutefois peu utilisées.

Depuis le remplacement des chaudières mazout alimentant les bâtiments S07, S08 et S09 fin 2023, le **hangar de remisage des véhicules et avions de tourisme (BS06/S10)** et le **bâtiment Service incendie B.S.C.A. (BS14/S17)** sont les deux derniers bâtiments à être équipés des chaudières au mazout. Le bâtiment S10 a toutefois été démoli début 2024.

Les principales caractéristiques des différentes installations de chauffage sont reprises dans un tableau de synthèse ci-après. En outre, un tableau reprend les caractéristiques complètes 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 chaleur.

*Voir formulaire général de la demande de permis*

### **Production de froid**

Cette section décrit la situation en 2023. La production de froid au niveau de l'aéroport sert principalement à la climatisation des bâtiments. Bien que ne consistant pas en des installations HVAC au sens propre, les installations de refroidissement alimentaire sont également abordées dans cette section. Ce dernier poste est toutefois peu important étant donné le fonctionnement en flux tendu de l'aéroport.

En termes de climatisation, en ce qui concerne le **Terminal T1**, en complément des batteries chaudes et froides couplées au système de ventilation, le bâtiment est équipé de systèmes

<sup>137</sup> Dont les puissances étaient de 280 kW, 280 kW et 210 kW.



VRV<sup>138</sup> constitués de pompes à chaleur réversibles, dont les unités intérieures sont des cassettes intégrées dans le faux plafond.

Comme indiqué dans la section précédente, pour le **Terminal T2**, le chauffage et le refroidissement sont assurés par des pompes à chaleur air/air réversibles intégrées aux 5 unités « rooftop » situées en toiture.

Comme mentionné précédemment, les bâtiments **Pré-check** et **Contrôle Frontière** sont respectivement équipés de 2 et 7 pompes à chaleur air/eau réversibles alimentant des batteries chaudes (ou froides selon la saison).

Le **bâtiment Energie** comprend 3 groupes de froid en toiture, utilisant du R407c comme gaz réfrigérant. Une centrale de refroidissement autonome fonctionnant à l'ammoniac a en outre été mise en place en 2016 pour faire face à l'augmentation des besoins de froid. En termes de régulation, une cuve de stockage de froid de 64 m<sup>3</sup> (dénommée « Cristopia ») est installée dans le circuit d'eau glacée, afin de lisser la production de froid et de diminuer la puissance frigorifique installée.

En ce qui concerne le froid alimentaire, l'aéroport est équipé des 4 frigos de froid positif (régime 5/10°C) et 2 frigos de froid négatif (régime -2,9/-6,5°C) pour le stockage des produits alimentaires au niveau des deux terminaux.

En zone sud, la production de froid du **Terminal Business (BS02/S06)** est assurée par un groupe de froid de 106 kW, utilisant du R407c, constitué de deux 2 circuits fonctionnant en cascade et alimentant 3 batteries froides des groupes de ventilation situés en toiture. Un appoint est assuré par un groupe de froid local de 2 x 80 kW, lorsque le froid produit au niveau des groupes de froid est insuffisant.

Le refroidissement du **Bâtiment administratif (BS03/S07)** est assuré par un groupe de froid de 182 kW, utilisant du R410a et alimentant les ventilo-convecteurs du bâtiment.

Les principales caractéristiques des différentes installations de refroidissement sont reprises dans un tableau de synthèse ci-après. En outre, un tableau reprend les caractéristiques complète 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 chaleur.

*Voir formulaire général de la demande de permis*

### **Tableaux de synthèse des installations de production de chaleur et de froid**

Les tableaux ci-dessous résument les caractéristiques des principales installations de production de chaleur et de froid pour les zones nord et sud en 2023. Les principales modifications depuis 2019 consistent en le remplacement de chaudières au mazout.

<sup>138</sup> Variable Refrigerant Volume.

Bâtiment	Unité	Puissance totale installée chauffage	Puissance totale installée refroidissement	Puissance électrique	Gaz réfrigérant
Bâtiment Energie	3 chaudières gaz à condensation	3.234 kW (3 x 1.078 kW)	/	/	/
	Cogénération gaz	114 kW	/	70 kW	/
	3 groupes de froid	1.442 kW (froid positif) 1.162 kW (froid négatif)	/	/	R407c
	1 centrale de refroidissement ammoniac	/	N.C.	/	NH <sub>3</sub>
Terminal T1	PAC air/air (1 unité « rooftop »)	270,4 kW	316,3 kW	/	R410a
Terminal T2	PAC air/air réversibles (5 unités « rooftop »)	580,6 kW 144 kW (batterie chaude)	790,5 kW	/	R410a
Bâtiment Atelier de mécanique et maintenance (BN02)	1 chaudière à condensation	N.C.	/	/	/
	5 radiants au gaz	N.C.	/	/	/
Bâtiment Pré-check (BN05)	2 PAC air/air réversibles	58,8 + 22 kW	N.C.	/	R410a
Bâtiment Contrôle Frontières (BN07)	7 PAC air/eau réversibles	441 kW (7 x 63 kW)	392 kW (7 x 56 kW)	/	R410a

N.C. : information non connue en date de la rédaction de l'étude.

**Tableau 39 : Synthèses des principales installations de production de chauffage et de refroidissement en 2023 – Zone nord  
(ARIES, d'après Delpower et B.S.C.A., 2024)**

Bâtiment	Unité	Puissance totale installée chauffage	Puissance totale installée refroidissement	Puissance électrique	Gaz réfrigérant
Bâtiment S03	3 chaudières gaz à condensation Alimentent le Terminal Business (S06)	1.380 kW (3 x 460 kW)	/	/	/
Terminal Business (S06)	Groupe froid	/	106 kW	/	R407c
	2 groupes froid		160 kW (2 x 80 kW)		N.C.
Bâtiment administratif (BS03/S07)	Groupe froid	/	182 kW	/	R410a
Bâtiment S09	2 chaudières gaz à condensation (remplacent les chaudières à mazout de respectivement 210 kW, 280 kW et 280 kW)	660 kW (2 x 330 kW)	/	/	/
Bâtiment Bureaux, arsenal des pompiers, traitement du fret et remisage des véhicules (BS08/S14)	2 chaudières gaz à condensation	332 kW (2 x 166 kW)	/	/	/
Hangar de remisage des véhicules et avions de tourisme (BS06/S10)	2 chaudières mazout	2 x 174 kW	/	/	/
Bâtiment Service incendie B.S.C.A. (BS14/S17)	1 chaudière mazout	143 kW	/	/	/

N.C. : information non connue en date de la rédaction de l'étude.

**Tableau 40 : Synthèses des principales installations de production de chauffage et de refroidissement en 2023 – Zone sud  
(ARIES, d'après Delpower et B.S.C.A., 2024)**

### *B.3.3. Eclairage*

L'éclairage est le premier poste de consommation d'électricité sur le site aéroportuaire. Parmi les infrastructures à éclairer, peuvent être citées :

- ☐ Les parkings :
  - Les parkings couverts (éclairage permanent) ;
  - Les parkings ouverts (éclairage nocturne) ;
- ☐ Les bâtiments :
  - Les zones accessibles au public : en particulier, les terminaux 1 et 2. Les locaux de ces deux bâtiments et, en priorité, les zones de transit et de circulation des passagers, font l'objet d'un relighting progressif (remplacement de sources lumineuses visant à réaliser des économies d'énergie) par la mise en place de sources LED ;
  - Les autres locaux à occupation humaine, dont les bâtiments de bureaux situés du côté sud. Ces derniers sont équipés de tubes fluorescents, à l'exception d'une partie du **Bâtiment administratif** (BS03/S07), équipé de dalles LED.
- ☐ Le balisage de la piste et des taxiways ;
- ☐ Les abords.

### *B.3.4. Autres postes de consommations d'électricité*

Peuvent être également cités :

- ☐ Les GPU ;
- ☐ Les consommations nécessaires au fonctionnement des installations HVAC voir *Point précédent*) :
  - Chauffage et/ou refroidissement des bâtiments par pompes à chaleur (uniquement zone nord) ;
  - Fonctionnement des groupes de froid ;
  - Installations de ventilation mécanique ;
  - Auxiliaires (circulateurs des installations de chauffage et de climatisation, ...).
- ☐ L'utilisation des équipements de bureaux : équipements de bureautique, électroménagers ;
- ☐ Les équipements skeyes (radars, ...) ;
- ☐ L'exploitation du parc pétrolier au nord et de la pompe de distribution au sud ;
- ☐ Les bornes de recharge des véhicules électriques ;
- ☐ La production d'air comprimé ;
- ☐ L'utilisation d'appareils et d'engins divers (maintenance, ...) ;
- ☐ ...

### B.3.5. Groupes électrogènes de secours

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<sub>x</sub>, du CO, du SO<sub>2</sub>, ... Ils fonctionnent au diesel.

La liste des groupes électrogènes est reprise dans le tableau ci-dessous (pour leur localisation, voir le *Point 7.2.3.2.C.3. Groupes électrogènes de secours.*). La puissance des groupes électrogènes n'est pas connue au stade de la rédaction de l'étude.

Dénomination cabine Haute tension	Localisation	Infrastructure desservie
CHT1	Zone exercice incendie	Parc pétrolier
CHT2/CHT2 bis	Pompe de distribution	Balisage piste
CHT3	Sud-ouest bâtiment S09	Bâtiments S03 et S06
CHT4	Parking Terminal aviation d'affaires	Tour de contrôle
CHT5/CHT5 bis	Ouest bâtiment de la SABCA	Balisage taxiway Nord
CHT6	A proximité taxiway Nord (entre N2 et N3)	Radar
CHT7	A proximité de la zone d'exercice incendie	Balisage taxiway Nord + radar sol
CHT8	Bâtiment Energie	Terminal T1
CHT9	Terminal T1	Eclairage apron nord
CHT10	Parking souterrain P1	Parking P1
CHT12	Parking souterrain P1 (sous Terminal T2)	Terminal T2

**Tableau 41 : Liste des installations de combustion classées – Groupes électrogènes de secours (ARIES sur la base des données de B.S.C.A., 2024)**

### B.3.6. Autres installations

Le site aéroportuaire est doté de diverses installations, telles que des transformateurs statiques, des batteries stationnaires, des compresseurs, ...

Un tableau reprend les caractéristiques complète 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 chaleur.

*Voir formulaire général de la demande de permis*

#### B.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 du personnel, ainsi que pour les livraisons. Ce trafic conduit à des consommations de carburant et/ou d'électricité, selon la motorisation des véhicules (thermique, électrique ou hybride).

### C. Evaluation des consommations d'énergie de B.S.C.A.

#### C.1. Trafic aérien

Les **consommations annuelles de JET A-1, d'AVGAS et d'AVGAS UL91** sont reprises dans le tableau ci-dessous. En volume, le JET A-1 représente la quasi-totalité (99,9%) des consommations de carburant destiné aux avions.

Année	Consommations JET A-1		Consommations AVGAS		Consommations AVGAS UL91	
	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]
2013	147.794.310	404.916	302.244	828	0	0
2014	134.316.209	367.990	287.173	787	0	0
2015	149.707.742	410.158	178.243	488	0	0
2016	155.343.302	425.598	137.310	376	0	0
2017	156.713.518	429.352	138.348	379	0	0
2018	167.945.983	460.126	104.407	286	4.535	12
2019	168.738.328	462.297	88.846	243	19.575	54
2020	63.788.000	174.762	49.377	135	21.079	58
2021	100.193.135	274.502	82.965	227	36.301	99
2022	179.894.381	492.861	73.012	200	34.891	96
2023	182.787.298	500.787	53.689	147	40.001	110

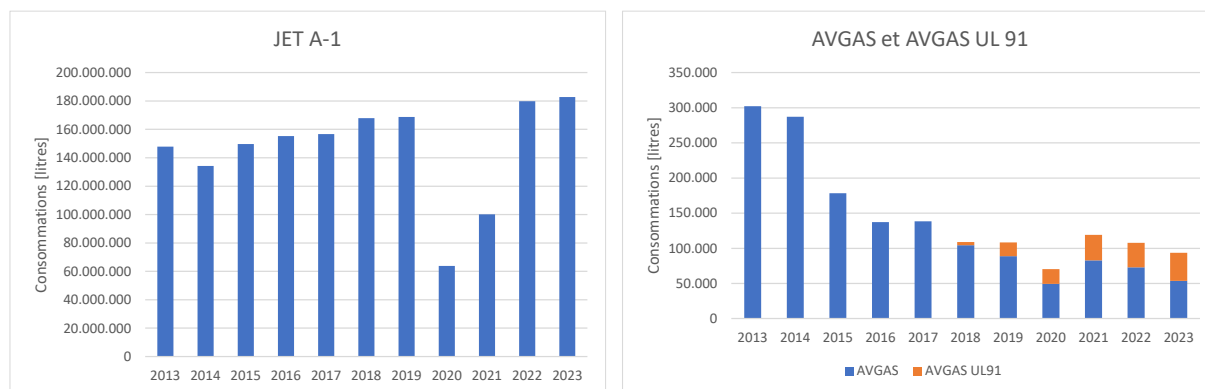
**Tableau 42 : Consommations annuelles de JET A-1, d'AVGAS et d'AVGAS UL91 entre 2013 et 2023 (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

Les consommations annuelles de JET A-1 connaissent une baisse entre 2013 et 2014 avant de croître pour atteindre 114% du niveau de 2013 en 2019. Elles diminuent ensuite drastiquement en 2020 du fait de la pandémie de Covid-19. En 2022, les consommations dépassent le niveau d'avant cette dernière, et atteignent 183 millions de litres, soit 124% du niveau de 2013 (148 millions de litres).

En ce qui concerne l'AVGAS, les consommations annuelles décroissent rapidement sur les 10 dernières années. En 2023, elles atteignent 54.000 litres et représentent 18% des consommations de 2013 (302.000 litres).

Enfin, en ce qui concerne l'AVGAS UL91, les consommations connaissent une forte progression entre 2018, première année d'utilisation de ce carburant, jusqu'à 2023.

Les deux graphiques ci-dessous illustrent les évolutions des consommations pour le JET A-1 et l'AVGAS (AVGAS et AVGAS UL91).



**Figure 36 : Consommations annuelles de JET A-1, d'AVGAS et d'AVGAS UL91 entre 2013 et 2022 (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

La combinaison des consommations d'AVGAS et d'AVGAS UL91 permet de constater l'évolution liée à la petite aviation, qui connaît une décroissance depuis 2013. Après une augmentation en 2021, après le creux lié à la pandémie de Covid-19, les consommations continuent de décroître.

A l'exception des années 2020 et 2021 impactées par la pandémie, les consommations annuelles de JET A-1 rapportées au nombre de passagers en partance (aviation commerciale) sont stables et sont comprises entre 39 et 44 litres (voir tableau ci-dessous).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Année	Consommations annuelles JET A-1 [litres/an]	Nombre de passagers en partance	Consommations par passager en partance [litres/passager]
2013	147.794.310	3.388.695	43,6
2014	134.316.209	3.213.842	41,8
2015	149.707.742	3.472.966	43,1
2016	155.343.302	3.646.231	42,6
2017	156.713.518	3.844.008	40,8
2018	167.945.983	4.009.034	41,9
2019	168.738.328	4.104.994	41,1
2020	63.788.000	*1.279.023	*49,9
2021	100.193.135	1.874.354	53,5
2022	179.894.381	4.129.864	43,6
2023	182.787.298	4.693.060	38,9

\* Les données n'étant pas disponibles pour l'année 2020, le nombre de passagers pour l'aviation commerciale est assimilé au nombre de passagers total (aviation commerciale et aviation générale). Les nombre de passagers pour l'aviation générale représente de l'ordre de 0,1 à 0,3% du nombre de passagers total, selon les années.

**Tableau 43 : Comparaison entre consommations annuelles de JET A-1 et de passagers en partance (aviation commerciale) entre 2013 et 2023 (ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

Le tableau ci-dessous illustre le cas des consommations d'AVGAS et d'AVGAS UL91, rapportées au nombre de passagers (aviation générale). Les consommations par passager présentent une tendance générale à la baisse entre 2013 et 2023, que pas nette.



Année	Consommations annuelles AVGAS + AVGAS UL91 [litres/an]	Nombre de passagers en partance	Consommations par passager en partance [litres/passager]
2013	302.244	4.795	63,0
2014	287.173	5.617	51,1
2015	178.243	5.186	34,4
2016	137.310	5.629	24,4
2017	138.348	5.376	25,7
2018	108.942	5.806	18,8
2019	108.421	8.099	13,4
2020	70.456	/*	/*
2021	119.266	4.871	24,5
2022	107.903	6.093	17,7
2023	93.690	5.066	18,5

\* Les données concernant le nombre de passagers pour l'aviation générale ne sont pas disponibles pour l'année 2020.

**Tableau 44 : Comparaison entre consommations annuelles d'AVGAS + AVGAS UL91 et de passagers en partance (aviation générale) entre 2013 et 2023 (ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

### C.2. Activités au sol

B.S.C.A. a évalué les consommations d'énergie pour les installations et équipements qui lui appartiennent et sur lesquels il exerce un contrôle.

Les activités au sol concernées ici correspondent aux opérations sur les avions au sol et à l'exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires.

Le tableau ci-dessous reprend les **consommations d'essence, de diesel routier et de gasoil industriel** entre 2013 et 2023. Ces carburants sont destinés aux véhicules et engins aéroportuaires. S'ils sont immatriculés, les véhicules de B.S.C.A. peuvent s'approvisionner également dans des stations à l'extérieur du site aéroportuaire. Cependant, dans la pratique, l'approvisionnement se fait au sein du site aéroportuaire (coûts plus faibles et plus grande efficacité opérationnelle). Ces consommations comprennent également le fonctionnement des groupes électrogènes de secours. Les années 2020 et 2021 sont présentées à titre purement informatif et ne sont pas considérées dans l'analyse, étant donné leur caractère particulier dû à la pandémie de Covid-19 (lignes grisées).

Année	Essence		Diesel routier		Gasoil industriel	
	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]	Annuelle [litres/an]	Moyenne journalière [litres/jour]
2013	19.940	55	40.234	110	285.468	782
2014	24.789	68	35.195	96	250.494	686
2015	28.639	78	34.681	95	238.034	652
2016	32.693	90	34.702	95	262.456	719
2017	35.439	97	38.223	105	252.377	691
2018	36.390	100	41.514	114	299.158	820
2019	37.958	104	37.761	103	271.329	743
2020	19.124	52	24.715	68	120.829	331
2021	23.153	63	27.873	76	172.327	472
2022	29.620	81	29.760	82	258.415	708
2023	32.186	88	28.068	77	237.203	650

**Tableau 45 : Consommations annuelles d'essence, de diesel routier et de gasoil industriel entre 2013 et 2022 (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

Les consommations d'essence ont connu une forte augmentation (+90%) entre 2013 et 2019, avant de connaître une diminution drastique en 2020, du fait de la pandémie de Covid-19. En 2023, elles ont atteint environ 160% du niveau de 2013.

En ce qui concerne le diesel routier, les consommations ont peu évolué entre 2013 et 2019, avant de diminuer en 2020 et d'augmenter à nouveau en 2021 et 2022, tout en restant inférieures aux niveaux d'avant la pandémie de Covid-19. En 2023, les consommations représentaient 70% des consommations de 2013.

Jusqu'en 2019, les consommations de gasoil industriel ont connu une évolution similaire à celles du diesel routier, avant de connaître une nette baisse en 2020, puis une remontée plus accentuée en 2021 et 2022, avant une baisse en 2023 (83% des consommations de 2013).

Les consommations de ces carburants ne suivent donc pas de tendance nette. Les évolutions à la baisse relatives au diesel routier et au gasoil industriel sont partiellement liées à l'électrification du parc de véhicules et d'engins de piste.

Le tableau ci-dessous reprend les consommations d'énergie finale pour les années 2017 à 2023, pour les vecteurs énergétiques suivants :

- ☐ Les consommations de **gaz naturel** pour les chaudières et la cogénération (données en m<sup>3</sup>, converties en kWh via le facteur 11,5 kWh/m<sup>3</sup>, pouvoir calorifique supérieur du gaz naturel riche) ;
- ☐ Les consommations de **mazout** pour certaines chaudières, groupes électrogènes, ... (données en litres, converties en kWh via le facteur 10,4 kWh/litre, pouvoir calorifique supérieur du mazout) ;
- ☐ Les consommations d'**électricité**.

Les années 2020 et 2021 sont présentées à titre purement informatif et ne sont pas considérées dans l'analyse, étant donné leur caractère particulier dû à la pandémie de Covid-19 (lignes grisées).

Année	Consommations d'énergie finale					Part consommations énergie finale		
	Gaz naturel		Mazout		Electricité	Gaz	Mazout	Electricité
	[m³]	[kWh]	[Litres]	[kWh]	[kWh]	%	%	%
2017	422.588	4.859.762	40.594	422.178	16.136.672	22,7%	2,0%	75,3%
2018	408.588	4.698.762	34.056	354.182	17.986.842	20,4%	1,5%	78,1%
2019	311.097	3.577.616	41.086	427.294	17.101.494	16,6%	2,0%	81,4%
2020	235.866	2.712.454	36.245	376.948	12.847.800	17,0%	2,4%	80,6%
2021	434.824	5.000.470	39.305	408.772	13.935.300	25,8%	2,1%	72,0%
2022	373.020	4.289.731	36.824	382.970	15.031.000	21,8%	1,9%	76,3%
2023	357.458	4.110.767	25.364	263.786	14.222.200	22,1%	1,4%	76,5%

**Tableau 46 : Estimation des consommations d'énergie (finale et primaire) – Activités au sol – Exploitation des infrastructures (ARIES, d'après B.S.C.A., 2024)**

Les consommations d'électricité sont liées à différents usages et s'élèvent à, ces dernières années (hors années 2020 et 2021 de la réduction des activités liée à la pandémie de Covid-19), entre 14.000.000 kWh et 18.000.000 kWh (15.000.000 kWh en 2022). Selon les années, les consommations d'électricité représentent 75 à 80% des consommations finales.

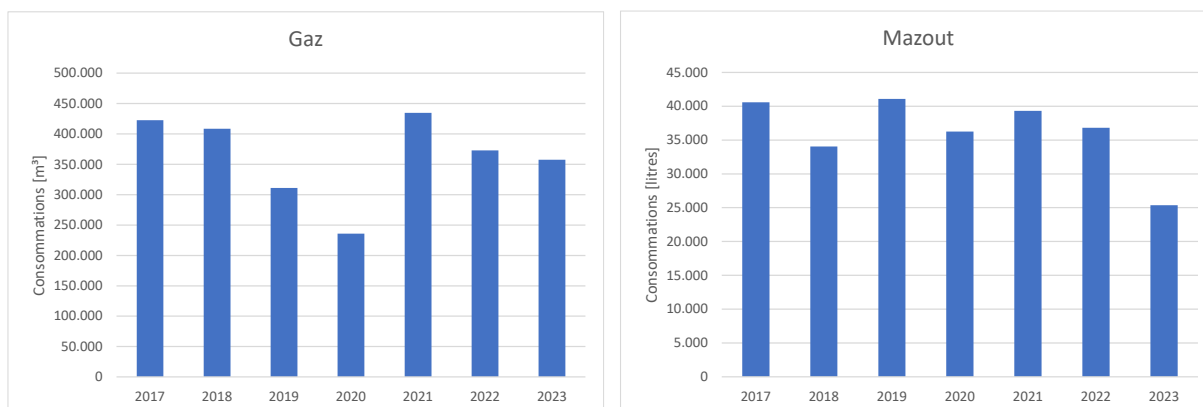
Les principaux postes de consommations d'électricité sont :

- L'éclairage :
  - Parking P1 du fait qu'il est couvert sur 2 niveaux sur les 3 qu'il comporte. Les consommations relatives à ce parking s'élèvent à 850.000 kWh et représentent environ 6% des consommations d'électricité annuelles totales de B.S.C.A. ;
  - Terminaux T1 et T2, représentant 15% des consommations d'électricité totales du site aéroportuaire ;

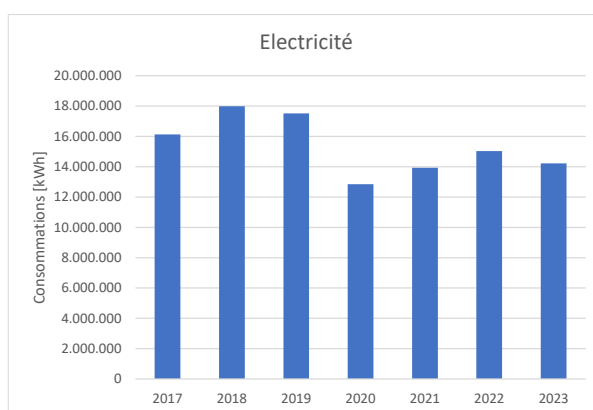
En 2022, les consommations d'électricité dues à l'éclairage des bâtiments sont estimées à environ 3.200.000 kWh, soit environ 22%.
- Le balisage de la piste et des taxiways représente environ 6% des consommations annuelles.

Les graphiques ci-dessous permettent de visualiser les évolutions des consommations annuelles, pour le gaz, le mazout, et l'électricité.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie



**Figure 37 : Evolution des consommations de gaz naturel et de mazout – Années 2017-2023 (ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**



**Figure 38 : Evolution des consommations d'électricité – Années 2017-2023 (ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

La forte diminution des consommations de mazout observée en 2023 est due au remplacement des chaudières à mazout par des chaudières fonctionnant au gaz.

A titre de comparaison, en 2023 :

- ☐ Les consommations d'électricité annuelles de B.S.C.A. représentent environ les consommations annuelles de 7.100 ménages<sup>139</sup> ;
- ☐ Les consommations de gaz annuelles de B.S.C.A. représentent environ les consommations annuelles de 265 ménages<sup>140</sup>.

<sup>139</sup> En considérant des consommations annuelles d'électricité de 2.000 kWh par ménage, selon la CWaPE (Commission wallonne pour l'Energie).

<sup>140</sup> En considérant des consommations annuelles de gaz de 15.600 kWh par ménage, selon la CWaPE (Commission wallonne pour l'Energie).

La répartition des consommations d'énergie finale selon les usages était la suivante en 2019, selon le rapport d'audit réalisé par Delpower. Les infrastructures y sont catégorisées selon 6 groupes définis comme suit :

- ☐ Parkings ;
- ☐ Terminaux 1 et 2, y compris le bâtiment Energie ;
- ☐ Ateliers : bâtiments S08, S09, BN02 ;
- ☐ Bureaux ailes sud et département fuel : bâtiments S06, S07, S14 et département fuel ;
- ☐ Piste, taxiways et stationnements avions ;
- ☐ Autres : eau chaude sanitaire, fonctionnement de la station d'épuration, production d'air comprimé.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Usage	Infrastructures/ groupes d'infrastructures	Vecteur énergétique	Répartition énergie finale de référence
Eclairage	Parkings	Electricité	13,09%
	Terminaux 1 et 2		17,53%
	Ateliers		2,66%
	Bureaux aile sud		4,16%
	Balisage piste		3,53%
	Eclairage piste		2,42%
Sous-total Eclairage	43,39%		
Chauffage	Terminaux 1 et 2	Gaz naturel et mazout	16,73%
	Ateliers		2,46%
	Bureaux aile sud		2,75%
Sous-total Chauffage	21,94%		
Eau chaude sanitaire	Autres	Gaz naturel	0,28%
Sous-total Eau chaude sanitaire	0,28%		
Refroidissement	Terminaux 1 et 2	Electricité	14,05%
	Bureaux aile sud		3,74%
Froid alimentaire et mortuaire			
Sous-total Froid	19,27%		
Ventilation	Terminaux 1 et 2	Electricité	6,65%
	Bureaux aile sud		0,73%
Sous-total Ventilation	7,38%		
Humidification	Terminaux 1 et 2	Electricité	4,85%
Sous-total Humidification	4,85%		
Air comprimé	Autres	Electricité	0,16%
Sous-total Air comprimé	0,16%		
Equipements	Terminaux 1 et 2	Electricité	0,84%
	Bureautique		0,50%
	Station épuration (Autres)		1,39%
Sous-total Equipements	2,73%		
Total	100,00%		

**Tableau 47 : Répartition des consommations d'énergie finale selon les différents postes –  
Activités au sol – Année 2019 (ARIES d'après Delpower, 2024)**

L'éclairage est le poste de consommations d'énergie finale prédominant, avec, notamment, l'éclairage des terminaux T1 et T2 et des parkings, représentant 30%. Ce poste constitue donc un gisement important d'économies d'énergie.

Par ailleurs, l'exploitation des terminaux T1 et T2 engendre environ 60% des consommations totales d'énergie finale.

En vue de réduire les consommations d'énergie, le **rapport d'audit de Delpower** propose diverses mesures, reprises dans un plan d'actions, comprenant des objectifs à court terme (2028) et à moyen terme (mesures à temps de retour sur investissement plus longs, permettant potentiellement d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050).

En outre, un **contrat de maintenance** a été conclu entre B.S.C.A. et l'entreprise EQUANS (reprenant certaines pistes d'amélioration proposées dans l'audit de Delpower), dans le cadre duquel certaines actions doivent être mises en œuvre entre 2023 et 2024.

Le tableau ci-dessous synthétise les mesures du rapport d'audit et les actions reprises dans le contrat de maintenance. Les croix indiquent les mesures envisagées.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Actions	Actions contrat de maintenance EQUANS 2023-2024	Plan d'actions audit	
		Objectif à court terme (2028)	Objectif à moyen terme
Installations HVAC			
T1 : Cogénération : optimisation de l'utilisation		X	
T1 : Cogénération : installation 2 <sup>e</sup> cogénération			X
T1 : Récupération de chaleur sur les groupes de froid		X	
T1 : Humidification : réduire la consigne relative au taux d'humidité de l'air pulsé dans les centrales de traitement d'air	X	X	
S06 : Récupération de chaleur sur les groupes de ventilation		X	
S06 : Installation de pompes à chaleur			X
S07 : Récupération de chaleur sur les groupes de ventilation	X		X
S07 : Remplacement de chaudières au mazout par des chaudières au gaz	Réalisé fin 2023		
S07 : Installation de pompes à chaleur			X
S07 : Remplacement des circulateurs par des pompes à vitesse variable	X		
S07 : Nouvelle régulation	X		
S07 : Remplacement des vannes de ventilo-convecteurs par des vannes 2 voies	X		
S14 : Récupération de chaleur sur les groupes de ventilation			X
S14 : Calorifugeage des conduits de distribution de chaleur		X	
Enveloppe			
S06 : Isolation façades et toiture			X
S06 : Amélioration vitrages		X	
S07 : Isolation façades et toiture + amélioration vitrages			X
S14 : Isolation toiture			X
Eclairage			
T1 : relighting	Sélection des sources lumineuses en cours		
T2, S06, S07 : relighting			X
S14 : relighting		X	
Production locale d'énergie			
Installation de panneaux photovoltaïques supplémentaires (1,2 MWc)		X	

**Tableau 48 : Mesures du plan d'actions du rapport d'audit et mesures du contrat de maintenance (ARIES d'après Delpower et EQUANS)**



Les impacts de ces différentes mesures sont analysés dans l'examen des incidences de la prolongation des activités de B.S.C.A. (voir *Point 7.3.4.2. Opérations au sol, infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe*).

### **7.2.5.2. Production locale d'énergie sur le site aéroportuaire**

#### **A. Production d'électricité par des panneaux photovoltaïques**

Depuis fin 2019, l'aéroport est équipé de 1.560 panneaux photovoltaïques sur la toiture du Terminal T2 Schengen, correspondant à une puissance de 500 kWc. La production d'électricité couvre de l'ordre de quelques pourcents les consommations, comme le montre le tableau ci-dessous.

Année	Production d'électricité par les panneaux photovoltaïques [kWh]	Consommations d'électricité [kWh]	Taux de couverture des consommations d'électricité par la production photovoltaïque [%]
2019	3.669	17.101.494	0,02
2020	497.032	12.847.800	3,87
2021	455.745	13.935.300	3,27
2022	511.121	15.031.000	3,40
2023	459.184	14.222.200	3,23

**Tableau 49 : Production d'électricité par les panneaux photovoltaïques entre 2019 et 2022 (ARIES d'après B.S.C.A., 2023)**

#### **B. Installation d'une cogénération**

L'aéroport est doté d'une cogénération au gaz, d'une puissance électrique de 70 kW et d'une puissance thermique égale à 110 kW. Pour l'année 2022, la production correspond à 16,5% des consommations d'électricité et à 11% des consommations de gaz. L'audit énergétique réalisé par Delpower mentionne toutefois que l'utilisation de l'installation pourrait être optimisée durant la période de chauffe afin de réaliser davantage d'économies. Cette optimisation est proposée dans le plan d'action de l'audit (voir *Point 7.2.5.1.C.2. Activités au sol*).

### **7.2.5.3. Régularisation urbanistique du Terminal passagers T2**

En termes de **règlementation PEB**, la demande de permis a été déposée le 23 novembre 2015, soit pendant la période comprise entre le 1<sup>er</sup> mai 2015 et le 31 décembre 2015<sup>141</sup>, durant laquelle les exigences PEB à satisfaire portent sur :

- ☐ Le niveau d'isolation des parois, via les valeurs  $U/R$ <sup>142</sup> ( $U \leq U_{\max} / R \geq R_{\min}$ ) ;
- ☐ Le niveau global d'isolation, via le niveau K (inférieur 35), en tenant compte des nœuds constructifs ;
- ☐ La ventilation hygiénique.

Selon le formulaire de déclaration PEB initiale du 8 juillet 2015<sup>143</sup>, chacun des deux bâtiments (Terminal T2 Schengen et extension du Terminal T2 non-Schengen) constitue une unité PEB neuve dont la destination est « Autre destination spécifique ».

<sup>141</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments.

<sup>142</sup> Valeur U : coefficient de transmission thermique d'une paroi (exprimé en  $W/m^2 \cdot K$ ). Caractérise la performance d'isolation de cette paroi : plus cette valeur est faible, plus l'isolation de la paroi est élevée. Valeur R : résistance thermique (exprimée en  $m^2 \cdot K/W$ ). Correspond à l'inverse de la valeur U et caractérise la performance d'isolation de cette paroi : plus cette valeur est élevée, plus l'isolation de la paroi est élevée.

<sup>143</sup> Source : Formulaire de déclaration PEB initiale du 8 juillet 2015, complété par le bureau d'études Arcadis (référence dossier PEB : RWPEB-049674).

NATURE DES TRAVAUX SOUMIS À PERMIS			Valeurs U	Niveau K	Niveau E <sub>w</sub>	Consommation spécifique	Ventilation (1)	Surchauffe
			U	K	E <sub>w</sub>	Es	V	S
Procédure A/EC responsable PEB	Bâtiment neuf ou assimilé	R	≤ U <sub>max</sub> et/ou ≥ R <sub>min</sub>	≤ K35 + nœuds constructifs	80	130 kWh/m²an	Annexe C2	< 6.500 Kh
		BSE					Annexe C3	
		A						
		I						
	Industriel		≤ K55 + nœuds constructifs					
Rénovation importante (3)		uniquement pour éléments modifiés et neufs			(2)			

Figure 39 : Exigences PEB en vigueur du 01-05-2015 au 31-12-2015 (SPW Energie, 2015)

Depuis, les exigences PEB ont évolué. Au regard des exigences en vigueur en date de la présente étude (entrées en vigueur le 11 mars 2021), les bâtiments sont dès lors considérés comme unités « non résidentielles ». Ces exigences à satisfaire portent sur :

- Le niveau d'isolation des parois, via les valeurs U/R ( $U \leq U_{\max}$ ) ;
- Le niveau global d'isolation, via le niveau K (inférieur 35), en tenant compte des nœuds constructifs ;
- Le niveau  $E_w$ <sup>144</sup> : la valeur à respecter dépend des fonctions (parties fonctionnelles) que l'unité PEB comporte et est comprise entre 45 et 90, selon la nature et la superficie de ces fonctions ;
- La ventilation.

<sup>144</sup> Le niveau  $E_w$  est défini comme étant le rapport entre la consommation annuelle d'énergie primaire de l'unité et une consommation annuelle d'énergie primaire de référence, multiplié par 100.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

NATURE DES TRAVAUX SOUMIS À PERMIS				Valeurs U	Niveau K	Niveau E <sub>w</sub>	Consommation spécifique	Ventilation	Surchauffe
				U	K	E <sub>w</sub>	E <sub>spéc</sub>	V	S
Procédure AVEC responsable PEB		PER	Maisons unifamiliales Appartements			45	85 kWh/m <sup>2</sup> a n	Annexe C2	< 6.500 K <sub>h</sub>
	Bâtiment neuf ou assimilé	PEN	Bureaux Services Enseignement Hôpitaux HORECA Commerces Hébergements collectifs ...	≤ U <sub>max</sub> (1)	≤ K35 + nœuds constructifs	90/45 (2)		Annexe C3	
		I	Industriel		≤ K55 + nœuds constructifs				
	Rénovation importante (4)			Uniquement éléments modifiés et neufs				(3)	

Figure 40 : Exigences PEB en vigueur depuis le 11-03-2021 (SPW Energie, 2021)

En particulier, les valeurs U<sub>max</sub> ont évolué et sont devenues plus strictes pour certains types de parois (voir tableau ci-dessous). L'expression d'exigences par rapport à une résistance minimale (R<sub>min</sub>) a été supprimée.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Exigences en vigueur entre le 01-05-2015 et le 31-12-2015			Exigences en vigueur depuis le 11-03-2021	
Parois du volume protégé	$U_{max}$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$R_{min}$ [Wm <sup>2</sup> .K /W]	Parois du volume protégé	$U_{max}$ [W/m <sup>2</sup> .K]
Toiture et plafonds	0,24		Toiture et plafonds	0,24
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenêtres</li> <li>Vitrage uniquement</li> </ul>	1,80 1,10		Fenêtres : <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensemble châssis et vitrage</li> <li>Vitrage uniquement</li> </ul>	1,50 1,10
Portes et portes de garage	2,00		Portes et portes de garage	2,00
Façades légères Vitrages	2,00 1,10		Murs-rideaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensemble châssis et vitrage</li> <li>Vitrage uniquement</li> </ul>	2,00 1,10
Murs <ul style="list-style-type: none"> <li>Extérieurs ou tout autre environnement sauf sol, cave, vide sanitaire ;</li> <li>En contact avec vide sanitaire ou cave ;</li> <li>En contact avec le sol.</li> </ul>	0,24	1,40 1,50	Murs	0,24
Briques de verre	2,00		Briques de verre	2,00
			Parois transparentes/translucides autres que le verre : <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensemble châssis et partie transparente</li> <li>Partie transparente uniquement (ex : coupe de toit en polycarbonate, ...)</li> </ul>	2,00 1,40
Planchers <ul style="list-style-type: none"> <li>En contact avec l'extérieur ou un espace adjacent non chauffé ;</li> <li>Sur sol, vide sanitaire, cave</li> </ul>	0,30	1,75	Planchers	0,24
	0,30			
Parois mitoyennes	1,00		Parois entre 2 volumes protégés situés sur des parcelles adjacentes	1,00
			Parois opaques à l'intérieur du volume protégé ou adjacentes à un volume protégé sur la même parcelle	1,00

**Tableau 50 : Exigences PEB en vigueur au dépôt de la demande de permis et comparaison avec les exigences en vigueur en date de rédaction de l'étude (ARIES d'après SPW Energie, 2015 et 2021)**

La principale évolution en termes de réglementation est l'obligation de respecter un niveau  $E_w$ , impliquant désormais notamment la prise en compte des systèmes HVAC (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire) et de l'éclairage, contrairement aux exigences en vigueur en 2015, ne tenant compte que de la performance de l'enveloppe et du système de ventilation.

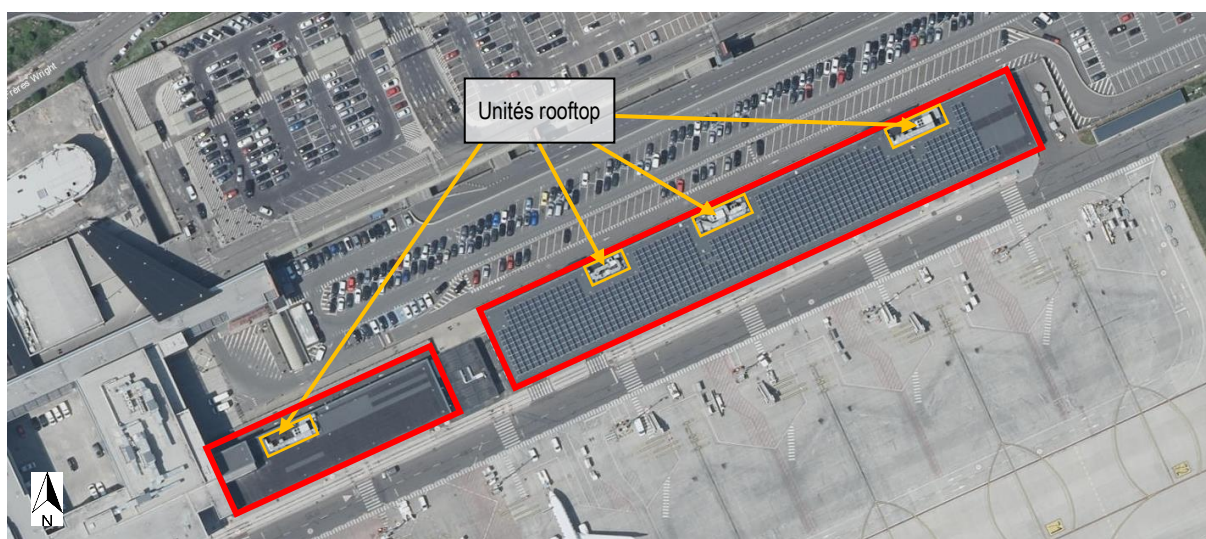
Les **principales incidences de l'exploitation du Terminal T2** consistent en une augmentation des consommations d'énergie par rapport à la situation antérieure. Les

bâtiments s'implantent en effet partiellement à l'emplacement d'un ancien parking pour l'exploitation duquel uniquement des consommations d'électricité pour l'éclairage étaient à relever.

Les consommations d'énergie seront exclusivement des consommations d'électricité, liées :

- ☐ Au fonctionnement des installations HVAC ;
- ☐ A l'éclairage ;
- ☐ Au fonctionnement d'équipements : écrans d'affichage, bandes transporteuses pour le tri des bagages, dispositifs de contrôle des passagers, ...

Comme mentionné précédemment, la **production de chauffage et de refroidissement** est assurée par des pompes à chaleur air/air réversibles intégrées aux unités « rooftop » situées en toiture des parties Schengen et non-Schengen, assurant également la ventilation hygiénique. En termes de **production locale d'énergie**, la toiture du Terminal T2 Schengen est depuis 2020 couverte de panneaux photovoltaïques (1.560 panneaux, pour une puissance-crête totale installée de 500 kWc), permettant, selon l'audit réalisé par Delpower, une production correspondant à environ 6% des consommations d'électricité.



**Figure 41 : Unités rooftop et panneaux photovoltaïques en toiture du Terminal T2 (WalOnMap, 2024)**

## 7.2.6. Odeurs

Certaines activités prenant place à l'aéroport de Charleroi engendrent l'émanation d'odeurs, dont la perception est très variable dans le temps et dans l'espace, et dépend fortement des conditions météorologiques (intensité et direction du vent, précipitations, ...), ainsi que des heures d'exploitation de l'aéroport. Les odeurs sont principalement perçues par temps chaud et humide (favorisant une plus longue conservation des molécules d'aérosols odorants et leur plus grand transport). A l'inverse, par temps froid et sec, celles-ci seront amoindries et davantage localisées.

Les **sources potentielles liées à l'aéroport** sont les suivantes :

- Le trafic aérien : celui-ci est à l'origine d'odeurs potentiellement perceptibles majoritairement à l'est de l'aéroport, dans l'axe de la piste à l'arrière des aéronefs. Ces émissions correspondent aux émissions de combustion du kérosène issues des phases de poussée, lors des décollages. Ceux-ci sont en effet généralement effectués de l'est vers l'ouest, contre le vent (les vents dominants étant en provenance du sud-ouest). Les odeurs sont dès lors potentiellement perçues entre 6h30 et 23h (périodes d'exploitation) et en-dehors (dans le cas des avions en retard).

Des odeurs peuvent toutefois être perçues du côté ouest de la piste, lorsque les vols sont « en sens inversé » (décollages de l'ouest vers l'est), notamment en raison des conditions météorologiques. En 2022, cela a concerné en moyenne 20% des mouvements (aviations commerciale et générale). Cela présente cependant une forte variabilité selon la saison (1% en novembre et 40% en août).

- Les activités liées au stockage de carburant engendrent des émanations d'odeurs dues à l'émission de composés organiques volatils lors des opérations de remplissage des cuves. Du fait de la respiration de celles-ci :
  - Au nord, des odeurs de kérosène peuvent ponctuellement être perçues à proximité du parc pétrolier, étant donné les importants volumes de JET A-1 concernés.
  - Au sud, les impacts liés à la pompe de distribution sont marginaux, du fait des petits volumes concernés (AVGAS et AVGAS UL91, consommations journalières de quelques centaines de litres) et de la localisation de cette pompe de distribution à distance des habitations les plus proches.
- Le trafic routier induit par la présence de l'aéroport (transport de passagers et du personnel, livraisons, ...) en voirie et sur les parkings : les véhicules thermiques sont à l'origine d'émissions de gaz d'échappement. Les odeurs émises sont toutefois perçues à proximité immédiate des aires de circulation et varient selon la densité du trafic et le type de véhicules.
- Les activités aéroportuaires au sol : les odeurs sont dues aux gaz d'échappement émis par les engins et équipements thermiques. Ces odeurs sont principalement localisées à l'intérieur du site aéroportuaire et ne présentent pas d'impacts à l'extérieur de celui-ci.
- Les rejets de combustion : les émissions de gaz de combustion, issus du fonctionnement des chaudières et des groupes de secours, sont négligeables par rapport au trafic routier et au trafic aérien, du fait de la localisation des installations à distance des affectations sensibles. Les incidences des groupes de secours sont

en outre limitées, du fait de leur faible durée de fonctionnement (lors des tests périodiques ou en situation anormale).

- Les rejets d'air vicié liés à l'occupation des bâtiments (ventilation hygiénique, rejets des établissements Horeca (hottes), ...) ne sont pas perceptibles par le voisinage, étant donné le contexte dans lequel se situe l'aéroport et leur localisation à distance des affectations sensibles.
- La station d'épuration en zone nord : les odeurs émises par celle-ci sont toutefois localisées au droit de celle-ci ou dans ses abords immédiats, de sorte qu'elles ne sont pas perçues en dehors du site aéroportuaire.
- Les rejets des eaux glycolées, issues du de-icing/anti-icing des avions et du dégivrage des pistes en période hivernale, engendrant ponctuellement des odeurs incommodantes liées à la dégradation du glycol. Les eaux glycolées sont assainies puis rejetées selon les cas, dans le Tintia, l'égouttage de la rue des Fusillés ou dans le Tic-tic. Les émanations d'odeurs sont très variables dans le temps, dépendant des conditions météorologiques, des quantités d'eaux glycolées traitées, ... Les circonstances dans lesquelles les rejets des eaux se font sont détaillées dans le chapitre Hydrologie et égouttage.

*Voir PARTIE 3. Chapitre 5 : Hydrologie et égouttage*

Outre l'aéroport, le contexte dans lequel celui-ci se situe présente également d'**autres sources d'odeurs** :

- Le trafic routier, en particulier sur les principaux axes situés à proximité :
  - Nationales N568 (longeant le site aéroportuaire au sud) et N5 (à l'ouest de celui-ci) ;
  - Autoroutes A15/E42 (au nord du site aéroportuaire), A54/E420 (à l'ouest) et R3 (à l'est) ;
- Les rejets de combustion dans les zones résidentielles, liées au fonctionnement des installations de chauffage en saison hivernale ;
- Les zones d'activité économique, au sein desquelles certaines activités peuvent ponctuellement être à l'origine d'odeurs (via notamment l'usage de solvants ou lors de process de transformation/application) de matières.

Les **affectations sensibles** aux nuisances olfactives consistent en les zones résidentielles situées à proximité de l'aéroport (logements, écoles, infrastructures de santé, hôtel, ...), ainsi que les zones comprenant des bâtiments à occupation prolongée, tels que des bureaux implantés dans les zones d'activités économiques, ...

Autour de l'aéroport de Charleroi, les zones résidentielles se situent :

- A Ransart (au sud de la N568, longeant le sud du site aéroportuaire) ;
- A Jumet (au sud-est du site aéroportuaire) ;
- A Gosselies (au nord-ouest du site aéroportuaire) ;
- A Heppignies (au nord de l'autoroute A15/E42 – nord-est du site aéroportuaire).



Deux hôtels se situent à proximité directe du site aéroportuaire :

- ☐ L'Hôtel Ibis, à l'est ;
- ☐ Le DC Hotel Charleroi Airport, au nord-ouest du parc pétrolier.

Le Domaine du Bois-Lombut se situe à proximité du parc pétrolier, au nord du site.

Les différents parcs d'activités économiques (PAE) comprennent des bâtiments à occupation humaine prolongée (bureaux, ...) :

- ☐ Les PAE Aéroport et Charleroi Gosselies II, situés au nord de l'aéroport ;
- ☐ Les PAE Airport I et Charleroi-Jumet, situés au sud de l'aéroport ;
- ☐ Le PAE Airport II, situé à l'ouest de l'aéroport ;
- ☐ Le PAE Fleurus-Farciennes, à l'est de l'aéroport.

Les deux cartes ci-dessous, respectivement pour l'ouest et l'est du site aéroport et ses abords, reprennent les principales sources potentielles d'odeurs au droit et aux alentours de l'aéroport, ainsi que les affectations sensibles, localisées de manière indicative.

Ces cartes illustrent le fait que les zones résidentielles sont toutes situées à distance des sources potentielles d'odeurs de l'aéroport. Les riverains d'Heppignies les plus proches sont ainsi situés à plus d'1 km de l'extrémité est de la piste, de l'autre côté de l'autoroute A15/E42, tandis que les riverains de Ransart et de Gosselies les plus proches sont situés à environ 300 m, au sud et à l'ouest de la piste, soit en position déportée par rapport aux principales sources d'odeurs et à l'opposé des vents dominants.

Seuls les hôtels (IBIS Budget et DC Hôtel Charleroi Airport) sont situés à plus faible distance. Il s'agit toutefois de lieux de (très) court séjour. Le DC Hotel Charleroi Airport, situé au plus proche du parc pétrolier (à environ 100 m), est en revanche situé en aval des vents dominants (en provenance du sud-ouest) et des odeurs peuvent y être perçues.

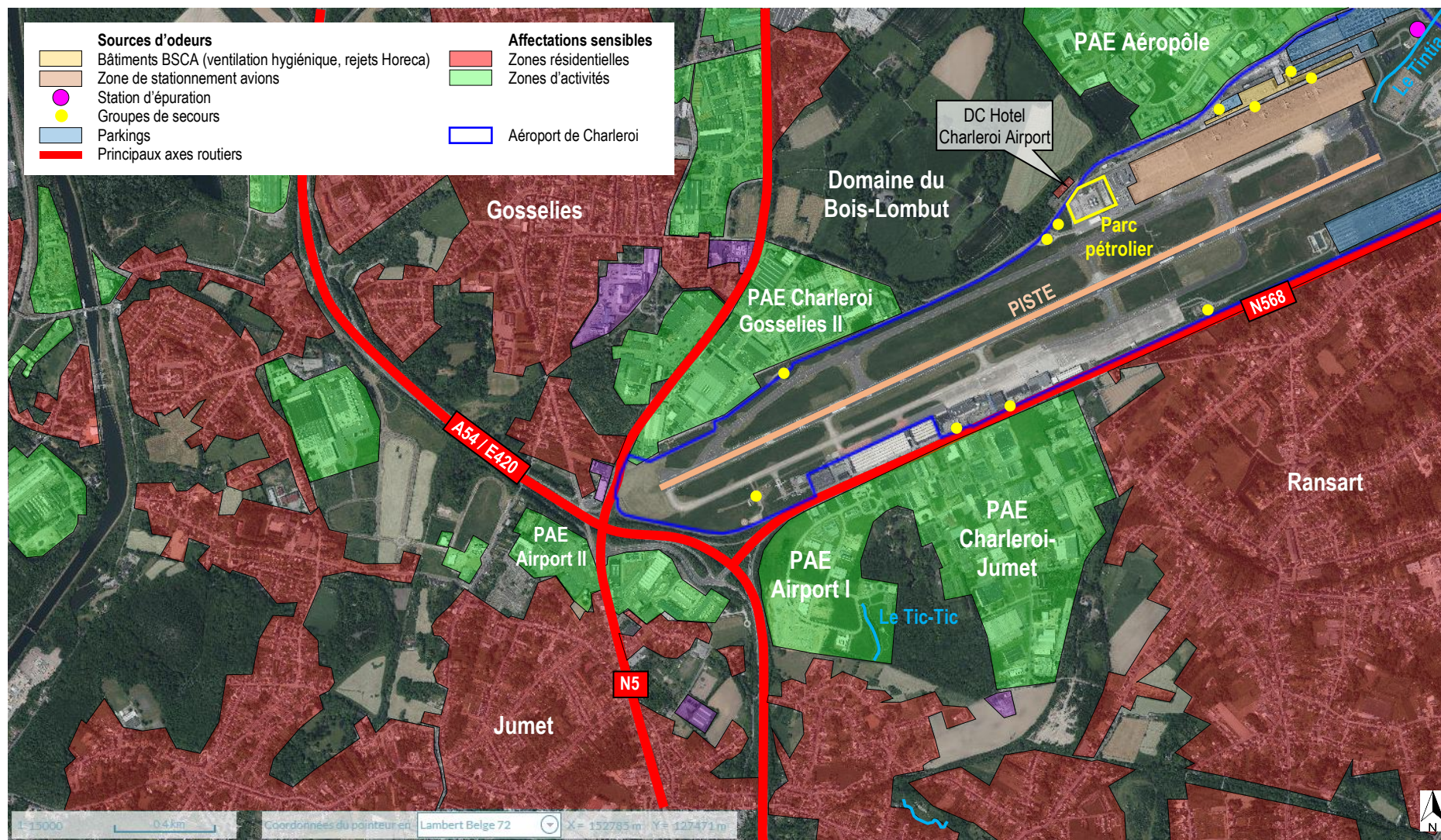
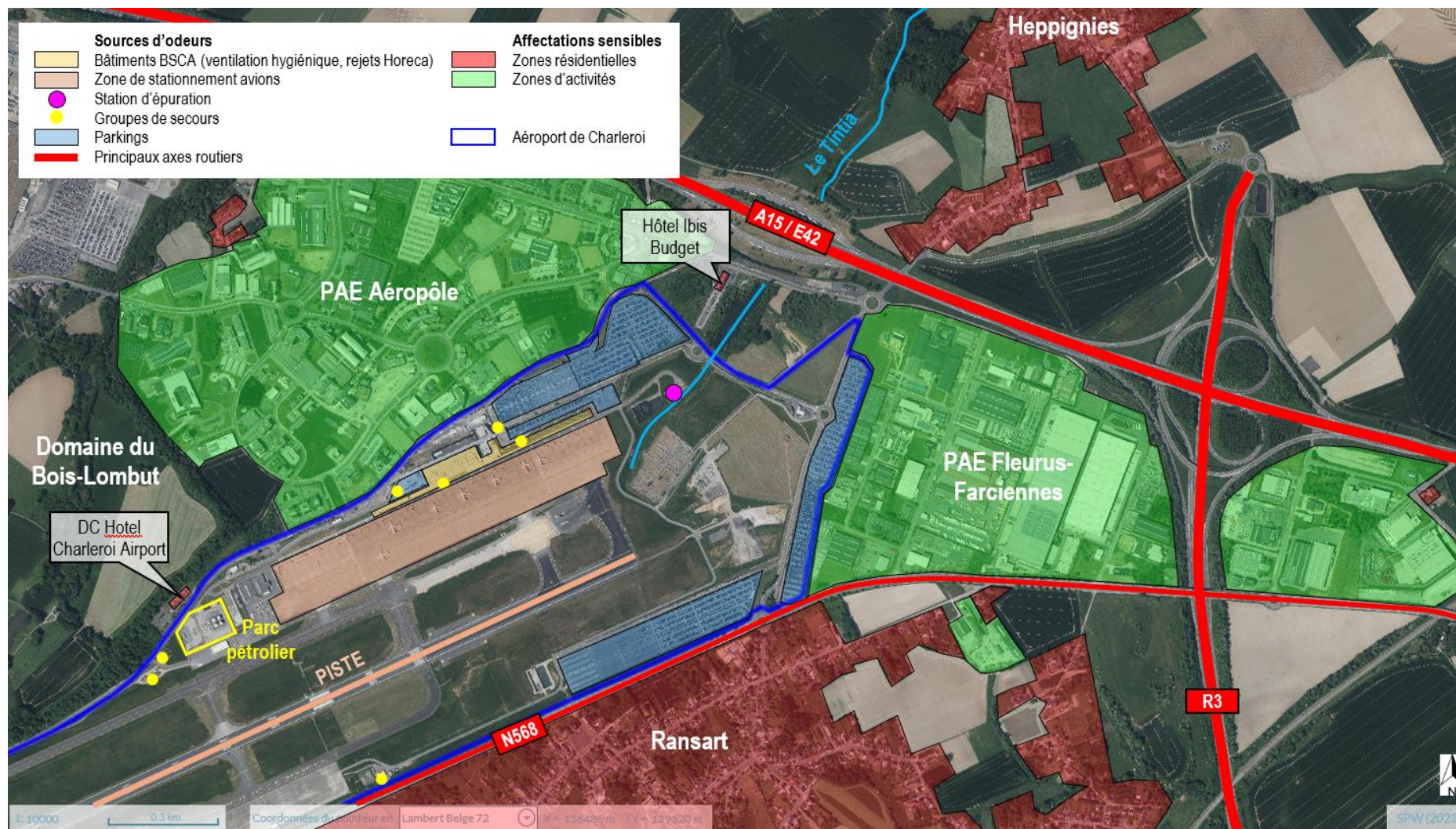


Figure 42 : Principales sources d'odeurs et affectations sensibles aux nuisances olfactives – Ouest (ARIES sur fond WalOnMap,2024)





## 7.2.7. Mesures prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie

### 7.2.7.1. Participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme

B.S.C.A. participe à l'Airport Carbon Accreditation Programme (ACA)<sup>145</sup>, lancé par l'Airport Council International Europe (ACI Europe)<sup>146</sup> 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 **7 niveaux de certification** :

- **Niveau 1 : Mapping (Cartographie)** : quantification des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> sur lesquelles l'exploitant de l'aéroport a le contrôle (scopes 1 et 2 (voir explications *ci-dessous*)) ;
- **Niveau 2 : Reduction** : contenu du niveau 1, 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** : contenu des niveaux précédents et mise en œuvre de mesures de réduction, tant par l'aéroport que par ses partenaires (ajout de la prise en compte du scope 3) ;
- **Niveau 3+ : Neutrality** : contenu des niveaux précédents et compensation des émissions restantes sur lesquelles l'aéroport a le contrôle ;
- **Niveau 4 : Transformation** : contenu des niveaux précédents, hors compensation, 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** : contenu des niveaux précédents et compensation des émissions résiduelles sur lesquelles l'aéroport a le contrôle, en utilisant des compensations internationalement reconnues ;
- **Niveau 5** : maintien d'un bilan net zéro pour les scopes 1 et 2, lutter activement contre les émissions du scope 3, renforcer l'approche d'engagement des partenaires et suppression des compensations pour les émissions résiduelles.

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. Il s'agit des émissions directes (scopes 1 et 2) ;

<sup>145</sup> <https://www.airportcarbonaccreditation.org/>

<sup>146</sup> L'ACI Europe regroupe environ 500 aéroports dans 55 pays européens, qui représentent 90 % du trafic aérien commercial. Les autres régions du monde ont par la suite rejoint le programme.

- Pour les niveaux supérieurs, 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).

Le scope 3 reprend les émissions liées aux activités que l'aéroport ne gère pas directement.

En décembre 2023, 557 aéroports européens ont été certifiés, à des niveaux divers. Après s'être engagé dans le programme en décembre 2020, l'aéroport de Charleroi a atteint, en 2023, le niveau 3 (Optimisation), correspondant à la réduction de ses émissions ainsi que de celles de ses partenaires, et, en juin 2024, le niveau 4 (Transformation), ce qui fait de B.S.C.A. le premier aéroport belge à atteindre un niveau si élevé<sup>147</sup>.

#### **7.2.7.2. Objectifs de B.S.C.A. en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre**

B.S.C.A. s'est fixé **différents objectifs**, échelonnés dans le temps. La **politique environnementale**<sup>148</sup> de l'aéroport reprise sur le site Internet de B.S.C.A. en date de rédaction de l'étude (juin 2024) reprend les objectifs suivants :

- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de minimum 35% entre 2019 et 2030 (il s'agit des émissions totales : scopes 1, 2 et 3) ;
- Réduire ses propres émissions de CO<sub>2</sub> de manière à atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050 au plus tard. L'objectif d'émissions nulles à 2050 concerne donc les émissions de l'aéroport correspondant aux sources sous son contrôle direct<sup>149</sup> 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).

Cette politique environnementale est amenée à être mise à jour par B.S.C.A., avec le second objectif revu, à savoir : atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2030, correspondant au Niveau 5 de l'ACA, au lieu de 2050 pour ce qui concerne les propres émissions de B.S.C.A. L'objectif à 2050 consistera à atteindre des émissions nettes nulles pour l'intégralité des émissions, scope 3 inclus.

Le **Rapport de développement durable de 2022**<sup>150</sup>, version la plus récente disponible, reprend quant à lui les objectifs suivants :

- Atteindre la neutralité des émissions des scopes 1 et 2 (activités que B.S.C.A. gère directement) en 2035 ;
- Atteindre la neutralité des émissions des scopes 1, 2 et 3 (ensemble des activités liées à l'aéroport) en 2050. Incluant les émissions du scope 3.

<sup>147</sup> En date de la rédaction de l'étude (juillet 2024), Brussels Airport est certifié au niveau 3+ (Neutrality), tandis que Liege Airport est certifié au niveau 3 (Optimisation).

<sup>148</sup> Politique environnementale : <https://www.brussels-charleroi-airport.com/fr/politique-environnementale-de-bsca> (consulté en juin 2024)

<sup>149</sup> Source : ACI (2019). *Sustainability Strategy for Airports*

<sup>150</sup> BSCA (sd). *Rapport de développement durable 2022*

Les objectifs présentés lors de la **réunion d'information préalable** du 12 décembre 2023 consistaient à :

- ☐ Atteindre la neutralité carbone des émissions directes en 2030. Cela concerne donc les scopes 1 et 2. Il s'agit d'un objectif plus ambitieux que celui affiché dans le rapport de développement durable de 2022. Cet objectif correspond donc à l'objectif revu dans le cadre de la mise à jour de la politique environnementale de B.S.C.A. ;
- ☐ Atteindre la neutralité carbone totale en 2050.

B.S.C.A. prévoit de ne recourir à la compensation des émissions de gaz à effet de serre pour ses activités (scopes 1 et 2) qu'en dernier recours, lorsque les émissions auront été réduites à leur minimum. Cette compensation serait de l'ordre de 10%. La nature de celle-ci n'est toutefois pas connue à ce stade.

### **7.2.7.3. Limitation des consommations d'énergie sur le site aéroportuaire**

Différentes mesures ont été mises en place entre 2019 et 2022 afin de réduire les consommations d'énergie au droit de l'aéroport, à savoir :

- ☐ Le relighting progressif des gros consommateurs électriques (parkings et terminaux) ;
- ☐ La mise en place d'une installation photovoltaïque (1.560 panneaux, 500 kWc) en toiture du Terminal T2 Schengen. Cela répond à la condition d'exploitation imposée dans le permis unique relatif à l'allongement de la piste octroyé le 25 octobre 2018, imposant l'étude de la faisabilité d'une telle installation ;
- ☐ La mise en place d'une cogénération permettant en outre de limiter les consommations d'énergie au niveau du Terminal T1 ;
- ☐ L'installation de nouveaux groupes de pulsion/extraction plus performants ;
- ☐ La mise à l'arrêt de certains humidificateurs.

Des explications plus détaillées relatives aux principales infrastructures et installations HVAC sont reprises dans le volet Energie, au *Point 7.2.5.1.B.3.2. Installations HVAC*.

La **politique environnementale** de B.S.C.A. comporte différents engagements en termes d'énergie :

- ☐ Remplacement de l'ensemble des installations d'éclairage existantes, ainsi que le système de balisage au sol (piste, taxiways, ...) par des LED ;
- ☐ Poursuite et finalisation de la mise en place d'une comptabilité énergétique ;
- ☐ Poursuite des différents investissements dans les énergies renouvelables avec l'étude de faisabilité de l'installation d'une cogénération supplémentaire au sein du Terminal T1 avec la possibilité d'insertion d'un module de trigénération pour assurer les besoins en froid. L'installation d'une seconde cogénération est proposée dans le plan d'action de l'audit du bureau Delpower, tandis que la possibilité de l'ajout du module de trigénération a été écartée ;
- ☐ Maintien des contrats électricité « 100% verte » ;



- Développement de nouveaux projets d'installation de panneaux photovoltaïques. Le projet de développement de l'Enerport s'inscrit dans cette volonté (*voir Point 7.3.4.2.D. Production locale d'énergie*) ;
- Réduction des consommations d'électricité issue du réseau de distribution :
  - De 35% entre 2019 et 2024 ;
  - De 50% entre 2019 et 2030 ;
  - De 85% entre 2019 et 2050.

Un **contrat de maintenance** a été conclu entre B.S.C.A. et l'entreprise EQUANS (reprenant certaines pistes d'amélioration proposées dans l'audit de Delpower), dans le cadre duquel certaines actions doivent être mises en œuvre entre 2023 et 2024 (*voir Point 7.2.5.1.C.2. Activités au sol*), dont :

- Le remplacement des chaudières mazout par des chaudières condensation au gaz, qui a été réalisé à la fin de l'année 2023 pour le bâtiment S7 ;
- Revamping<sup>151</sup> des ventilateurs de la centrale de traitement d'air du Terminal T1 de la consigne du taux d'humidité dans le Terminal T1 ;
- Le relighting complet du Terminal T1. La sélection des sources lumineuses adéquates est en cours en date de rédaction de l'étude.

D'autres actions consistent en le remplacement des circulateurs par des pompes à vitesse variable, la mise en place d'une nouvelle régulation, le remplacement des vannes des ventilo-convecteurs par des vannes 2 voies, le remplacement de groupes de ventilation par des groupes dotés de roue de récupération de chaleur, ...

#### **7.2.7.4. Mise en place d'un Collaborative Environmental Management (CEM)**

Afin de prendre en compte les enjeux de la qualité de l'air, du climat et du bruit liés aux activités aéroportuaires et au trafic aérien, un **Collaborative Environmental Management (CEM)** a été créé fin 2021, sur la base d'une initiative de B.S.C.A. selon les lignes directrices d'EUROCONTROL, pour faciliter les collaborations entre les différents partenaires impliqués : B.S.C.A., la SOWAER, skeyes et les compagnies aériennes présentes à l'aéroport de Charleroi.

La question de l'utilisation partielle des SAF drop-in (*voir Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation*) est en particulier gérée par le CEM. La volonté de B.S.C.A. est d'anticiper les évolutions envisagées dans le règlement ReFuelEU Aviation. Dans le cas de l'aéroport de Charleroi, l'ambition de la compagnie Ryanair est, par exemple, d'utiliser au minimum 12,5% de SAF dans les carburants d'ici 2030. En parallèle, lors de ce même comité, le sujet des révisions de procédures de décollages et atterrissages est abordé régulièrement. Les dernières discussions ont mené, le 23 janvier 2023, à la modification des procédures d'approches par défaut vers des procédures visant à limiter les impacts sur l'environnement en termes de bruit et de consommations de carburant.

<sup>151</sup> Adaptation des installations dans le but, dans ce cas-ci, d'en améliorer la performance énergétique.

## 7.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires

### 7.3.1. Préambule sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat de la production d'électricité

L'évolution des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre liées aux consommations d'électricité dépendra de l'évolution du mix énergétique pour la produire. Globalement, cette évolution ne devrait pas conduire à des évolutions significatives en termes d'émissions, étant donné que l'électricité consommée actuellement à B.S.C.A. fait l'objet de contrats d'électricité « 100% verte ».

L'augmentation des consommations d'électricité des engins et véhicules au sol du fait de leur électrification planifiée devrait être partiellement compensée par une part croissante de l'électricité produite localement, étant donné l'augmentation envisagée de la surface de panneaux photovoltaïques installée sur le site aéroportuaire (voir *Point 7.3.4.2.D. Production locale d'énergie*).

### 7.3.2. Qualité de l'air

#### 7.3.2.1. Evolution des émissions de polluants atmosphériques

##### A. Trafic aérien

Les types de sources d'émissions resteront identiques à celles identifiées en situation existante, à savoir les cycles LTO effectués par les aéronefs à proximité de l'aéroport et le stationnement au sol de ceux-ci. Les émissions évolueront selon la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport de Charleroi et le nombre de mouvements effectués (se traduisant par le nombre de cycles LTO<sup>152</sup>).

Pour rappel, les types d'appareils envisagés à l'horizon 2045 sont repris dans le tableau ci-dessous pour l'aviation commerciale. Faute de données et du fait d'une plus grande incertitude, dans le cas de l'aviation générale, la composition de la flotte d'aéronefs est supposée rester identique par hypothèse.

<sup>152</sup> En première approximation, il peut être considéré qu'un cycle LTO correspond à deux mouvements (atterrissage et décollage). Dans le cas de l'aviation générale, il peut cependant y avoir des « touch and go », où l'avion atterrit et redécolle immédiatement, sans phase de roulage au sol.



Modèle	Proportion
Boeing 737 Max	80%
Airbus A320 Neo	5%
Airbus A321 Neo	14%
Airbus A330 Neo	0,5%
Boeing B787	0,5%

**Tableau 51 : Flotte d'avions – Aviation commerciale – Horizon 2045  
(ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

Les nombres de mouvements envisagés en 2045 sont les suivants :

- Aviation commerciale : 82.870 (augmentation de 66% par rapport à 2019) ;
- Aviation générale : 8.500 (diminution de l'ordre de 75% par rapport à 2019).

Ces évolutions sont reprises dans la Partie 2 de l'étude.

*Voir PARTIE 2. Point. 4.1.1. Exploitation*

Le recours à des **SAF**, par lesquels une partie du kérosène sera progressivement remplacée, engendrera également des émissions de polluants atmosphériques liés à la combustion. Il n'existe à ce jour aucune production à grande échelle de SAF (TRL de 7 à 8 pour les SAF d'origine biomasse et TRL<sup>153</sup> de 5 à 6 pour les e-kérosène)<sup>154</sup>. Toutefois, le secteur de l'aviation espère que lors de la production à grande échelle, les SAF présenteront une plus grande pureté que le kérosène utilisé actuellement et que cela permettra de réduire les émissions de PM (de 50 à 97% aux altitudes de croisière). A titre d'hypothèse conservatrice dans la modélisation, les émissions liées à la combustion des SAF ont été assimilées aux émissions liées à la combustion de kérosène.

Les SAF sont abordés au *Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation*.

En ce qui concerne les avions en stationnement, il n'y aura pas d'émissions sur le site du fait de la fourniture en électricité via les GPU au sol, à l'instar de la situation actuelle. Pour rappel, le règlement AFIR impose la fourniture d'électricité aux aéronefs en stationnement au plus tard le 31 décembre 2024 pour les postes au contact et le 31 décembre 2029 pour les postes au large (voir *Point 7.2.1.1.B.1.8. Règlement (UE) 2023/1804 – AFIR*).

En dehors des zones dans lesquelles les avions effectuent leur cycle LTO, les émissions de polluants atmosphériques sont liées à la phase de vol et dépendent notamment du régime des moteurs et de la durée du vol. Comme mentionné en introduction de ce chapitre, les émissions des phases CCD (croisière) ne font pas partie de l'objet de l'étude.

<sup>153</sup> Echelle TRL (technology readiness level) : échelle qui évalue le niveau de maturité d'une technologie jusqu'à son intégration dans un système complet et son industrialisation.

<sup>154</sup> EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

Les incidences du trafic aérien en 2045 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*

## B. Opérations sur les avions au sol

Les types de sources d'émissions restent identiques à celles identifiées en situation existante, à savoir, le charroi et les opérations internes côté piste, les opérations de ravitaillement en carburant depuis le parc pétrolier, les opérations de de-icing des avions et de dégivrage de la piste et des taxiways.

Le **charroi et les opérations internes côté piste** augmenteront, du fait de l'augmentation du nombre de mouvements à l'aéroport (augmentation de l'aviation commerciale, nécessitant le recours à des équipements tels que les escaliers pour passagers, ...). Cependant, la poursuite du plan d'électrification de la flotte de véhicules et d'engins en cours à B.S.C.A. depuis plusieurs années et dont l'achèvement est prévu en 2033, permettra de diminuer progressivement les émissions locales de polluants dues aux activités au sol au droit de l'aéroport par kWh consommé. La plupart des véhicules et engins existent avec une motorisation électrique. Ceux ne pouvant pas être électrifiés seront soit alimentés par des carburants de synthèse (HVO-100) ou convertis en version hydrogène. Le HVO-100<sup>155</sup> est un type de diesel produit à partir de déchets, d'huiles résiduelles et de graisses (par exemple, de l'huile de friture usagée). Il peut être utilisé pur ou mélangé avec du diesel fossile classique, dans n'importe quelle proportion. L'utilisation de HVO-100 sera à l'origine de polluants atmosphériques (NO<sub>x</sub>, hydrocarbures, CO, particules fines, ...), cependant en moindres quantités par rapport à la combustion d'un diesel classique.

Le **ravitaillement en carburant des avions** augmentera également. En particulier, en ce qui concerne le JET A-1, le nombre de camions (de 40.000 litres) devrait augmenter de l'ordre d'une unité par million de passagers supplémentaires, soit passer de 9 camions en situation existante (9 millions de passagers) à environ 16 à l'horizon 2045 (16 millions de passagers projetés). Le plan d'électrification de la flotte de véhicules ne prévoit pas le remplacement des véhicules actuels par des véhicules thermiques. B.S.C.A. envisage cependant de recourir au HVO-100 ou à des véhicules à hydrogène.

Les **opérations de de-icing des avions** augmenteront également, étant donné l'augmentation du trafic attendue, engendrant davantage d'émissions de composés organiques volatils au droit du site aéroportuaire, tandis que les opérations de dégivrage des pistes et des taxiways devraient rester stables ou évoluer uniquement en fonction des conditions climatiques, étant simplement liées aux infrastructures, dont la superficie à traiter restera identique.

Les incidences des opérations sur les avions au sol en 2045 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport.*

<sup>155</sup> HVO : Hydrotreated Vegetable Oil (huile végétale hydrotraitée).

### C. Infrastructures et installations aéroportuaires

Les types de sources d'émissions resteront identiques à celles identifiées en situation existante. Les principales influences sur la qualité de l'air des installations HVAC consisteront en les émissions de combustion et de rejets d'air vicié.

Les rejets de combustion sont toutefois amenés à diminuer du fait de l'électrification de certaines installations qui devrait se poursuivre et est préconisée dans le plan d'actions proposé dans l'audit du bureau Delpower (voir *Point 7.2.5.1.C.2. Activités au sol*). Il est prévu la suppression du recours au mazout pour les bâtiments de B.S.C.A. à l'horizon 2029.

Afin d'en limiter les impacts, il est toutefois recommandé de s'assurer que les contrôles imposés dans les conditions particulières des permis d'environnement soient effectués.

#### Recommandation :

- ☐ Air-01 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.

Les rejets d'air vicié resteront globalement identiques. Il en sera également de même dans le cas du Terminal T2, pour lequel les incidences resteront inchangées. De nouveaux rejets de ventilation seront créés dans le cas de l'extension du PIF Nord, dont les impacts seront marginaux, du fait de la localisation du futur bâtiment à distance d'affectations sensibles. Il en sera de même pour les futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. : salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ...

Les rejets de combustion des groupes électrogènes resteront stables, leur nombre et leur durée de fonctionnement n'étant pas amenés à évoluer. Un projet de remplacement des groupes actuels par des groupes à l'hydrogène est actuellement à l'étude.

Les incidences de la circulation des véhicules dans les parkings sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*.

### D. Trafic routier externe

La poursuite de l'électrification du parc de véhicules motorisés engendrera une diminution des émissions de polluants atmosphériques. Cette diminution dépendra du mix énergétique utilisé pour produire l'électricité nécessaire.

Les gaz d'échappement du trafic empruntant le **nouvel accès aux parkings P20 et P21** destinés au personnel n'engendreront pas d'impacts étant donné la localisation de cette voirie à proximité du parking P2 et éloignée de toute affectation sensible, ainsi que les flux limités au regard des flux passagers.

#### 7.3.2.2. Evolution de la qualité de l'air

L'évolution de la qualité de l'air est évaluée au travers de la modélisation de la dispersion des polluants (voir *point suivant*).

### **7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport**

Les principes de la modélisation sont explicités dans l'analyse de la situation existante, au *point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*.

En ce qui concerne les hypothèses, les émissions liées à la combustion des SAF ont été assimilées aux émissions liées à la combustion de kérosène (hypothèse conservative).

Comme dans le cas de 2019, plusieurs types résultats sont présentés :

- Les émissions totales annuelles ;
- Les concentrations à l'immission au droit des 15 points récepteurs : afin de synthétiser, seuls sont repris les points où des dépassements des critères de l'AwAC sont constatés (l'intégralité des résultats est disponible dans le rapport de la modélisation) ;
- La distribution spatiale des concentrations sur des cartes, à une hauteur de 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

Les **émissions totales annuelles**, exprimées en kg, sont reprises dans le tableau ci-dessous, pour 2045. Les évolutions par rapport à 2019 sont en outre reprises dans le tableau qui suit.

Comme en 2019, pour tous les polluants considérés, le trafic aérien dans son ensemble constitue la source de polluants dominante, pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>1</sub>, le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, le CO, le COV totaux et le benzène.

En ce qui concerne les composés organiques volatils, le stockage et la manutention des hydrocarbures représente environ la moitié des émissions.

Les chaudières, le stationnement des véhicules dans les parkings, le stockage et la manutention des hydrocarbures (à l'exception du cas des COV totaux), ainsi que l'avitaillement des avions représentent une part marginale des sources d'émissions considérées.

En termes d'évolutions par rapport à 2019, pour l'ensemble des sources considérées, les émissions totales annuelles de PM<sub>10</sub>, de PM<sub>1</sub>, de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> augmentent, tandis que les émissions de CO, de COV totaux et de benzène diminuent. L'ampleur de ces augmentations ou diminutions diffère selon les polluants considérés. Ces évolutions globales sont dues aux évolutions relatives au trafic aérien, étant donné la part prépondérante de celui-ci au niveau des sources étudiées. Les augmentations sont dues à la hausse du trafic de l'aviation commerciale projetée, que ne compense pas la baisse de l'aviation générale. Malgré ces évolutions envisagées, la baisse des émissions de CO, de COV totaux et de benzène s'explique par l'évolution future de la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport de Charleroi (80% de Boeing 737 Max) et les caractéristiques des moteurs dont ils sont équipés. Par ailleurs, les émissions liées à l'avitaillement augmentent, étant donné l'augmentation du trafic aérien. La suppression des émissions de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de CO, de COV totaux et du benzène liées aux engins de piste s'explique par leur électrification qui devrait être totale à l'horizon 2033 (voir *Point 7.2.3.2.B.3. Opérations de ravitaillement des avions en carburant*). Les seuls polluants (particules fines) émis sont ceux dus à l'usure des pneumatiques et des freins.

Source d'émission	PM <sub>10</sub>		PM <sub>1</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		COV totaux		Benzo(a)pyrène		Benzène	
	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[kg]	[%]
Aviation commerciale	5.218	85%	3.127	89%	43.750	100%	971.828	100%	147.465	63%	5.915	38%	/*	/	354	67%
Aviation générale	88	1%	35	1%	196	0%	1415	0%	85.600	37%	1.542	10%	/*	/	109	21%
Sous-total aviation	<b>5.306</b>	<b>87%</b>	<b>3.162</b>	<b>90%</b>	<b>43.946</b>	<b>100%</b>	<b>973.243</b>	<b>100%</b>	<b>233.065</b>	<b>100%</b>	<b>7.457</b>	<b>48%</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>463</b>	<b>88%</b>
Engins de piste (GSE)	777	13%	343	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0,00205	97%	0	0%
Avitaillement	3	0%	1	0%	~0	0%	94	0%	24	0%	9	0%	~0	0%	~0	0%
Trafic routier	11	0%	2	0%	~0	0%	46	0%	42	0%	6	0%	0,00002	1%	~0	0%
Stockage d'hydrocarbures	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	8.093	52%	0	0%	65	12%
Chaudières	10	0%	10	0%	6	0%	675	0%	338	0%	23	0%	0,00004	2%	0,9	0%
<b>Total</b>	<b>6.107</b>	<b>100%</b>	<b>3.518</b>	<b>100%</b>	<b>43.952</b>	<b>100%</b>	<b>974.058</b>	<b>100%</b>	<b>233.469</b>	<b>100%</b>	<b>15.589</b>	<b>100%</b>	<b>0,00212</b>	<b>100%</b>	<b>529</b>	<b>100%</b>

\* Non considérées pour le trafic aérien (voir rapport Odometric).

**Tableau 52 : Emissions annuelles de polluants – Situation 2045 (d'après Odometric, 2024)**

Source d'émission	PM <sub>10</sub>	PM <sub>1</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COV totaux	Benzo(a)pyrène	Benzène
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Aviation commerciale	85%	42%	89%	135%	174%	-13%	/*	-17%
Aviation générale	-66%	-70%	-70%	-73%	-72%	-61%	/*	-69%
Sous-total aviation	<b>72%</b>	<b>37%</b>	<b>85%</b>	<b>132%</b>	<b>-34%</b>	<b>-30%</b>	/	<b>-41%</b>
Engins de piste (GSE)	-5%	-5%	-100%	-100%	-100%	-100%	-5%	-100%
Avitaillement	50%	0%	75%	74%	71%	80%	75%	75%
Trafic routier	0%	-50%	-8%	-64%	-48%	-60%	-12%	-67%
Stockage d'hydrocarbures	/	/	/	/	/	22%	/	23%
Chaudières	-38%	-33%	-92%	-10%	-6%	-45%	-34%	0%
Total	<b>+56%</b>	<b>+30%</b>	<b>+84%</b>	<b>+124%</b>	<b>-35%</b>	<b>-16%</b>	<b>-6%</b>	<b>-37%</b>

**Tableau 53 : Emissions de polluants annuelles – Evolutions entre 2019 et 2045 (d'après Odometric, 2024)**

A l'examen des résultats aux 15 points récepteurs, il apparaît des dépassements des critères de l'AwAC pour certains d'entre eux et certains polluants. Ces dépassements sont synthétisés dans le tableau ci-dessous et sont plus nombreux que pour l'année 2019. A noter que les points pour lesquels des dépassements ont été constatés pour 2019 en présentent également en 2045, plus accentués (mis en évidence en jaune).

Polluant	Point	Localisation	Critère AwAC	Valeur guide	Valeur calculée
NO <sub>x</sub>	1	Station TMCH08 de l'ISSeP	Moyenne horaire au P99,8	40 µg/m³	58,30
	2	Station TMCH07 de l'ISSeP			40,90
	3	Ouest du site aéroportuaire			72,20
	4	A proximité de Wallonie Aerotraining Network			78,70
	5	Parc pétrolier			63,30
	6	Station d'épuration aéroport			87,60
	7	Bassin d'orage Sud aéroport			122,00
	8	Cabine haute tension CHT2			82,80
	9	A l'ouest de Sabena Engineering			56,20
	11	Rue Charbonnel (Ransart)			40,60
	14	Domaine du Bois-Lombut			42,70
Composés organiques totaux	5	Parc pétrolier	Moyenne journalière	4 µg/m³	128,56
	8	Cabine haute tension CHT2			5,77
	14	Domaine du Bois-Lombut			4,20
Benzène (effets non-cancérigènes)	5	Parc pétrolier	Maximum de la moyenne glissante sur 8 heures	0,6 µg/m³	1,84

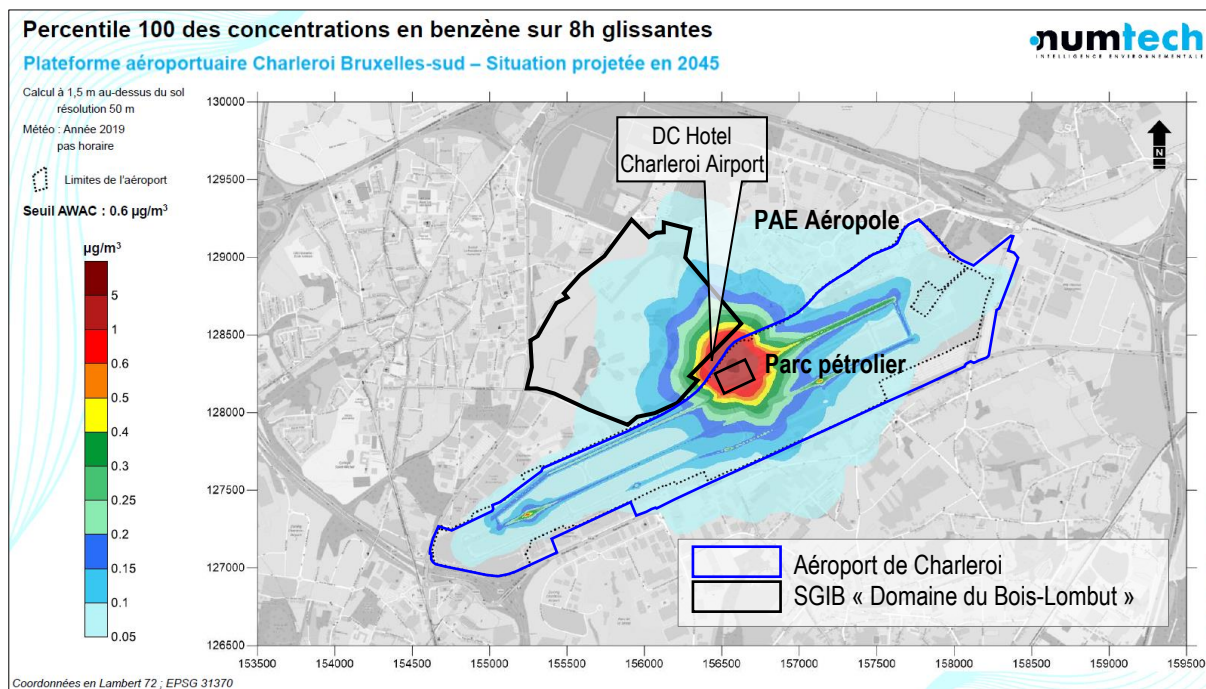
**Tableau 54 : Dépassements des critères AwAC aux points récepteurs – Situation 2045 (ARIES d'après Odometric, 2024)**

Les **cartes de dispersion des polluants** permettent de vérifier en tout point le respect des critères de l'AwAC. Sur les cartes, les zones rouges et brunes correspondent aux concentrations qui dépassent le critère de l'AwAC, permettant leur repérage aisé.

Seules sont reprises ci-dessous les cartes montrant des dépassements de ces critères en dehors du site aéroportuaire (benzène (effets non-cancérigènes), NO<sub>x</sub> et composés organiques

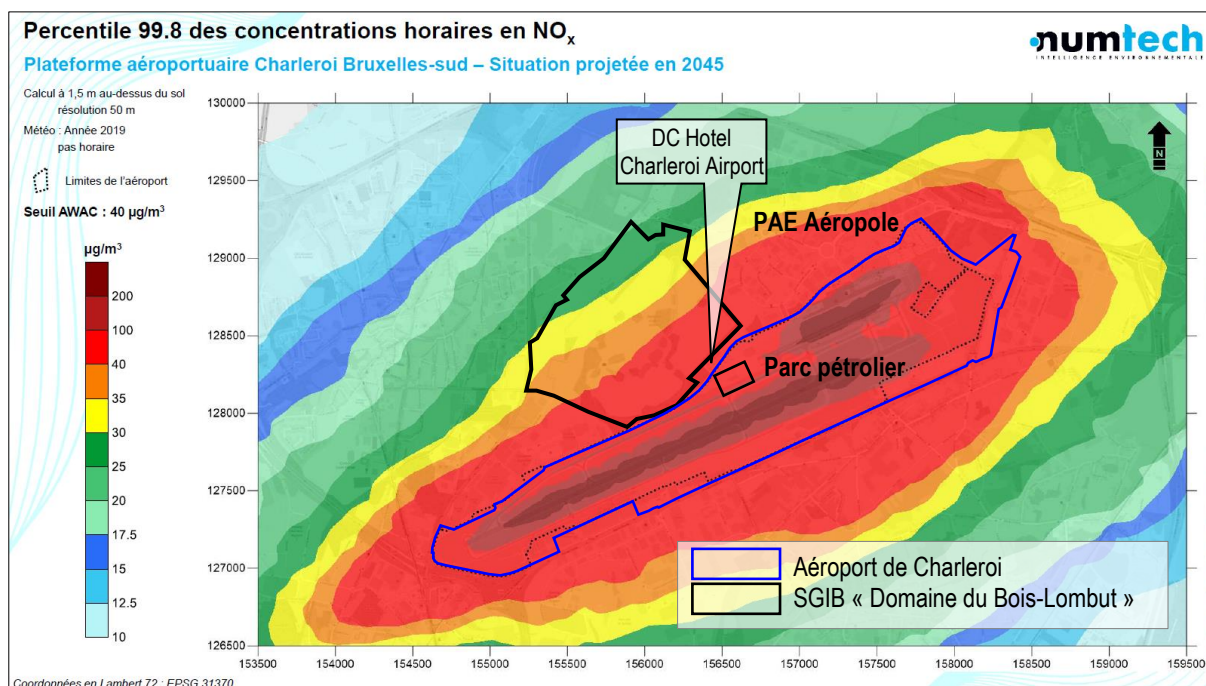
volatils totaux). Les polluants sont les mêmes que pour l'année 2019. L'ensemble des cartes se trouvent dans le rapport en annexe.

Les explications pour l'interprétation des cartes sont données au *Point 7.2.3.4.B. Principaux résultats et conclusions.*

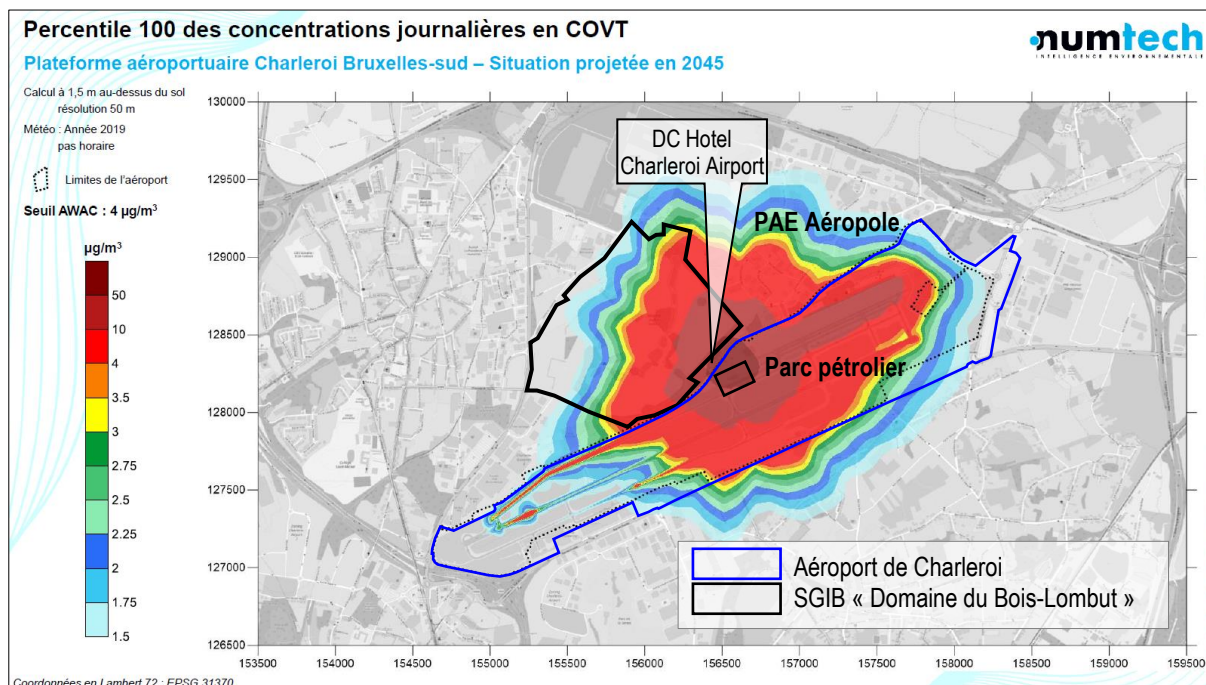


**Figure 44 : Percentile 100% des concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes (concentrations horaires en moyenne glissante sur 8 heures jamais dépassées sur l'année) – Situation 2045 (Numtech, 2024)**





**Figure 45 : Percentile 99,8% des concentrations horaires en NO<sub>x</sub> en benzène (concentrations moyennes horaires dépassées 0,2% de l'année) – Situation 2045 (Numtech, 2024)**



**Figure 46 : Percentile 100% des concentrations journalières en composés organiques volatils totaux (concentrations moyennes horaires jamais dépassées sur l'année) – Situation 2045 (Numtech, 2024)**

En ce qui concerne les concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes, le critère de l'AwAC est dépassé sur une petite portion au sud-est du Domaine du Bois-Lombut (SGIB 3430), ainsi qu'au droit du DC Hotel Charleroi Airport. La « tache » englobant tous les points de concentrations supérieures à  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est réduite par rapport à 2019, du fait de la réduction des émissions liées au trafic aérien du fait du renouvellement de la flotte. En revanche, les concentrations autour du parc pétrolier augmentent légèrement en 2045, du fait des plus grandes quantités de carburant stockées et consommées, sans toutefois présenter une situation très différente par rapport à 2019.

En ce qui concerne les concentrations horaires en  $\text{NO}_x$ , la zone dans laquelle le critère de l'AwAC est dépassé s'agrandit fortement par rapport à 2019, pour couvrir une partie de l'est de Jumet, la frange nord du parc d'activités économiques de Charleroi Airport 1, le nord de Ransart, une partie du Domaine du Bois-Lombut, ainsi qu'une portion sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle. Cela est dû à l'augmentation importante des émissions liées à l'augmentation projetée du trafic aérien.

En ce qui concerne les concentrations journalières en composés organiques volatiles, à l'instar du benzène, la « tache » englobant tous les points de concentrations supérieures à  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est réduite par rapport à 2019, du fait de la réduction des émissions liées au trafic aérien du fait du renouvellement de la flotte. En revanche, les concentrations autour du parc pétrolier augmentent légèrement en 2045, du fait des plus grandes quantités de carburant stockées et consommées, sans toutefois présenter une situation très différente par rapport à 2019.

Afin de limiter les émissions de COV et en particulier les impacts sur le SGIB du Domaine du Bois-Lombut et le DC Hotel Charleroi Airport, il est recommandé de remplacer la toiture fixe des cuves par des toitures flottantes et de placer des filtres sur les événements.

**Recommandation :**

- ☐ Air-02 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier, et équiper les événements des filtres des cuves.

### 7.3.3. Climat

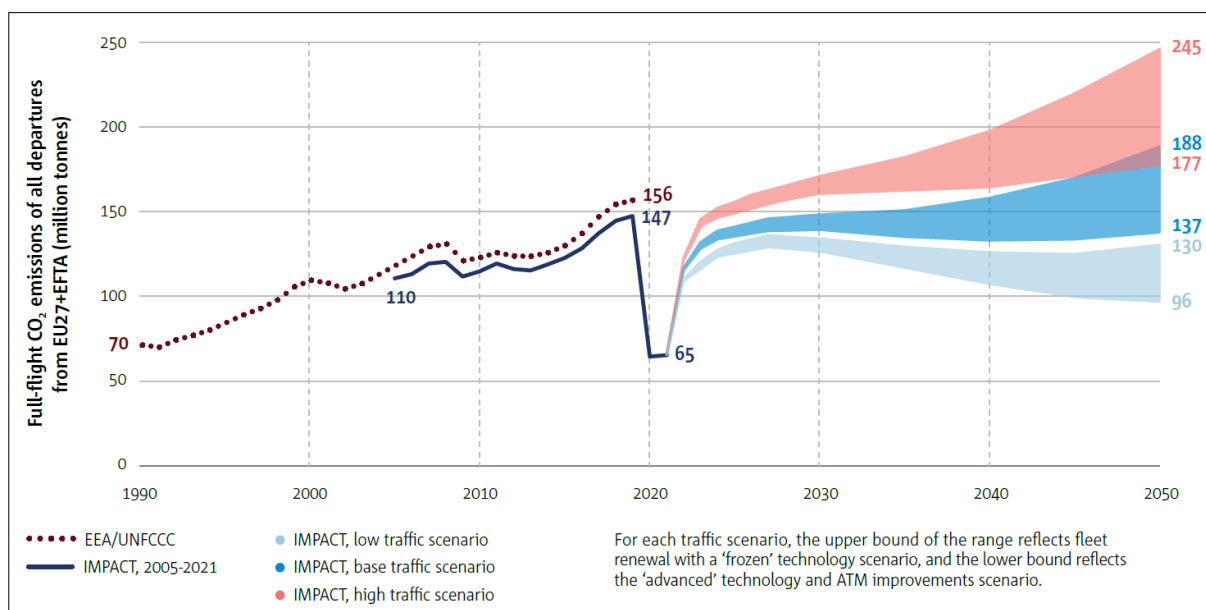
#### 7.3.3.1. Evolution des émissions de gaz à effet de serre

##### A. Trafic aérien

##### A.1. Secteur de l'aviation à l'échelle européenne

A titre indicatif en ce qui concerne le secteur de l'aviation, le graphique ci-dessous illustre les évolutions des émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2050 proposées dans le rapport European Aviation Environmental Report 2022<sup>156</sup>. A noter que les chiffres concernent ici les 27 Etats membres de l'Union européenne ainsi que les pays de l'AELE<sup>157</sup> (Islande, Liechtenstein, Norvège et Suisse), au contraire des évolutions entre 1990 et 2019 présentées précédemment.

Trois scénarios sont envisagés, définis selon une évolution du trafic aérien (« Low », « Base » et « High »). Pour chaque scénario, la limite supérieure correspond à une situation où la flotte d'aéronefs est renouvelée avec une évolution technologique « gelée » (les futurs aéronefs livrés entre 2019 et 2050 sont issus de technologies de 2019), tandis que la limite inférieure correspond à une évolution technologique avancée (amélioration annuelle de 1,16% pour les futurs aéronefs livrés en termes de carburant brûlé) combinée à une amélioration de la gestion du trafic aérien<sup>158</sup>.



**Figure 47 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> pour les émissions de l'ensemble des départs depuis les Etats membres de l'Union européenne et de l'AELE (EASA, EEA, Eurocontrol, 2022)**

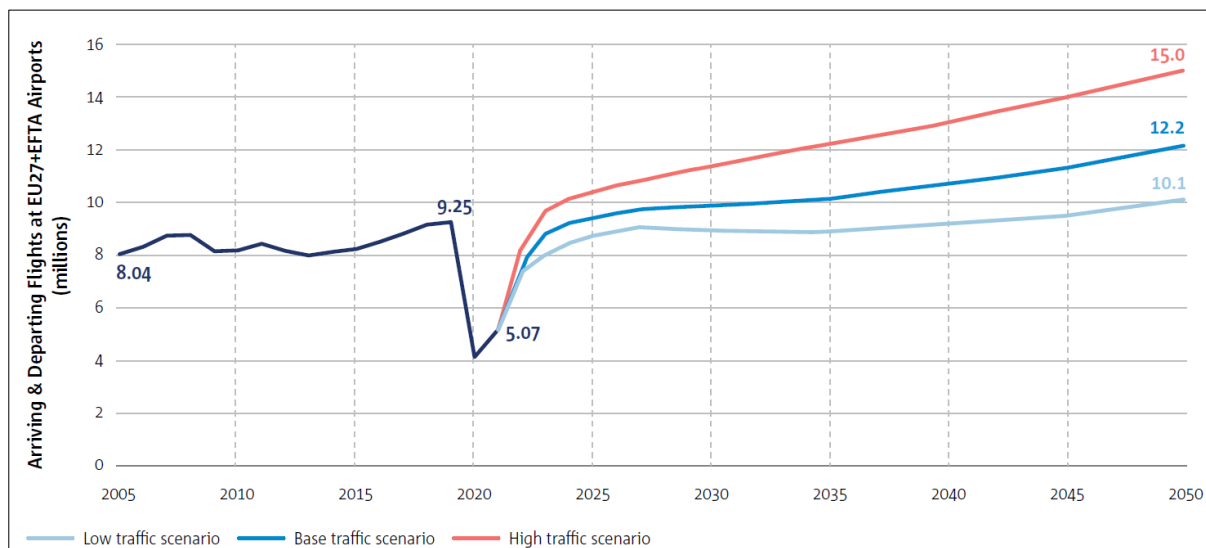
Les hypothèses d'évolution du trafic aérien pour les trois scénarios sont illustrées sur le graphique ci-dessous. Les trois scénarios prévoient une hausse du nombre de mouvements

<sup>156</sup> EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

<sup>157</sup> Association européenne de libre-échange (ou, en anglais : EFTA : European Free Trade Association).

<sup>158</sup> Ou, en anglais : ATM : Air Traffic Management

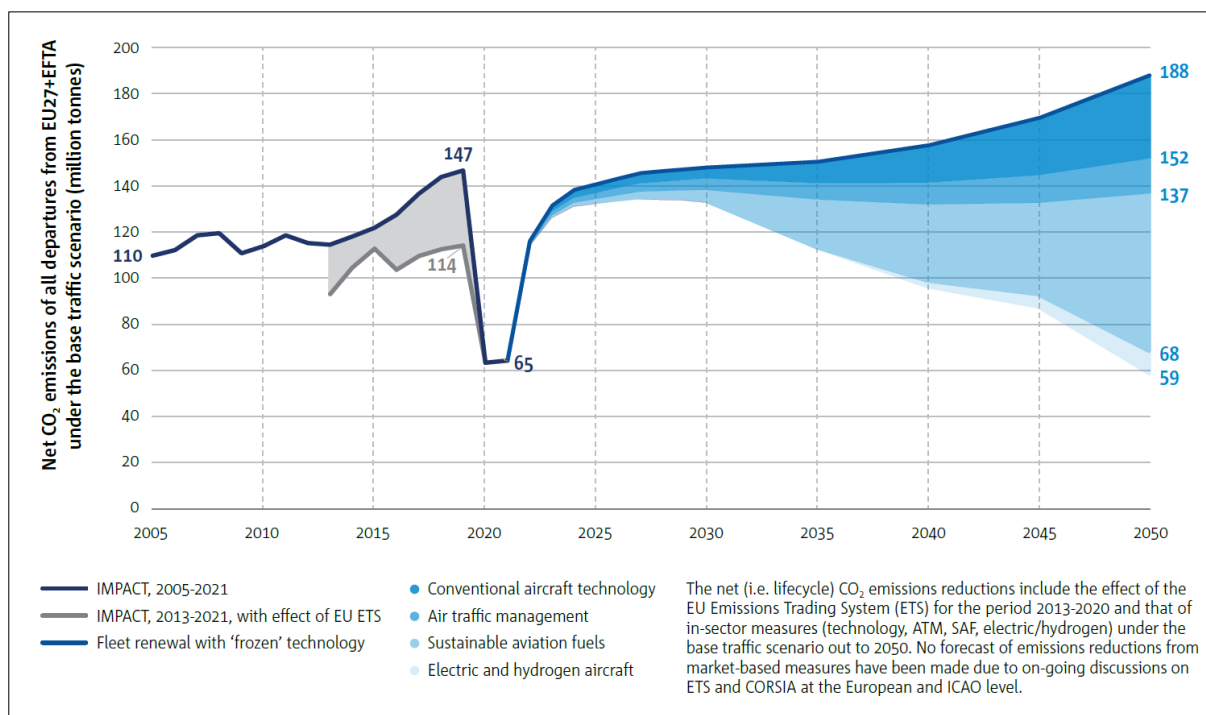
(départs et arrivées dans les aéroports de l'Union européenne et les Etats membres de l'AELE)  
par rapport à 2019.



**Figure 48 : Nombre d'arrivées et de départs aux aéroports situés dans les Etats membres de l'Union européenne et de l'AELE (EASA, EEA, Eurocontrol, 2022)**

Dans le cas du scénario intermédiaire (« Base »), l'impact des mesures supplémentaires (recours aux SAF et déploiement d'aéronefs électriques et à hydrogène) sur l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2050 est évalué (passage de 137 MtCO<sub>2</sub> à 59 MtCO<sub>2</sub>, voir graphique ci-dessous). Les émissions les plus faibles sont dès lors obtenues par la combinaison de 4 mesures : améliorations technologiques (dont, notamment, l'efficacité des moteurs), utilisation de SAF, améliorations de la gestion du trafic aérien, et déploiement à partir de 2035 d'aéronefs électriques et à hydrogène. Il n'existe donc pas de projections uniques, comme montré ci-dessus.

Les graphiques montrent que l'utilisation de SAF (biocarburants et e-fuels) permet de réduire les émissions globales du trafic aérien de l'ordre de 50% à l'échelle européenne, selon l'hypothèse selon laquelle la part imposée de SAF envisagée dans la version provisoire du règlement ReFuelEU (63% en 2050, devenue 70% dans la version finale du texte) est bien effective. L'évolution des carburants est brièvement abordée au *Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation*).



**Figure 49 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> nettes pour les vols au départ des aéroports situés dans les Etats membres de l'Union européenne et de l'AELE dans le cas du scénario intermédiaire « Base » par le recours à l'utilisation de SAF et le déploiement d'avions électriques et à hydrogène (EASA, EEA, Eurocontrol, 2022)**

Le secteur de l'aviation, notamment l'OACI<sup>159</sup>, caresse l'espoir que de nouveaux carburants décarbonés pourront être produits en grandes quantités et contribueront, avec l'accroissement de la performance énergétique des avions, à la décarbonation du secteur de l'aviation.

Des scénarios d'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle de l'aviation civile internationale ont été établis par l'OACI, selon le niveau d'ambition et la capacité de réalisation<sup>160</sup>. L'OACI conclut que « *Si les scénarios montrent un potentiel de réduction importante des émissions de CO<sub>2</sub>, aucun d'entre eux ne prévoit des émissions de CO<sub>2</sub> nulles au moyen des mesures propres au secteur (à savoir, technologie des aéronefs, exploitation et carburants).* »

L'OACI mentionne en outre que « *Le taux de croissance global du trafic a un effet important sur les émissions résiduelles de CO<sub>2</sub> d'ici à 2050 et au-delà.* » La part des émissions de CO<sub>2</sub> liées au secteur de l'aviation pourrait dès lors croître, dans le cas où les autres secteurs continuent leur diminution.

Afin d'atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne, par le Plan Air Climat Énergie de la Région wallonne (PACE) à l'horizon 2030 (adopté par le Gouvernement wallon le 21 mars 2023), ainsi qu'au niveau des accords internationaux (Accords de Paris sur le climat, ...), tous les secteurs émetteurs devront réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Le Pacte Vert (« Green Deal ») pour l'Europe prévoit une réduction des émissions de GES liées au transport de 90% à l'horizon 2050 comparé à la situation de 1990. Il est clair que, sans décarbonation,

<sup>159</sup> Voir par exemple : OACI (2022). *Rapport sur la faisabilité d'un objectif ambitieux à long terme (LTAG) concernant la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation civile internationale.*

<sup>160</sup> Ibidem.

l'accroissement du transport en général et du transport aérien en particulier tel que projeté au niveau mondial va à l'encontre de la réalisation de ces objectifs climatiques.

Les mesures à prendre afin de freiner et de limiter les conséquences du dérèglement climatique auquel le monde est confronté suscitent des débats extrêmement polémiques au sein de la société civile. Les questions soulevées et les actions à prendre dépassent largement le cadre de cette étude, tant au niveau de leurs enjeux que du territoire géographique concerné. L'EIE ne prendra pas parti par rapport à ce débat qui est essentiellement sociétal et politique.

#### A.2. Impacts de l'utilisation de carburants alternatifs

L'OACI<sup>161</sup> mentionne que « *Les carburants interchangeables ont l'incidence la plus importante sur les émissions de CO<sub>2</sub> résiduelles qui contribueront aux réductions globales d'ici à 2050. Ce résultat est, dans une certaine mesure, indépendant des scénarios concernant la technologie des avions et l'exploitation.* » Il s'agit des carburants drop-in, auxquels s'applique le règlement ReFuelEU Aviation.

Le recours aux carburants alternatifs, tels que les SAF drop-in, n'annule toutefois pas les émissions de CO<sub>2</sub>, étant donné qu'il y a toujours une combustion dont les émissions sont similaires à celles du kérosène. Le gain provient de l'absorption de CO<sub>2</sub> lors de leur fabrication. Sur le cycle de vie global, l'ordre de grandeur généralement rencontré de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par l'utilisation de SAF de manière globale va jusqu'à 80% de moins par rapport aux carburants conventionnels fossiles<sup>162</sup>. Cet ordre de grandeur comporte de nombreuses incertitudes et dépend notamment du type de SAF (e-fuels ou biocarburants).

La combustion de SAF engendre également des effets non-CO<sub>2</sub> comme dans le cas des carburants conventionnels (émissions de vapeur d'eau, d'oxydes d'azote, formation de traînées de condensation, ...), en les augmentant dans certains cas ou les diminuant dans d'autres cas. L'impact global dépend de nombreux facteurs, notamment la proportion en SAF dans le mélange SAF-kérosène, la composition du SAF utilisé (en particulier, la teneur en hydrogène : celle-ci est plus élevée dans le cas des SAF par rapport au kérosène), le régime de poussée des moteurs et les conditions de vol (conditions météorologiques, région du monde survolée, ...).

<sup>161</sup> Ibidem.

<sup>162</sup> L'ordre de grandeur généralement rencontré de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par l'utilisation de SAF va jusqu'à 80% de moins par rapport aux carburants conventionnels fossiles.

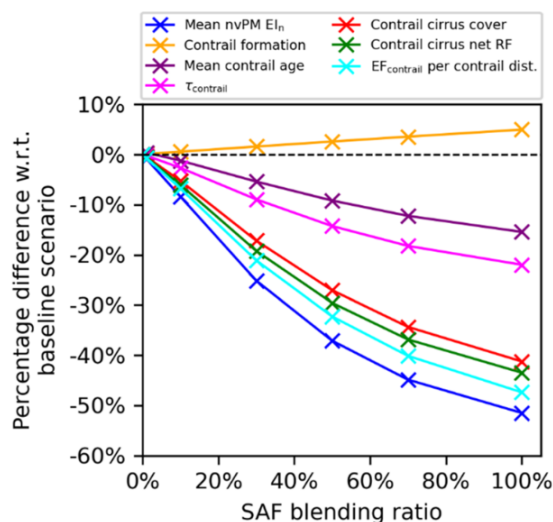
Par exemple :

- Airbus (<https://www.airbus.com/en/sustainability/respecting-the-planet/decarbonisation/sustainable-aviation-fuels>).
- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique)) : [https://www.dlr.de/en/latest/news/2021/04/20211215\\_towards-zero-emission-aviation](https://www.dlr.de/en/latest/news/2021/04/20211215_towards-zero-emission-aviation) (<https://www.iata.org/en/programs/environment/sustainable-aviation-fuels/>) ;
- Eurocontrol : (<https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshot-11-saf-airports> (pour les biocarburants) ;
- IATA (International Air Transport Association) : <https://www.iata.org/en/programs/environment/sustainable-aviation-fuels/>



A l'heure actuelle, les effets non-CO<sub>2</sub> sont encore mal connus et quantifiés. Selon certaines études<sup>163, 164</sup>, les SAF ont le potentiel de réduire certains des effets non-CO<sub>2</sub> par rapport au kérosène, notamment en réduisant les émissions de particules de suie et particules non volatiles qui peuvent conduire à la formation des traînées de condensation. La diminution des traînées de condensation engendre par conséquent une réduction du forçage radiatif lié à ce phénomène, de manière toutefois non-linéaire<sup>165</sup>.

Teoh *et al.*<sup>166</sup> proposent une quantification de l'effet de l'utilisation de SAF dans la région de l'Atlantique Nord par simulations. L'étude présente une analyse de la sensibilité d'une série de grandeurs par rapport à différents mélanges SAF/kérosène conventionnel, pour une proportion de SAF variant de 0% à 100%. Le graphique ci-dessous illustre l'évolution de différentes grandeurs par rapport à un scénario de référence (« baseline scenario », correspondant à l'utilisation de kérosène exclusivement). Les grandeurs analysées sont notamment l'occurrence de la formation de traînées de condensation, l'indice d'émission moyen pour les particules non volatiles (nvPM EI, correspondant à la masse de particules non volatiles émise par unité de masse de carburant brûlé) et le forçage radiatif net engendré par les cirrus des traînées de condensation.



Mean nvPM EI<sub>n</sub> : Indice d'émission moyen pour les particules non volatiles

Contrail formation : formation de traînées de condensation

Mean contrail age : âge moyen des traînées de condensation

τ<sub>contrails</sub> : épaisseur optique des traînées de condensation

Contrail cirrus cover : couverture des cirrus de traînées de condensation

Contrail cirrus net RF : forçage radiatif des cirrus de traînées de condensation

EF<sub>contrail</sub> per contrail dist : forçage énergétique par unité de distance de traînées de condensation

**Figure 50 : Evolution de différentes grandeurs par rapport au scénario de référence pour différents mélanges SAF/kérosène conventionnel (Teoh *et al.*, 2022)**

<sup>163</sup> Narciso *et al.* (2021). *Influence of Sustainable Aviation Fuels on the Formation of Contrails and Their Properties*

<sup>164</sup> EASA (2020). *Updated analysis of the non-CO<sub>2</sub> climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)* [Document de travail des services de la Commission européenne]

<sup>165</sup> CONCAWE (2024). *Report n° 1/24. Influence of aviation fuel composition on the formation and lifetime of contrails – A literature review*

<sup>166</sup> Teoh *et al.* (2022). *Targeted Use of Sustainable Aviation Fuel to Maximize Climate Benefits*

Selon cette étude, pour un mélange comprenant 42% de SAF, tel qu'imposé dans le règlement ReFuelEU Aviation pour l'horizon 2045, l'ordre de grandeur de réduction du forçage radiatif lié aux cirrus des traînées de condensation est d'environ 25%.

L'occurrence de formation des traînées de condensation augmente avec la proportion de SAF, en raison de l'augmentation des émissions de vapeur d'eau (augmentation de la quantité de vapeur d'eau émise par unité de masse de carburant brûlée) du fait de la plus grande teneur en hydrogène des SAF. Cependant, l'utilisation de SAF conduit à une diminution de la durée de vie des traînées de condensation et du forçage radiatif net correspondant à celles-ci. Toutefois, il existe d'importantes incertitudes sur ce forçage radiatif net obtenu. D'autres modélisations ont en effet montré que l'utilisation de biocarburants pouvait engendrer des variations du forçage radiatif net de l'ordre de -4% à 18% par rapport aux carburants conventionnels<sup>167</sup>.

Des recherches sont en cours pour mieux comprendre et optimiser ces effets afin de maximiser les avantages climatiques des SAF.

Il existe à l'heure actuelle cependant peu de littérature proposant une quantification en termes d'équivalent CO<sub>2</sub> de ces effets lors de la combustion de SAF. Un ordre de grandeur pour le facteur d'émission est proposé par Russell *et al.*<sup>168</sup>, à savoir 78 gCO<sub>2</sub> eq/MJ (sur la base d'une analyse temporelle sur 100 ans, ce qui permet de mettre en relation avec les résultats présentés précédemment basés sur un GWP<sub>100</sub>). Ce facteur d'émission est cité dans le rapport *Pouvoir voler en 2050* de The Shift Project. Il peut être comparé au facteur d'émission du Jet A-1, exprimé également par MJ, soit 73,2 gCO<sub>2</sub> eq/MJ<sup>169</sup>. Sur cette base, les impacts globaux des polluants et forceurs non-CO<sub>2</sub> se traduisent par des émissions en équivalent CO<sub>2</sub> conduisant à un EWF de l'ordre de 2 pour les SAF (voir *Point 7.2.2.2.F. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub> et l'annexe 7.1. pour le calcul de l'EWF*). En ce qui concerne les autres polluants, cette étude mentionne que le recours aux biocarburants permet d'éliminer les émissions sulfates, de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> et de suie, mais augmente les émissions de vapeur d'eau, comme mentionné précédemment.

En outre, le déploiement des SAF comporte de nombreuses incertitudes (voir *Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation*).

Outre le recours aux SAF, il existe d'autres leviers de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui présentent des potentiels divers et qui ne sont pas traités ni considérés ici, étant donné qu'il s'agit de facteurs externes faisant l'objet de choix dont la portée dépasse le cadre de cette étude d'incidences :

- Amélioration de la gestion du trafic aérien : optimisation des trajectoires de vol, en particulier en phase de croisière (la marge est toutefois limitée étant donné le niveau d'optimisation déjà atteint actuellement, la saturation des aéroports ou encore les impacts de crises sur l'espace aérien international (guerre en Ukraine, ...)) ;

<sup>167</sup> Caiazzo *et al.* (2017). *Impact of biofuels on contrail warming*

<sup>168</sup> Russell W. Stratton, Philip J. Wolfe, and James I. Hileman (2011). *Impact of Aviation Non-CO<sub>2</sub> Combustion Effects on the Environmental Feasibility of Alternative Jet Fuels* [cité dans The Shift Project (2021). *Pouvoir voler en 2050 – Quelle aviation dans un monde contraint ?*]

<sup>169</sup> En considérant le pouvoir calorifique de 43,15 MJ/kg et un facteur d'émission de 3,16 kgCO<sub>2</sub> eq/kg pour le Jet A-1.



- ☐ Limitation de la vitesse de croisière (difficilement envisageable dans les conditions économiques actuelles) et de l'altitude des aéronefs permettant de réduire les effets non-CO<sub>2</sub> ;
- ☐ Allègement de la structure des avions (amélioration des gains déjà obtenus cependant limitée) ;
- ☐ ...

### *A.3. Trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi*

En ce qui concerne l'aéroport de Charleroi, les types de sources d'émissions resteront identiques à celles identifiées en situation existante, à savoir les cycles LTO effectués par les aéronefs à proximité de l'aéroport, le stationnement au sol de ceux-ci et les émissions fugitives de gaz réfrigérants. Les émissions évolueront selon la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport de Charleroi et le nombre de mouvements effectués (voir *PARTIE 2, point 4.1.1. Exploitation*).

La fourniture d'énergie aux avions au sol sera exclusivement électrique, du fait des impositions du règlement AFIR (voir *Point 7.2.1.1.B.1.8. Règlement (UE) 2023/1804 – AFIR*). Les émissions de gaz à effet de serre qui en résulteront dépendront de l'évolution du mix énergétique pour produire l'électricité. Les émissions diminueront vraisemblablement légèrement par rapport à la situation existante malgré la hausse du trafic commercial, étant donné l'abandon total des GPU thermiques.

Les incidences du trafic aérien en 2045 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*.

Afin de limiter autant que possible les impacts sur le climat, mais également sur la qualité de l'air, du trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi, il est recommandé que B.S.C.A. continue les efforts entrepris notamment au niveau du CEM (*voir Point 7.2.7.4. Mise en place d'un Collaborative Environmental Management (CEM)*), en incitant les compagnies aériennes à anticiper les évolutions envisagées par les réglementations, principalement européennes, et à utiliser des aéronefs plus performants en termes de motorisations et de types de carburants employés.

#### **Recommandation :**

- ☐ Climat-03 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (carburants employés, motorisation, ...), de manière à limiter les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

### **B. Opérations sur les avions au sol**

La nature des opérations sur les avions au sol ne devrait pas évoluer de manière significative d'ici l'horizon 2045.

Cependant, en termes de motorisation, le plan d'électrification des équipements vise au remplacement des engins et des véhicules de piste thermiques par des équivalents électriques pour le début des années 2030. Cette électrification sera de nature à compenser dans une

certaine mesure les impacts de l'augmentation des opérations du fait de la hausse du trafic, par la suppression d'une partie des émissions de combustion.

A plus long terme, la mise en œuvre complète des deux phases du projet d'Enerport (voir *Point 7.3.4.2.D. Production locale d'énergie*), couplée à l'électrification des équipements, permettra de réduire drastiquement les émissions directes de CO<sub>2</sub> au droit du site aéroportuaire pour les activités pour lesquelles B.S.C.A. est directement responsable, à savoir les scopes 1 et 2 (voir *Point 7.2.7.1. Participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme*). Selon le rythme auquel les mesures et le projet d'Enerport pourront être mis en place, les réductions des émissions engendrées pourraient vraisemblablement se rapprocher de l'objectif de neutralité pour ces scopes.

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. Il s'agit des émissions directes (scopes 1 et 2).

Les incidences des opérations sur les avions au sol sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*.

### C. Infrastructures et installations aéroportuaires

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre resteront identiques à celles identifiées en situation existante : consommations d'énergie dues aux installations HVAC des bâtiments (chauffage, refroidissement, ventilation, ...), consommations d'électricité autres que dues aux installations HVAC, fuites accidentelles de gaz réfrigérants utilisés dans les installations de refroidissement et de climatisation, utilisation des groupes électrogènes de secours. Il en sera de même pour le Terminal T2 et l'extension du PIF Nord.

La poursuite de l'électrification de certaines installations (HVAC notamment) devrait se poursuivre et conduire également à une diminution des émissions de gaz à effet de serre. Il en sera également de même dans le cas du Terminal T2, pour lequel les incidences resteront inchangées (sauf si le projet visant à mettre en place le relighting du terminal du plan d'action d'EQUANS est mis en œuvre). L'exploitation de l'extension du PIF Nord conduira à une augmentation des consommations d'énergie engendrant des émissions de gaz à effet qui pourront également être limitées par la mise en place d'installations de production de chaleur électriques.

A l'instar des opérations sur les avions au sol, la mise en œuvre complète des deux phases du projet d'Enerport (voir *Point 7.3.4.2. D. Production locale d'énergie*), couplée à l'électrification des installations, permettra de réduire drastiquement les émissions directes de CO<sub>2</sub> au droit du site aéroportuaire pour les activités pour lesquelles B.S.C.A. est directement responsable, à savoir les scopes 1 et 2 (voir *Point 7.2.7.1. Participation de B.S.C.A. à l'Airport Carbon Accreditation Programme*). Selon le rythme auquel les mesures et le projet d'Enerport pourront être mis en place, les réductions des émissions engendrées pourraient vraisemblablement se rapprocher de l'objectif de neutralité pour ces scopes à l'horizon 2030.

Les incidences des installations de combustion en 2045 sont évaluées par le biais de la modélisation de la dispersion des polluants dont les principaux résultats sont repris au *Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport*.

#### **D. Trafic routier externe**

Les émissions des émissions de gaz à effet de serre liées au trafic routier externe évolueront en fonction du nombre de passagers, de l'évolution de la motorisation (poursuite de l'électrification du parc de véhicules motorisés, ...) et de l'évolution des parts modales (part modale de la voiture similaire ou en diminution par rapport à la situation actuelle en 2045, voir *CHAPITRE 3. Mobilité*).

La direction que prendront des émissions, à la hausse ou la baisse par rapport à la situation actuelle, ne peut être déterminée, notamment du fait de la grande incertitude relative à l'évolution des parts modales et de l'évolution de la motorisation des véhicules. De plus grandes parts modales liées aux transports collectifs et aux modes actifs, combinées à une forte électrification des véhicules pourraient conduire à une compensation des effets liés dus à l'augmentation du nombre de passagers et par conséquent à une baisse des émissions par rapport à la situation actuelle.

### 7.3.3.2. Evaluation quantitative des impacts sur le climat

#### A. Emissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> liées au trafic aérien

L'évaluation consiste à calculer les émissions liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année. Celles-ci vont évoluer d'ici l'horizon 2045.

En ce qui concerne l'**aviation générale**, le tableau ci-dessous reprend les consommations annuelles de carburant et les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> et les émissions totales CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> (en considérant un EWF de 2) pour 2019 et l'horizon 2045. L'AVGAS et l'AVGAS UL91 ne seront pas remplacés. Leurs consommations sont également supposées évoluer proportionnellement selon la diminution du nombre de mouvements (réduction d'environ 75% entre 2019 et 2045). En outre, par hypothèse, étant donné les inconnues sur l'évolution des modèles de l'aviation générale, il est supposé qu'à l'horizon 2045, ceux-ci, de même que leurs proportions, seront identiques à ceux de la situation actuelle.

Année	Nombre mouvements	AVGAS + AVGAS UL91		
		Consommations totales de carburant [m³/an]	Emissions CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]	Emissions CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> [ktCO <sub>2</sub> ]
2019	32.300	108	0,27	0,54
2045	8.500	27	0,07	0,13
Evolution			-75%	-75%

**Tableau 55 : Emissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année – Situation 2045 – Aviation générale (ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

En ce qui concerne l'**aviation commerciale**, la quantification des émissions prend en compte les paramètres et les hypothèses suivants :

- Le **renouvellement de la flotte des avions fréquentant l'aéroport de Charleroi**, considérant une amélioration technologique en termes d'efficacité des moteurs, engendrant une diminution des consommations de carburant.
- L'**utilisation de SAF**, remplaçant de manière progressive une partie du JET A-1, selon deux évolutions :
  - Suivant les parts minimales imposées dans le règlement ReFuelEU Aviation (voir *Point 7.2.1.1.B.1.9. Règlement (UE) 2023/2405 – ReFuelEU Aviation*). Il est considéré une évolution linéaire des proportions de SAF entre deux paliers définis dans ce règlement.
  - Suivant les proportions envisagées dans les ambitions de B.S.C.A. Selon les projections de B.S.C.A. relatives aux compagnies basées à l'aéroport, cela concernera environ 80% des mouvements d'ici 2030. La part de SAF minimale

moyenne en 2030 se situera dès lors à 11,9%<sup>170</sup>. Cette ambition tient compte de la volonté de la compagnie Ryanair de recourir à une part minimale de SAF (biocarburant et dans les carburants de synthèse) plus importante que prescrit dans le règlement ReFuelEU Aviation, à savoir atteindre une part minimale supérieure à 12,5% à partir de 2030 (le règlement imposant au minimum 2% pour la période 2025-2029 et 6% pour la période 2030-2034). Il est également considéré une évolution linéaire des proportions de SAF entre deux paliers.

Le tableau ci-dessous reprend les différents paliers considérés : ReFuelEU Aviation et Ambitions B.S.C.A.

Date	Part minimale de CAD imposée dans le règlement ReFuelEU	Ambitions B.S.C.A.
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2025	2% chaque année	2% chaque année
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2030	6% chaque année	/
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2031	/	11,9% chaque année
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2035	20% chaque année	25% chaque année
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2040	34% chaque année	/
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2041	/	37% chaque année
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2045	42% chaque année	42% chaque année
A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2050	70% chaque année	70% chaque année

**Tableau 56 : Parts de CAD (Carburants d'aviation durables) minimales selon ReFuelEU Aviation et les ambitions de B.S.C.A. (ARIES, 2023)**

Selon les paramètres définis ci-dessus, **différents scénarios** sont définis pour l'aviation commerciale :

1. **Scénario de référence**, dans lequel aucun renouvellement de flotte ni aucun recours aux SAF (seul du JET A-1 est utilisé) ne sont considérés ;
2. **Scénario « Avec renouvellement de flotte »** : scénario de référence avec renouvellement de flotte jusqu'en 2023 ;
3. **Scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF (ReFuelEU Aviation) »** : scénario précédent avec utilisation de SAF selon les parts minimales imposées par le règlement européen ReFuelEU Aviation ;
4. **Scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF (Ambitions B.S.C.A.) »** : scénario précédent avec utilisation de SAF selon les ambitions de B.S.C.A.

En outre, les hypothèses supplémentaires suivantes sont considérées :

- ☐ Par carburant, sont ici considérés le kérosène JET A-1 ou les SAF drop-in (interchangeables), selon les scénarios considérés.

<sup>170</sup> Source : PwC et to70 (2023). *Projet Flight – B.S.C.A. – Etudes Permis unique – Analyse d'impact socio-économique et environnemental*

- Les consommations de carburant sans considérer de renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi, sans utilisation de SAF, sont supposées évoluer proportionnellement au trafic aérien, selon le nombre de mouvements effectués pour l'aviation commerciale.
- De manière conservative, les évolutions technologiques autres que l'amélioration de l'efficacité des moteurs et le déploiement des SAF ne sont pas considérées (par exemple, les avions à l'hydrogène ou électriques, ...), du fait des grandes incertitudes quant à leur déploiement. Les réductions attendues des émissions annuelles par le recours à de tels aéronefs sont en outre marginales, de l'ordre de quelques pourcents avant 2050<sup>171, 172</sup> ;
- De même, les potentiels effets de l'amélioration de la gestion du trafic aérien sur la réduction des émissions ne sont pas non plus considérés.

Il est proposé de **présenter l'évolution des émissions sous forme d'une fourchette**, du fait des importantes incertitudes liées aux 3 paramètres suivants :

- La **réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du fait du remplacement du JET A-1 par des SAF pour une même quantité de carburant brûlée** ;
- La **diminution des effets non-CO<sub>2</sub> des SAF par rapport aux effets non-CO<sub>2</sub> du JET A-1** ;
- La **réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi** (utilisation à des aéronefs équipés de moteurs plus performants).

La borne supérieure de la fourchette (évolution conservative) est définie en combinant les bornes supérieures considérées pour chacun des trois paramètres. A l'inverse, la borne inférieure (évolution optimiste) est définie en combinant les bornes inférieures considérées pour chacun de ceux-ci. L'évolution réelle des émissions se situera vraisemblablement à l'intérieur de cette fourchette.

En ce qui concerne la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> lorsque le JET A-1 est remplacé par des SAF :

- La borne supérieure est déterminée en considérant des émissions de CO<sub>2</sub> relatives aux SAF (biocarburants et e-fuels) égales à 30% des émissions de CO<sub>2</sub> relatives au JET A-1 pour une même quantité de carburant brûlée, soit une réduction de 70%.
- La borne inférieure est déterminée en considérant :
  - Des émissions de CO<sub>2</sub> relatives aux biocarburants égales à 20% des émissions de CO<sub>2</sub> relatives au JET A-1, soit une réduction de 80% ;
  - Des émissions de CO<sub>2</sub> relatives aux e-fuels égales à 5% des émissions de CO<sub>2</sub> relatives au JET A-1, soit une réduction de 95%.

Ce paramètre concerne le scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF ».

<sup>171</sup> Par exemple une diminution supplémentaire de 5% des émissions nettes, mentionnée dans EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

<sup>172</sup> PwC et to70 (2023). *Projet Flight – BSCA – Etudes Permis unique – Analyse d'impact socio-économique et environnemental*.

En ce qui concerne la diminution des effets non-CO<sub>2</sub> des SAF par rapport aux effets non-CO<sub>2</sub> du JET A-1 :

- La borne supérieure est déterminée en considérant que les effets non-CO<sub>2</sub> relatifs aux SAF sont identiques à ceux du JET A-1, selon l'ordre de grandeur proposé par Russell *et al.* (voir Point 7.3.3.1.A.2. *Impacts de l'utilisation de carburants alternatifs*).
- La borne inférieure est déterminée en considérant que les effets non-CO<sub>2</sub> sont réduits de 25% dans le cas des SAF par rapport au JET A-1.

Comme mentionné au Point 7.3.3.1.A.2., il existe peu de littérature proposant une quantification en termes d'équivalent CO<sub>2</sub> de ces effets dans le cas de la combustion de SAF.

En termes d'EFW (Emission Weighting Factor), la majeure partie des impacts non-CO<sub>2</sub> est due aux traînées de condensation (voir Point 7.2.2.2.F. *Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub>*) dans le cas du kérosène. D'après les valeurs proposées par Cox *et al.*<sup>173</sup>, les impacts de ces dernières correspondent à entre 83% et 97% des impacts des effets non-CO<sub>2</sub><sup>174</sup>, selon les valeurs d'EFW considérées dans cette étude (valeurs les plus probables, valeurs probables les plus faibles ou valeurs probables les plus élevées).

En se focalisant sur les traînées de condensation, il est possible de déduire un ordre de grandeur de réduction de l'EFW pour tenir compte de l'utilisation des SAF, par rapport à l'EFW relatif au kérosène. L'étude de Teoh *et al.*<sup>175</sup> fournit un ordre de grandeur de réduction du forçage radiatif lié aux traînées de condensation en fonction de la proportion de SAF (voir Point 7.3.3.1.A.2. *Impacts de l'utilisation de carburants alternatifs*). Pour l'horizon 2045, cette réduction est d'environ 25% pour une part de SAF de 42% (correspondant au strict respect du règlement ReFuelEU Aviation).

Cette réduction doit ensuite être transposée en termes d'EFW. Par hypothèse, en l'absence d'informations détaillées et compte tenu des importantes incertitudes, cette même réduction de 25% est appliquée à la part de l'EFW relative aux traînées de condensation pour le kérosène (0,84 dans le cas des valeurs les plus probables). Cela conduit à une diminution de l'EFW total de l'ordre de 10%, dans le cas où les valeurs les plus probables sont considérées. En effet, un EFW global de 1,8 pour le CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub> est ainsi obtenu pour les SAF (au lieu de 2 pour le kérosène).

<sup>173</sup> Cox *et al.* (2019). *How to include non-CO2 climate change contributions of air travel at ETH Zurich*

Pour la fourchette basse, l'EFW des effets des traînées de condensation est estimé à 0,30 pour un EFW total des effets non-CO<sub>2</sub> de 0,31, soit une proportion de 97%. Pour la fourchette haute, l'EFW des effets des traînées de condensation est estimé à 2,31 pour un EFW total des effets non-CO<sub>2</sub> de 2,56, soit une proportion de 90%. Enfin, pour la valeur la plus probable, l'EFW des effets des traînées de condensation est estimé à 0,84 pour un EFW total des effets non-CO<sub>2</sub> de 1,01, soit une proportion de 84%.

<sup>174</sup> Dans le cas du kérosène, un EFW de 2 correspond au CO<sub>2</sub> (1) et aux effets non-CO<sub>2</sub> (environ 1). Les traînées de condensation sont évaluées à 0,84 (soit 84% effets non-CO<sub>2</sub>).

<sup>175</sup> Teoh *et al.* (2022). *Targeted Use of Sustainable Aviation Fuel to Maximize Climate Benefits*

Par conséquent, cela revient à diminuer l'impact des effets non-CO<sub>2</sub> de 20% à 25% par rapport à ceux du JET A-1. Aussi, il est proposé de considérer une réduction de 25% dans le cas de l'hypothèse « basse ».

Il est important de garder à l'esprit qu'il s'agit d'un ordre de grandeur déterminé à partir de données pour lesquelles il existe une grande incertitude.

Ce paramètre concerne le scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF ».

Enfin, en ce qui concerne la réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi :

- La borne supérieure de la fourchette est déterminée en considérant que la totalité de la flotte est remplacée en 2032 (voir *Partie 2, point 4.1.1. Exploitation*) et qu'à cet horizon, les consommations de carburant sont réduites de 25% par rapport à 2019. Une évolution linéaire est considérée entre 2019 et 2032. Au-delà, aucune évolution supplémentaire n'est considérée jusqu'en 2045.
- La borne inférieure est déterminée en considérant que la première réduction des consommations envisagée ci-dessus, poursuivie par une nouvelle baisse de 25% entre 2032 et 2045, pour atteindre une réduction totale de 50% à cet horizon. Une évolution linéaire est considérée entre 2019 et 2045.

Ce paramètre concerne le scénario « Avec renouvellement de flotte » et le scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF ».

Les hypothèses relatives aux bornes supérieure et inférieure des émissions sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Borne supérieure des émissions (Evolution conservative)	Borne inférieure des émissions (Evolution optimiste)
Réduction des émissions de CO <sub>2</sub> du fait du remplacement du JET A-1 par des SAF pour une même quantité de carburant brûlée	Réduction de 70% pour les biocarburants et les e-fuels	Réduction de 80% pour les biocarburants et de 95% pour les e-fuels
Diminution des effets non-CO <sub>2</sub> des SAF par rapport aux effets non-CO <sub>2</sub> du JET A-1	Pas de diminution	Diminution de 25%
Réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi	Evolution linéaire des consommations pour atteindre une réduction de 25% en 2032 par rapport à 2019	Evolution linéaire des consommations pour atteindre une réduction de 50% en 2045 par rapport à 2019

**Tableau 57 : Hypothèses relatives aux bornes supérieure et inférieure des émissions pour les différents paramètres (ARIES, 2024)**

Etant donné le poids marginal de l'AVGAS et de l'AVGAS UL91 (émissions de l'ordre de 0,02%), l'évolution globale attendue des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année peut être considérée identique à celle de l'aviation commerciale (JET A-1 seul).

Les résultats qui suivent, relatifs aux émissions annuelles, sont calculés pour un EWF total de 2 (CO<sub>2</sub> et effets non-CO<sub>2</sub>) pour le kérosène (voir *Point 7.2.2.2.F. Prise en compte des*

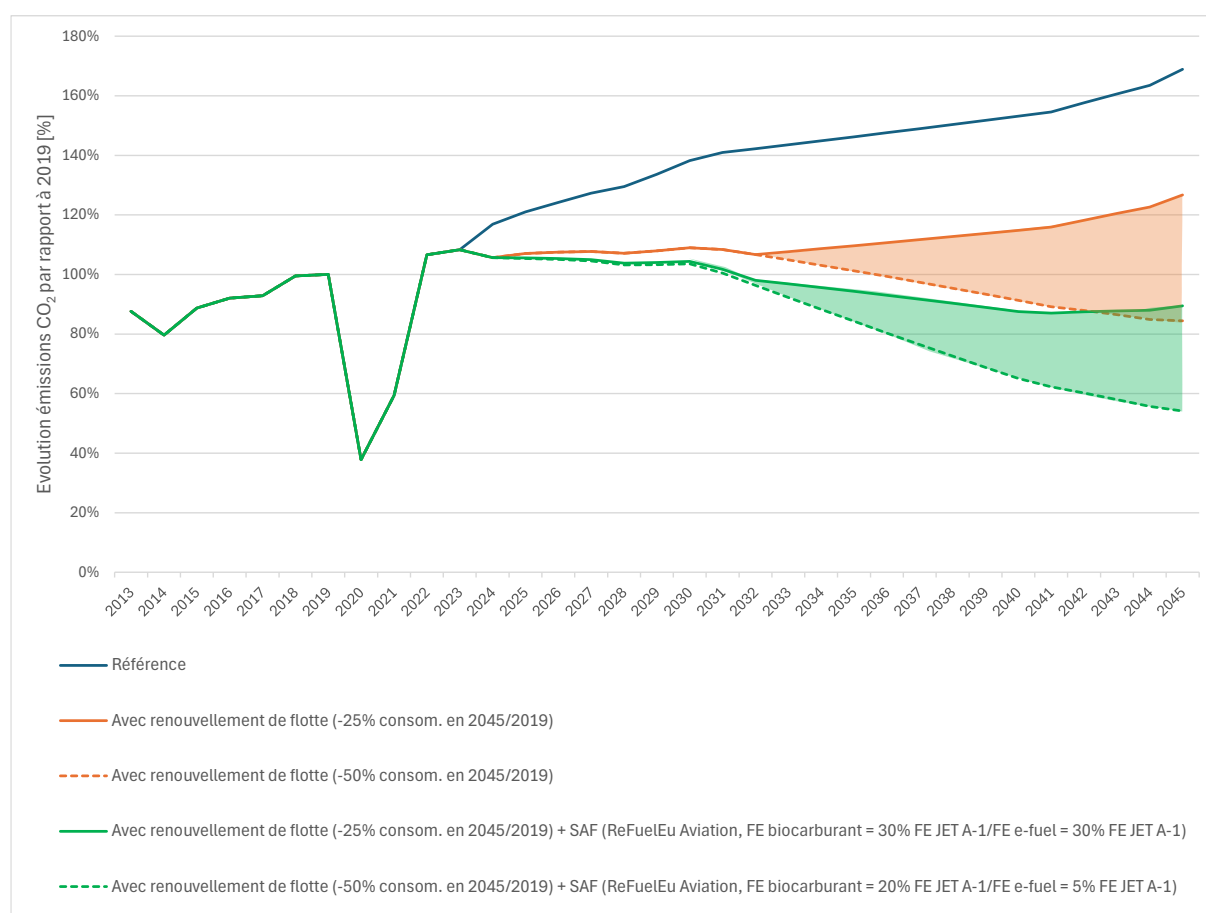


*émissions non-CO<sub>2</sub>*), soit un EWF de 1 pour les effets non-CO<sub>2</sub> seuls. Rappelons qu'il existe une grande dispersion sur cette grandeur : Cox *et al.* mentionnent une plage de variation de l'EWF total comprise entre 1,3 et 3,6, soit une plage de variation pour les effets non-CO<sub>2</sub> seuls comprise entre 0,3 et 2,6. Cependant, les auteurs de l'étude indiquent que 2 est la valeur la plus probable. Il s'agit également de la valeur proposée dans l'amendement du Parlement européen du 8 juin 2022, à prendre en compte à partir du 31 décembre 2029 (voir *Point 7.2.2.2.F.*).

Les évolutions obtenues sont illustrées sur les graphiques ci-dessous.

Le premier graphique reprend les **émissions de CO<sub>2</sub> seules** de l'aviation commerciale pour les différents scénarios (base 2019 = 100%). L'évolution entre les années 2013 à 2018 y est également rappelée.

Les différentes courbes correspondent au scénario de référence, au scénario « Avec renouvellement de flotte » et au scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF (ReFuelEU Aviation) ». Les plages de variation entre les bornes supérieures et inférieures sont mises en évidence par des à-plats de couleurs.



**Figure 51 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année – Période 2013 à 2045 – Aviation commerciale (base 2019 = 100%) (ARIES, 2024)**

En considérant uniquement les émissions de CO<sub>2</sub>, le scénario de référence conduit à une augmentation des émissions de 69% à l'horizon 2045 par rapport à 2019, du fait de l'augmentation du nombre de mouvements.

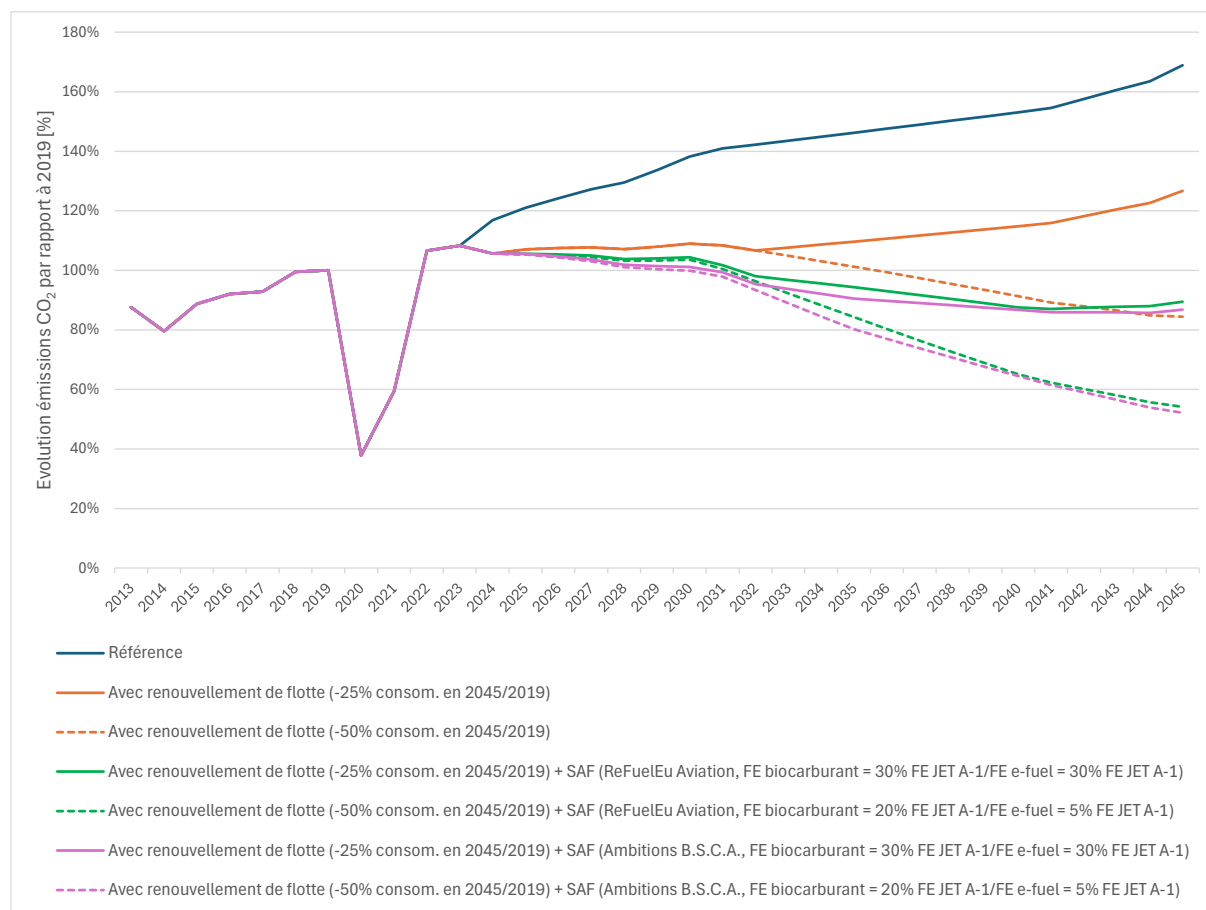
En ce qui concerne le scénario considérant le renouvellement de la flotte (courbes et à-plat orange), cette augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> est de 27% en 2045, lorsque ce renouvellement de la flotte est considéré jusqu'en 2032 (consommations de carburant réduites de 25% en 2032 par rapport à 2019). Dans le cas où ce renouvellement de la flotte se poursuit jusqu'en 2045 (pour atteindre une réduction des consommations de carburant de 50% par rapport à 2019 en 2045), les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de 16% à cet horizon par rapport à 2019.

Lorsque le JET A-1 est partiellement remplacé par des SAF (courbes et à-plat verts), selon les parts minimales imposées dans le règlement ReFuelEU Aviation et combiné au renouvellement de la flotte :

- ☐ Les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de 11% dans le cas de la borne supérieure.
- ☐ Les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de 46% dans le cas de la borne inférieure.

Par conséquent, les scénarios qui conduisent à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019 correspondent à la combinaison du renouvellement de la flotte et du recours aux SAF. Le seul renouvellement de la flotte permet également une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019, dans le cas où il se poursuit au-delà de 2032 et les réductions de consommations de carburant associées sont suffisamment importantes.

Le graphique ci-dessous reprend les courbes présentées ci-avant, auxquelles sont ajoutées les courbes obtenues en considérant les parts de SAF définies selon les ambitions de B.S.C.A. (courbes violettes).



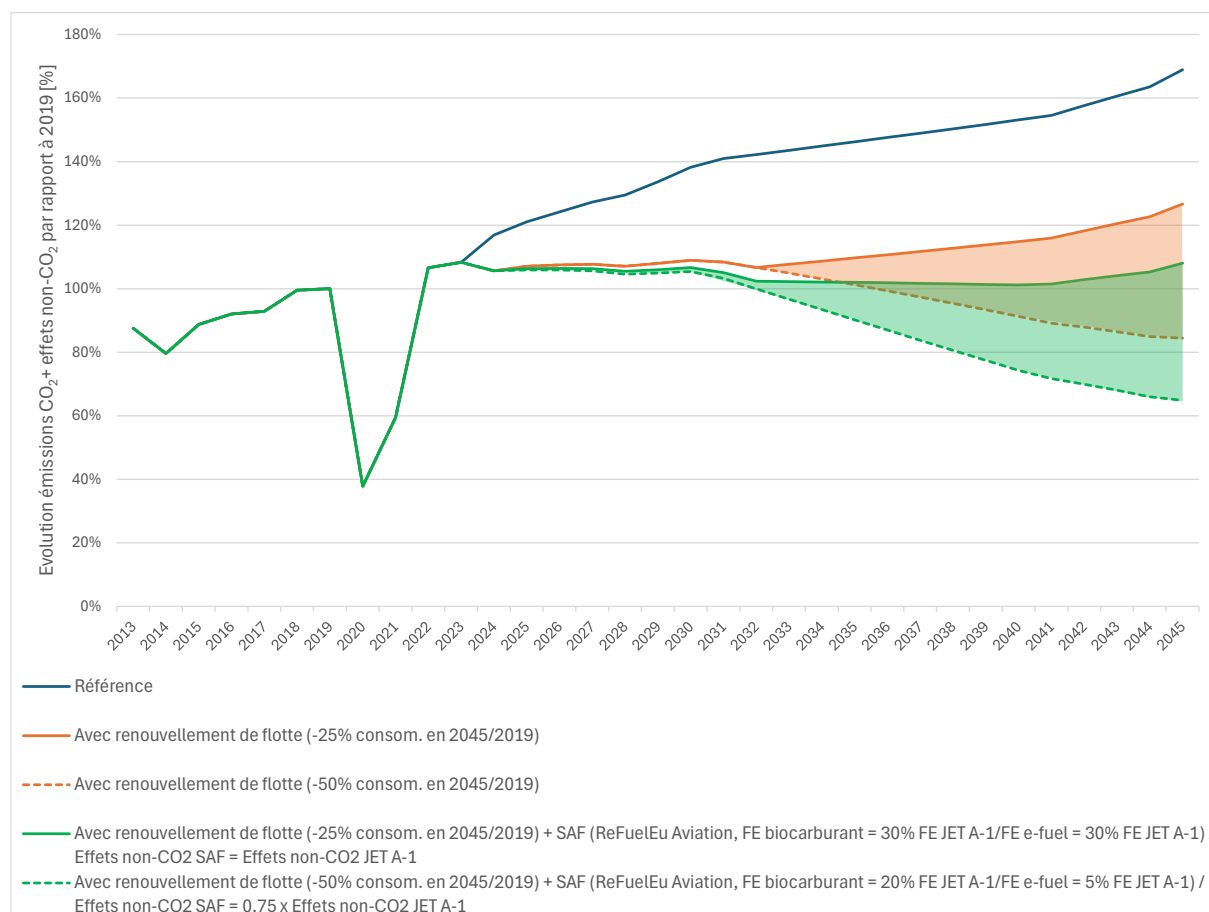
**Figure 52 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année – Période 2013 à 2045 – Aviation commerciale – Avec parts SAF ReFuelEU Aviation et Ambitions B.S.C.A. (base 2019 = 100%) (ARIES, 2024)**

Lorsque les parts minimales de SAF selon les ambitions de B.S.C.A. sont considérées, les émissions de CO<sub>2</sub> évoluent légèrement à l'horizon 2045 par rapport au cas où les proportions selon le règlement ReFuelEU Aviation sont considérées, à savoir :

- ☐ Une diminution supplémentaire de 2% pour la borne supérieure, soit une diminution de 13% par rapport à 2019 ;
- ☐ Une diminution supplémentaire de 2% pour la borne inférieure, soit une diminution de 48% par rapport à 2019. Cela correspond à la plus grande diminution attendue, tous scénarios confondus.

Le graphique suivant reprend les **émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub>** de l'aviation commerciale pour les différents scénarios (base 2019 = 100%). L'évolution entre les années 2013 à 2018 y est également rappelée.

Comme pour les émissions de CO<sub>2</sub> seules, les différentes courbes correspondent au scénario de référence, au scénario « Avec renouvellement de flotte » et au scénario « Avec renouvellement de flotte + SAF (ReFuelEU Aviation) ». Les plages de variation entre les bornes supérieures et inférieures sont mises en évidence par des à-plats de couleurs. En outre, les effets non-CO<sub>2</sub> sont calculés en considérant un EWF de 2.



**Figure 53 : Evolution des totales émissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année (avec un EWF = 2) – Période 2013 à 2045 – Aviation commerciale (base 2019 = 100%) (ARIES, 2024)**

En considérant les émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub>, le scénario de référence conduit à une augmentation des émissions de 69% à l'horizon 2045 par rapport à 2019, du fait de l'augmentation du nombre de mouvements. Cette évolution est identique à celle observée pour le CO<sub>2</sub> seul, étant donné que l'utilisation de SAF n'est pas considérée (les émissions sont dès lors directement proportionnelles aux émissions de CO<sub>2</sub> et suivent donc la même évolution).

En ce qui concerne le scénario considérant le renouvellement de la flotte (courbes et à-plat orange), cette augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> est de 27% en 2045, lorsque ce renouvellement de la flotte est considéré jusqu'en 2032 (consommations de carburant réduites de 25% en 2032 par rapport à 2019). Dans le cas où le renouvellement de la flotte se poursuit jusqu'en 2045 (pour atteindre une réduction des consommations de carburant de 50% par

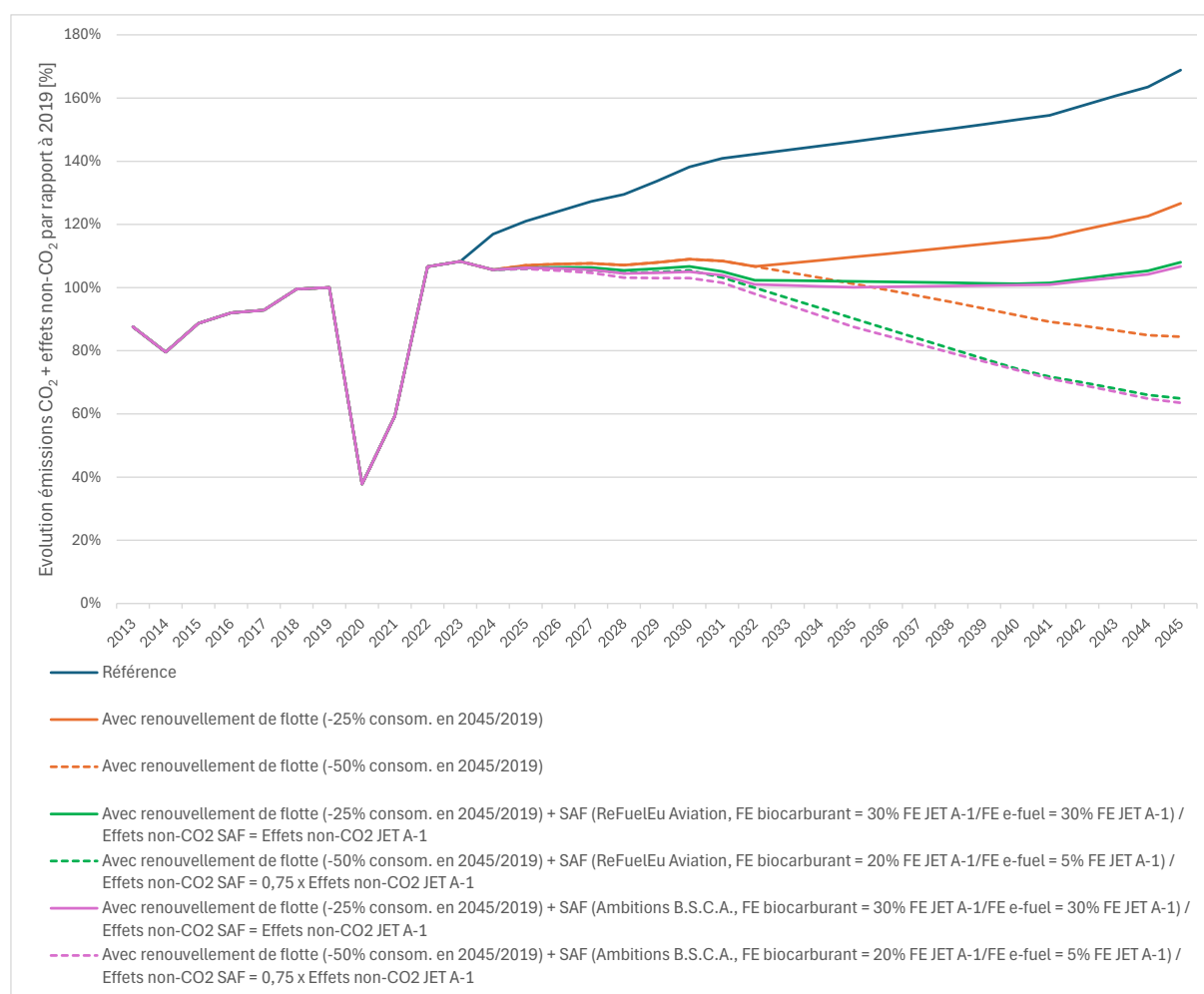
rapport à 2019 en 2045), les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de 16% à cet horizon par rapport à 2019. Egalement dans ce scénario, les évolutions sont identiques à celles observées pour le CO<sub>2</sub> seul, étant donné que les SAF ne sont pas considérés.

Lorsque le JET A-1 est partiellement remplacé par des SAF (courbes et à-plat verts), selon les parts minimales imposées dans le règlement ReFuelEU Aviation et combiné au renouvellement de la flotte :

- ☐ Les émissions de CO<sub>2</sub> augmentent de 8% dans le cas de la borne supérieure.
- ☐ Les émissions de CO<sub>2</sub> sont réduites de 35% dans le cas de la borne inférieure.

Par conséquent, selon les hypothèses posées, une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2045 par rapport à 2019 n'est possible qu'en poursuivant le renouvellement de la flotte au-delà de 2032, combiné, selon les cas, à l'utilisation des SAF.

Le graphique ci-dessous reprend les courbes présentées ci-avant, ainsi que les évolutions obtenues en considérant les parts de SAF définies selon les ambitions de B.S.C.A. (courbes violettes).



**Figure 54 : Evolution des totales émissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année (avec un EWF = 2) – Période 2013 à 2045 – Aviation commerciale – Avec parts SAF ReFuelEU Aviation et Ambitions B.S.C.A. (base 2019 = 100%) (ARIES, 2024)**

Lorsque les parts minimales de SAF selon les ambitions de B.S.C.A. sont considérées, les émissions de CO<sub>2</sub> évoluent légèrement à l'horizon 2045 par rapport au cas où les proportions selon le règlement ReFuelEU Aviation sont considérées, à savoir :

- Une diminution supplémentaire de 1% pour la borne supérieure, soit une augmentation de 7% par rapport à 2019 ;
- Une diminution supplémentaire de 1% pour la borne inférieure, soit une diminution de 36% par rapport à 2019.

Les différentes évolutions présentées dans cette section doivent être considérées avec prudence, étant donné les nombreuses incertitudes, notamment liées au déploiement effectif des SAF et de l'efficacité de leur production en termes de réduction d'émissions de gaz à effets de serre (voir *Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation*).

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats et reprend les **émissions annuelles de CO<sub>2</sub> et les émissions totales CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> pour 2019 et l'horizon 2045** pour l'aviation commerciale.

Scénario	Année	Nombre de mouvements	Emissions CO <sub>2</sub>		Emissions CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> [EWF = 2]	
			Borne inférieure	Borne supérieure	Borne inférieure	Borne supérieure
			[ktCO <sub>2</sub> ]		[ktCO <sub>2</sub> ]	
	2019	49.000	427		853	
Référence	2045	82.870	720		1.441	
	2045 / 2019		+69%		+69%	
Avec renouvellement de la flotte	2045		360	540	720	1.081
	2045 / 2019		-16%	+27%	-16%	+27%
	2045 / 2045 Référence		-50%	-25%	-50%	-25%
Avec renouvellement de la flotte + SAF (ReFuelEU Aviation)	2045		231	381	554	922
	2045 / 2019		-46%	-11%	-35%	+8%
	2045 / 2045 Référence		-68%	-47%	-62%	-36%
	2045 / 2045 Renouvellement flotte		-36%	-29%	-23%	-15%
Avec renouvellement de la flotte + SAF (Ambitions B.S.C.A.)	2045		222	370	542	911
	2045 / 2019		-48%	-13%	-36%	+7%
	2045 / 2045 Référence		-69%	-49%	-62%	-37%
	2045 / 2045 Renouvellement flotte		-38%	-32%	-25%	-16%

**Tableau 58 : Emissions de CO<sub>2</sub> annuelles correspondant à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année – Situation 2019 et situation 2045 – Aviation commerciale (ARIES, 2024)**

## **B. Emissions liées aux activités de B.S.C.A.**

En 2019, le tableau des émissions évaluées par B.S.C.A. (voir *Point 7.2.4.3.B. Emissions liées aux activités de B.S.C.A.*) montre que la majeure partie de ces émissions (81%) sont liées aux cycles LTO (scope 3). Du fait des importantes incertitudes et de leur faible poids individuel et total (<20%), les postes présentant une contribution inférieure à 10% de la valeur de 2019 ont été négligés. En effet, en ce qui concerne les activités au sol et l'exploitation des installations et infrastructures, différents projets en cours ont pour objectif de réduire les émissions de ces postes par l'électrification des consommateurs, le recours à l'hydrogène, ... Selon le rythme auquel les mesures et le projet d'Enerport pourront être mis en place, les réductions des émissions engendrées pourraient vraisemblablement se rapprocher de l'objectif de neutralité pour ces scopes.

Les émissions du trafic du routier par personne transportée sont amenées à évoluer dans les années à venir, dans une proportion impossible à déterminer avec certitude à ce jour (voir *Point 7.3.3.1.D. Trafic routier externe*). On peut raisonnablement supposer que la contribution des activités au sol n'augmentera pas dans le futur, voir même qu'elle diminuera mais avec un degré d'incertitude trop important pour pouvoir les quantifier de manière satisfaisante.

Pour ce qui concerne les cycles LTO, les émissions peuvent être évaluées selon les mêmes principes que ceux appliqués au point précédent pour les différents scénarios considérés. L'ampleur des effets non-CO<sub>2</sub> liés aux cycles LTO est cependant largement réduite par rapport aux vols complets, étant donné que les traînées de condensation, principales contributrices des effets non-CO<sub>2</sub>, ne se forment pas aux altitudes auxquelles les cycles LTO sont effectués (jusqu'à 915 m) (voir *point 7.2.2.2.F. Prise en compte des effets non-CO<sub>2</sub>*). Seules les émissions de CO<sub>2</sub> sont ici considérées.

Les bornes supérieures (scénario conservatif) et inférieures (scénario optimiste) sont construites selon les mêmes paramètres (réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du fait du remplacement du JET A-1 par des SAF pour une même quantité de carburant brûlée et réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi). Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Les conclusions en termes d'évolutions sont similaires à celles tirées pour la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
7. Qualité de l'air, climat et énergie

Scénario	Année	Nombre de mouvements	Emissions CO <sub>2</sub>	
			Borne inférieure	Borne supérieure
			[tCO <sub>2</sub> ]	
	2019	49.000	45.964	
Référence	2045	82.870	77.634	
	2045 / 2019		+69%	
Avec renouvellement de la flotte	2045		38.817	58.225
	2045 / 2019		-16%	+27%
	2045 / 2045 Référence		-50%	-25%
Avec renouvellement de la flotte + SAF (ReFuelEU Aviation)	2045		24.901	41.107
	2045 / 2019		-46%	-11%
	2045 / 2045 Référence		-68%	-47%
	2045 / 2045 Renouvellement flotte		-36%	-29%
Avec renouvellement de la flotte + SAF (Ambitions B.S.C.A.)	2045		23.969	39.884
	2045 / 2019		-48%	-13%
	2045 / 2045 Référence		-69%	-49%
	2045 / 2045 Renouvellement flotte		-38%	-32%

**Tableau 59 : Emissions de CO<sub>2</sub> annuelles pour les cycles LTO – Situation 2019 et situation 2045 – Aviation commerciale (ARIES, 2024)**

Dans tous les cas, les émissions liées aux cycles LTO seront largement dominantes par rapport aux émissions liées aux activités au sol, à l'exploitation des installations et infrastructures et au trafic routier externe.

La diminution nécessaire pour remplir l'objectif de réduction de 35% des émissions de l'ensemble des scopes 1, 2 et 3 entre 2019 et 2030 est évaluée à environ 20.000 tCO<sub>2</sub> (à partir des émissions estimées à environ 56.400 tCO<sub>2</sub> par B.S.C.A. pour 2019). Cependant, dans le cas le plus favorable (scénario avec renouvellement de la flotte + SAF « ambitions B.S.C.A. », en considérant la borne inférieure)<sup>176</sup>, les émissions liées aux cycles LTO en 2030 resteront au niveau de 2019. Outre l'électrification des engins, équipements et installations et le projet d'Enerport en particulier, les mesures prises par B.S.C.A. pour atteindre la totalité de la réduction visée ne sont pas complètement connues à ce stade.

Par ailleurs, les mesures complémentaires à mettre en place pour atteindre l'objectif de B.S.C.A. de neutralité en 2050 pour l'ensemble des scopes 1, 2 et 3 (fixé dans le Rapport de développement durable de 2022 et dans la mise à jour envisagée par B.S.C.A. de sa politique environnementale) ne sont également pas connues actuellement. La réduction des émissions liées aux cycles LTO entre 2019 et 2045 est évaluée à environ 22.000 tCO<sub>2</sub> dans le cas le plus favorable (scénario avec renouvellement de la flotte + SAF « ambitions B.S.C.A. » en considérant la borne inférieure) pour atteindre à environ 24.000 tCO<sub>2</sub>, soit une réduction de 48% par rapport à 2019.

<sup>176</sup> Les émissions de CO<sub>2</sub> en 2030 pour les cycles LTO dans ce scénario en considérant la borne inférieure sont évaluées à environ 46.000 tCO<sub>2</sub> (également 46.000 tCO<sub>2</sub> en 2019). Elles s'élèveront à environ 63.500 tCO<sub>2</sub> dans le scénario de référence (sans évolution de la flotte ni utilisation de SAF).



## 7.3.4. Energie

### 7.3.4.1. Trafic aérien

#### A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation

Les carburants alimentant les avions sont amenés à connaître des évolutions dans les dizaines d'années qui viennent, notamment par l'introduction de **SAF** (Sustainable Aviation Fuels), qui sont amenés à remplacer le kérosène, en particulier le JET A-1.

Il n'existe pas de définition unique pour ce type de carburants. Par exemple, l'OACI propose la définition suivante : « *carburants renouvelables ou dérivés de déchets qui répondent à des critères de durabilité* »<sup>177</sup>, tandis que l'EASA propose cette définition : « *Carburant durable, non-conventionnel, alternative aux carburants fossiles.* »<sup>178</sup>. Comme mentionné précédemment, le règlement européen ReFuelEU Aviation, adopté le 9 octobre 2023, reprend les catégories suivantes<sup>179</sup> en tant que SAF :

- ☐ Les carburants de synthèse pour l'aviation ;
- ☐ Les biocarburants d'aviation ;
- ☐ Les carburants d'aviation à base de carbone recyclé.

Les carburants de synthèse (e-fuels, ou e-carburants (électro-carburants)) : carburants de synthèse produits à l'aide d'électricité renouvelable ou bas carbone, par électrolyse de l'eau afin de produire de l'oxygène et l'hydrogène (H<sub>2</sub>). Ce dernier est combiné à du CO<sub>2</sub> (capté de l'atmosphère ou au niveau des rejets industriels) afin de former un e-carburant liquide (PTL (power-to-liquid)).

Les biocarburants sont produits à partir de graines de plantes (oléagineuses ou céréalières), d'huiles végétales et animales, ou de déchets forestiers, agricoles, ...

Certains SAF sont des carburants dits « drop-in », c'est-à-dire, comme mentionné précédemment, qu'ils peuvent être mélangés à des carburants conventionnels et compatibles avec les moteurs d'aéronefs existants. C'est le cas des carburants de synthèse et des biocarburants. Le stockage de ce type de carburants se fait dans les mêmes cuves que les carburants conventionnels. Afin de pouvoir être utilisés en aviation commerciale, ces SAF doivent être certifiés, en répondant à des critères stricts et en prouvant que leurs caractéristiques physiques et chimiques sont pratiquement identiques aux carburants fossiles et qu'ils peuvent dès lors être mélangés à ces derniers.

Le règlement européen ReFuelEU Aviation, adopté le 9 octobre 2023, vise à ce que les fournisseurs de carburant mis à disposition des exploitants d'aéronefs dans chaque aéroport de l'Union européenne intègre des parts minimales (taux d'incorporation) de SAF. Au 1<sup>er</sup> janvier 2045, cette part minimale de SAF sera de 42%, dont 15% de carburant de synthèse. Le règlement s'applique aux carburants drop-in.

<sup>177</sup> <https://www.icao.int/environmental-protection/pages/SAF.aspx>

<sup>178</sup> EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

<sup>179</sup> Ces catégories sont elles-mêmes définies dans la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européenne et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Les évolutions en matière de SAF et d'impacts engendrés sur climat comportent toutefois des incertitudes liées à différents facteurs<sup>180</sup>, parmi lesquels peuvent être cités :

- Capacité de la réponse de l'offre à la demande croissante en carburants décarbonés (nécessité d'augmenter drastiquement la production de SAF à grande échelle pour répondre aux objectifs, en particulier ceux du mandat européen à l'horizon 2030 (ReFuelEU)). En 2022, l'offre en SAF était inférieure à 0,05% de la quantité de carburant au niveau de l'Union européenne<sup>181</sup>. Pour répondre aux exigences du règlement européen, il est estimé que 2,3 millions de tonnes de SAF seront nécessaires à l'horizon 2030, 14,8 millions de tonnes à l'horizon 2040 et 28,6 millions de tonnes à l'horizon 2050<sup>182</sup>.
- Coûts de production plus élevés que pour les carburants conventionnels à l'heure actuelle. Une baisse de ces coûts est attendue dans le futur, grâce aux économies d'échelle.
- Concrétisation effective des évolutions technologiques : cadence de renouvellement de la flotte (risques liés à une croissance trop rapide du trafic aérien qui limite un renouvellement de la flotte avec des aéronefs plus performants<sup>183</sup>), lourdeurs dans la mise en place des programmes industriels pour les avionneurs et motoristes pour la mise en place des améliorations technologiques (investissements élevés et grandes prises de risques), nécessité d'une rupture technologique pour le cas des aéronefs à l'hydrogène ou électriques dont la conception est radicalement différente, surpoids lié à la motorisation (batteries pour les avions électriques, hydrogène, ...), ...
- Limite actuelle au niveau du taux d'incorporation des SAF dans les carburants traditionnels pour des raisons technologiques (les dernières générations d'avions sont actuellement certifiées pour un taux d'incorporation de SAF drop-in de 50%<sup>184</sup>). L'objectif à court terme est d'augmenter ce taux jusqu'à 100%.
- Incertitudes sur le mix énergétique utilisé (en particulier, la part d'électricité décarbonée) dans les procédés de production des carburants synthétiques (captation du CO<sub>2</sub> dans l'air ou au niveau des industries) ou de l'hydrogène (consommations d'électricité pour l'électrolyse de l'eau permettant de l'obtenir). Un mix énergétique trop carboné peut engendrer des émissions issues des avions à hydrogène ou alimenté avec un carburant de synthèse plus importantes que celles issues des avions au kérosène.

<sup>180</sup> Notamment d'après The Shift Project (2020). *Crise(s), climat : préparer l'avenir de l'aviation – Propositions de contreparties à l'aide publique au secteur aéronautique et à l'aviation*, EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

<sup>181</sup> EASA, EEA, Eurocontrol (2022). *European aviation environmental report 2022*.

<sup>182</sup> Ibidem.

<sup>183</sup> Le Shift Project indique en effet que « *Puisque les investissements dans les usines et dans leurs chaînes d'approvisionnement s'inscrivent dans la durée, le rythme de production des prochaines années est déjà fixé. Pour s'adapter à la plus ou moins forte augmentation du trafic les prochaines années, c'est le rythme de radiation des avions les plus anciens qui constituera la variable d'ajustement. Ainsi une modération de la croissance du trafic accélérerait la diffusion du progrès technique par renouvellement de la flotte.* » [The Shift Project (2020). *Crise(s), climat : préparer l'avenir de l'aviation – Propositions de contreparties à l'aide publique au secteur aéronautique et à l'aviation*]

<sup>184</sup> Voir par exemple : EASA (<https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/topics/sustainable-aviation-fuels>).

- Compétition pour l'électricité renouvelable, nécessitant un arbitrage, du fait que tous les modèles de décarbonation de nos sociétés passent par un recours massif à de l'électricité renouvelable, tant pour les usages domestiques que pour les usages industriels, et la grande probabilité que le marché ne puisse répondre à la demande.
  - Incertitudes sur la rentabilité de ces procédés de fabrication (possibilité de valorisation de l'oxygène produit lors de l'électrolyse de l'eau, récupération de chaleur, ...), ...
  - Dans le cas des biocarburants : un arbitrage sera nécessaire entre les différents secteurs demandeurs pour les biocarburants disponibles sur le marché (transport routier, transport aérien, transport fluvial et maritime, ...). Etant donné les grandes quantités à produire pour répondre à la demande future et la disponibilité limitée des produits agricoles, trois grands risques environnementaux sont liés à une production massive de bio-carburants :
    - Compétition entre la production agricole pour l'alimentation humaine et animale et la production agricole pour la production de biocarburants ;
    - Emploi de produits phytosanitaires à fort impact environnemental pour accroître les rendements agricoles (engrais, désherbants, ...) ;
    - Conversions en terres agricoles de zones présentant un important stock de carbone (telles que les forêts, les zones humides et les tourbières) provoquant un surcroît d'émissions de gaz à effet de serre et soulevant des préoccupations relatives à la perte de biodiversité.
- Les autorités européennes sont conscientes de ces risques, exprimés par exemple dans les considérants du Règlement (UE) 2023/2405 (ReFuelEU) et ont mis en place différentes législations afin de cadrer les critères de durabilité des bio-carburants, notamment dans la directive 2018/2001/CE (directive RED II).
- Disponibilité des matières premières pour la fabrication des aéronefs, des batteries pour les avions électriques et risque de compétition avec les autres secteurs du transport, nécessitant également un arbitrage.
  - Evolution des opérations au sol au niveau des aéroports et apparition de contraintes nouvelles : modification des infrastructures aéroportuaires, notamment des installations de stockage des carburants (augmentation des volumes nécessaires dans le cas de l'hydrogène par rapport au kérosène étant donné sa moindre densité énergétique par rapport au kérosène, ...), questions de sécurité (caractère explosif de l'hydrogène, ...).
  - De manière générale, risque de rupture d'approvisionnement mondial en matières premières (terres rares, métaux précieux, engrais phosphatés, ...) nécessaires à la production et à l'utilisation de SAF.

D'autres SAF sont « non drop-in », par exemple, l'**hydrogène**, et ne sont pas nécessairement compatibles avec la flotte d'aéronefs existante, et impliquant de ce fait une rupture technologique importante. L'hydrogène peut être utilisé sous forme liquide ou gazeuse, par combustion directe dans le moteur ou indirectement par une pile à combustible. La combustion de l'hydrogène en tant que telle n'est pas source d'émissions de CO<sub>2</sub>. Cependant, les impacts en termes d'émissions de gaz à effet de serre dépendent du mix énergétique utilisé pour produire l'hydrogène et les effets non-CO<sub>2</sub> engendrés par sa combustion sont à ce jour mal

connus. En outre, du fait de sa faible densité énergétique, l'hydrogène nécessite un grand volume de stockage. Cette technologie devrait rester marginale avant 2050 selon l'OACI<sup>185</sup>.

Les autres évolutions technologiques portent en outre sur les **avions électriques**, fonctionnant à l'aide de batteries. Se posent également les questions liées au mix énergétique utilisé pour la production des batteries et à la faible densité énergétique par unité de masse de batterie.

L'AVGAS et l'AVGAS UL91 pour l'aviation commerciale ne sont quant à pas amenés à être remplacés.

## B. Aéroport de Charleroi

Les **postes de consommations** resteront globalement similaires à ceux identifiés en situation existante, à savoir :

- Les cycles LTO : pour l'aviation commerciale, les carburants sont amenés à connaître des évolutions (voir *Point ci-dessus*). En ce qui concerne l'aviation générale, l'AVGAS et l'AVGAS UL91 ne sont pas amenés à être remplacés.
- Les phases de stationnement : utilisation des GPU. Comme mentionné précédemment, la fourniture d'énergie aux aéronefs en stationnement devra être électrifiée, conformément aux obligations du règlement européen AFIR (voir *Point 7.2.1.1. Règlement (UE) 2023/1804 – AFIR*), ce qui est déjà le cas pour l'aéroport de Charleroi, où le recours aux GPU électriques est généralisé.

Les **consommations** évolueront selon les évolutions de la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport et du nombre de mouvements.

### 7.3.4.2. Opérations au sol, infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe

#### A. Evolution des postes de consommations d'énergie

Les postes de consommations resteront globalement similaires à ceux identifiés en situation existante :

- Opérations sur les avions au sol :
  - Consommations liées à l'utilisation d'engins et de véhicules de piste ;
- Consommations liées à l'exploitation des infrastructures intérieures et extérieures :
  - Installations HVAC ;
  - Eclairage (bâtiments, parkings, abords) ;
  - Equipements de bureautique et électroménagers ;
  - Balisage (piste, taxiway) ;
  - Equipements divers (parc pétrolier, radars, ...) ;

<sup>185</sup> L'OACI estime que la part énergétique des avions à l'hydrogène devrait être de l'ordre de 2% en 2050, les augmentations attendues se faisant ultérieurement [OACI (2022). *Rapport sur la faisabilité d'un objectif ambitieux à long terme (LTAG) concernant la réduction des émissions de CO2 de l'aviation civile internationale*].

- Bornes de recharge pour véhicules électriques ;
- Groupes électrogènes de secours ;
- ... ;
- Trafic routier externe.

## B. Evolution des vecteurs énergétiques

En ce qui concerne les **opérations sur les avions au sol**, l'électricité devrait devenir le vecteur énergétique prédominant, du fait de la poursuite de l'électrification de la flotte d'engins et de véhicules de piste.

En ce qui concerne les **infrastructures et installations aéroportuaires**, le mazout devrait à terme disparaître totalement, étant donné la volonté de la Wallonie, au travers du Plan Air Climat Energie 2030, d'interdire le remplacement des chaudières recourant à ce combustible à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2026. Cela concerne uniquement le bâtiment Service incendie B.S.C.A. (BS14/S17).

L'électrification de certaines installations (HVAC notamment) devrait se poursuivre et est préconisée dans le plan d'actions proposé dans l'audit du bureau Delpower (par exemple, l'installation de pompes à chaleur, notamment pour assurer la production de chauffage des bâtiments S6 et S7).

Enfin, en ce qui concerne le **trafic routier**, l'électrification du parc de véhicules motorisés se poursuivra.

Les **provenances de l'électricité consommée à B.S.C.A.** seront, dans un premier temps, identiques à la situation existante : réseau (contrat électricité « 100% verte », voir *Point 7.2.5.1.A. Préambule sur la provenance de l'électricité consommée à B.S.C.A.*), panneaux photovoltaïques et cogénération (voir *Point 7.2.5.2. Production locale d'énergie sur le site aéroportuaire.*). Du fait de la mise en œuvre du projet d'Enerport, visant à augmenter significativement la surface de panneaux photovoltaïques, la part de l'électricité produite par ce biais augmentera pour devenir prédominante, au détriment de l'électricité fournie par le réseau.

## C. Evolution des consommations d'énergie

Les consommations liées aux **opérations sur les avions au sol** augmenteront, du fait de l'augmentation du nombre de mouvements commerciaux, nécessitant davantage le recours à des engins et véhicules de piste tels que les tracteurs pushback, les escaliers destinés aux passagers, ... Cette augmentation sera probablement limitée par les évolutions technologiques propres aux différents engins et véhicules de piste.

L'**exploitation des différentes infrastructures** continuera d'engendrer des consommations dues au fonctionnement des installations HVAC et des installations techniques.

Pour les bâtiments existants, les consommations d'énergie sont amenées à diminuer étant donné :

- La mise en œuvre des projets prévus dans le contrat de maintenance entre B.S.C.A. et l'entreprise EQUANS (voir *Point 7.2.5.1.C.2. Activités au sol*) en cours ;

- ☐ La mise en œuvre des mesures du plan d'actions proposé dans l'audit du bureau Delpower, devant conduire à une réduction des consommations d'énergie de l'ordre de 1.500.000 kWh et de 1.250.000 kWh, respectivement pour les mesures à court et moyen terme, se répartissant en des réductions des consommations de gaz, de mazout et d'électricité ;
- ☐ Le remplacement des installations techniques par des équipements plus performants au fil du temps, du fait des évolutions technologiques futures.

La poursuite de l'exploitation du Terminal T2 Schengen et du Terminal T2 non-Schengen engendrera des consommations d'énergie similaires à celles relevées actuellement. Cependant, la mise en œuvre de l'action proposée dans le plan d'actions de l'audit visant à effectuer le relighting de ce terminal permettra de les réduire.

**Recommandation :**

- ☐ Energie-01 : Mettre en œuvre le relighting du Terminal T2 (Schengen et non-Schengen), tel que proposé dans le plan d'actions de l'audit du bureau Delpower.

La construction de l'extension du PIF Nord engendrera des consommations d'énergie supplémentaires : d'électricité et, selon le mode de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire, de gaz.

Il en sera de même pour les futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. : salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ... Cependant, étant donné le projet d'Enerport (voir *Point 7.3.4.2.D. Production locale d'énergie*), il est recommandé de recourir à un mode de production tel que des pompes à chaleur, potentiellement alimentées en électricité par les futurs panneaux photovoltaïques.

**Recommandations :**

- ☐ Energie-02 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans l'extension du PIF Nord par des pompes à chaleur.
- ☐ Energie-03 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans les futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. (salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ...) au moyen d'équipements électriques.

Les consommations spécifiques (exprimées par unité de surface, kWh/m<sup>2</sup>.an) de ces nouveaux bâtiments seront en outre plus faibles que celles des bâtiments existants, étant donné les exigences de la réglementation PEB plus strictes à l'heure actuelle. Toutes choses restant égales par ailleurs, cela ne diminuera toutefois pas les consommations spécifiques à l'échelle de l'ensemble des bâtiments du site aéroportuaire de manière notable, étant donné les faibles superficies relatives de ces nouvelles constructions (quelques pourcents).

Outre les bâtiments, de nouvelles consommations d'électricité apparaîtront du fait de la mise à disposition de nouvelles bornes de recharge de véhicules électriques, dont des bornes à recharge rapide au niveau du futur parking Sablières, qui favoriseront l'autoconsommation de l'électricité produite sur le site aéroportuaire (voir *point suivant*).

Enfin, en ce qui concerne le **trafic routier**, la hausse de la fréquentation augmentera les déplacements effectués en lien avec l'aéroport. Comme mentionné précédemment, le changement de motorisation se poursuivra par l'électrification du parc de véhicules utilisés.

#### D. Production locale d'énergie

En ce qui concerne la **production d'électricité**, l'installation de panneaux photovoltaïques supplémentaires est à l'étude. L'audit du bureau Delpower analyse plusieurs scénarios selon différentes puissances-crête installées. Le tableau ci-dessous reprend les données actuelles et ces différents scénarios envisagés.

Puissance-crête installée [MWc]	Orientation/inclinaison	Production attendue [kWh]	Production réelle [kWh]	Couverture des consommations	Taux d'auto-consommation
Installation actuelle : 0,5		/	*481.000	**≈ 3,4%	100%
Installation supplémentaire					
1,2	Sud/10°	1.110.000	/	***≈ 7%	100%
4,0	Sud-est/10°	3.350.000	/	***≈ 21%	≈ 87%
17,5	Sud-est/10°	15.100.000	/	***≈ 94%	≈ 38%

\* Moyenne 2020-2023 (les panneaux étant installés fin 2019).

\*\* Sur la base des données de B.S.C.A. : consommations moyennes annuelles de 14.000.000 kWh pour la période 2020-2023.

\*\*\* Sur base, de manière conservatrice, de consommations annuelles de 16.000.000 kWh.

**Tableau 60 : Potentiel de production d'électricité par les panneaux photovoltaïques (ARIES d'après B.S.C.A. et Delpower, 2024)**

Une puissance de 4 MWc apparaît être un optimum, où l'autoconsommation est maximisée et atteint presque 100%, tout en limitant l'injection sur le réseau. Cela reviendrait à multiplier par 8 la puissance-crête actuellement installée (500 kWc), pour une couverture des consommations de l'ordre de 20% et un taux d'autoconsommation de près de 90%<sup>186</sup>.

Sur base d'une puissance crête de 425 Wc par panneau (par hypothèse d'une surface unitaire de 1,7 m<sup>2</sup>), cela conduit à une surface totale de 16.000 m<sup>2</sup>, sans tenir compte des espacements nécessaires pour limiter l'ombrage des panneaux les uns pour les autres.

Dans ce contexte, B.S.C.A. envisage la création d'un **Enerport**, consistant en la production locale d'électricité par l'implantation d'une grande quantité de panneaux photovoltaïques sur le site aéroportuaire. Le projet est constitué de deux phases :

- Phase 1 : installation de panneaux de manière à maximiser l'autoconsommation (non encore évaluée à ce stade), compte tenu de l'installation de nouvelles bornes de recharge pour véhicules électriques ;

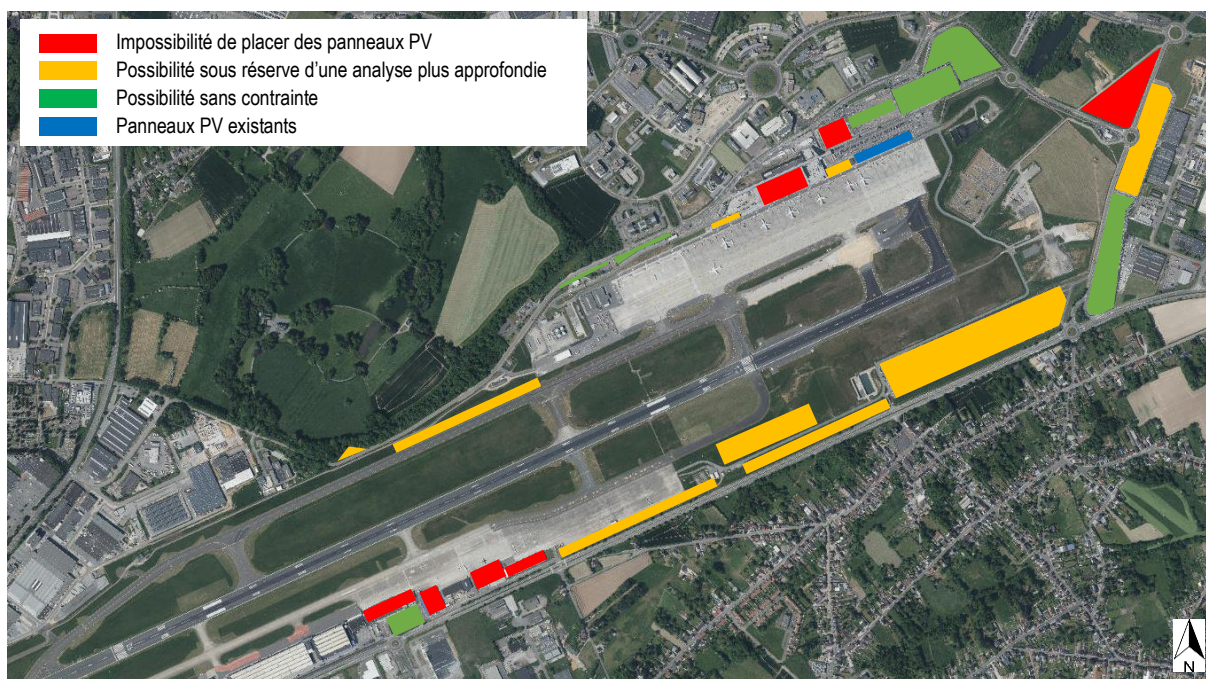
<sup>186</sup> Delpower (2023). *Audit énergétique Brussels South Charleroi Charleroi Airport – Audit EED*

- **Phase 2** : installation de panneaux supplémentaires de manière à produire en excès et développer des communautés d'énergie renouvelables (CER)<sup>187</sup>, par exemple en lien avec l'Aéropôle, le Biopark ou tout autre entreprise intéressée, ou encore les riverains. En particulier, il est envisagé des partenariats avec des entreprises ayant la possibilité de produire de l'électricité de nuit au moyen d'éoliennes.

En termes de calendrier, la volonté de B.S.C.A. est de lancer le marché relatif à la phase 1 avant la fin du premier semestre de l'année 2024, la phase 2 étant en cours d'évaluation.

Le nombre de panneaux installés n'est pas connu à ce stade. La carte ci-dessous, établie à partir de données de B.S.C.A. dans ce cadre, localise de manière indicative :

- Les zones où l'installation de panneaux photovoltaïques est impossible pour des raisons techniques et de sécurité/sûreté (en rouge) ;
- Les zones où l'installation de panneaux est possible, sous réserve d'analyses plus approfondies (souffle, reflets, stabilité) (en jaune) ;
- Les zones où l'installation de panneaux est possible sans contrainte (en vert).



**Figure 55 : Localisation des panneaux photovoltaïques existants et localisations potentielles de panneaux supplémentaires (ARIES d'après B.S.C.A., sur fond WalOnMap, 2024)**

Afin de maximiser la production d'électricité locale et de tirer parti du potentiel offert par les surfaces disponibles sur le site aéroportuaire au travers de communautés d'énergie avec de potentielles entreprises partenaires et les riverains, il est recommandé de mettre en œuvre la phase 2 du projet d'Enerport.

<sup>187</sup> Le principe d'une communauté d'énergie est un partage d'énergie : les personnes qui produisent de l'énergie (via des panneaux solaires, une éolienne...) peuvent revendre la part de production qu'ils ne consomment pas à d'autres entreprises, citoyens, ..., leur permettant ainsi d'accéder à de l'électricité verte, sans passer par un fournisseur d'énergie, et à un prix convenu à l'avance entre eux.



**Recommandation :**

- ☐ Energie-04 : Mettre en œuvre la phase 2 du projet d'Enerport.

En ce qui concerne la **cogénération existante**, il est recommandé de mettre en place l'optimisation de son utilisation, telle que proposée dans le plan d'actions du rapport d'audit de Delpower, étant donné le faible temps de retour sur investissement.

**Recommandation :**

- ☐ Energie-05 : Mettre en place l'optimisation de la cogénération existante.

### 7.3.5. Odeurs

La nature des sources d'odeurs et les affectations sensibles autour de l'aéroport resteront identiques dans le futur.

En lien avec l'aéroport :

- ☐ En ce qui concerne le trafic aérien, l'augmentation du nombre de mouvements de l'aviation commerciale engendrera dans un premier temps le risque d'une augmentation de la fréquence des émanations d'odeurs perceptibles dans l'axe de la piste à l'arrière des avions. Celles-ci diminueront vraisemblablement par la suite, du fait de l'augmentation de l'efficacité des moteurs dont ces derniers seront équipés du fait du renouvellement de la flotte.
- ☐ Les incidences liées au stockage de carburant au parc pétrolier en zone nord seront identiques à la situation existante, étant donné qu'aucune modification (extension ou réduction) de ce parc n'est prévue d'ici 2045. Des odeurs seront potentiellement ponctuellement perceptibles au niveau du Domaine du Bois-Lombut. L'augmentation du nombre de mouvements engendrera cependant une hausse du trafic routier en lien avec les livraisons de carburant. Ce flux est toutefois marginal au regard du flux global. Une recommandation est formulée visant à mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier, et équiper les événements des filtres des cuves.
- ☐ Le trafic routier induit par la présence de l'aéroport évoluera à la hausse du fait de l'augmentation de la fréquentation, avec un renforcement des ralentissements existants en heures de pointe. Cependant, cette évolution sera contrebalancée par la poursuite de l'électrification du parc de véhicules qui en limitera les émanations.
- ☐ De manière générale, les émissions de combustion seront réduites, qu'il s'agisse du charroi et des opérations côté piste (électrification progressive des véhicules et des engins de piste) ou des rejets de combustion des installations fixes (électrification partielle de la production de chauffage).
- ☐ Les impacts des rejets d'air vicié resteront non perceptibles, aucune nouvelle construction ne venant s'implanter à proximité des affectations sensibles.

- Les incidences liées à la station d'épuration resteront similaires à la situation existante.
- Du fait de la hausse du trafic aérien et de la nécessité d'opérer du de-icing sur davantage d'avions, les impacts liés aux rejets d'eaux glycolées sont susceptibles d'augmenter, du fait de la hausse de ces rejets.

## 7.4. Incidences sur les territoires voisins

Les incidences sur les territoires voisins en ce qui concerne la qualité de l'air sont majoritairement liées au **trafic aérien**, du fait des émissions de polluants atmosphériques dues à la combustion du carburant (principalement du kérosène JET A-1), et, d'une moindre mesure, du trafic routier en provenance des pays et régions limitrophes. Les polluants émis par les avions en phase de croisière sont transportés selon les conditions météorologiques et retombent au sol à de grandes distances par rapport aux points d'émission. Il est donc difficile d'attribuer de manière certaine les polluants détectés en un point donné à une source particulière et unique, et, en particulier, au trajet d'un avion en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi. Du fait de la densité du trafic aérien au-dessus de territoires tels que la Région flamande, la France ou les Pays-Bas, les retombées en lien avec le trafic aérien peuvent en effet y être dues à des avions en provenance ou à destination de Brussels Airport (aéroport de Bruxelles-National Zaventem), Liege Airport, ..., ou encore d'aéroports situés à l'étranger (avions qui traversent ces territoires sans en décoller ni y atterrir).

En outre, des polluants tels que le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les particules fines, ... sont également émis par le trafic routier ou les émissions de combustion des habitations ou des industries.

Dans le futur, les dépassements des critères de l'AwAC concerneront également des zones à proximité immédiate ou au droit ou à proximité immédiate du site aéroportuaire.

Les incidences sur le climat sont principalement liées au trafic aérien, et dans une moindre mesure, aux impacts des activités au sol. Comme l'ensemble des activités humaines émettrices de gaz à effet de serre ou d'autres polluants présentant indirectement des impacts sur le climat, les impacts se font ressentir à une échelle internationale et, concernent de ce fait, la Région flamande, la France ou les Pays-Bas.

Les éventuels impacts transfrontières relatifs à l'énergie concernent principalement la production d'électricité utilisée par B.S.C.A. fournie par le réseau. Ces impacts seront réduits dans le futur grâce au développement de l'Enerport (voir 7.3.4.2.D. *Production locale d'énergie*).

Enfin, les incidences sur les odeurs sont et seront principalement locales et principalement liées aux phases de décollage et ne concernent pas d'autres régions ou pays.

## 7.5. Conclusion

Dans un premier temps, le **cadre de référence** a été analysé afin d'aborder les enjeux liés qualité de l'air, climat et énergie : principaux accords et conventions internationales, principaux textes constituant le cadre réglementaire s'appliquant directement aux activités au sol au niveau de l'aéroport (B.S.C.A., compagnies aériennes, ...) ou concernant les impacts du trafic aérien que permet l'exploitation de celui-ci, le cadre normatif (recommandations de l'OMS en matière de qualité de l'air, ...), le cadre stratégique (Plan Air Climat Energie 2030 de la Wallonie, ...). Enfin, sont présentées les conditions d'exploitation des autorisations octroyées à B.S.C.A. portant sur les problématiques traitées dans ce chapitre.

### *Situation existante*

L'analyse de la situation existante a identifié les différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport et de son exploitation. Ces sources consistent en le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, l'exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et le trafic routier externe (passagers, personnel, livraisons, ...).

Les émissions de gaz à effet de serre présentent des impacts sur le climat (changement climatique), tandis que les incidences liées aux émissions de polluants atmosphériques concernent tant le climat que la qualité de l'air locale à proximité de l'aéroport et au-delà.

En termes de qualité de l'air, en ce qui concerne le **trafic aérien**, les cycles LTO sont à l'origine d'émissions dues à la combustion du carburant. Cette combustion engendre la formation des polluants suivants : dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), dioxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), composés organiques volatils (COV), vapeur d'eau, particules fines (PM), métaux lourds, hydrocarbures imbrûlés, ... Les émissions dépendent notamment du modèle d'avions, du type de moteurs dont ceux-ci sont équipés, des phases du cycle LTO (durée et régime de moteur), du type de carburant, de l'altitude des avions, ... Les consommations de carburant stocké à l'aéroport de Charleroi consistent presque exclusivement en du kérosène JET A-1 (99,9%, le solde étant réparti entre l'AVGAS et l'AVGAS UL91). A l'échelle de l'Union européenne (+ Islande, Lichtenstein, Norvège, Suisse et Turquie), la part moyenne des émissions totales de l'aviation attribuée aux cycles LTO, comparée aux émissions pour la phase CCD (croisière), est importante pour les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) (39 %), suivi par les particules fines (PM) (26 %) et par les NO<sub>x</sub> et les SO<sub>x</sub> (15 %). Ces proportions deviennent d'autant plus faibles que les vols couvrent de grandes distances. En dehors des zones dans lesquelles les avions effectuent leur cycle LTO (lors des phases CCD), les émissions de polluants atmosphériques sont liées à la phase de vol et dépendent notamment du régime des moteurs et de la durée du vol. Les polluants restent dans l'atmosphère pendant des durées variables et peuvent ou non réagir entre eux ou avec des polluants déjà présents dans le « background » (résidentiel, transport, industrie, ...).

D'après l'AwAC (Agence wallonne de l'Air et du Climat), 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 naphthalène et le benzène, qui sont des COV.

Les phases de stationnement au sol ne sont pas à l'origine de polluants atmosphériques, du fait de l'utilisation, dans le cas de l'aéroport de Charleroi, de GPU électriques (Ground Power Unit, fournissant de l'énergie aux aéronefs stationnés) n'engendrant pas d'émissions locales.

Les émissions relatives aux **opérations sur les avions au sol** comprennent notamment le handling (services d'assistance aux avions au sol) dont l'avitaillement des avions et leur ravitaillement en carburant (charroi), la maintenance, les services incendie, le de-icing des avions et le dégivrage de la piste, ... Les émissions de polluants issues de l'utilisation ces équipements dépendent notamment de leur type de motorisation : les émissions des véhicules/engins thermiques consistent en des gaz de combustion, tandis qu'il n'y a pas d'émissions locales liées aux véhicules/engins électriques. Un plan d'électrification de la flotte de véhicules et d'engins est en cours à B.S.C.A. depuis plusieurs années et devrait être achevé au plus tard en 2033.

Les émissions de polluants liées aux opérations de ravitaillement des avions en carburant sont dues au remplissage (à partir des citernes) des camions-citernes (émissions d'air chargées en COV), aux trajets effectués par les camions-citernes ainsi qu'aux phases d'attente et aux opérations de ravitaillement des avions par les camions de B.S.C.A. (gaz d'échappement).

Les opérations de de-icing des avions et de dégivrage des pistes sont à l'origine d'émissions de composés organiques volatils. Les incidences liées à ces opérations en elles-mêmes sont limitées au site aéroportuaire. En revanche, un traitement incomplet du glycol au niveau des rejets des eaux peut engendrer des rejets incommodants.

**L'utilisation des infrastructures et des installations aéroportuaires** sont sources d'émissions de combustion liées aux installations de combustion (chaudières), aux groupes électrogènes de secours dont la durée est réduite (situations anormales, tests), ainsi qu'aux rejets d'air vicié (ventilation hygiénique, ...). Les impacts au droit des affectations sensibles sont marginaux, étant donné la distance qui les sépare des zones résidentielles.

Des émissions de composés organiques volatils (COV) sont également dues à la respiration des citernes à mazout destinées au chauffage des bâtiments. Une dégradation ponctuelle de la qualité de l'air au droit du DC Hotel Charleroi Airport n'est pas à exclure du fait de sa proximité immédiate avec le parc pétrolier, situé en zone nord (façade principale située à environ 100 m des cuves de Jet A-1). Les impacts de la pompe de distribution en zone sud sont marginaux.

Le **trafic routier externe induit par le fonctionnement de l'aéroport** (voitures, poids lourds, bus, cars, ...) pour le transport des passagers et du personnel de B.S.C.A., ainsi que des livraisons (carburant, vivres, matériel, ...), est également à l'origine d'émissions de polluants typiques de ce type de sources, tels que NO<sub>x</sub>, COV, CO, hydrocarbures imbrûlés, particules fines, ...

Au droit de la **région de l'aéroport de Charleroi**, outre l'exploitation de celui-ci, la qualité de l'air est influencée par différentes sources de polluants. En premier lieu, le trafic routier (autoroutes E42 et A54, ring R3, nationale N568) est à l'origine de gaz d'échappement polluants. Ensuite, le site et la région subissent l'influence des différentes industries implantées dans le bassin de Charleroi, celui-ci s'étendant au sud de l'aéroport, en amont des vents dominants (en provenance du sud-ouest). La qualité de l'air au droit de l'aéroport est également influencée par les zones urbaines, principalement situées au sud et à l'ouest (trafic routier et installations de chauffage).

Des mesures de concentrations de polluants à l'immission (en un point récepteur) sont réalisées par l'ISSEP (Institut Scientifique de Service Public). Certaines en temps réel avec transmission des résultats à un système informatique centralisé, d'autres en différé. Les polluants mesurés varient selon les stations : oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), ozone (O<sub>3</sub>), monoxyde de carbone (CO), particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), black carbon (BC).

En outre, deux stations de mesure permanentes de B.S.C.A. ont été implantées aux extrémités de la piste (TMCH07 et TMCH08), suite aux impositions du permis unique du 25 octobre 2018. Y sont mesurées les concentrations en  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$ , BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et les m-, p-xylènes), naphthalène, hydrocarbures aromatiques polycycliques (dont le benzo(a)pyrène, formaldéhyde et retombées d'hydrocarbures). Deux autres stations du réseau de mesure en temps réel (Dourbes et Vielsalm) sont utilisées afin d'établir une comparaison avec la pollution de fond, qui correspond au niveau de pollution mesuré à un endroit le plus abrité des activités humaines et des sources de pollution.

Le suivi des concentrations à l'immission effectué par l'ISSEP depuis mi-2019 ne permet pas de mettre en évidence un quelconque impact des activités aéroportuaires sur la qualité de l'air ambiant au niveau des stations de mesure.

De manière générale, la qualité de l'air dans la région de Charleroi s'est améliorée au cours des dernières années, les concentrations moyennes de  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  et  $\text{NO}_2$  ayant diminué ou étant restées stables. Pratiquement pour tous les polluants et toutes les stations considérés (qui diffèrent selon les polluants), la qualité de l'air respecte les valeurs limites de la directive européenne 2008/50/CE. Elle n'est en revanche pratiquement jamais conforme aux recommandations de l'OMS (lignes directrices de 2021), en dehors des stations de mesure pour la pollution de fond. Les ordres de grandeur des concentrations mesurées (ou des autres indicateurs de la directive ou de l'OMS) aux stations situées aux extrémités de la piste sont généralement similaires ou inférieurs à ceux constatés pour les autres stations de mesures de la région de Charleroi. En ce qui concerne les retombées d'hydrocarbures, aucune présence n'a pu être mise en évidence, les résultats étant inférieurs aux limites de quantification. Enfin, en ce qui concerne les mesures de COV réalisées en 2018-2019, aucun apport significatif lié aux activités aéroportuaires ou aux mouvements d'avions n'a pu être mis en évidence.

Afin de compléter les informations fournies par les mesures existantes, les concentrations de polluants à l'immission sont calculées pour l'année de référence 2019 aux abords de l'aéroport en tout point d'un périmètre de 17 km sur 10 km centré sur l'aéroport, à l'aide d'une modélisation de la dispersion des polluants réalisée par les bureaux Odometric et Numtech. Ce domaine a été dimensionné sur base de l'étalement des trajectoires de vol.

Les polluants analysés sont les suivants : les poussières (particules fines  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_1$ ), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ), les composés organiques volatils totaux (COVT), le benzène. Pour le benzo(a)pyrène (BaP), seules les émissions au sol sont modélisées. Les études sur les particules fines de type  $\text{PM}_1$  (diamètre < 1  $\mu\text{m}$ ) et ultrafines  $\text{PM}_{0,1}$  (diamètre < 0,1  $\mu\text{m}$ ) sont nettement plus rares que celles relatives aux  $\text{PM}_{10}$  et aux  $\text{PM}_{2,5}$ . De plus, actuellement, ni réglementation ni mesures standardisées n'existent pour ces polluants. Après échange avec l'AwAC, il a été convenu de ne pas étudier la dispersion des PUF (particules ultrafines) en raison d'un degré d'incertitude potentiellement élevé pour la modélisation de ce type de polluants (sources, réactions secondaires, impacts des conditions météorologiques). Les résultats de modélisation de la dispersion des  $\text{PM}_1$  sont toutefois également caractérisés par un degré d'incertitude important, en raison de la difficulté d'obtention de données d'émissions suffisamment fiables.

Les concentrations sont comparées à des critères fournis par l'AwAC. Ces derniers sont de manière générale plus sévères que les valeurs guides de l'OMS pour les polluants concernés.

La modélisation montre que ces critères sont dépassés en dehors du site aéroportuaire pour le benzène (effets non-cancérigènes), les  $\text{NO}_x$  et les composés organiques volatils totaux. Ces dépassements sont localisés au droit du DC Hotel Charleroi Airport pour le benzène (du fait du trafic aérien et de l'exploitation du parc pétrolier), de la partie sud du parc d'activités de

l'Aéropôle pour les NO<sub>x</sub> (en raison du trafic aérien) et, dans le cas des composés organiques volatils totaux, sur une large portion est du Domaine du Bois-Lombut, le sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle, ainsi qu'au droit du DC Hotel Charleroi Airport (en raison du trafic aérien et de l'exploitation du parc pétrolier).

En termes d'**incidences actuelles sur le climat**, en ce qui concerne le **trafic aérien**, le gaz à effet de serre émis est presque exclusivement du CO<sub>2</sub>. A l'échelle de l'Union européenne, les émissions globales de CO<sub>2</sub> ont diminué entre 1990 et 2019, sauf pour le secteur du transport. Au sein de ce secteur, la part liée à l'aviation civile totale (domestique et internationale) est passée de 8,1% à 13,4% sur la même période.

Outre le CO<sub>2</sub>, le trafic aérien est à l'origine de substances et de phénomènes qui présentent également des impacts sur le climat, engendrant des effets appelés « effets non-CO<sub>2</sub> », dont les principales contributions sont les traînées de condensation (ou « contrails ») et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>). Exprimés en équivalent CO<sub>2</sub>, pour un vol complet (cycles LTO et CCD), ces effets non-CO<sub>2</sub> représentent au minimum plus d'une fois les émissions de CO<sub>2</sub>. Les émissions de CO<sub>2</sub> peuvent être multipliées par un facteur EWF (emission weighting factor), d'une valeur la plus probable estimée à 2 pour le kérosène, dépendant du type d'aéronef et de moteurs, ainsi que de la distance parcourue (il existe en effet une importante incertitude par rapport à ce facteur multiplicateur, pouvant s'étendre de 1,3 à 3,6). Pour un cycle LTO seul, les effets liés aux traînées de condensation sont considérés nuls et les effets non-CO<sub>2</sub> à prendre en compte sont uniquement liés aux concentrations des polluants émis (résultant en facteur multiplicateur compris entre 1 et 1,5, en considérant les valeurs les plus probables).

Les impacts de l'aéroport de Charleroi sur le climat sont liés au trafic aérien, aux phases de stationnement, aux opérations sur les avions au sol, à l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires, ainsi qu'au trafic routier externe.

L'ordre de grandeur des impacts du trafic aérien en lien avec B.S.C.A. peut être estimé en considérant les émissions dues à la combustion de la totalité du carburant stocké dans le parc pétrolier et la pompe de distribution consommé sur une année. La combustion du JET A-1 correspond à 99,9% des émissions liées à la combustion du carburant utilisé pour le trafic aérien.

En 2019, les émissions liées au JET A-1 se sont élevées à environ 430 ktCO<sub>2</sub> (850 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub> pour un EWF de 2 pour le kérosène), soit une augmentation de 14% par rapport à 2013, tandis qu'en 2023, ces émissions se sont élevées à environ 460 ktCO<sub>2</sub> (925 ktCO<sub>2</sub> en tenant compte des effets non-CO<sub>2</sub>), soit une augmentation de 24% par rapport à 2013.

En ce qui concerne les **activités au sol**, **l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires** et le **trafic routier externe induit**, les émissions de gaz à effet de serre dépendent des vecteurs énergétiques auxquels il est fait recours pour les engins, véhicules, équipements (motorisation thermique ou électrique) et les installations fixes (installations de combustion (chaudières, groupes de secours) ou électriques). Des émissions sont également liées aux fuites de gaz réfrigérants dans les installations de refroidissement et les pompes à chaleur.

Les émissions liées aux consommations d'électricité sur le site aéroportuaire dépendent du mix énergétique utilisé pour la produire. Dans le cas de B.S.C.A., l'électricité provient du réseau (contrats électricité « 100% verte » reposant sur le système des labels de garantie d'énergie), de panneaux photovoltaïques et d'une cogénération. Quel que soit le mode utilisé, la

production d'électricité ne présente jamais un bilan carbone totalement nul, étant donné que certaines émissions restent inévitables (par exemple, la production et la mise en place des panneaux photovoltaïques, des éoliennes, ...).

En termes d'**énergie**, le **trafic aérien** engendre actuellement principalement des consommations de carburant (principalement du JET A-1) et d'électricité lors du stationnement des avions au sol par l'utilisation de GPU. Excepté les années 2020 et 2021 du fait de la pandémie de Covid-19, les consommations de JET A-1 ont augmenté, passant de 148 millions de litres en 2013 à 183 millions en 2023, du fait de l'augmentation du trafic aérien. Les consommations par passager sont quant à elles restées stables.

Les **opérations sur les avions au sol** engendrent des consommations d'électricité, de diesel routier, d'essence ou de gasoil industriel, en fonction de la motorisation des engins et véhicules.

Les consommations d'énergie en lien avec l'exploitation des **infrastructures et des installations aéroportuaires** (bâtiments, piste, parkings, ...) correspondent aux activités qui s'y déroulent, le fonctionnement des installations HVAC (chauffage et refroidissement des bâtiments, ventilation hygiénique, hottes, ...), à la production de froid alimentaire, à l'éclairage, à l'utilisation des groupes électrogènes et d'installations diverses (transformateurs statiques, compresseurs, ...). Les vecteurs énergétiques sont le gaz, l'électricité et, très minoritairement, le mazout. Actuellement, l'électricité utilisée sur le site aéroportuaire provient du réseau (contrats électricité « 100% verte ») ou est produite par une cogénération et par des panneaux photovoltaïques installés en toiture du Terminal T2 Schengen.

Les consommations de carburants en zone Airside ne suivent pas de tendance nette (diesel routier, essence ou gasoil industriel).

Certaines activités prenant place à l'aéroport de Charleroi constituent des sources potentielles d'**odeurs**. Certaines d'entre elles peuvent être perçues à l'extérieur du site aéroportuaire de manière très variable dans le temps et dans l'espace. Il s'agit du trafic aérien (majoritairement à l'est de l'aéroport, dans l'axe de la piste à l'arrière des aéronefs), des activités liées au stockage de carburant dans le parc pétrolier en zone nord, du trafic routier induit par la présence de l'aéroport (transport de passagers et du personnel, livraisons, ...) en voirie et sur les parkings, de la dégradation du glycol (utilisé pour les opérations de de-icing des avions et de dégivrage des pistes) se retrouvant dans les rejets d'eaux (selon les cas, dans le Tintia, l'égouttage de la rue des Fusillés et dans le Tic-tic).

Les activités aéroportuaires, les rejets de gaz de combustion ou d'air vicié, les opérations de de-icing et de dégivrage ou encore la station d'épuration ne présentent pas d'impacts en termes d'odeurs à l'extérieur du site aéroportuaire. En revanche, la dégradation du glycol au niveau des rejets d'eaux potentiellement incomplètement traités sont susceptibles de générer des nuisances olfactives.

En outre, le contexte dans lequel celui-ci se situe comporte également des sources d'odeurs, telles que le trafic routier, les rejets de combustion dans les zones résidentielles ou encore certaines activités se tenant dans les zones d'activité économiques.



### ***Incidences de la prolongation des activités aéroportuaires***

L'analyse des incidences de la prolongation des activités aéroportuaires à l'horizon 2045 a mis en évidence que les types de sources d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre resteront semblables par rapport à la situation existante. Elles concerneront toujours le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, l'exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et le trafic routier externe. Cependant, les quantités de polluants émis évolueront en fonction de l'évolution de la flotte d'aéronefs, du nombre de mouvements, de l'évolution du volume d'activités de l'aéroport (vecteurs énergétiques, niveaux de consommations d'énergie, ...), ...

En ce qui concerne le **trafic aérien**, à l'échelle européenne, les évolutions des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques dépendront de différents facteurs : évolution du trafic, améliorations technologiques (dont, notamment, l'efficacité des moteurs), utilisation de SAF (Sustainable Aviation Fuels, reprenant notamment les carburants de synthèse (e-fuels) et les biocarburants), améliorations de la gestion du trafic aérien, et déploiement à partir de 2035 d'aéronefs électriques et/ou à hydrogène. Il n'existe pas de projection unique.

De manière générale, la croissance globale du trafic présentera un effet important sur les émissions résiduelles de CO<sub>2</sub> d'ici à 2050 et au-delà. En outre, le recours aux SAF permettra les plus grandes diminutions des émissions. Cependant, il existe de nombreuses incertitudes quant au déploiement de l'utilisation de ce type de carburants : capacité de la réponse de l'offre à la demande croissante en combustibles décarbonés, limite actuelle au niveau du taux d'incorporation des SAF dans les carburants traditionnels pour des raisons technologiques, compétition avec d'autres secteurs (alimentation, transport, ...), efficacité des procédés de fabrication, ... Il est considéré dans cette étude, que le recours aux SAF drop-in (interchangeables avec du kérosène conventionnel), n'annule toutefois pas totalement les émissions de CO<sub>2</sub>, étant donné qu'il y a toujours une combustion dont les émissions sont similaires à celles du kérosène. Le gain provient de l'absorption de CO<sub>2</sub> déjà présent dans l'atmosphère lors de leur fabrication.

En ce qui concerne le trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi, les impacts liés à l'augmentation du nombre de mouvements en 2045 ont été évalués selon différents scénarios. L'évaluation consiste à calculer les émissions liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année.

Le scénario de référence, correspondant à une augmentation des consommations de carburants proportionnellement au nombre de mouvements, sans prise en compte du renouvellement de la flotte d'avions ni d'utilisation de SAF, conduit à une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> et des effets non-CO<sub>2</sub> de l'ordre de 70% en 2045 par rapport à 2019.

L'évolution du nombre de mouvements se traduira par une hausse pour l'aviation commerciale (consommations de JET A-1) et une baisse pour l'aviation générale (consommations d'AVGAS et d'AVGAS UL91). Les émissions de CO<sub>2</sub> et des polluants et forçeurs non-CO<sub>2</sub> sont presque exclusivement liées à l'aviation commerciale, étant donné les volumes de carburant consommés.

Les autres scénarios considérés sont les suivants : le renouvellement progressif de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport (les futurs aéronefs étant équipés de moteurs de plus grande efficacité, engendrant de moindres consommations de carburant) et le renouvellement de la flotte d'avions combiné à l'introduction progressive de SAF, soit selon les proportions imposées

par la réglementation européenne (règlement ReFuelEU Aviation), soit selon les proportions visées par B.S.C.A. (« ambitions B.S.C.A. ») en collaboration avec les compagnies aériennes qui opèrent sur son site). Par ailleurs, les évolutions technologiques (avions à hydrogène, avions électriques) ne sont de manière conservatrice pas considérées, étant donné leur poids marginal attendu avant l'horizon 2050. De même, les effets de l'amélioration de la gestion du trafic aérien ne sont pas non plus considérés.

Pour les autres scénarios, l'évolution des émissions est analysée sous forme d'une fourchette, du fait des importantes incertitudes liées aux 3 paramètres suivants : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du fait du remplacement du JET A-1 par des SAF pour une même quantité de carburant brûlée, diminution des effets non-CO<sub>2</sub> des SAF par rapport aux effets non-CO<sub>2</sub> du JET A-1 et réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi (utilisation à des aéronefs équipés de moteurs plus performants). La borne supérieure de la fourchette (évolution conservatrice) est définie en combinant les bornes supérieures considérées pour chacun des trois paramètres. A contrario, la borne inférieure (évolution optimiste) est définie en combinant les bornes inférieures considérées pour chacun de ceux-ci. L'évolution réelle des émissions se situera vraisemblablement à l'intérieur de cette fourchette.

Lorsque les émissions de CO<sub>2</sub> seules sont considérées, selon les hypothèses posées et les résultats obtenus, les scénarios qui conduisent à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019 correspondent à la combinaison du renouvellement de la flotte et du recours aux SAF selon les parts minimales imposées dans le règlement ReFuelEU Aviation. Le seul renouvellement de la flotte permet également une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019, dans le cas où il se poursuit au-delà de 2032 et les réductions de consommations de carburant associées sont suffisamment importantes. En 2045, la plus grande diminution possible des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019 est estimée à 48%, dans le cas d'un renouvellement de la flotte conduisant à une réduction des consommations de carburant de 50% combiné au recours aux SAF dans les proportions ambitionnées par B.S.C.A. (45%), en considérant l'évolution optimiste. A l'inverse, en dehors du scénario de référence (augmentation du nombre de mouvements sans aucune mesure prise), le renouvellement de flotte seul, effectué jusqu'en 2032, conduit à l'augmentation la plus importante des émissions de CO<sub>2</sub> de 27% par rapport à 2019, en considérant l'évolution conservatrice.

Lorsque les émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub> sont considérées, selon les hypothèses posées, une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2045 par rapport à 2019 n'est possible qu'en poursuivant le renouvellement de la flotte au-delà de 2032, combiné, selon les cas, à l'utilisation des SAF. En 2045, la plus grande diminution possible par rapport à 2019 est estimée à 36%, dans le cas d'un renouvellement de la flotte conduisant à une réduction des consommations de carburant de 50% combiné au recours aux SAF dans les proportions ambitionnées par B.S.C.A. (45%), en considérant l'évolution optimiste. A l'inverse, en dehors du scénario de référence (augmentation du nombre de mouvements sans aucune mesure prise), le scénario correspondant au renouvellement de flotte seul, effectué jusqu'en 2032, conduit à une augmentation de l'ensemble des émissions de CO<sub>2</sub> et des effets non-CO<sub>2</sub> de 27% par rapport à 2019, en considérant l'évolution conservatrice, soit une augmentation identique à celle évaluée pour le CO<sub>2</sub> (cela s'explique par le fait que les SAF ne sont pas utilisés).

De manière générale, l'utilisation des SAF selon les parts ambitionnées par B.S.C.A. permet de diminuer, en 2045, les émissions de CO<sub>2</sub> de 2% et l'ensemble des émissions de CO<sub>2</sub> et des effets non-CO<sub>2</sub> de 1%, par rapport au cas de l'utilisation des SAF selon les parts minimales fixées dans le règlement ReFuelEU Aviation. A l'échelle des cycles LTO, les effets non-CO<sub>2</sub> sont

largement réduits par rapport aux vols complets, étant donné que les traînées de condensation, principales contributrices de ces effets, ne se forment pas aux altitudes concernées (inférieures à 915 m). Les impacts correspondent donc principalement aux émissions de CO<sub>2</sub>. Les évolutions des émissions obtenues pour les cycles LTO sont par conséquent similaires à celles obtenues pour les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année, et ce, pour l'ensemble des scénarios considérés.

En ce qui concerne les **activités au sol** et les **infrastructures et installations aéroportuaires**, les évolutions en termes de qualité de l'air et de climat consisteront principalement en la poursuite de l'électrification de la flotte d'engins et de véhicules de piste, ainsi que des installations HVAC. La production locale d'électricité sur le site aéroportuaire est appelée à augmenter, étant donné la création d'un Enerport envisagée par B.S.C.A., consistant en une augmentation significative du nombre de panneaux photovoltaïques. Le nombre de panneaux n'est pas connu à ce stade. Leur installation est prévue en deux phases : la première, dans le but de viser une autoconsommation maximisée (non encore évaluée à ce stade) et pour laquelle le marché devrait être lancé d'ici fin 2024, et la seconde, en cours d'évaluation, visant une production en excès dans le cadre du développement de communautés d'énergie renouvelable. Afin de pouvoir limiter les émissions locales de polluants et de gaz à effet de serre, il est recommandé de mettre en œuvre cette seconde phase et de privilégier le recours aux installations électriques (pompes à chaleur dans les futurs bâtiments et extensions de bâtiments, ...), tout en réduisant les besoins (optimisation de la cogénération existante).

L'électrification des usages permettra de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre par kWh consommé, grâce au remplacement progressif des installations de combustion et des engins et véhicules thermiques. Celle-ci concernera également le **trafic routier externe induit**, du fait de la progression attendue de la part des véhicules électriques en remplacement des véhicules thermiques. Les gaz d'échappement du trafic empruntant le nouvel accès aux parkings P20 et P21 destinés au personnel n'engendreront pas d'impacts significatifs étant donné la localisation de cette voirie à proximité du parking P2 et de son éloignement de toute affectation sensible, ainsi que les flux limités au regard des flux passagers.

B.S.C.A. s'est fixé différents objectifs en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre échelonnés dans le temps. Ceux-ci consistent, selon la politique environnementale en juin 2024 : réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de minimum 35% entre 2019 et 2030 (en considérant l'ensemble des activités : activités sous le contrôle direct de B.S.C.A. et activités des partenaires, dont celles des compagnies aériennes et en particulier les cycles LTO effectués par les avions) et réduire ses propres émissions de CO<sub>2</sub> de manière à atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050 au plus tard. Cette politique environnementale est amenée à être mise à jour par B.S.C.A., avec la révision du second objectif, à savoir : atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2030 au lieu de 2050 pour ce qui concerne les propres émissions de B.S.C.A. L'objectif à 2050 consistera à atteindre des émissions nettes nulles pour l'intégralité des émissions, scope 3 inclus.

B.S.C.A. participe à l'Airport Carbon Accreditation Programme (ACA), lancé par l'Airport Council International Europe (ACI Europe), 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. B.S.C.A. a atteint en juin 2024 le niveau 4 (Transformation) de cette certification.

A l'instar des opérations des avions au sol, la mise en œuvre complète des deux phases du projet d'Enerport, couplée à l'électrification des installations, permettra de réduire

drastiquement les émissions directes de CO<sub>2</sub> au droit du site aéroportuaire pour les activités pour lesquelles B.S.C.A. est directement responsable, à savoir les scopes 1 et 2. Selon le rythme auquel les mesures et le projet d'Enerport pourront être mises en place, les réductions des émissions engendrées pourraient vraisemblablement se rapprocher de l'objectif de neutralité pour ces scopes à l'horizon 2030, en ne recourant à une compensation qu'en dernier recours, lorsque les émissions auront été réduites à leur minimum. La nature de cette éventuelle compensation n'est toutefois pas connue à ce stade.

La diminution nécessaire pour remplir l'objectif de réduction de 35% des émissions de l'ensemble des scopes 1, 2 et 3 entre 2019 et 2030 est évaluée à environ 20.000 tCO<sub>2</sub> (à partir des émissions estimées à environ 56.400 tCO<sub>2</sub> par B.S.C.A. pour 2019). Cependant, les émissions liées aux cycles LTO en 2030 resteront au niveau de 2019 dans le cas le plus favorable (scénario avec renouvellement de la flotte + SAF « ambitions B.S.C.A. », en considérant l'évolution optimiste). Les mesures prises par B.S.C.A. pour obtenir la totalité de la réduction visée ne sont pas complètement connues à ce stade.

En outre, les mesures complémentaires à mettre en place pour atteindre l'objectif de B.S.C.A. de neutralité en 2050 pour l'ensemble des scopes 1, 2 et 3 (fixé dans le Rapport de développement durable de 2022) ne sont pas non plus connues actuellement. La réduction des émissions liées aux cycles LTO entre 2019 et 2045 est évaluée à environ 22.000 tCO<sub>2</sub> dans le cas le plus favorable (scénario avec renouvellement de la flotte + SAF « ambitions B.S.C.A. » en considérant la borne inférieure (évolution optimiste)) pour atteindre à environ 24.000 tCO<sub>2</sub>, soit une réduction de 48% par rapport à 2019.

L'exploitation des futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. (salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ...) engendreront des consommations supplémentaires, dont les impacts pourront toutefois être limités par le recours à des installations électriques (pompes à chaleur, ...), tel que recommandé.

Comme pour l'année de référence 2019, une modélisation de dispersion des polluants a été réalisée. En termes d'évolutions par rapport à 2019, pour l'ensemble des sources considérées, les émissions totales annuelles de PM<sub>10</sub>, de PM<sub>1</sub>, de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> augmentent, tandis que les émissions de CO, de COV totaux et de benzène diminuent. L'ampleur de ces augmentations ou diminutions diffère selon les polluants considérés. Ces évolutions globales sont dues aux évolutions relatives au trafic aérien, étant donné la part prépondérante de celui-ci au niveau des sources étudiées (trafic aérien, trafic routier sur le site aéroportuaire, engins et véhicules de piste, stockage et distribution de carburant, principales installations de combustion). Les augmentations sont dues à la hausse du trafic de l'aviation commerciale projetée, que ne compense pas la baisse de l'aviation générale. Malgré ces évolutions envisagées, la baisse des émissions de CO, de COV totaux et de benzène s'explique par l'évolution future de la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport de Charleroi (80% de Boeing 737 Max) et les caractéristiques des moteurs dont ils sont équipés. Par ailleurs, les émissions liées à l'avitaillement augmentent, étant donné l'augmentation du trafic aérien.

Les dépassements constatés des critères de l'AwAC en dehors du site aéroportuaire concernent les mêmes polluants que pour l'année de référence 2019 (benzène, les NO<sub>x</sub> et les composés organiques volatils totaux). Les zones concernées par ces dépassements sont légèrement agrandies pour le benzène et les composés organiques volatils totaux (du fait de l'augmentation de l'exploitation du parc pétrolier attendue). En ce qui concerne les NO<sub>x</sub>, la zone est en revanche beaucoup plus étendue en raison de l'augmentation attendue du trafic aérien, pour couvrir une partie de l'est de Jumet, la frange nord du parc d'activités

économiques de Charleroi Airport 1, le nord de Ransart, une partie du Domaine du Bois-Lombut, ainsi qu'une portion sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle.

Par conséquent, de manière à limiter les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, il est recommandé d'inciter l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental ainsi que des carburants de synthèse (type de carburants employés, type de motorisation, technologie d'aéronefs, ...).

En ce qui concerne les **odeurs**, la nature des sources restera identique.

En ce qui concerne la **régularisation urbanistique du Terminal passagers T2**, en **situation actuelle**, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre due aux consommations d'énergie supplémentaires (installations HVAC, éclairage, équipements, ...) est limitée, du fait qu'il s'agit exclusivement de consommations d'électricité, provenant du réseau (contrats électricité « 100% verte ») et dans une moindre mesure, produite à l'aide de panneaux photovoltaïques dont la toiture du Terminal T2 Schengen est pourvue.

Les incidences de la poursuite de l'exploitation du Terminal T2 seront identiques à celles actuellement identifiées. Il est toutefois recommandé de mettre en œuvre le relighting du Terminal T2 (Schengen et non-Schengen), tel que proposé dans le plan d'actions de l'audit du bureau Delpower, afin d'en diminuer les consommations d'électricité.

L'exploitation de l'**extension du PIF Nord** conduira à une augmentation des consommations d'énergie engendrant des émissions de gaz à effet de serre qui pourront également être limitées par la mise en place d'installations de production de chaleur électriques, faisant l'objet d'une recommandation. De nouveaux rejets de ventilation seront en outre créés, dont les impacts seront marginaux du fait de la localisation du futur bâtiment à distance d'affectations sensibles.

En ce qui concerne le **nouvel accès aux parkings P20 et P21** destinés au personnel, les gaz d'échappement du trafic empruntant celui-ci n'engendreront pas d'impacts étant donné la localisation de cette voirie à proximité du parking P2 et éloignée de toute affectation sensible, ainsi que les flux limités au regard des flux passagers.

Les **incidences sur les territoires voisins** portent sur la qualité de l'air et sur le climat. En ce qui concerne la qualité de l'air, elles sont majoritairement liées au **trafic aérien**, du fait des émissions de polluants atmosphériques dues à la combustion du carburant (principalement du kérosène JET A-1). Il est cependant difficile d'attribuer de manière certaine les polluants détectés en un point donné à un avion en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi, étant donné la densité du trafic aérien au-dessus de territoires tels que la Région flamande, la France ou les Pays-Bas, la présence de polluants émis par d'autres activités (trafic routier, habitats, industries, ...), ainsi que la présence de polluants transfrontaliers.

Les incidences sur le climat sont également principalement liées au trafic aérien, et dans une moindre mesure, aux impacts des activités au sol de l'aéroport. Comme l'ensemble des activités humaines émettrices de gaz à effet de serre ou d'autres polluants présentant indirectement des impacts sur le climat, les impacts se font ressentir à une échelle internationale et, concernent de ce fait également la Région flamande, la France ou les Pays-Bas.

## 7.6. Synthèses des incidences et recommandations

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Qualité de l'air	Emissions de polluants issus des installations de combustion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air-01 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.</li> </ul>
	Emissions de COV liées à la respiration des réservoirs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air-02 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier, et équiper les événements des filtres des cuves.</li> </ul>
Climat	Utilisation de gaz réfrigérants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climat-01 : Démanteler l'installation contenant du R22.</li> <li>Climat-02 : Envisager le remplacement des installations utilisant des gaz réfrigérants de GWP élevés (R407C, R410A).</li> </ul>
	Consommations de carburant et émissions de gaz effet de serre et de polluants atmosphériques liées au trafic aérien.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climat-03 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (carburants employés, motorisation, ...), de manière à limiter les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.</li> </ul>
Energie	Consommations d'électricité dans les bâtiments existants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie-01 : Mettre en œuvre le relighting du Terminal T2 (Schengen et non-Schengen), tel que proposé dans le plan d'actions de l'audit du bureau Delpower.</li> </ul>
	Consommations d'énergie dans les futurs bâtiments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie-02 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans l'extension du PIF Nord par des pompes à chaleur.</li> <li>Energie-03 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans les futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. (salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ...) au moyen d'équipements électriques.</li> </ul>
	Consommations d'électricité sur le site aéroportuaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie-04 : Mettre en œuvre la phase 2 du projet d'Enerport.</li> <li>Energie-05 : Mettre en place l'optimisation de la cogénération existante.</li> </ul>

**Tableau 61 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie (ARIES, 2024)**

## 8. Environnement sonore et vibratoire

### 8.1. Approche méthodologique

Il s'agit tout d'abord de caractériser la situation acoustique existante et d'identifier les incidences sonores actuelles liées à l'exploitation courante de l'aéroport (cadre de référence pour l'évaluation des incidences du projet). L'analyse est effectuée pour l'année de référence 2019 (pré crise sanitaire du Covid-19). Une actualisation du contexte sonore est présentée par la suite, afin de tenir compte de paramètres tels que l'évolution du trafic aéroportuaire, la rectification du PDLT et la révision du PEB en 2022 et l'achèvement de l'allongement de la piste en 2021.

Les mesures de bruit précédemment réalisées par la SOWAER<sup>188</sup>, les rapports d'activité de l'ACNAW<sup>189</sup>, ainsi que les données d'exploitation du SPW servent de base à la description de l'ambiance sonore existante. Ces données sont néanmoins analysées et contrôlées au regard des données du trafic aéroportuaire, des types d'avions, etc.

Ainsi, la caractérisation de la situation existante est conduite selon les étapes suivantes :

- **Rappel de notions d'acoustique environnementale** et de la **législation environnementale**.
- **Analyse des données liées à l'exploitation** (fournies par le SPW et B.S.C.A.), aux procédures de vols (AIP<sup>190</sup>) et aux conditions météorologiques (fournies par skeyes<sup>191</sup>).
- **Analyse des mesures existantes fournies par la SOWAER** : le réseau de sonomètres permanents « DIAPASON » et les campagnes de mesures longue durée selon le « Principe d'égalité ».
- Une **campagne de mesures in situ en 16 points différents** (5 points aux abords des pistes et 11 points chez les riverains), réalisée en 2023. Pour chaque point, chaque passage d'avion est identifié en fonction des informations des mouvements enregistrés par l'aéroport de Charleroi (CR1<sup>192</sup>). Cela permet de décrire l'ambiance sonore actuelle selon les sources de bruit environnantes : bruit des avions, bruit des activités au sol, bruit de fond et bruit ambiant.
- Une **modélisation informatique du trafic aéroportuaire**, au moyen du logiciel IMPACT<sup>193</sup>. 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 Charleroi. 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

<sup>188</sup> 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).

<sup>189</sup> Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires en Région wallonne.

<sup>190</sup> Aeronautical Information Publication (Publications d'information aéronautique).

<sup>191</sup> Anciennement Belgocontrol (Régie des voies aériennes).

<sup>192</sup> Fichier reprenant toutes les données liées aux mouvements d'aéronefs (heure de départ ou d'arrivée, type d'avion, type de vol, destination, poids, ...).

<sup>193</sup> Integrated Aircraft Noise and Emissions Modelling Platform, logiciel de simulation développé par Eurocontrol (Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne).

utilisé pour évaluer les incidences futures du projet et de calculer en tout point de l'aire géographique étudiée les incidences actuelles au moyen d'une carte de bruit.

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).

- Une **modélisation informatique du bruit rampant**, soit le mouvement des avions au sol avec les activités sur la dalle de stationnement. Le logiciel IMMI est utilisé à ce sujet, sur base des mesures acoustiques in situ et des informations fournies par B.S.C.A.
- Une **évaluation de l'impact sonore des installations techniques et des activités de l'aérogare**. Il s'agit également de vérifier si les conditions d'exploitation de l'établissement classé sont respectées.
- Les **incidences sonores du trafic routier induit par les activités et par les installations de parking** est effectué dans les voiries et zones d'immission avoisinantes. Elles se baseront sur les données mobilité et sur les différents relevés sonores in situ.
- Une **analyse qualitative de l'impact vibratoire** induit par le trafic aéroportuaire et par les installations techniques de l'aérogare.

La situation à l'horizon 2045 analyse les incidences acoustiques et vibratoires, en lien avec la prolongation des activités aéroportuaires de l'aéroport de Charleroi dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement de B.S.C.A.

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 et activités de l'aérogare ;
- Au charroi induit et aux installations de stationnement.

Enfin, des recommandations seront émises afin de diminuer les incidences sonores de l'exploitation aéroportuaire et des différentes activités projetées.



## 8.2. Notions d'acoustique

*Voir ANNEXE 8.1 : Descriptif du bruit des avions et 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, certains sons ne sont pas toujours ressentis comme agréables ou utiles, mais plutôt comme une gêne.

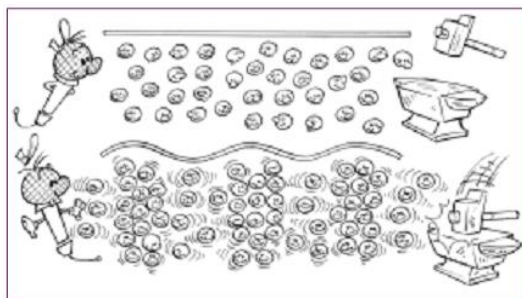
Le bruit est ainsi composé d'un ensemble de sons perçus dans un contexte précis, à un moment, en un endroit donné et par un individu donné.

### 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 56 : Propagation des ondes sonores (Bruxelles Environnement)**

Un bruit peut être caractérisé par sa **fréquence**, son **amplitude** et sa **durée**.

### 8.2.3. Fréquence

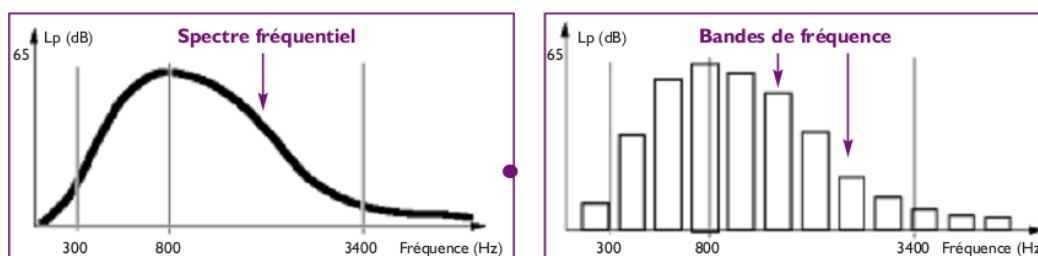
On peut caractériser un bruit par sa fréquence. La fréquence  $f$  d'un son représente son "ton" que l'on nomme également sa "hauteur". L'unité de fréquence est le Hertz (Hz).

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 57 : Transformation d'un spectre fréquentiel en bandes de fréquence**  
(Source : Bruxelles Environnement)

### 8.2.4. Amplitude

Un son peut également être caractérisé par son amplitude, qui 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 ci-dessous permet d'associer certains bruits connus à leur niveau en dBA (voir point suivant).

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 62 : L'échelle de bruit et code couleur selon l'ISO1996-2  
(Source : Bruxelles Environnement)**

#### 8.2.4.1. 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 dont le bruit est constitué. 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. Il existe d'autres pondérations (C et Z), utilisées dans d'autres contextes.

Le graphique ci-dessous illustre les pondérations appliquées pour chaque bande de fréquence dans le cas d'une pondération A.

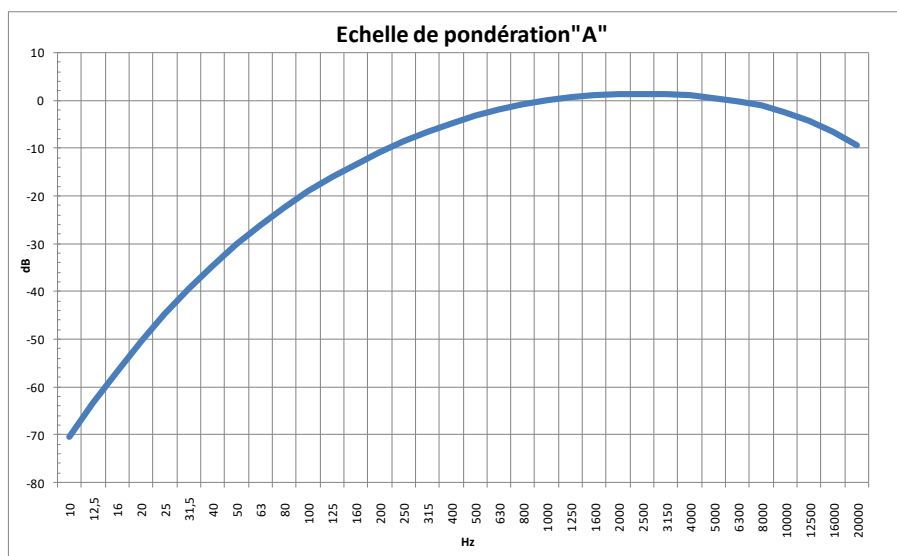


Figure 58 : Echelle de pondération "A"

#### 8.2.4.2. 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 figure 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 figure ci-dessous (2)).

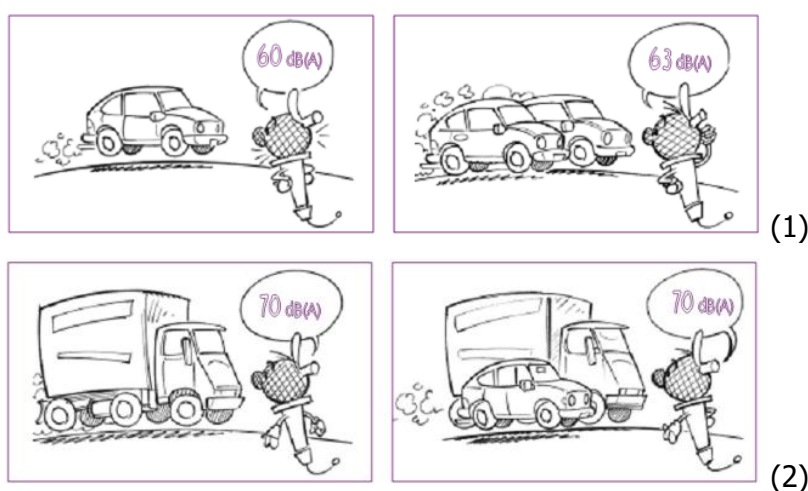


Figure 59 : Addition de sources sonores (Source : Bruxelles Environnement)

### 8.2.4.3. 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 multipliée par 10). La perception du changement est alors flagrante.

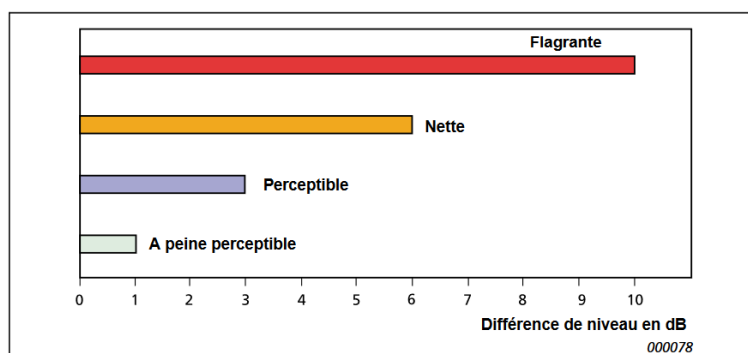


Figure 60 : Perception d'augmentation du bruit (Source : Bruël & Kjaer)

### 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).

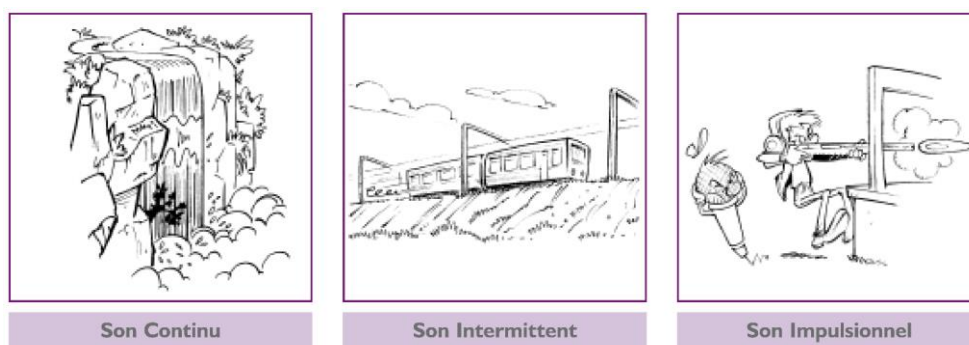


Figure 61 : Type de son en fonction de sa durée (Source : Bruxelles Environnement)

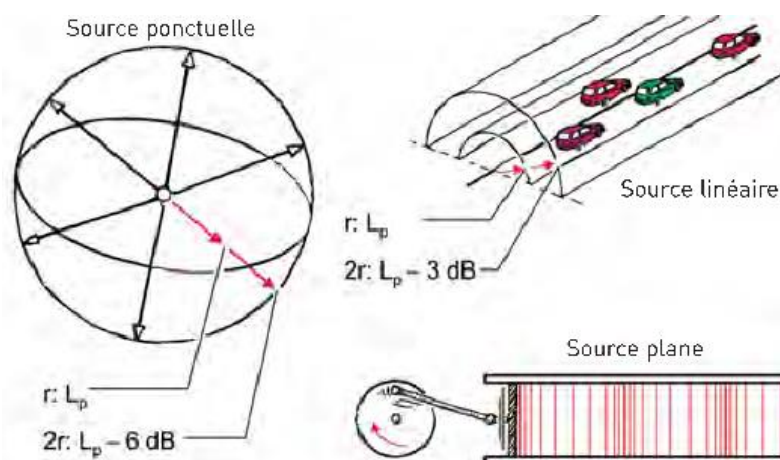
### 8.2.6. Propagation sonore

Le Vademecum du bruit routier urbain de Bruxelles Environnement aborde le phénomène de la propagation du bruit<sup>194</sup>. « *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. »*

<sup>194</sup> Bruxelles Environnement (sd). *Vademecum du bruit routier urbain – Volume I – Notions d'acoustique* (disponible via le lien suivant : <https://environnement.brussels/media/3014/download?inline>)

La figure suivante illustre les différents types de sources.



$r$  : distance entre la source et le récepteur

**Figure 62 : Types de sources sonores (source Bruël & Kjaer)**

### 8.2.7. 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 :

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{T} \int \frac{p_A^2}{p_0^2} dt \right] \quad \text{dBA}$$

où  $T$  est la durée d'intégration du bruit fluctuant.

**$L_{AN}$**  : le **niveau acoustique fractile** 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 (événements 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<sub>Amax</sub>** : 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. Dans notre cas :  $L_{Amax} = L_{Aeq,1s}$  le plus élevé lors du passage de l'aéronef.

Le graphique ci-dessous illustre les différents types de niveaux de bruit considérés.

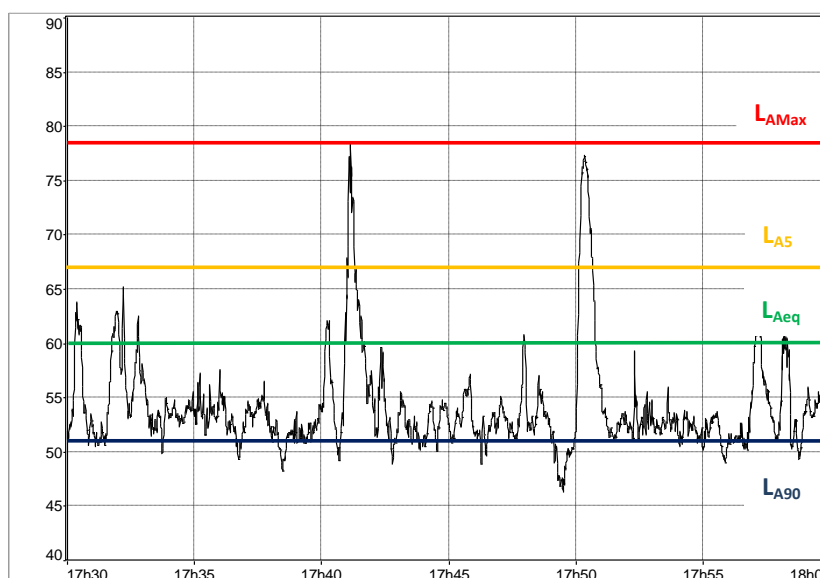


Figure 63 : Paramètres acoustiques en environnement ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{Amax}$  et  $L_{AN}$ )

**E** : l'**émergence tonale** à la fréquence  $f$  d'un bruit pendant une période T est la différence entre le niveau de la bande de fréquence émergente et la moyenne arithmétique des niveaux des bandes de fréquence voisines. La mesure s'effectue par bandes de tiers d'octave, éventuellement par bandes de 24<sup>ème</sup> d'octave.

$$E_f = L_f - \left( \frac{L_{f\ sup} + L_{f\ inf}}{2} \right) \quad \text{dB}$$

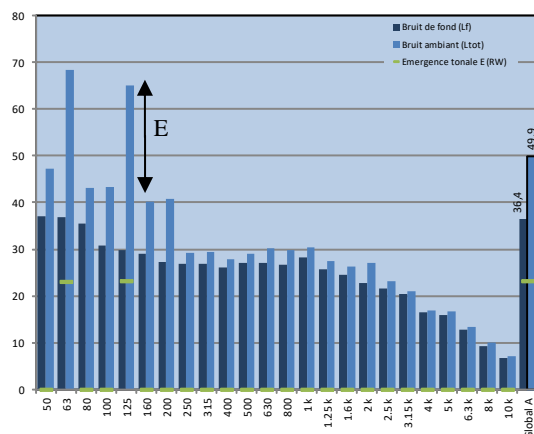


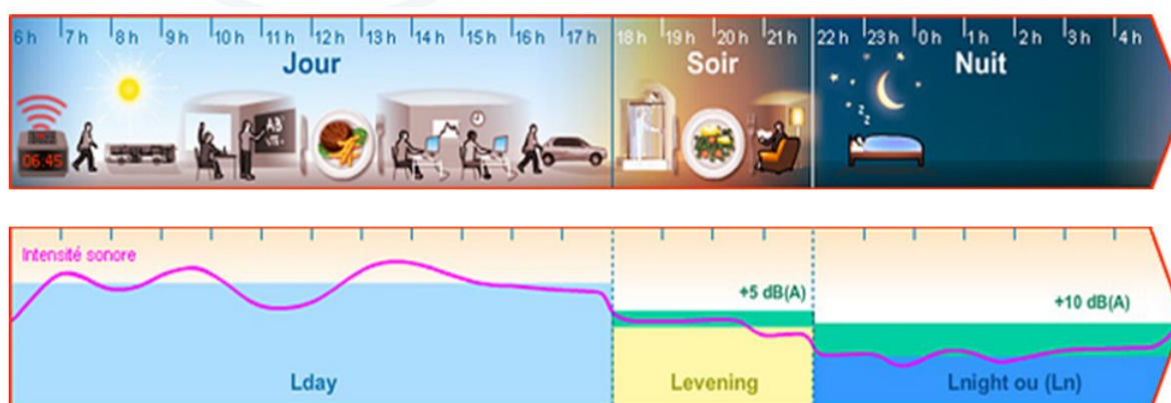
Figure 64 : Emergence tonale E (tiers d'octave)



**L<sub>den</sub>** : est un **niveau équivalent**, évalué sur une période d'observation de **24 heures**, sur trois périodes (journée, soirée et nuit), mais dans lequel les niveaux instantanés mesurés en soirée et de nuit sont majorés « artificiellement » 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.

La figure ci-dessous illustre la détermination du niveau L<sub>den</sub>.



**Figure 65 : Description des indicateurs de bruit L<sub>day</sub>, L<sub>e</sub>, L<sub>n</sub> et L<sub>den</sub>**  
(source : Bruit.seine-et-marne.fr)

Le niveau L<sub>den</sub> est calculé selon la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{24} \left( 12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right) \right] \quad \text{dBA}$$

où :

- L<sub>d</sub> ou L<sub>day</sub> est le niveau équivalent engendré par les avions uniquement entre 7h et 19h.
- L<sub>e</sub> ou L<sub>evening</sub> 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<sub>n</sub> ou L<sub>night</sub> 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.

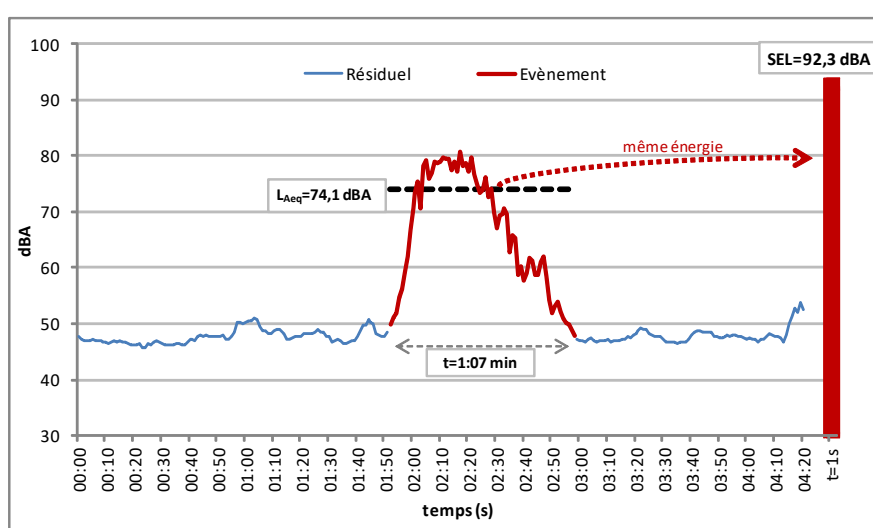
Dans le cadre du bruit aéroportuaire lié à cette étude, les niveaux L<sub>den</sub> sont calculés de 22h à 22h et toutes les heures indiquées sont exprimées en heures locales.

**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 :

$$SEL = L_{Aeq,t} + 10 \cdot \log(t) \quad \text{dBA}$$

où  $t$  est la durée de l'évènement en secondes.

La figure ci-dessous illustre le concept de SEL.



**Figure 66 : Niveau d'exposition au bruit SEL ou LAE**

**$D_{2m,nT,W}$**  : 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 :

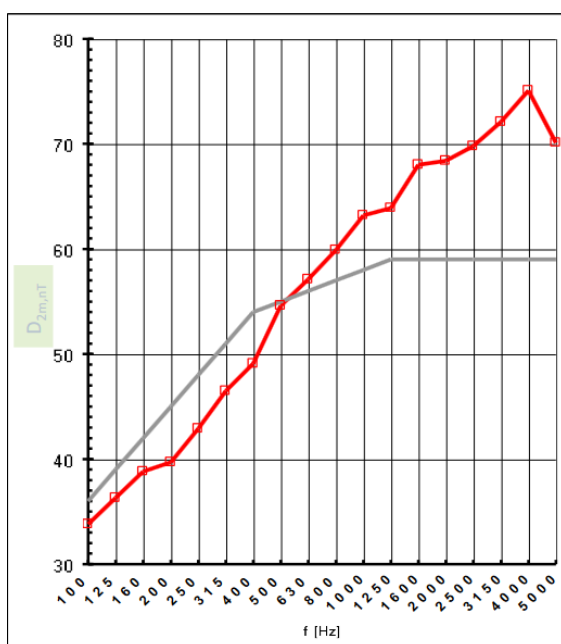
$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \cdot \log\left(\frac{T}{T_0}\right) \quad \text{dBA}$$

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 ;
- $T_0$  est le temps de réverbération de référence ;  
( $T_0 = 0,5$  s pour les volumes  $> 30 \text{ m}^3$ ).

**C ; C<sub>tr</sub>** : sont les **termes d'adaptation spectraux**, appliqués à l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{2m,nT,w}$ , qui tiennent compte de spectres spécifiques tels que décrits dans la NBN EN ISO 717-1:1997<sup>195</sup> 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<sub>tr</sub> dans le cas de bruit à fortes composantes de basses fréquences (**trafic routier urbain, avions à réaction** à grande distance, ...).



- Spectre d'isolation  $D_{2m,nT}$  ramené à une **valeur unique**  $D_{2m,nT,w}$  avec **deux termes d'adaptation spectraux**

$$D_{2m,nT,w} (C, C_{tr})$$

(Procédure normalisée par ISO 717-1: "isolement acoustique standardisé pondéré")

- Exigences d'isolation acoustique des façades en NBN S 01-400-1

$$D_{2m,nT,w} + C_{tr} = D_{Atr}$$

= L'isolation ressentie réellement dans le bâtiment soumis à l'exigence, et ce pour chaque pan de façade

**Figure 67 : Isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{2m,nT,w}$  (source : Buildwise)**

<sup>195</sup> Norme NBN EN ISO 717-1:1997 : Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens

### 8.3. Cadre de référence

La législation relative à la gestion des activités des aéroports et de leur impact environnemental est une compétence régionale et est reprise dans de nombreux décrets et arrêtés d'exécution. Il existe également une loi fédérale relative à la lutte contre le bruit (voir ci-dessous), toujours en vigueur. 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. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit

Cette loi a été modifiée par de très nombreux décrets et exécutée par une série d'arrêtés, visant notamment à transposer les directives européennes. 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. Plan de Développement à Long Terme (PDLT)

###### A. Définition

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 1<sup>er</sup> bis de la loi du 18 juillet 1973 détermine aussi des seuils de bruit maximaux 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	$L_{den} < 55$	-	$L_{Amax,1s} < 77$

**Tableau 63 : Définition des zones du plan de développement à long terme (PDLT)**

## B. Rectification du PDLT

Initialement, le logiciel INM 6.0c<sup>196</sup> 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 5<sup>ème</sup> révision du PEB, l'obsolescence de ce logiciel a été constatée et confirmée par le comité d'accompagnement de la révision (SPW, SOWAER et 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.

Le Gouvernement wallon a donc décidé<sup>197</sup> de procéder à une rectification technique des PDLT de chaque aéroport (Charleroi et Liège) avec la nouvelle application de simulation IMPACT<sup>198</sup>. Ces nouvelles zones rectifiées ont été adoptées définitivement en date du 28 avril 2022 et entrées en vigueur le 17 juin 2022.

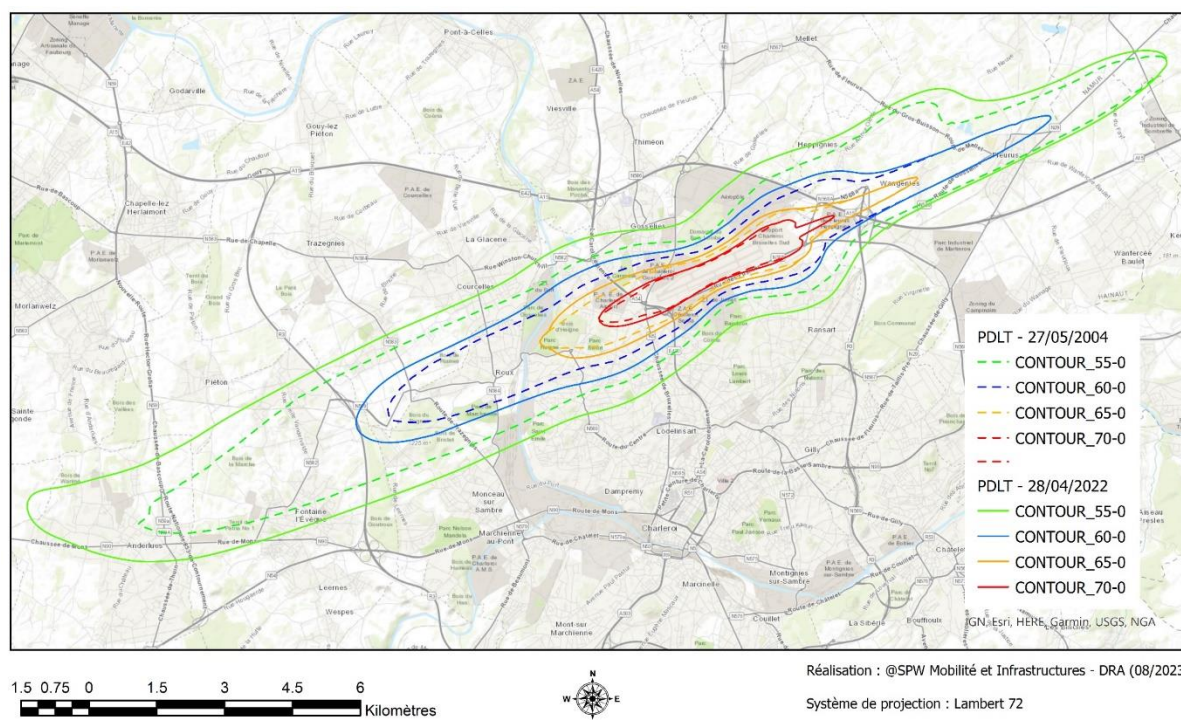
Les PDLT sont ainsi recalculés sur la base des hypothèses strictement identiques à celles de 2004. Il a également été décidé que ces nouvelles zones ne soient pas réduites par rapport à celles définies initialement (cela implique que les courbes constituent en quelque sorte une 'garantie des droits acquis').

Le comparatif entre les zones calculées avec le logiciel INM 6.0c (PDLT 2004) et avec IMPACT 3.36A (PDLT 2022) est présenté à la figure ci-dessous.

<sup>196</sup> Integrated Noise Model, développé par l'Administration fédérale de l'aviation américaine (F.A.A.).

<sup>197</sup> Selon le décret du 22 décembre 2021 repris dans l'article 1<sup>er</sup> bis §2 de la loi relative à la lutte contre le bruit du 18 juillet 1973. « *Le Gouvernement peut rectifier les limites des zones des plans de développement à long terme des aéroports wallons lorsqu'il constate que les outils informatiques de simulation de la propagation de bruit employés par l'Administration régionale ne remplissent plus leurs fonctions dès lors qu'ils ne répondent plus aux standards de performance requis pour l'exécution de cette tâche, et ce en raison d'une inadéquation manifeste de la modélisation de la propagation du bruit, de l'indisponibilité de mise à jour, du retrait ou d'une perte de la licence d'utilisation. Les rectifications opérées n'aboutissent pas à une réduction des limites des zones définies par chacun des plans de développement à long terme avant rectification.* »

<sup>198</sup> Integrated Aircraft Noise and Emissions Modeling Platform, élaboré par EUROCONTROL et conforme aux méthodes de calcul du bruit recommandées dans le Document 9911 de l'OACI et dans le ECAC.CEAC Doc 29, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> édition (Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports).



**Figure 68 : Aéroport de Charleroi – Comparaison des PDLT 2004 et 2022**  
(source : ACNAW)

### 8.3.1.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB)

#### A. Définition

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 64 : Définition des zones du plan d'exposition au bruit (PEB)**

## B. Mesures d'accompagnement

Des mesures d'accompagnement sont également définies en fonction des zones du PEB, comme, par exemple :

1. Acquérir tout immeuble bâti ou non bâti.
2. Favoriser, le cas échéant par l'octroi de subside ou de primes, le placement de dispositifs destinés à réduire le bruit ou les vibrations, à les absorber ou à remédier à leurs inconvénients.
3. Proposer une prime de déménagement au titulaire d'un bail de résidence principale.
4. 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<sup>199</sup>.
5. Réaliser des projets de développement urbanistique ou d'amélioration du cadre de vie.

Pour les mesures d'accompagnement 1 à 3, il est nécessaire d'être propriétaire, emphytéote ou titulaire d'un droit d'emphytéose, superficière ou titulaire d'un droit de superficie, usufruitier ou encore titulaire d'un bail de résidence principale du bien :

- ☐ Au plus tard au 13 juillet 2004 (date d'entrée en vigueur des premiers arrêtés du Gouvernement délimitant le PDLT et le PEB).
- ☐ Également au plus tard le 17 juin 2022 (date d'entrée en vigueur des arrêtés du Gouvernement wallon opérant une rectification technique des limites du PDLT), lorsqu'en raison de cette rectification technique, soit la situation de l'immeuble d'habitation change de zone au plan, soit l'immeuble est nouvellement inclus dans ce plan.

Dans les **zones A' et B' du PEB** de l'aéroport de Charleroi, les mesures d'accompagnement suivantes sont d'application :

- ☐ Acquisition d'immeubles ;
- ☐ Primes de déménagement pour les locataires ;
- ☐ Indemnités pour trouble commercial ou professionnel.

Dans les **zones A', B' et C' du PEB** de l'aéroport de Charleroi, les mesures d'accompagnement suivantes sont d'application :

- ☐ Lorsque des **travaux d'insonorisation** sont réalisés dans les principales pièces 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 **38 dBA**.
- ☐ Lorsque des **travaux d'insonorisation** sont réalisés dans les principales pièces de jour des habitations reprises à l'extérieur de la zone A du PDLT, ceux-ci assurent,

<sup>199</sup> Soit le formulaire DN (voir *point 8.3.1.3. Formulaire DN*)

par des techniques appropriées, le respect d'un affaiblissement du bruit suffisant pour garantir au passage des avions un **niveau sonore de maximum 55 dBA** dans la ou les pièces de jour, sans que ces niveaux sonores maximaux puissent être dépassés plus de dix fois au cours d'une période de vingt-quatre heures.

- ☐ Les travaux portent sur les deux principales pièces de jour de l'habitation.

A l'intérieur de la **zone D' du PEB** de l'aéroport de Charleroi :

- ☐ Il est accordé une aide à l'**insonorisation forfaitaire** de 5.000 euros (à indexer) pour les immeubles situés en zone C du PDLT.
- ☐ Il est accordé une aide à l'**insonorisation forfaitaire** de 2.479 euros (à indexer) pour les immeubles situés en zone D du PDLT.

### C. 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.

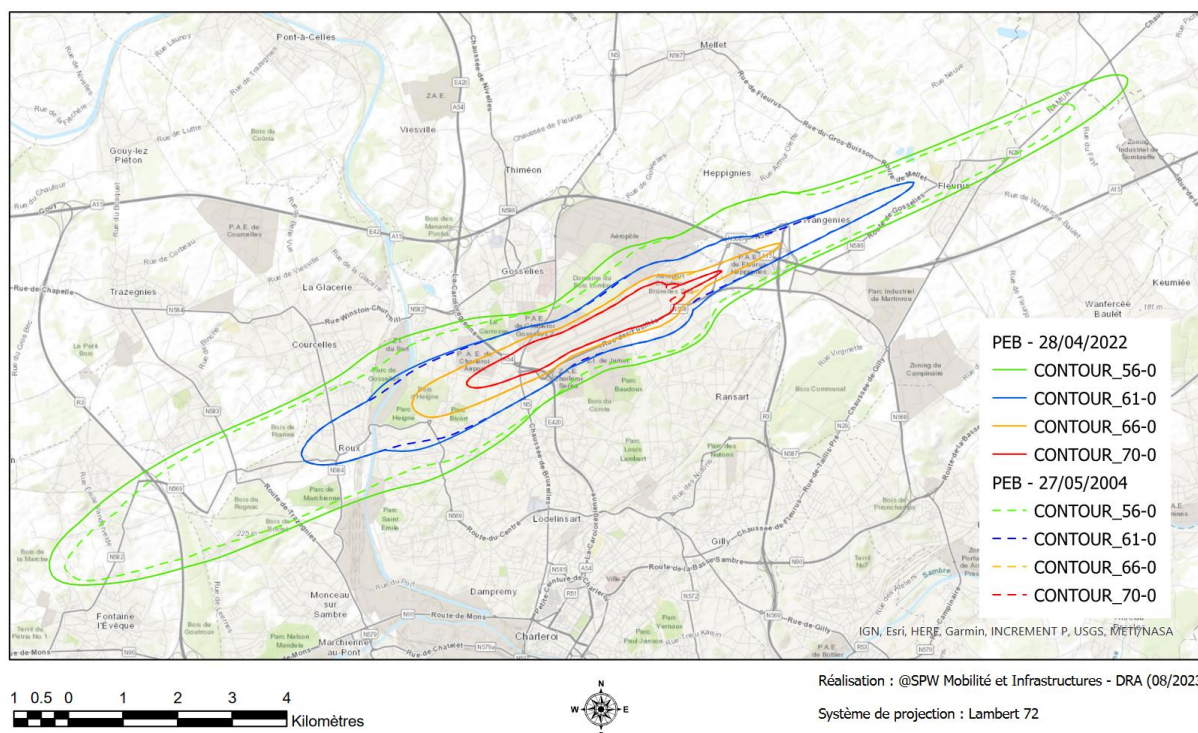
Le PEB a fait l'objet de cinq révisions (2007, 2011, 2014, 2017, 2022) en tenant compte du trafic réel et des prévisions à 10 ans. Jusqu'en 2017, le PEB n'a pas dû être révisé, les précédentes simulations informatiques ayant démontré que les zones plus petites ou égales à celles qui ont été arrêtées le 27 mai 2004.

Pour la 5<sup>ème</sup> révision en 2022, le Gouvernement wallon a adopté les nouveaux contours des zones du PEB. Ceux-ci ont également été élaborés avec le logiciel IMPACT version 3.36.A avec les données d'exploitation de 2018 et les prévisions de 2028 ainsi que la piste allongée de 650 m.

Notons que la 6<sup>ème</sup> révision des PEB est en cours d'élaboration en date de rédaction de l'étude.

Ces nouvelles zones plus larges sont comparées aux zones du PEB 2004 (calculées avec l'ancien logiciel INM 6.0c) à la figure ci-dessous.





**Figure 69 : Aéroport de Charleroi - Comparaison des PEB 2004 et 2022 (source : ACNAW)**

### 8.3.1.3. Formulaire DN

Le formulaire DN<sup>200</sup> est un document administratif qui porte sur la définition des performances acoustiques à atteindre dans certains locaux de l'immeuble concerné par une demande de permis d'urbanisme et sur l'engagement de toutes les parties (Acousticien, Architecte et Maître d'œuvre) à respecter ces performances.

Le formulaire DN est accompagné d'une note technique précisant la composition minimale à adopter pour l'enveloppe extérieure d'un bâtiment ou partie de bâtiment (murs, châssis, vitrages, toiture), en fonction des zones de bruit B, C et D du PDLT définies autour des aéroports de Liège-Bierset et de Charleroi-Bruxelles Sud.

Cela s'applique concrètement :

- ☐ Pour toute nouvelle construction et pour toute transformation ou modification de la destination de bâtiment ou partie de bâtiment, impliquant une extension de la superficie habitable ou une augmentation du volume bâti.
- ☐ Aux bâtiments ou parties de bâtiments destinés à l'habitation ou à l'hébergement de personnes : studios, flats, kots, internats, homes pour étudiants, hôtels, établissements de soins, résidences pour personnes âgées, crèches, haltes-garderies, écoles et bibliothèques.

<sup>200</sup> Annexe 2 à l'Arrêté du Gouvernement wallon du 3 juin 2004 modifié par l'A.G.W. du 08 septembre 2005 portant règlement d'urbanisme sur la qualité acoustique de constructions dans les zones B, C et D des plans de développement à long terme des aéroports de Liège-Bierset et de Charleroi-Bruxelles Sud.

- Aux pièces d'habitation au sens de l'article 1<sup>er</sup> du Code du logement : toute pièce autre que les halls, les dégagements, les locaux sanitaires, les caves, les greniers non aménagés, annexes non habitables, garages, locaux à usage professionnel et les locaux qui ne communiquent pas, par l'intérieur, avec le logement.
- Pour les pièces de nuit et de jour autour de Liège et uniquement pour les pièces de jour autour de Charleroi.

Dans les **zones B, C et D du PDLT**, par référence aux dispositions de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit concernant les travaux d'insonorisation, les performances acoustiques à atteindre dans les pièces d'habitation se calculent comme suit :

- Pour les pièces de jour (aéroport de Liège et de Charleroi) : pour garantir au passage des avions un niveau sonore de **maximum 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 (aéroport de Liège) : pour garantir au passage des avions un niveau sonore de **maximum 45 dBA** (sans que ces niveaux sonores maximaux puissent être dépassés plus de dix fois au cours d'une période de vingt-quatre heures).

Signalons à ce sujet que, pour toute demande de permis, la norme NBN S 01-400-1 : Critères acoustiques pour les habitations (2008 et révisée en 2022) est d'application (pour les nouvelles constructions et rénovations) (voir *Point 8.3.8. Norme NBN S01-400-1*).

Les critères de cette norme, liés à l'isolation des façades, ne sont pas considérés dans la législation wallonne concernant les aéroports et spécifiquement le formulaire DN. Précisons que cette législation est antérieure et que cette norme n'a pas « force de loi »<sup>201</sup> (aucune loi à notre connaissance n'y renvoie).

Il est donc possible que les performances définies dans le formulaire DN ne respectent pas les critères de la norme NBN S 01-400-1 dans tous les cas de figure. Il est donc du ressort de l'architecte et du maître d'œuvre de l'appliquer.

#### **8.3.1.4. Principe d'égalité**

Le Principe d'égalité permet, sous certaines conditions, de vérifier le niveau sonore lié au trafic aérien, via la pose d'un sonomètre, pour des habitations périphériques à une des zones du PEB. Si la mesure démontre que l'habitation est soumise à des niveaux sonores plus élevés que prévus, le propriétaire pourra bénéficier des mesures équivalentes aux niveaux sonores enregistrés au droit de son habitation.

Selon l'article 1<sup>er</sup> bis §4 de la loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit :

- Point 8 : « *l'appartenance par assimilation à une zone du PEB (A', B', C' ou D') s'effectue par comparaison des résultats obtenus figurant dans le rapport de*

<sup>201</sup> « Une norme est une convention concernant un produit, un service ou un procédé. Les normes reflètent le savoir-faire dans de nombreux domaines, notamment dans le secteur de la construction. Une norme n'est pas une loi, mais elle est appliquée volontairement par toutes les personnes concernées : producteurs, fournisseurs, clients, prestataires de services, ... Il est toutefois possible qu'une norme devienne obligatoire lorsque les lois, réglementations et contrats y renvoient. »  
(Source : Buildwise (anciennement CSTC))

*mesures mentionné au point 7, avec l'indicateur  $L_{DEN}$  de la zone de référence (A', B', C' ou D'). Dans l'hypothèse où les indicateurs  $L_{DEN}$  figurant dans le rapport de mesures dépassent ou sont égaux à l'indicateur de référence (70, 66, 61 ou 56 dB(A) au moins quatre fois, l'immeuble considéré est réputé situé dans la zone de référence (A', B', C' ou D'). »*

- ☐ Point 9 : « *dans le cas mentionné au point 8, le procès-verbal des résultats obtenus ouvre le droit au bénéfice des mesures visées à l'alinéa 1<sup>er</sup>, [...] ».*
- ☐ Point 10 : « *En se conformant aux méthodes ci-dessus, le Gouvernement<sup>202</sup> fait procéder<sup>203</sup> à des relevés de mesures de niveaux sonores dans divers lieux ou quartiers situés notamment à la périphérie des zones. Ces mesures préalables lui permettent d'apprécier dans quels lieux ou quartiers une prétention au bénéfice de l'alinéa 2 peut se révéler fondée. Si les mesures [...] indiquent que la prétention de bénéficier d'une des dispositions prévues à l'alinéa 2 du § 3 ci-dessus apparaît prima facie fondée, le Gouvernement procède à ses frais aux mesures individuelles nécessaires. Si l'étude des relevés de niveaux sonores auxquels le Gouvernement a procédé ne permet pas une telle conclusion, celui qui estime néanmoins pouvoir prétendre au bénéfice de l'alinéa 2 avance les frais afférents aux mesures individuelles qui le concernent et les récupère dans la mesure où sa prétention s'avère fondée. »*

<sup>202</sup> Représenté dans ce cas par la SOWAER.

<sup>203</sup> Par des organismes agréés en matière de bruit en Région wallonne.

### 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne

L'article 1<sup>er</sup> bis §2 du décret stipule que l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud est **un aéroport dont l'exploitation est autorisée entre 6h30 et 23h**.

Toutefois, entre 6h30 et 7h et entre 22h et 23h, les mouvements d'avions ne sont autorisés que pour autant qu'ils ne dépassent pas un **quota de bruit maximum autorisé par mouvement (QM)** fixé à 5 points et calculé conformément au §4. *Voir point ci-dessous.*

Au §3, les « *limitations à l'exploitation de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud définies au paragraphe précédent ne s'appliquent pas pour :*

- ☐ *Les décollages et atterrissages des avions transportant des membres de la Famille royale belge, du Gouvernement fédéral, des Gouvernements régionaux et communautaires et des Familles royales étrangères, des Chefs d'Etats 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 de 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, pour autant que ceux-ci ne dépassent pas 15 % du quota global maximum. »*

« *En outre, les limitations horaires à l'exploitation de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud ne s'appliquent **pas pour les atterrissages d'avions basés après 23h**, résultant d'un retard non imputable à l'exploitant de l'aéronef, pour autant que ces atterrissages ne dépassent pas, par exploitant d'aéronef, **une moyenne calculée sur une base annuelle** de 0,616 point (quota count) par jour par avion basé calculé conformément au §5.* » (voir point ci-dessous).

Un **quota de bruit global à l'échelle annuelle** est donc également défini.

Cet article définit ensuite la notion d'**avion basé** : « *Par « avion basé », on entend l'avion qui, de manière habituelle, est programmé pour atterrir à l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud avant l'heure de fermeture de celui-ci et en repartir le lendemain.* »

La notion d'avion basé est précisée par une circulaire interprétative du 14 mai 2014<sup>204</sup> : « *Par les termes de « manière habituelle », il faut entendre « conformément au planning journalier de vol ». La définition de l'avion basé fait ainsi référence à un document officiel et ne permet plus une interprétation libre.* »

<sup>204</sup> Circulaire interprétative abrogeant et remplaçant la circulaire du 4 juin 2010 concernant la définition d'« avion basé » reprise 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.

La circulaire précise en outre que la « *notion d'avion basé recouvre les avions "en réserve". Ce sont des avions placés en attente sur le site aéroportuaire par les compagnies aériennes basées à Charleroi. Ils sont destinés à couvrir les pannes techniques éventuelles des avions basés.* »

La définition d'avion basé, proposée dans le glossaire de l'ACNAW, reprend l'ensemble de ces éléments<sup>205</sup>.

L'article 6 concerne les **sanctions administratives**. Selon le 6 §1<sup>er</sup>, « *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<sup>206</sup>.*
- 2° les valeurs maximales de bruit, engendrées au sol, à ne pas dépasser.*
- 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. »*

Toujours à l'article 6, au §3, « *Les sanctions administratives sont prononcées par le fonctionnaire compétent et sont fixées, par infraction constatée, à un montant compris entre 200 euros et 7.500 euros, suivant le barème fixé par le Gouvernement, lequel tiendra notamment compte d'une aggravation de la sanction en fonction des récidives.*

*(Toutefois, le fonctionnaire compétent dresse un procès-verbal et adresse au contrevenant un avertissement, pour les infractions visées à l'article 6, §1<sup>er</sup>, alinéa 1<sup>er</sup>, 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<sup>207</sup> au plus, par période de 24 heures (débutant à 0 h 00 et se terminant à 23 h 59 m 59 s). »*

<sup>205</sup> Glossaire de l'ACNAW : <https://acnaw.be/home/glossaire/avion-base.html>.

<sup>206</sup> Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

<sup>207</sup> A dater du 1<sup>er</sup> janvier 2014.

### **Quota de bruit (QM) ou Quota count**

A l'article 1 §4, « **par quota de bruit par mouvement (QM)**, on entend la quantité maximale de bruit exprimée en point, autorisée pour un mouvement donné.

Elle est calculée, pour les mouvements d'avions certifiés selon les normes des chapitres 2, 3 ou 5 de l'annexe 16 de l'OACI, comme suit à deux décimales près :

$$QM = 10^{(B-85)/10}$$

Où la variable *B* représente :

- pour tout atterrissage: le niveau sonore certifié en EPNdB<sup>208</sup> d'un avion à sa masse d'atterrissage maximale mesurée sur le point de mesure d'approche, diminuée de 9 EPNdB;
- pour tout décollage: la moitié de la somme des niveaux sonores certifiés en EPNdB sur le point de mesure latéral et sur le point de mesure au-dessus duquel on vole lors du décollage, mesuré à sa masse de décollage maximale, conformément aux prescriptions de l'annexe 16 de l'OACI.

Pour les mouvements d'avions ayant une masse maximale au décollage ne dépassant pas 8 618 kg ou de tout autre avion certifié selon les normes d'un des chapitres de la partie 2 de l'annexe 16 de l'OACI, à l'exclusion des chapitres 2, 3 ou 5, la quantité de bruit par mouvement est fixée forfaitairement à 1 point.

§5. Les **points (P)** comptabilisés pour chaque retard d'avion basé et certifié selon les normes des chapitres 2, 3 ou 5 de l'annexe 16 de l'O.A.C.I., représentent la quantité moyenne de bruit à l'atterrissage.

Ils se calculent selon la formule suivante :

$$P = R \times 10^{(B - 85)/10}$$

où

- *R* exprime la nuisance découlant du retard de l'avion basé et s'élève à :
  - 0,3 pour un atterrissage compris entre 0 et 15 minutes après 23 h et pour un atterrissage compris entre 421 et 450 minutes après 23 h [soit pour un atterrissage entre 23h et 23h15 ou entre 6h et 6h30] ;
  - 0,8 pour un atterrissage compris entre 16 et 30 minutes après 23 h [soit pour un atterrissage entre 23h16 et 23h30] ;
  - 1,3 pour un atterrissage compris entre 31 et 90 minutes après 23 h [soit pour un atterrissage entre 23h31 et 0h30] ;
  - 1,8 pour un atterrissage compris entre 91 et 420 minutes après 23 h [soit pour un atterrissage entre 0h31 et 6h00] ;
- *B* représente le niveau sonore certifié en EPNdB d'un avion à sa masse d'atterrissage maximale mesurée sur le point de mesure d'approche, diminuée de 9 EPNdB. »

<sup>208</sup> Effective Perceived Noise in Decibels.

A titre d'illustration, dans le cas d'un Boeing 737-800 (B738), le quota de bruit par mouvement (QM) vaut :

- ☐ Pour un atterrissage :
  - $B = \text{EPNdB}_{\text{Approach}} - 9 = 93,3 - 9 = 84,3 \text{ dB}$  ;
  - $QM = 1,70$  ;
- ☐ Pour un décollage :
  - $B = (\text{EPNdB}_{\text{Flyover}} + \text{EPNdB}_{\text{Side line}})/2 = (85,1 + 97,3)/2 = 91,2 \text{ dB}$  ;
  - $QM = 4,17$ .

Toujours dans le cas d'un Boeing 737-800, le quota de points P (quota count QC) s'élève à :

- ☐ Pour un atterrissage compris entre 0 et 15 minutes après 23h et pour un atterrissage compris entre 421 et 450 minutes après 23h (entre 23h et 23h15 ou entre 6h et 6h30) : 0,51 ;
- ☐ Pour un atterrissage compris entre 16 et 30 minutes après 23h (entre 23h16 et 23h30) : 1,36 ;
- ☐ Pour un atterrissage compris entre 31 et 90 minutes après 23h (entre 23h31 et 0h30) : 2,21 ;
- ☐ Pour un atterrissage compris entre 91 et 420 minutes après 23h (entre 0h31 et 6h00) : 3,06.

### 8.3.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2004 relatif aux sanctions administratives

L'exécution de l'article 6 du décret du 23 juin 1994 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). De manière abrégée, cet arrêté est également appelé « Arrêté Sanction ».

Selon l'article 8 :

« **§1<sup>er</sup>**. En cas de violation des dispositions prévues par **l'article 6, §1<sup>er</sup>, 1<sup>o</sup>**, 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 décollages et les atterrissages des avions transportant des membres de la Famille Royale Belge, du Gouvernement fédéral, des Gouvernements 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, §1<sup>er</sup>, 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
$0 < X \leq 2$	200	400	600	1.000	1.500
$2 < X \leq 4$	400	800	1.200	2.000	3.000
$4 < X \leq 6$	600	1.200	1.800	3.000	4.500
$X > 6$	1.000	2.000	3.000	5.000	7.500

**Tableau 65 : Montant de l'amende et de l'amende majoré en euros**

- *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 Gouvernements 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, §1<sup>er</sup>, 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, §1<sup>er</sup>, 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. »*

### 8.3.4. 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<sup>209</sup> 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 l'établissement :

- De cartographies stratégiques de bruit : carte conçue pour permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans une zone subissant l'influence sonore d'un ou plusieurs types de bruits visés au point 1 du présent article ou pour établir des prévisions générales pour cette zone ;
- D'un plan d'action : plan visant à gérer les problèmes de bruit et les effets du bruit, y compris, si nécessaire, la réduction du bruit.

L'arrêté stipule que ces cartes de bruit et ces plans d'action sont établis et révisés par le Gouvernement sur proposition du Ministre qui a les Aéroports dans ses attributions.

L'arrêté définit un « grand aéroport » comme « *un aéroport civil qui enregistre plus de 50 000 mouvements par an, à l'exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers. Le terme mouvement recouvre soit le décollage soit l'atterrissage* ».

La notion d'avions légers n'étant pas définie dans l'arrêté, le Gouvernement wallon a choisi de se référer au règlement européen (UE) n° 598/2014<sup>210</sup> pour comptabiliser le nombre de mouvements à considérer, en appliquant la définition d'« aéronefs » qui y est donnée, à savoir : « *un aéronef à voilure fixe dont la masse maximale au décollage est égale ou supérieure à 34 000 kilogrammes, ou dont l'aménagement intérieur maximal certifié pour le type donné de l'aéronef comporte 19 sièges passagers ou plus, à l'exclusion de tout siège réservé à l'équipage* ».

En 2019, l'aéroport de Charleroi ne se trouve pas dans les conditions conduisant à la nécessité d'établir la cartographie stratégique du bruit et le plan d'action imposés par la directive 2002/49/CE et l'arrêté du 13 mai 2004, puisqu'il enregistre moins de 50.000 mouvements par an pour l'aviation commerciale effectués par des aéronefs de plus de 34 tonnes et de plus de 19 sièges passagers.

Depuis 2022, le seuil des 50.000 mouvements annuels est dépassé (52.144 en 2022 et 55.583 en 2023), ce qui provoque selon cet arrêté l'obligation de réaliser la cartographie du bruit et le plan d'action. Le processus est en cours. Les cartes ne sont pas encore disponibles sur le Géoportail de la Wallonie (WalOnMap) en date de rédaction de l'étude.

<sup>209</sup> 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.

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.

<sup>210</sup> Règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union, dans le cadre d'une approche équilibrée, et abrogeant la directive 2002/30/CE.

### 8.3.5. 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<sup>211</sup>, 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. »*

### 8.3.6. Arrêté du gouvernement wallon du 04 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* (modifié par les AGW du 01 juillet 2010 et du 22 décembre 2016).

<sup>211</sup> Décret du 08 juin 2001 instituant une Autorité indépendante chargée du contrôle et du suivi en matière de nuisances sonores aéroportuaires en Région wallonne.

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  $L_{Aeq,T}$  : 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  $C_i$  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	Transition		Nuit
		Lu-Sa  7h-19h	Lu-Sa  6h-7h 19h-22h	Di et jours fériés  6h-22h	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 66 : Valeurs limites générales de niveaux de bruit (dBA) applicables à un établissement classé (tableau 1 de l'AGW)**

En outre :

- ☐ 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.* [...] »

### 8.3.7. 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*<sup>212</sup>. »

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), à l'extérieur des habitations, dans les zones résidentielles, 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, ... ;
- ☐ 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

<sup>212</sup> Source : Bruxelles Environnement (2019). *Fiches documentées de soutien à Quiet.Brussels* (Annexe : Les données de Bruxelles Environnement : "Bruit – données de base pour le plan" (37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région de Bruxelles-Capitale))

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 pendant la nuit pour éviter des effets négatifs sur le sommeil ;
- Un  $L_{Aeq}$  de 35 dBA en journée pour éviter toute gêne (conversation, étude, concentration, ...).

Les valeurs guides sont synthétisées au tableau suivant.

Milieu spécifique		Journée/Soirée	Nuit	
		$L_{Aeq}$ (base de temps)		$L_{Amax}$
		dBA		
Extérieur	Zone résidentielle	50 à 55 (16 h)	45 (8 h) 40 ( $L_{night, annuel}$ )	60
Intérieur	Local de repos / chambre	35 (16 h)	30 (8 h)	45

**Tableau 67 : 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.



## Bruit dû au trafic aérien

### Recommandation

En ce qui concerne l'exposition moyenne au bruit, le groupe chargé de l'élaboration des lignes directrices recommande fortement de réduire les niveaux sonores produits par le trafic aérien à moins de **45 dB  $L_{den}$** , car un niveau sonore supérieur à cette valeur est associé à des effets néfastes sur la santé.

En ce qui concerne l'exposition au bruit nocturne, le groupe chargé de l'élaboration des lignes directrices recommande fortement de réduire les niveaux sonores produits par le trafic aérien nocturne à moins de **40 dB  $L_{night}$** , car un niveau sonore nocturne supérieur à cette valeur est associé à des effets néfastes sur le sommeil.

Pour réduire les effets sur la santé, le groupe chargé de l'élaboration des lignes directrices recommande fortement aux responsables politiques de mettre en œuvre des mesures adaptées, susceptibles de réduire l'exposition au bruit moyen et nocturne provenant du trafic aérien, dans les populations exposées à des niveaux supérieurs aux valeurs indiquées dans la directive. En ce qui concerne les interventions spécifiques, le groupe chargé de l'élaboration des lignes directrices recommande de mettre en œuvre des changements d'infrastructure adaptés.

### Force

Forte

Forte

Forte

**Figure 70 : 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 entraîneraient 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 *Point 8.3.1. Cadre de référence*).

Dans ce contexte, les niveaux sonores mesurés ou calculés dans cette étude ne sont par la suite que peu discutés en fonction de ces valeurs guides extérieures, mais plus particulièrement en fonction du cadre légal en Région wallonne.

### 8.3.8. Norme NBN S 01-400-1

La norme NBN S 01-400-1 fixe les critères acoustiques à prendre en compte pour les immeubles d'habitation. Cette norme contient entre autres des prescriptions vis-à-vis de l'isolation acoustique entre les appartements au sein du même immeuble mais aussi vis-à-vis du bruit ambiant et du bruit des installations techniques. Les critères de cette norme s'appliquent en tant que règles de bonne pratique et n'ont pas de valeur réglementaire comme une loi ou un arrêté du Gouvernement wallon.

Une nouvelle version de la norme (NBN S 01-400-1:2022) a été publiée le 8 juillet 2022. Celle-ci distingue désormais 3 classes de performance : A (performance la plus élevée), B (performance supérieure) et C (performance de base). Le tableau ci-dessous reprend les exigences de la norme de 2022.

Précisons que l'isolement  $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$ .

	Classes A et B	Classe C
Séjour, salle à manger, cuisine, bureau et chambre à coucher (1)	$D_{Atr} \geq L_{A,day} - 30 + m \text{ dB}^*$ et $D_{Atr} \geq 32 \text{ dB}$	$D_{Atr} \geq L_{A,day} - 34 + m \text{ dB}^*$ et $D_{Atr} \geq 28 \text{ dB}$
Chambre à coucher (2)	$D_{Atr} \geq L_{A,night} - 25 + m \text{ dB}^*$	$D_{Atr} \geq L_{A,night} - 28 + m \text{ dB}^*$
	$D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}^{**}$	

\*La valeur m est égale à 3 dB si le local à protéger possède encore un autre pan de façade, et si les deux pans de façade contiennent au moins une grille de ventilation ou un élément de façade avec un indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_{Atr} < 48 \text{ dB}$  et si les deux pans de façade sont exposés à une charge de bruit diurne  $L_{A,day}$  d'au moins 62 dB ou, pour les chambres à coucher, à une charge nocturne  $L_{A,night}$  d'au moins 56 dB.

Dans tous les autres cas  $m = 0 \text{ dB}$ .

\*\* Ce critère n'est d'application que pour les façades des chambres à coucher exposées, en un point de mesure à 2 m à l'extérieur, à un  $L_{Amax,3x,night} \geq 70 \text{ dB}$  causé par les passages de transport. Plus précisément, il s'agit du niveau de bruit nocturne (entre 23h et 7h) provoqué par un trafic régulier d'avion, de train, de tram ou de bus et dont on peut raisonnablement supposer que le dépassement du seuil de 70 dB survient au moins trois fois par nuit durant au moins une nuit par semaine.

**Tableau 68 : Exigences relatives à l'isolation de façade selon la nouvelle norme NBN S 01-400-1:2022 (ARIES, d'après NBN, 2022)**



## 8.4. État actuel de l'environnement

### 8.4.1. Analyse des données générales

#### 8.4.1.1. Données d'exploitation globales

Les sections ci-dessous décrivent la situation pour l'année de référence (2019). Des données relatives à 2022 et 2023 sont fournies au *Point 8.5. Actualisation du contexte sonore*.

#### 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 données du SPW et de skeyes, les vols sont, par ordre d'importance, classifiés comme suit :

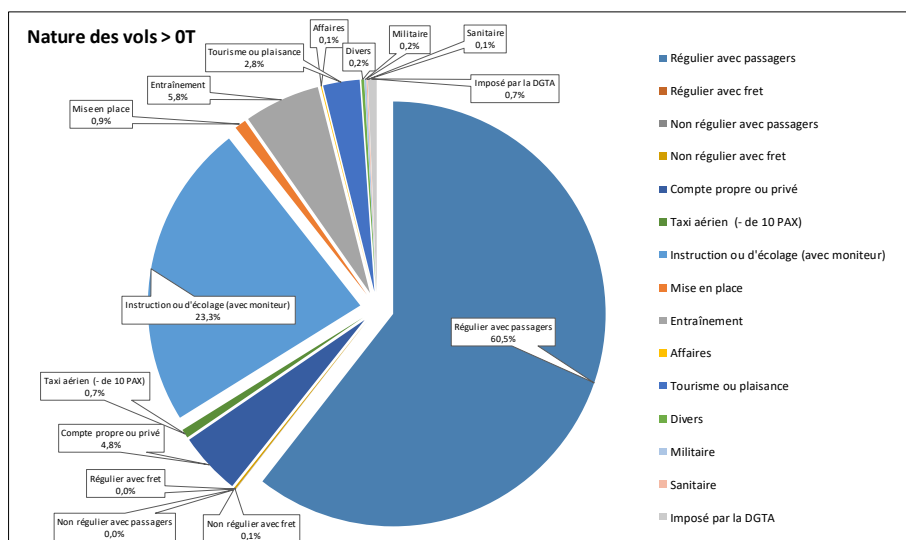
- ☐ Les vols commerciaux (vols réguliers avec passagers, ...) : 60% ;
- ☐ Les vols non commerciaux ou vols locaux<sup>213</sup> (instructions/écolages, entraînements, vols privés, photographies, ...) : 39% ;
- ☐ Les vols militaires et les vols spéciaux (missions humanitaires, transport de la famille royale, du Gouvernement fédéral, des Gouvernements régionaux et communautaires, ...) : 0,7%.

Ces deux dernières catégories sont reprises dans l'aviation générale. Les vols correspondants ne sont pas considérés dans les analyses qui suivent. Pour rappel, en vertu du décret du 23 juin 1994 (voir *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*) les limitations à l'exploitation de l'aéroport de Charleroi ne s'appliquent pas aux mouvements en rapport, notamment, aux missions humanitaires, militaires, ...

En 2019, les vols commerciaux représentent environ 60% des mouvements sur l'aéroport de Charleroi pour 29% liés aux vols d'instruction, écolage ou entraînement. Les vols militaires et spéciaux ne représentent que 0,7% des mouvements sur une année. Ces valeurs sont très similaires aux années précédentes.

<sup>213</sup> Vols dont les départs et arrivées se réalisent sur le même aéroport, y compris les « touch and go » (cas d'un atterrissage d'un avion suivi immédiatement d'un décollage, sans faire un arrêt complet).

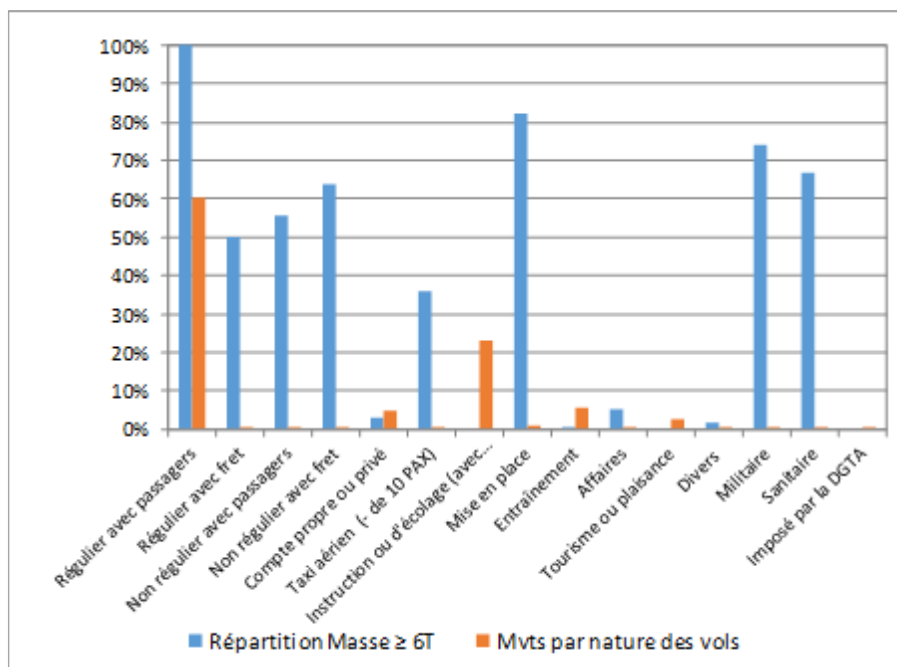
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 71 : Répartition des mouvements par nature en 2019 (skeyes)**

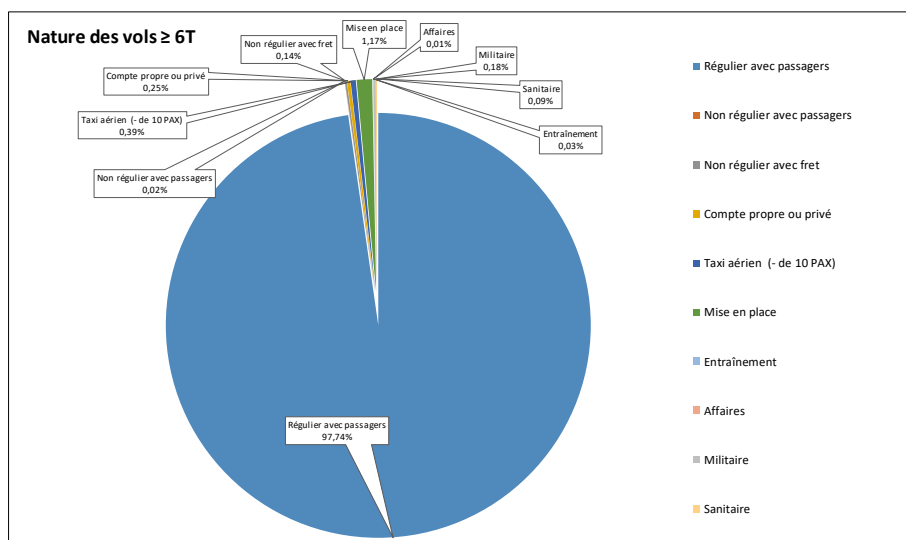
Dans ces vols, une distinction doit être effectuée selon la masse des aéronefs (voir figures suivantes) :

- Ceux de moins de 6 T reprenant principalement les vols non commerciaux ;
- Ceux de plus de 6 T regroupant majoritairement les vols commerciaux et quelques vols militaires ou spéciaux.



**Figure 72 : Proportion des mouvements effectués par des aéronefs de 6 tonnes et plus pour chaque nature de vols et répartition des mouvements par nature de vols en 2019 (skeyes)**

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



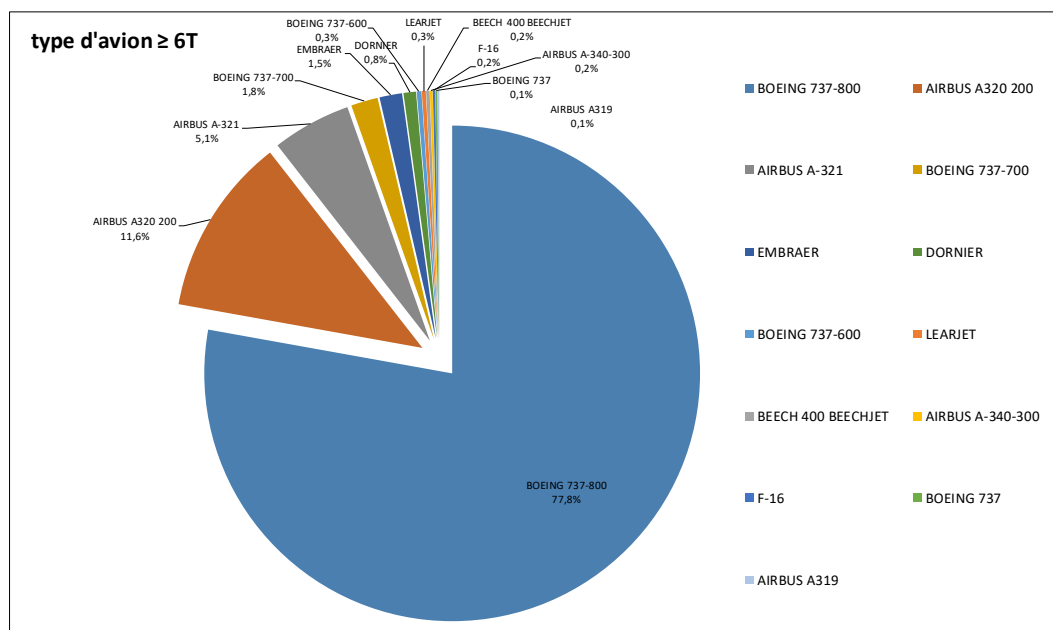
**Figure 73 : Répartition des mouvements des avions ≥ 6 T par nature en 2019 (skeyes)**

A titre indicatif, une liste non exhaustive d'avions ≥ 6 T les plus fréquemment rencontrés en 2019 est dressée ci-dessous par constructeur et par modèle :

- BOEING 737-800, 737-700, 737-600, 737-500, 737-400, 737-300 ;
- AIRBUS A320-200, A321, A340-300, A319 ;
- EMBREAR 175, 190, 195, 505 ;
- DORNIER 228, 328 ;
- CESSNA CITATION, 525B, 560XL, 680, 750, CITATION II-III-IV-V, ... ;
- BEECHCRAFT 200, 300, 400, 1900 A/B/C/D, ... ;
- LEAR JET 35, 45, 55, 60.

On constate que les avions Boeing sont largement majoritaires (80%), principalement avec le 737-800 et le 737-700, suivi par les Airbus (17%) et ses modèles A320-200 et A321. Notons une légère augmentation de la proportion des Airbus au fil des années (6,8% en 2011 par exemple).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 74 : Répartition de la fréquentation par constructeur pour les avions ≥ 6 T en 2019 (skeyes)**

## B. Mouvements totaux

Le tableau ci-dessous comptabilise le nombre de mouvements totaux comptabilisés entre 2015 et 2019 sur l'aéroport ainsi que le nombre de passagers. Les mouvements ainsi comptabilisés comprennent les arrivées, les départs et les vols locaux<sup>214</sup>, ceci pour tous les types d'avions : l'aviation commerciale (principalement ≥ 6 T), l'aviation militaire, les vols spéciaux et la petite aviation (< 6 T).

La plupart des indicateurs disponibles à ce jour nous montrent que l'activité de la plate-forme aéroportuaire est en constante hausse depuis 2015 et avec, pour l'année 2019, plus de 82.000 mouvements, 8 millions de passagers et de 15 à 18 avions basés.

	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre global de mouvements	73.912	75.042	78.369	80.452	82.050
Nombre de passagers	6.957.596	7.304.800	7.702.099	8.033.071	8.226.572
Nombre d'avions basés	15,8	16,9	17,4	18,6	17,8

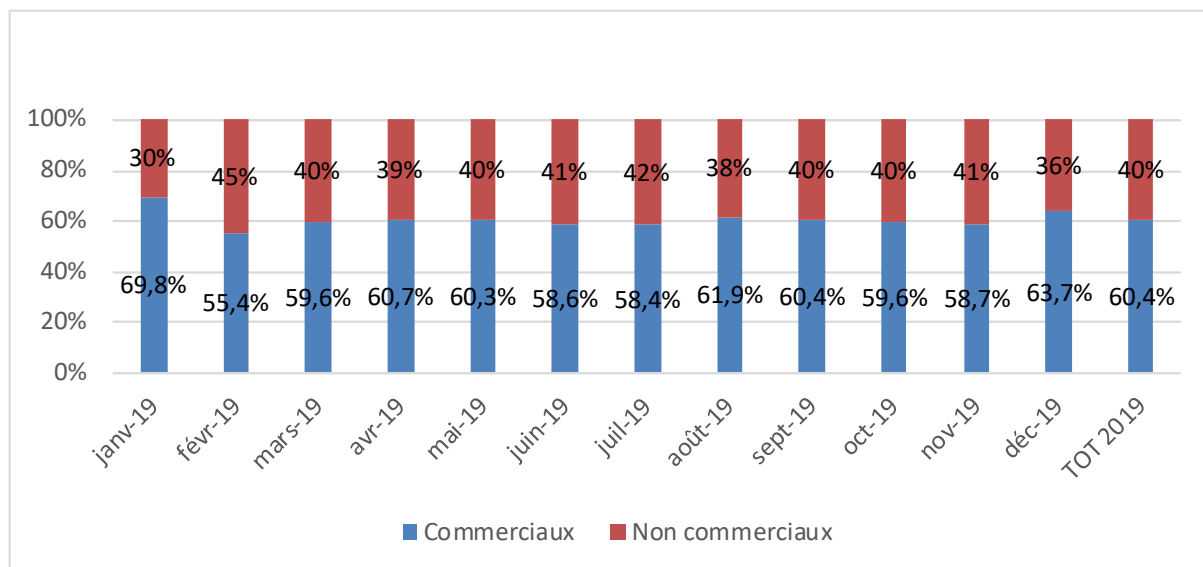
**Tableau 69 : Données d'exploitation de 2015 à 2019 (ACNAW/SPW)**

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent, mois par mois, le nombre de mouvements commerciaux et non commerciaux, avec une répartition moyenne mensuelle globale de 60%/40%.

<sup>214</sup> Pour rappel, vols dont les départs et arrivées se réalisent sur le même aéroport.

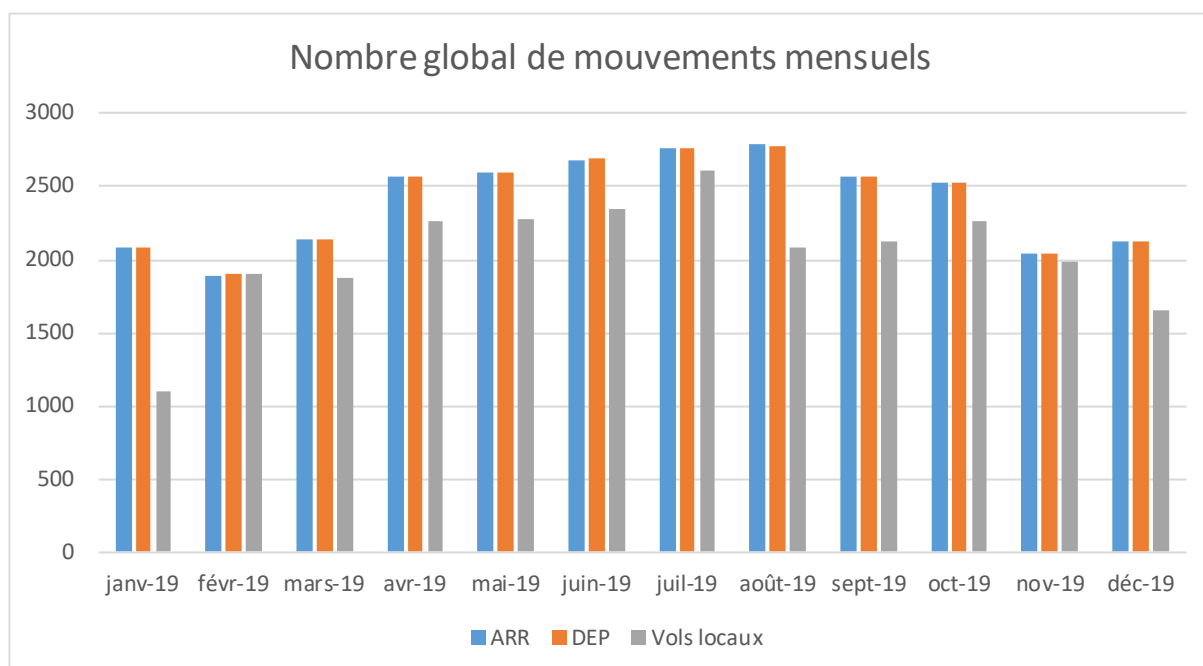
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

	janv-19	févr-19	mars-19	avr-19	mai-19	juin-19	juil-19	août-19	sept-19	oct-19	nov-19	déc-19	TOT 2019
Totaux	5.270	5.703	6.155	7.400	7.472	7.710	8.138	7.654	7.265	7.312	6.062	5.909	82.050
Commerciaux	3.677	3.157	3.666	4.495	4.508	4.519	4.752	4.738	4.389	4.359	3.558	3.765	49.583
Non commerciaux	1.593	2.546	2.489	2.905	2.964	3.191	3.386	2.916	2.876	2.953	2.504	2.144	32.467



**Tableau 70 : Nombre et répartition mensuelle des vols commerciaux/ non commerciaux en 2019 (SPW)**

La figure ci-dessous présente, mois par mois, le nombre de mouvements relatifs aux arrivées, départs (totaux : commerciaux / non commerciaux) et aux vols locaux (touch-and-go d'avions < 6 T). Pour rappel, ces données concernent tous les types d'avions.



**Figure 75 : Nombre de mouvements mensuels en 2019 : Arrivées, Départs (totaux) et Vols locaux (touch-and-go) (ACNAW/SPW)**

Il en ressort qu'en 2019 :

- Un total de 49.583 mouvements commerciaux et de 50.750 mouvements d'avions  $\geq 6$  T (commerciaux et non commerciaux).
- Une moyenne journalière de 136,5 mouvements commerciaux, de 139 mouvements d'avions  $\geq 6$  T (commerciaux et non commerciaux) et de 225 mouvements au total.
- La variation de la moyenne journalière (hors vols locaux) est de l'ordre de 15% par rapport à la moyenne annuelle, le minimum en février et le maximum en août.
- Les vols locaux sont importants, ils représentent en moyenne 30% des mouvements totaux et avec une fluctuation mensuelle de 27 à 33% (sauf 21% en janvier). Ces mouvements sont essentiellement effectués par de petits avions inférieurs à 6 T (on ne relève que 36 mouvements de la sorte par des avions  $\geq 6$  T, soit des vols militaires<sup>215</sup> avec des F-16 et un B738).

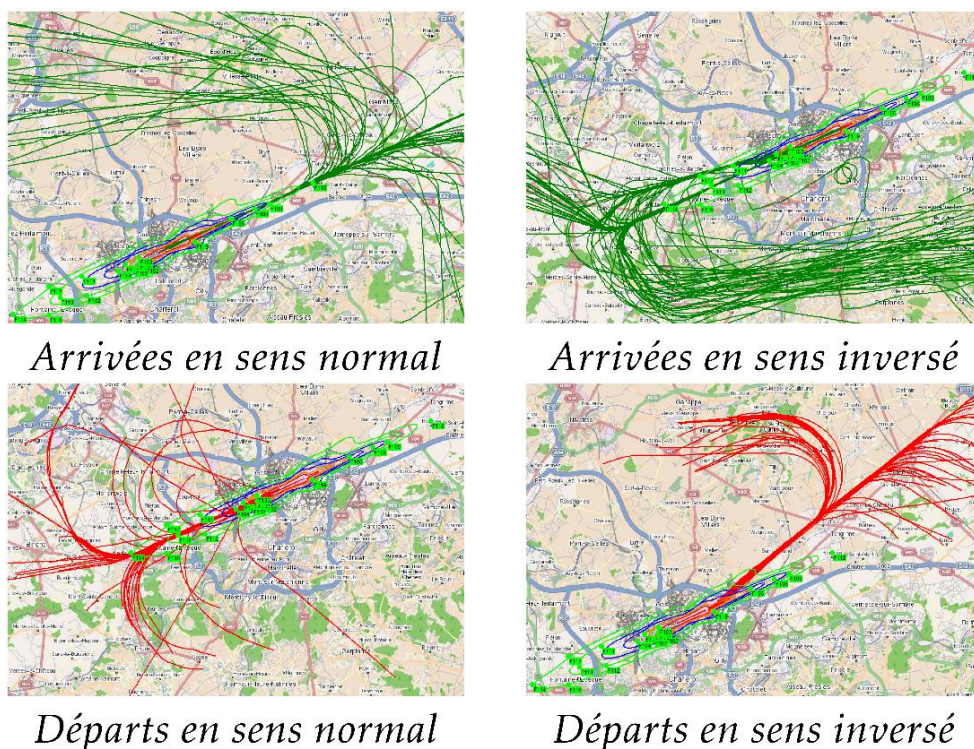
### C. Mouvements en sens inversé

Rappelons, selon les termes du rapport d'activité de l'ACNAW, que ces procédures dites « en sens inversé » sont fonction des conditions météorologiques. Les avions effectuent leur mouvement en principe face au vent<sup>216</sup> : en particulier lorsque la direction du vent provient du secteur nord-est, les appareils décollent vers le nord-est (sens inversé, « sens 06 »<sup>217</sup>) ; lorsque le vent est de secteur sud-ouest, ils décollent vers le sud-ouest (sens normal, « sens 24 »).

<sup>215</sup> Pour rappel, les limitations à l'exploitation de l'aéroport de Charleroi ne portent pas sur les vols militaires, selon le décret du 23 juin 1994 (voir *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*).

<sup>216</sup> « En effet, la portance, force verticale vers le haut permettant à l'avion de décoller, est d'autant plus grande que la vitesse de l'air sur l'aile est élevée. Lorsque l'avion décolle face au vent, cette vitesse est la somme de la vitesse de l'avion et de la vitesse du vent, ce qui lui permet de décoller avec une vitesse plus faible par rapport au sol » (source : rapport d'activité 2019 de l'ACNAW).

<sup>217</sup> Selon la dénomination de la piste (voir *Partie 2, Point 2.3.1. Piste*).

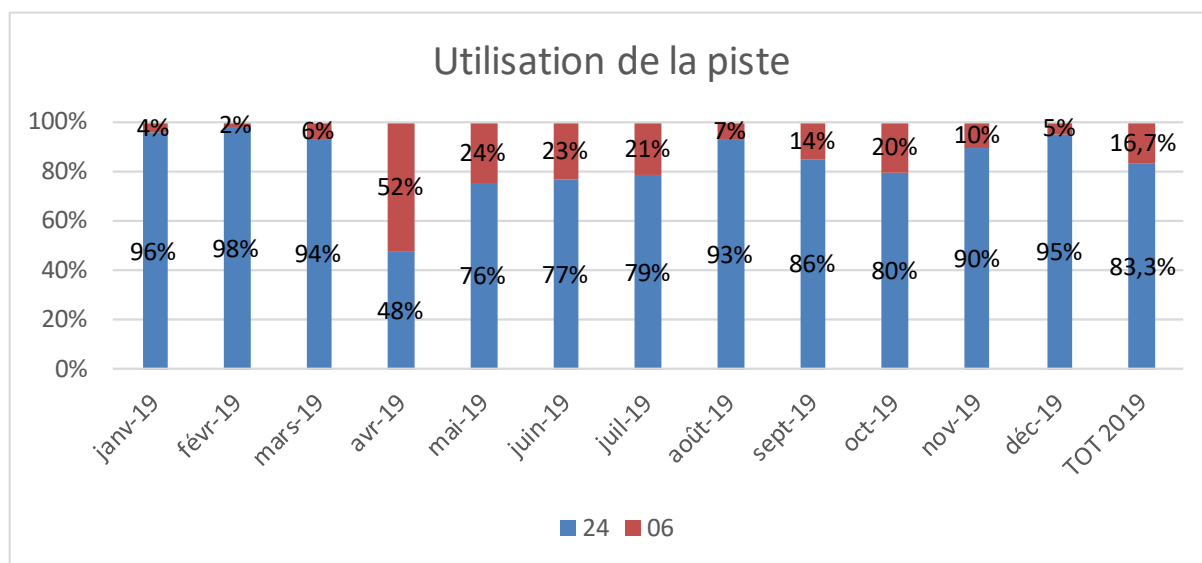


**Figure 76 : Exemple de traces radar à l'arrivée et au départ dans le sens normal (sens 24) et le sens inversé (sens 06) à l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud (ACNAW - rapport annuel 2022)**

Concernant ces vols (départs et arrivées) en sens inversé sur la piste 06, en 2019 :

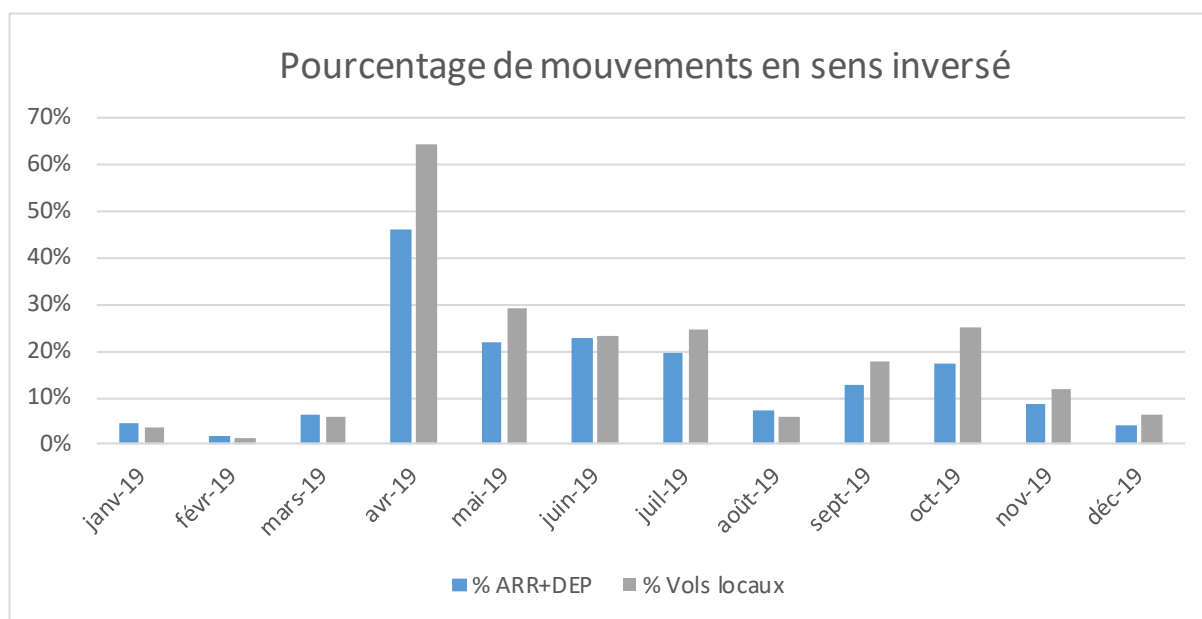
- On relève une moyenne de 16,7% relative à l'ensemble des vols et de 15,3% hors vols locaux (14,7% pour les avions  $\geq 6$  T).
- La fréquence de ces mouvements varie fortement d'un mois à l'autre en fonction notamment des conditions climatiques (vents du secteur nord) : au cours des mois d'avril à juin, le pourcentage passe de 21 à 52% des mouvements totaux avec les vols locaux (de 21 à 45% pour les avions  $\geq 6$  T).
- Cela touche davantage la petite aviation, plus sensible à ces conditions météo.
- Les plus gros avions ont l'autorisation de décoller en sens normal, même lorsque le vent provient du secteur nord-est, pour autant que ce vent ne dépasse pas une certaine vitesse (de l'ordre de 5 nœuds). Cependant pour l'aéroport de Charleroi, cette limite est plus élevée (de l'ordre de 7 nœuds) que pour les autres aéroports, ce qui diminue ainsi la part de vols inversés par rapport à d'autres aéroports.
- Ce ratio est assez variable d'une année à l'autre : 14% en 2015, 15% en 2016, 10,5% en 2017, 21% en 2018 (y compris vols locaux).

Le graphique ci-dessous montre l'évolution mensuelle de la répartition des mouvements en sens normal et en sens inversé pour l'année 2019.



**Figure 77 : Sens des mouvements TOTAUX en 2019 (Source : SPW)**

Le graphique ci-dessous montre l'évolution mensuelle de la répartition des mouvements en sens inversé, selon les arrivées + départs et les vols locaux (touch-and-go), pour l'année 2019.



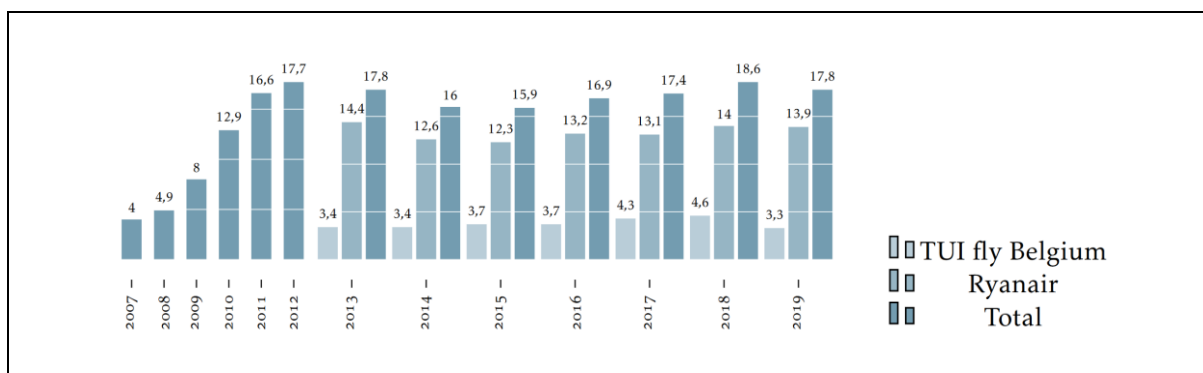
**Figure 78 : Pourcentage de mouvements mensuels en sens inversé en 2019 : Arrivées+Départs (totaux) et Vols locaux (touch-and-go) (Source : SPW)**



## D. Avions basés

Un avion basé est un avion qui, de manière habituelle (conformément au planning journalier de vol), est programmé pour atterrir à l'aéroport de Charleroi avant l'heure de fermeture de celui-ci et en repartir le lendemain. Seuls ces avions basés sont autorisés à atterrir à Charleroi après 23h00, pour autant que la cause du retard ne soit pas imputable à la compagnie (décret du 23 juin 1994, voir *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*).

On remarque que le nombre d'avions basés fluctue de mois en mois (de 19,8 en janvier à 16 en décembre, pour l'année 2019) et selon les années, en fonction de l'accroissement de la demande et de la saison. Le graphique ci-dessous montre l'évolution du nombre d'avions basés entre 2007 et 2019.



**Figure 79 : Evolution annuelle du nombre d'avions basés entre 2007 et 2019**  
(Source : ACNAW/SPW)

En 2019, la différence entre le nombre total d'avions basés et la somme des avions basés de Ryanair et TUI fly Belgium provient d'avions basés d'autres compagnies comme, par exemple, Air Belgium.

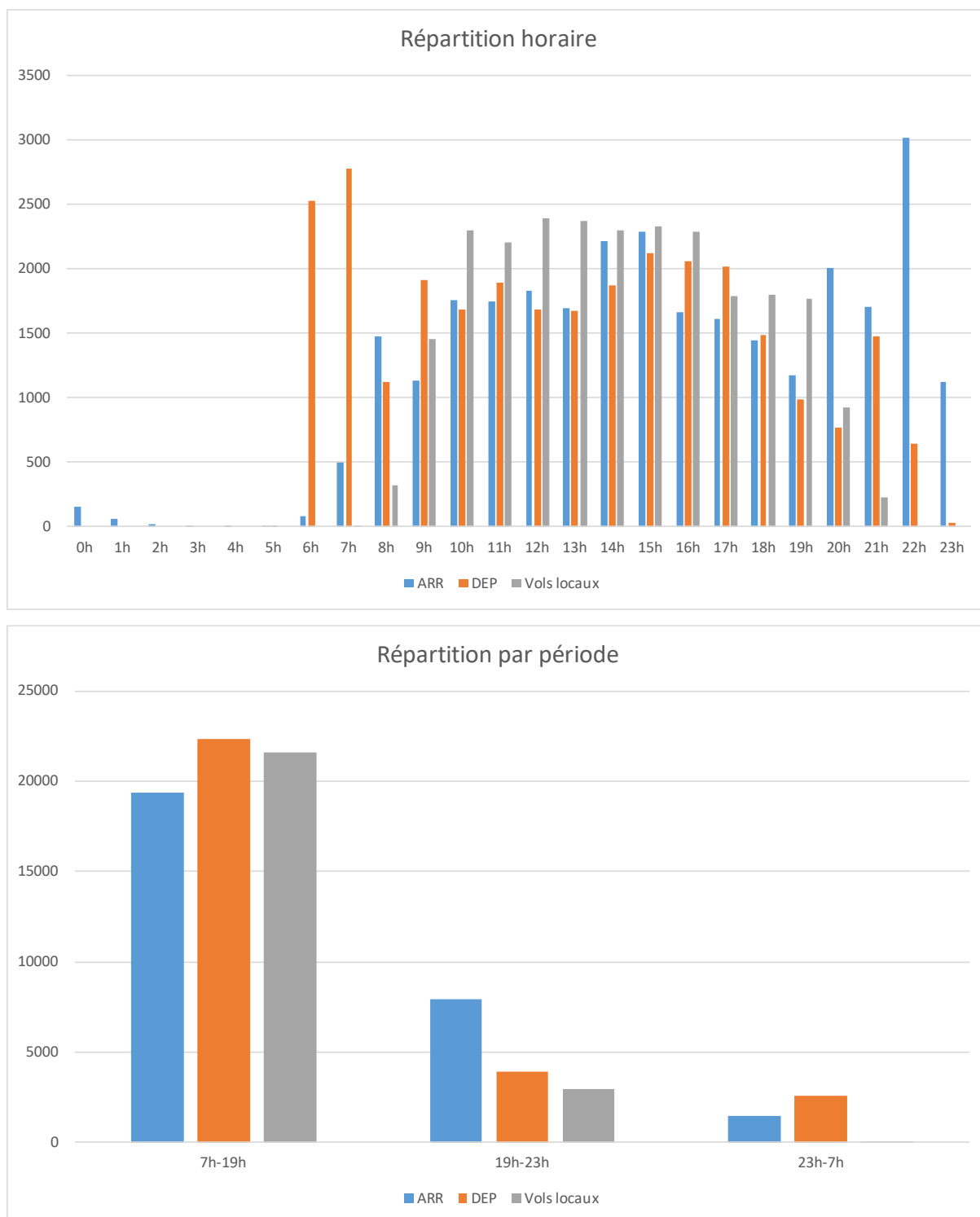
## E. Horaires

L'exploitation de l'aéroport de Charleroi, pour rappel, autorisée par décret de 6h30 à 23h, avec des quotas de bruit maximum pour les mouvements d'avions entre 6h30 et 7h et entre 22h et 23h (voir *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*). Des exceptions existent cependant pour les vols spéciaux ou lors de circonstances exceptionnelles et surtout pour les atterrissages après 23h des avions basés, résultant d'un retard non imputable à l'exploitant (avec quotas de points).

La figure ci-dessous confirme l'exploitation majoritairement diurne, spécialement pour les vols locaux ainsi que la prépondérance des départs de 6h30 à 8h et des arrivées de 20h à 23h30.

En fonction des périodes de jour (7h-19h), de soir (19h-23h) et de nuit (23h-7h), on calcule, pour 2019, une répartition des vols comme suit :

- ☐ Tous vols confondus : de respectivement 77,0%, 18,0% et 5,0% ;
- ☐ Sans les vols locaux : de respectivement 72,5%, 20,5% et 7,0%.

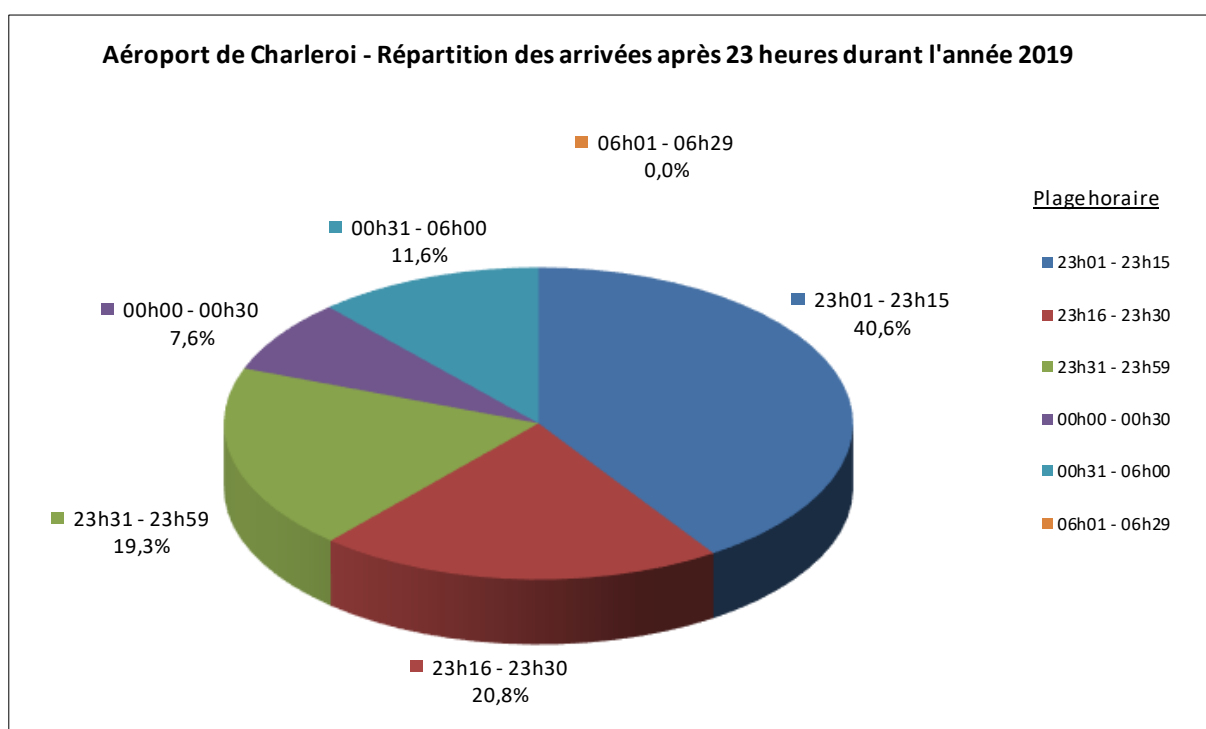


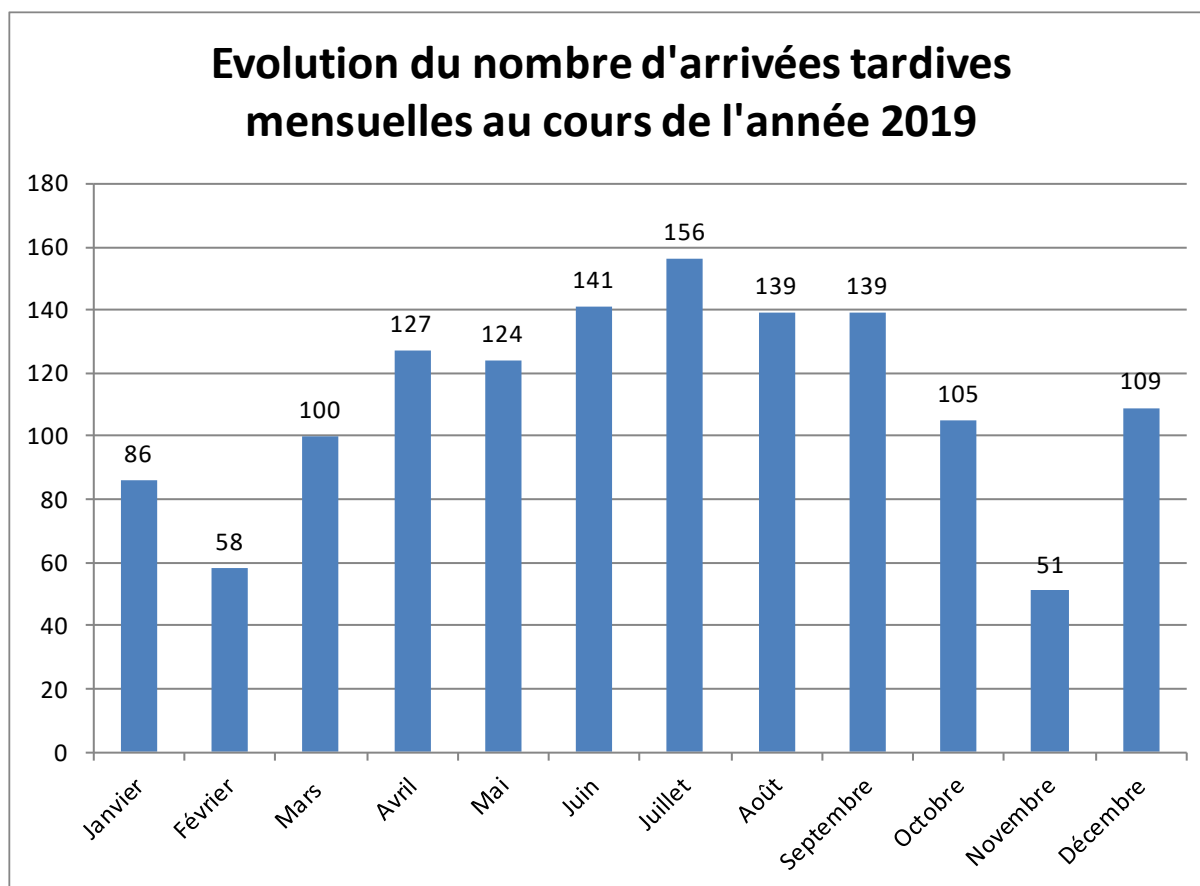
**Figure 80 : Nombre de mouvements par heure et par période : Arrivées, Départs et Vols locaux (2019) (skeyes)**

### E.1. *Arrivées après 23h*

En 2019, concernant les vols après 23h, les tableaux et graphiques élaborés par l'ACNAW nous apprennent que :

- 1.337 arrivées tardives ont été autorisées, conformément aux conditions d'exploitation de l'aéroport, avec une fluctuation mensuelle de 51 en novembre à 156 en juillet, une moyenne de 3,7 vols par nuit et un maximum de 15 vols sur une nuit ;
- 40,6% de ces arrivées ont eu lieu durant le premier quart d'heure et 61,4% dans la première demi-heure, contre 19,2% entre 0h et 6h.





**Figure 81 : Répartitions et nombre d'arrivées tardives mensuelles en 2019 (ACNAW/SPW)**

Le rapport d'activité 2019 de l'ACNAW en conclut que « *Nous rappelons la recommandation formulée dans l'avis d'initiative n° INIT/2015/1<sup>218</sup>. Pour l'Autorité, la procédure de demande d'autorisation d'atterrissage au-delà de 23h00 d'avions basés mériterait d'être modifiée. Tous les codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative<sup>219</sup> correspondent à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes. Or, cette liste contient des codes de l'IATA qui engagent la responsabilité de la compagnie et qui, par conséquent, devraient pouvoir entraîner sur cette base le refus de l'atterrissage après 23h00 d'un avion basé.* »

<sup>218</sup> ACNAW (2015). *Dispositions en matière de limitation du bruit associé aux arrivées tardives d'avions basés à l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud – Avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1)*

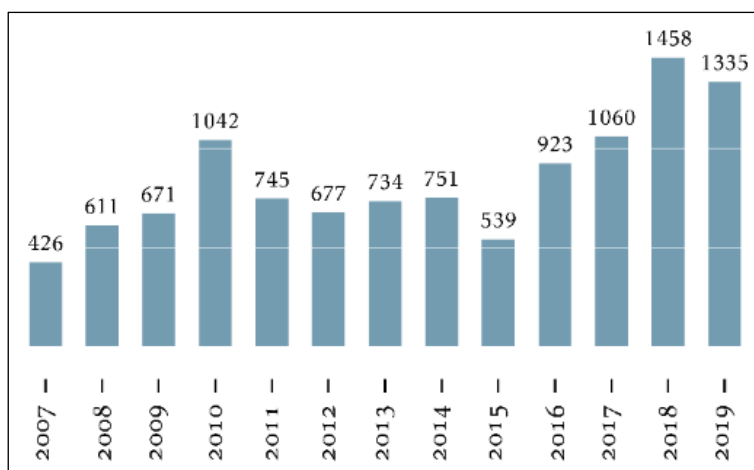
<sup>219</sup> Il s'agit de la circulaire interprétative du 14 mai 2014 abrogeant et remplaçant la circulaire du 4 juin 2010 concernant la définition d'« avion basé » reprise à l'article 1<sup>er</sup> bis du décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne (voir *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

	Total des arrivées autorisées après 23h00	Arrivées après 23h00 d'avions non basés	Total des départs après 23h00	Départs après 23h00 non justifiés 'OBT' <sup>220</sup> ou dérogations
Janvier	86	0	4	0
Février	58	0	5	0
Mars	100	0	1	0
Avril	127	0	4	0
Mai	124	0	1	0
Juin	141	0	2	0
Juillet	156	0	4	0
Août	140	0	3	0
Septembre	139	0	1	0
Octobre	105	0	1	0
Novembre	51	0	0	0
Décembre	110	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.337</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>

**Tableau 71 : Vols après 23h en 2019 (ACNAW/SPW)**

Pour illustration, l'évolution du nombre d'arrivées tardives entre 2007 en 2019 est considérée ci-dessous.



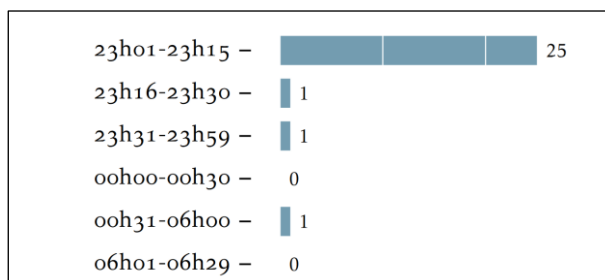
**Figure 82 : Évolution du nombre d'arrivées tardives entre 2007 et 2019 (ACNAW/SPW)**

<sup>220</sup> Off Block Time : Heure à laquelle les cales sont retirées des roues de l'avion afin d'en permettre le départ du parking pour rouler sur les taxiways jusqu'au seuil de piste. A Charleroi, l'OBT doit être effectué avant 23h00 pour que le décollage soit autorisé (source ACNAW).

## E.2. Départs après 23h

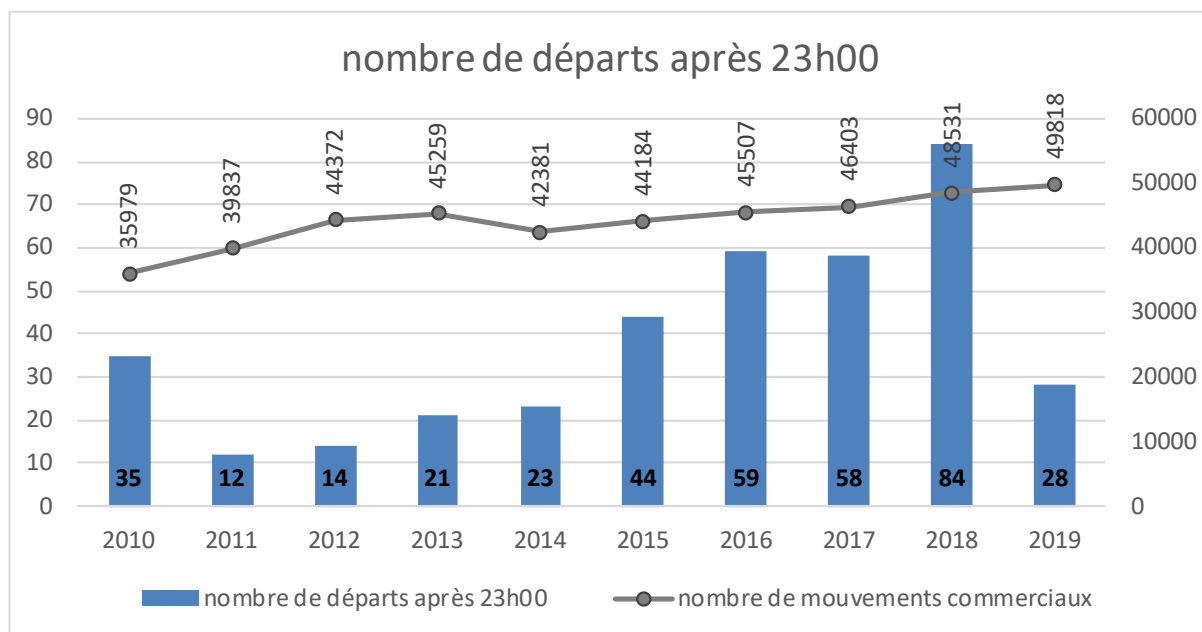
Toujours en reprenant les termes du rapport de l'ACNAW : « *Les décollages après 23 heures sont admis pour autant que l'avion soit « off-block » avant 23 heures.* »

Le graphique ci-dessous reprend leur répartition au cours du temps pour l'année 2019.



**Figure 83 : Départs après 23h en fonction de la tranche horaire (ACNAW/SPW)**

L'année 2019 est marquée par une forte diminution du nombre de départs tardifs au regard des quatre années précédentes (voir graphique ci-dessous, montrant l'évolution entre 2010 et 2019).

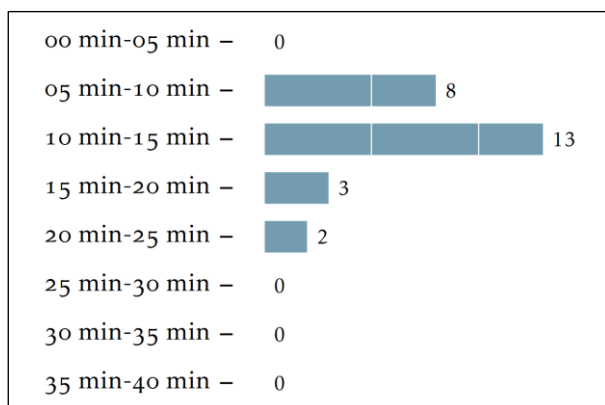


**Figure 84 : Évolution du nombre de départs après 23h en fonction du nombre de mouvements commerciaux entre 2010 et 2019 (ATS d'après ACNAW/SPW)**

Une analyse statistique montre que, parmi les 26 départs commerciaux tardifs recensés, 21 d'entre eux s'effectuent dans les 15 premières minutes après OBT. Cinq départs s'effectuent entre 15 et 25 minutes après OBT (voir figure ci-dessous). La demande formulée par l'Autorité de rendre contractuel un délai maximal de 15 minutes entre le retrait des cales et le décollage de l'avion quitte à prévoir des exceptions n'a pas été rencontrée. La réponse apportée par le

SPW Mobilité et Infrastructures invoque des raisons relatives à la « sûreté aérienne » : un avion en mouvement ne peut être empêché de poursuivre son mouvement de départ ou d'arrivée.

Deux décollages de vols sanitaires ont eu lieu le 23 janvier à 04h31 et le 8 août à 23h57.



**Figure 85 : Nombre de départs tardifs en fonction du délai OBT-TOT (ACNAW/SPW)**

Le tableau ci-dessous reprend l'intégralité des départs tardifs ainsi que le délai en minutes entre l'heure de repoussage et l'heure de décollage — take-off time (TOT).

Date	Destination	OBT	OBT-TOT
3-janv.	PRAGUE	22:52	09 min
10-janv.	SKOPJE	22:59	23 min
21-janv.	DUBLIN	22:54	11 min
23-janv.	STRASBOURG	Vol sanitaire	
1-févr.	DUBLIN	22:51	13 min
2-févr.	PORTO	22:47	16 min
15-févr.	DUBLIN	22:56	09 min
22-févr.	DUBLIN	22:56	07 min
25-févr.	DUBLIN	22:55	10 min
31-mars	EDIMBOURG	22:51	15 min
5-avr.	DUBLIN	22:52	12 min
5-avr.	DUBLIN	22:51	16 min
13-avr.	AL-HOCEIMA	22:54	09 min
14-avr.	EDIMBOURG	22:57	13 min
15-avr.	BRUXELLES	22:52	11 min
15-avr.	AL-HOCEIMA	22:56	09 min
27-mai	DUBLIN	22:53	09 min
19-juin	VARSOVIE	22:57	07 min
23-juin	ALGER	22:50	14 min
1-juil.	BUDAPEST	22:52	11 min
15-juil.	AL-HOCEIMA	22:44	23 min
19-juil.	DUBLIN	22:53	08 min
26-juil.	AL-HOCEIMA	22:50	14 min
8-août	DÜSSELDORF	Vol sanitaire	
9-août	DUBLIN	22:49	12 min
30-août	DUBLIN	22:55	12 min
8-sept.	CASABLANCA	22:53	11 min
11-oct.	DUBLIN	22:56	13 min

**Tableau 72 : Départs après 23 heures en 2019 et délais entre OBT et TOT (en minutes) (ACNAW/SPW)**

### E.3. Quota-Count

Selon le rapport de l'ACNAW, « La valeur du quota count octroyé à chaque compagnie par avion basé est respectée. Les compagnies Ryanair (RZR) et TUI fly Belgium (JAF), qui disposent d'avions basés, ont consommé respectivement 45% et 51% de leur quota autorisé. Air Belgium dispose également d'avions basés, mais aucun atterrissage n'est enregistré pour cette compagnie après 23h. »

#### E.4. Vols commerciaux refusés sur la plateforme

A titre exhaustif, le tableau suivant liste les mouvements refusés sur l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud en 2019 (source ACNAW/SPW).

	Immatri- culation	Vol	Aéronef	ETA local	ETD local	Justification
16/04	EI-EBA	Séville	B738	> 23 h		L'aéronef n'était pas off-block à 22h59
26/06	OO-TNB	Tlemcen	B738	> 23 h		Retour refusé car avion non basé
03/07	HALPS	Budapest	A320	> 23 h		L'aéronef n'était pas off-block à 22h59 à la suite d'une réparation de fuite hydraulique aux freins
25/07	EIEKX	Manchester	B738		23h55	L'aéronef n'était pas off-block à 22h59
14/10	ESSAK	Ténériffe	A320	00h50		Fermeture de l'aéroport suite aux travaux sur la piste
20/10	EI-DWB	Edimbourg	B738	> 23 h		L'aéronef n'était pas off-block à 22h59

**Tableau 73 : Mouvements refusés en 2019 (ACNAW/SPW)**

#### F. Trajectoires inhabituelles

L'origine des trajectoires inhabituelles est fournie par skeyes. De façon non exhaustive, les causes sont les suivantes : conditions météorologiques, nécessité du contrôle aérien pour assurer les séparations standards entre aéronefs, vols d'entraînement, ...

Ces trajectoires inhabituelles sont identifiées par l'outil DIAPASON de la SOWAER (voir *point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON*) et sont transmises tous les 15 jours aux autorités compétentes.

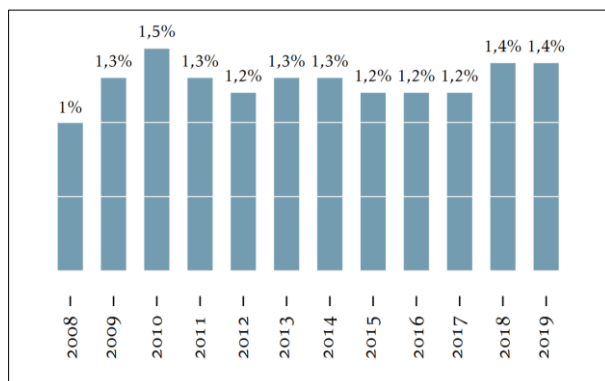
Le tableau ci-dessous reprend le nombre de trajectoires inhabituelles en 2019 comparativement au nombre total de mouvements commerciaux, pour les aéronefs de masse maximale au décollage (MTOW) supérieure à 11 T et dont l'altitude se situe entre 0 et 4.000 pieds (1,2 km d'altitude).

2019	Nombre de trajectoires inhabituelles			Nombre total de mouvements commerciaux	Pourcentage de trajectoires inhabituelles
	Arrivées	Départs	Total		
Janvier	19	4	23	3.690	0,6
Février	21	10	31	3.181	1,0
Mars	23	24	47	3.691	1,3
Avril	61	35	96	4.525	2,1
Mai	42	69	111	4.519	2,5
Juin	47	55	102	4.542	2,2
Juillet	37	26	63	4.767	1,3
Août	29	25	54	4.768	1,1
Septembre	27	25	52	4.403	1,2
Octobre	34	39	73	4.392	1,7
Novembre	12	13	25	3.567	0,7
Décembre	13	12	25	3.773	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>337</b>	<b>702</b>	<b>49.818</b>	<b>1,4</b>

**Tableau 74 : Trajectoires inhabituelles en 2019 (ACNAW/SPW)**



Il apparaît que ces trajectoires inhabituelles sont minimales par rapport aux trajectoires normales : de 0,6 à 2,5%, avec une moyenne annuelle de 1,4% en 2019), avec une proportion similaire d'année en année (voir graphique ci-dessous).



**Figure 86 : Évolution du pourcentage de trajectoires inhabituelles entre 2008 et 2019 (ACNAW/SPW)**

## G. Evolution des trajectoires et 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.

Notons que pour les décollages 06 en sens inversé, les trajectoires ont été définies vers le nord-est (Heppignies) plutôt que dans l'axe de la piste (Fleurus) afin de limiter le nombre total d'habitants survolés. Pour les atterrissages 06 en sens inversé (côté ouest), l'utilisation des nouvelles technologies de navigation par satellite permet également de recentrer les trajectoires dans l'axe de la piste et dans les zones de bruit. En précision, la procédure 'PBN'<sup>221</sup> (approche non visuelle de précision via points GPS) remplace progressivement l'ancienne approche 'DVOR' du nord-ouest (provenance de la balise DVOR<sup>222</sup>). Cette procédure PBN permet également une réduction du bruit par des descentes continues sans remise en route des réacteurs (CDO)<sup>223</sup>.

<sup>221</sup> Performance Based Navigation.

<sup>222</sup> Doppler VHF Omnidirectional Range (VHF : Very High Frequency).

<sup>223</sup> Continuous descent operations (opérations de descente continue) (voir ANNEXE 8.2 : Extrait de l'AIP - Procédures de Charleroi (EBCI AD 2.21 Noise Abatement Procedures)).

#### **8.4.1.2. Procédures de vol**

Les procédures de vols et de pilotage en vigueur sont définies dans les AIP<sup>224</sup> de la Belgique-Luxembourg<sup>225</sup>.

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). Ces AIP ont servi de base pour la définition de certaines trajectoires intégrées dans les modélisations acoustiques.

L'AIP (EBCI AD 2.21 NOISE ABATEMENT PROCEDURES) reprend actuellement les procédures appliquées par les avions au départ et à l'arrivée. B.S.C.A. devra vérifier que celles-ci sont bien les plus silencieuses pour les riverains.

Pour les décollages, il existe ainsi deux types de procédures NADP<sup>226</sup> : NADP1 (réduit les bruits à proximité de et sur la piste en priorisant les gains en hauteur, mais avec davantage de bruits dans les zones éloignées) et NADP2 (réduit les bruits dans les zones plus éloignées de la piste en priorisant l'augmentation de la vitesse vers l'avant, mais avec davantage de bruit à proximité).

La procédure ICAO A est actuellement publiée dans les procédures de moindre bruit de Charleroi afin de diminuer l'impact sonore à plus grande distance. La possibilité d'utiliser les procédures NADP2 pourrait être étudiée et envisagée dans les futures révisions de l'AIP. Le bruit se reporterait alors sur les zones proches de l'aéroport qui sont en zones d'activité économique ou davantage concernées par les mesures d'accompagnement comme le rachat d'habitation ou l'isolation acoustique (zones A et B du PEB).

Pour les atterrissages, les procédures CDO sont la plupart du temps utilisées, plutôt que par paliers qui sont plus bruyantes (variations de régime moteur liées aux paliers). Rappelons l'utilisation des procédures PBN qui permettent de faciliter ces CDO (voir point précédent).

A titre exhaustif, les procédures pour Charleroi issues de l'AIP sont reprises en annexe (ces procédures sont rédigées en anglais).

*Voir ANNEXE 8.2 : Extrait de l'AIP – Procédures de Charleroi (EBCI AD 2.21 Noise Abatement Procedures)*

#### **8.4.1.3. 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, l'humidité relative, la pression atmosphérique, les précipitations et le vent sont illustrées globalement aux figures suivantes, ainsi que sous forme d'une rose des vents et sous forme de tableau avec les moyennes mensuelles (ainsi que le nombre d'heures par direction du vent).

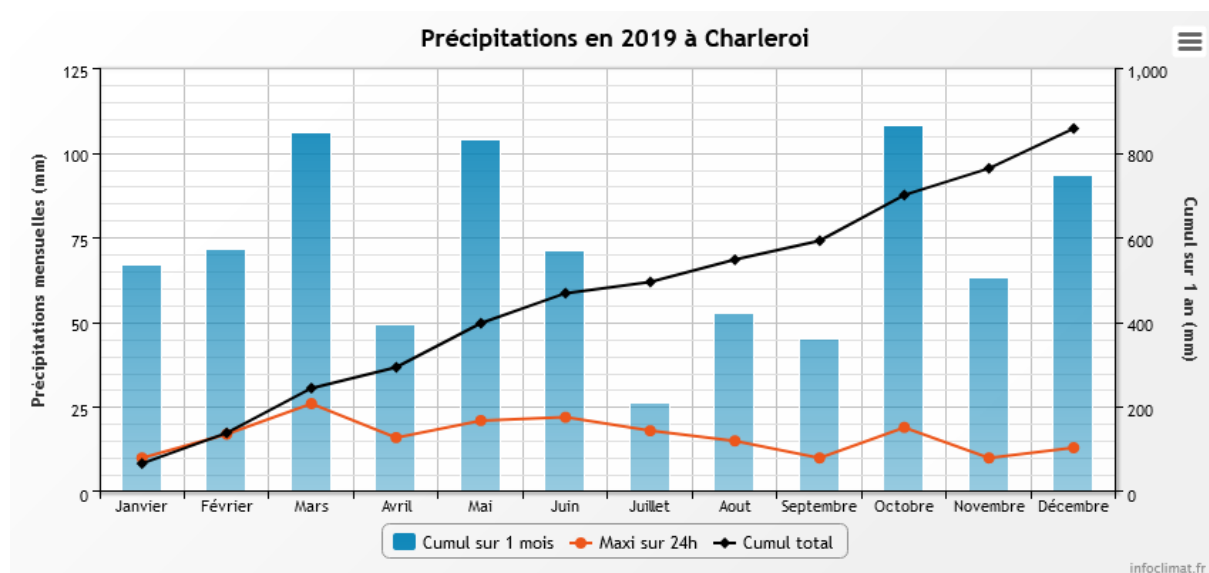
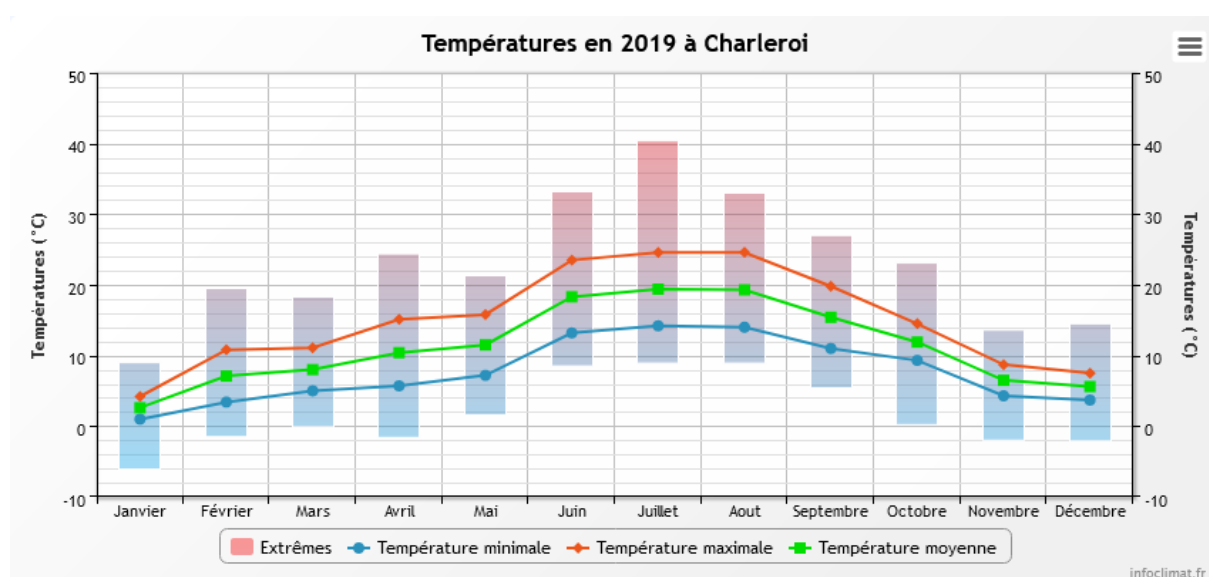
<sup>224</sup> Aeronautical Information Publication (Publications d'information aéronautique).

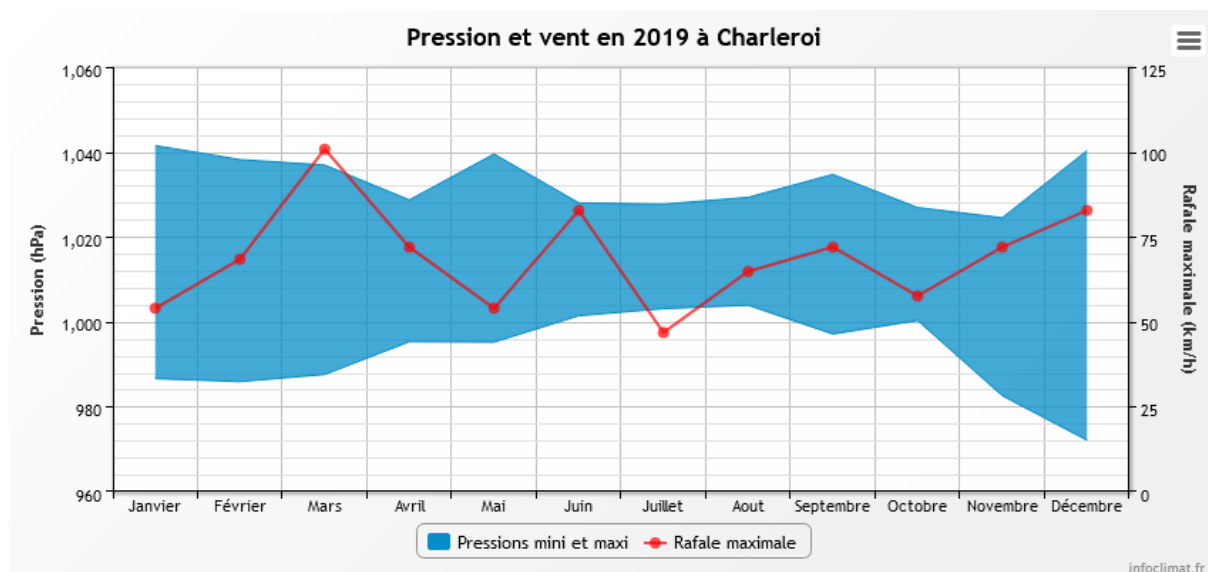
<sup>225</sup> Voir le site internet de skeyes consacré à l'aéroport de Charleroi : [https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol\\_static/eaip/eaIP\\_Next/html/eaIP/EB-AD-2.EBCI-en-GB.html](https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eaIP_Next/html/eaIP/EB-AD-2.EBCI-en-GB.html)

<sup>226</sup> Noise Abatement Departure Procedure (procédure d'atténuation du bruit de montée)

Elles conduisent aux commentaires suivants :

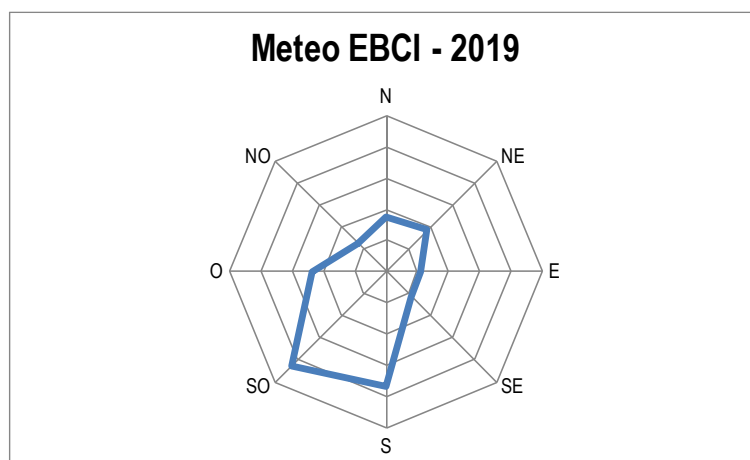
- ☐ Le vent est nettement dominant depuis les secteurs sud à sud-ouest et ce, pratiquement toute l'année ;
- ☐ La direction secondaire est le nord-est, avec plus spécifiquement en avril/mai et dans une moindre mesure en juillet, une prédominance des secteurs nord, nord-est ;
- ☐ En moyenne annuelle, on relève une vitesse du vent de 3,9 m/s, une température de 11,0°C avec une pression atmosphérique de 993 hPa.





**Figure 87 : données météo station METAR EBCI 2019 (infoclimat.fr)**

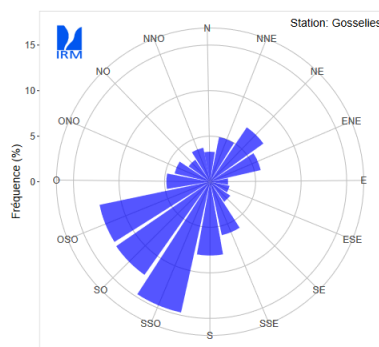
2019	Temp. moy.	Pr. atm. moy	Préc.	Vent								
				Vit. moy.	Direction (nombre d'heure/mois)							
	°C	hPa	(mm/m <sup>2</sup> )	(m/s)	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Janvier	2,3	994,0	96,6	3,8	63	27	28	44	83	162	202	135
Février	6,8	1000,0	110,6	4,0	30	43	39	50	249	164	64	32
Mars	7,8	995,5	149,9	5,2	56	77	18	18	118	230	166	61
Avril	10,1	991,9	63,7	3,7	82	228	120	56	115	67	43	9
Mai	11,3	994,4	142,2	3,2	129	135	25	24	59	144	112	116
Juin	18,1	993,9	108,9	3,6	74	106	60	76	141	159	67	37
Juillet	19,2	994,7	32,0	3,1	203	72	36	37	61	135	127	73
Août	18,9	994,4	82,8	3,3	63	36	58	25	129	263	131	38
Septembre	14,8	996,8	65,2	3,9	86	61	27	38	110	250	85	63
Octobre	11,4	991,2	171,1	4,5	34	99	51	26	254	217	41	22
Novembre	6,1	981,2	86,2	3,9	30	27	73	98	258	155	54	25
Décembre	5,6	989,6	138,0	4,8	20	30	27	78	273	191	101	15
Moyenne annuelle	11,0	993,1	103,9	3,9	73	78	47	48	154	178	99	52



**Figure 88 : Rose des vents et données météo mensuelles en 2019 (skeyes)**

Plus globalement sur plusieurs années, illustrées aux figures et tableaux ci-dessous, confirment les grandes tendances météorologiques de l'aire géographique étudiée, à savoir :

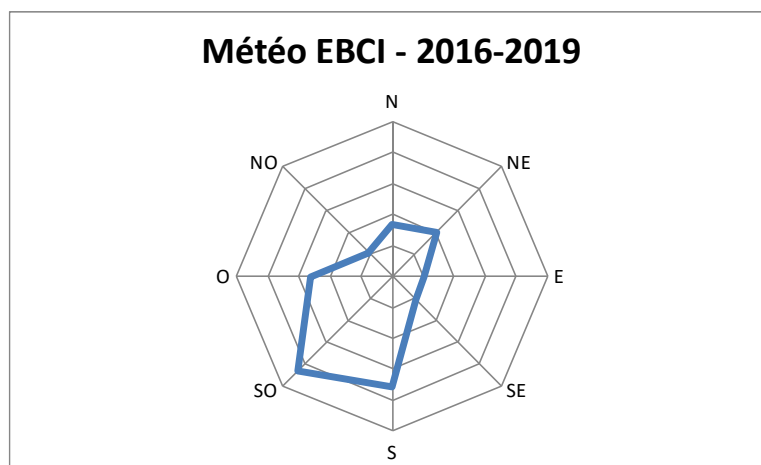
- Le vent est très nettement dominant depuis le secteur sud-ouest et ce, pratiquement toute l'année ;
- La direction secondaire est le nord-est, davantage de mars à mai ;
- En moyenne de 2016 à 2019, on relève une vitesse du vent de 3,9 m/s, une température de 10,9°C avec une pression atmosphérique de 994 hPa.



	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Nul	Var.	Tout
Fréquence [%]	3.3	5.0	7.2	5.7	2.0	2.2	2.7	6.0	8.1	14.7	12.5	12.4	4.8	4.0	2.9	3.8	1.0	1.7	100
Vitesse moyenne du vent [m/s]	2.9	3.4	4.0	3.4	2.6	2.5	2.7	3.1	4.1	5.2	5.4	4.7	3.2	2.8	2.5	2.9	0	1.3	4.0

Figure 89 : Rose des vents annuelle moyenne 1991-2020 à Gosselies (IRM)

EBCI 2016- 2019	Temp. moy.	Pr. atm. moy	Préc. (mm/m <sup>2</sup> )	Vent								
				Vit. moy.	Direction (nombre d'heure/mois)							
					N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Janvier	3,2	993,7	71,5	4,5	34	54	37	49	183	<u>193</u>	142	49
Février	4,1	994,0	63,5	4,7	45	116	49	37	<u>172</u>	163	78	18
Mars	6,7	990,7	68,0	4,7	64	112	42	53	148	<u>172</u>	115	38
Avril	9,8	992,9	38,9	3,7	84	105	61	52	128	<u>135</u>	101	54
Mai	14,0	993,9	66,6	3,3	<u>144</u>	124	65	57	93	95	85	83
Juin	17,5	994,0	67,6	3,6	102	117	36	30	100	<u>168</u>	112	56
Juillet	19,4	994,8	539,2	3,3	147	69	35	27	70	<u>184</u>	140	71
Août	18,5	995,7	299,0	3,3	91	63	39	31	115	<u>231</u>	131	43
Septembre	15,3	996,5	45,1	3,5	79	54	29	43	156	<u>222</u>	91	45
Octobre	11,4	995,9	60,5	3,9	60	105	48	34	173	<u>192</u>	97	35
Novembre	6,3	990,1	61,5	4,0	34	71	45	69	<u>221</u>	170	86	24
Décembre	4,8	996,3	82,7	4,5	22	32	35	50	219	<u>237</u>	127	22
Moyenne annuelle	10,9	994,0	122,0	3,9	76	85	43	44	148	<u>180</u>	109	45



**Figure 90 : Rose des vents et données météo mensuelles de 2016 à 2019 (skeyes)**

#### 8.4.1.4. Plaintes et mesures d'accompagnement

##### A. Liste des plaintes enregistrées par la SOWAER liées au bruit

Le tableau ci-dessous synthétise les données sur les plaintes reçues, selon le rapport de l'ACNAW.

	Nombre de contacts	Nombre de plaintes liées au bruit	Motifs	Entités concernées
2019	42	31	Perturbations la nuit principalement liées à des arrivées tardives. Les problèmes de santé relatés sont, par ordre décroissant : perturbation du sommeil, altération du bien-être général, fatigue, stress accru.	Arquennes, Balâtre, Blanmont, Châtelet, Fleurus, Gembloux, Jumet, Leval-Trahegnies, Ligny, Mont-sur-Marchienne, Montigny-le-Tilleul, Roux, Saint-Amand et Strépy-Bracquegnies.
2020	12	9	Les problèmes de santé relatés sont, par ordre décroissant : stress accru, gêne à la conversation, perturbation du sommeil, altération du bien-être général, et difficulté à se concentrer.	Farciennes(1), Gosselies(1), Jumet(2), Leval-Trahegnies(1), Lobbes(1), Marchienne-au-Pont(1) et Mont-sur-Marchienne (3)*. 90% des plaintes sont issues de riverains résidant en dehors du PDLT.
2021	16	13	Nuisances sonores et aux arrivées après 23h00	Gembloux (1), Jumet (9), Lillois (2), Marchienne-au-Pont (1), Ransart (1) et une adresse non précisée*.
2022	261	260	Décollages et arrivées tardives Concentration des trajectoires ; Non-utilisation de la totalité de la piste allongée ; Procédures de décollage ; Fréquence des vols ; Renouvellement de la flotte, avions perçus comme trop bruyants ; Impact du transport aérien sur le réchauffement climatique ; Pas de diminution du trafic aérien en dépit des plaintes introduites.	Anderlues (3), Courcelles (42), Châtelet (1), Fleurus (3), Fontaine-l'Évêque (3), Forchies-la-Marche (4), Gosselies (68), Jumet (22), La Louvière, Haine-Saint-Paul (1), Ligny (2), Lillois (1), Lobbes (1), Marchienne-au-Pont (1), Monceau (1), Montigny-le-Tilleul (1), Souvret (1), Ransart (2), Ressaix (1), Roux (22), Saint-Marc (1), Sauvenière (1), Thuin (1) et Wauthier-Braine (1)*. 156 de ces plaintes proviennent de personnes qui habitent en dehors de zones PEB ou PDLT.

\* Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de riverains ayant porté plainte dans chaque entité. Le rapport relatif à l'année 2019 ne mentionne pas ce nombre.

**Tableau 75 : Synthèse des plaintes enregistrées entre 2019 et 2022  
(ARIES, d'après ACNAW, 2024)**

Le nombre de plaintes a fortement augmenté entre 2021 et 2022. Pour 2022, le rapport de l'ACNAW mentionne cependant que « *Plusieurs cas d'usurpation d'identité ont été signalés par les destinataires d'un courrier de l'Autorité répondant à une plainte qu'ils n'avaient jamais introduite. Deux personnes ont déposé une plainte auprès de la police dans le cadre de ces usurpations d'identité.*

*En conséquence, le décompte des plaintes qui vient d'être exposé est sujet à caution.* » Selon les informations obtenues auprès de B.S.C.A., l'usurpation d'identité a eu lieu entre fin 2022 et début 2023. Une plainte au pénal a été déposée par B.S.C.A. courant 2024.

## **B. Suivi de la situation des riverains et des mesures d'accompagnement**

Pour rappel, le cadre réglementaire régional définit, pour chaque zone du PEB, des mesures d'accompagnement.

Les données relatives aux biens immobiliers et la mise en œuvre effective des mesures d'accompagnement sont détaillées dans le chapitre Domaine socio-économique.

*Voir CHAPITRE 2 : Domaine socio-économique*

### **8.4.2. Analyse des mesures SOWAER**

#### **8.4.2.1. Réseau DIAPASON**

En 2019, la SOWAER dispose d'un réseau permanent de 16 sonomètres fixes, disposés de part et d'autre de la piste, 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 événements 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).

Ce système permet donc de visualiser les trajectoires des avions, de les localiser par rapport aux zones de bruit et de dégager en continu l'impact sonore et environnemental lié à l'exploitation aéroportuaire (décollages et atterrissages).

La localisation des 16 stations du réseau DIAPASON est reprise sur la carte ci-dessous. Ils sont numérotés de F101 à F118, les points F113 et F115 n'existant plus.

A noter qu'un sonomètre portant le numéro F119 a été installé dans le quartier Delhaize de Ransart, en zone B, le 28 février 2019. Les données n'ont pas été incluses pour cette année 2019, étant donné que l'appareil devait faire l'objet d'une certification par le SPW<sup>227</sup>.

<sup>227</sup> Les données de ce sonomètre ne sont pas encore prises en compte pour l'année 2022, étant donné la nécessité de la publication au Moniteur belge du 25 juillet 2022 de l'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> juillet 2022 modifiant l'arrêté ministériel du 29 mars 2019 de localisation des sonomètres sur les aéroports wallons.



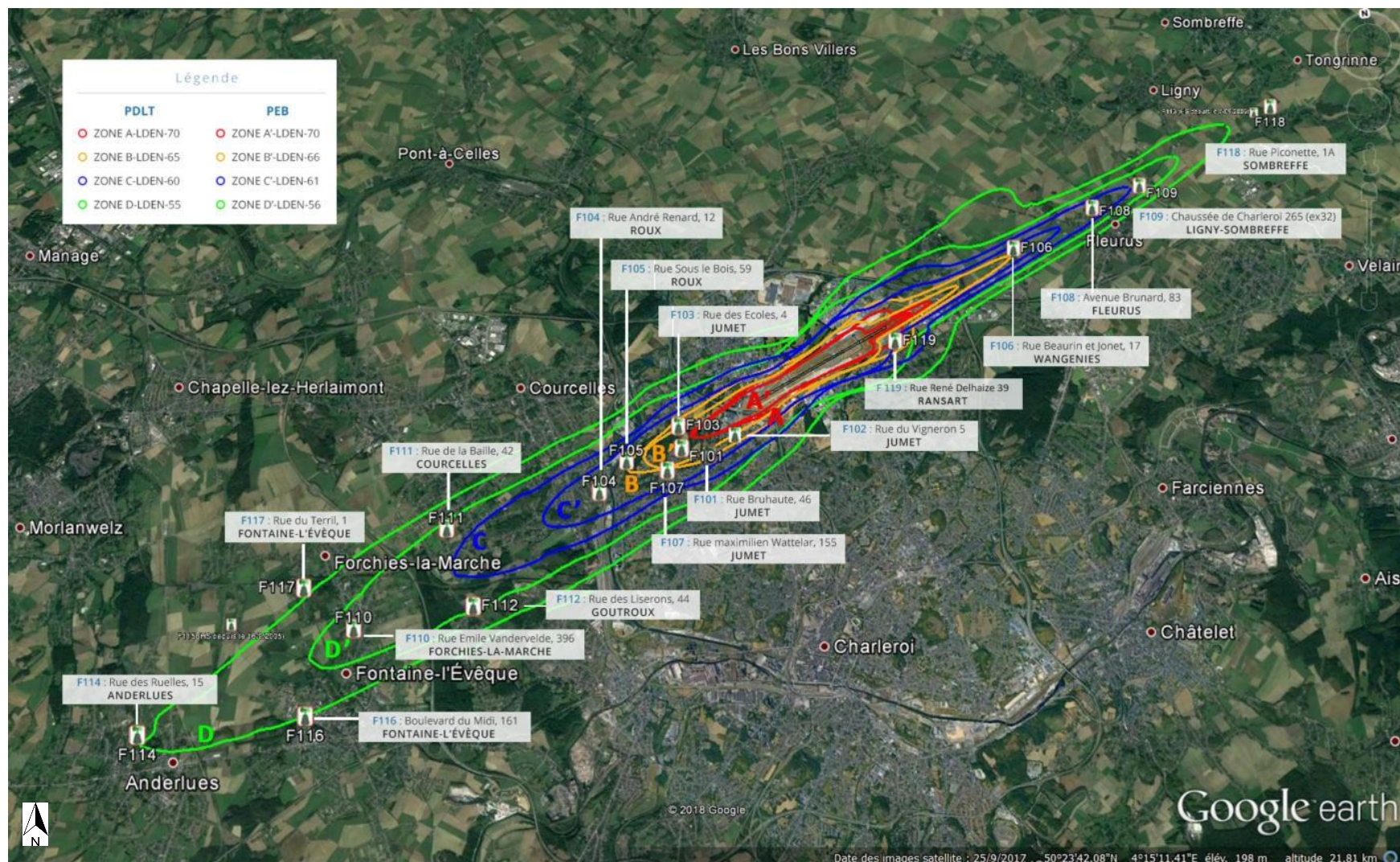


Figure 91 : Diapason - localisation des sonomètres permanents et des zones de bruit PDLT/PEB (2004)

### A. Niveaux $L_{den}$ et $L_{night}$ (nuit)

Les niveaux  $L_{den}$  calculés en 2019 à partir des 16 sonomètres permanents sont présentés dans le tableau ci-dessous. On y retrouve :

- La localisation des stations (points de mesure) dans les plans d'exposition et les niveaux  $L_{den}$  limites du PEB ;
- Les niveaux  $L_{night}$  moyens ;
- Les niveaux  $L_{den}$  :
  - Minimum, moyenne, maximum ;
  - La répartition en fonction des limites du PEB (56-61-66-70 dBA) ;
  - Le nombre de jours comptabilisés.

Ces niveaux sonores intègrent tous les événements qui sont liés à une trajectoire d'avions, en corrélation avec les données de skeyes (fichier CR1). Il s'agit donc du bruit aéroportuaire dans son ensemble (avions commerciaux  $\geq 6$  T, petite aviation et avions militaires).

Les graphiques en annexe permettent également de visualiser, station par station, l'évolution temporelle des niveaux  $L_{den}$  pour l'année 2019.

*Voir Annexe 8.3 : Diapason – Evolutions temporelles des sonomètres permanents*

Points	Zones PEB / PDLT 2004	Zone PEB $L_{den}$	Niveaux mesurés en 2019								
			$L_{night}$	$L_{den}$							
			moy	min	moy	max	$L_{den} \geq 70$	$70 > L_{den} \geq 66$	$66 > L_{den} \geq 61$	$61 > L_{den} \geq 56$	$56 > L_{den}$
		dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	Nombre d'occurrences				
F101	B' / B	$66 \leq L_{den} < 70$	56,6	58,4	<b>65,2</b>	68,2	0	101	261	2	0
F102	C' / C	$61 \leq L_{den} < 66$	53,1	50,6	<b>61,8</b>	65,7	0	0	259	88	17
F103	B' / B	$66 \leq L_{den} < 70$	54,7	54,2	<b>63,2</b>	66,5	0	2	324	30	8
F104	C' / C	$61 \leq L_{den} < 66$	51,4	52,8	<b>60,1</b>	63,2	0	0	73	289	2
F105	C' / C	$61 \leq L_{den} < 66$	51,9	53,5	<b>60,5</b>	63,1	0	0	120	242	2
F106	C' / C	$61 \leq L_{den} < 66$	48,7	52,3	<b>59,8</b>	63,3	0	0	60	288	16
F107	C' / C	$61 \leq L_{den} < 66$	54,0	53,6	<b>62,5</b>	65,5	0	0	295	60	9
F108	D' / C	$56 \leq L_{den} < 61$	46,5	49,9	<b>57,7</b>	61,2	0	0	<b>2</b>	295	67
F109	D' / D	$56 \leq L_{den} < 61$	44,1	47,8	<b>55,3</b>	58,8	0	0	0	113	251
F110	D' / D	$56 \leq L_{den} < 61$	44,3	46,8	<b>53,1</b>	56,6	0	0	0	3	361
F111	D' / D	$56 \leq L_{den} < 61$	46,7	48,8	<b>55,7</b>	58,6	0	0	0	156	208
F112	D' / D	$56 \leq L_{den} < 61$	45,9	45,1	<b>54,6</b>	58,4	0	0	0	56	308
F114	Hors zone	$L_{den} < 56$	42,3	41,0	<b>51,1</b>	61,4	0	0	<b>1</b>	<b>2</b>	361
F116	Hors zone	$L_{den} < 56$	44,1	46,3	<b>53,0</b>	55,7	0	0	0	0	364
F117	Hors zone	$L_{den} < 56$	42,3	41,7	<b>51,1</b>	56,0	0	0	0	<b>1</b>	362
F118	Hors zone	$L_{den} < 56$	40,9	42,4	<b>52,3</b>	56,2	0	0	0	<b>2</b>	362

**Tableau 76 : Diapason – Zones PEB/PDLT 2004 et niveaux  $L_{night}$  et  $L_{den}$  mesurés (2019)**

Selon ces données, toutes les stations permanentes présentent des **niveaux  $L_{den}$  moyens annuels** inférieurs aux valeurs maximales des zones PEB.

Notons que certaines valeurs sont également inférieures à leur limite (inférieure) de zone :

- Aux F101 et F103 (en zone B'), elles correspondent à ceux de la zone C' ;
- Aux F104, F105 et F106 (en zone C'), elles correspondent à ceux de la zone D' ;
- Aux F109, F110, F111 et F112 (en zone D'), elles correspondent à ceux situés « hors zone ».

Seulement huit dépassements du niveau  $L_{den}$  journalier par rapport aux limites de zones du PEB 2004 (moyenne annuelle) sont à constater pour toute l'année 2019. Ceux-ci sont toutefois très occasionnels<sup>228</sup>, peu significatifs, liés à des conditions particulières ou à des événements extérieurs à l'exploitation commerciale de l'aéroport :

- F108 (zone D') : le 7 et 8 décembre avec un  $L_{den}$  de 61,1 et 61,2 dBA ;
- F114 (hors zone) : le 9 janvier avec un  $L_{den}$  de 60,3 dBA, le 28 février avec 61,4 dBA et le 21 mai avec 56,1 dBA ;
- F117 (hors zone) : le 16 avril avec 56,0 dBA ;
- F118 (hors zone) : le 30 septembre avec 56,1 dBA et le 8 décembre avec 56,2 dBA.

### **Niveaux $L_{night}$**

En 2019, les **indices d'évaluation pour la période nocturne  $L_{night}$**  varient, en moyenne annuelle : de 41 à 44 dBA hors zone, de 44 à 47 dBA en zone D', de 49 à 53 dBA en zone C' et de 55 à 57 dBA en zone B'. Remarquons qu'ils sont inférieurs, par rapport au  $L_{den}$ , de 8,5 à 9 dBA côté ouest et de 11 dBA côté est de l'aéroport.

Remarquons que ces niveaux sont toujours supérieurs à la valeur guide recommandée par l'OMS en 2018 (Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne), soit un  $L_{night}$  inférieur à 40 dBA (voir *Point 8.3.7. Valeurs guides de l'OMS*).

### **Evolution mensuelle du $L_{den}$**

Le tableau ci-dessous et les figures qui suivent exposent l'évolution mensuelle des niveaux sonores pour chaque sonomètre permanent, pour l'année 2019.

<sup>228</sup> Soit 8 occurrences sur un total de 5.840 (16 stations x 365 jours).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy	Ecart-type
dBA														
F101	64,1	64,4	64,1	66,1	65,4	65,7	65,7	65,4	65,5	65,3	65,4	64,8	<b>65,2</b>	0,66
F102	61,4	61,4	61,3	61,2	62,0	62,0	62,3	62,2	62,3	62,2	61,9	62,0	<b>61,8</b>	0,40
F103	62,4	62,8	62,7	63,5	63,2	63,5	63,3	63,3	63,4	63,6	63,8	63,7	<b>63,2</b>	0,43
F104	59,4	59,4	59,4	60,8	60,2	60,5	60,4	60,2	60,5	60,3	60,6	59,9	<b>60,1</b>	0,49
F105	59,8	59,9	59,8	61,2	60,7	60,9	60,8	60,6	60,8	60,5	60,8	60,2	<b>60,5</b>	0,46
F106	59,9	59,5	60,1	58,7	59,4	59,7	59,3	60,0	60,1	60,6	59,6	60,5	<b>59,8</b>	0,53
F107	62,0	61,7	61,8	62,3	62,5	62,7	63,1	63,0	63,1	62,4	62,9	62,6	<b>62,5</b>	0,47
F108	57,8	57,4	58,2	56,3	57,5	57,5	57,2	57,9	58,0	58,5	57,5	58,6	<b>57,7</b>	0,63
F109	56,0	55,4	56,2	54,1	55,0	54,9	54,6	55,2	55,3	55,7	55,0	56,0	<b>55,3</b>	0,61
F110	52,3	52,4	53,3	53,6	53,5	53,2	53,0	53,0	53,2	53,1	53,1	53,0	<b>53,1</b>	0,39
F111	54,7	54,6	54,8	56,3	56,0	56,1	56,0	56,1	56,3	56,0	56,0	55,4	<b>55,7</b>	0,65
F112	53,9	53,8	54,1	54,4	55,2	55,0	54,8	55,0	55,0	54,8	55,0	54,7	<b>54,6</b>	0,48
F114	50,9	52,0	50,6	51,7	51,7	51,3	50,9	51,1	51,0	51,2	51,2	49,8	<b>51,1</b>	0,58
F116	52,6	52,4	52,8	53,3	53,5	53,0	53,0	53,3	53,3	53,2	53,1	52,8	<b>53,0</b>	0,32
F117	50,1	50,3	50,8	52,2	51,5	51,3	51,1	51,0	51,2	51,1	51,5	50,6	<b>51,1</b>	0,58
F118	52,1	51,9	53,0	50,8	52,2	51,8	51,9	52,6	52,7	53,1	51,9	52,9	<b>52,3</b>	0,65

**Tableau 77 : Diapason – Evolution mensuelle des niveaux  $L_{den}$  mesurés (2019)**

Globalement, l'impact sonore de l'activité aéroportuaire est relativement stable tout au long de l'année et suit sensiblement l'évolution mensuelle des mouvements ou le sens d'utilisation des pistes.

Cet impact varie tout de même d'une station à une autre en fonction de leur localisation, spécialement aux points F101 et F103 situés en zone B', et aux points F102 et F107 situés en zone C'. Ces points sont en effet proches de la piste et soumis principalement au décollage dans le sens normal (sens 24, en direction du sud-ouest).

Entre les mois les plus et les moins bruyants, on observe, sur les moyennes mensuelles, un écart de 1 à 2 dBA sur les 12 mois de l'année et un écart de 0,5 à 1 dBA de mai à octobre. Les mois d'août, septembre et octobre apparaissent légèrement plus bruyants que les autres, sans doute du fait de conditions d'exploitation particulières combinées à des conditions météorologiques plus défavorables.

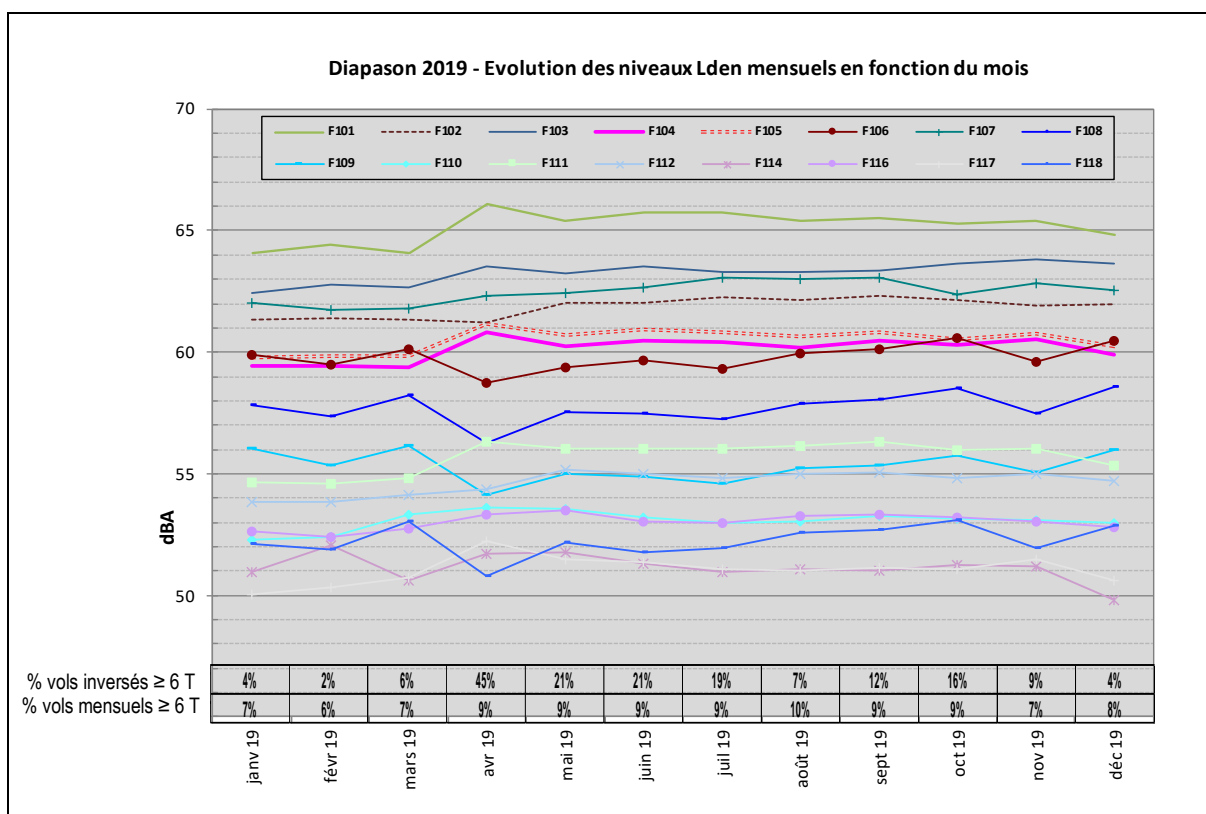
### **Vols inversés**

Les vols inversés (sens 06, en direction du nord-est) ont toutefois une certaine influence en fonction de leur occurrence et de la localisation de la station. Pour 2019, peuvent être tirées les conclusions suivantes :

- Les décollages sur la piste 06 ont tendance à limiter le bruit sur les F106, F108, F109 et F118 situées à l'est de la piste. En effet, les niveaux  $L_{den}$  mensuels y sont les plus faibles en avril lorsque la proportion de ces vols est maximum ( $\approx 45$  % des mouvements commerciaux).

Cela s'explique par les trajectoires suivies dans ce sens de décollage, obliquant rapidement vers le nord et limitant ainsi le survol de ces points de mesures et les zones plus densément peuplées de Fleurus.

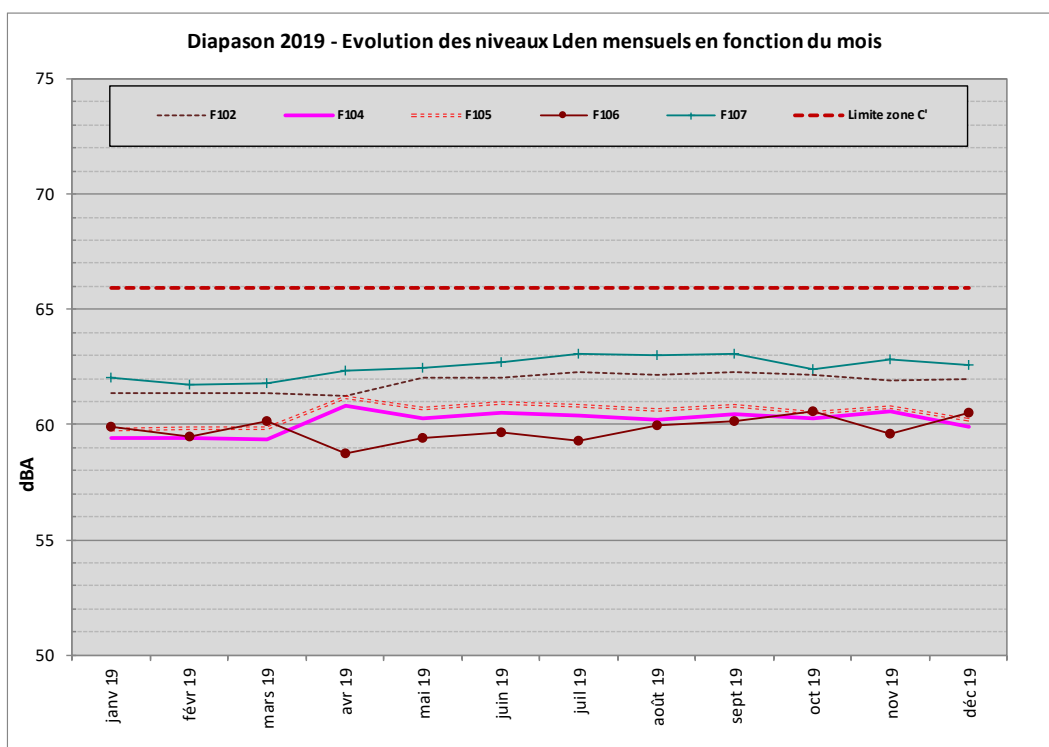
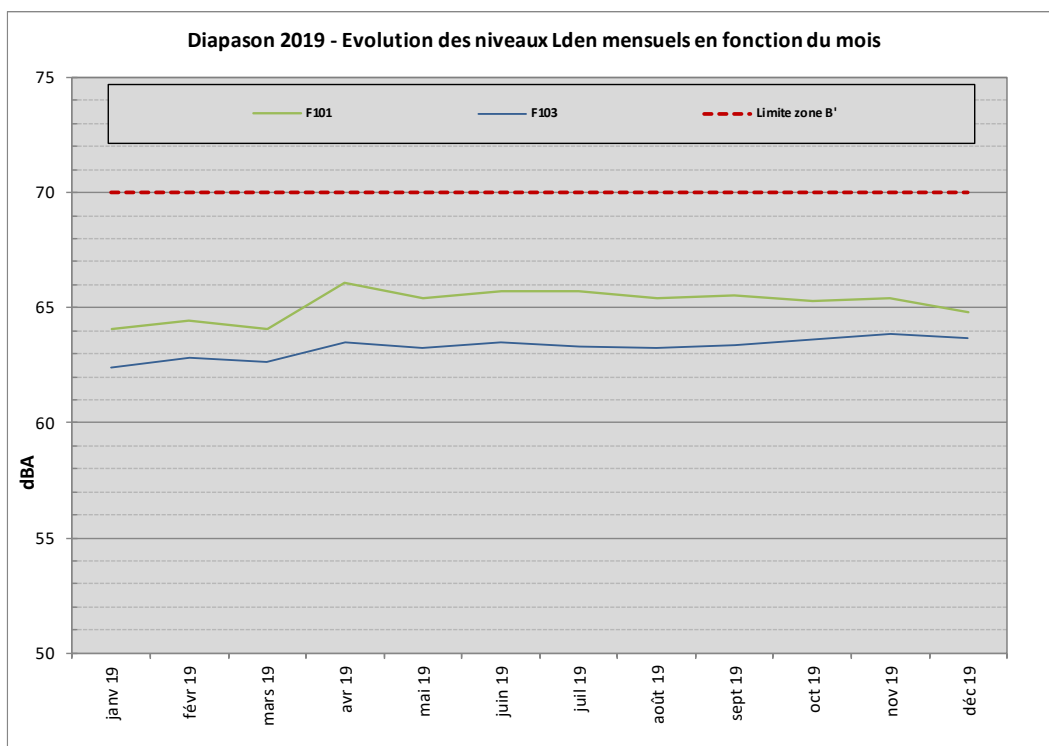
- A l'inverse, l'impact est plus marqué sur les stations à l'ouest dans l'axe des atterrissages 06, comme les F101, F104, F105, F110, F111 et F117.
- Sans doute que le mode de calcul du  $L_{den}$  influence également ces variations mensuelles (pénalités plus importantes pour les atterrissages après 22h que pour les décollages avant 7h).

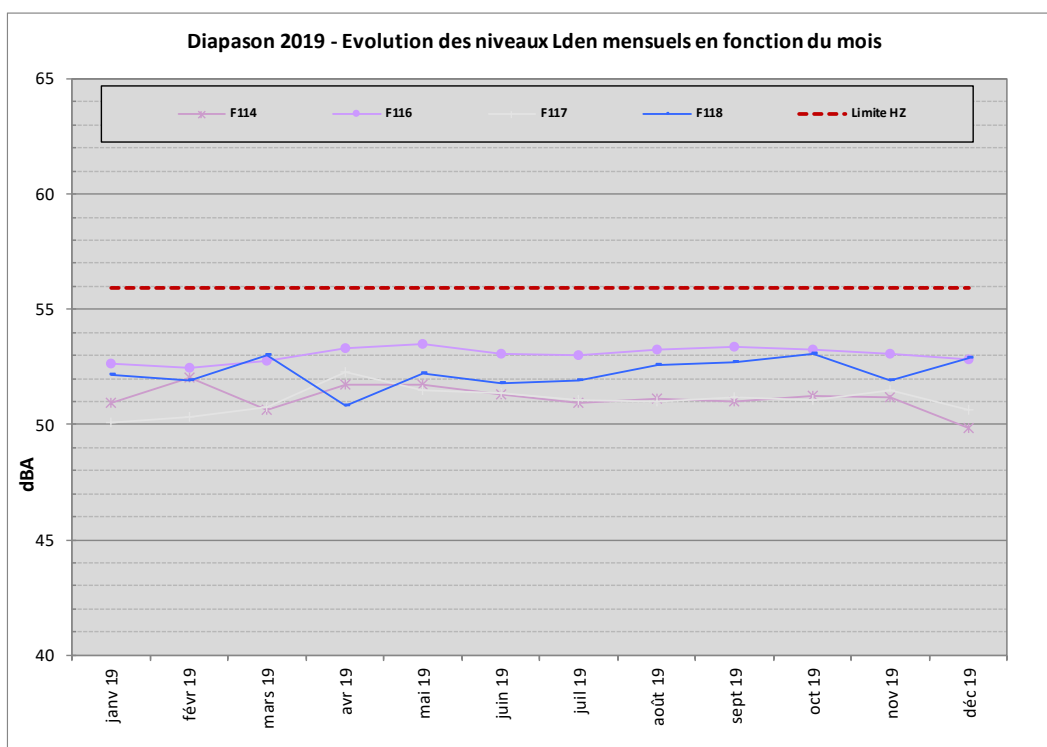
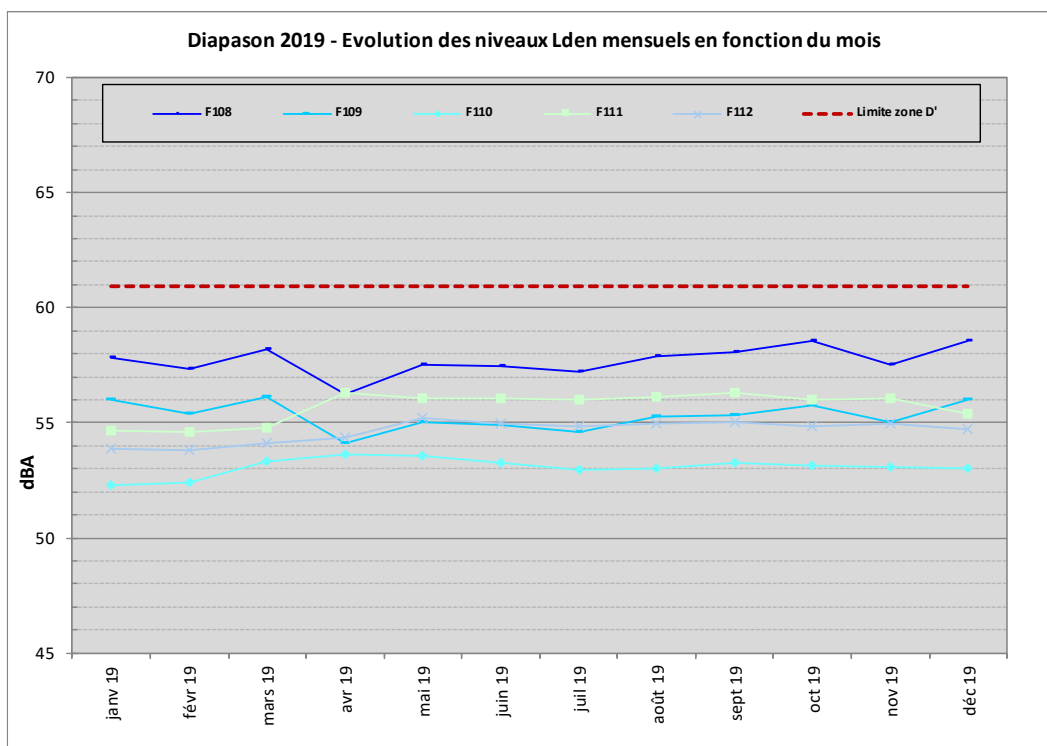


**Figure 92 : Diapason – Evolution mensuelle des niveaux  $L_{den}$  mesurés (2019) – Vue d'ensemble**



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire





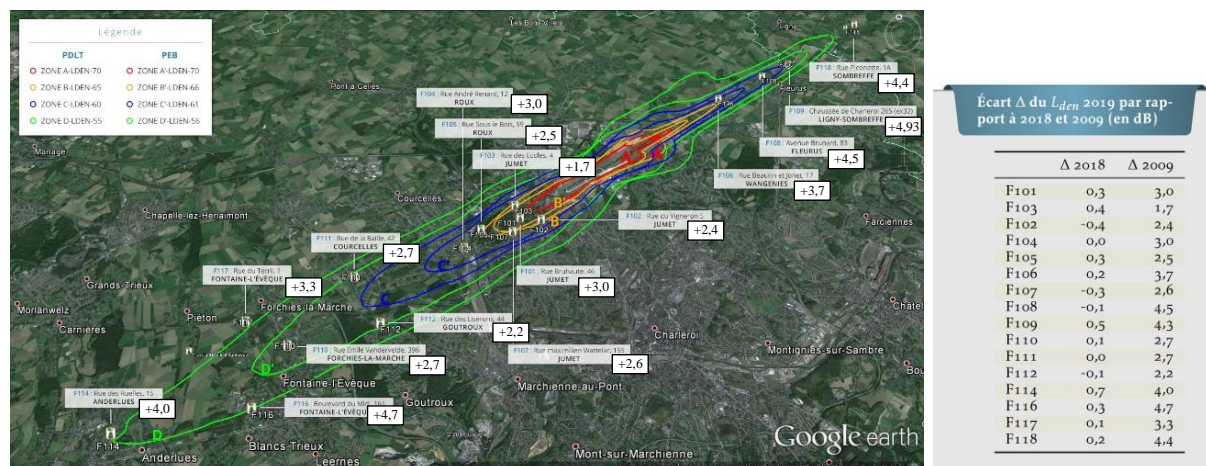
Points de mesure situés dans la zone B' du PEB (en haut à gauche)  
 Points de mesure situés dans la zone C' du PEB (en haut à droite)  
 Points de mesure situés dans la zone D' du PEB (en bas à gauche)  
 Points de mesure situés hors zone du PEB (en bas à droite)

**Figure 93 : Diapason – Evolution mensuelle des niveaux Lden mesurés (2019) – Détails**

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

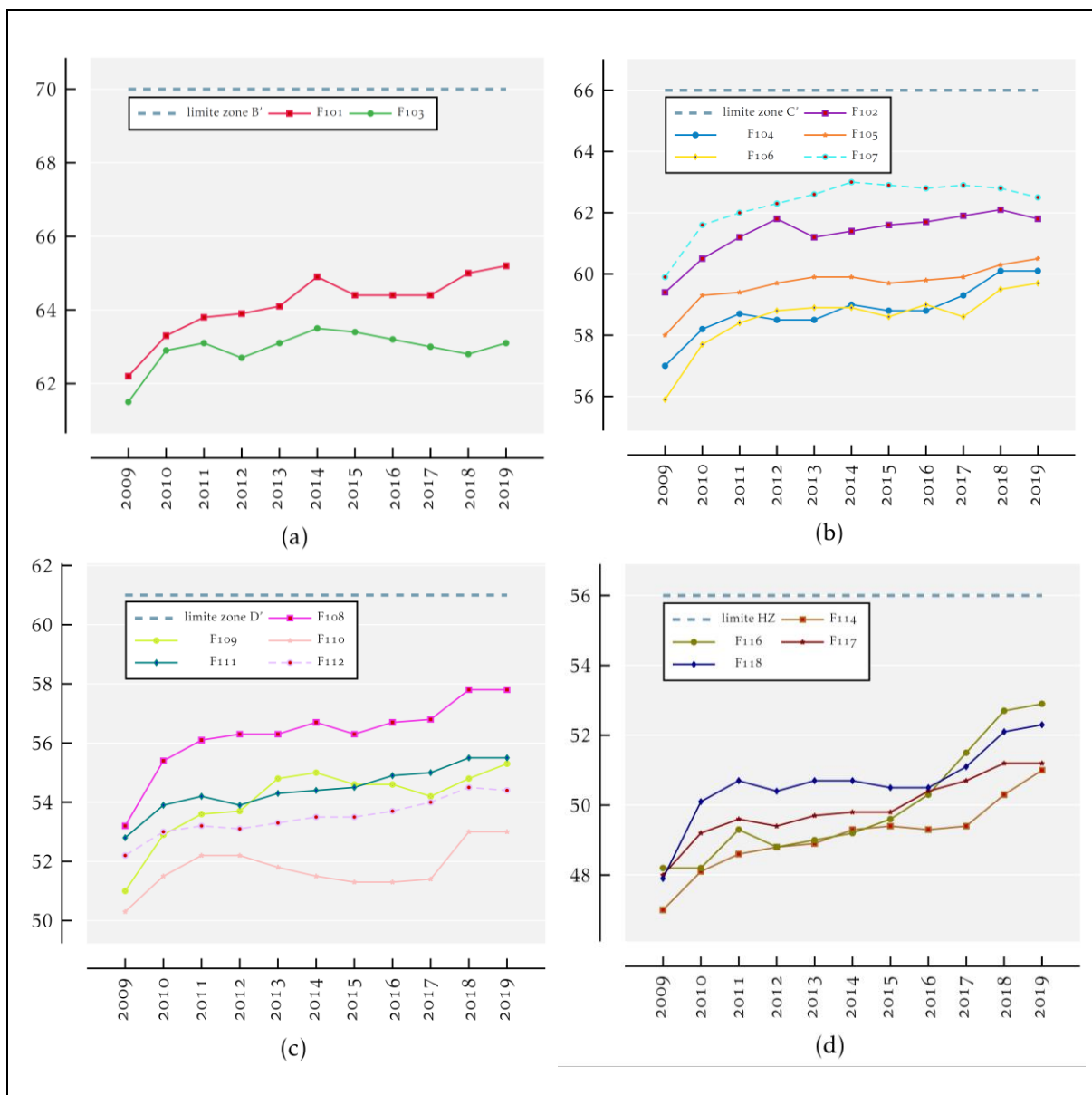
En reprenant l'évolution de l'indicateur  $L_{den}$  au fil des ans, un accroissement de 2 à 4,5 dBA est estimé par rapport à 2009, et inférieur à 1 dBA par rapport à 2018 (voir figure ci-dessous).

Sur base de l'accroissement des mouvements commerciaux uniquement (en considérant tous les autres paramètres identiques comme : flotte, conditions météo, sens des vols, ...), une augmentation théorique de l'ordre de 3 dBA aurait dû être attendue. Remarquons alors davantage de bruit pour les stations éloignées.





Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



Points de mesure situés dans la zone B' du PEB (a)  
Points de mesure situés dans la zone C' du PEB (b)  
Points de mesure situés dans la zone D' du PEB (c)  
Points de mesure situés hors zone du PEB (d)

**Figure 95 : Évolution de l'indicateur  $L_{den}$  depuis 2009 pour chacun des sonomètres fixes en fonction de la zone de PEB (ACNAW/SPW)**

## B. Niveaux $L_{Amax}$

### B.1. Dépassement

La législation impose des niveaux  $L_{Amax}$  à respecter dans les différentes zones du PDLT suivant la période considérée (7h-23h et 23h-7h). Dans ce cadre, 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 cumul du nombre de mouvements totaux sur les 12 derniers mois ;
- ☐ Le nombre représentant 5% des mouvements journaliers moyens<sup>229</sup> ;
- ☐ 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.

	Nombre de dépassements du $L_{Amax}$ entre 07h00 et 23h00	Nombre de dépassements du $L_{Amax}$ entre 23h00 et 07h00 *	Nombre de mouvements occasionnant au moins 1 dépassement	Cumul du nombre de mouvements totaux sur les 12 derniers mois **	5% du nombre de mouvements journaliers moyen (sur 1 an) **	Nombre de dépassements admis **	Nombre de jours où le nombre de dépassements admis est excédé **	Nombre de dépassements de plus de 3 dB
Janv	1	113	81	80 525	11,0	10	0	4
Févr	0	34	24	80 708	11,1	10	0	3
Mars	2	85	61	80 246	11,0	10	0	3
Avr	1	149	81	80 120	11,0	10	0	1
Mai	2	114	69	79 706	10,9	10	0	6
Juin	0	108	61	79 711	10,9	10	0	2
Juil	2	129	91	80 390	11,0	10	0	3
Août	8	104	85	80 810	11,1	10	0	4
Sept	2	110	85	81 289	11,1	10	0	5
Oct	3	98	60	81 564	11,2	10	0	4
Nov	0	154	89	79 514	10,9	10	0	7
Déc	22	122	91	82 071	11,2	10	0	10
2019	43	1 320	878					52

\* cf. loi du 18 juillet 1973, art. 1er bis, §7

\*\* cf. décret du 23 juin 1994, art.6, §3

**Figure 96 : Stations permanentes – Dépassements du niveau  $L_{Amax}$  en 2019 (ACNAW/SOWAER)**

<sup>229</sup> Relatif au décret du 23 juin 1994, art.6, §3. : « Les sanctions administratives sont prononcées par le fonctionnaire compétent et sont fixées, par infraction constatée, à un montant compris entre 200 euros et 7 500 euros, suivant le barème fixé par le Gouvernement, lequel tiendra notamment compte d'une aggravation de la sanction en fonction des récidives.

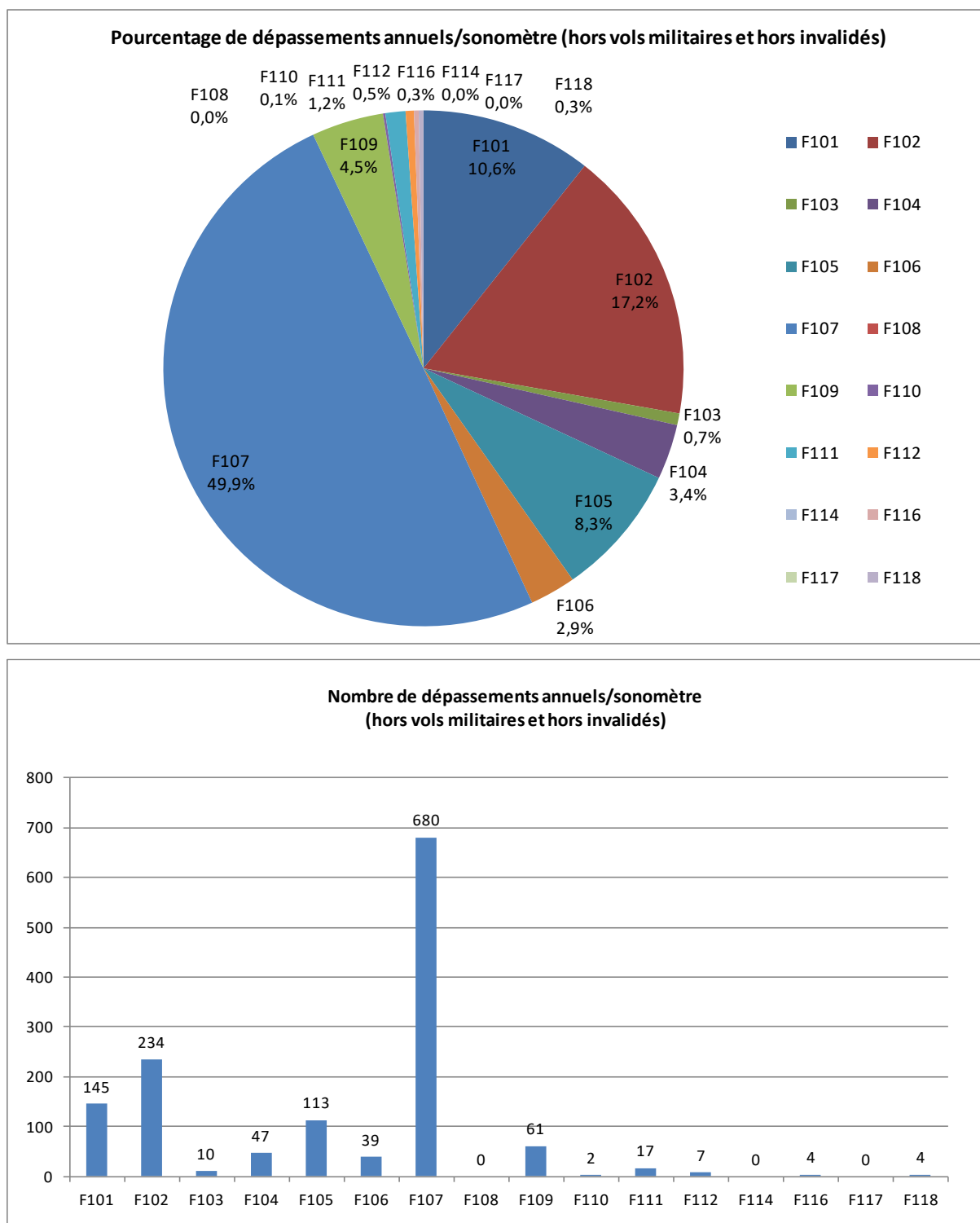
(Toutefois, le fonctionnaire compétent dresse un procès-verbal et adresse au contrevenant un avertissement, pour les infractions visées à l'article 6, §1er, alinéa 1er, 2°, dont le nombre n'excède pas 5 % du nombre total de mouvements journaliers moyens enregistrés sur l'aéroport au cours des douze derniers mois précédant l'infraction considérée, avec un maximum de dix dépassements de 6 dB (A) au plus, par période de 24 heures (débutant à 0 h 00 et se terminant à 23 h 59 m 59 s). »

Selon l'analyse de l'ACNAW :

- « L'Autorité constate un nombre élevé de dépassements du niveau  $L_{Amax}$  entre 23h00 et 07h00. L'exploitation de l'aéroport est en effet permise à partir de 06h30 et, à partir de cette heure, les premiers décollages sont effectués en période de nuit (jusqu'à 07h00) alors que les niveaux de bruit maximaux autorisés sont les plus faibles pour toutes les zones. C'est dans cet intervalle de 30 minutes que la majorité des dépassements sont relevés.
- Le faible nombre de dépassements entre 07h00 et 23h00 s'explique par le fait que les niveaux de bruit maximum autorisés sont plus élevés en période de jour et de soir, quelle que soit la zone du PDLT considérée ; les dépassements sont de facto moins nombreux.
- Par ailleurs, la [figure ci-dessous] présente le nombre de dépassements annuels du niveau  $L_{Amax}$ , enregistrés par chacun des 16 sonomètres fixes. L'Autorité note un nombre élevé de dépassements pour deux sonomètres (F107 et F102). Ces 2 sonomètres, situés en zone C' (limites  $L_{Amax}$  de 88 dBA de jour et de 82 dBA de nuit, sont tous deux proches de la zone B' dans laquelle les limites  $L_{Amax}$  à ne pas dépasser sont de 93 dBA de jour et 87 dB de nuit. »

Les graphiques ci-dessous reprennent les données relatives au nombre de dépassements du niveau  $L_{Amax}$  constatés aux différents sonomètres en 2019.

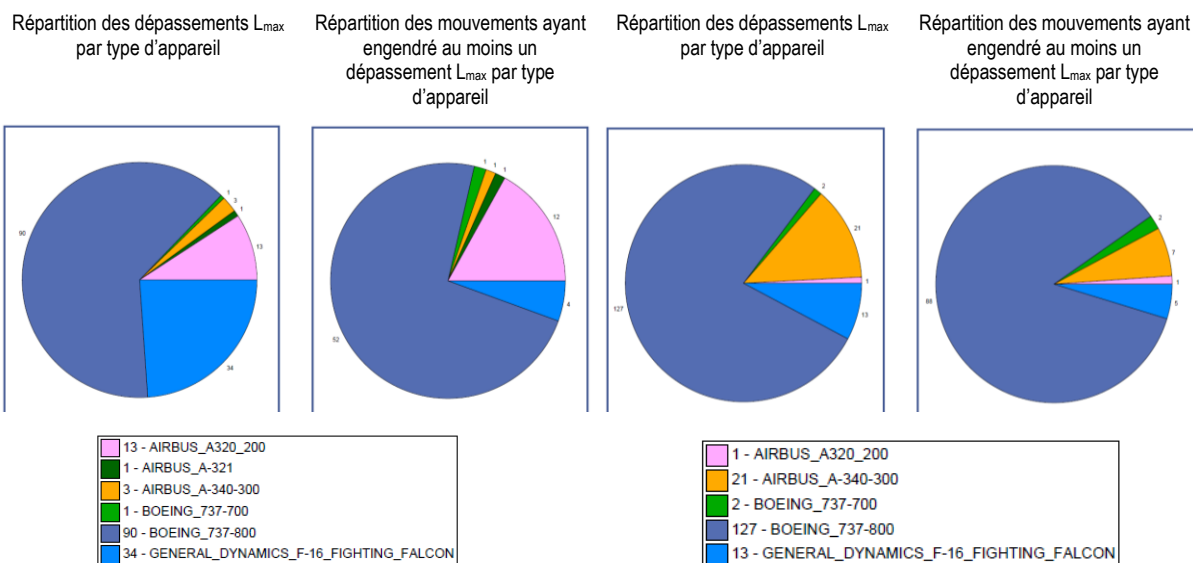
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 97 : Stations permanentes – Pourcentage et nombre de dépassements  $L_{Amax}$  en 2019**

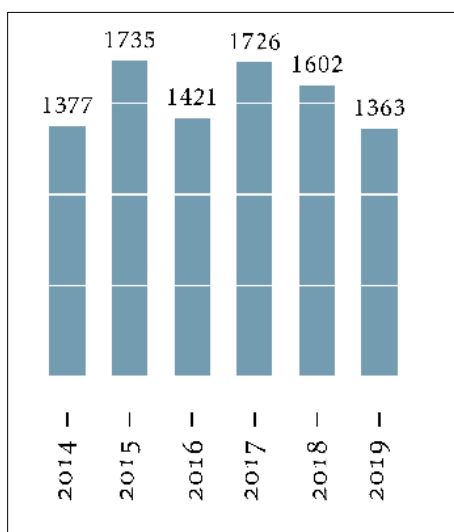
Ajoutons que les Boeing 737-800 et les Airbus A340-300, suivis des 737-700 et A320-200, sont responsables de la quasi-totalité des dépassements (voir figure ci-dessous, à titre illustratif).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

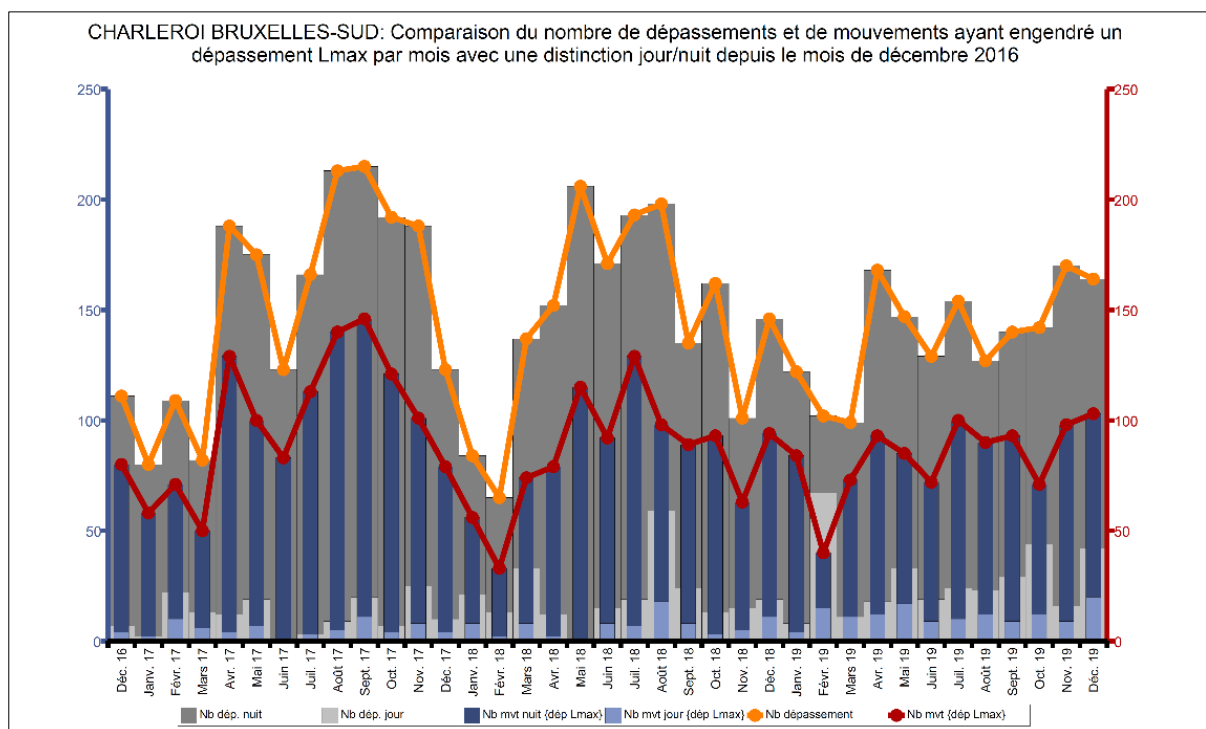


**Figure 98 : Répartition des dépassements par station et par type d'appareil - Octobre (à gauche) et décembre (à droite) 2019 avec vols militaires (SOWAER)**

En se référant aux figures ci-dessous, il est à remarquer que l'évolution des dépassements et mouvements associés tend à diminuer malgré l'accroissement du trafic aéroportuaire.



**Figure 99 : Évolution du nombre total de dépassements  $L_{max}$  entre 2014 et 2019, Hors vols militaires et mouvements invalidés (ACNAW/SOWAER)**



**Figure 100 : Nombre de dépassements et de mouvements ayant engendré un dépassement  $L_{Amax}$  par mois entre décembre 2016 et décembre 2019 (SOWAER)**

### B.2. Sanctions en cas de dépassement des valeurs maximales de bruit

Selon l'analyse de l'ACNAW<sup>230</sup> :

« La [figure suivante] reprend les dépassements de plus de 2 dB des niveaux  $L_{Amax}$  autorisés<sup>231</sup> (hors vols militaires et dépassements invalidés<sup>232</sup>). Comme expliqué (précédemment), seuls les mouvements ayant engendré au moins deux dépassements de plus de 2dB du  $L_{Amax}$  sont susceptibles d'être sanctionnés [sur au minimum deux sonomètres].

Depuis le mois de juin 2019, sur un total de 109 mouvements ayant engendré un dépassement de plus de 2 dB des niveaux  $L_{Amax}$  autorisés, 21 en ont engendré au moins deux. Les 21 mouvements en infraction ont engendré un total de 47 dépassements. À titre indicatif, en comparaison d'une situation où chaque mouvement ayant provoqué un dépassement de plus de 2 dB aurait été retenu, le taux de mouvements en infraction pris en considération par l'arrêté Sanction est de 19,3 % [soit 21 sur 109]. Quatre infractions ont été levées en raison d'un vent dont la vitesse est supérieure ou égale à 5 m/s et cinq du fait de précipitations. Onze avertissements ont été envoyés aux compagnies aériennes et une amende infligée. Si l'on tient compte de l'ensemble des mouvements ayant provoqué un dépassement de plus de 2 dB, le taux d'amendes infligées est de 0,9 % [soit 1 sur 109]. »

<sup>230</sup> ACNAW (2020). Rapport annuel 2019

<sup>231</sup> La valeur de l'incertitude des mesures sonométriques réalisées est estimée à 2,0 dB. Ainsi, cette marge d'incertitude de 2,0 dB est soustraite à la valeur  $L_{Amax}$  de chaque mouvement ayant provoqué un dépassement des valeurs seuil de bruit (dépassement corrigé).

<sup>232</sup> Les dépassements sonores peuvent être invalidés lorsque, par exemple, il existe des bruits concomitants

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

	Nombre de dépassements du $L_{Amax}$ de plus de 2 dB	Nombre de mouvements ayant engendré au moins un dépassement du $L_{Amax}$ de plus de 2 dB	Nombre de mouvements ayant engendré au moins deux dépassements du $L_{Amax}$ de plus de 2 dB	Nombre de mouvements classés sans suite pour cause de précipitation ou de vent supérieur à 5 m/s	Nombre de mouvements ayant fait l'objet d'un avertissement	Nombre de mouvements sanctionnés
Juin	14	9	4	0	4	0
Juil	21	20	1	0	1	0
Août	12	11	1	0	1	0
Sept	20	19	1	0	1	0
Oct	17	11	5	2	3	0
Nov	25	18	6	5	1	0
Déc	26	21	3	2	0	1
2019	135	109	21	9	11	1

**Figure 101 : Dépassements du niveau  $L_{Amax}$  de plus de 2 dB et application de l'arrêté Sanction en 2019 (ACNAW)**

En matière de dépassement des niveaux  $L_{Amax}$ , comme mentionné ci-dessus, seuls les dépassements de plus de 2 dB sur deux sonomètres au minimum sont pris en considération. A ce sujet, le rapport de l'ACNAW rappelle que son avis « *recommandant que les niveaux de bruit mesurés par chaque sonomètre de manière individuelle soient pris en compte pour établir les dépassements éventuels des niveaux de bruit autorisés n'a donc pas été suivi.* » Il s'agit de l'avis GW/2018/01 du 25 août 2018 portant sur l'avant-projet d'arrêté modifiant 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 relevant de la Région wallonne<sup>233</sup>. Cet arrêté a été promulgué le 21 mars 2019<sup>234</sup>.

Dans l'avis GW/2018/01, l'ACNAW mentionne qu'elle « *au vu de ses rapports d'activité, constate que seule une minorité de mouvements d'aéronefs provoque un dépassement de  $L_{Amax}$  sur deux sonomètres, ce qui laisserait de facto une majorité de mouvements non sanctionnés lors d'un dépassement de  $L_{Amax}$  enregistré par un seul sonomètre ;*

*Comme précisé dans le rapport précité du Cedia à la page 2, l'expérience montre que les événements perturbateurs observés simultanément avec le passage d'aéronefs sont rares ;*

*Dans la plupart des cas, une analyse de la signature acoustique peut différencier un événement perturbateur du passage d'un aéronef ;*

*La redondance telle que proposée implique que les dépassements mesurés par certains sonomètres et eux seuls ne seront jamais pris en compte. [...]*

*En conséquence, s'il existe une incertitude relative à un dépassement de niveau de bruit mesuré par un sonomètre ou une impossibilité de différencier le passage d'un aéronef d'une source de bruit perturbatrice, l'Autorité propose de ne pas tenir compte de ces événements plutôt que de recourir à la notion de « redondance ». L'Autorité recommande que les dispositions prises dans le décret soient conservées et que les niveaux de bruit mesurés par chacun des sonomètres de manière individuelle soient pris en compte pour établir les dépassements éventuels des niveaux autorisés. »*

<sup>233</sup> ACNAW (2018). *Avis GW/2018/01 approuvé le 25 août 2018*

<sup>234</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 21 mars 2019 modifiant 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 relevant de la Région wallonne.

#### **8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité"**

Pour rappel, le principe d'égalité (voir *Point 8.3.1.4. 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). 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 fait procéder<sup>235</sup> environ tous les trois ans de vastes campagnes de mesures dites "Principe d'égalité". Concernant l'aéroport de Charleroi, la campagne caractérisant au mieux la situation existante a été réalisée en 2017-2019 avec 74 points.

*Voir ANNEXE 8.4.a : Principe d'égalité - Localisation des points de mesures (carte FULL EBCI)*

*Voir ANNEXE 8.4.b : Principe d'égalité - Localisation des points de mesures (carte version ATS)*

Les résultats de cette dernière campagne sont résumés comme suit :

- ☐ 21 points (28,4%) présentent des niveaux supérieurs aux indicateurs de référence correspondants des zones du PEB ;
- ☐ Pour 30 points (40,5%), le niveau de bruit de la zone extérieure a été dépassé à 4 reprises (gratuité de la mesure) ;
- ☐ Ils sont majoritairement localisés en zones latérales de l'axe des pistes côté ouest et en limites des zones du PEB :
  - 24 hors zone (HZ) ;
  - 5 en zone D' ;
  - 1 en zone C'.
- ☐ Aucun point de mesure n'a enregistré un  $L_{den}$  dépassant la valeur supérieure de la zone du PDLT dans lequel il se trouve.

<sup>235</sup> Mesures effectuées par des organismes agréés en matière de bruit en Région wallonne.



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Campagne	Adresse	NUMERO	CP	Commune	PEB	PDLT	L den max	L den 4x	Gratuité	Zone confirmée
2017CI009	rue du Stoquy	14	6182	COURCELLES	HZ	D	56,2	55,3	OUI	OUI
2017CI016	rue du Gérardot	17	6180	COURCELLES	HZ	D	56,8	55,6	OUI	OUI
2017CI020	rue Nolichamps	86	6180	COURCELLES	HZ	D	56,9	55,9	OUI	OUI
2017CI023	rue du Progrès	39	6180	COURCELLES	HZ	D	57,2	56,5	OUI	NON
2017CI024	rue de Courcelles	100	6044	CHARLEROI	D'	C	60,6	60,2	OUI	OUI
2017CI025	rue de Roux	358	6031	CHARLEROI	HZ	D	57,5	55,9	OUI	OUI
2017CI026	rue Bois du Sart	86	6180	COURCELLES	HZ	D	57,5	56,8	OUI	NON
2017CI027	rue de Gosselies	25	6044	CHARLEROI	HZ	D	57,7	56,8	OUI	NON
2017CI029	rue Oblique	8	6044	CHARLEROI	HZ	D	58,5	57	OUI	NON
2017CI032	rue de l'Armistice	53	6044	CHARLEROI	HZ	D	59,1	57,8	OUI	NON
2017CI033	rue de l'Institut Dogniaux	98	6040	CHARLEROI	D'	C	62,2	60,9	OUI	OUI
2017CI034	rue des Hayettes	10	6040	CHARLEROI	D'	C	62,1	61,5	OUI	NON
2017CI037	rue du Rosaire	29	6041	CHARLEROI	HZ	D	56,5	56,3	OUI	NON
2017CI040	rue Joseph Wauters	30-32	6040	CHARLEROI	D'	C	60,7	60,3	OUI	OUI
2017CI041	rue des Charnues	18	6041	CHARLEROI	HZ	D	57,8	57,6	OUI	NON
2017CI042	rue Borfliet	8	6040	CHARLEROI	C'	B	65,9	65,4	OUI	OUI
2017CI043	rue Léopold Fagnart	9	6040	CHARLEROI	D'	C	63,7	61,9	OUI	NON
2017CI048	rue du Moulin	7	6041	CHARLEROI	HZ	D	56,5	56,1	OUI	NON
2017CI050	chaussée de Bruxelles	285	6040	CHARLEROI	HZ	D	57,1	56,7	OUI	NON
2017CI051	rue Croix Dominum	9	6041	CHARLEROI	HZ	D	57,8	57,1	OUI	NON
2017CI058	rue de Bruxelles	46	6220	FLEURUS	HZ	D	57,1	56,1	OUI	NON
2017CI064	impasse Reumont	4	6220	FLEURUS	HZ	D	57,2	56,5	OUI	NON
2017CI066	route de Gosselies	283	6220	FLEURUS	HZ	D	55,7	55,1	OUI	OUI
2017CI068	Rue Belle Vue	6	6041	GOSSELIES	HZ	D	58	56,5	OUI	NON
2017CI069	Rue de Bruxelles	46	6220	FLEURUS	HZ	D	57,6	56,1	OUI	NON
2017CI070	Ch. De Bruxelles	285	6040	JUMET	HZ	D	58,6	56,1	OUI	NON
2017CI071	Rue du Rosaire	101	6041	GOSSELIES	HZ	D	58,2	56,7	OUI	NON
2017CI072	rue du Rosaire	29	6041	CHARLEROI	HZ	D	57,1	56,8	OUI	NON
2017CI073	rue curé theys	21	6040	JUMET	HZ	D	56,6	56,4	OUI	NON
2017CI074	Rue du Rosaire	37	6041	JUMET	HZ	D	57,9	57,3	OUI	NON



Figure 102 : Mesures où la gratuité de la mesure a été acquise lors de la campagne "Principe d'égalité" 2017-2019

### 8.4.3. Anciennes campagnes de mesures (> 5 ans)

Dans le cadre de précédentes études relatives à l'aéroport de Charleroi, plusieurs campagnes ont été réalisées par différents bureaux d'études agréés, dont ATS en 2012<sup>236</sup> et SGS Belgium en 2017<sup>237</sup>.

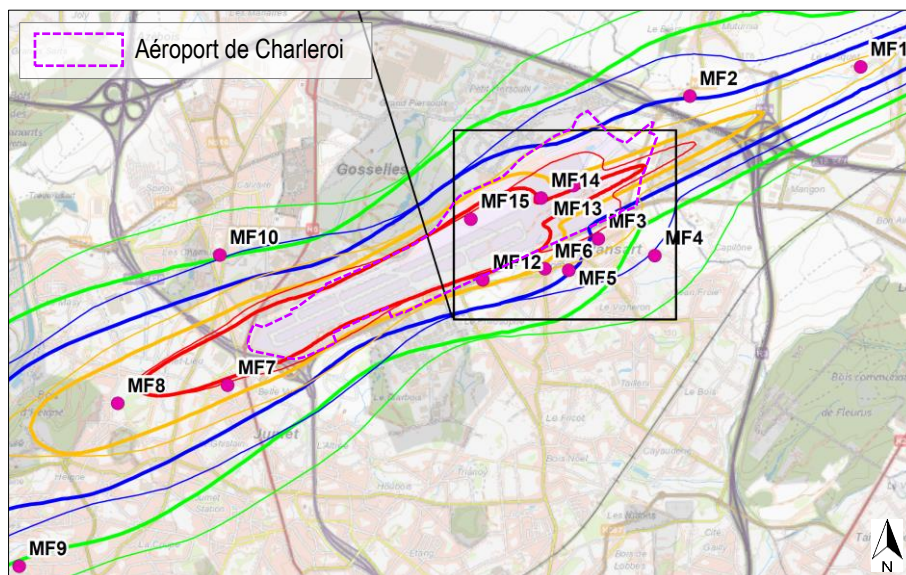
A titre exhaustif, la dernière campagne de mesures en environnement (chez les riverains) de 2017 est résumée ci-après. Précisons que ces mesures font toujours référence à l'avion commerciale avec une MTOW  $\geq 6$  T.

Le tableau met en relation le nombre de mouvements commerciaux pour l'année 2015 et pendant la période de mesures.

2015		08/02/2017 - 15/05/2017	
Total 2015	Moyenne par jour	Total période	Moyenne par jour
44.616	122,2	11.997	123,6

**Tableau 78 : Comparaison entre le nombre de mouvements commerciaux en 2015 et pendant la période des mesures de SGS Belgium (2017)**

La carte ci-dessous localise les 12 points de la campagne de mesures.



**Figure 103 : Localisation des points de mesures réalisés par SGS Belgium (2017)**

Les tableaux ci-dessous reprennent les caractéristiques des points de mesure et la synthèse des résultats.

<sup>236</sup> Dans le cadre de l'étude d'incidences sur le projet d'allongement de la piste à 2.950 m, non déposée.

<sup>237</sup> Dans le cadre de l'étude d'incidences sur le projet d'allongement de la piste à 3.200 m.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Points	Adresse	Zones PEB / PDLT	Début des mesures	Fin des mesures	Nb jours codés	Nb avions détectés	Nb avions commerciaux <sup>55</sup>
MF1	Rue du Bosquet, 76 6220 Wangenies	C' / B	Jeudi 09/02/17	Lundi 27/02/17	16	1244	1782
MF2	Rue de Ransart, 88 6220 Heppignies	D' / C	Mardi 07/03/17	Lundi 27/03/17	17	1507	1871
MF3	Rue Delhaize, 45 6043 Ransart	D' / B	Jeudi 13/04/17	Mardi 2/05/17	14	1727	1882
MF4	Rue des Goutteaux, 44 6043 Ransart	Hors zone / D	Merc. 12/04/17	Vend. 28/04/17	15	1933	2011
MF5	32 rue Nicolai 6043 Ransart	C' / C	Jeudi 02/03/17	Lundi 27/03/17	24	2333	2645
MF6	Rue J. Wauters, 70 6043 Ransart	C' / B	Mardi 28/03/17	Merc. 12/04/17	14	1954	1894
MF7	Rue de Munster, 1 E 6040 Jumet	B' / B	Merc. 08/03/17	Vend. 24/03/17	15	1161	1640
MF8	Rue du Masy, 6D 6040 Jumet	B' / B	Jeudi 09/02/17	Lundi 27/02/17	15	1333	1672
MF9	Rue de l'Armistice, 52 Roux	Hors zone / D	Jeudi 9/02/17	Lundi 6/03/17	17	1204	1886
MF10	Rue de Jumet 95 Charleroi	Hors zone / D	Merc. 8/02/17	Mardi 07/03/17	26	1843	2886
MF11	Rue du Sart-Malet 4 Ligny	Hors zone / Hors zone	Vend. 28/04/17	Lundi 15/05/17	16	1105	2218
MF12	Rue de la Limite, 17 Jumet	B' / B	Merc. 12/04/17	Vend. 28/04/17	15	2032	2011

Points	Zone PEB/PDLT	Param stat	Avions		Global				Dépassement L <sub>AMax</sub> Avions com. ≥ 6 T	
			com. ≥ 6 T	Tous	JOUR (7h-23h)		NUIT (23h-7h)			
			L <sub>den</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>90,T</sub>	L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>90,T</sub>		
	dB(A)		dB(A)				Jour	Nuit		
MF1	C' / B	min	55,8	55,8	61,2	50,1	51,8	45,7	NON	NON
		moy	60,1	60,2					-	-
		max	62,5	62,6					-	-
MF2	D' / C	min	51,8	51,9	60,2	56,7	56,2	52,8	NON	OUI
		moy	54,5	54,6					-	<10 (2 max/j)
		max	60,2	60,2					-	<3dB(A)
MF3	D' / B	min	52,2	52,5	58,7	49,6	54,8	46,6	NON	NON
		moy	58,1	58,2					-	-
		max	62,0	62,0					-	-
MF4	Hors zone/ D	min	43,6	43,9	53,7	43,1	47,1	40,8	NON	OUI
		moy	50,5	50,7					-	<10 (1 max/j)
		max	56,7	56,8					-	<3dB(A)
MF5	C' / C	min	45,4	45,7	56,4	45,9	49,0	41,0	NON	OUI
		moy	54,2	54,3					-	<10 (1 max/j)
		max	58,7	58,7					-	<3dB(A)
MF6	C' / B	min	58,6	58,6	64,8	49,8	58,5	45,1	NON	OUI
		moy	64,3	64,8					-	<10 (6 max/j)
		max	68,2	68,4					-	<3dB(A)
MF7	B' / B	min	62,9	63,1	64,3	48,8	56,9	44,5	NON	OUI
		moy	65,2	65,4					-	<10 (3 max/j)
		max	66,6	67,3					-	<6dB(A)
MF8	B' / B	min	62,1	62,1	63,0	46,3	55,4	40,0	NON	OUI
		moy	64,0	64,2					-	<10 (2 max/j)
		max	66,8	66,8					-	<3dB(A)
MF9	Hors zone/ D	min	51,8	51,8	55,7	43,2	49,9	38,1	NON	OUI
		moy	54,6	54,7					-	<10 (1 max/j)
		max	56,2	56,2					-	<3dB(A)
MF10	Hors zone/ D	min	51,2	51,3	56,3	49,4	48,5	42,7	OUI	OUI
		moy	55,4	55,6					<10 (1 max/j)	<10 (6 max/j)
		max	58,3	58,4					<3dB(A)	<6dB(A)
MF11	Hors zone /Hors zone	min	36,4	36,7	50,7	39,3	50,2	34,3	NON	NON
		moy	44,0	44,5					-	-
		max	53,5	53,5					-	-
MF12	B' / B	min	61,2	61,3	69,1	59,7	64,2	51,8	NON	NON
		moy	64,0	64,2					-	-
		max	65,8	65,9					-	-

Tableau 79 : Descriptifs et résultats des points de mesures réalisés par SGS Belgium  
(2017)



Selon le rapport SGS :

« Concernant le bruit des avions et les analyses du  $L_{den}$  et du  $L_{Amax}$  :

- *Le trafic aéroportuaire est, sans conteste, la source de bruit prépondérante de l'aire géographique concernée et y est clairement perceptible, même à proximité d'axes routiers bruyants.*
- *Au niveau des différents points de mesures, un avion commercial se démarque généralement dans le bruit de fond pendant 0,5 à 1,5 minutes. En conséquence, pendant les périodes de plus grandes affluences (voir Point 3.1.2 du rapport SGS), sur une heure de temps, le bruit des avions peut être audible par les riverains pendant environ 25 % du temps ;*
- *Il y a eu 5 points de mesures sur 12 (MF3, MF4, MF6, MF9 et MF10) où il y a eu au moins un jour avec un dépassement des niveaux  $L_{den}$  des prescriptions des zones du PEB en vigueur. Cependant, seuls les points de mesures MF6, MF9 et MF10 ont montré au moins 4 fois des dépassements sur la période de mesure représentative considérée. Il s'agit donc des points mesures où les dépassements peuvent être considérés comme significatifs [...].*
- *Aucun dépassement des niveaux  $L_{den}$  n'est constaté au niveau des points de mesures situés dans l'axe de la piste, à savoir les points MF1, MF2, MF7 et MF8. [...]. Il n'y a pas non plus de dépassement constaté au point de mesures MF12 qui se trouve très proche de la piste, ni au point de mesure MF11 (Ligny), très éloigné de la piste [...].*
- *Les indicateurs  $L_{den}$  correspondant à l'aviation civile (aviation commerciale et vols locaux) sont par contre conformes, pour tous les points de mesures, aux prescriptions des zones du PDLT.*
- *Par rapport aux vols commerciaux  $\geq 6 T$ , **l'impact de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation  $L_{den}$**  : à peine quelques dixièmes de dB(A). Cela s'explique aisément par la différence de fréquence, de puissance sonore et des périodes de vols de ces deux types d'avions [...].*
- *Des dépassements des niveaux  $L_{Amax}$  sont apparus aux points MF2, MF4, MF5, MF6, MF7, MF8, MF9, MF10, essentiellement en période nocturne de 6h30 à 7h00. Ils sont engendrés uniquement par des décollages. Leur occurrence est toutefois inférieure à 10 par jour et les dépassements des niveaux  $L_{Amax}$  n'excèdent jamais 3 dB(A), sauf pour quelques dépassements aux points MF7 et MF10, lesquels n'ont toutefois pas dépassés 6 dB(A). Aucune sanction n'est toutefois appliquée actuellement en cas de dépassement du  $L_{Amax}$  ».*

#### 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. Elle permet non seulement de comparer les résultats aux différentes mesures in situ disponibles 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 2045.

Cette simulation est réalisée au moyen du logiciel IMPACT<sup>238</sup>, 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  $\geq 6$  T, au décollage et à l'atterrissage).

Les modélisations réalisées dans le cadre de cette étude ne tiennent pas compte de la petite aviation  $< 6$  T. Il a en effet été démontré que leur impact sonore est négligeable par rapport aux autres vols (notamment sur base des anciennes études d'incidences (voir *Point 8.4.3. Anciennes campagnes de mesures (< 5 ans)*), des mesures du principe d'égalité (voir *Point 8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité"*) et des nouvelles mesures de 2023 (voir *Point 8.5.4. Campagnes de mesures ATS (2023)*).

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 modélisation

Les différentes hypothèses de modélisation sont décrites ci-après.

- **Logiciel** : IMPACT 3.38.C (03/2024).
  - 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, ainsi que pour la version de 2004 du PDLT)<sup>239</sup> (voir explications au *Point 8.3.1.1.B. Rectification du PDLT*).
  - Il s'agit d'un logiciel spécifiquement élaboré pour analyser les impacts sonores aéroportuaires. Il a été développé par Eurocontrol<sup>240</sup> 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<sup>241</sup> de l'OACI et dans le ECAC<sup>242</sup> Doc 29, 4<sup>ème</sup> édition (Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports).

<sup>238</sup> Integrated Aircraft Noise and Emissions Modeling Platform.

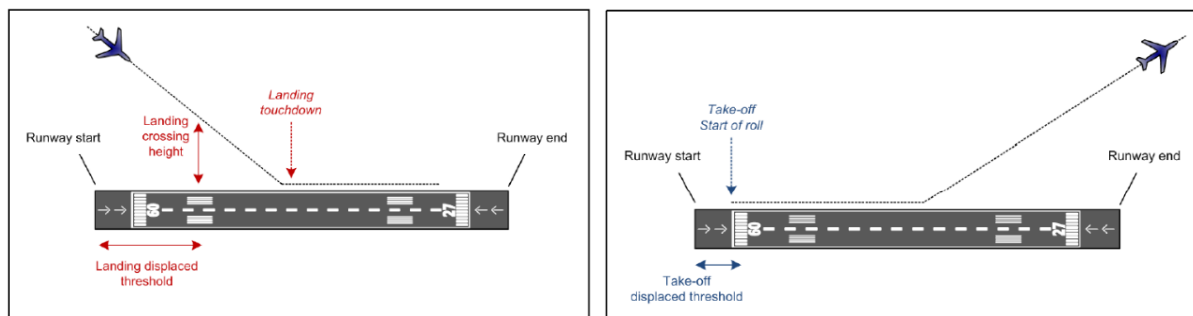
<sup>239</sup> Logiciel choisi par le gouvernement wallon dans le cadre des dernières révisions du PEB et de la rectification technique du PDLT. Ce choix va également dans le sens des recommandations formulées par divers organismes et acteurs du domaine (dont l'ACNAW).

<sup>240</sup> Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne.

<sup>241</sup> Recommended Method for Computing Noise Contours Around Airports.

<sup>242</sup> European Civil Aviation Conference (Conférence Européenne de l'Aviation Civile).

- **Piste** (sans allongement) :
  - Longueur : 2.550 m ;
  - Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972<sup>243</sup> :
    - 24 :  $x = 157.149$  m et  $y = 128.210$  m ;
    - 06 :  $x = 154.828$  m et  $y = 127.150$  m ;
    - 06 (THR<sup>244</sup>) :  $x = 155.237$  m et  $y = 127.337$  m.



**Figure 104 : Description d'une piste dans le modèle**  
(Source : Eurocontrol – guide Impact)

- **Conditions météorologiques** : moyenne de l'année 2019 et moyenne 2016 à 2019 entre parenthèses :
  - Température : 11,2°C (10,9°C);
  - Pression atmosphérique : 993 hPa (994 hPa);
  - Vent : 3,9 m/s (3,9 m/s) de secteur sud-ouest pour les mouvements en sens normal (sens 24) et de secteur nord-est pour les mouvements en sens inversé (sens 06).
- **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.

<sup>243</sup> Source AIP du 13/09/2018.

<sup>244</sup> THR = Threshold. Seuil de piste décalé.

□ **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, éviter des manœuvres trop rapprochées, positions des balises de radioguidage), mais visent également à minimiser les nuisances sonores.

Précisément pour cette analyse, les données trajectoires utilisées ont été fournies par le SPW (voir figure suivante pour illustration) :

- Les trajectoires moyennes dispersées de décollage et d'atterrissage ont été calculées sur la base des traces radar réelles obtenues auprès de skeyes ;
- Pour chaque trace, une dispersion latérale représentée par trois ou quatre (sous) trajectoires a été encodée dans le logiciel ;
- Pour les arrivées 06 (sens inversé) : 2 traces moyennes dispersées pour tous les types d'avion, avec la répartition :
  - Du nord : 50% ;
  - Du sud-ouest : 50%.
- Pour les arrivées 24 (sens normal) : 3 traces moyennes dispersées pour tous les types d'avion, avec la répartition :
  - Du nord : 50% ;
  - De l'est : 35% ;
  - Du sud : 15%.
- Pour les départs 06 (sens inversé) : une trace moyenne dispersée pour tous les types d'avion ;
- Pour les départs 24 (sens normal) : une trace moyenne dispersée par type principal d'avion. Au-delà de 4.000 pieds AMSL<sup>245</sup>, la trace moyenne dispersée est prolongée par les 4 SID's (Standard Instrument Departure Route) et répartie vers certaines balises :
  - LNO (Olne) vers le nord : 15% ;
  - CIV (Chièvres) vers le nord-ouest : 25% ;
  - MEDIL (Valenciennes) vers le sud-ouest : 15% ;
  - RITAX (Diekirch) vers le sud-est : 45%.
- Les trajectoires des avions ont été filtrées suivant différents groupes, correspondant aux types d'aéronefs modélisés dans le logiciel de simulation : B737-800, B737-700, B737-500, A320-200, E190, DO328, CNA560XL.

<sup>245</sup> = 1.219 m au-dessus du niveau de la mer (Above Mean sea level).



**Figure 105 : Export des trajectoires du logiciel Impact – Situation existante 2019  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**

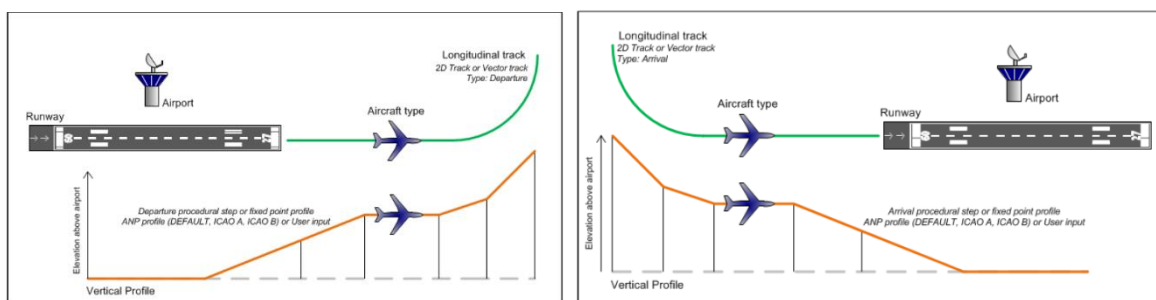
- **Procédures de vol** : les procédures considérées découlent des AIP en vigueur :
- Atterrissage : les procédures 'standard' ou CDO<sup>246</sup> implémentées dans le logiciel ont été considérées ;
  - Décollage : les procédures ICAO-A<sup>247</sup> et Profile Stage<sup>248</sup> 1 à 7 (jusque 85% 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 sont considérées.

<sup>246</sup> CDO = Continuous Descent Operations (opérations en descente continue) (voir *ANNEXE 8.2 : Extrait de l'AIP - Procédures de Charleroi (EBCI AD 2.21 Noise Abatement Procedures)*).

<sup>247</sup> Procédures d'exploitation à moindre bruit définies par l'Organisation de l'aviation civile internationale.

<sup>248</sup> 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.





**Figure 106 : Description des trajectoires et procédures dans le modèle**  
(Source : Eurocontrol – Guide Impact)

- **Type d'avions :**
  - Aviation commerciale dont la MTOW<sup>249</sup> est supérieure ou égale à 6 T ;
  - A l'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, entraînement et écolage, pour raison de retour fortuit.
- **Schéma d'exploitation :** moyenne de l'année 2019 : **139 mouvements par jour.**
  - En fonction du type d'avions et de la piste utilisée (14,7% de vols inversés).
  - Les avions fréquentant peu l'aéroport ont été regroupés selon les modèles et leurs caractéristiques intrinsèques.

<sup>249</sup> Maximum Take Off Weight (Masse maximale au décollage).

Type d'avions	Encodage logiciel IMPACT	Code ICAO	Nombre de mouvements par jour			
			Jour	Soir	Nuit	Total
B737-800	Boeing 737-800 / CFM56-7B26	B738	75,901	22,879	8,592	<b>107,37</b>
B737-700 B737-600	Boeing 737-700 / CFM56-7B24	B737	1,545	0,984	0,490	<b>3,02</b>
B737-500 B737-400 B737-300	Boeing 737-500 / CFM56-3C-1	B735	0,164	0,033	0,000	<b>0,20</b>
A340-300	Airbus A340-211 / CFM56-5C2	A343	0,208	0,030	0,008	<b>0,25</b>
A319-A320-A321	Airbus A320-211 / CFM56-5A1	A320	16,055	5,611	1,627	<b>23,29</b>
ERJ190-195 BAE-146-100 BD-700, ...	Embraer ERJ190-100	E190	1,784	0,247	0,112	<b>2,14</b>
DORNIER 328 BEECHCRAFT 1900 SF-340 AN26, ...	Dornier 328-100 / PW119C	DO328	1,041	0,107	0,008	<b>1,16</b>
Cessna 560 680 680A 750 Learrea 45 35 40 31 55, ...	Cessna Citation Excel 560 / PW545A	C56X	1,326	0,184	0,038	<b>1,55</b>
<b>Total</b>			<b>98,0</b>	<b>30,1</b>	<b>10,9</b>	<b>139</b>

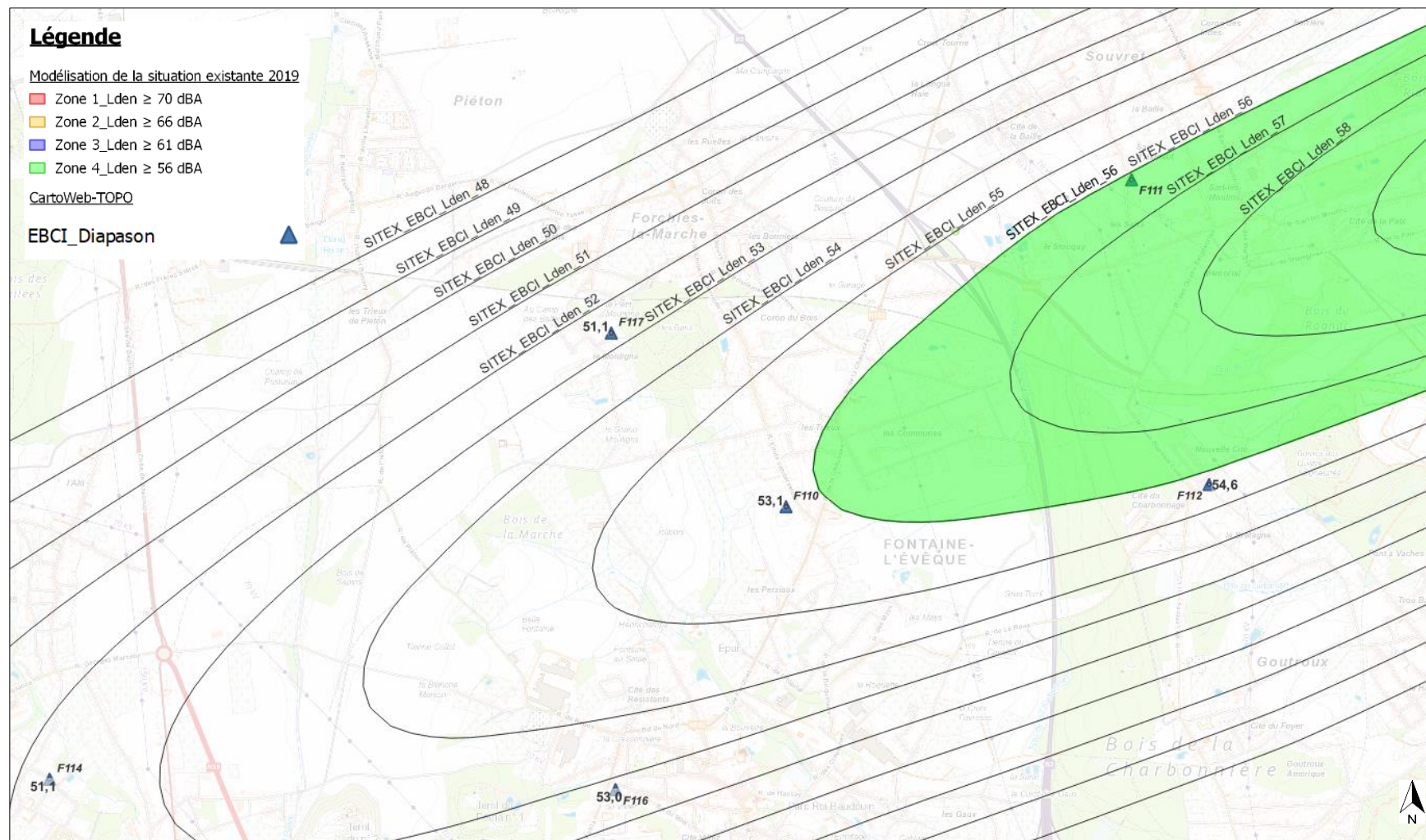
**Tableau 80 : Schéma d'exploitation moyen journalier  $\geq 6$  T pour la modélisation de la situation existante 2019 (fichier des données "CR1" de skeyes)**

#### 8.4.4.2. Calage

La version actuelle du logiciel IMPACT ne permet pas le calcul direct en des points récepteurs précis. Un comparatif précis des résultats de modélisation avec les mesures en environnement décrites précédemment (Diapason, Principe d'égalité) n'est donc pas permis.

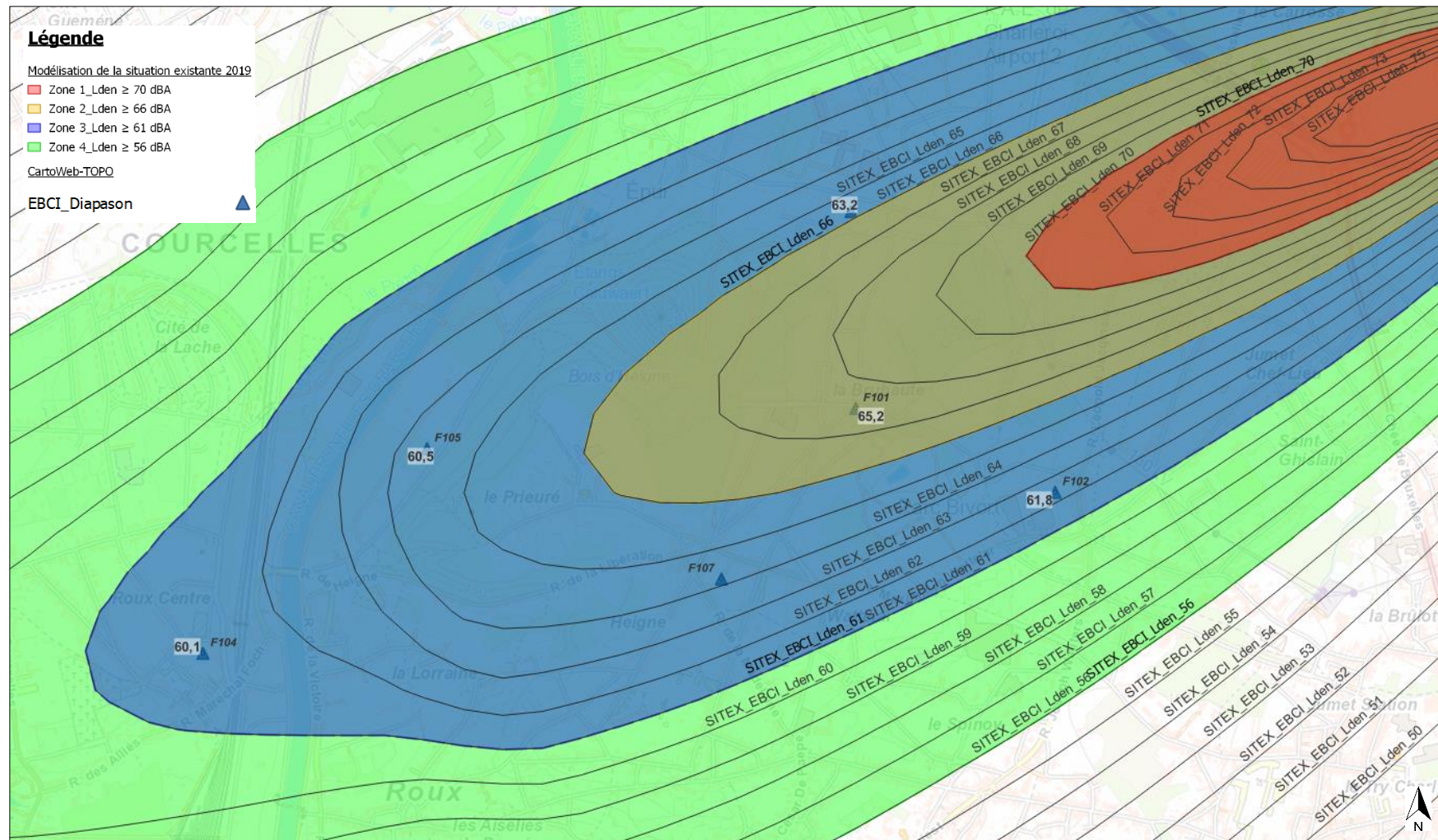
À titre illustratif, les niveaux  $L_{den}$  annuels moyens issus des stations 'Diapason' ont néanmoins été superposés aux courbes de bruit simulées par le logiciel (par pas de 1 dBA) (voir les trois figures suivantes reprenant trois zooms autour de ces courbes).

Les relevés sonores du réseau Diapason offrent une assez bonne corrélation avec la simulation avec, globalement, une différence de  $\pm 2$  dBA. Dans ce cas, les calculs sont légèrement sous-estimés dans l'axe des atterrissages 24 ou à plus grande distance à l'ouest (en zone 4), en opposition dans l'axe des décollages 24 où ils sont légèrement surestimés (en zones 2 et 3). Les zones 1, 2, 3 et 4 sont déduites de la modélisation et sont délimitées selon les mêmes niveaux de bruit que ceux des limites du PEB (56, 61, 66 et 70 dBA).

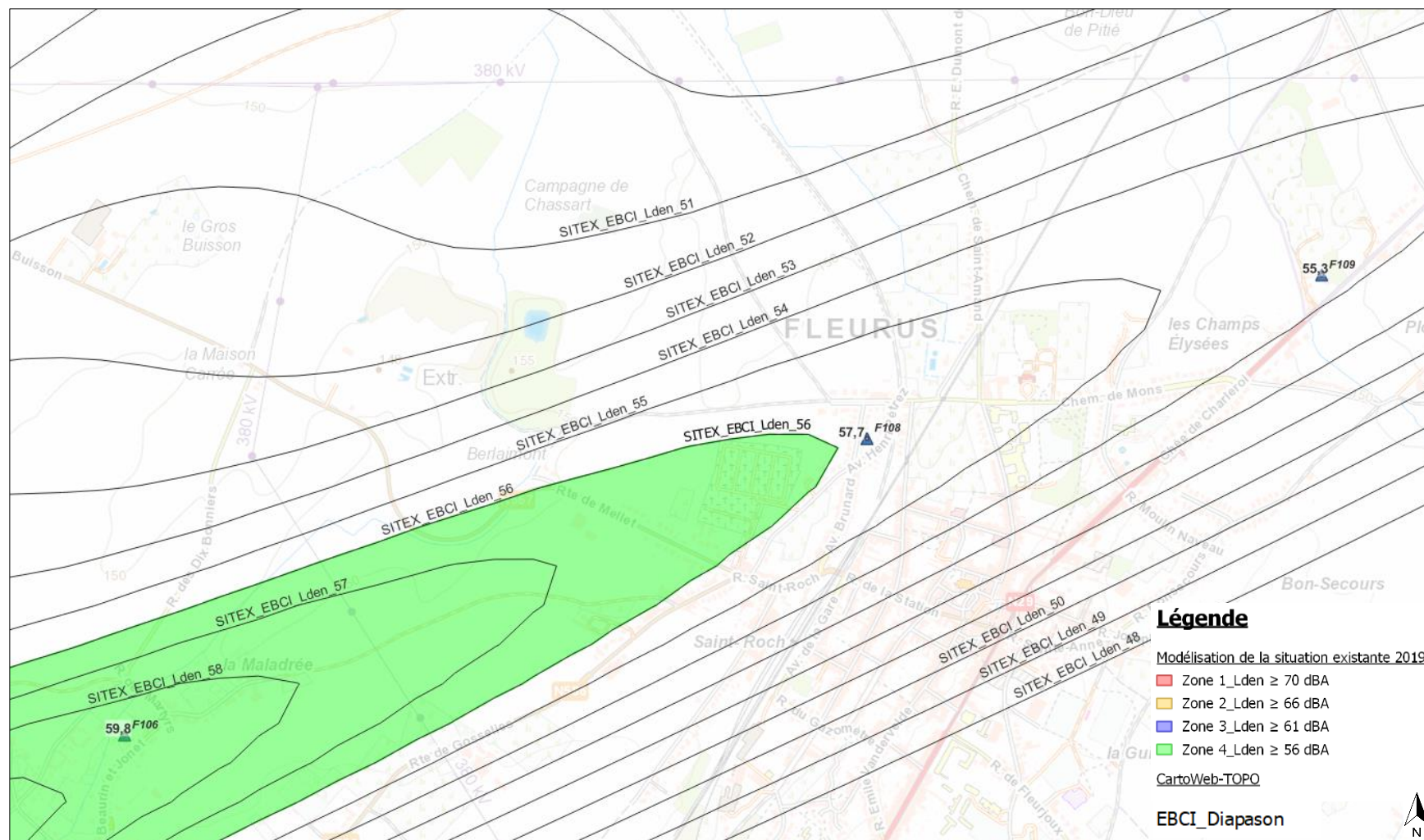


**Figure 107 : Bruit lié au trafic aérien – Calage acoustique – carte L<sub>den</sub> – situation existante 2019 + Diapason 2019 (zoom 1)  
(ATS sud Fond CartoWeb-Topo)**





**Figure 108 : Bruit lié au trafic aérien – Calage acoustique – carte  $L_{den}$  – situation existante 2019 + Diapason 2019 (zoom 2)  
(ATS sud Fond CartoWeb-Topo)**



**Figure 109 : Bruit lié au trafic aérien – Calage acoustique – carte  $L_{den}$  – situation existante 2019 + Diapason 2019 (zoom 3)  
(ATS sud Fond CartoWeb-Topo)**



### 8.4.4.3. Résultats de la situation existante

#### A. Niveaux $L_{den}$

Les résultats de cette modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours  $L_{den}$  délimitant les zones du PEB 2004<sup>250</sup> ou du PDLT 2004 (lignes continues) et de la situation existante 2019 (surfaces colorées). Pour cette dernière, les zones sont définies selon les mêmes niveaux de bruit que ceux des limites du PEB, comme suit :

- ☐ Zone 1 :  $70 \text{ dBA} \leq L_{den}$  (couleur **rouge**)
- ☐ Zone 2 :  $66 \text{ dBA} \leq L_{den} < 70 \text{ dBA}$  (couleur **orange**)
- ☐ Zone 3 :  $61 \text{ dBA} \leq L_{den} < 66 \text{ dBA}$  (couleur **bleue**)
- ☐ Zone 4 :  $56 \text{ dBA} \leq L_{den} < 61 \text{ dBA}$  (couleur **verte**)

Les cartes sont reprises en grand format en annexes.

*Voir ANNEXE 8.5 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation existante 2019 + PDLT 2004*

*Voir ANNEXE 8.6 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation existante 2019 + PEB 2004*

Les courbes isophoniques de la situation 2019 sont discutées par rapport aux zones de bruit définies par le Gouvernement wallon.

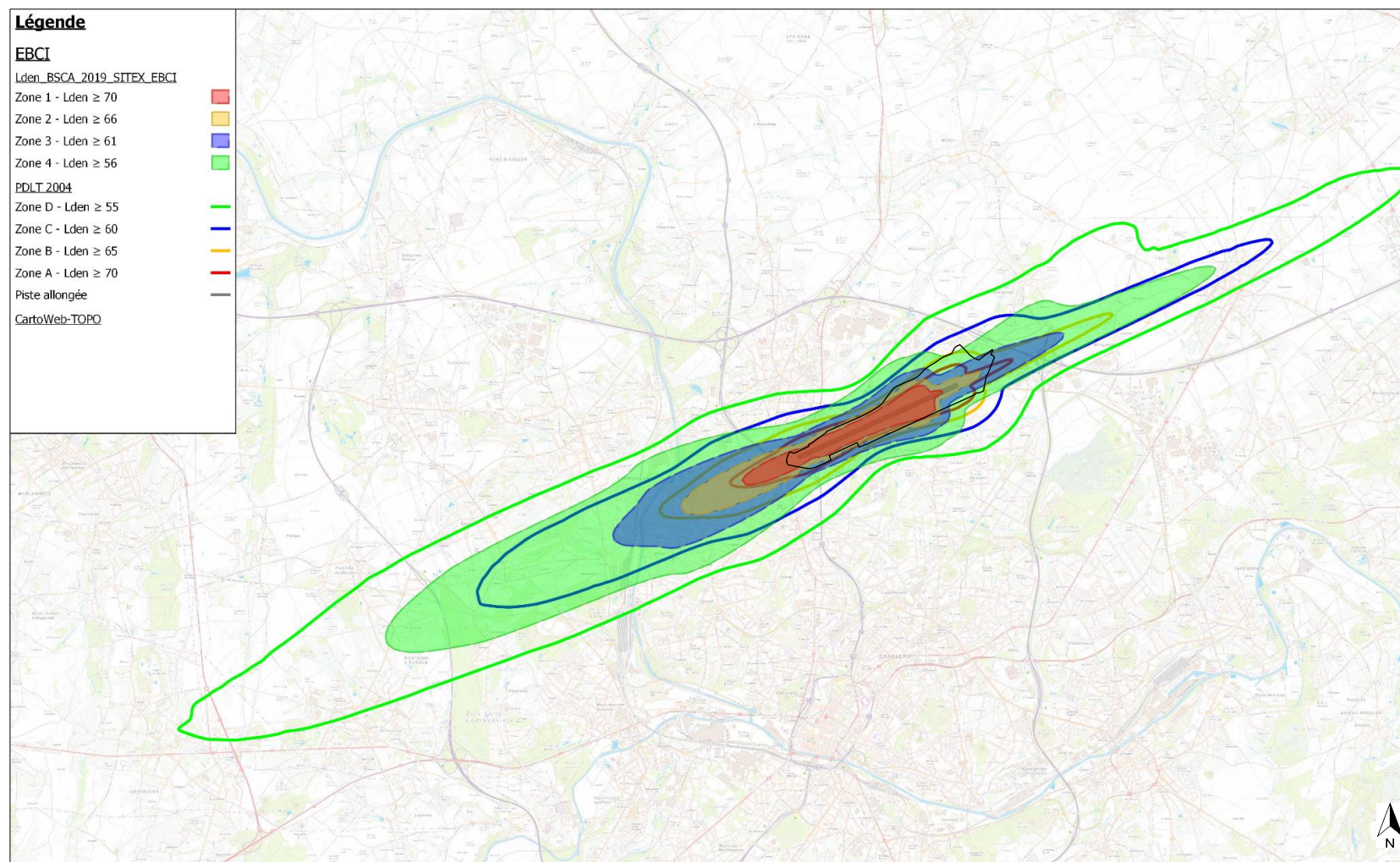
#### A.1. Par rapport au PDLT 2004

La situation existante (surface colorées) et les courbes du PDLT (courbes continues) sont représentées sur la carte suivante.

Les observations suivantes peuvent être formulées :

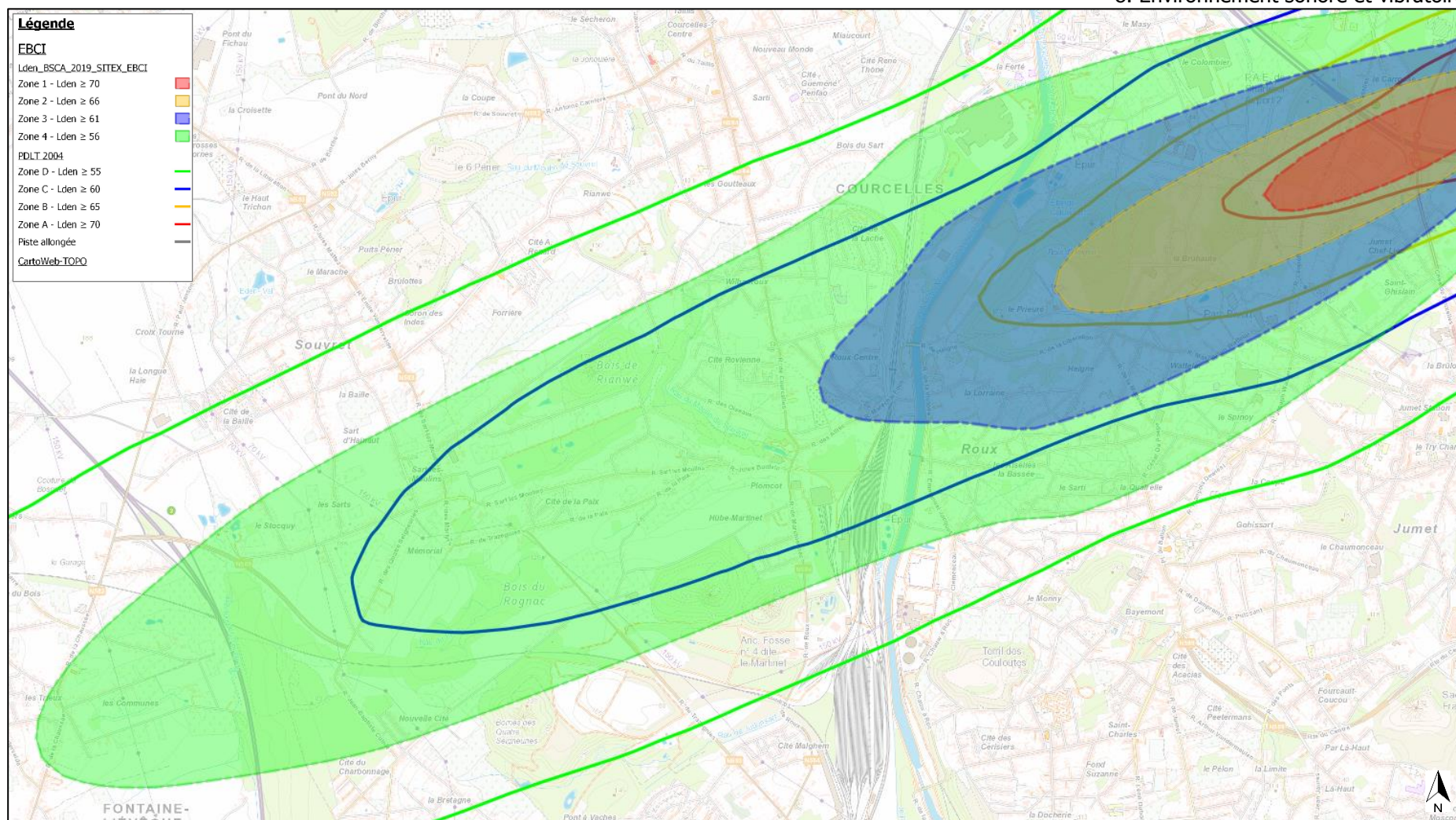
- ☐ Les courbes 2019 sont complètement incluses dans les courbes du PDLT (respect des limites du Gouvernement wallon) ;
- ☐ Dans l'axe de la piste, elles sont largement inférieures au PDLT ;
- ☐ En latéral, les courbes se rapprochent davantage du PDLT, côté décollage 24 vers l'ouest (sens normal), mais spécifiquement au droit seuil de piste 24 : le bulbe lié aux décollages étant décalé vers l'ouest par rapport à celui du PDLT (qui, pour rappel, considère l'allongement de la piste vers l'est).

<sup>250</sup> Pour rappel, le PEB de 2017 (le plus récent avant 2019) est identique au PEB 2004, celui-ci n'ayant pas été révisé entre ces deux dates.



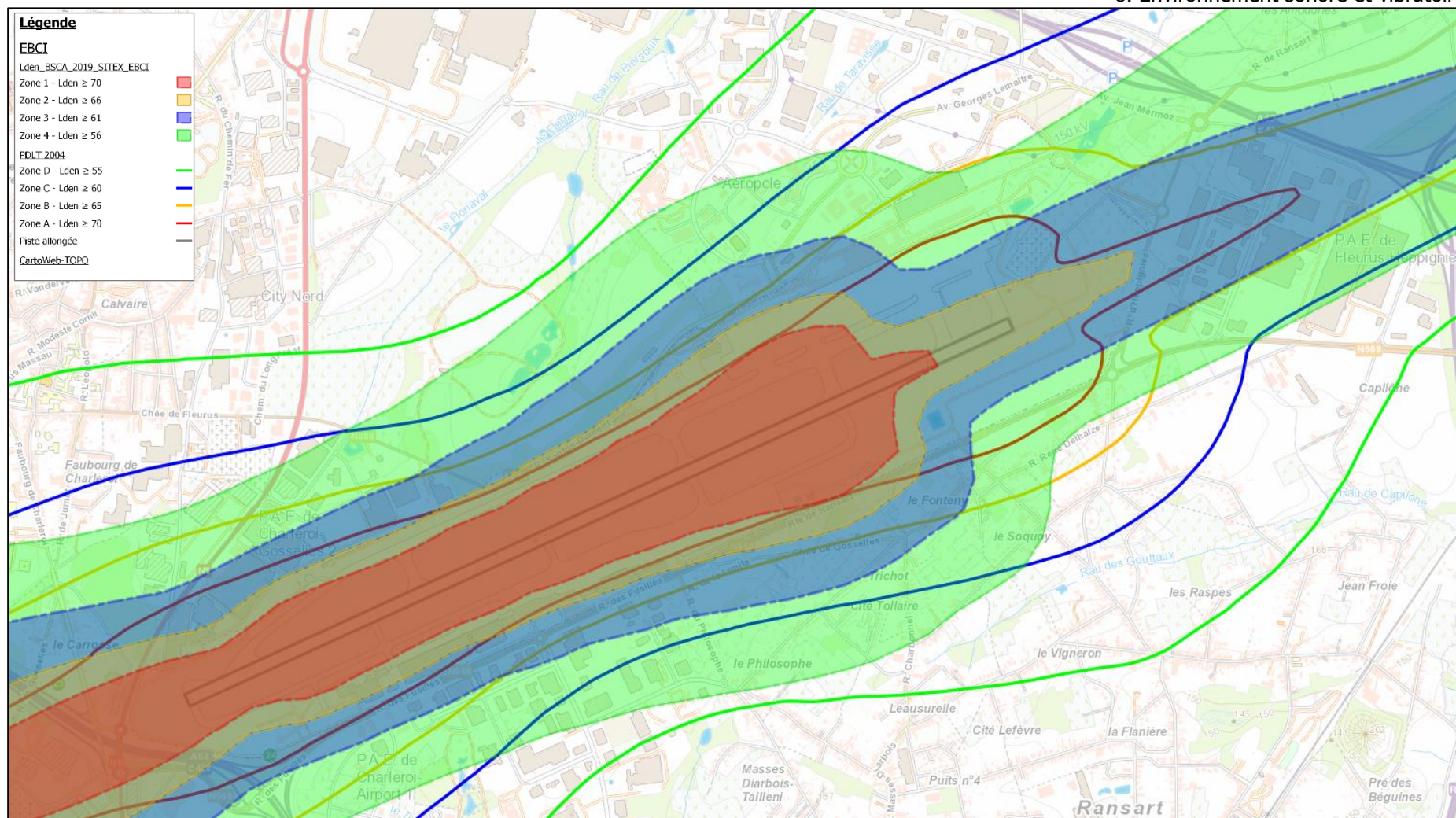
**Figure 110 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PDLT 2004  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**





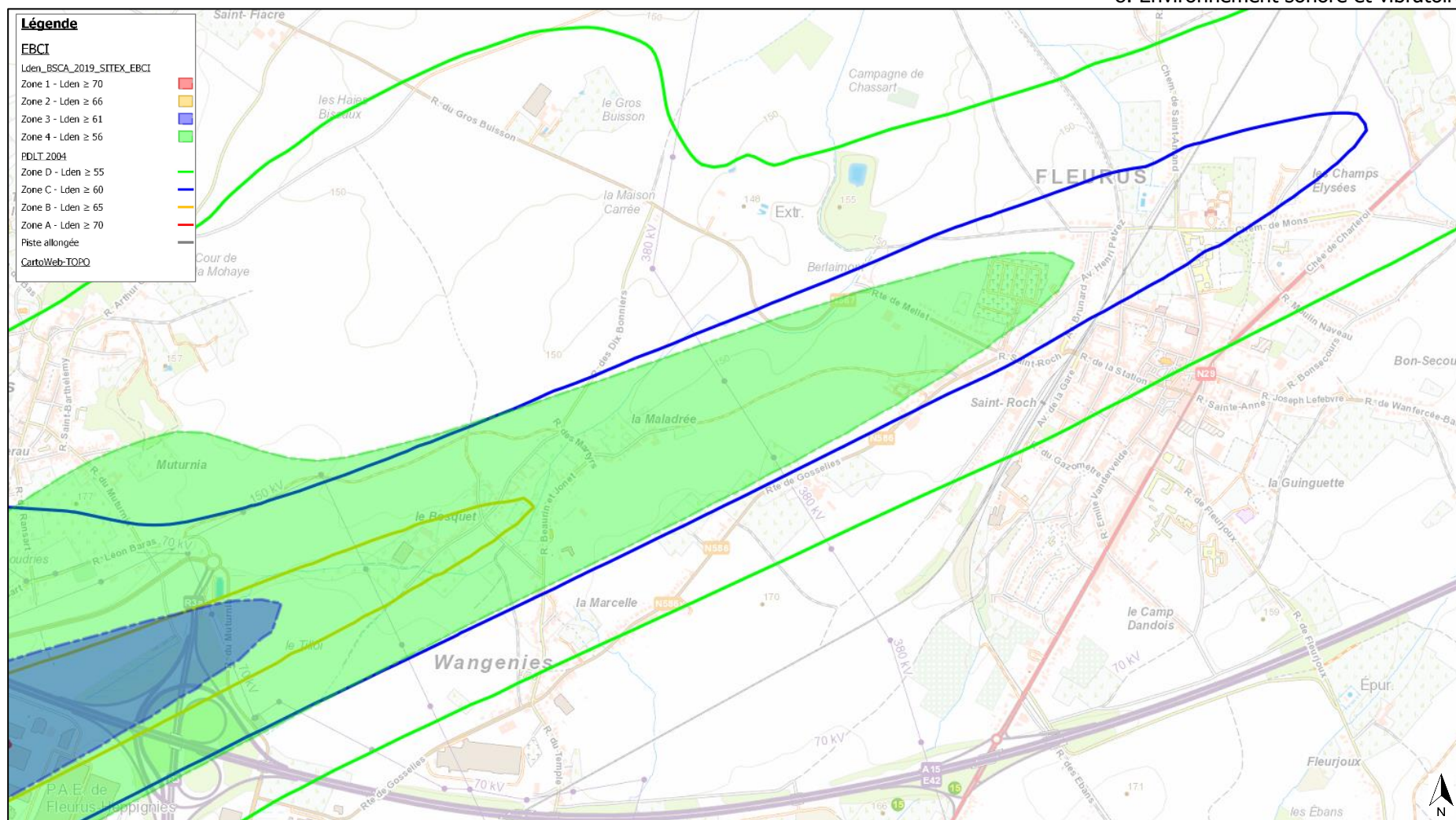
**Figure 111 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PDLT 2004 (zoom 1)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**





**Figure 112 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PDLT 2004 (zoom 2)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**





**Figure 113 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PDLT 2004 (zoom 3)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**

#### *A.2. Par rapport au PEB 2004*

La situation existante (surface colorées) et les courbes du PEB (courbes continues) sont représentées sur les cartes suivantes (vue générale et zooms).

Les observations suivantes peuvent être formulées :

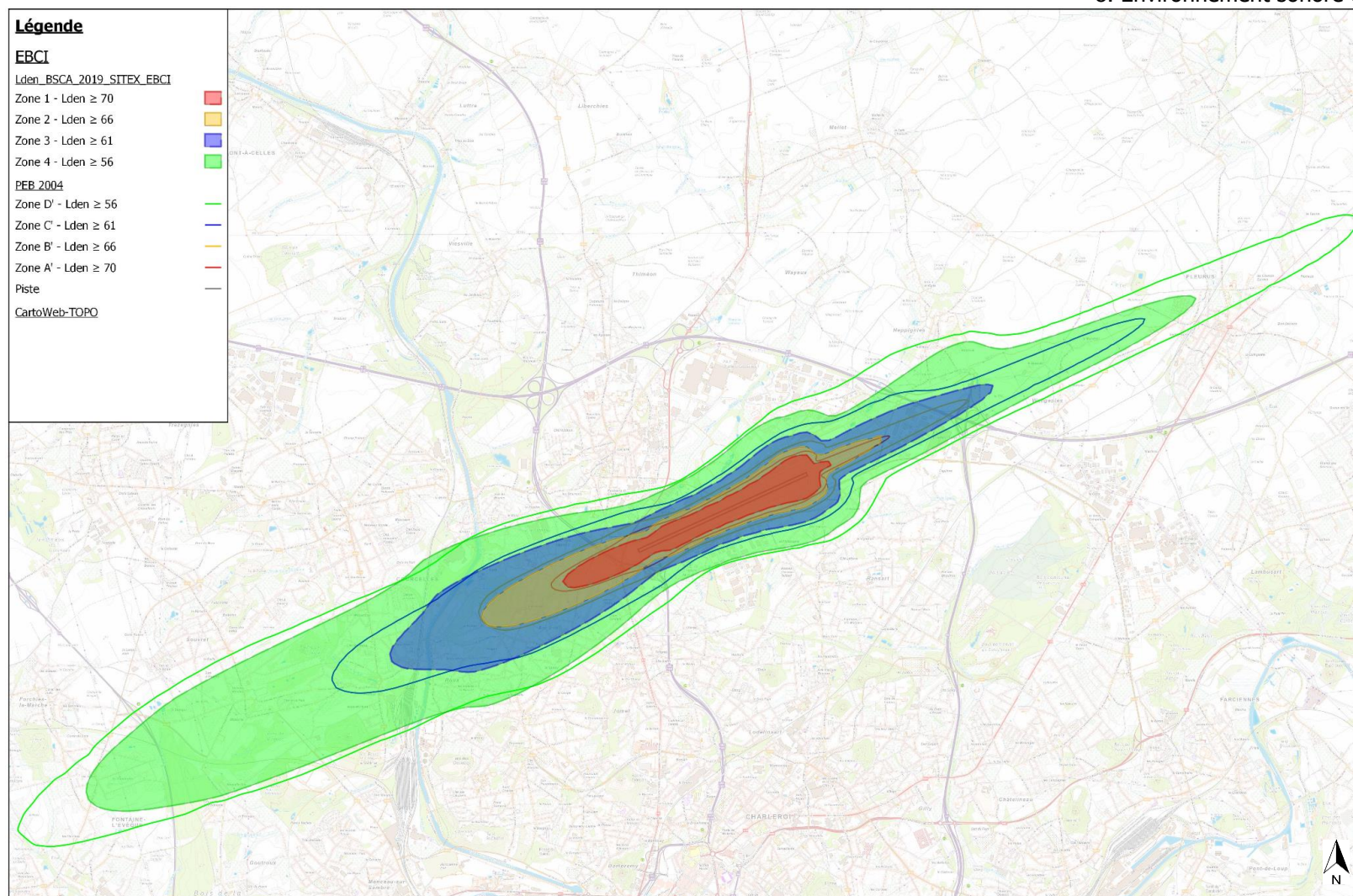
- ☐ Les zones 1 et 2 (**rouge** et **orange**) sont comprises dans les zones A' et B' du PEB. La zone 2 rejoint tout de même la zone B' côté décollage 24.
- ☐ La zone 3 (**bleu**) dépasse légèrement la zone C', en latéral côté décollage 24 (Jumet au sud-ouest).
- ☐ La zone 4 (**vert**) déborde quant à elle un peu plus de la zone D', toujours en latéral côté décollage 24 (Courcelles au nord-ouest et Jumet au sud-ouest).
- ☐ Au sud de la piste à Ransart, la zone 4 se rapproche assez bien de la zone D'.

On note également en zone 4 l'influence des vols en sens inversé vers le nord-est avec une excroissance du côté de Heppignies.

Globalement, ces écarts résultent :

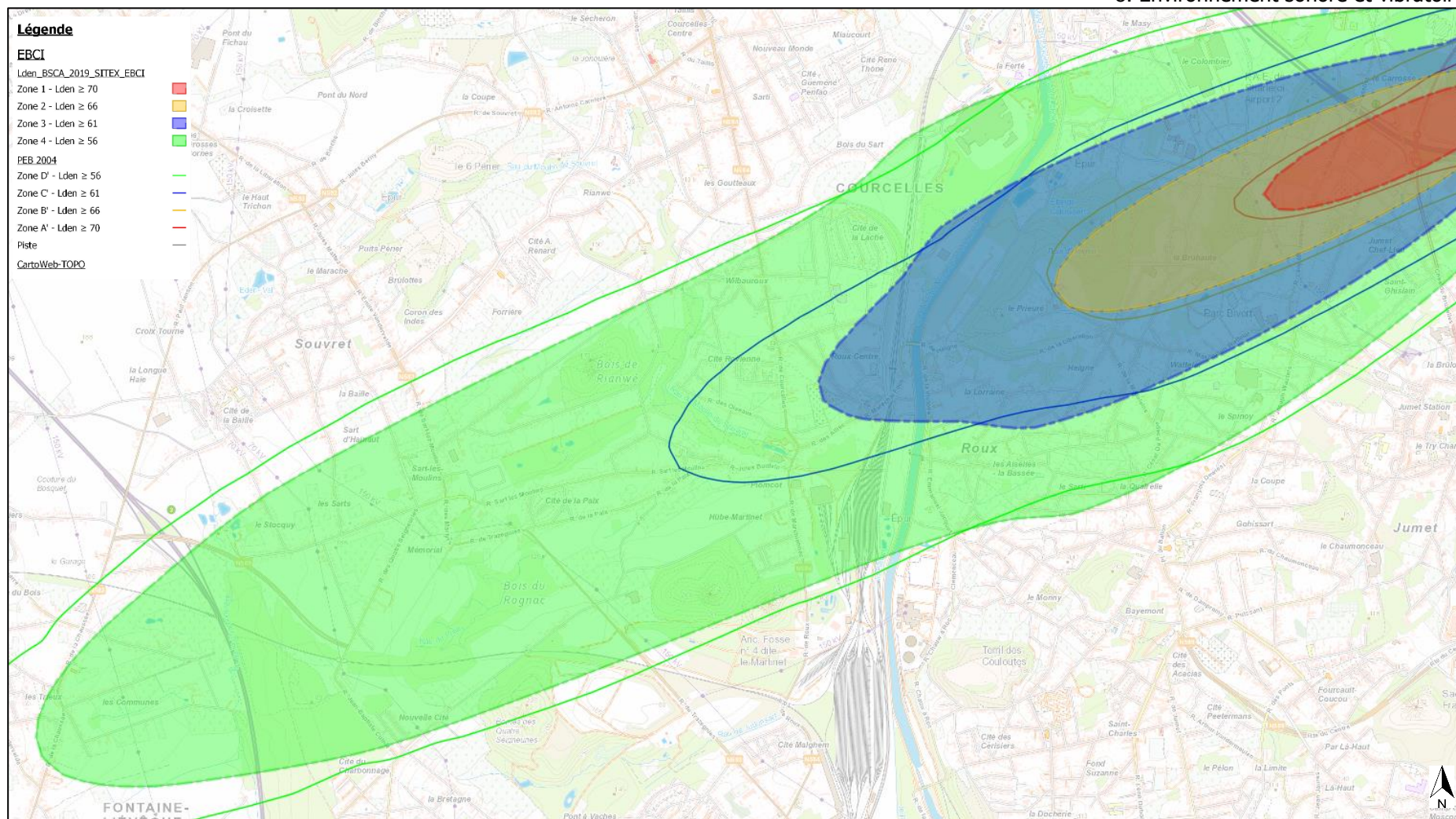
- ☐ Principalement du nouveau du logiciel utilisé dans le cadre de cette étude qui reflète de manière plus réaliste la propagation latérale du bruit des avions par rapport aux logiciels antérieurs (pour rappel, le PEB 2004 a été modélisé avec INM 6.0) ;
- ☐ Des hypothèses maximalistes qui ont été choisies dans le cadre de cette modélisation (profils 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, ...).





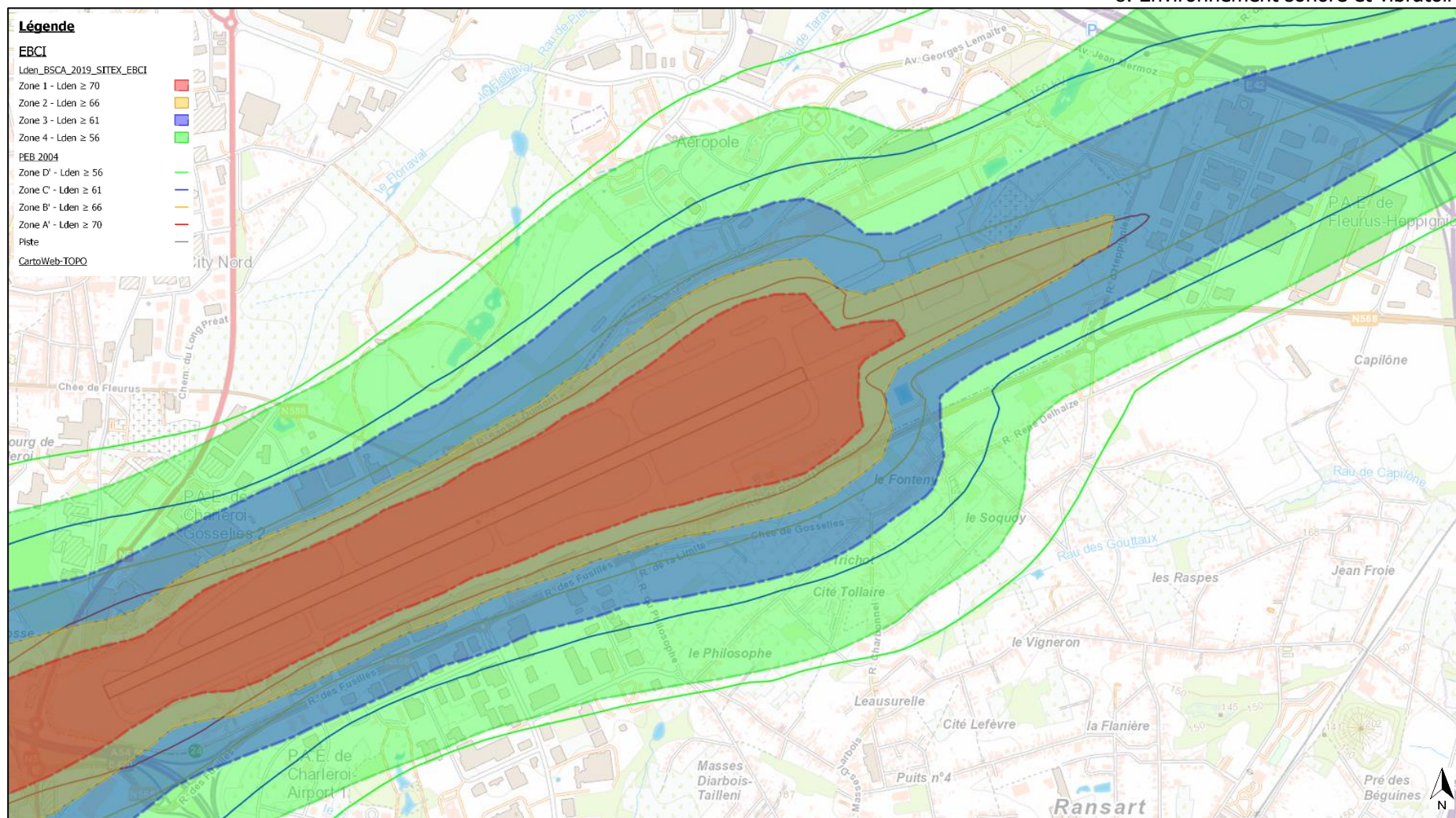
**Figure 114 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PEB 2004  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**





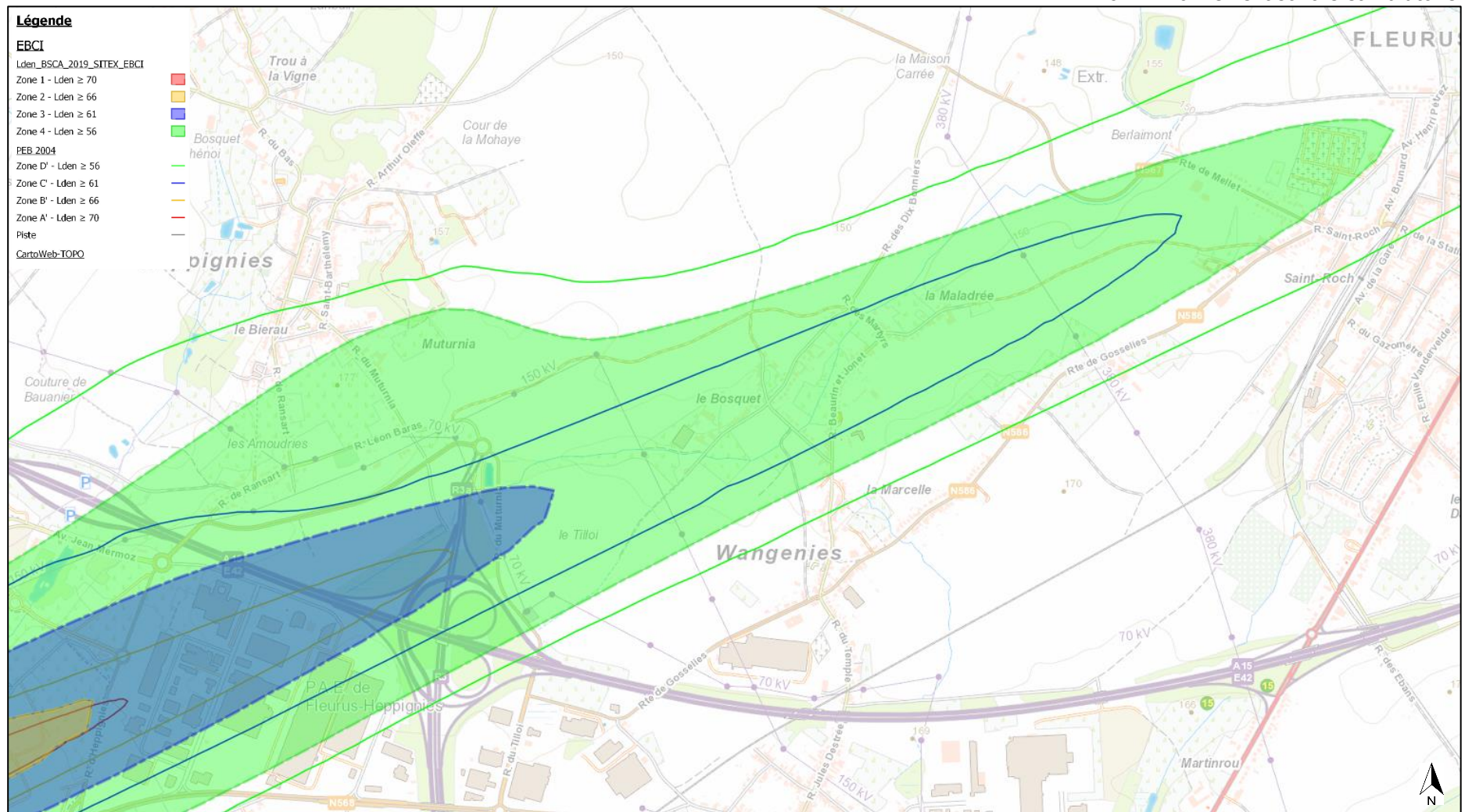
**Figure 115 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PEB 2004 (zoom 1)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**



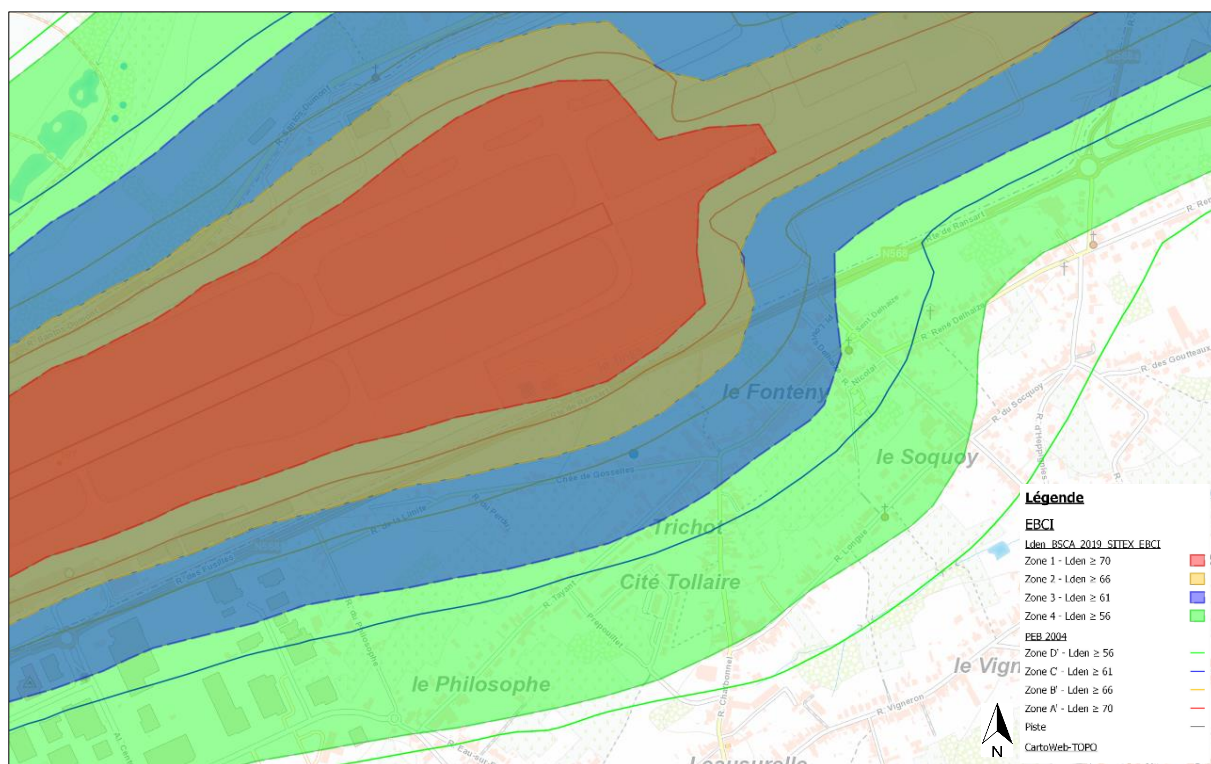


**Figure 116 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation existante 2019 + PEB 2004 (zoom 2)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**



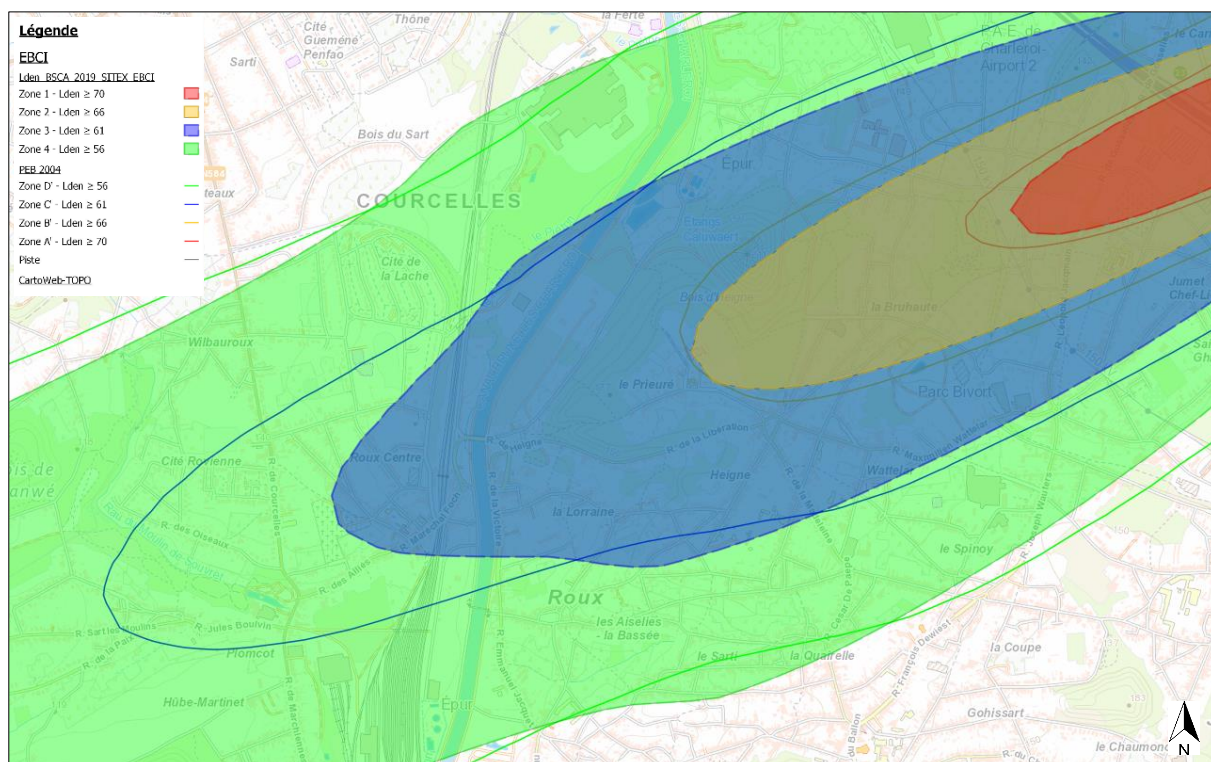


**Figure 117 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte L<sub>den</sub> – Situation existante 2019 + PEB 2004 (zoom 3)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**



**Figure 118 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte  $L_{den}$  – Situation existante 2019 + PEB 2004 en vigueur (zoom seuil 24) (ATS sur fond CartoWeb-Topo)**





**Figure 119 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte  $L_{den}$**   
**Situation existante 2019 + PEB 2004 en vigueur (zoom sud-ouest)**  
**(ATS sur Fond CartoWeb-Topo)**

## B. Niveaux $L_{Amax}$

En rappel, la législation impose des niveaux  $L_{Amax}$  à respecter dans les différentes zones du PDLT suivant la période considérée (voir *Point 8.3.1.1. Plan de Développement à Long Terme (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	$L_{den} < 55$	-	$L_{Amax,1s} < 77$

**Tableau 81 : Définition des zones du plan de développement à long terme (PDLT)**

Selon les résultats de la modélisation, les seuils  $L_{Amax}$  (jour/soir-nuit) sont respectés dans le sens des arrivées 24 (sens normal), en latéral à Ransart et en zone D dans le sens des décollages 24.

Des dépassements (jour/soir-nuit) peuvent en revanche se produire dans le sens des décollages 24 en zone B et C (Roux, Jumet) et dans le sens des décollages 06 (sens inversé) en zone C et D (Heppignies) ou Hors zone (Saint-Amand).

#### 8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant)

Les bruits rampants sont engendrés par le roulage au sol des avions au sol avant leur décollage ou après leur atterrissage (taxiways, bretelles) 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 BR5) (voir *Point 8.5.4. Campagne de mesures ATS (2023)*).

##### 8.4.5.1. Hypothèses de modélisation

L'outil informatique utilisé est le logiciel IMMI<sup>251</sup> (version 2024). 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 les bruits rampants.

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, ...).

Ce modèle intègre l'ensemble des paramètres utiles aux calculs, notamment :

- ☐ Le site, le relief environnant 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. Le sol environnant (hormis les pistes et parking) est quant à lui relativement absorbant avec un coefficient d'absorption G (ground effect)<sup>252</sup> de 0,7.
- ☐ Les conditions atmosphériques sont : température : 10°C/humidité relative : 70 %.
- ☐ Les sources de bruit présentes sur le site sont définies par leur position, leur niveau de puissance acoustique<sup>253</sup> et, si nécessaire, leur directivité (sens privilégié de propagation).

<sup>251</sup> Pour rappel, le logiciel IMPACT n'offre pas de fonctionnalité pour modéliser les mouvements d'avion au sol.

<sup>252</sup> G = 0 : aucune absorption / G = 1 : absorption totale.

<sup>253</sup> Puissance = énergie sonore totale émise par une source. Pression = niveau mesuré à une certaine distance.

- Deux types de sources ont été considérés :
  - Des sources ponctuelles pour les activités, les avions à l'arrêt sur les dalles (run-up<sup>254</sup>, 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 linéaires constitue une sécurité importante par rapport à la réalité<sup>255</sup> 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'acoustique liées à la propagation sonore au *Point 8.2.6. Propagation sonore*)).
- Ces sources sont implémentées par bandes d'octaves<sup>256</sup> 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 BR5 lors de la campagne en août/septembre 2023 ( $L_{den}$  sur 7 jours avec une moyenne de 171 mouvements  $\geq 6$  T et 19% de vols en sens inversé).

Ensuite, pour caractériser la situation existante, le modèle a été adapté pour correspondre au schéma d'exploitation de 2019 et aux sens des pistes (une moyenne journalière de 139 mouvements  $\geq 6$  T et une moyenne de 14,7 % de vols inversés) et aux infrastructures de 2019 sans l'allongement de la piste (sans le taxiway entre M5 et M7 et sans les bretelles N6 et N7).

Rappelons que le bruit global de l'activité de l'aéroport y 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.

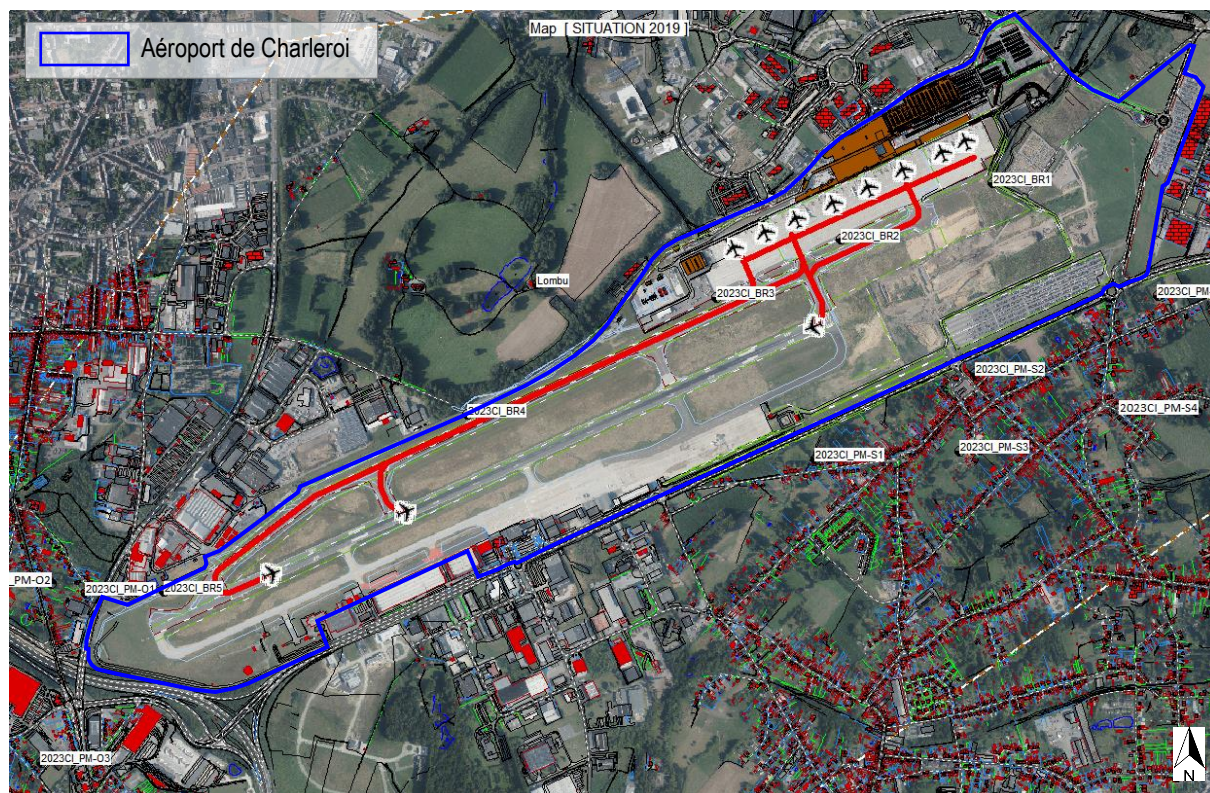
La figure ci-dessous présente la vue en plan du modèle en situation existante.

<sup>254</sup> Contrôles moteurs avant le décollage.

<sup>255</sup> Du fait de leur occurrence et de leur vitesse de déplacement, les avions au sol s'apparentent plus à une source mobile en mouvement qu'à une source linéaire (type bruit autoroutier).

<sup>256</sup> Spectres sonores basés sur les mesures in situ (BR1 à BR5).





**Figure 120 : Bruit rampant – Modèle acoustique – Situation existante 2019**  
(Fond de plan ortho WalOnMap 2019) (ATS, 2024)

#### **8.4.5.3. Résultats**

Les niveaux de bruit rampant ainsi que les niveaux de bruit du trafic aérien sont repris pour des points de contrôle proches de l'aéroport au tableau ci-dessous.

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 20x20 m. Il s'agit de niveaux d'évaluation  $L_{den}$  correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

*Voir ANNEXE 8.7 : Bruit rampant – Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation existante 2019*

Points	Bruit aérien modélisé <sup>257</sup>	Bruit rampant modélisé	Bruit total : aérien + rampant (différence entre total et aérien)
	L <sub>den</sub> avions ≥ 6T	L <sub>den</sub> rampant	L <sub>den</sub> total
PM-O1	68,5	51,3	68,6 (+0,1)
PM-O2	66,1	47,5	66,2 (+0,1)
PM-O3	67,4	43,9	67,4 (+0,0)
PM-S1	65,6	55,5	66,0 (+0,4)
PM-S2	60,1	57,9	62,1 (+2,0)
PM-S3	59,7	51,9	60,4 (+0,7)
PM-S4	51,5	47,2	52,9 (+1,4)
PM-S5	56,6	54,2	58,6 (+2,0)
Domaine du Bois-Lombut	59,5	55,0	60,8 (+1,3)
Heppignies	58,8	48,4	59,2 (+0,4)

**Tableau 82 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux L<sub>den</sub> –  
Situation existante 2019 + bruit aérien 2019 (ATS, 2024)**

La dernière colonne du tableau considère le cumul entre les deux sources sonores (somme logarithmique). Cela permet d'illustrer l'effet de masque. A savoir que si le bruit émis par une source est supérieur de plus de 10 dBA à une autre, le bruit résultant est égal au plus grand des deux. La source la plus bruyante 'couvre' alors la source la moins bruyante.

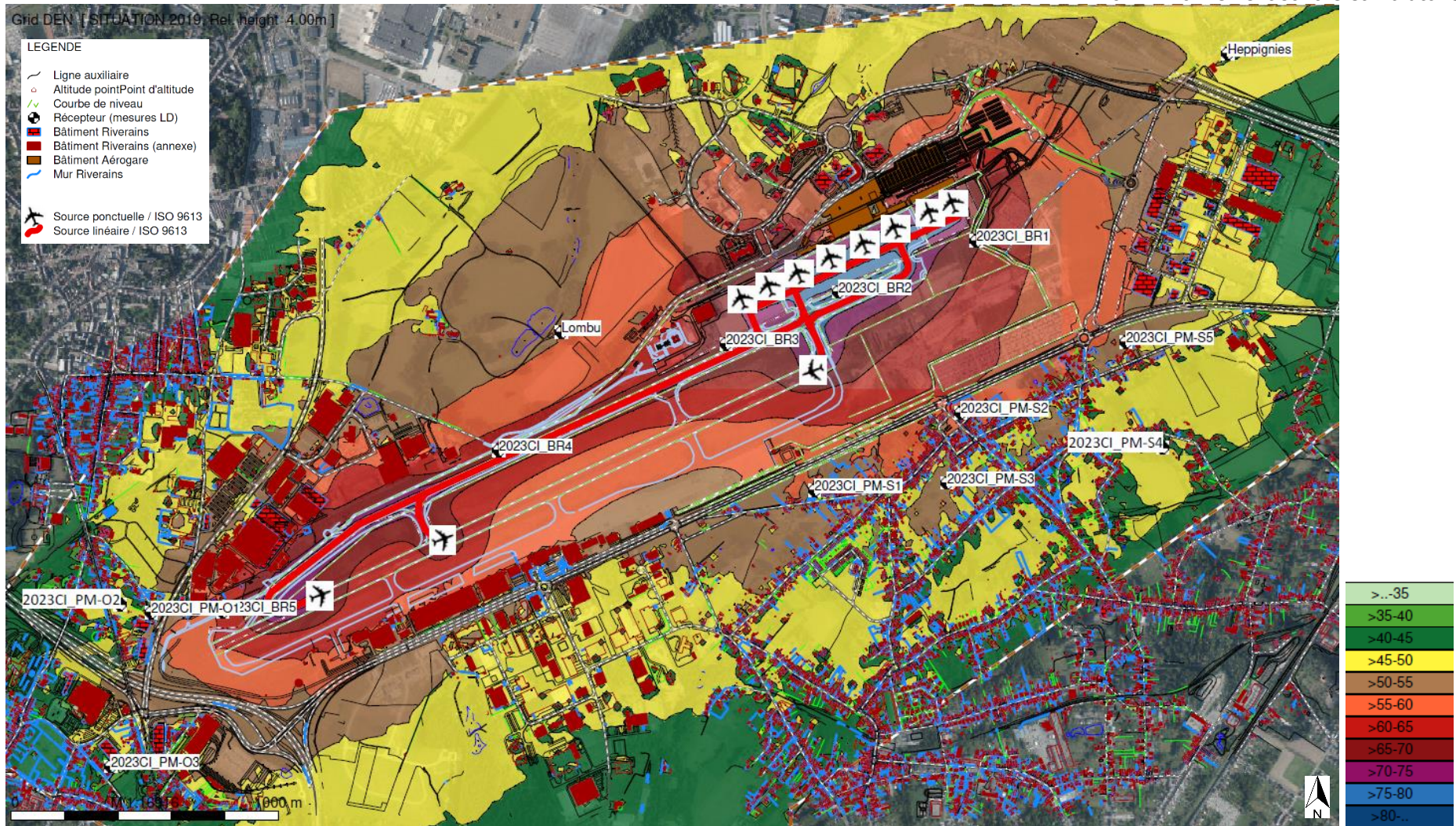
Rappelons que la somme de deux niveaux de bruit égaux génère un accroissement du niveau de bruit de 3 dBA (« 60 + 60 = 63 dBA »).

L'effet de masque est expliqué dans les notions d'acoustique, en début de chapitre (voir *Point 8.2.4.2. Addition de sources sonores*).

La carte suivante reprend les niveaux de bruit L<sub>den</sub> en situation 2019.

<sup>257</sup> Approximation sur la base des courbes par pas de 1 dBA. Le logiciel ne permettant pas de calculs directs à des points récepteurs.





**Figure 121 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation existante 2019 – Carte de bruit (ATS, 2024)**

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, ...).

A Ransart, en face de l'aérogare, les estimations du bruit rampant (niveaux  $L_{den}$ ) sont :

- De l'ordre de 52 à 58 dBA (zones orange et brune) entre la N568 et les rues Joseph Wauters et René Delhaize ;
- De l'ordre de 48 à 55 dBA (zones brune et jaune) entre ces dernières et les rues Longue et du Socquoy et au-delà de la chaussée de Gosselies ;
- De 40 à 50 dBA (zones jaune et verte) pour les zones plus éloignées.

À proximité des habitations proches du seuil de la piste 06 à Jumet, des niveaux de 45 à 50 dBA côté ouest (chaussée de Bruxelles et rue du Carrosse) et inférieurs à 45 dBA côté sud-ouest (rue de Munster) sont observés.

Côté nord à nord-ouest, notons également un niveau de 55 dBA dans le domaine du Bois-Lombut et de 45 à 50 dBA aux abords d'Heppignies au nord-ouest.

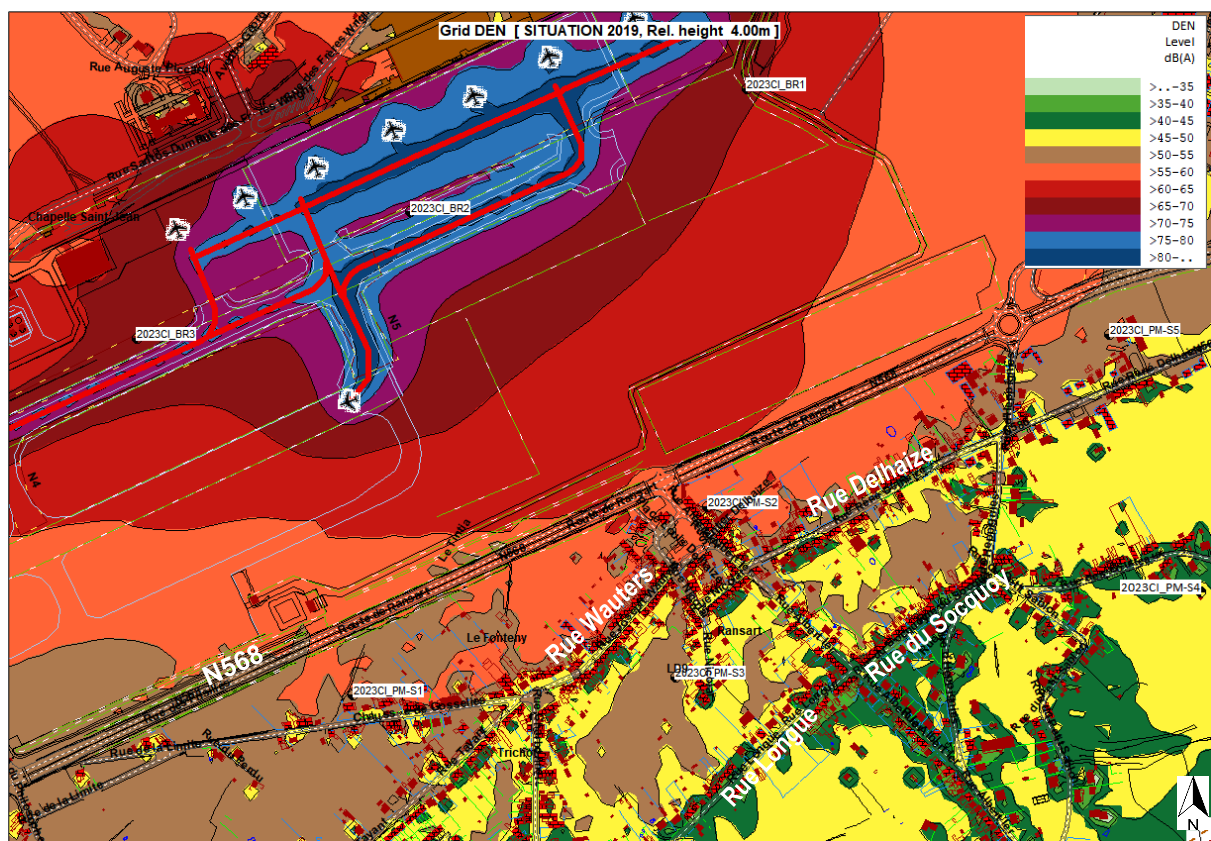
Cette modélisation montre que l'impact du bruit rampant est peu significatif par rapport aux bruits aériens<sup>258</sup> dans l'axe des pistes. Cependant, cet impact est plus marqué dans les zones latérales et spécifiquement à Ransart face au parking avions et face au seuil de piste 24.

Si ces deux sources sonores sont cumulées, les mouvements au sol sont masqués par le trafic aérien dans le sens des décollages 24 et 06, avec une différence de plus de 10 dBA (par exemple aux PM-O1 à PM-O3 et à Heppignies) mais génèrent un léger accroissement du contexte sonore aéroportuaire, soit environ 1 à 2 dBA au sud de la piste à Ransart (par exemple au PM-S2 et PM-S5).

Les zooms ci-dessous concernent Ransart et Jumet.

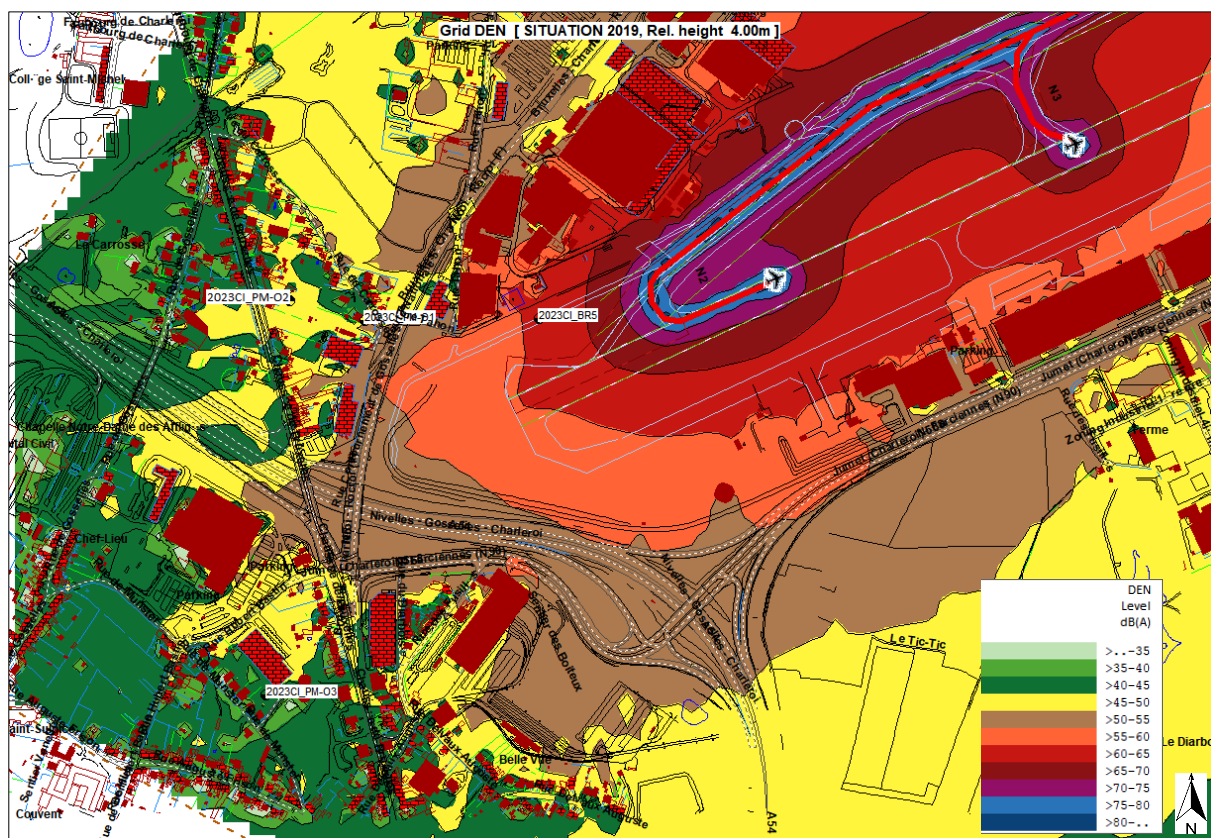
<sup>258</sup> Bruit des avions au décollage et à l'atterrissage.





**Figure 122 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation existante 2019 (zoom sur Ransart) (ATS, 2024)**





**Figure 123 : Bruit rampant - Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation existante 2019 (zoom sur Jumet) (ATS, 2024)**

#### 8.4.6. Bruit lié aux installations techniques

Les installations techniques sont réparties sur tout le site de B.S.C.A. et principalement à proximité ou dans les bâtiments existants (terminaux, parking, bâtiment énergie). Les principaux équipements générant du bruit et/ou des vibrations dans l'environnement sont les suivants :

- ☐ Unité de cogénération ;
- ☐ Cabines haute tension et groupes électrogènes de secours ;
- ☐ Compresseurs d'air ;
- ☐ Production de froid (climatiseurs, groupes de froid, dry-coolers, ...) ;
- ☐ Chaudières ;
- ☐ Centrales de traitement d'air, rooftop ;
- ☐ Extracteurs d'air ;
- ☐ Machines et équipements des différents ateliers mécaniques ;
- ☐ ...

*Voir CHAPITRE 7. Qualité de l'air, climat et énergie*

Il s'agit essentiellement des installations extérieures (en toiture par exemple) et de certains équipements dans des locaux techniques avec ouvertures vers l'extérieur : grilles d'aération naturelle, grilles de prises/rejets d'air, cheminées, échappements moteurs (cogénération, groupes électrogènes).

Les riverains concernés sont relativement éloignés de ces installations techniques :

- ☐ 750 m pour une annexe du Château du Bois-Lombut ;
- ☐ De 770 m à plus de 900 m pour les premières habitations du Quartier Delhaize à Ransart (rue de la Limite, chaussée de Gosselies, rue Joseph Wauters, place et rue Delhaize) ;
- ☐ Plus de 1.300 m pour la zone d'habitat de Heppignies.

Globalement, étant donné leur localisation, leur directivité, leur traitement spécifique (silencieux, locaux techniques fermés, ...), les aménagements et zones tampon entourant l'aéroport, le bruit particulier simultané de ces sources est négligeable et, dans tous les cas, inférieur à 40 dBA. Ajoutons que, en période nocturne, la plupart peuvent fonctionner en régime réduit.

Sur cette base, le niveau d'évaluation des installations techniques de l'aérogare est inférieur aux valeurs limites les plus contraignantes en période de nuit (40 dBA).

Rappelons que les différents relevés sonores chez les riverains les plus proches du site ne permettent pas de déceler le fonctionnement de ces installations et que les niveaux de bruit de fond  $L_{A90,1h}$  mesurés en 2023 sont inférieurs à 40 dBA en milieux de nuit.

Finalement, les bruits générés par ces sources sont masqués par le bruit de fond (auto)routier ou par les bruits rampants.

#### 8.4.7. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking

Les incidences sonores liées au trafic routier induit par les installations de parking et par les activités de B.S.C.A. se reportent essentiellement sur les voiries proches des zones riveraines : vers le nord via le contournement d'Heppignies (N568a) et au sud sur la rue des Fusillés (N568).

Pour plus de détails concernant ces données de trafic, nous renvoyons le lecteur vers le chapitre relatif à la mobilité.

*Voir CHAPITRE 3. Mobilité*

En 2023, les différents parkings se répartissent globalement comme suit :

- ☐ Les parkings P1 / Location : 2.037 places ;
- ☐ Le parking P2 : 1.370 places ;
- ☐ Le parking P3 : 2.825 places ;
- ☐ Le parking P4 + extension : 1.914 places ;
- ☐ Le parking Express : 646 places ;
- ☐ Les parkings P5, P29 et P30 au Terminal Sud (business, aviation générale, administratif) : 584 places ;
- ☐ Les parkings Personnel P20 à P28 au Terminal Nord : 844 places ;
- ☐ Divers parkings : 33 places.

Il y a donc environ 10.085 emplacements au total en 2023.

Au nord du site, la voirie de contournement<sup>259</sup> entre le pont surplombant l'autoroute et le R3 a eu pour effet de délester la rue de Ransart et la rue Léon Baras du trafic de transit. Ce qui a provoqué, par rapport aux années antérieures, une diminution importante du niveau sonore le long de ces axes. De plus, l'aménagement d'un merlon et son implantation en contrebas du terrain naturel limitent la propagation sonore du trafic vers les habitations.

Au sud du site, la RN568 est un axe fort fréquenté, de jour comme de nuit.

L'impact sonore du trafic issu des différents parkings est de la sorte assez limité et peu perceptible dans ce contexte ambiant fortement conditionné par le trafic routier et autoroutier.

<sup>259</sup> Mis en service avant 2015.

#### 8.4.8. 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 (vibration de vitrages, de plafond ou d'objets divers).

Lors des atterrissages, aucune incidence liée 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 plutôt être liées à la propagation du bruit dans l'air, préférentiellement lors des décollages et éventuellement à l'atterrissage lors des inversions de poussée<sup>260</sup>.

De tels phénomènes pourraient être observés par certains riverains très proches du seuil de piste 24 existant, dans des habitations non isolées acoustiquement : vibrations de portes, vitrages (vieux châssis non acoustiques, simples vitrages) ou d'objets et meubles légers, vibrations de plafonds légers sous combles, balancement de luminaires, ...

En raison de 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 néanmoins présenter un certain désagrément, en fonction de la sensibilité des personnes, suite au bruit éventuellement généré par ces éléments mis en vibrations.

#### 8.4.9. 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 à craindre compte tenu de l'éloignement des riverains et des systèmes de désolidarisation équipant la plupart de ces installations (ressorts, plots ou dalles flottantes).

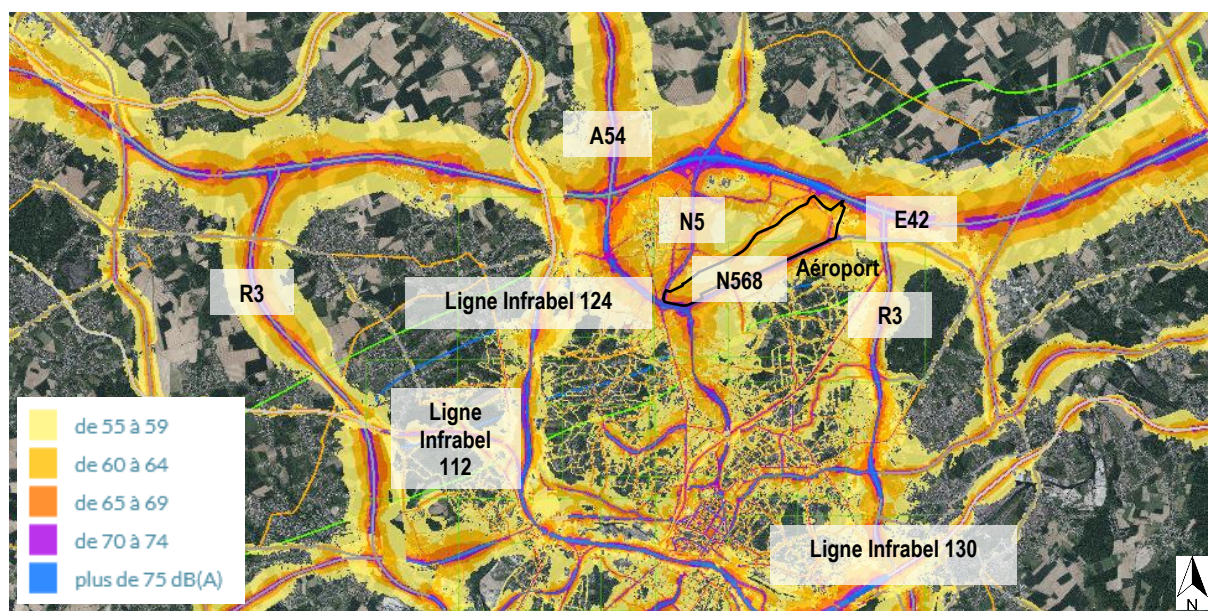
<sup>260</sup> Dispositif permettant d'orienter vers l'avant une partie ou la totalité de la poussée exercée par un moteur à réaction, dans le but de ralentir un avion et de réduire sa distance de freinage lors de l'atterrissage (source : Wikipédia).

#### 8.4.10. Cartographies de la Région wallonne

La Région wallonne a édité plusieurs cartographies sonores des principaux axes de communication, conformément à la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Les cartes suivantes représentent l'indicateur de bruit  $L_{den}$  et  $L_{night}$  (période de 24h) moyenné sur une année entière.

Concernant l'aire géographique étudiée, les grands axes modélisés par le SPW sont illustrés sur la figure ci-dessous :

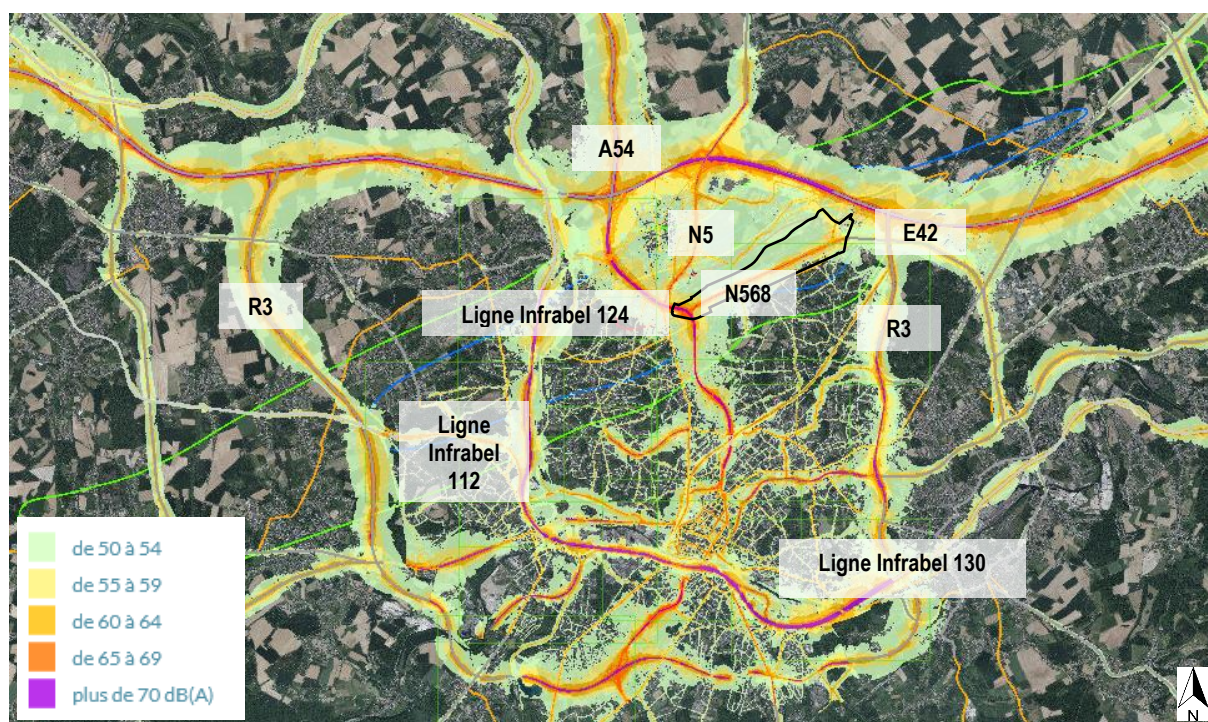
- Les autoroutes E42, A54, R3 ;
- Les principales voiries nationales (N5, N568, ...) et régionales ;
- Les lignes de chemin de fer entre Bruxelles et Charleroi (ligne Infrabel 124), entre Charleroi et la Louvière (ligne Infrabel 112) et entre Charleroi et Namur (ligne Infrabel 130).



**Figure 124 : Cartographies stratégiques du bruit en Région wallonne – Niveaux  $L_{den}$  – Données 2012 et 2017 (WalOnMap, 2024)**





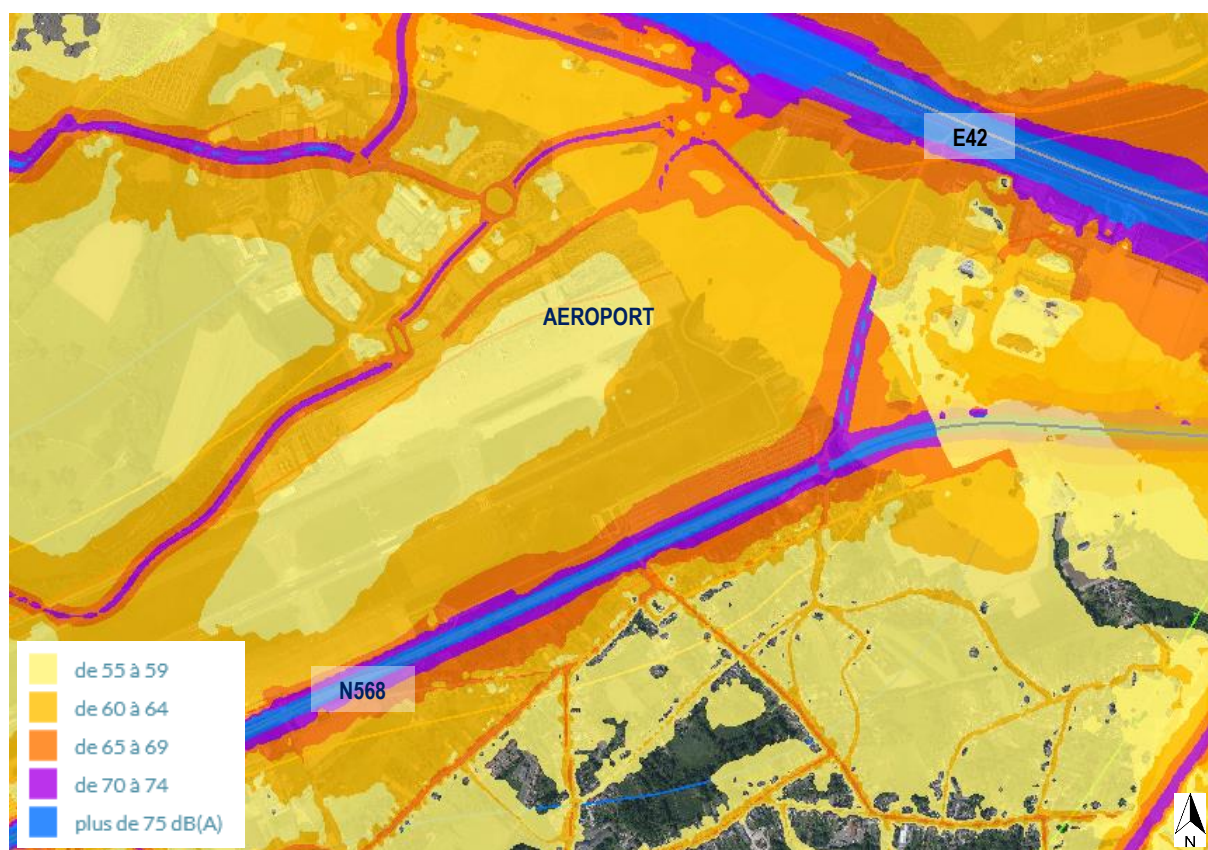


**Figure 125 : Cartographies stratégiques du bruit en Région wallonne – Niveaux  $L_{night}$  – Données 2012 et 2017 (WalOnMap, 2024)**

Les figures ci-dessus permettent de visualiser les zones riveraines proches de l'aérogare par rapport au bruit (auto) routier, soit essentiellement l'E42 et la N568.

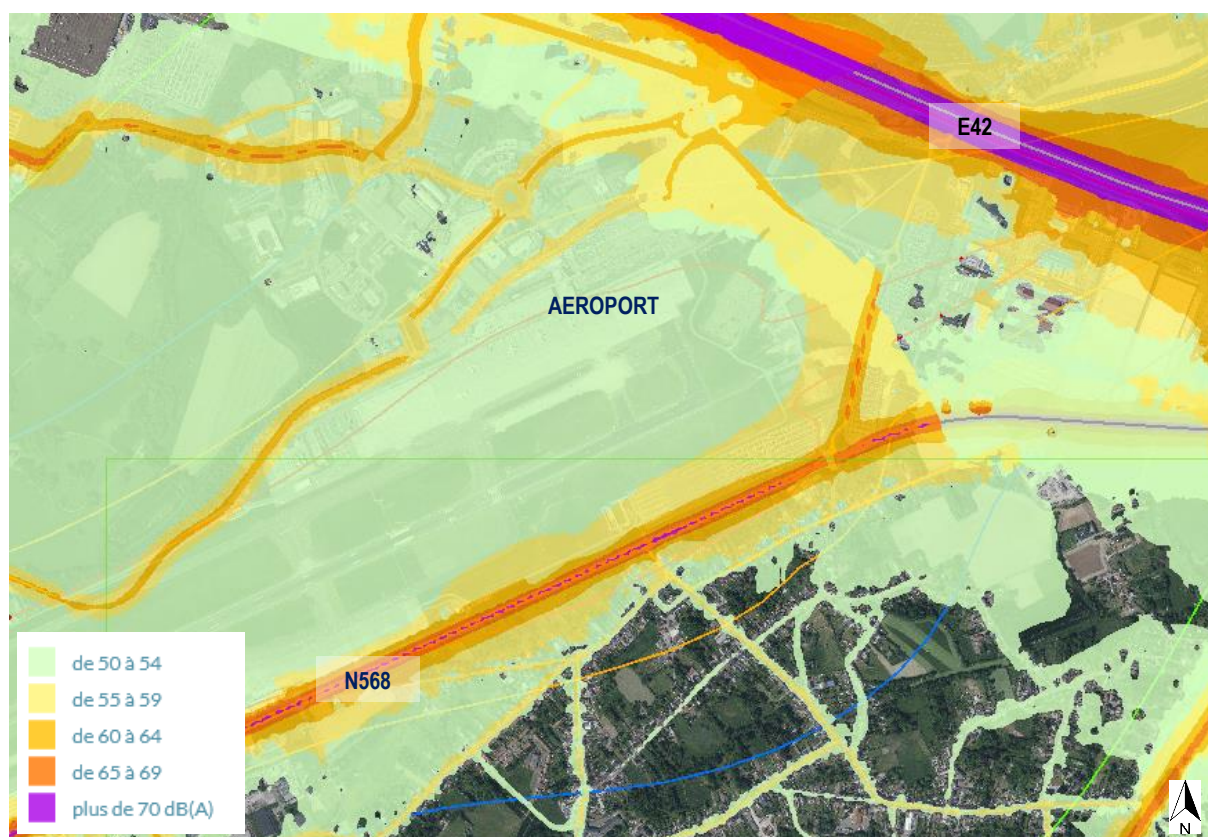
Au nord de l'autoroute, on relève des niveaux relativement élevés à l'entrée d'Heppignies rue de Ransart ( $L_{den}$  de 63 à 70 dBA et  $L_{night}$  de 58 à 65 dBA).

Au sud de la N568 dans le quartier de Ransart, les niveaux  $L_{den}$  varient de 55 jusqu'à 65 dBA, voire jusque 70 dBA à proximité de la voirie (par exemple place René Delhaize et rue d'Heppignies) et de 50 à 60 dBA pour les niveaux  $L_{night}$ .



**Figure 126 : Cartographie stratégique du bruit en Région wallonne – Niveaux  $L_{den}$  – Données 2012 et 2017 – Zoom sur Ransart (WalOnMap, 2024)**





**Figure 127 : Cartographie stratégique du bruit en Région wallonne – Niveaux L<sub>night</sub> – Données 2012 et 2017 – Zoom sur Ransart (WalOnMap, 2024)**



## 8.5. Actualisation du contexte sonore

### 8.5.1. Préambule

Compte tenu de l'évolution par rapport à l'année de référence 2019 de paramètres significatifs comme :

- L'évolution du trafic aéroportuaire. Par rapport à 2019 : +  $\approx 7\%$  mouvements totaux et +  $\approx 11\%$  mouvements  $\geq 6$  T, soit de 139 à 154,6 mouvements  $\geq 6$  T par jour ;
- La rectification du PDLT et la révision du PEB en avril 2022 ;
- L'achèvement<sup>261</sup> de l'allongement de la piste à 3.200 m fin 2021.

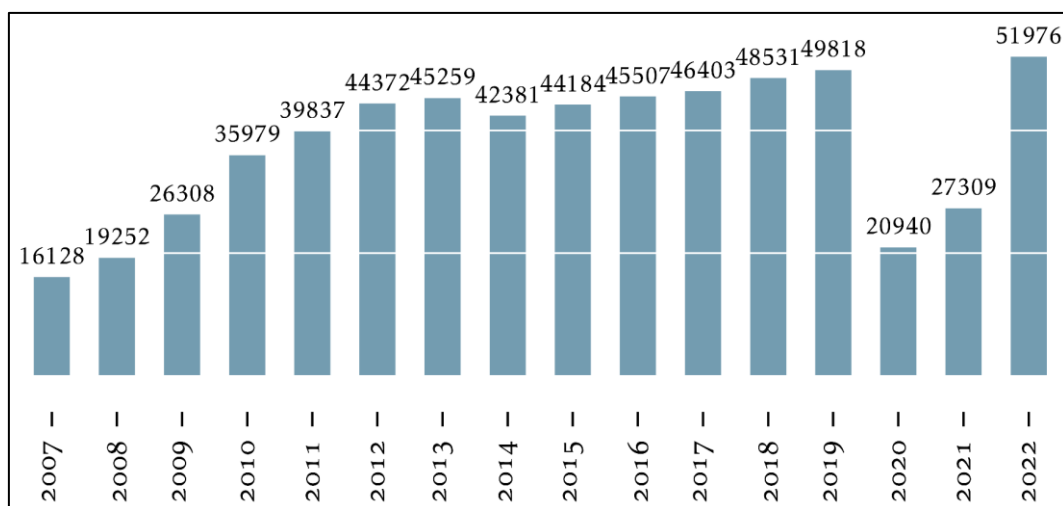
Il nous a semblé opportun d'actualiser les données en termes d'exploitation et d'effectuer une nouvelle campagne sonore en 2023 afin d'actualiser l'impact sonore environnant.

### 8.5.2. Evolution des données d'exploitation

#### 8.5.2.1. Mouvements

L'évolution du nombre de vols commerciaux jusqu'en 2022 est reprise sur le graphe ci-dessous.

En 2023, 87.865 mouvements totaux, 55.427<sup>262</sup> mouvements commerciaux et 56.439<sup>263</sup> mouvements  $\geq 6$  T ont été opérés sur l'aéroport (pour rappel en 2019, 50.750<sup>263</sup> mouvements  $\geq 6$  T), ce qui donne pour rappel 154,6 mouvements  $\geq 6$  T par jour.



**Figure 128 : Évolution du nombre de mouvements commerciaux entre 2007 et 2022 (ACNAW, 2023)**

<sup>261</sup> Excepté la bretelle d'accès N6 (et le taxiway M5 à M6) toujours en travaux lors de la rédaction de cette étude.

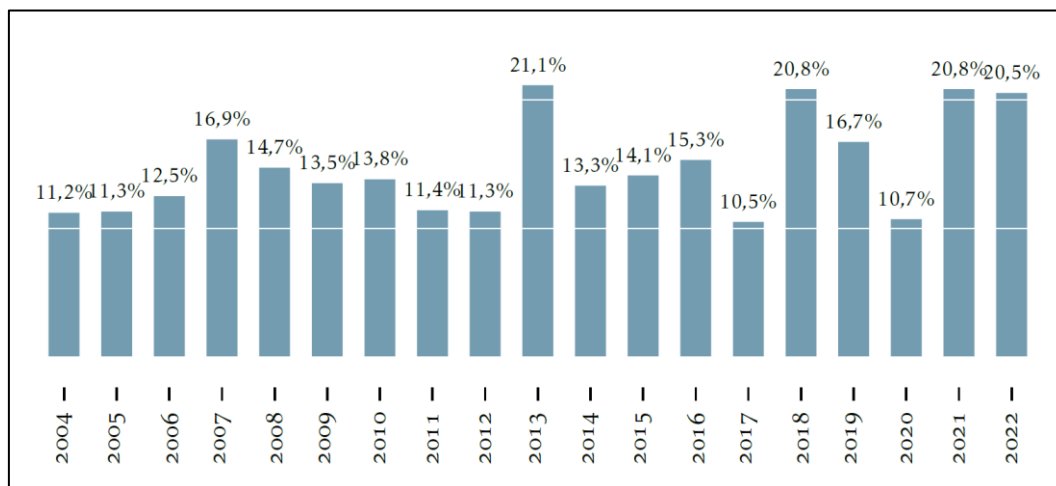
<sup>262</sup> Chiffres du SPW.

<sup>263</sup> Chiffres de la SOWAER (comprend la totalité de l'aviation commerciale et les mouvements de l'aviation générale effectués par des aéronefs de plus de 6T).

### 8.5.2.2. Mouvements en sens inversé

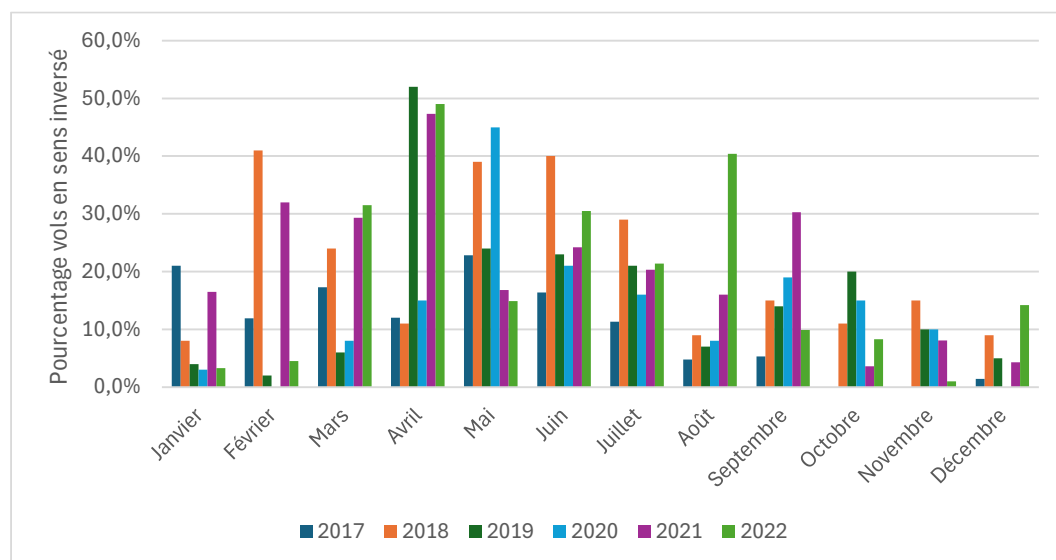
Le graphique ci-dessous montre l'évolution du pourcentage de vols en sens inversé, entre 2004 et 2022 (arrivées et départs).

Pour l'année 2023, on comptabilise une moyenne annuelle de 20,5 % pour l'ensemble des mouvements > à 0 T et de 18,2 % pour les mouvements  $\geq 6$  T.



**Figure 129 : Évolution du pourcentage de vols en sens inversé entre 2004 et 2022 (ACNAW, 2023)**

Ce pourcentage est variable d'une année à l'autre, sans montrer de tendance nette, et est compris entre 10 et 21%.



**Figure 130 : Fréquence des vols en sens inversé (ACNAW, 2023)**

La fréquence mensuelle de ces mouvements en sens inversé est très variable, pour diverses raisons (voir *Point 8.4.1.1 C. Mouvements en sens inversé*), mais est en moyenne plus élevée pour les mois d'avril à juin.

### 8.5.2.3. Avions basés

D'après l'ACNAW (Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires en Région wallonne), le nombre d'avions basés est de  $\pm$  19 avions en moyenne par jour en 2022 dont 15,8 Ryanair et 2,5 TUI fly Belgium. Ce nombre moyen reste relativement stable depuis 2012.

Pour 2023, ce nombre est fixé à 14 pour Ryanair (pas d'avions basés liés à d'autres compagnies).

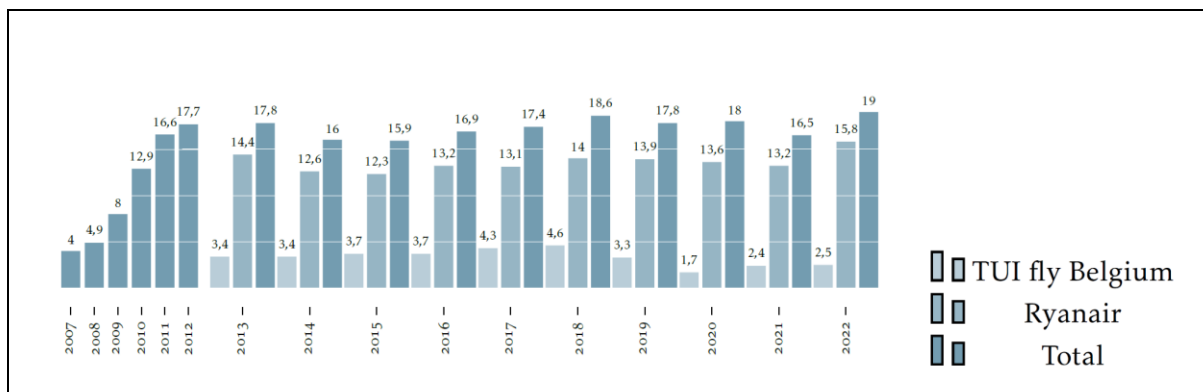


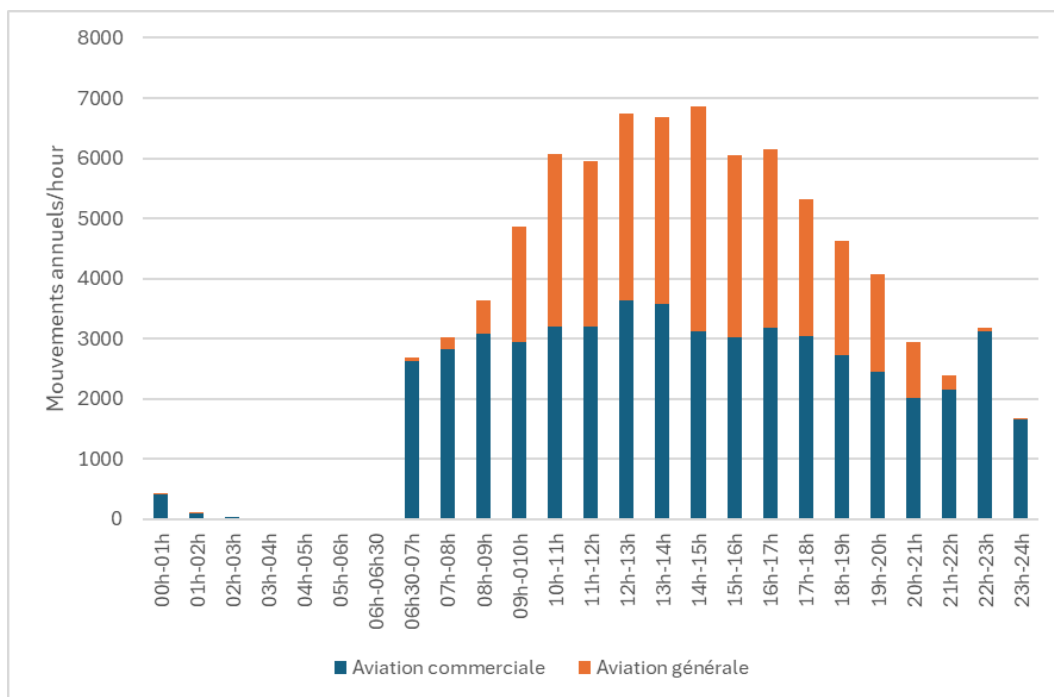
Figure 131 : Évolution du nombre d'avions basés entre 2007 et 2022 (ACNAW, 2023)

### 8.5.2.4. Horaires

#### A. Evolution générale

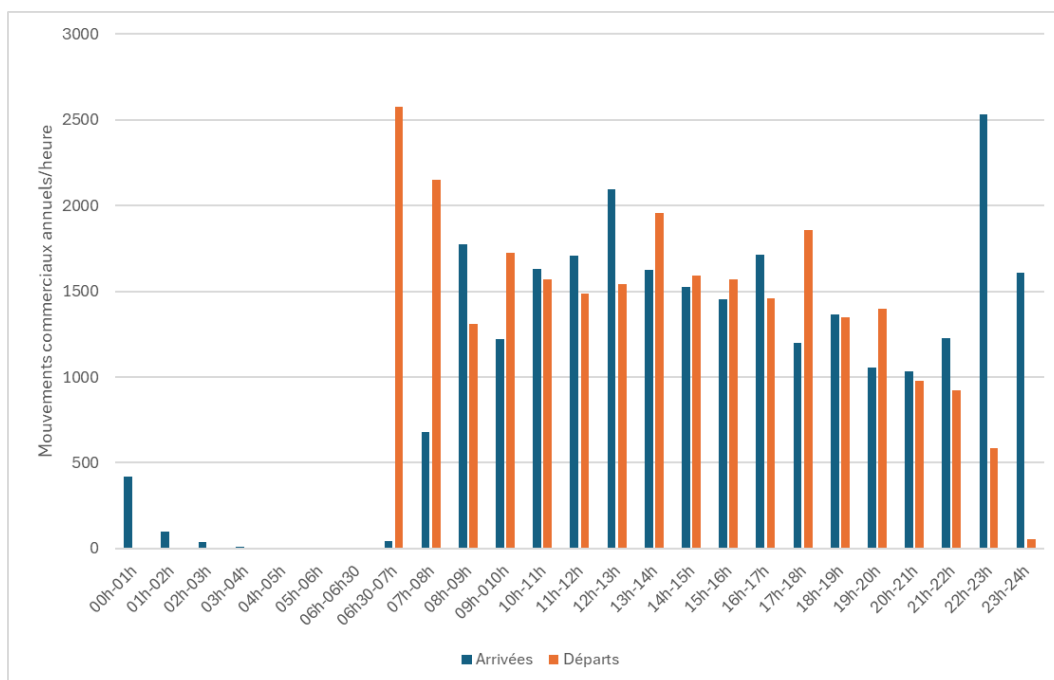
En 2022,  $\pm$  80% des vols (aviation commerciale + générale) entre 7h-19h. 3% des vols annuels ont lieu entre 23h et 6h30 soit en dehors des heures d'exploitation autorisées pour l'aéroport. En outre, 3% des vols annuels sont réalisés entre 6h30 et 7h et 4% entre 22h-23h.

Les graphiques ci-dessous illustrent la répartition horaire. Une distinction est faite entre le nombre de mouvements effectués entre 6h et 6h30, et entre 6h30 et 7h.



**Figure 132 : Répartition horaire des mouvements d'aviation générale et commerciale en 2022 (ARIES, 2024 à partir de données B.S.C.A.)**

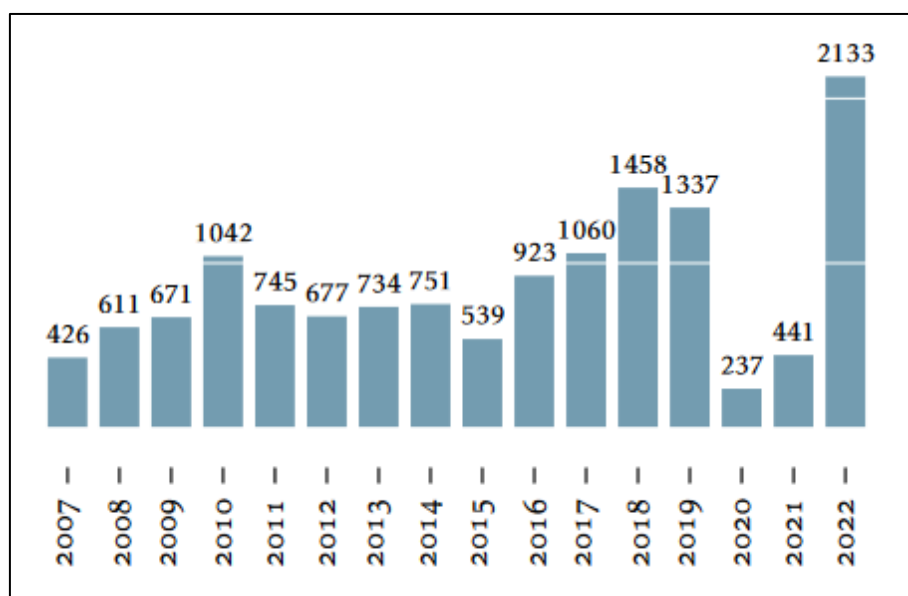
Concernant spécifiquement les **vois commerciaux**, 10% des départs sont réalisés entre 6h30 et 7h et 8% entre 7h-8h. Concernant les arrivées, 10% ont lieu entre 22h-23h.



**Figure 133 : Répartition horaire des mouvements commerciaux pour l'année 2022 (ARIES, 2024 à partir de données B.S.C.A.)**

## B. Arrivées après 23h

En 2022, l'ACNAW constate dans son rapport annuel que « **2132 arrivées tardives** ont été autorisées conformément aux conditions d'exploitation de l'aéroport. », soit près de 5% du nombre d'atterrissages annuel total ou encore 8% du nombre d'atterrissages de vols commerciaux. « *Il s'agit du nombre d'arrivées tardives le plus élevé jamais constaté.* ». « *Un maximum de 17 arrivées tardives a été enregistré en une nuit, soit environ 90% des avions basés. La valeur moyenne est de 5,8 arrivées tardives par nuit, soit environ 30% des avions basés.* »



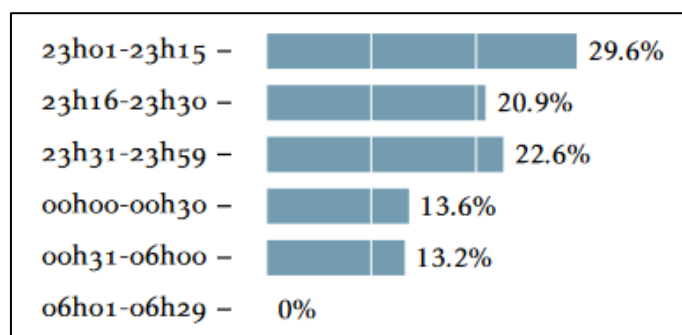
\*1.590 en 2023 selon B.S.C.A.

**Figure 134 : Évolution annuelle du nombre d'arrivées tardives depuis 2007 à B.S.C.A. en 2022 (ACNAW, 2023)**

Le rapport ajoute que « Si 29,6 % des arrivées tardives s'effectuent dans les 15 premières minutes après 23h00 (50,5 % dans les 30 minutes), l'Autorité constate néanmoins que 26,8 % des arrivées sont comptabilisées entre 00h00 et 06h00. »

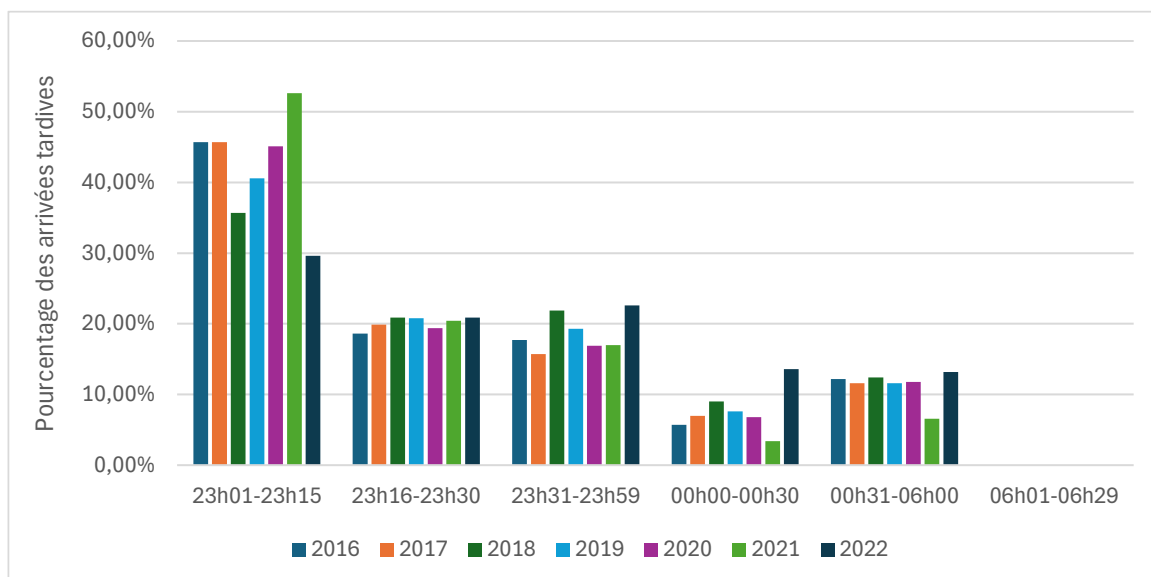
« Le code IATA 93 (aircraft rotation - retard sur la rotation précédente) a été utilisé à 2013 reprises [± 95%] comme justificatif, parfois conjointement à d'autres codes. »

Précisons que pour 2022, l'accroissement significatif de ces retours tardifs a été engendré par des éléments exceptionnels non imputables à l'exploitant (guerre en Ukraine, défaillance du contrôle aérien français et allemand, défaillance d'un logiciel de gestion chez Eurocontrol à hauteur de Reims, ...).



**Figure 135 : Arrivées tardives en fonction de la tranche horaire à B.S.C.A. en 2022 (ACNAW, 2023)**

Le graphique suivant montre l'évolution des arrivées tardives en fonction des tranches horaires et des années, d'après les rapports de l'ACNAW et en nombre relatif.



**Figure 136 : Évolution annuelle du nombre d'arrivées tardives depuis 2017 à B.S.C.A. (ARIES, 2024 à partir de données ACNAW, 2023)**

En 2023, selon les données fournies par B.S.C.A., le nombre d'arrivées tardives s'est élevé à 1.590 (B.S.C.A. en avait comptabilisé 2.134 pour 2022), soit une baisse de 25%. Aucune tendance ne peut cependant être tirée étant donné le faible nombre d'années du fait de la pandémie de Covid-19 affectant les années 2020 et 2021. Ce nombre reste en outre plus élevé que les années précédentes.

Le tableau suivant reprend les évolutions mensuelles en 2022 et 2023.

Un plus grand nombre d'arrivées après 23h est observé durant les périodes de forte fréquentation (avril-octobre). Pour faire face à la demande croissante en période de vacances, les compagnies planifient davantage de vols en début et en fin de journée. La congestion de l'espace aérien européen durant ces périodes explique également ce constat.

	2022				2023	
	Arrivées après 23h Avions basés	Arrivées après 23h Avions non basés	Part d'arrivées après 23h par rapport au nombre d'atterrissages total	Part d'arrivées après 23h par rapport au nombre d'atterrissages Vols commerciaux	Arrivées après 23h Avions basés	Part d'arrivées après 23h par rapport au nombre d'atterrissages Vols commerciaux
Janvier	41	0	2%	3%	106	5%
Février	52	0	2%	3%	77	4%
Mars	76	0	2%	4%	132	6%
Avril	212	1*	6%	9%	170	7%
Mai	257	0	7%	10%	138	6%
Juin	268	0	7%	12%	163	7%
Juillet	291	0	7%	11%	183	7%
Août	252	0	6%	10%	178	7%
Septembre	259	0	7%	10%	130	5%
Octobre	207	0	5%	8%	140	5%
Novembre	79	0	3%	4%	86	4%
Décembre	139	0	5%	7%	87	4%
<b>Total/ Moyenne</b>	<b>2.133</b>	<b>1</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>1.590</b>	<b>6%</b>

\* Mission militaire de l'US Air Force.

**Tableau 83 : Évolution mensuelle du nombre d'arrivées tardives (avions basés et non basés) à B.S.C.A. en 2022 et 2023  
(ARIES, 2024, à partir de données ACNAW et B.S.C.A.)**

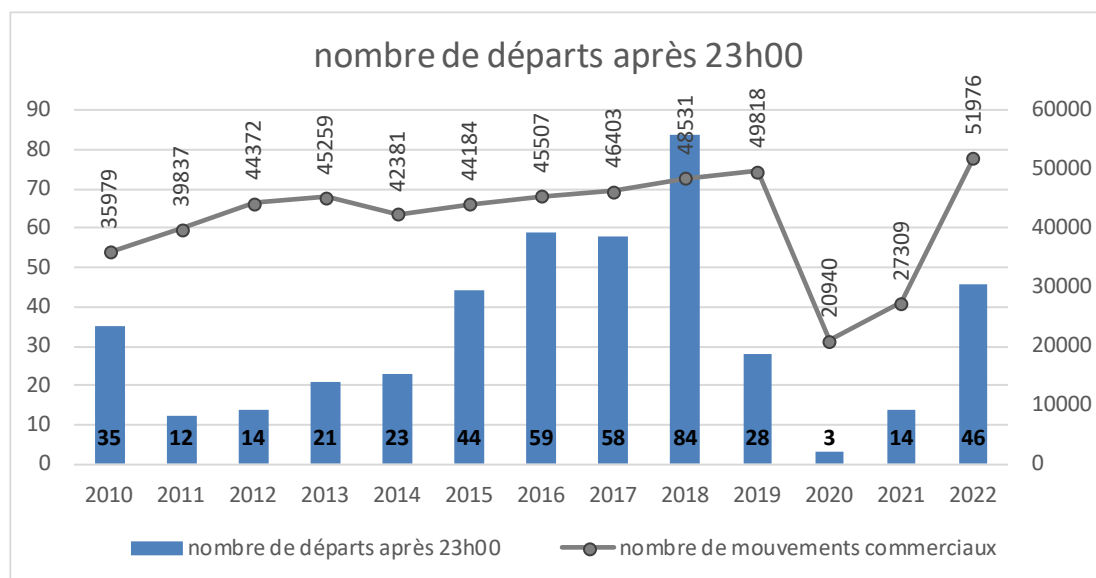
Dans son rapport annuel de 2022<sup>264</sup> ainsi que dans son avis n° Init/2015/1, l'ACNAW recommande une modification des procédures de demande d'autorisation d'atterrissage après 23h. Une réflexion globale doit être envisagée afin de considérer tous les impacts directs et indirects potentiellement engendrés, par exemple si un vol doit être refusé et que l'avion est détourné (émission de bruit ailleurs, deux cycles LTO à effectuer au lieu d'un seul, passagers à ramener à Charleroi, concurrence avec d'autres aéroports régionaux, ...).

### C. Départs après 23h

Concernant les décollages après 23h, l'ACNAW répertorie 44 vols autorisés dans le respect des conditions d'exploitation ainsi que 2 vols ayant obtenu une dérogation. 90% de ces vols ont eu lieu entre 23h01 et 23h15.

<sup>264</sup> ACNAW (2023). *Rapport annuel 2022*.





**Figure 137 : Évolution annuelle du nombre de départs tardifs B.S.C.A. entre 2010 et 2022 (ACNAW, 2023)**

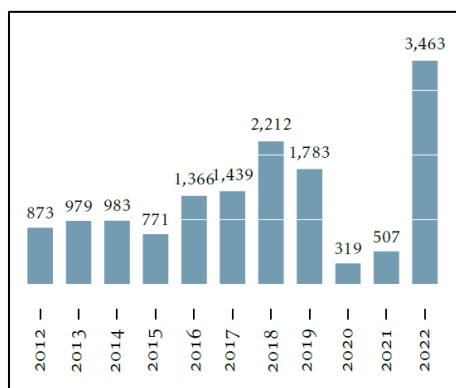
Concernant les **départs avant 6h30**, l'ACNAW ne présente pas de chiffres mais constate que, de manière récurrente, le planning des vols prévoit des **départs avant 6h30** (scheduled off-block time<sup>265</sup> (OBT)). D'après les données horaires de départ et d'arrivées des avions au droit de la piste en 2022 fournies par B.S.C.A. dans le cadre de cette EIE, aucun avion n'est prévu au départ de la piste avant 6h30. Etant donné que « *l'exploitation de la piste détermine l'ouverture et la fermeture de l'aéroport* »<sup>266</sup>, que d'après B.S.C.A. un délai d'environ 10 minutes est nécessaire entre l'OBT et l'allumage des moteurs, il est observé que les vols dont les OBT ont lieu après 6h20 sont conformes aux conditions d'exploitation.

<sup>265</sup> Heure à laquelle les cales sont retirées des roues de l'avion afin d'en permettre le départ du parking pour rouler sur les taxiways jusqu'au seuil de piste. A Charleroi, l'OBT doit être effectué avant 23h00 pour que le décollage soit autorisé.

<sup>266</sup> Avis de l'Administration du ministre des Aéroports en date du 28 octobre 2022, en réponse à une lettre de l'ACNAW au ministre des Aéroports en date du 5 juillet (d'après le rapport annuel 2022 de l'ACNAW).

#### D. Quota-count

Le graphique ci-dessous illustre le nombre de points consommés par Ryanair et TUI fly entre 2012 et 2022 (voir le principe de calcul au *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*).



\* Les virgules correspondent à des séparateurs de milliers (par exemple, lire 3.463 pour 3,463).

**Figure 138 : Évolution du nombre de total de points consommés (quota count) par Ryanair et TUI fly entre 2012 et 2022 (ACNAW, 2023)**

Une forte augmentation est observée pour 2022, du fait de la hausse du nombre d'arrivées tardives.

Selon les rapports de l'ACNAW pour les différentes années, la valeur du quota count a toutefois été respectée par Ryanair et TUI fly Belgium entre 2017 et 2022 (voir tableau ci-dessous indiquant le pourcentage de points consommés sur le total attribué à chaque compagnie).

	Ryanair	TUI fly
2017	30,0%	56,0%
2018	48,0%	66,0%
2019	45,0%	51,0%
2020	9,0%	13,0%
2021	15,3%	11,4%
2022	91,9%	36,5%
2023	70,1%	21,3%

**Tableau 84 : Pourcentage de points consommés par Ryanair et TUI fly par rapport au nombre de point leur étant individuellement attribués entre 2017 et 2023 (ARIES, d'après ACNAW (2017-2022) et BSCA (2023), 2023)**

Pour l'année 2022, le rapport de l'ACNAW indique que : « la valeur du quota count dont dispose chaque compagnie par avion basé a été respectée : Ryanair en a consommé 91,9 % et TUI fly Belgium 36,5 % ». »

### E. Vols commerciaux refusés sur la plateforme

Le tableau ci-dessous reprend le nombre de vols commerciaux refusés sur la plateforme.

	Arrivées	Départs
2017	7	0
2018	1	2
2019	2	4
2020	3	0
2021	2	0
2022	9	2

**Tableau 85 : Nombre de vols commerciaux refusés sur la plateforme  
(ARIES, d'après SPW Mobilité et Infrastructures, 2024)**

A titre exhaustif, le tableau ci-dessous reprend la liste des mouvements refusés sur l'aéroport entre 2020 et 2022.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

2020

	Immatri- culation	Vol	Aéronef	ETA local	Justification
14 févr	EIDCG	Stockholm	B738	23h20	vol non programmé
06 mars	EIEBE	Weeze	B738	> 23 h	avion non basé
16 août	EIDHV	Alicante	B738	ooh30	avion non basé

2021

	Immatri- culation	Vol	Aéronef	ETA local	Justification
04/07		TBo8oF		ooh10	refusé par directeur
02/11	EIDLK	FR66P	B738		vol de mise en place (ferry)

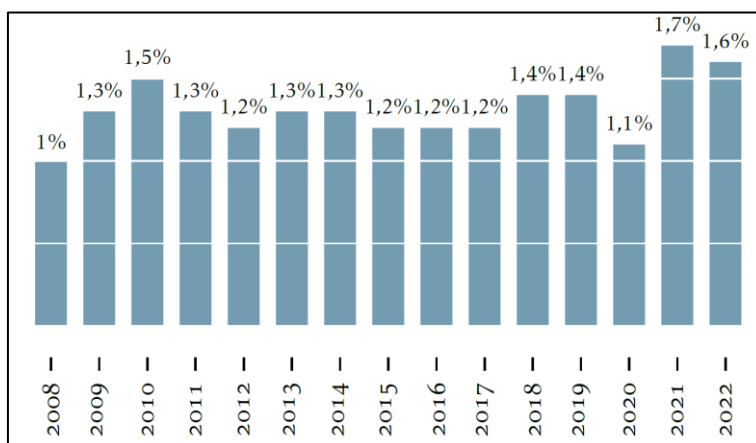
2022

	Date	N° de vol	Aéronef	ETA	ETD	Justification
✈	09/01	FR6911	B738	01h20		avion non basé
✈	23/05	FR6901	B738	03h00		faute imputable à la compagnie
✈	02/09			23h10		vol non commercial
✈	05/09	FR6747	B738	23h20		vol de mise en place
✈	20/10	FR2106	B738	01h35		faute imputable à la compagnie
✈	27/10					vol de mise en place
✈	02/11	TB3452	B738	02h00		faute imputable à la compagnie
✈	23/11	W63352	A321		23h10	OBT>23h00
✈	09/12	FR5003	B738		23h10	OBT>23h00
✈	11/12	FR939	B738	23h00		avion non basé
✈	18/12	FR8431	B738	23h00		avion non basé

**Tableau 86 : Mouvements refusés en 2020, 2021 et 2020 (ACNAW/SPW)**

### 8.5.2.5. Trajectoires inhabituelles

Le graphique ci-dessous montre l'évolution du pourcentage de trajectoires inhabituelles entre 2008 et 2022. Ce pourcentage reste globalement stable, quoiqu'un peu plus élevé en 2021 et 2022 sans pour autant pouvoir en tirer une tendance particulière.



**Figure 139 : Évolution du pourcentage de trajectoires inhabituelles entre 2008 et 2022 (ACNAW, 2023)**

### 8.5.2.6. Niveaux $L_{Amax}$

Pour 2023, les avions B737-800 sont toujours majoritairement responsables des dépassements des seuils  $L_{Amax}$ .

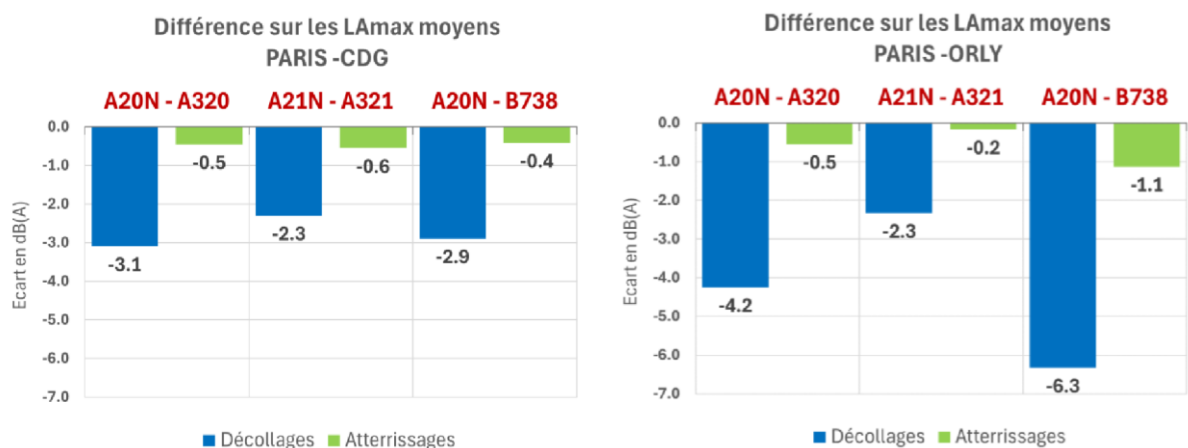
Afin d'illustrer et de comparer le bruit généré par les avions classiques et ceux de nouvelles générations, B.S.C.A. a effectué un comparatif des niveaux  $L_{Amax}$  par station Diapason et par type d'avions, sur les 6 premiers mois de 2023. Il en ressort globalement une diminution de l'ordre de 1 dBA pour les Airbus Neo et de 2 à 3 dBA pour le Boeing 737-8 Max.

Ce constat est également confirmé par une analyse effectuée par Bruitparif<sup>267</sup> sur le réseau permanent de mesure du bruit autour des aéroports de Paris-Charles de Gaulle et de Paris-Orly. Il y apparaît une diminution de l'ordre de 2 à 3 dBA au décollage et de 0,5 à l'atterrissage pour Paris- Charles de Gaulle et une diminution de l'ordre de 2 à 6 dBA au décollage et de 0,5 à 1 dBA en atterrissage pour Paris-Orly.

<sup>267</sup> Bruitparif (2024). *Dispositif de mesure du bruit aérien autour des grands aéroport d'Ile-de-France – Paris-Charles de Gaulle – Orly – Le Bourget – Bilan des résultats – Année 2023*

Bruitparif est l'observatoire du bruit en Île-de-France (association à but non lucratif chargée de caractériser l'environnement sonore en Île-de-France, d'informer et sensibiliser le public et accompagner les acteurs franciliens à la prise en compte du bruit dans les politiques publiques).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



A20N = A320 Neo, A21N = A321 Neo, B738 = B737-800

**Figure 140 : Gains sonores relevés à Paris-CDG et à Paris-Orly en 2023 grâce aux avions de nouvelle génération (Bruitparif, 2024)**

En termes de nombre de dépassements en lien avec l'aéroport de Charleroi, le tableau ci-dessous reprend les dépassements observés du niveau  $L_{Amax}$  dans les différentes zones du PDLT en 2022.

	Dépassements (07h00 - 23h00)	Dépassements (23h00 - 07h00)*	Mvts – min. 1 dépassement	Dépassements > 2,0 dB	Mvts – min. 1 dépassement > 2,0 dB	Mvts – min. 2 dépassements** > 2,0 dB	Mvts classés sans suite (météo)	Clémence	Avertissements	Mvts sanctionnés
Jan	5	62	42	14	8	3	2	0	1	0
Fév	23	70	75	21	16	3	2	0	1	0
Mar	8	78	52	9	7	2	2	0	0	0
Avr	8	86	71	16	15	1	1	0	0	0
Mai	16	90	85	22	19	2	2	0	0	0
Jan-Mai	60	386	325	82	65	11	9	0	2	0
Juin	13	19	27	12	12	0	0	0	0	0
Juil	7	27	30	8	8	0	0	0	0	0
Août	6	16	21	4	4	0	0	0	0	0
Sep	5	15	19	2	2	0	0	0	0	0
Oct	12	14	26	7	7	0	0	0	0	0
Nov	3	12	15	1	1	0	0	0	0	0
Déc	3	17	17	2	2	0	0	0	0	0
Juin-Déc	49	120	155	36	36	0	0	0	0	0
2022	109	506	480	118	101	11	9	0	2	0

**Figure 141 : Dépassements du niveau  $L_{Amax}$  de plus de 2 dB et application de l'arrêté Sanction en 2022 (ACNAW)**

Le tableau ci-dessous synthétise les données en termes de dépassements du niveau  $L_{Amax}$  comptabilisés par l'ACNAW de 2019 à 2022. Sont considérés les dépassements de plus de 2 dB, pour tenir compte de la tolérance introduite pour prendre en compte l'incertitude des mesures sonométriques (voir *Point 8.4.2.1.B.2. Sanctions en cas de dépassement des valeurs maximales de bruit*).

Le taux de mouvements en infraction pris en considération par l'arrêté Sanction est compris entre 10% et 20% entre 2019 et 2022.

Année	Mouvements engendrant minimum un dépassement du niveau $L_{Amax}$		Mouvements engendrant minimum deux dépassements du niveau $L_{Amax}$ de plus de 2 dB (= mouvements en infraction pris en considération par l'arrêté Sanction)	Rapport entre le nombre de mouvements engendrant minimum 2 dépassements de plus de 2 dB et le nombre de mouvements engendrant minimum un dépassement de plus de 2 dB (= taux de mouvements en infraction pris en considération par l'arrêté Sanction)
		Dépassements de plus de 2 dB		
2019	878	109	21	19,3%
2020	325	58	11	19,0%
2021	325	134	19	14,2%
2022	480	101	11	10,9%

**Tableau 87 : Nombre de dépassements du niveau  $L_{Amax}$  constatés entre 2019 et 2022  
(ARIES d'après ACNAW, 2024)**

Pour ces mêmes années, le tableau ci-dessous reprend la répartition des mouvements pris en considération par l'arrêté Sanction entre :

- ☐ Le nombre de mouvements classés sans suite pour raisons météorologiques ;
- ☐ Le nombre d'avertissements (voir les modalités au *Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne*) ;
- ☐ Le nombre de mouvements ayant fait l'objet d'une clémence<sup>268</sup> ;
- ☐ Le nombre de mouvements sanctionnés.

<sup>268</sup> Le rapport de l'ACNAW indique qu'une « clémence a été accordée à une compagnie qui s'est engagée « à ce que les vols opérés dans les mêmes conditions de charge, de conditions météorologiques (vent arrière), de piste . . . ne soient plus opérés ». En outre, elle a proposé de collaborer avec le SPW afin de tenter de diminuer l'empreinte sonore de ses appareils.  
Trois avertissements ont été envoyés aux compagnies aériennes et trois amendes infligées. »



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Année	Mouvements engendrant minimum deux dépassements du niveau $L_{Amax}$ de plus de 2 dB (= mouvements en infraction pris en considération par l'arrêté Sanction)	Mouvements classés sans suite (météo)	Mouvements ayant fait l'objet d'une clémence	Nombre d'avertissements	Nombre de mouvements sanctionnés
2019	21	9	/	11	0
2020	11	4	1	3	3
2021	19	6 + 3*	0	8	2
2022	11	9	0	2	0

\* Avertissements qui auraient dû être envoyés et ne l'ont pas été.

**Tableau 88 : Nombre de dépassements du niveau  $L_{Amax}$  constatés entre 2019 et 2022 (ARIES d'après ACNAW, 2024)**

Le nombre de mouvements sanctionnés ne dépasse pas quelques unités par an.

### 8.5.3. Réseau Diapason

L'évolution des indicateurs  $L_{den}$  depuis 2009 pour chaque station Diapason est reprise ci-dessous en fonction de la zone de PEB dans laquelle elles se situent. Comme mentionné précédemment, un sonomètre supplémentaire (F119) a été installé depuis 2019. Le réseau est donc actuellement équipé de 17 sonomètres.



Points de mesure situés dans la zone B' du PEB (a)  
Points de mesure situés dans la zone C' du PEB (b)  
Points de mesure situés dans la zone D' du PEB (c)  
Points de mesure situés hors zone du PEB (d)

**Figure 142 : Évolution de l'indicateur  $L_{den}$  depuis 2009 pour chacun des sonomètres fixes en fonction de la zone de PEB (ACNAW/SPW)**

#### 8.5.4. Campagnes de mesures ATS (2023)

Afin de garantir la totale indépendance du constat acoustique, de nouvelles campagnes de mesures acoustiques ont été réalisées aux abords de la piste et chez certains riverains concernés par les incidences présumées de la poursuite des activités de l'aéroport de Charleroi, 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 2023 par le bureau ATS :

- ☐ En 16 localisations différentes (11 riverains + 5 en bordure de piste) ;
- ☐ Pendant au moins 11 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  $L_{Aeq,1s}$ , 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, de suivre et de caractériser le bruit de chaque passage d'avion successivement à chaque point de mesures ( $L_{Aeq,avion(t)}$ ,  $L_{Amax}$ , SEL, ...) ;
- ☐ De caractériser l'impact sonore global des avions au droit de chaque point de mesures ( $L_{den}$  spécifique avions, dépassements  $L_{Amax}$ , vols nocturnes, ...) ;
- ☐ De caractériser le bruit ambiant hors avions ( $L_{Amax}$ ,  $L_{Aeq}$ ,  $L_{A90}$ , ...). Le niveau  $L_{A90}$  est utilisé pour caractériser le bruit de fond.

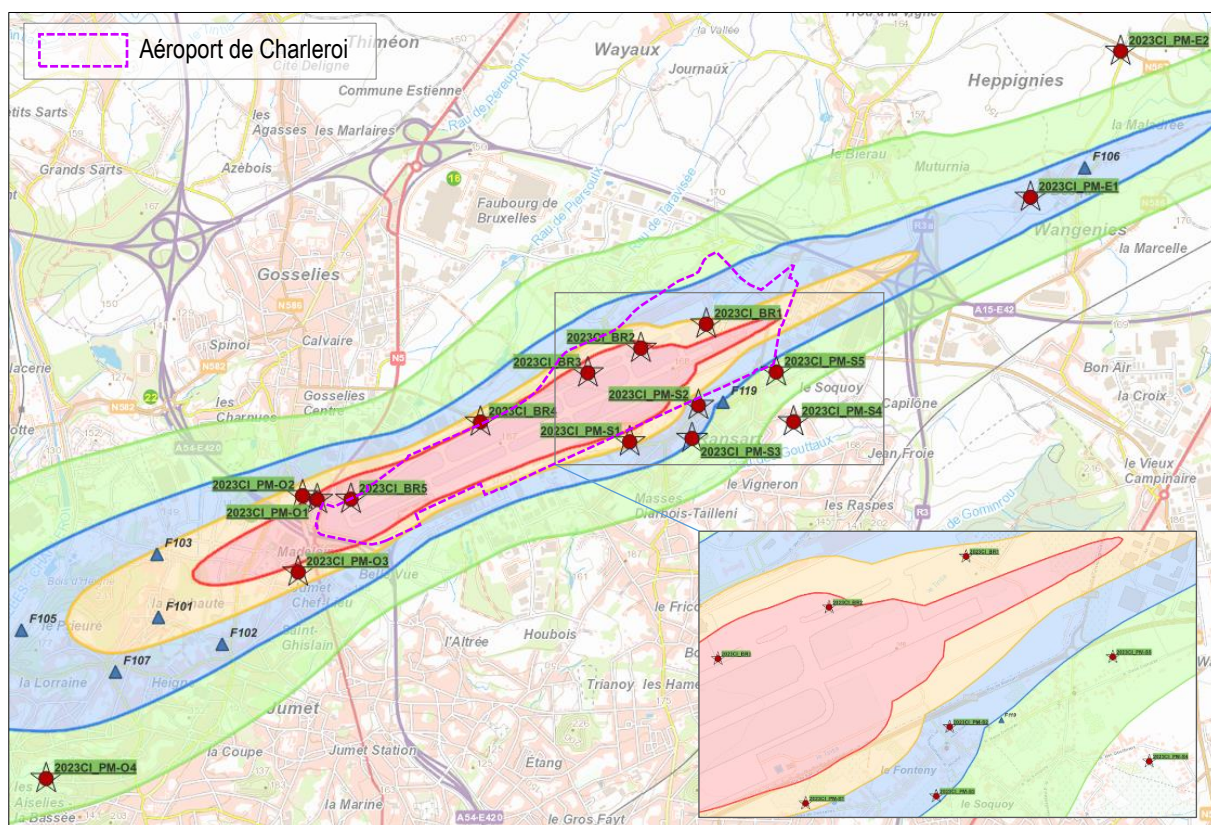
Pour réaliser ce travail de façon efficace, la SOWAER a fourni les informations "gestionnaire" (CR1) et les données météorologiques de skeyes sur les périodes concernées.

La sélection des points de mesures s'est concentrée sur le quartier de Ransart susceptible d'être le plus impacté par l'allongement de la piste et l'utilisation de la dalle de stationnement des avions, mais également sur d'autres zones riveraines peu ou moins investiguées précédemment (en bout de piste des décollages 24 (bout de piste sud-ouest dans le sens normal) ou dans le sens des décollages 06 (bout de piste nord-est dans le sens inversé)).

#### 8.5.4.1. Dates et localisation des mesures

La localisation des mesures extérieures est reprise ci-dessous et illustrée à la figure ci-dessous :

- **5 points « Aérodrome »** aux abords de la piste pour l'analyse du bruit rampant (mouvements et activités au sol) :
  - 2023CI\_BR1 à BR5.
- **11 points « Riverains »** au droit de riverains pour l'analyse de l'activité aéroportuaire et du contexte sonore environnant :
  - 2 points à l'est (Wangenies) : 2023CI\_PM-E1 et PM-E2 ;
  - 5 points au sud (Ransart) de l'aérogare : 2023CI\_PM-S1 à PM-S5 ;
  - 4 points à l'ouest de l'aéroport (Jumet et Roux) : 2023CI\_PM-O1 à PM-O4.



**Figure 143 : Localisation des points de mesures ATS 2023 et stations Diapason dans le PEB 2022 (fond CartoWeb-Topo)**

Des photos et descriptifs de chaque point de mesures sont présentés en annexe dans les rapports de mesures individuels.

*Voir ANNEXE 8.8 : Campagne de mesures ATS – Bruits ambiants*

*Voir ANNEXE 8.9 : Campagne de mesures ATS – Rapports individuels*

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 2022	Début mesures	Fin mesures	Nb jours codés
2023CI_BR1	Aérodrome de Charleroi	157.697	128.665	B/A	23/08/23	08/09/23	11
2023CI_BR2	Aérodrome de Charleroi	157.178	128.473	A/A	23/08/23	08/09/23	11
2023CI_BR3	Aérodrome de Charleroi	156.757	128.278	A/A	23/08/23	08/09/23	11
2023CI_BR4	Aérodrome de Charleroi	155.904	127.888	B/A	23/08/23	08/09/23	11
2023CI_BR5	Aérodrome de Charleroi	154.875	127.276	A/A	23/08/23	08/09/23	11
2023CI_PM-E1	Rue du Bosquet 76 6220 Wangenies	160.273	129.671	C/B	19/09/23	23/10/23	14
2023CI_PM-E2	Rue des Dix Bonniers 22 6220 Wangenies	160.989	130.829	HZ/D	19/09/23	21/10/23	14
2023CI_PM-S1	Chaussée de Gosselies 48 6043 Ransart	157.089	127.731	B/B	23/08/23	19/09/23	14
2023CI_PM-S2	Place Delhaize 61 6043 Ransart	157.635	128.020	C/A	11/09/23	20/10/23	14
2023CI_PM-S3	Rue Nicolaï 32 6043 Ransart	157.584	127.758	C/B	11/09/23	20/10/23	14
2023CI_PM-S4	Rue des Goutteaux 44 6043 Ransart	158.391	127.890	HZ/C	11/09/23	20/10/23	14
2023CI_PM-S5	Rue René Delhaize 111 6043 Ransart	158.253	128.285	D/C	11/09/23	20/10/23	14
2023CI_PM-O1	Rue du Carrosse 14 6040 Jumet	154.607	127.274	A/A	24/08/23	19/09/23	14
2023CI_PM-O2	Chaussée de Bruxelles 422 6040 Jumet	154.491	127.304	B/A	23/08/23	19/09/23	14
2023CI_PM-O3	Rue de Munster 1E 6040 Jumet	154.456	126.698	B/A	19/09/23	23/10/23	14
2023CI_PM-O4	Rue de l'Armistice 29 6044 Roux	152.454	125.060	D/D	19/09/23	23/10/23	14

**Tableau 89 : Campagne ATS en 2023 - Descriptifs des points de mesures**

#### 8.5.4.2. Appareillage de mesures et grandeurs mesurées

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 :

- 8 sonomètres 01dB Solo et Fusion, de classe 1 et conformes à la norme IEC 61672-1 ;
- 8 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) ;
- 1 calibre de classe 1 et conforme 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,  $L_{Aeq,1s}$ , et les données spectrales non pondérées  $L_{eq,1s}$  en tiers d'octave (sauf pour les points PM-S2 et PM-S5).

Tout au long de ces campagnes, la vitesse du vent était fort variable et a pu dépasser le seuil de 5 m/s. Des précipitations ont été également enregistrées. Les conditions météorologiques n'ont donc pas été toujours favorables et strictement conformes aux normes de mesures. Ces conditions particulières peuvent donc participer à un bruit ambiant plus élevé que par temps très calme (turbulences, 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.

#### **8.5.4.3. 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 et 2023, avec pour les aéronefs  $\geq 6$  T :

- ☐ Une moyenne journalière de respectivement : 139 et 154,6 mouvements ;
- ☐ Un pourcentage de vols en sens inversé de respectivement : 15% et 18,2%.

L'activité aéroportuaire  $\geq 6$  T durant ces campagnes de mesures représente en moyenne, sur les jours sélectionnés :

- ☐ BR1 à BR5 en août/septembre 2023 (11 jours) :
  - 172 mouvements/jour ;
  - 26 % en sens inversé.
- ☐ PM-O1 à O2 et PM-S1 en août/septembre 2023 (14 jours) :
  - 170 mouvements/jour ;
  - 21 % en sens inversé.
- ☐ PM-E1 à E2, PM-O3 à O4, PM-S2 à S5 en septembre/octobre 2023 (14 jours) :
  - 176 mouvements/jour ;
  - 17 % en sens inversé.

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 septembre et octobre, on obtient pour les stations les plus proches de l'aéroport :

- ☐ En septembre (avec 12% de vols inversés) : une différence de -0,1 à +0,6 dBA pour les stations à l'ouest et de 0 à +0,5 dBA pour les stations à l'est.
- ☐ En octobre (avec 16% de vols inversés) : une différence de -0,1 à +0,4 dBA pour les stations à l'ouest et de -0,1 à +0,8 dBA pour les stations à l'est.



Ces nouvelles campagnes de mesure sont donc assez représentatives de la situation existante et on peut raisonnablement estimer que les niveaux  $L_{den}$  mesurés en 2023 s'écartent d'un peu moins de +1 dBA par rapport aux moyennes annuelles de 2019 (en tenant compte de la variabilité mensuelle et de l'accroissement de trafic de 11%).

Notons que les discontinuités de dates apparaissant dans les tableaux de résultats des rapports annexés sont dues à des conditions météorologiques ou à des problèmes techniques ne permettant pas d'assurer la validité des mesures.

Notons également que la bretelle d'accès à la piste N6 était toujours en travaux lors de la rédaction de cette étude. La plupart des décollages 24 s'opérait alors à partir du nouveau seuil de la piste allongé via la bretelle N7 (voir figure suivante au point suivant). Cette situation correspond à ce qui est envisagé par B.S.C.A. pour l'exploitation future de la piste : 95% des décollages s'effectueront depuis la bretelle N7, 4% depuis la bretelle N6 et 1% depuis la bretelle N5 (voir *Point 8.6.1.1. Hypothèses de calcul*).

#### 8.5.4.4. Résultats des mesures 'Aérodrome'

Les 5 points de mesures sur le site aéroportuaire, BR1 à BR5, ont été positionnés en bordure du taxiway nord et de la dalle, à environ 45 m de l'axe du taxiway et 225 m de l'axe de piste (voir figure ci-dessous).



**Figure 144 : Campagne ATS en 2023 – Localisation des points de mesures 'Aérodrome' (fond WalOnMap Ortho 2022)**

Les résultats des mesures sont repris dans les tableaux ci-dessous pour chaque point BR1 à BR5 :

- ☐ 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  $\geq 6$  T) sans puis avec les mouvements au sol (de tous les avions).
- ☐ Les indicateurs acoustiques pour le bruit ambiant, c'est-à-dire toutes sources de bruit confondues :
  - **$L_{den}$  global ;**
  - **$L_{den}$  résiduel** : avions  $< 6$ T au décollage/atterrissage, bruit rampant et autres sources ;
  - **Le bruit de fond global  $L_{A90,24h}$ .**



Les résultats complets, jour par jour, sont détaillés dans les graphiques et tableaux annexés.

*Voir ANNEXE 8.10 : Campagne de mesures ATS – Bruit rampant*

Ces mesures vont permettre, par la suite, d'évaluer l'impact sonore des avions au sol, soit les 'bruits rampants'.

En première approche, les mouvements d'avions au sol sont clairement identifiables à proximité de la dalle de parking (BR2) et le long des taxiways (BR3 à BR5), avec une différence moyenne de à 3 à 6 dBA des niveaux  $L_{den}$  'résiduel' par rapport au bruit des vols  $\geq 6$  T.

Au point BR1, l'impact des avions en file d'attente de décollage est assez remarqué compte tenu de sa localisation entre la dalle et le seuil de piste 24.

Au point BR5 en bout de taxiway, les bruits rampants sont par contre peu significatifs comparativement aux bruits de décollage et d'atterrissage. Les mouvements pour atteindre le seuil de décollage 06 sont toutefois clairement identifiables (les retours après les atterrissages 24 s'opérant davantage par la bretelle N3).

Rappelons que les mouvements (déplacement au sol, décollage et atterrissage) liés à la petite aviation sont comptabilisés dans le bruit résiduel.

A titre informatif, le bruit résiduel calculé reprend, en plus du bruit environnant, le bruit des équipements auxiliaires et des installations techniques du terminal (impact insignifiant par rapport au bruit des avions).

Points	Zone PEB 2022		Avions $\geq 6$ T	Global		
			$L_{den}$	$L_{den}$ résiduel	$L_{den}$ total	$LA_{90,24h}$
		Min	69,9	73,0	74,8	46,3
BR1	$B' - 66 \leq L_{den} < 70$	Moy	71,7	74,6	76,4	47,6
		Max	74,8	75,6	78,2	49,2
		Min	66,4	73,5	74,5	51,0
BR2	$A' - 70 \leq L_{den}$	Moy	68,1	74,6	75,4	52,6
		Max	70,5	75,6	76,8	54,0
		Min	60,2	64,4	67,7	41,9
BR3	$A' - 70 \leq L_{den}$	Moy	65,2	68,2	70,0	44,8
		Max	67,0	71,0	72,5	48,1
		Min	57,4	64,1	66,1	39,9
BR4	$B' - 66 \leq L_{den} < 70$	Moy	64,4	68,6	70,5	46,5
		Max	66,6	70,7	72,4	51,9
		Min	70,0	59,5	70,4	47,6
BR5	$A' - 70 \leq L_{den}$	Moy	70,7	62,0	71,2	50,8
		Max	72,1	65,3	72,9	52,9

**Tableau 90 : Campagne ATS en 2023 – Résultats aux points de mesures 'Aérodrome'**

En complément, le tableau ci-dessous détaille les niveaux résiduels moyens par période de calcul ( $L_{\text{day}}$  = jour /  $L_{\text{evening}}$  = soir /  $L_{\text{night}}$  = nuit).

	BR1	BR2	BR3	BR4	BR5
$L_{\text{day}}$	72,7	72,7	66,5	64,9	59,3
$L_{\text{evening}}$	69,2	71,4	66,1	64,3	58,0
$L_{\text{night}}$	66,6	65,6	58,1	61,1	53,9
$L_{\text{den}}$ résiduel	74,6	74,6	68,2	68,6	62,0

**Tableau 91 : Campagne ATS en 2023 – Résultats 'résiduels' aux points de mesures  
'Aérodrome'**

#### **8.5.4.5. Résultats des mesures 'Riverains'**

##### **A. Niveaux $L_{den}$ et $L_{night}$ (nuit)**

Les résultats des mesures sont repris dans le tableau suivant pour chaque point extérieur :

- ☐ Les zones de bruit PEB et les niveaux  $L_{den}$  limites correspondants ;
- ☐ Les niveaux  $L_{den}$  et  $L_{night}$  : pour le bruit des avions au décollage/atterrissage (avions  $\geq 6$  T uniquement et hors avions militaires) ;
  - Entre parenthèses, le nombre de jour avec un dépassement du  $L_{den}$  par rapport à la limite de la zone PEB.
- ☐ Les indicateurs acoustiques pour le bruit ambiant, c'est-à-dire toutes sources de bruit confondues :
  - **$L_{den}$  global** ;
  - **$L_{den}$  résiduel** : avions  $< 6$ T au décollage/atterrissage, bruit rampant et autres sources ;
  - **Le bruit de fond global  $L_{A90,24h}$** .

La localisation des points de mesure est précisée au point 8.5.4.1. *Dates et localisation des mesures.*

Les résultats complets, jour par jour, sont détaillés dans les graphiques et rapports de mesures annexés.

*Voir ANNEXE 8.8 : Campagne de mesures ATS – Bruits ambiants*

*Voir ANNEXE 8.9 : Campagne de mesures ATS – Rapports individuels*

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Points	Zone PEB 2022		Avions ≥ 6 T		Global		
			L <sub>night</sub> avions	L <sub>den</sub> avions	L <sub>den</sub> résiduel	L <sub>den</sub> total	LA <sub>90,24h</sub>
PM-E1		Min	44,5	58,7	52,4	60,1	42,5
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	50,0	61,6	56,1	62,8	46,7
		Max	52,5	63,0	58,1	64,2	49,8
PM-E2		Min	32,2	49,8	54,0	55,6	37,1
	Hz - L <sub>den</sub> < 56	Moy	43,0	53,6	55,9	58,0	41,4
		Max	50,3	59,4 (3 dépass)	58,2	61,1	47,0
PM-S1		Min	45,0	57,2	57,8	60,6	46,6
	B' - 66 ≤ L <sub>den</sub> < 70	Moy	50,4	59,3	60,3	62,8	48,4
		Max	53,8	61,1	62,6	64,6	50,0
PM-S2		Min	48,1	58,7	55,5	60,4	44,4
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	53,1	62,1	60,4	64,4	47,8
		Max	57,7	65,5	66,3	67,8	50,9
PM-S3		Min	38,3	51,0	49,0	53,1	39,9
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	46,8	56,0	53,5	57,9	43,0
		Max	52,1	60,3	60,6	62,7	44,9
PM-S4		Min	35,6	46,7	46,5	50,1	38,3
	Hz - L <sub>den</sub> < 56	Moy	44,2	53,3	53,5	56,5	41,0
		Max	49,2	57,8 (1 dépass)	59,8	61,9	46,0
PM-S5		Min	42,4	55,4	62,0	64,2	46,3
	D' - 56 ≤ L <sub>den</sub> < 61	Moy	50,1	59,4	67,4	68,1	49,0
		Max	53,2	62,4 (2 dépass)	72,5	72,6	51,7
PM-O1		Min	57,7	66,9	59,0	67,8	48,5
	A' - 70 ≤ L <sub>den</sub>	Moy	59,6	68,0	62,2	69,0	51,6
		Max	61,0	68,8	68,7	71,4	53,6
PM-O2		Min	55,9	64,9	55,0	65,5	45,4
	B' - 66 ≤ L <sub>den</sub> < 70	Moy	57,7	66,1	58,5	66,8	47,8
		Max	58,9	67,0	65,4	68,9	49,8
PM-O3		Min	42,8	58,6	51,3	61,5	42,3
	B' - 66 ≤ L <sub>den</sub> < 70	Moy	57,1	65,8	55,6	66,4	45,0
		Max	59,1	67,5	60,1	68,3	49,5
PM-O4		Min	34,2	49,2	52,3	55,3	34,9
	D' - 56 ≤ L <sub>den</sub> < 61	Moy	46,9	55,6	56,9	59,4	37,0
		Max	48,7	57,4	60,3	61,8	40,3

**Tableau 92 : Campagne ATS en 2023 - Résultats des niveaux L<sub>night</sub>, L<sub>den</sub> et LA<sub>90</sub> aux points de mesures 'Riverains'**

Globalement, le trafic aéroportuaire est la principale source de bruit de l'aire géographique concernée. Il est clairement perceptible dans le contexte sonore ambiant même lorsque celui-ci est déjà bruyant (avions = bruits intermittents avec une signature sonore spécifique).

D'autres sources sonores viennent toutefois influencer localement certains points de mesures : les niveaux L<sub>den</sub> résiduels sont proches, similaires, voire supérieurs aux niveaux L<sub>den</sub> avions.

Il s'agit principalement du trafic routier sur les axes fort fréquentés (N5 à Jumet, N568 à Ransart et la N567 à Wangenies), sur certaines voiries locales ou encore des activités riveraines (travaux, jardinage).

Des variations, non négligeables, du contexte sonore environnant sont constatées 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.

L'analyse des résultats et des évolutions temporelles permet également quelques commentaires :

- Les sonomètres présentent des **niveaux  $L_{den}$  avions** moyens inférieurs aux valeurs maximales des zones PEB 2022<sup>269</sup> :
  - De -2 dBA aux PM-E2 et PM-S5 à -4 à -5 dBA pour les autres ;
  - Excepté de -10 à -11 dBA aux PM-S1 et PM-S3 à Ransart.
- Pour les points les plus proches de l'axe des décollages dans le sens normal (sens 24) (PM-O1 en zone A' et PM-O2, PM-O3 en zone B') ou dans l'axe des atterrissages 24 (PM-E1), les **niveaux  $L_{den}$  avions** sont très proches des niveaux  $L_{den}$  totaux (écart inférieur à 1,1 dBA). Le bruit aéroportuaire y est donc prépondérant.
- Les **indices nocturnes  $L_{night}$  avions** sont en moyenne :
  - De 43 à 44 dBA hors zone ;
  - De 47 à 50 dBA en zone D' ;
  - De 47 à 53 dBA en zone C' ;
  - De 50 à 58 dBA en zone B' ;
  - De 60 dBA pour le point en zone A'.

Remarquons encore qu'ils sont inférieurs, par rapport au  $L_{den}$ , de 8,5 à 9 dBA côté ouest et de 11 dBA côté est de l'aéroport.

- Les **niveaux  $L_{A90}$** , représentant le bruit de fond, sont largement inférieurs aux niveaux équivalents malgré la présence de grands axes à proximité :  $L_{A90,24h}$  moyen est compris entre 37 et 52 dBA pour tous les points de mesures.
- Les **bruits rampants** (mouvements et activités au sol) sont également intégrés dans ces indicateurs globaux :  $L_{den}$  global,  $L_{den}$  résiduel et  $L_{A,90,24h}$ . Leur impact spécifique est discuté ci-après dans le chapitre consacré à cette problématique. Notons que ces bruits peuvent être bien perceptibles aux points proches du site, plus spécifiquement lorsque le contexte sonore environnant est plus calme, par exemple aux PM-S4 et PM-S2, mais surtout au PM-S5, proche de la dalle et de la bretelle N7.
- Par rapport aux vols  $\geq 6$  T, l'impact de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation  $L_{den,avions}$ , même si ils peuvent être perceptibles par certains riverains (avions de plaisance ou d'entraînement qui tournoient autour de l'aéroport par exemple).

<sup>269</sup> Pour rappel, correspondant à des valeurs moyennes annuelles.

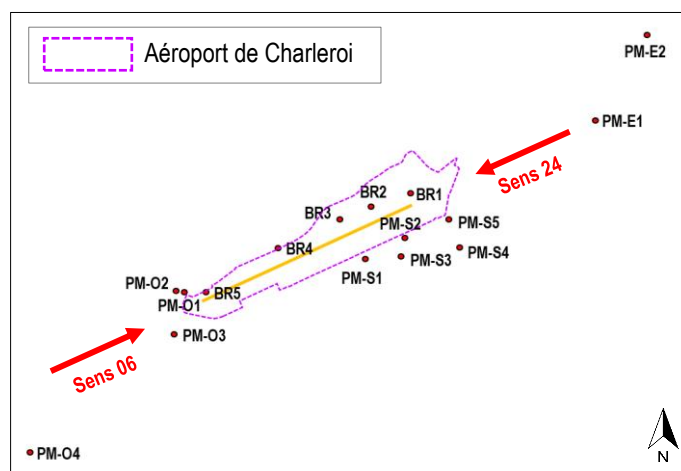
Cela s'explique aisément par la différence de fréquence, de puissance sonore et des périodes de vols de ces deux types d'aéronefs. Ils ne sont de surcroît pas aisément détectables dans le contexte sonore ambiant.

- Notons que pour les points proches de la piste, on détecte aisément les décollages et atterrissages dans les 2 sens : 24 (sens normal, en direction du sud-ouest) et 06 (sens inversé, en direction du nord-est).

Les tableaux suivants reprennent les **L<sub>den</sub> avions journaliers**, pour les 2 séries de mesures :

- 1<sup>ère</sup> série : août/septembre 2023 ;
- 2<sup>e</sup> série : septembre/octobre 2023.

La localisation des points est rappelée sur la carte simplifiée ci-dessous.



**Figure 145 : Rappel de la localisation des points de mesure (ARIES d'après ATS)**

Pour les niveaux  $L_{den}$  journaliers 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 souligné = dépassement du  $L_{den}$  limite de la zone du PEB.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Limites max de la zone PEB (dBA)		L <sub>DEN</sub> Avion ≥ 6 T (dBA)			nb mvt ≥ 6 T	Pourcentage sens inversé (06)
		≥ 70	70	70		
Début mesure	Fin mesure	PM-O1	PM-O2	PM-S1		
ven 25-08-2023 22:00	sam 26-08-2023 22:00	67,8	66,0	59,0	176	0%
sam 26-08-2023 22:00	dim 27-08-2023 22:00	68,6	66,7	60,4	186	0%
dim 27-08-2023 22:00	lun 28-08-2023 22:00	68,4	66,8	60,3	162	0%
lun 28-08-2023 22:00	mar 29-08-2023 22:00	68,6	67,0	61,1	180	0%
ven 01-09-2023 22:00	sam 02-09-2023 22:00	68,5	66,6	57,2	153	1%
sam 02-09-2023 22:00	dim 03-09-2023 22:00	67,1	65,1	58,3	177	72%
dim 03-09-2023 22:00	lun 04-09-2023 22:00	67,3	65,1	60,5	162	60%
lun 04-09-2023 22:00	mar 05-09-2023 22:00	67,5	65,3	59,6	177	81%
mar 05-09-2023 22:00	mer 06-09-2023 22:00	66,9	64,9	57,2	176	36%
mer 06-09-2023 22:00	jeu 07-09-2023 22:00	67,8	65,7	58,5	178	36%
jeu 07-09-2023 22:00	ven 08-09-2023 22:00	68,5	66,6	58,5	161	0%
ven 08-09-2023 22:00	sam 09-09-2023 22:00	67,6	65,5	60,7	150	0%
sam 09-09-2023 22:00	dim 10-09-2023 22:00	68,8	66,8	57,3	180	0%
dim 10-09-2023 22:00	lun 11-09-2023 22:00	68,1	66,4	59,2	168	0%
Moyenne 14 jours		68,0	66,1	59,3	170,4	20%

**Tableau 93 : Campagne ATS en 2023 – Résumé L<sub>den</sub> 'avions' aux points de mesures 'Riverains' (1<sup>ère</sup> série)**



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

		L <sub>DEN</sub> Avion ≥ 6 T (dBA)								nb mvt ≥ 6 T	Pourcentage sens inversé (06)
Limites max de la zone PEB (dBA)		70	61	66	66	56	61	66	56		
Début mesure	Fin mesure	PM-O3	PM-O4	PM-S2	PM-S3	PM-S4	PM-S5	PM-E1	PM-E2		
sam 23-09-2023 22:00	dim 24-09-2023 22:00	66,5	56,3	58,7	52,1	47,6	57,9	61,3	50,3	175	0%
dim 24-09-2023 22:00	lun 25-09-2023 22:00	65,7	55,5	60,4	51,7	47,0	57,9	62,2	51,3	167	0%
lun 25-09-2023 22:00	mar 26-09-2023 22:00	66,0	56,4	60,2	51,0	46,7	56,5	61,1	49,8	167	0%
mar 26-09-2023 22:00	mer 27-09-2023 22:00	65,9	55,2	60,5	51,6	48,5	55,4	61,6	50,0	175	0%
mar 03-10-2023 22:00	mer 04-10-2023 22:00	66,0	56,0	60,5	54,2	51,7	58,6	62,5	51,6	180	0%
mer 04-10-2023 22:00	jeu 05-10-2023 22:00	66,0	56,4	61,3	54,0	50,0	57,8	61,7		175	0%
jeu 05-10-2023 22:00	ven 06-10-2023 22:00	66,6	56,3	60,4	54,1	50,7	58,9	63,0		193	0%
sam 07-10-2023 22:00	dim 08-10-2023 22:00	67,2	56,7	63,6	58,1	55,8	61,3	61,7	50,6	186	0%
dim 08-10-2023 22:00	lun 09-10-2023 22:00	66,2	55,5	62,9	56,7	54,2	61,0	62,0	51,0	163	0%
lun 09-10-2023 22:00	mar 10-10-2023 22:00	65,7	55,6	59,7	54,3	52,9	59,9	62,5	51,5	180	0%
sam 14-10-2023 22:00	dim 15-10-2023 22:00	67,5	57,4	65,0	58,7	55,2	59,1	61,4	51,0	179	0%
dim 15-10-2023 22:00	lun 16-10-2023 22:00	65,3	54,8	65,5	60,3	55,3	60,1	60,8	56,2	167	69%
lun 16-10-2023 22:00	mar 17-10-2023 22:00	58,6	49,2	63,0	58,5	57,8	62,4	58,7	59,4	179	99%
mar 17-10-2023 22:00	mer 18-10-2023 22:00	62,7	52,1	60,7	54,9	54,2	59,8	60,9	57,6	181	64%
Moyenne 14 jours		65,8	55,6	62,1	56,0	53,3	59,4	61,6	53,6	176,2	17%
mer 27-09-2023 22:00	jeu 28-09-2023 22:00	*							50,4	169	0%
mar 10-10-2023 22:00	mer 11-10-2023 22:00	*							52,0	178	0%

\* PM-E2 : Suite à un problème technique du 04/10 au 06/10, deux autres jours ont été sélectionnés. Ils n'ont donc pas été intégrés dans ce tableau comparatif.

**Tableau 94 : Campagne ATS en 2023 – Résumé L<sub>den</sub> 'avions' aux points de mesures 'Riverains' (2<sup>ème</sup> série)**

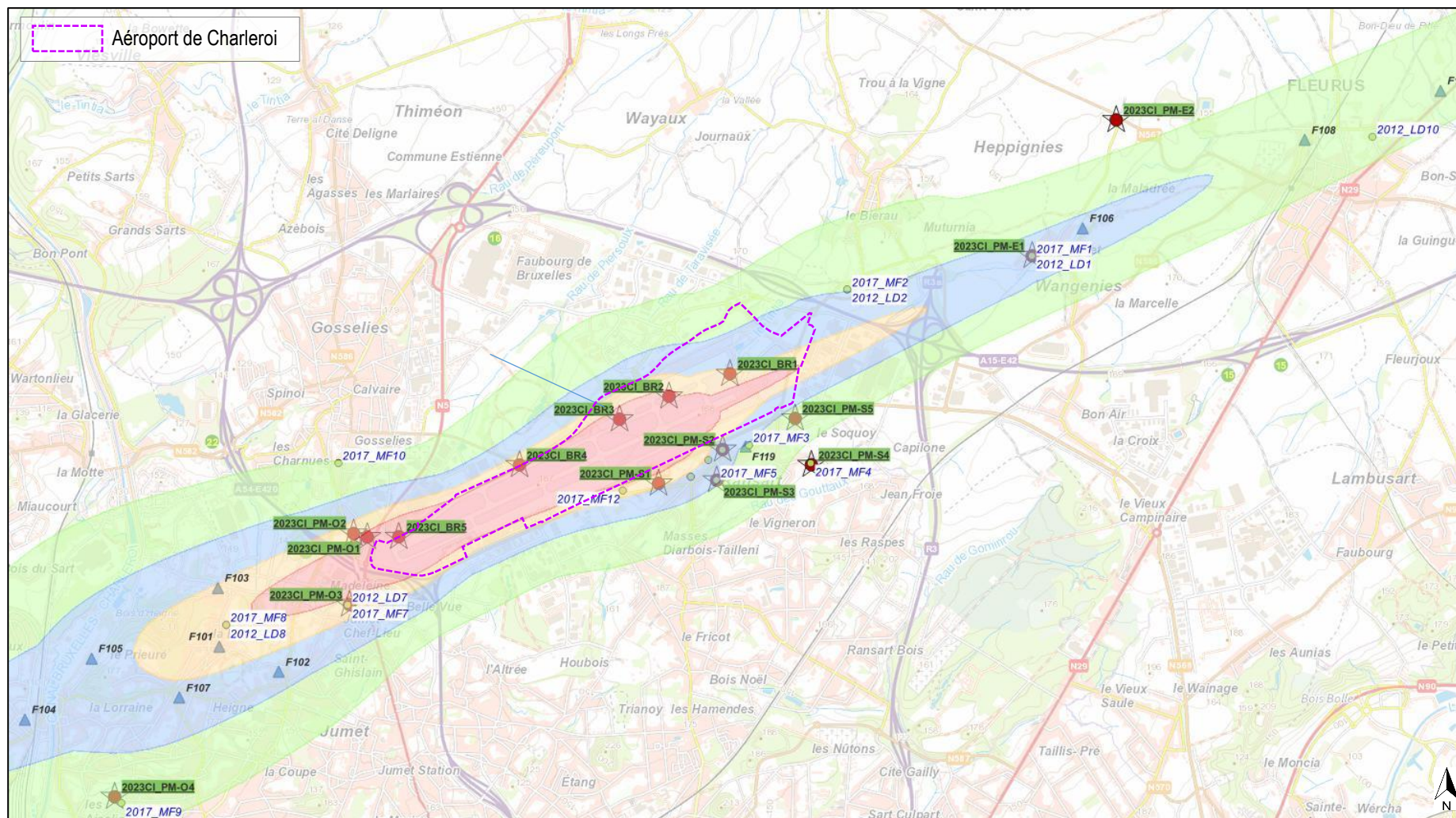
Concernant plus particulièrement les tableaux ci-dessus récapitulant les niveaux sonores en parallèle des mouvements, les constatations suivantes peuvent être faites :

- On souligne une bonne corrélation entre les niveaux de bruit et le nombre d'avions identifiés par jour et surtout le sens des pistes utilisées (24 ou 06), spécifiquement pour les points de part et d'autre dans l'axe de l'aéroport (PM-E2 à l'est et PM-O1 à O4 à l'ouest).
- Les points au sud, sud-ouest de la piste PM-S1 à S5 à Ransart sont également sensibles à ce changement de piste (localisés en fin de décollage 06) et les vents de secteur NE à NO qui poussent davantage les bruits vers ces zones.
- Tout comme le point PM-E2 à Wangenies qui est nettement influencé par les décollages 06 vers le nord-nord-est.
- Un écart-type de 1 à 3 dBA est calculé sur les niveaux  $L_{den}$  des 14 jours (variation en fonction du trafic journalier, mais surtout selon le sens d'utilisation de la piste (24 ou 06)).
- Rappelons que les indicateurs  $L_{den}$  avions journaliers sont conformes aux prescriptions des zones PEB, sauf en zones latérales et principalement lors des décollages 06 ou par trafic plus soutenu :
  - 3x au PM-E2 en zone D', à Wangenies au nord-est ;
  - 1x au PM-S4 et 2x au PM-S5, à Ransart au sud-est.
- 3 localisations sont inférieures à leur limite (inférieure) de zone :
  - PM-S1 à Ransart en limite de zone B' ( $66 \leq L_{den} < 70$  dBA) : moyenne/max de 59/61,1 dBA → correspond à la zone C', voire la zone D'.
  - PM-S3 à Ransart en limite de zone C' ( $61 \leq L_{den} < 66$  dBA) : moyenne/max de 56/60,3 dBA → correspond à la zone D'
  - PM-O1 à Jumet en limite de zone A ( $L_{den} \geq 70$  dBA) : moyenne/max de 68/68,8 dBA → correspond à la zone B'.

#### A.1. Comparatif anciennes mesures

Le tableau ci-dessous ci-dessous permet d'analyser succinctement l'évolution du bruit des avions  $\geq 6$  T aux localisations qui ont fait l'objet de différentes campagnes de mesures antérieures :

- ATS en février et avril 2012 (moyenne de 123 mouvements/jour pour tous les points sauf 151 mouvements/jour pour le PM-S3) ;
- SGS en février, mars et avril 2017 (moyenne de 124 mouvements/jour pour tous les points).



**Figure 146 : Localisation des points de mesures ATS 2012 (LD), SGS 2017 (MF) ATS 2023 (PM et BR) et des stations Diapason dans le PEB 2022 (fond CartoWeb-Topo)**

Points	Zone PEB 2022		L <sub>den</sub> avions ≥ 6 T		
			2012	2017	2023
PM-E1		Min	54,2	55,8	58,7
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	60,1	60,1	61,6
		Max	62,5	62,5	63,0
PM-S2		Min	52,6	-	58,7
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	56,6	-	62,1
		Max	59,7	-	65,5
PM-S3		Min	49,6	45,4	51,0
	C' - 61 ≤ L <sub>den</sub> < 66	Moy	57,0	54,2	56,0
		Max	60,8	58,7	60,3
PM-S4		Min	-	43,6	46,7
	Hz - L <sub>den</sub> < 56	Moy	-	50,5	53,3
		Max	-	56,7	57,8
PM-O3		Min	63,4	62,9	58,6
	B' - 66 ≤ L <sub>den</sub> < 70	Moy	65,9	65,2	65,8
		Max	68,0	66,6	67,5
PM-O4*		Min	-	51,8	49,2
	D' - 56 ≤ L <sub>den</sub> < 61	Moy	-	54,6	55,6
		Max	-	56,2	57,4
F119**		Min	50,1	52,2	
	D' - 56 ≤ L <sub>den</sub> < 61	Moy	56,7	58,1	63,7**
		Max	59,6	62,0	

\* Une distance 80 m sépare le point PM-O4 de l'ancien point MF9.

\*\* Station permanente du réseau Diapason F119 distante de 30 m des anciens points LD3 et MF3. Il s'agit de moyennes mensuelles d'août à octobre 2023.

**Tableau 95 : Comparatif des différentes campagnes de mesures 2012-2017-2023**

A grande distance ou dans l'axe des pistes (PM-E1 à l'est et PM-O3-O4 à l'ouest), la situation 2023 semble relativement similaire ou présente une légère augmentation compte tenu de l'évolution du trafic.

Aux abords de la piste à Ransart, on constate une augmentation significative du bruit aéroportuaire des points au sud-est : au PM-S4 rue des Goutteaux (+2,8 dBA), au PM-S2 place Delhaize (+5,5 dBA), et au F119 rue Delhaize (+7 dBA), sans doute avec l'influence du recul du seuil de décollage 24. Ce constat est plus contrasté au sud PM-S3 rue Nicolaï qui présente des niveaux sonores équivalents en 2023 qu'en 2012.

## A.2. Remarque finale

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 du sens de piste utilisé par les avions.

### **B. Niveaux $L_{Amax}$**

Un résumé des données relatives aux niveaux  $L_{Amax}$  est repris au tableau ci-dessous pour chaque point extérieur et toujours pour les avions  $\geq 6$  T uniquement (hors avions militaires) :

- ☐ Les zones de bruit PDLT et les niveaux  $L_{Amax}$  limites correspondants ;
- ☐ Le nombre de jours avec dépassements, l'occurrence par jour (inférieure ou non à dix) et s'ils excèdent 3 dBA ;
- ☐ Les niveaux  $L_{Amax}$  maximum enregistrés et le sens des vols prépondérants engendrant ces  $L_{Amax}$  (ARR : atterrissage / DEP : décollage).

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Points	Zone PDLT 2022	Limites		Dépassement $L_{Amax}$			$L_{Amax}$ MAX et sens piste	
		Jour-Soir (7h-23h)	Nuit (23h-7h)		Jour-Soir	Nuit	Jour-Soir	Nuit
PM-E1				Dépassement ?	Non	Non	85,4	83,2
	B	$L_{Amax,1s} \leq 93$	$L_{Amax,1s} \leq 87$	Nb de jours dépass.	-	-	ARR24	ARR24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-E2				Dépassement ?	Non	2	79,9	78,5
	D	$L_{Amax,1s} \leq 83$	$L_{Amax,1s} \leq 77$	Nb de jours dépass.	-	<10 (3 max/j)	DEP06	DEP06
				> 3 dBA ?	-	< 3 dBA		
PM-S1				Dépassement ?	Non	Non	83,3	82,6
	B	$L_{Amax,1s} \leq 93$	$L_{Amax,1s} \leq 87$	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24/ARR24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-S2				Dépassement ?	-	-	87,6	87,9
	A	-	-	Nb de jours dépass.	-	-	DEP06/DEP24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-S3				Dépassement ?	Non	Non	84,4	82,3
	B	$L_{Amax,1s} \leq 93$	$L_{Amax,1s} \leq 87$	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24/DEP06	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-S4				Dépassement ?	Non	Non	82,9	77
	C	$L_{Amax,1s} \leq 88$	$L_{Amax,1s} \leq 82$	Nb de jours dépass.	-	-	DEP06/DEP24	DEP06/DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-S5				Dépassement ?	Non	4	85,4	86,6
	C	$L_{Amax,1s} \leq 88$	$L_{Amax,1s} \leq 82$	Nb de jours dépass.	-	<10 (1 max/j)	DEP06/DEP24	DEP06/DEP24
				> 3 dBA ?	-	> 3 dBA (1x)		
PM-O1				Dépassement ?	-	-	93,1	91,9
	A	-	-	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-O2				Dépassement ?	-	-	92,5	89,8
	A	-	-	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-O3				Dépassement ?	-	-	89,7	88,6
	A	-	-	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		
PM-O4				Dépassement ?	Non	Non	77,1	75,3
	D	$L_{Amax,1s} \leq 83$	$L_{Amax,1s} \leq 77$	Nb de jours dépass.	-	-	DEP24	DEP24
				> 3 dBA ?	-	-		

**Tableau 96 : Campagne ATS en 2023 - Résultats niveaux max aux points de mesures 'Riverains'**

Quelques dépassements des niveaux  $L_{Amax}$  ont été enregistrés :

- ☐ Uniquement en période nocturne avec une faible occurrence et pour seulement deux points : PM-E2, et PM-S5 ;
- ☐ Ils sont tous générés par des Boeing 737-800.

- Pour PM-E2 au nord-est :
  - 1x le 17/10 et 3x le 18/10 lors de décollages en sens inversé (en direction du nord-est) avant 7h ;
  - Ils n'excèdent pas 3 dBA (max 78,5 dBA).
- Pour PM-S5 au sud-est :
  - 1x les 24/09 et 8-9-17/10 pour 3 décollages 24 (en direction du sud-ouest) ou 06 avant 7h mais aussi pour un atterrissage 24 après 23h ;
  - Une occurrence excède 3 dBA (max 86,6 dBA).

L'analyse des  $L_{Amax}$  confirme donc les précédentes constatations effectuées par l'ACNAW sur le réseau Diapason, à savoir que la période la plus critique pour respecter les limites est la période comprise entre 6h30 et 7h00 (période de nuit) pour les décollages majoritairement sur la piste 24 vers Jumet. On remarque tout de même que les décollages sur la piste 06 en direction de Heppignies/Wangenies au nord-est peuvent générer des dépassements supérieurs à 3 dBA.

Les atterrissages dans les axes de la piste 24 (survolant Fleurus) ou de la piste 06 (sur Charleroi) sont quant à eux moins impactants et n'engendrent qu'occasionnellement des dépassements.

Les sonomètres du réseau DIAPASON semblent donc bien positionnés pour la détection des dépassements survenant plus régulièrement dans l'axe de la piste 24. A l'exception sans doute pour les décollages 06 en direction du nord-est vers Heppignies/Wangenies.

Remarquons que les Boeing 737 MAX 8 et les Airbus A321 Neo sont moins bruyants, générant des niveaux  $L_{Amax}$  nettement plus faibles.



### C. Vols tardifs

Pour la première partie de la campagne en août/septembre 2023, 72 arrivées tardives sur la piste 24 ou sur la piste 06 et un départ sur la piste 06 ont été recensés : 50 entre 23h et minuit, 14 entre minuit et 1h, 6 entre 1h et 2h, 1 entre 2h et 3h, et 1 entre 3h et 4h.

Pour la seconde partie en septembre/octobre, on comptabilise 43 arrivées tardives sur la piste 24 après 23h (et 3 à 23h00) dont 29 avant minuit, 9 pour la tranche de minuit, 2 pour la tranche de 1h, 2 pour la tranche de 2h et 1 pour la tranche 3h.

Il s'agit de Boeing 737 Max 8 et Boeing 737-800 de la compagnie Ryanair essentiellement.

Selon l'analyse et les données du SPW, ces arrivées tardives ont été autorisées conformément aux conditions d'exploitation de l'aéroport (avions basés). Le décollage a également été autorisé selon ces conditions d'exploitation (heure de repoussage - Off Block Time < 23h).

Aucun départ avant 6h30 n'a été constaté.

### D. Bruit nocturne de l'aérogare

Les mouvements au sol sont analysés séparément dans la partie liée au bruit rampant en situation 2019 (voir *Point 8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant)*) et en situation 2045 (voir *Point 8.6.2. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant)*).

En période de nuit après la fermeture de l'aéroport et consécutivement à la diminution du trafic routier, le contexte sonore décroît progressivement jusque 2h à 3h, avec des niveaux équivalents  $L_{Aeq,1h}$  ambiants, de l'ordre de :

- ☐ 45 à 50 dBA au PM-S1 ;
- ☐ 41 à 45 dBA au PM-S2 ;
- ☐ 45 à 55 dBA au PM-S5 ;
- ☐ 35 à 42 dBA au PM-S3 à plus grande distance.

Afin d'étudier l'impact des activités nocturnes et des installations techniques de l'aéroport, les mesures au point PM-S1 ont été mises en parallèle avec les points installés sur l'aérodrome, à proximité des parkings avions (BR1, BR2 et BR3). Il s'agit des niveaux équivalents ambiants de 23h à 6h30 en dehors des heures d'exploitation de l'aéroport, et en ayant repéré les bruits des moteurs d'avion (arrivées tardives et mouvements au sol).

*Voir ANNEXE 8.11 : Mesures nocturnes ATS – Détails des évolutions temporelles*

Sauf perturbations locales majeures, les courbes  $L_{Aeq,1h}$  'Riverains' présentent toujours une évolution en 'cloche', avec un creux en milieu de nuit, en corrélation avec les flux routiers sur les axes avoisinants. Par contre, les courbes 'Aérogare' fluctuent davantage selon les activités sur le parking avions et les installations techniques, indépendamment du bruit routier.

*Voir ANNEXE 8.8 : Campagne de mesures ATS – Bruits ambiants*

En analysant plus précisément les évolutions temporelles brutes '1 seconde' sur quelques nuits, les événements sonores liés à l'activité nocturne de l'aérogare ne se remarquent pas à Ransart au PM-S1. En effet, aux abords de la dalle, on distingue clairement le bruit d'équipements techniques : voir par exemple les paliers continus et constants sur les courbes  $L_{Aeq,1s}$  (en bleu) et  $L_{eq,1s}$  à 125 Hz ou 400 Hz au point BR2. Aucune corrélation manifeste n'est cependant visible au point PM-S1.

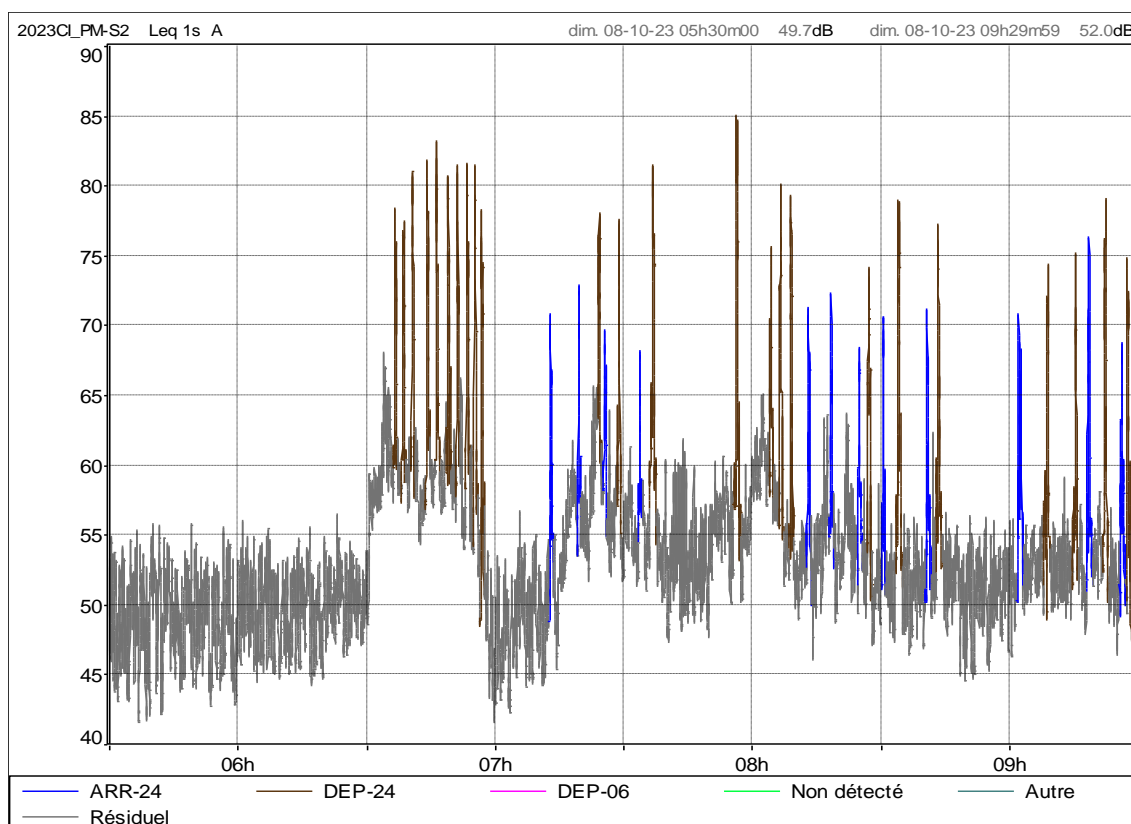
Sur base des autres relevés sonores et des études précédentes, on ne remarque pas de relation directe et systématique entre les niveaux à l'émission et chez les différents riverains concernés de Ransart.

Bien que ces bruits d'activités ou d'installations techniques puissent être audibles selon la période ou localisation, ils sont la plupart du temps mélangés ou noyés dans le bruit environnant (principalement le bruit routier sur la N568).

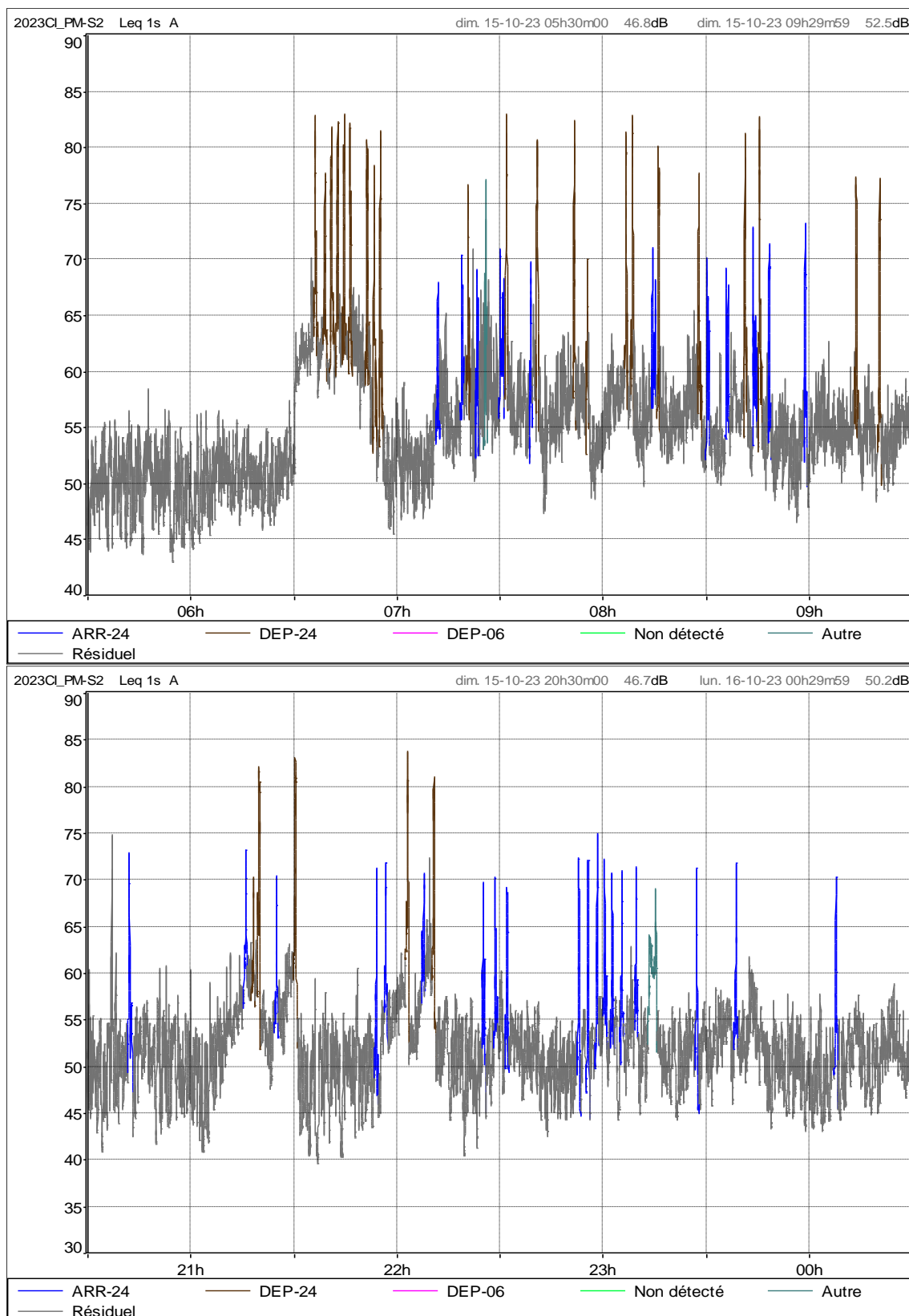
### E. Bruit lié au seuil de piste 24

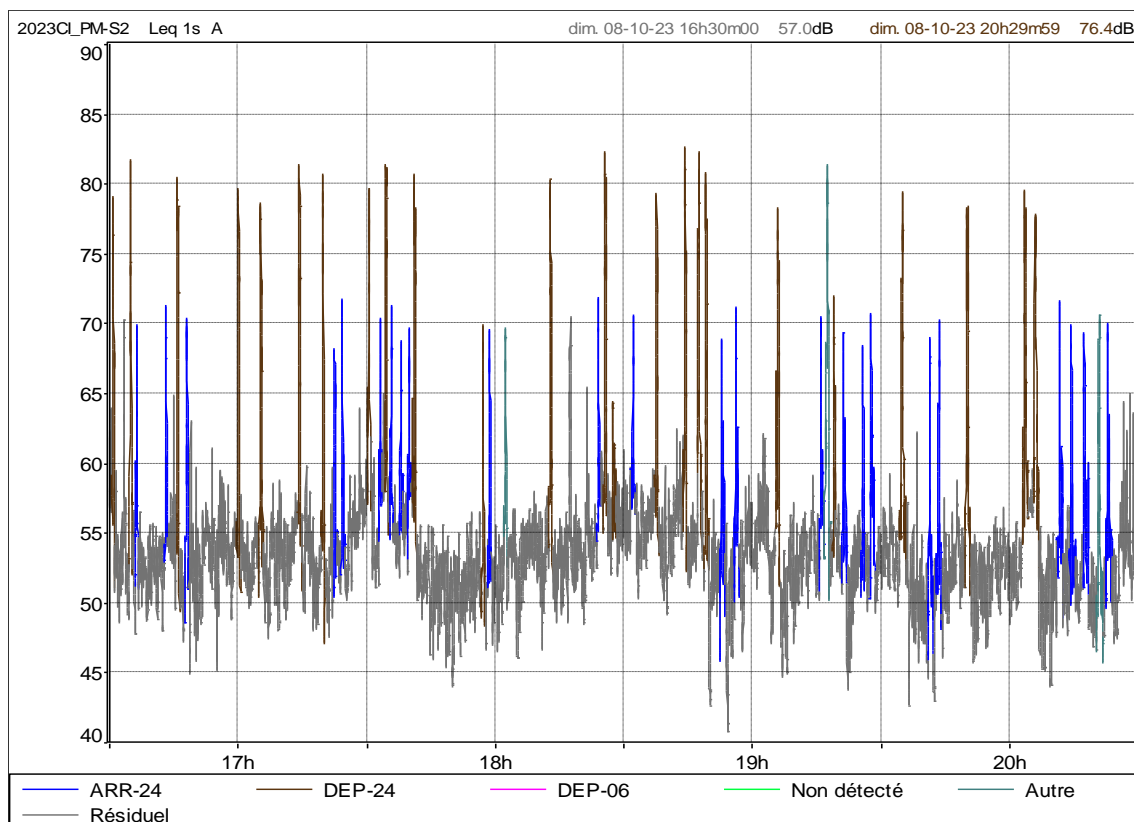
Les figures suivantes reprennent quelques évolutions temporelles brutes '1 seconde' aux points de mesures PM-S2 et PM-S1 et PM-S5 situés à proximité du seuil de piste de décollage 24.

On observe clairement les périodes de forte activité avec le bruit des moteurs juste avant leur décollage, soit principalement à partir de 6h30 mais également en journée ou en soirée.



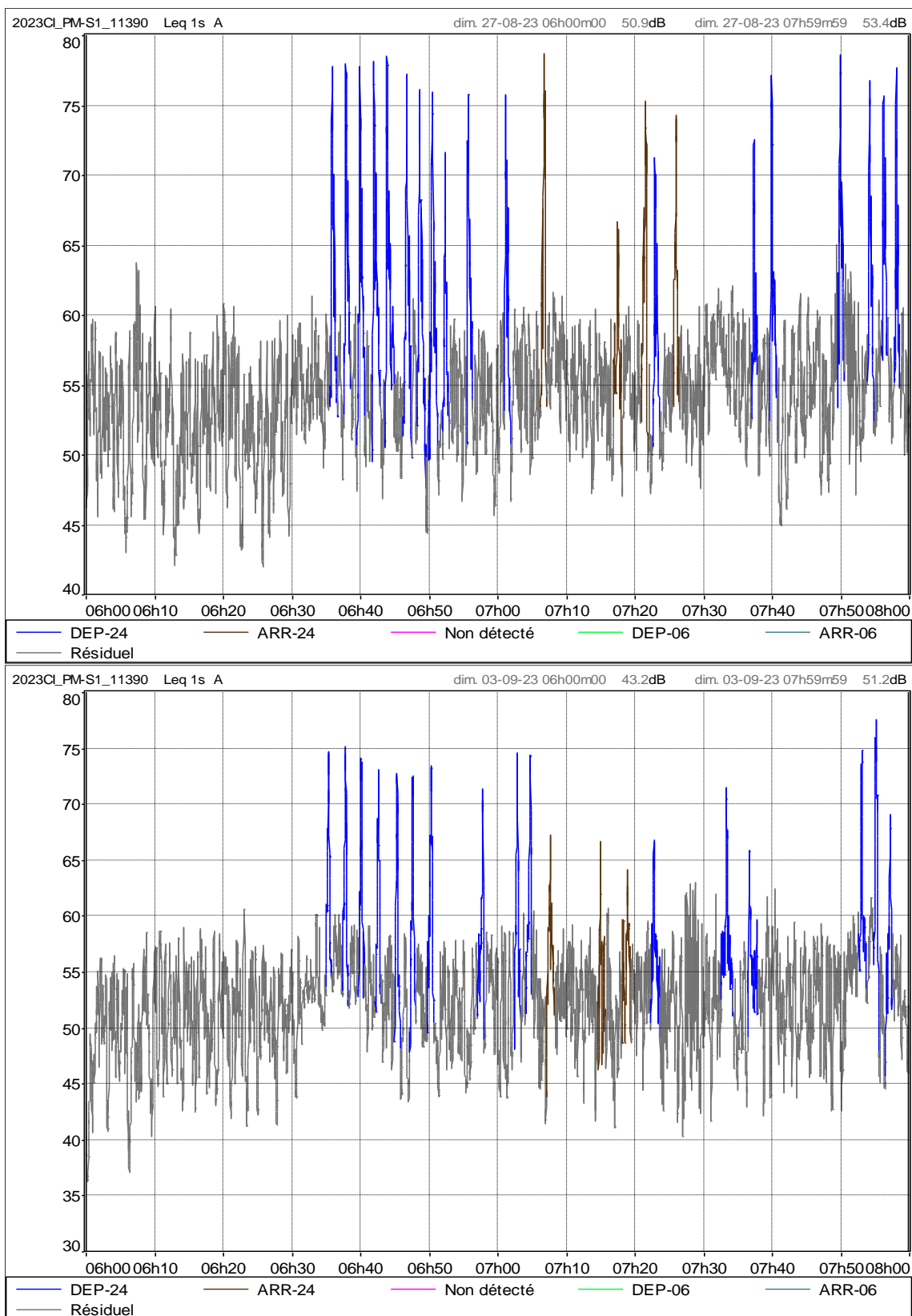
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



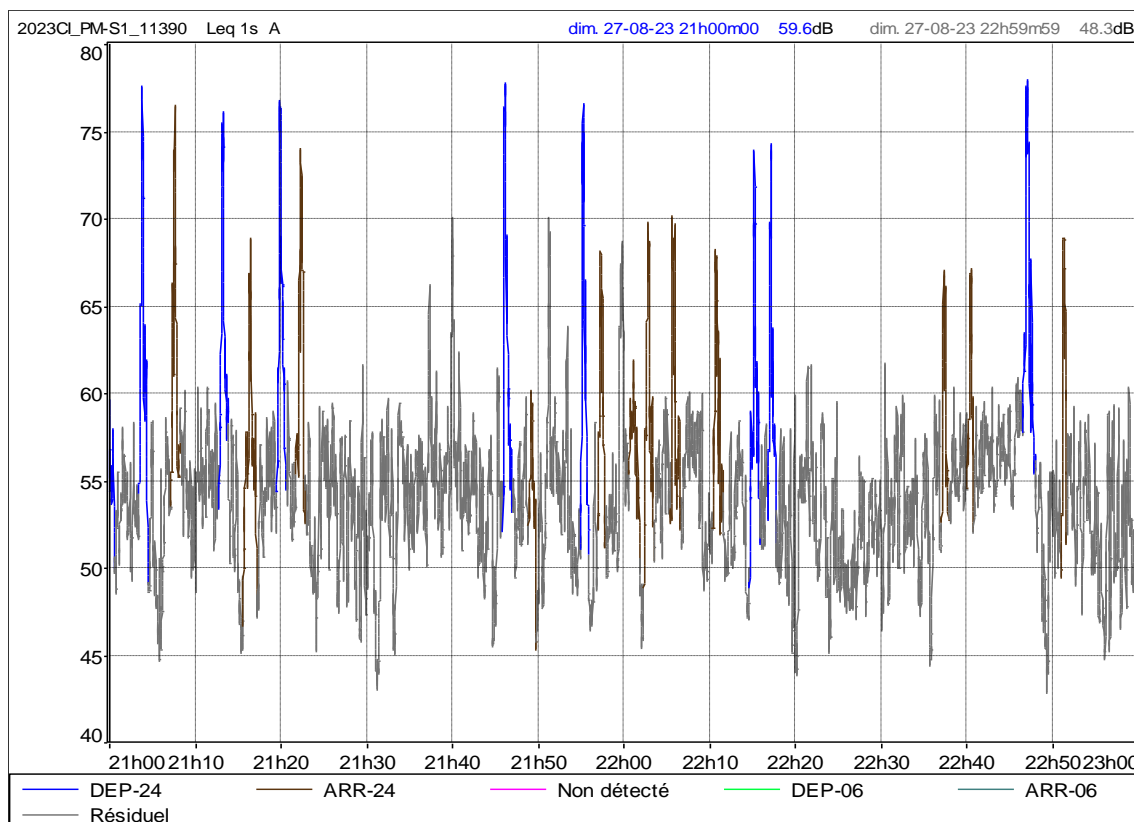


**Figure 147 : Extraits de l'évolution temporelle  $L_{Aeq,1s}$  au point PM-S2 (en bleu = départ 24 et en brun = arrivée 24)**

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

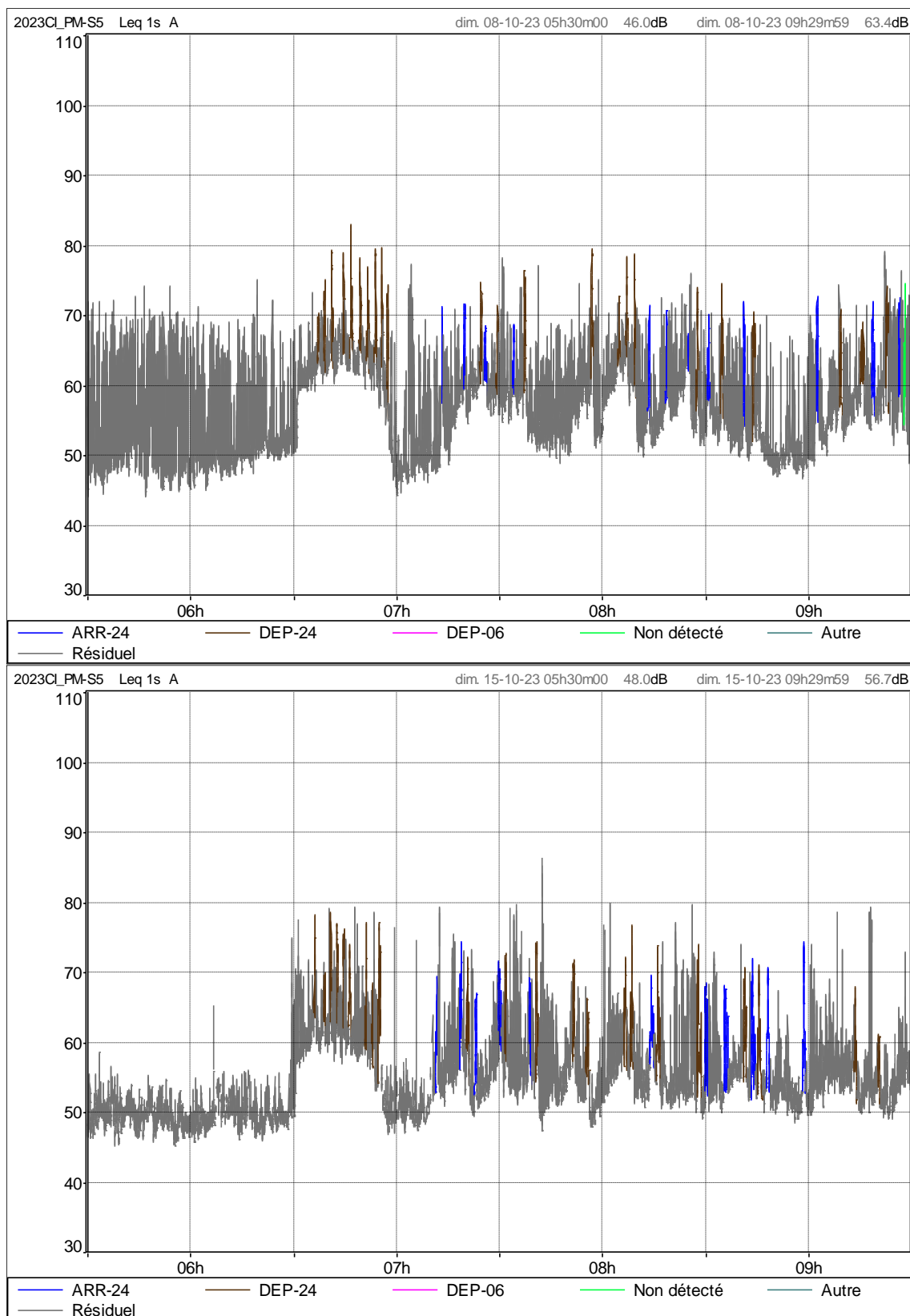


Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 148 : Extraits de l'évolution temporelle  $L_{Aeq,1s}$  au point PM-S1 (en bleu = départ 24 et en brun = arrivée 24)**

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 149 : Extraits de l'évolution temporelle  $L_{Aeq,1s}$  au point PM-S5 (en bleu = départ 24 et en brun = arrivée 24)**



## F. Bruit de fond routier

Ce point aborde plus en détail le bruit de fond ambiant à proximité des différents points de mesures 'Riverains'. Le tableau suivant quantifie les niveaux de bruit de fond global  $L_{A90,1h}$  moyens pour les 3 périodes journalières ainsi que pour le creux de la nuit (moyenne des périodes 01h, 02h, 03h), la période de 6h et la période de 23h.

Une échelle à trois couleurs en fonction des niveaux sonores a été opérée par période (colonnes) : vert = min, jaune = moyen, rouge = max.

	$L_{A90,1h}$ moyen					
	Jour	Soir	Nuit	01h-03h	6h	23h
PM-E1	49,4	47,4	44,7	42,4	50,3	45,1
PM-E2	46,3	41,9	38,8	37,0	43,4	39,1
PM-S1	52,9	49,3	44,0	40,3	51,0	46,3
PM-S2	51,3	47,1	42,3	38,5	48,6	44,7
PM-S3	44,9	42,2	39,1	36,3	43,8	40,4
PM-S4	43,1	40,3	37,5	35,3	42,1	38,6
PM-S5	51,1	48,5	45,6	42,8	50,2	46,9
PM-O1	54,6	51,1	46,8	44,2	51,4	48,5
PM-O2	50,6	48,4	44,6	41,7	49,5	46,3
PM-O3	47,3	45,0	40,5	37,9	45,1	42,1
PM-O4	40,1	36,9	33,6	32,3	36,9	34,7

**Tableau 97 : Campagne ATS en 2023 – Résumé  $L_{90}$  aux points de mesures 'Riverains'**

Les différentes évolutions temporelles et tableaux  $L_{A90,1h}$  sont reprises en annexe pour toute la campagne.

*Voir ANNEXE 8.8 : Campagne de mesures ATS – Bruits ambiants*

Rappelons que ces courbes présentent toujours une évolution en 'cloche', avec un creux en milieu de nuit, en corrélation avec les flux routiers sur les axes avoisinants.

On distingue aisément les localisations principalement soumises à un trafic routier plus dense et continu, comme les PM-S1, PM-S2 et PM-S5 avec la N568 et les R3/E42 à plus grande distance, les PM-O1 et PM-O2 avec la N5, la chaussée de Bruxelles et l'A54 à 250 m. Et dans une moindre mesure le PM-E1<sup>270</sup> avec l'E42 à 900 m :

- Niveaux de 49 à 51 dBA à 6h, de 49 à 54 dBA en journée 47 à 51 dBA en soirée, ou de 45 à 49 dBA à 23h.

Si on s'écarte de ces grands axes, spécifiquement au PM-O4, le contexte sonore diminue sensiblement, même en fin de nuit/début de journée :

- Niveaux de 42 à 45 dBA à 6h, de 43 à 47 dBA en journée 40 à 45 dBA en soirée, ou de 39 à 42 dBA à 23h (sans tenir compte du PM-O4).

<sup>270</sup> Ce point pourrait également être influencé par l'activité de l'exploitation agricole toute proche (bruits moteurs en continu par exemple).

### 8.5.5. Campagne de mesures "Principe d'égalité" 2022

Pour rappel, les PEB sont révisés tous les 3 ans par le SPW et en 2022, elles ont fait l'objet, pour la première fois, d'un élargissement. Conformément à la législation, la SOWAER a fait procéder à des nouvelles campagnes de mesures de bruit dans les quartiers situés à la périphérie de ces nouveaux PEB afin de vérifier les résultats des dernières courbes par des mesures in situ (période minimale de 14 jours représentatifs de l'activité habituelle de l'aéroport).

Pour cette campagne 2022-2023, pour Charleroi, 79 mesures sonores ont été réalisées chez des riverains. Les communes ont également été sollicitées dans le cadre de cette mission.

Selon la SOWAER et sur les 79 mesures sonores, 11 mesures accordent la gratuité d'une mesure individuelle dans les quartiers concernés. Elles sont localisées essentiellement en latéral au sud-ouest de l'axe des décollages 24 (Jumet). Notons également un point à Wangenies à l'est de l'aéroport.

Aucun point de mesures n'a enregistré un  $L_{den}$  dépassant la valeur supérieure de la zone du PDLT dans lequel il se trouve. En revanche, 5 points ont présenté des niveaux supérieurs aux valeurs de leur zone PEB respective (voir le tableau suivant).

Les points de mesure du Principe d'égalité 2022-2023 sont localisés sur la carte qui suit.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire 8. Environnement sonore et vibratoire

Campagne	Adresse	NUMERO	CP	Commune	PEB	PDLT	L den max	L den 4x	Gratuité	Zone confirmée
2022C1018	rue du Progrès	39	6180	Courcelles	HZ	D	56,3	55,1	OUI	OUI
2022C1029	rue du Gouverneur	23	6040	Jumet	D'	C	60,7	60,4	OUI	OUI
2022C1034	rue Loos	25	6040	Jumet	HZ	D	55,8	55,1	OUI	OUI
2022C1036	rue Joseph Mesdagh	16	6040	Jumet	HZ	D	57	56,5	OUI	NON
2022C1038	rue du Centre	21	6040	Jumet	HZ	C	56	55,2	OUI	OUI
2022C1039	rue de Jumet	108	6041	Gosselies	D'	B	62,6	62,2	OUI	NON
2022C1046	rue René Delhaize	45	6043	Ransart	D'	B	65,2	63,9	OUI	NON
2022C1052	rue du Bosquet	2	6220	Wangenes	D'	C	61,1	60,4	OUI	OUI
2022C1076	rue Auguste Frison	78	6040	Jumet	D'	C	63,4	61,9	OUI	NON
2022C1078	rue Joseph Wauters	15	6040	Jumet	D'	C	62,3	61,1	OUI	NON
2022C1079	rue Léopold Fagnart	25	6040	Jumet	D'	C	62,1	60,8	OUI	OUI

**Tableau 98 : Mesures où la gratuité de la mesure a été acquise lors de la campagne "Principe d'égalité" 2022-2023**

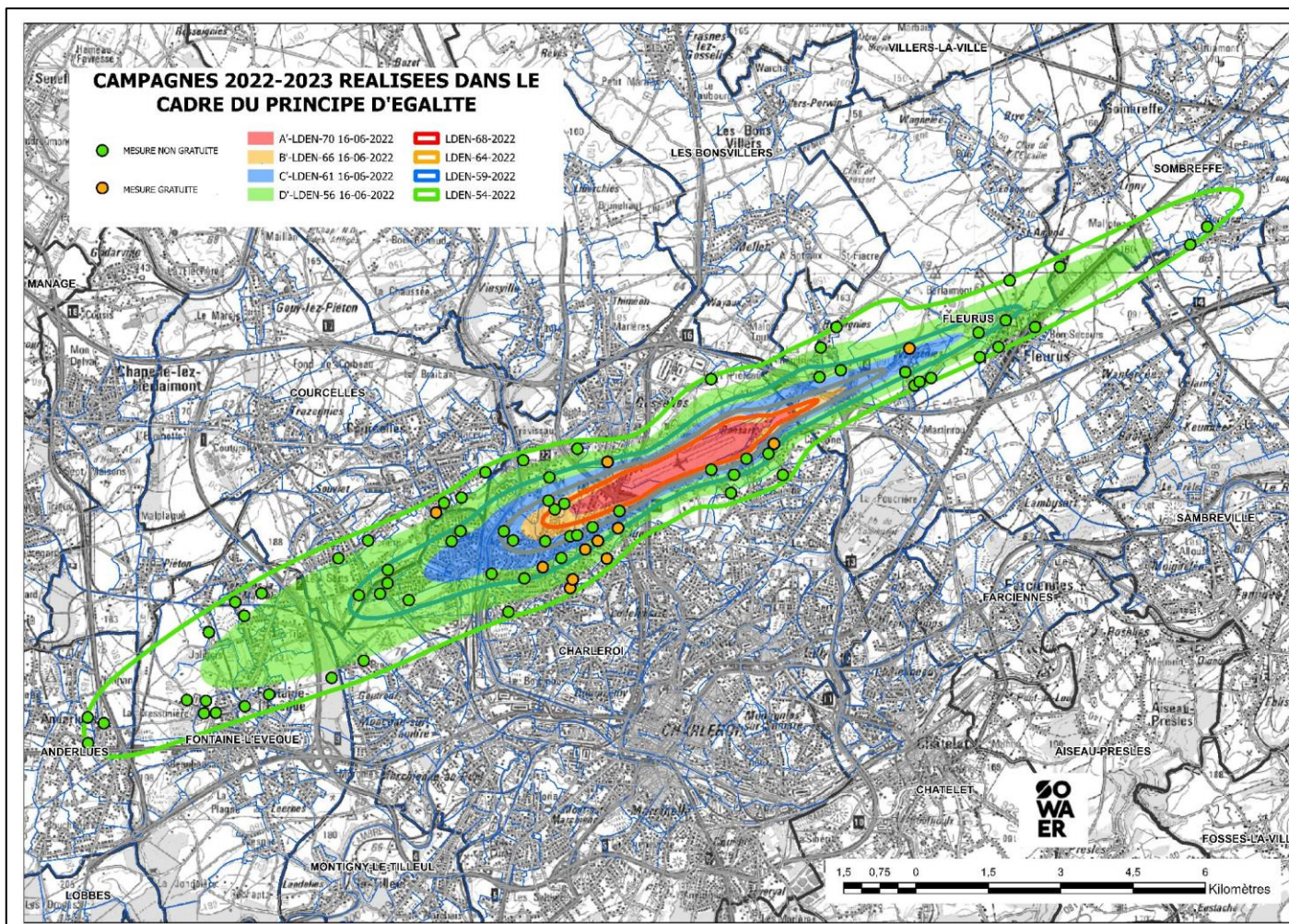


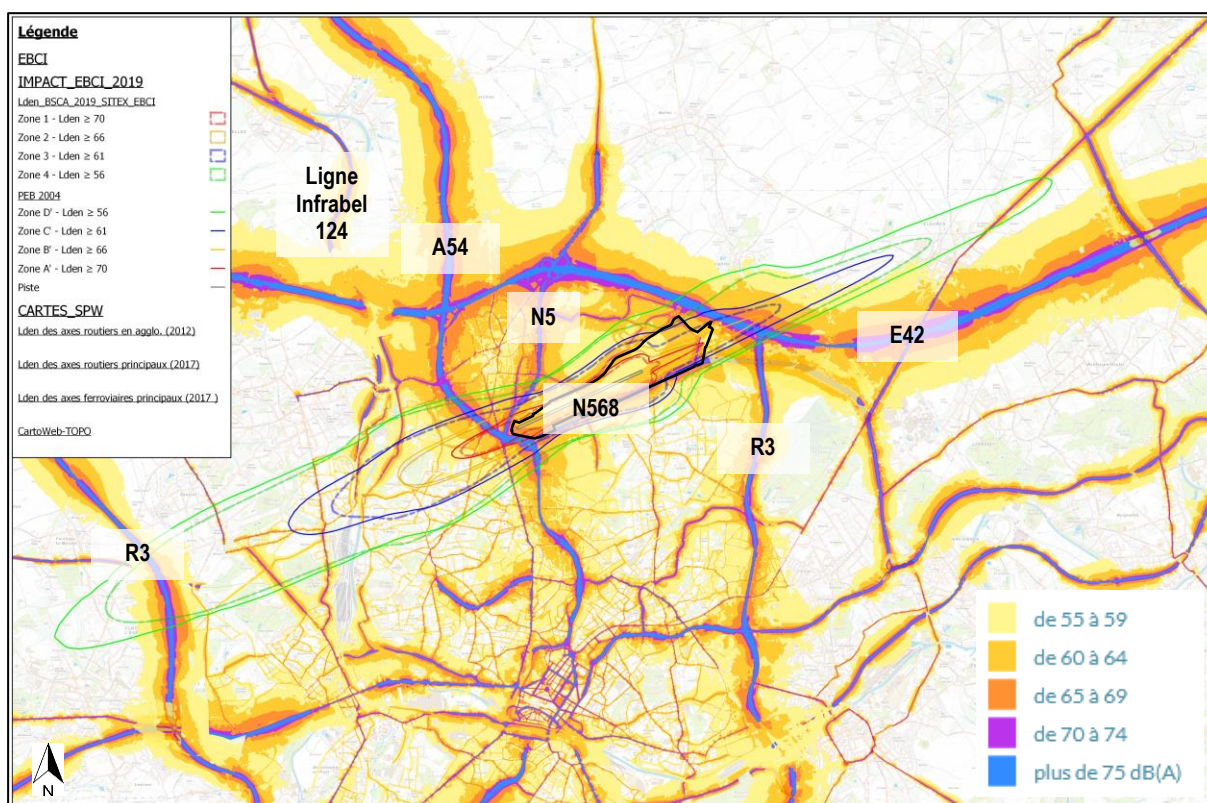
Figure 150 : Campagne "Principe d'égalité" 2022-2023 (Source SOWAER)



### 8.5.6. Conclusion de l'état actuel de l'environnement

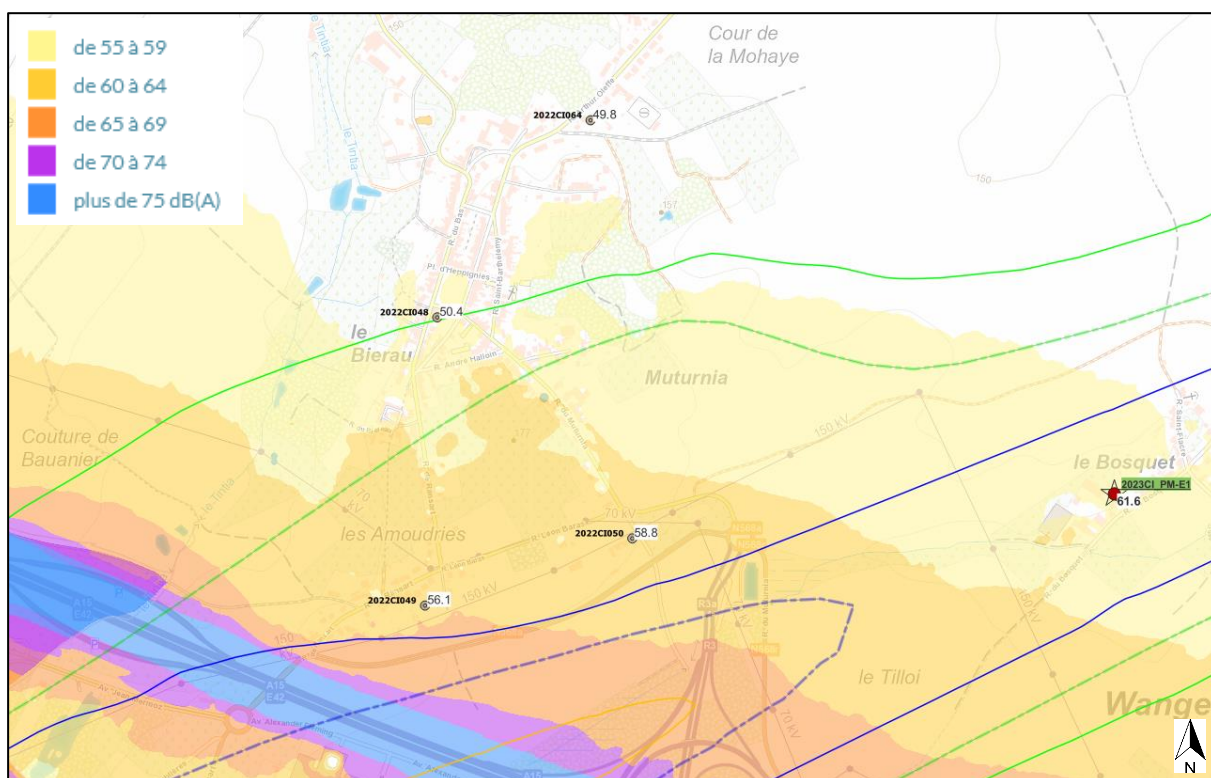
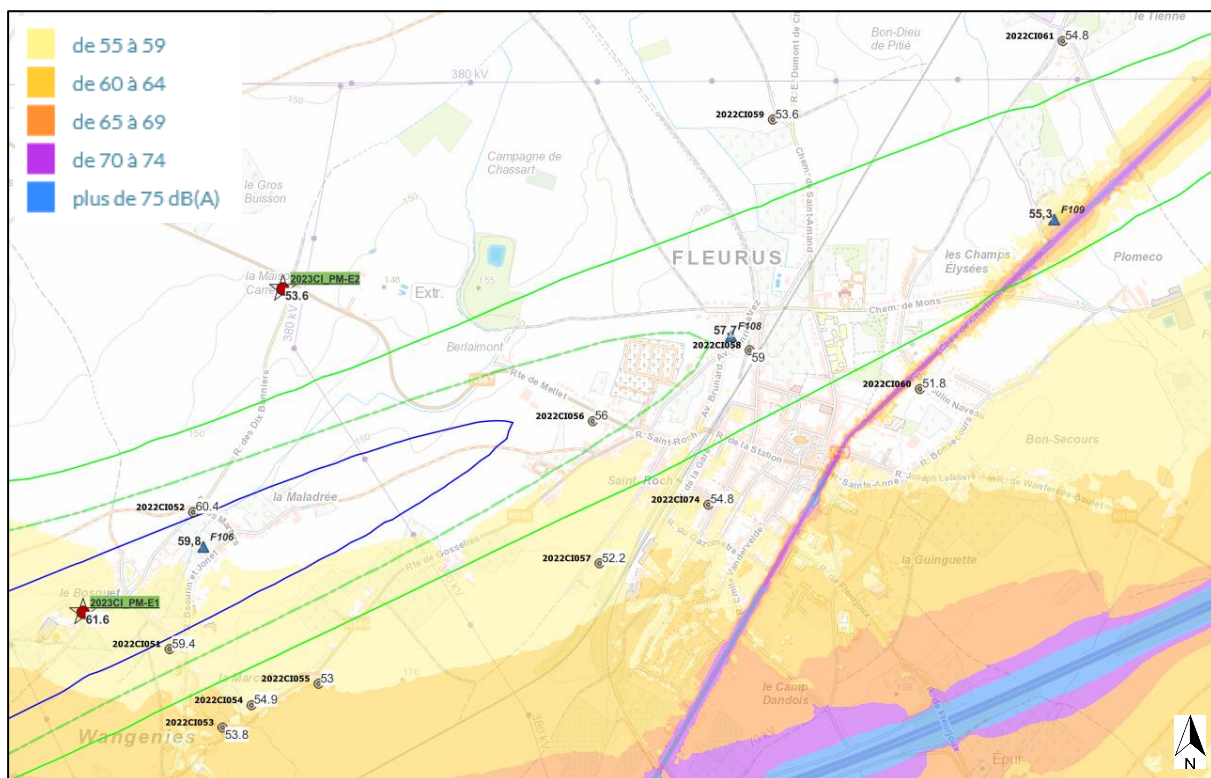
Cette partie illustre les effets cumulatifs des différentes sources sonores présentes dans l'aire géographique concernée par cette étude : bruit lié à l'activité aéroportuaire, bruit (auto)routier et bruit ferroviaire.

Les figures et tableaux suivants reprennent l'ensemble des données sonores relatives aux différentes sources de bruit présentes, soit les cartographies sonores du SPW, les mesures de bruit chez les riverains (ATS), les mesures de la SOWAER (réseau Diapason et Principe d'égalité) ainsi que les modélisations liées à l'activité aéroportuaire (trafic aérien et bruit rampant).



**Figure 151 : Effet cumulatif des différentes sources sonores  
Cartes SPW (2017) – Modélisations ATS Cartes Lden 2019 + PEB 2004  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**

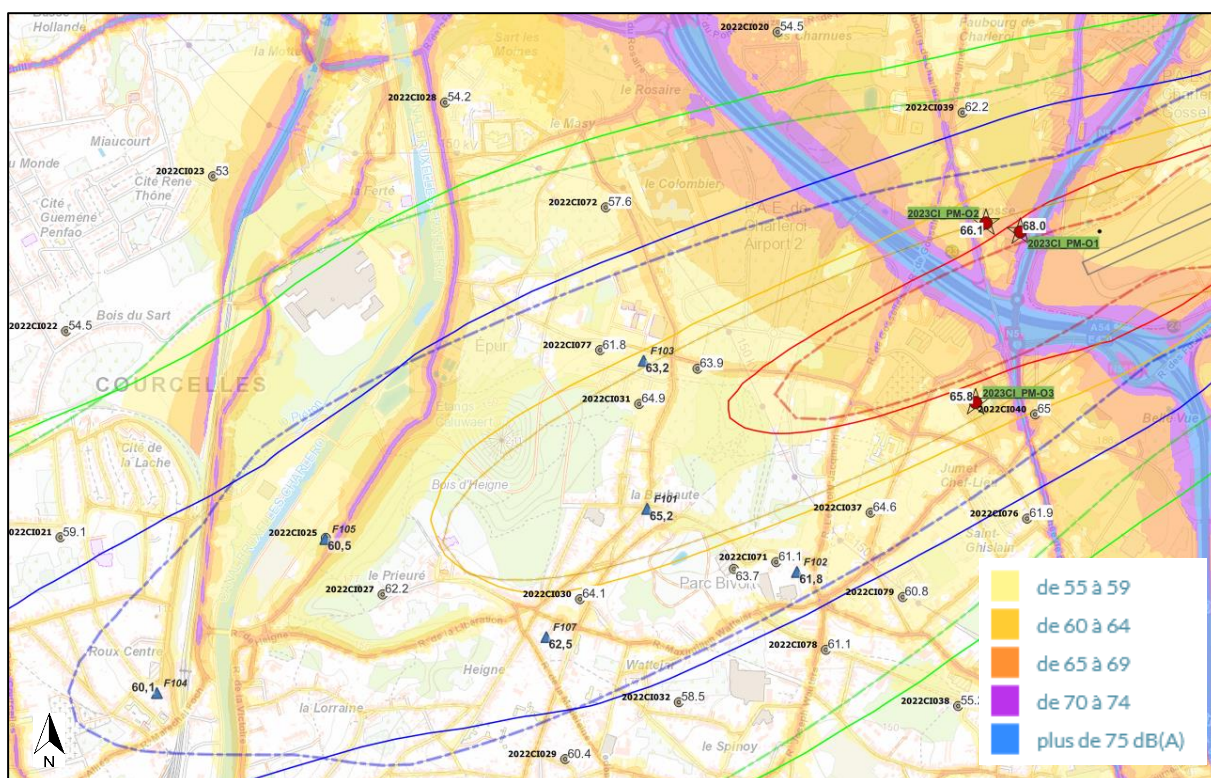
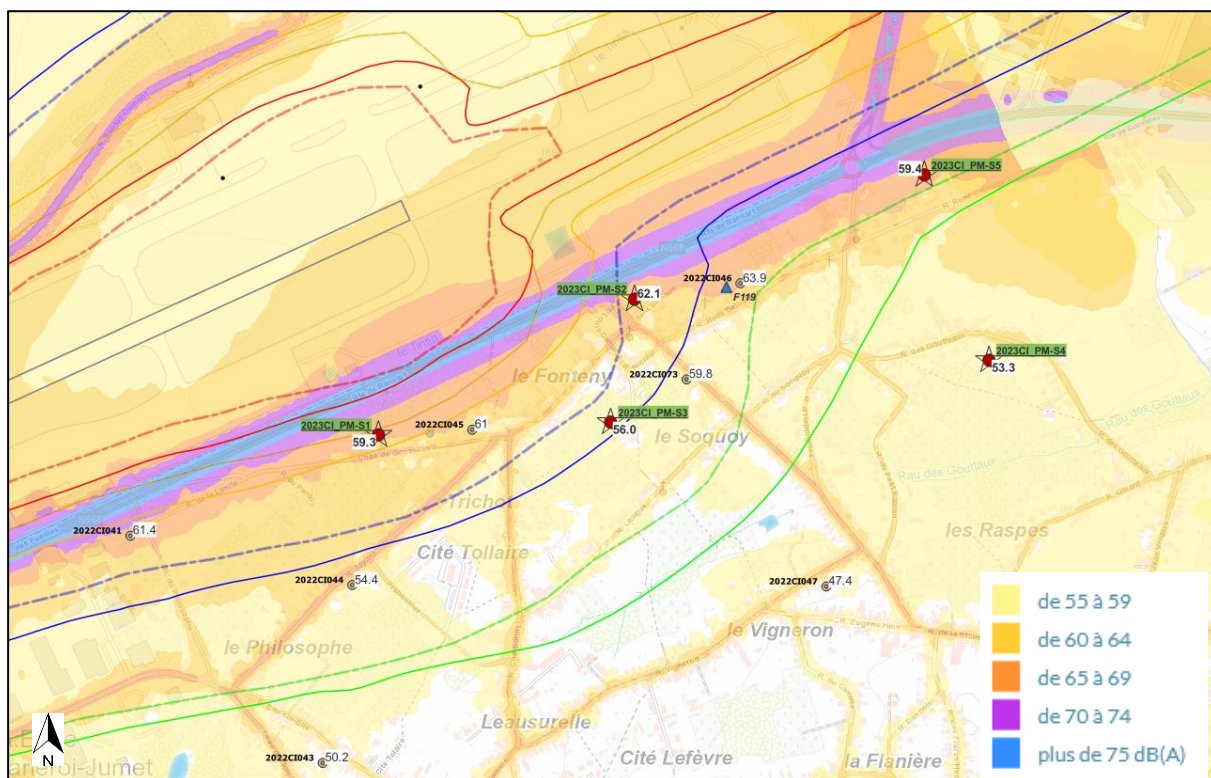
Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire





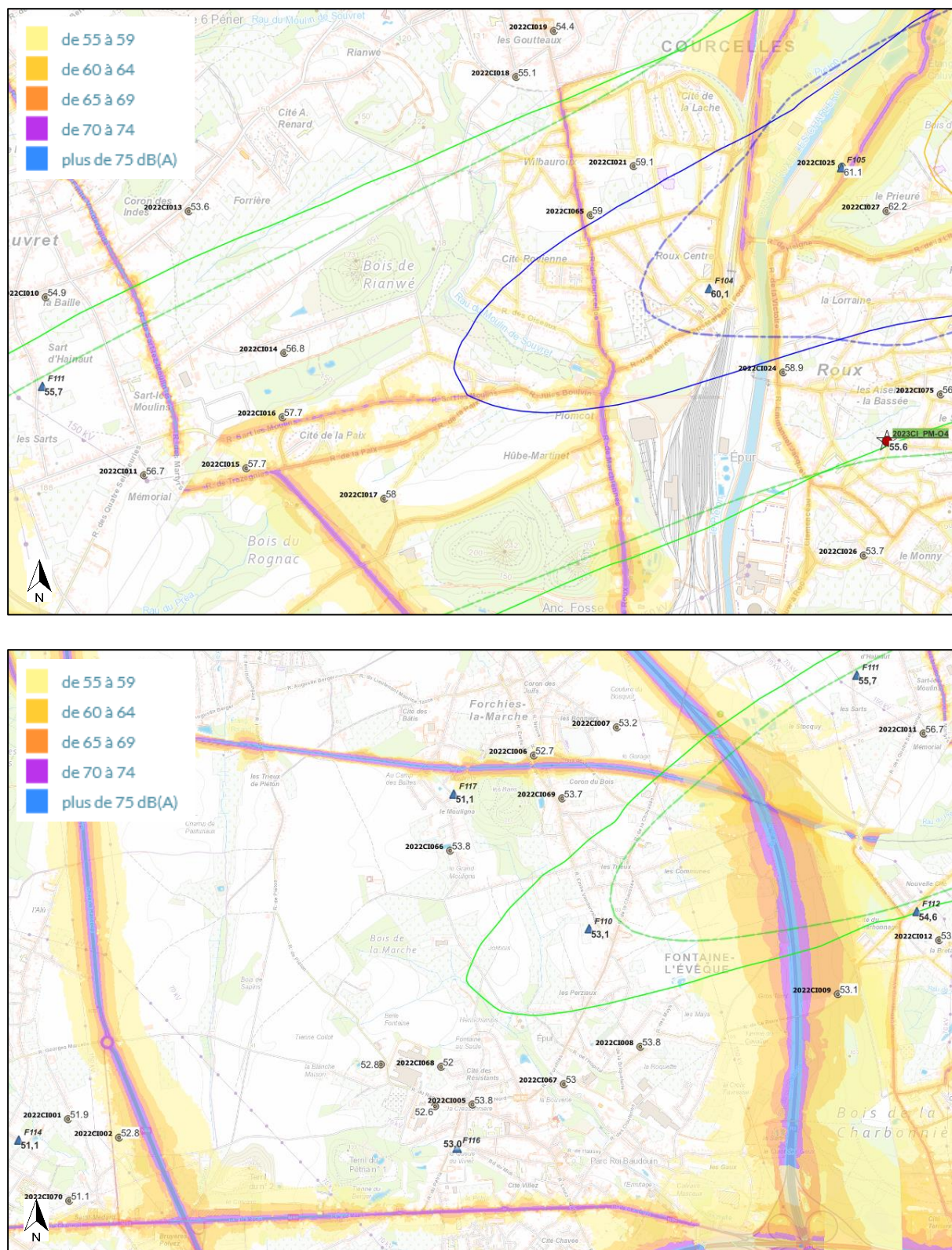
## Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences

### 8. Environnement sonore et vibratoire





Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 152 : Effet cumulatif des différentes sources sonores**  
**Cartes SPW (2017) – Mesures ATS et SOWAER (2019) – Modélisations ATS 2019 Cartes**  
**Lden 2019 + PEB 2004**  
**(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**

## 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires

### 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien

L'évaluation de la situation 2045 a été analysée en considérant les éléments suivants :

- L'**allongement de la piste à 3.200 m** (réalisé fin 2021) ;
- L'**augmentation du trafic aérien** avec les hypothèses prévues à l'horizon 2045 (nombre d'avions, composition de la flotte et horaires).

Comme pour l'année 2019, cette situation est évaluée par **simulation informatique** et comparée avec les nouvelles zones de bruit définies par le gouvernement wallon (rectification du PDLT et la révision du PEB en avril 2022) et avec la situation existante 2019. Pour rappel, est modélisée uniquement l'aviation commerciale supérieure ou égale à 6 T, au décollage et à l'atterrissage, vu le caractère marginal de la petite aviation et l'absence de développement prévu pour celle-ci.

La flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi pour l'aviation commerciale considérée dans la modélisation de la situation 2045, en accord avec les hypothèses prises dans le cadre de la 6<sup>ème</sup> révision PEB, sera la suivante, correspondant à une augmentation du nombre de mouvements de l'ordre de 67% par rapport à 2019.

Modèle	Proportion
Boeing 737 Max 8	80%
Airbus A320 Neo	5%
Airbus A321 Neo	14%
Airbus A330 Neo	0,5%
Boeing B787	0,5%

**Tableau 99 : Flotte d'avions – Aviation commerciale – Horizon 2045  
(ARIES d'après B.S.C.A., 2024)**

En 2045, en ce qui concerne les Boeing 737 Max, les projections prévoient que l'aéroport sera également fréquenté par des Boeing 737 Max 10. La compagnie Ryanair a en effet passé commande pour ces derniers en 2023. Cependant, la modélisation ne considère que des Boeing 737 Max 8, vu que le logiciel IMPACT<sup>271</sup> utilisé n'intègre pas encore des données relatives aux Boeing 737 Max 10 dans sa librairie d'avions.

Notons que, au regard des évolutions technologiques observées à chaque nouvelle version d'avions et suivant les premières données disponibles, le B737 Max 10 devrait présenter des niveaux de bruit similaires.

En ce qui concerne l'aviation générale, une diminution d'environ 75% est attendue en 2045 par rapport au nombre de mouvements de 2019.

<sup>271</sup> Pour rappel, ce logiciel a été choisi du fait qu'il est également employé par la Région wallonne pour les simulations du PDLT rectifié et des révisions du PEB.

### 8.6.1.1. Hypothèses de calcul

Les différentes hypothèses de modélisation sont rappelées ci-après (pour la situation existante, voir *Point 8.4.4.1. Hypothèses de modélisation*).

- **Logiciel** : idem situation existante : IMPACT 3.38.C (03/2024).
- **Piste** (avec allongement) : voir figure suivante.
  - Longueur : 3.200 m ;
  - Coordonnées des seuils de pistes en coordonnées Lambert 1972 :
    - Ancien seuil 24 :  $x = 157.149$  m et  $y = 128.210$  m ;  
Nouveau seuil 24 :  $x = 157.740$  m et  $y = 128.480$  m ;
    - 06 :  $x = 154.828$  m et  $y = 127.150$  m ;  
06 (THR<sup>272</sup>) :  $x = 155.237$  m et  $y = 127.337$  m.
  - Nouvelles bretelles N6 et N7 (accès au nouveau seuil).
  - Les seuils d'atterrissage restent inchangés par rapport à la situation existante.
  - Les seuils de décollage en 24 sont définis selon la catégorie des aéronefs et les prévisions organisationnelles. Les avions les plus lourds (code E) et la majeure partie des avions plus légers (code C) décolleront de l'extrémité de la piste. Une partie minoritaire de ces derniers décolleront également à partir de N6 ou de N5 (ancien seuil). La proportion envisagée est de 95%/4%/1% des décollages sur respectivement N7/N6/N5.



**Figure 153 : Illustration des différents seuils**  
(source AIP 2019 EBCI\_ADC01\_v29 – Aerodrome Chart ICAO)

<sup>272</sup> THR = Threshold. Seuil de piste décalé.

- **Conditions météorologiques** : moyenne 2016 à 2019 (idem situation existante).
  - Température : 10,9°C ;
  - Pression atmosphérique : 994 hPa ;
  - Vent : 3,9 m/s de secteur sud-ouest pour les mouvements sur la piste 24 et de secteur nord-est pour les mouvements sur la 06.
  
- **Relief** : idem situation existante.
  - Le relief du terrain a été implanté dans le modèle de calcul avec un maillage de 200x200 m (données fournies par le SPW).
  
- **Trajectoires** :
  - Les trajectoires moyennes dispersées de décollage et d'atterrissage (sur la piste principale) ont été calculées sur la base des traces radar réelles reçues de skeyes. Elles ont été fournies par le SPW, sur base de l'année 2021.
  - Pour chaque trace, une dispersion latérale représentée par trois ou quatre (sous) trajectoires a été encodée dans le logiciel.
  - Pour les arrivées 06 (sens inversé) : 2 traces moyennes dispersées pour tous les types d'avion, avec la répartition :
    - Du nord : 35% ;
    - Du sud-ouest : 65%.
  - Pour les arrivées 24 (sens normal) : 3 traces moyennes dispersées pour tous les types d'avion, avec la répartition :
    - Du nord : 50% ;
    - De l'est : 30% ;
    - Du sud 20%.
  - Pour les départs 06 : une trace moyenne dispersée pour tous les types d'avion ;
  - Pour les départs 24 : une trace moyenne dispersée par type principal d'avion. Au-delà de 5.000 pieds AMSL<sup>273</sup>, la trace moyenne dispersée est prolongée par les 4 SID's (Standard Instrument Departure Route) et répartie vers certaines balises :
    - LNO (Olné) vers le nord : 12,5% ;
    - CIV (Chièvres) vers le nord-ouest : 30% ;
    - MEDIL (Valenciennes) vers le sud-ouest : 12,5% ;
    - RITAX (Diekirch) vers le sud-est : 45%.

<sup>273</sup> = 1219 m au-dessus du niveau de la mer (Above Mean sea level).



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



**Figure 154 : Export des trajectoires du logiciel Impact – Situation 2045  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo)**

- Les trajectoires des avions projetés ont été filtrées suivant différents groupes, correspondant aux types d'aéronefs modélisés dans le logiciel de simulation (voir tableau ci-dessous).
- **Procédures de vol** : idem situation existante (voir pour illustration au *Point 8.4.4.1. Hypothèses de modélisation*) :
  - Atterrissage : les procédures 'standard' ou CDO implémentées dans le logiciel ont été employées ;
  - Décollage : les procédures ICAO-A et Profile Stage 1 à 7 (jusque 85% de leur charge maximale) ont été utilisées selon l'appareil considéré.
- **Type d'avions** :
  - Aviation commerciale dont la MTOW est supérieure ou égale à 6 T ;
  - A l'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, entraînement et écolage, pour raison de retour fortuit.

□ **Schéma d'exploitation : 228 mouvements par jour.**

- En fonction du type d'avions et de la piste utilisée (20% de vols inversés) ;
- Avec une répartition jour/soir/nuit de respectivement 80,1 %/12,5 %/7,4 % ;
- Avec une flotte définie selon les prévisions de B.S.C.A. dans une approche sécuritaire (long courrier, proportions d'avions d'ancienne génération) ;
- On notera également la quasi-totalité d'avions de 'nouvelle génération'.

Type d'avions	Encodage logiciel IMPACT	Code ICAO	Nombre de mouvements par jour			
			Jour	Soir	Nuit	Total
B737-8 Max	Boeing 737 MAX 8 / CFM Leap1B-27	B38M	145,76	22,77	13,66	<b>182,20</b>
A320 Neo	Airbus A320-232 / V2527-A5	A20N	9,11	1,42	0,85	<b>11,39</b>
A321 Neo	Airbus A321-232 / IAE V2530-A5	A21N	25,51	3,99	2,39	<b>31,88</b>
A330 Neo	Airbus A330-343 / RR Trent 772B	A333	1,00	0,14	0,00	<b>1,14</b>
B787	Boeing 787-8 / Trent 1000-C/01	B789	1,00	0,14	0,00	<b>1,14</b>
<b>Total</b>			<b>182,4</b>	<b>28,5</b>	<b>16,9</b>	<b>228</b>

**Tableau 100 : Schéma d'exploitation moyen journalier  $\geq 6$  T pour la modélisation de la situation 2045 (prévisions B.S.C.A.)**

### 8.6.1.2. Résultats de la situation 2045

#### A. Niveaux $L_{den}$

Les résultats de cette nouvelle modélisation sont encore présentés sous forme de cartes de bruit avec les iso-contours  $L_{den}$  délimitant les zones du PEB 2022 ou du PDLT rectifié (lignes continues) et de la situation 2045 (surfaces colorées). Pour cette dernière, les zones sont définies selon les mêmes niveaux de bruit que ceux des limites du PEB, comme suit :

- ☐ Zone 1 :  $70 \text{ dBA} \leq L_{den}$  (couleur **rouge**) ;
- ☐ Zone 2 :  $66 \text{ dBA} \leq L_{den} < 70 \text{ dBA}$  (couleur **orange**) ;
- ☐ Zone 3 :  $61 \text{ dBA} \leq L_{den} < 66 \text{ dBA}$  (couleur **bleue**) ;
- ☐ Zone 4 :  $56 \text{ dBA} \leq L_{den} < 61 \text{ dBA}$  (couleur **verte**).

Dans les sections suivantes, les niveaux  $L_{den}$  de la situation 2045 sont respectivement comparés :

- ☐ Au PDLT rectifié (2022) ;
- ☐ Au PEB 2022 ;
- ☐ A la situation existante 2019 ;
- ☐ Aux points de mesure ATS 2023 ;
- ☐ Aux valeurs guides de l'OMS.

Les cartes sont reprises en grand format en annexes.

*Voir ANNEXE 8.12 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation 2045 + PDLT 2022*

*Voir ANNEXE 8.13 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation 2045 + PEB 2022*

*Voir ANNEXE 8.14 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation 2045 + Situation existante 2019*

Les courbes isophoniques de la situation 2045 sont discutées par rapport aux zones de bruit définies par le Gouvernement wallon, aux mesures ATS 2023 et à la situation existante 2019.



#### *A.1. Par rapport au PDLT rectifié (2022)*

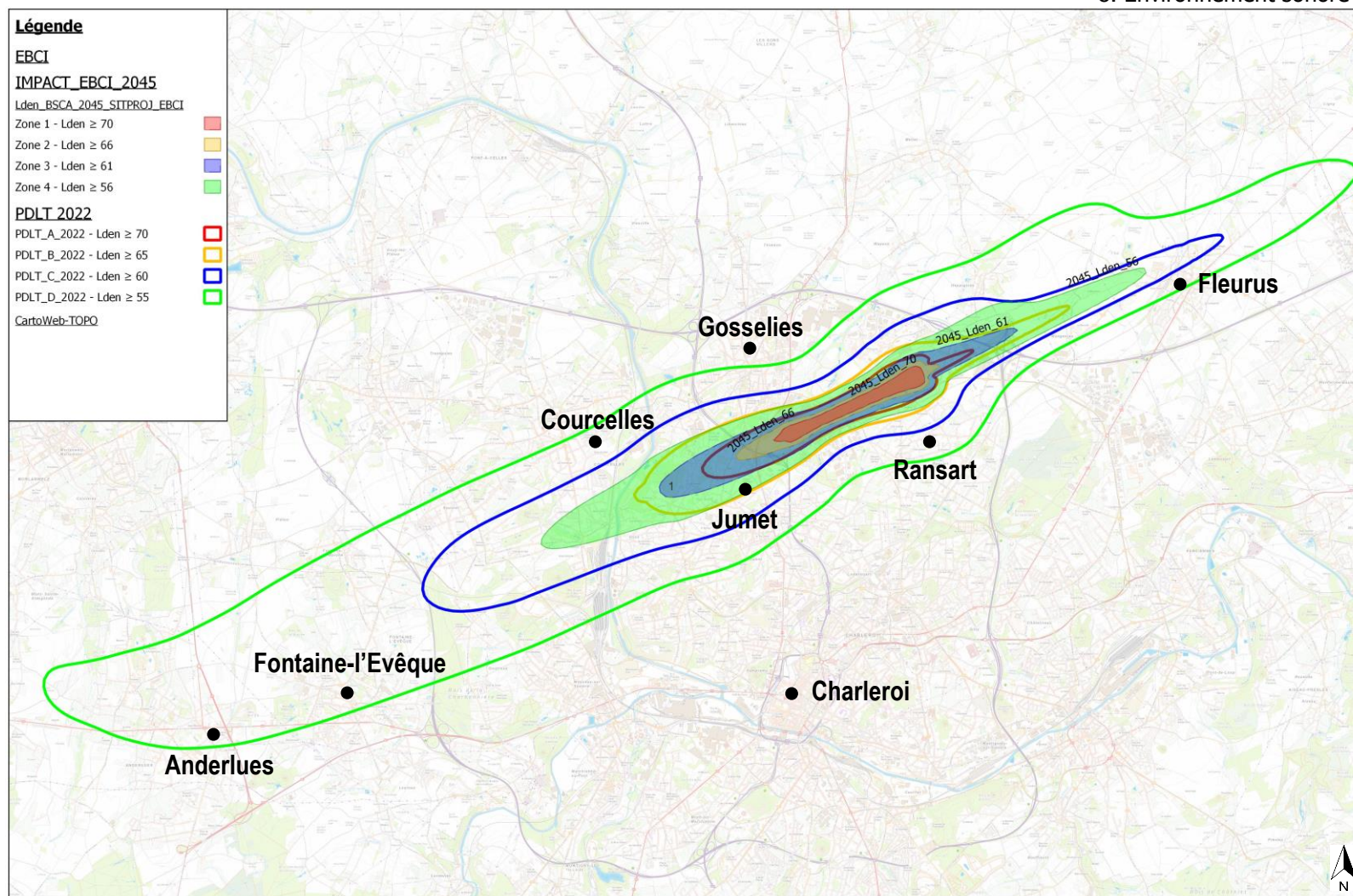
La situation 2045 (surface colorées) et les courbes du PDLT (courbes continues) sont représentées sur la carte et les zooms suivants.

Les observations suivantes peuvent être formulées :

- L'exploitation projetée respecte les limites définies par le PDLT rectifié (les 4 courbes y étant complètement incluses).
- Dans l'axe de la piste, elles sont très largement inférieures à ce PDLT (dans le sens des décollages 24, on estime un écart de plus de 1,5 km en zone 1, de 2,1 km en zone 2, de 5 km pour la zone 3 et jusqu'à 100 km pour la zone 4), mais également en latéral dans les zones 3 et 4 (écarts de 600 à 1.100 m).
- On peut alors constater que les zones calculées s'intègrent dans les zones de bruit supérieures du PDLT (la zone 4 incluse dans la zone C, la zone 3 dans la zone B, la zone 2 dans la zone A...). Il est cependant important de garder à l'esprit que les niveaux de bruit définissant les zones issues de la modélisation et du PDLT ne sont pas les mêmes :
  - Zone 2 modélisation :  $\geq 66$  dBA/zone B PDLT :  $\geq 65$  dBA ;
  - Zone 3 modélisation :  $\geq 61$  dBA/zone C PDLT :  $\geq 60$  dBA ;
  - Zone 4 modélisation :  $\geq 56$  dBA/zone D PDLT :  $\geq 55$  dBA.

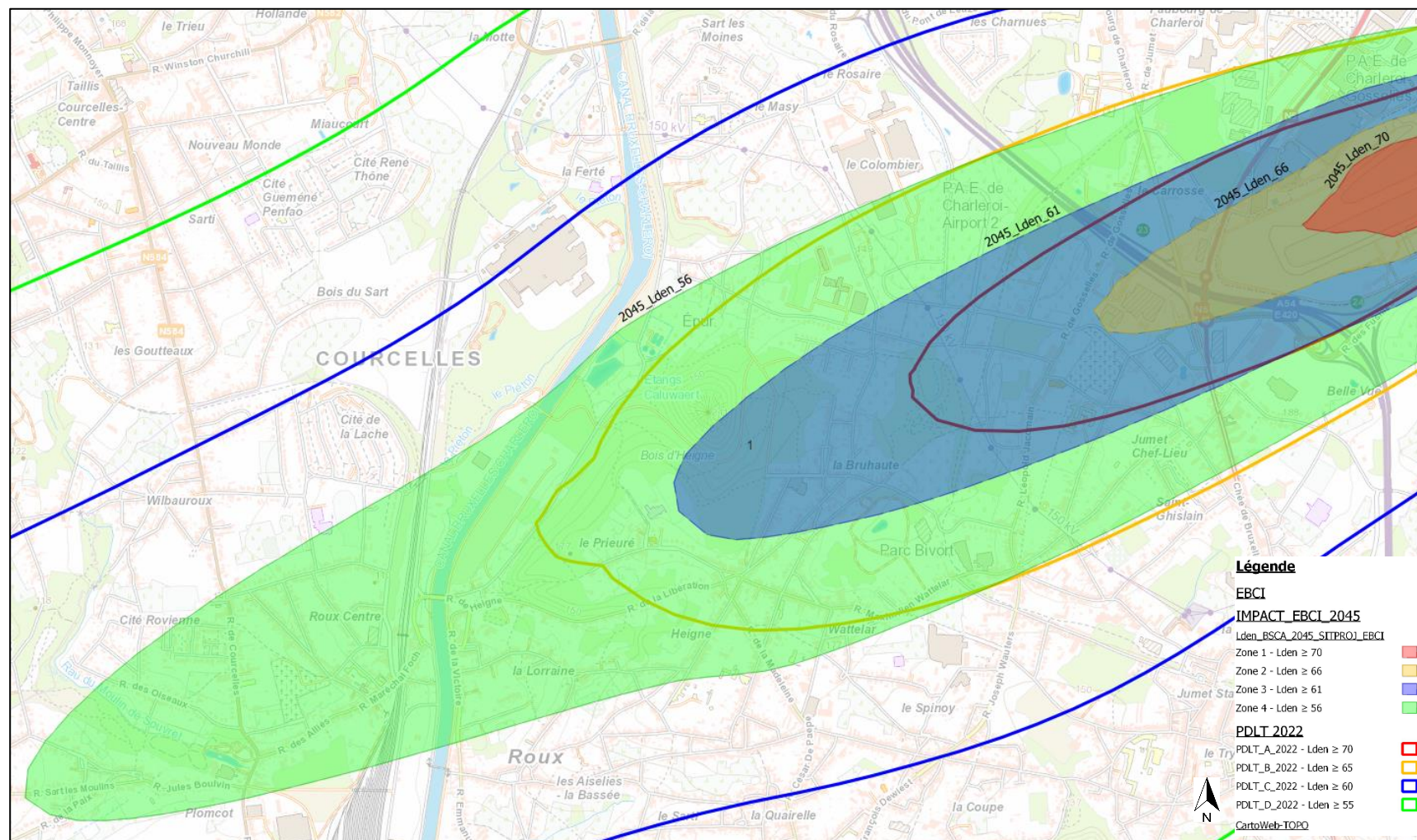
Le constat doit donc potentiellement être nuancé pour les zones 3 et 4.

- À Ransart, le bulbe lié aux décollages s'intègre maintenant davantage au PDLT compte tenu du recul du seuil de piste 24 (le PDLT considérant pour rappel l'allongement de la piste vers l'est).



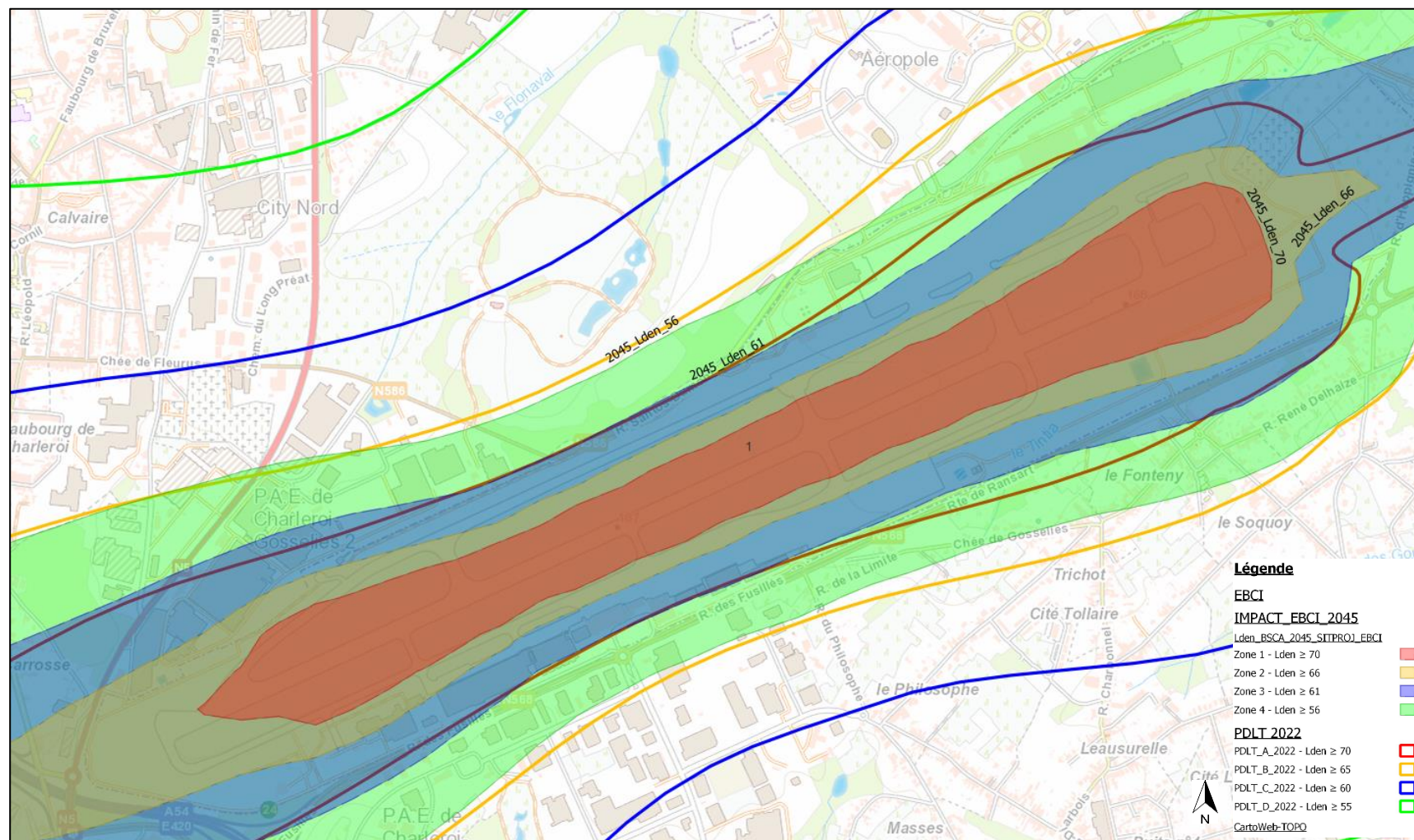
**Figure 155 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte L<sub>den</sub> – Situation 2045 + PDLT rectifié.  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**



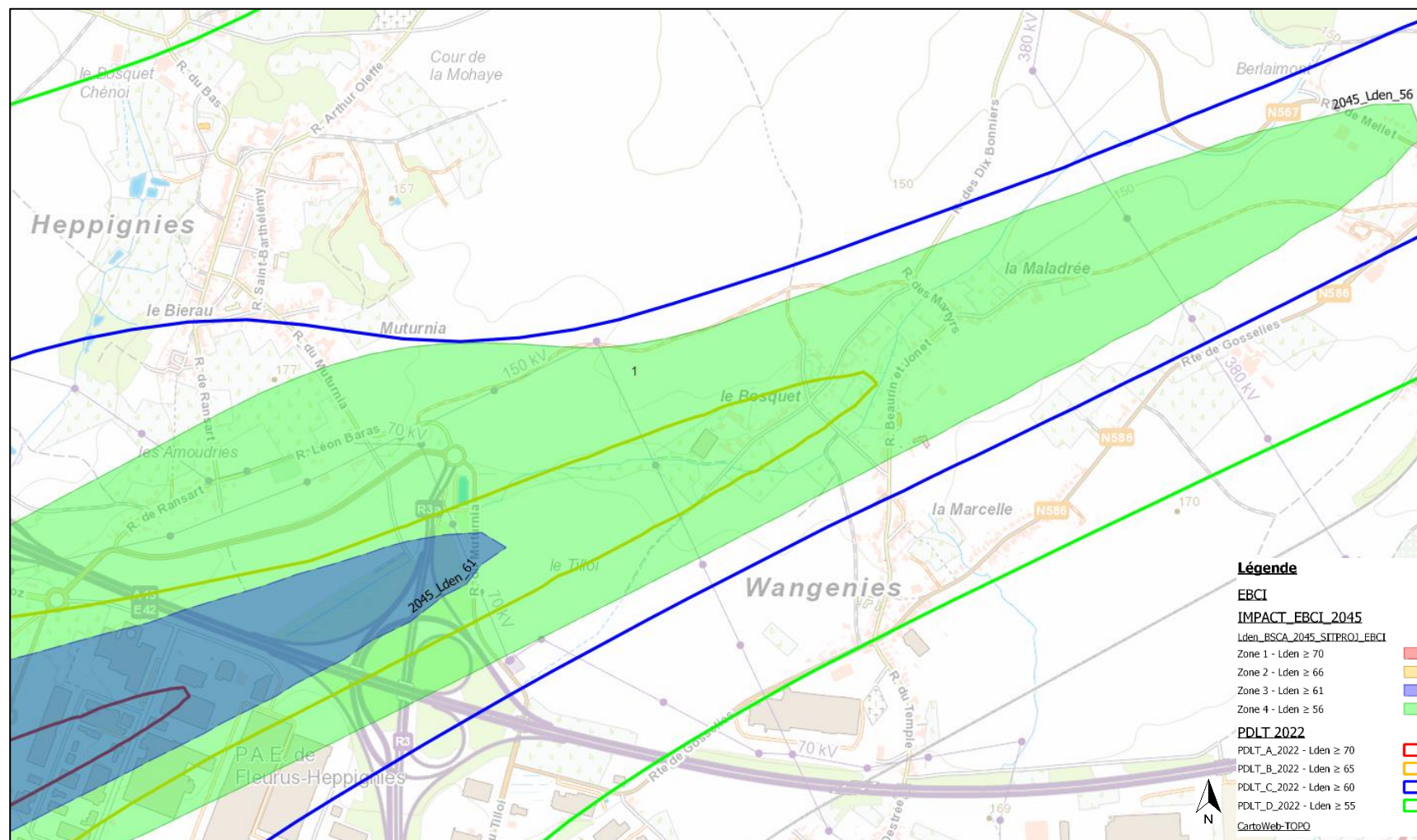


**Figure 156 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PDLT rectifié (zoom 1)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**





**Figure 157 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte L<sub>den</sub> – Situation 2045 + PDLT rectifié (zoom 2)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**



**Figure 158 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PDLT rectifié (zoom 3)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

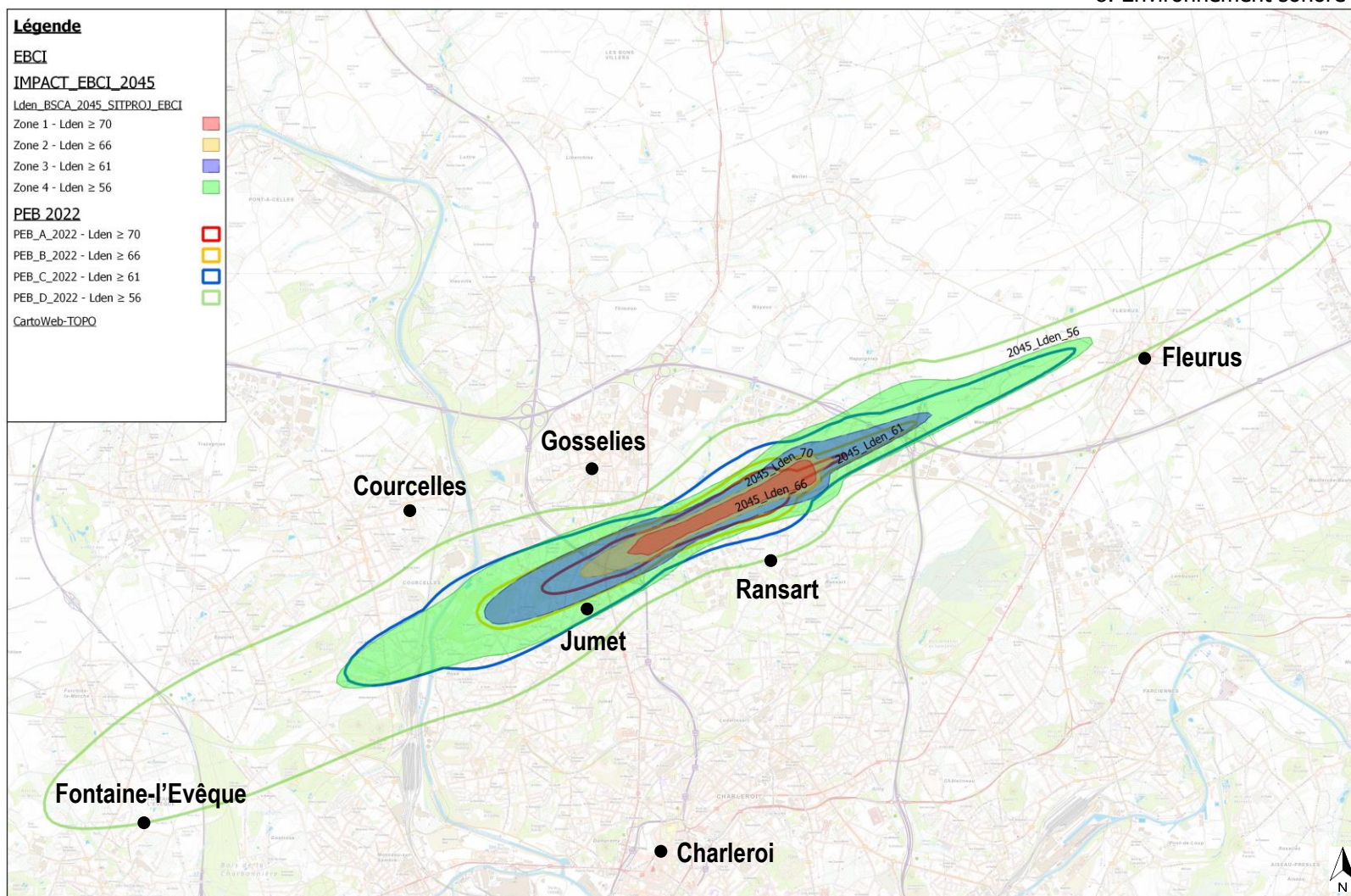
#### *A.2. Par rapport au PEB 2022*

La situation 2045 (surface colorées) et les courbes du PEB (courbes continues) sont représentées sur la carte et les zooms suivants.

Les observations suivantes peuvent être formulées :

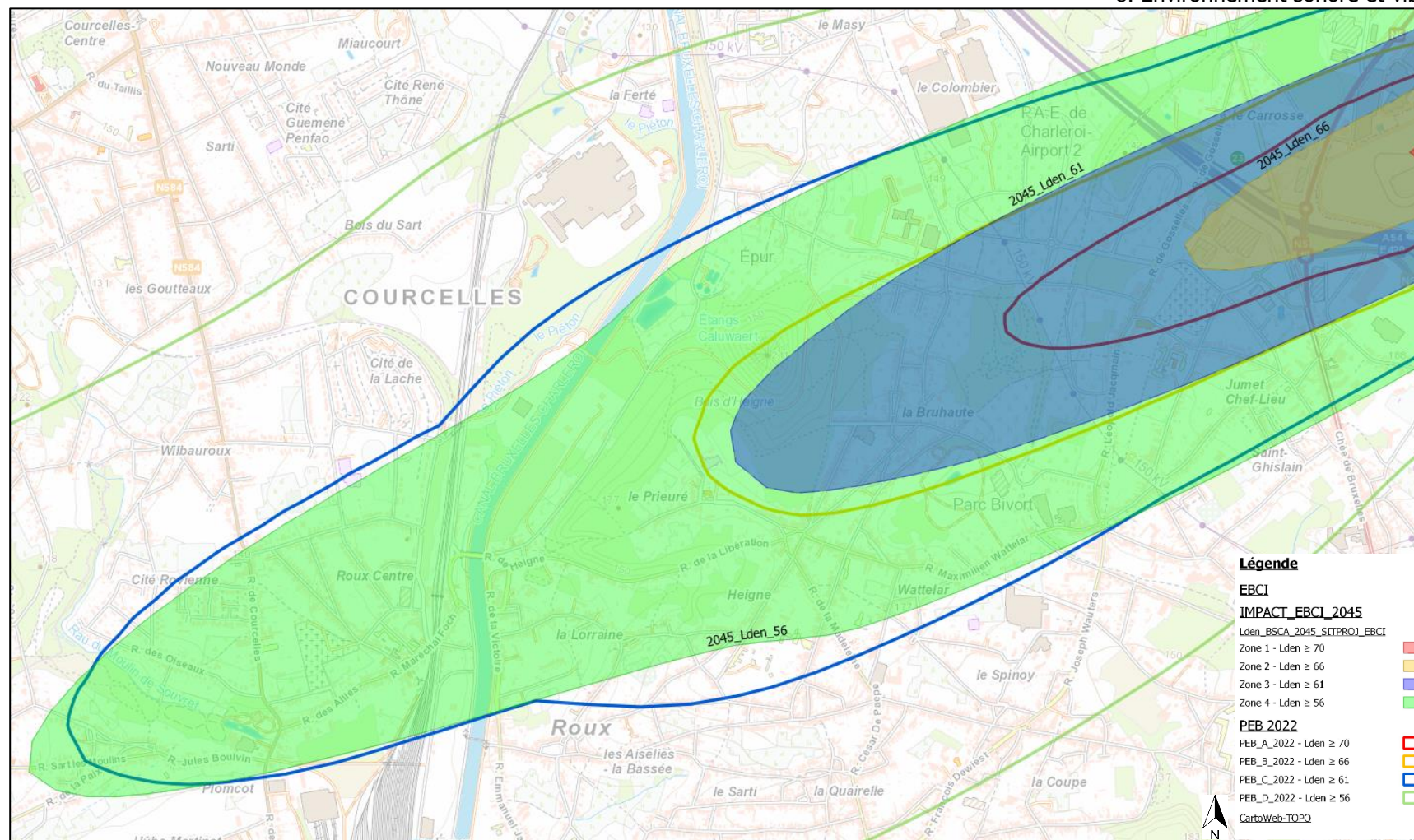
- ☐ De part et d'autre de l'aéroport et dans l'axe de la piste, les courbes sont à chaque fois largement incluses dans le PEB 2022.
- ☐ Dans les zones latérales côté ouest, la zone 3 (bleu) et la zone 4 (vert) se rapprochent un peu plus de respectivement la zone C' (zones d'activité) et la zone D' (Faubourg de Charleroi à Gosselies ou chaussée de Bruxelles à Jumet).
- ☐ Au nord-est dans l'alignement des décollages en sens inversé, la zone 4 (vert) est incluse dans la zone D' à Heppignies.
- ☐ Au droit de l'aérogare, des dépassements sont constatés en zone 1 et 2 (rouge et orange), localisés dans la zone aéroportuaire.
- ☐ Le bulbe au décollage de la zone 3 (bleu) frôle la zone C' en latéral, entre la rue René Delhaize et la N568.
- ☐ En zone 4 (vert) ce bulbe est à plus de 150 m de la zone D', entre la rue René Delhaize et la rue des Goutteaux.





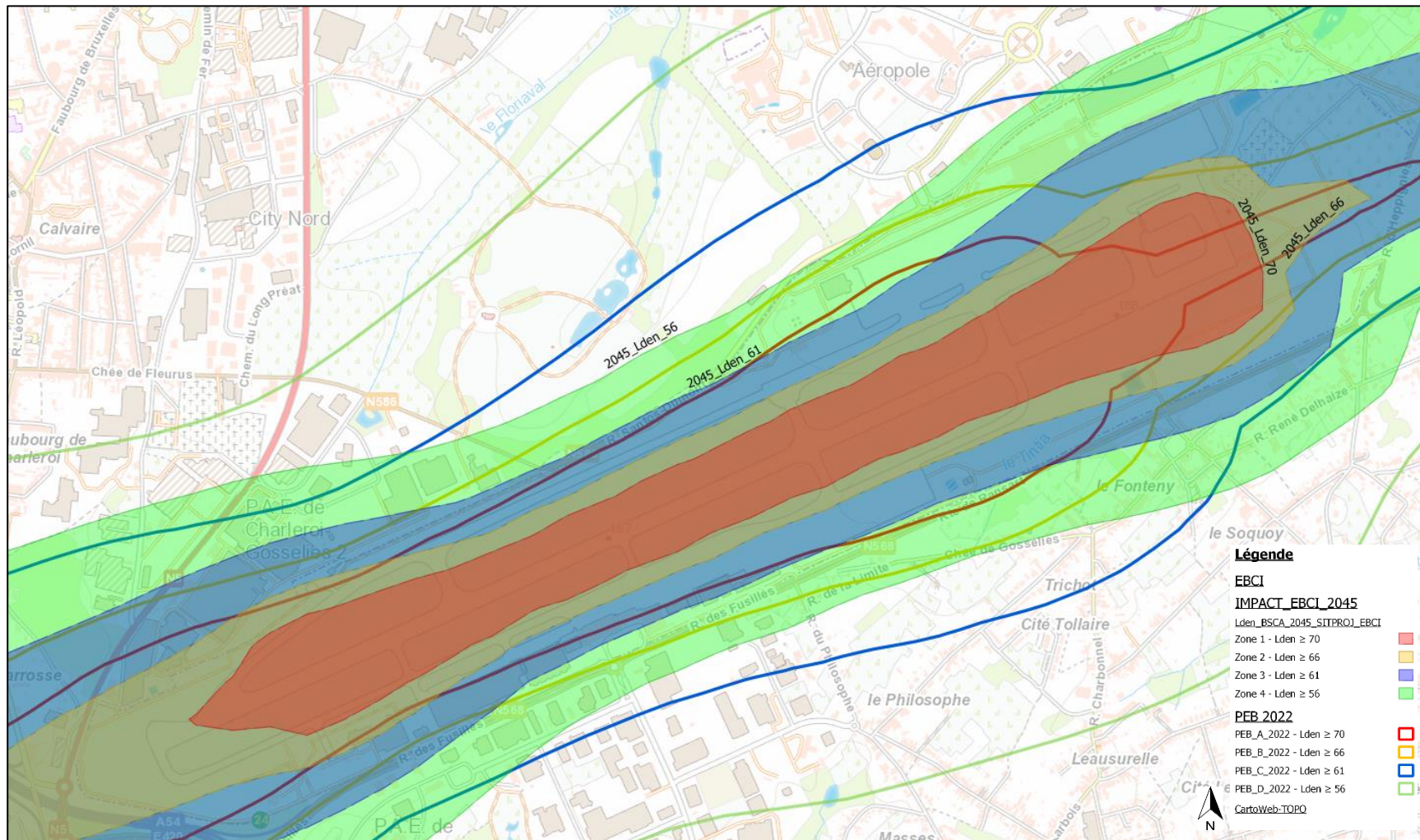
**Figure 159 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**



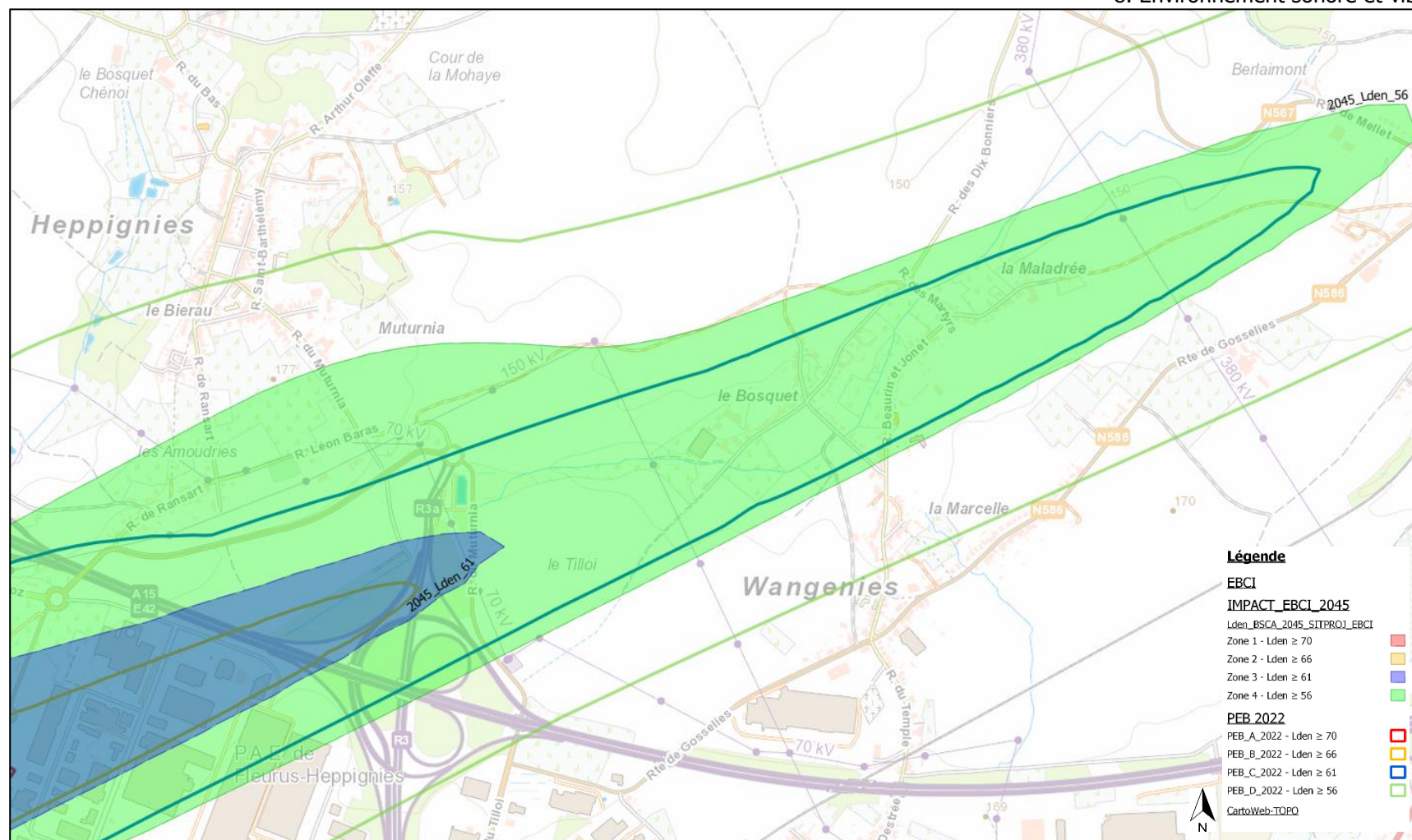


**Figure 160 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom 1)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**





**Figure 161 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte L<sub>den</sub> – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom 2)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

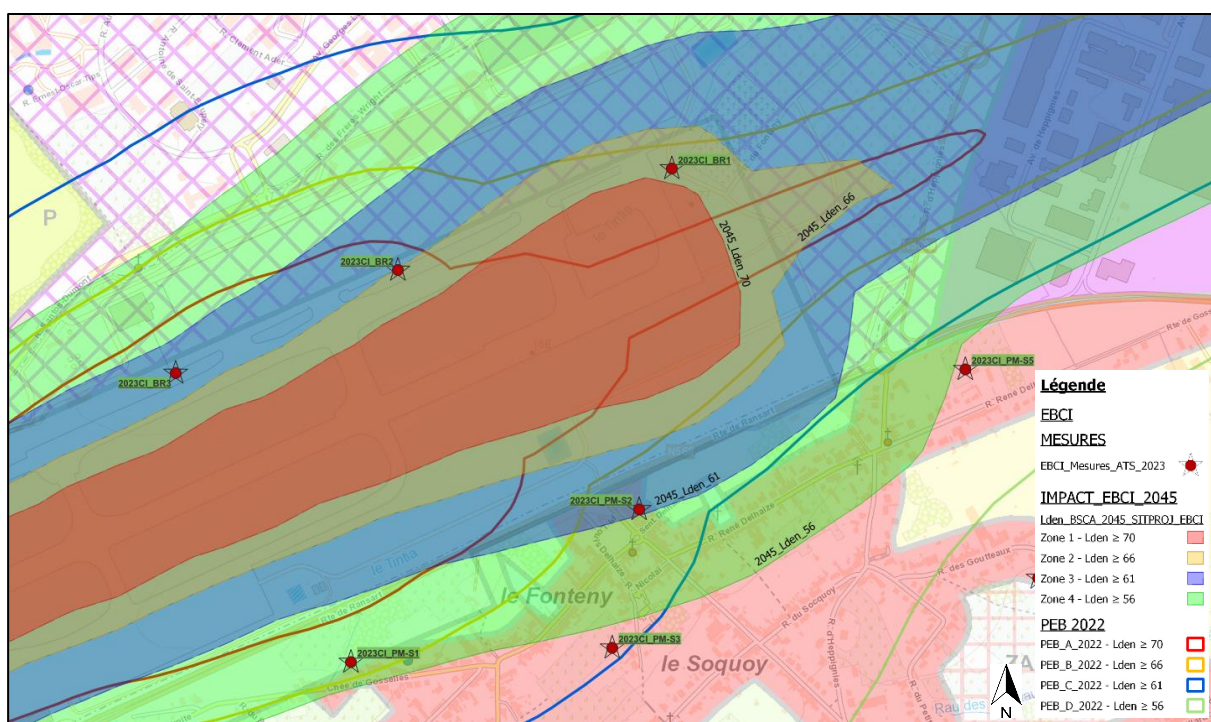


**Figure 162 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom 3)  
(ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

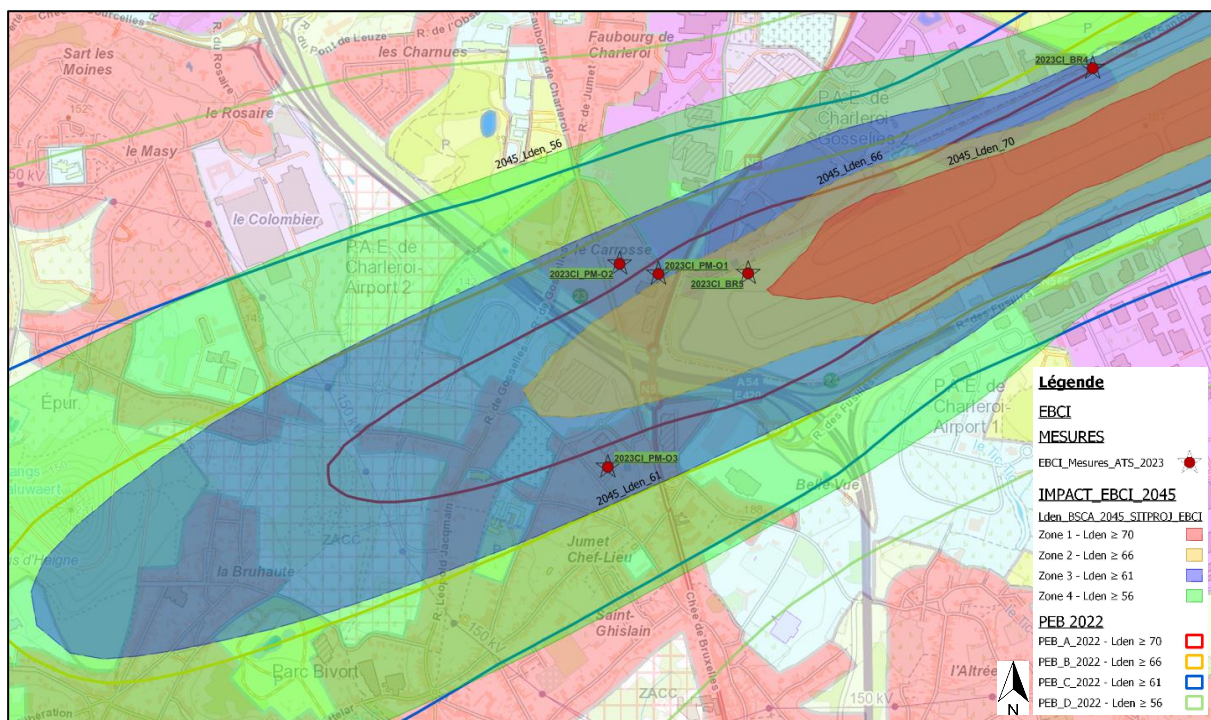


Les principales causes de ces constats sont :

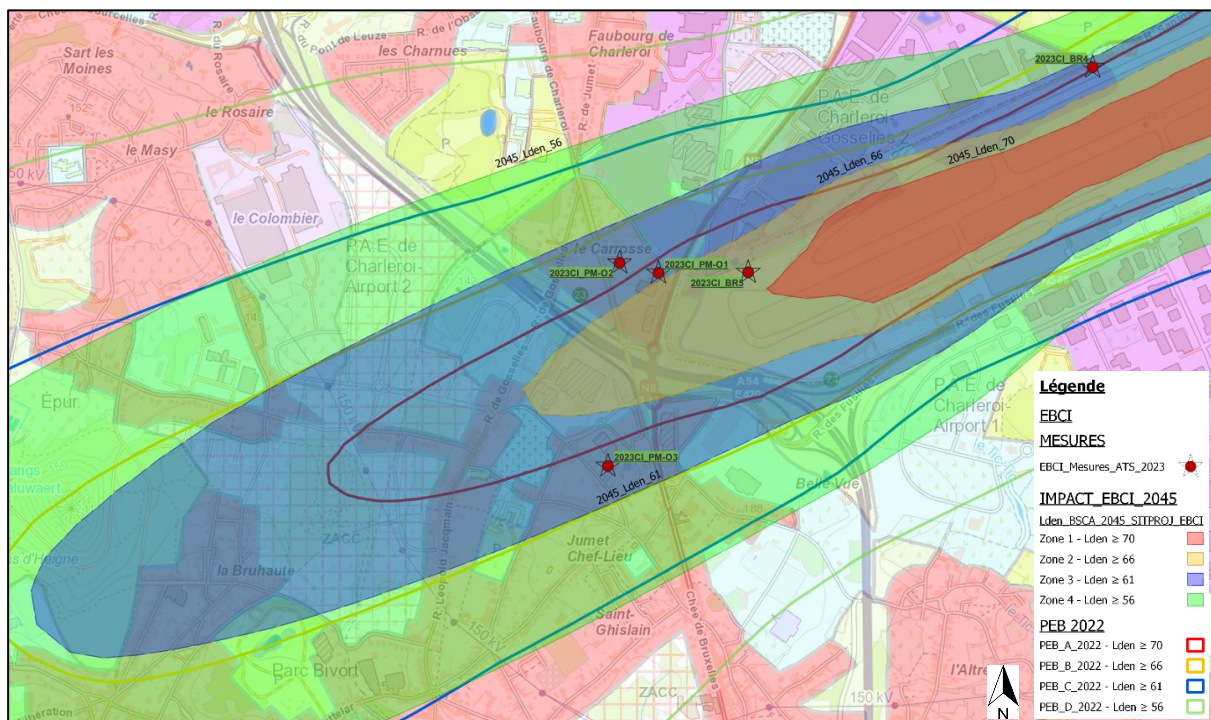
- Certaines hypothèses sécuritaires qui ont été choisies dans le cadre de cette modélisation (type d'avions et leur profile stages par exemple).
- Mais surtout la translation de la majorité des décollages vers le bout de piste 24 en N7 (95% de la flotte dont les plus lourds).
- En effet, les hypothèses précédemment choisies pour la 5<sup>ème</sup> révision du PEB ne considéraient que très peu de décollages à l'extrémité de la piste, soit environ 4% pour les plus lourds uniquement (tels que A350 ou B787-800 selon les données du SPW).
- La nouvelle révision du PEB, en cours d'élaboration, devrait en principe mieux coïncider avec les courbes projetées, en tenant compte d'une répartition plus adaptée à la situation actuelle et future.



**Figure 163 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom seuil 24) (ATS sur fond CartoWeb-Topo et plan de secteur, 2024)**



**Figure 164 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom sud-ouest) (ATS sur Fond CartoWeb-Topo et plan de secteur, 2024)**



**Figure 165 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + PEB 2022 (zoom nord-est) (ATS sur Fond CartoWeb-Topo et plan de secteur, 2024)**



**Recommandation :**

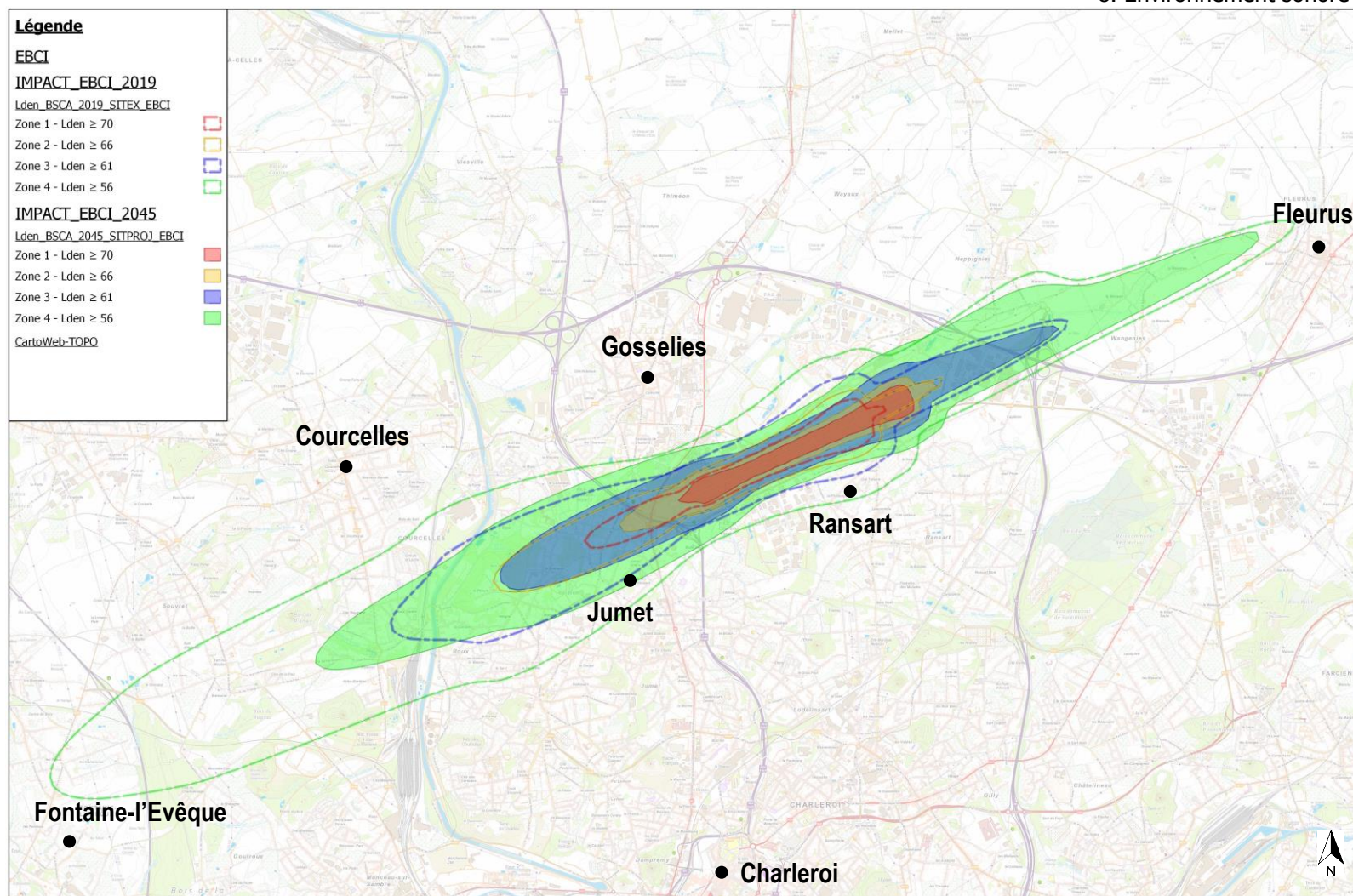
- Bruit-01 : Afin d'obtenir une meilleure corrélation avec le PDLT et la situation actuelle, adapter les hypothèses des révisions PEB, dont la 6<sup>ème</sup> en cours, avec une répartition adéquate des décollages en fonction des nouveaux seuils de piste (95%/4%/1% des décollages sur respectivement N7/N6/N5).

***A.3. Par rapport à la situation existante 2019***

La situation 2045 (surfaces colorées) et la situation existante 2019 (courbes en pointillés) sont représentées sur la carte suivante.

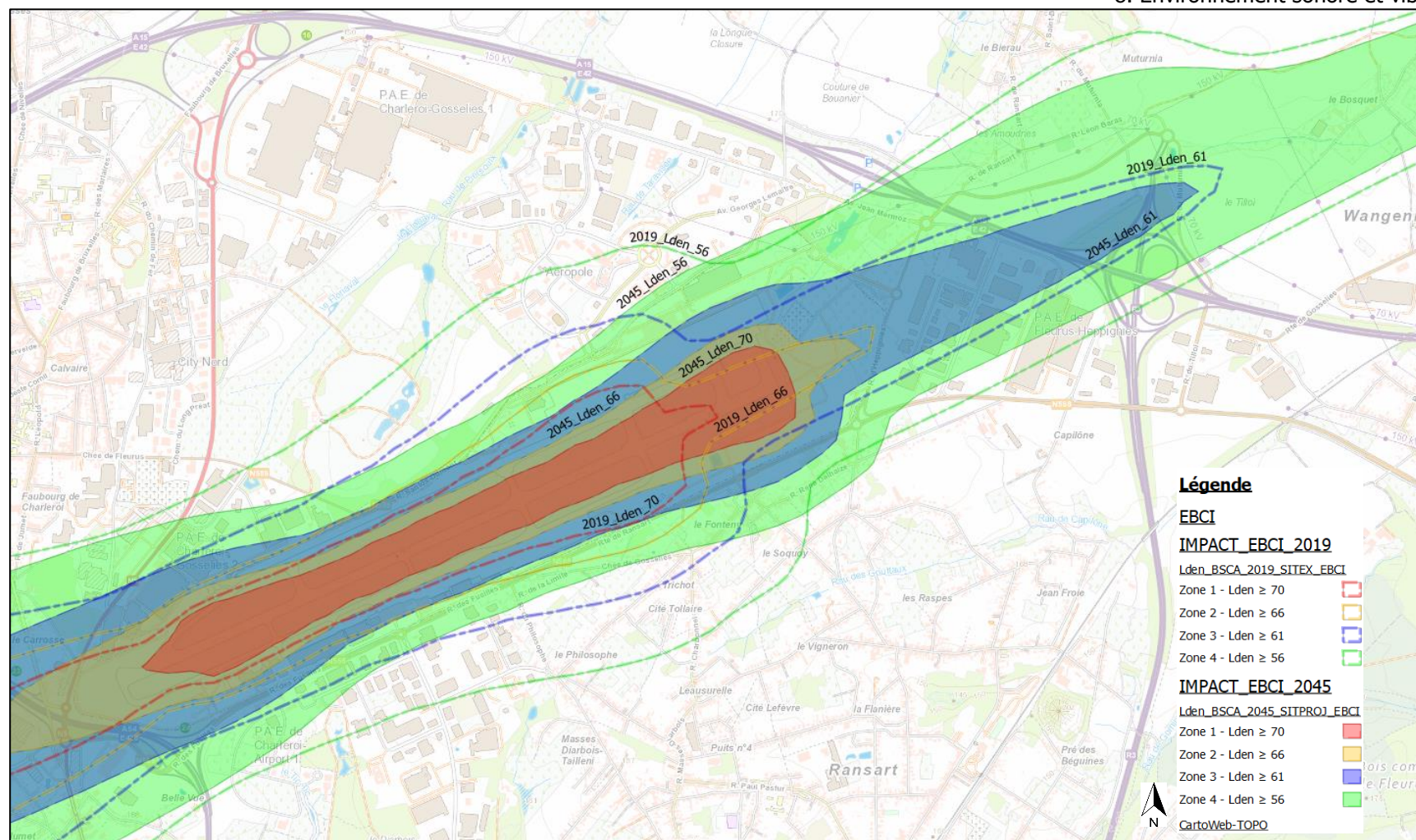
Les observations suivantes peuvent être formulées :

- La principale constatation est une nette diminution du contexte sonore, malgré la hausse du trafic aérien projeté.
- Ceci est justifié par l'adaptation de la flotte avec des avions de nouvelle génération (Airbus Neo et Boeing Max 8) qui sont nettement moins bruyants, principalement au décollage (réacteurs moins bruyants et probablement une montée plus rapide) (voir points 8.5.2.6. *Niveaux  $L_{Amax}$*  et 8.5.4.5 B. *Niveaux  $L_{Amax}$* ).
- Mais également par le décalage vers l'est du principal seuil de piste de décollage 24 (en N7). Ce décalage engendre également un recul des courbes de bruit et donc une augmentation du bruit dans la partie nord-est de Ransart (Place Louis Delhaize et la rue René Delhaize) et une diminution du bruit à plus grande distance (rue Charbonnel, rue du Socquoy).
- Au nord-est dans le sens des décollages 06 (sens inversé), de légers agrandissements apparaissent en zone 3 (en zone d'activité) et en zone 4 (au sud d'Heppignies).
- La situation est quasi similaire dans l'axe de la piste, à l'est de l'aéroport (Wangenies, Fleurus, Sombreffe). Comme les seuils d'atterrissage restent identiques, la fréquentation de l'aéroport par des nouveaux avions moins bruyants contrebalance l'accroissement de trafic.



**Figure 166 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + situation existante 2019 (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**





**Figure 167 : Bruit lié au trafic aérien – Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + situation existante 2019 (zoom) (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

#### A.4. Par rapport aux points de mesures ATS 2023

Le tableau suivant reprend, pour chaque point de mesures, la zone de bruit du PEB 2022, les niveaux de bruit mesurés en 2023 et les résultats des modélisations pour 2019 et 2045 (avions  $\geq 6$  T).

Les lignes sur fond grisé ou blanc représentent globalement leur situation par rapport à l'aéroport (est, sud, ouest).

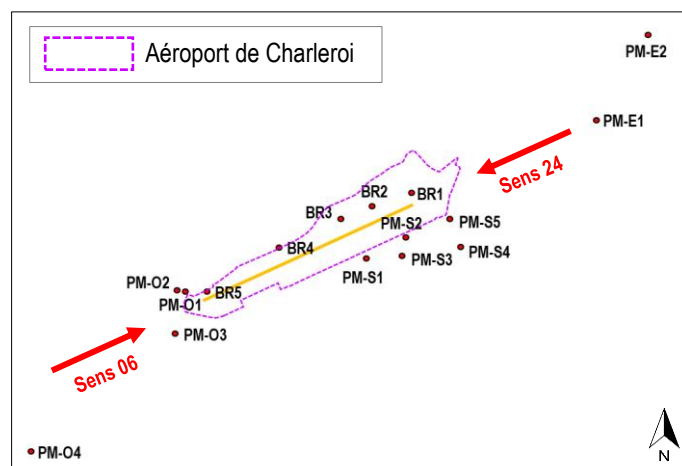
Points	Zone PEB 2022	Mesures ATS 2023 $L_{den}$ avions	Zone de bruit $L_{den}$ modélisé <sup>274</sup> (dBA)		Différence situation 2019	Différence mesures 2023
			Situation existante 2019	Situation 2045		
PM-E1	C' - $61 \leq L_{den} < 66$	61,6	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 59,5	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 59,3	+0,4	-2,3
PM-E2	Hz - $L_{den} < 56$	53,6	Hz - $L_{den} < 56$ 52,1	Hz - $L_{den} < 56$ 51,3	+0,6	-2,3
PM-S1	B' - $66 \leq L_{den} < 70$	59,3	Zone 3 - $61 \leq L_{den} < 66$ 65,6	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 57,2	-5,5	-2,1
PM-S2	C' - $61 \leq L_{den} < 66$	62,1	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 60,1	Zone 3 - $61 \leq L_{den} < 66$ 61,4	+4,2	-0,7
PM-S3	C' - $61 \leq L_{den} < 66$	56,0	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 59,7	Hz - $L_{den} < 56$ 55,1	-1,5	-0,9
PM-S4	Hz - $L_{den} < 56$	53,3	Hz - $L_{den} < 56$ 51,5	Hz - $L_{den} < 56$ 50,5	+2,2	-2,8
PM-S5	D' - $56 \leq L_{den} < 61$	59,4	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 56,6	Hz - $L_{den} < 56$ 55,6	+1,6	-3,8
PM-O1	A' - $70 \leq L_{den}$	68,0	Zone 2 - $66 \leq L_{den} < 70$ 68,5	Zone 3 - $61 \leq L_{den} < 66$ 65,5	-0,8	-2,5
PM-O2	B' - $66 \leq L_{den} < 70$	66,1	Zone 2 - $66 \leq L_{den} < 70$ 66,1	Zone 3 - $61 \leq L_{den} < 66$ 63,6	-0,2	-2,6
PM-O3	B' - $66 \leq L_{den} < 70$	65,8	Zone 2 - $66 \leq L_{den} < 70$ 67,4	Zone 3 - $61 \leq L_{den} < 66$ 63,2	-1,9	-2,6
PM-O4	D' - $56 \leq L_{den} < 61$	55,6	Zone 4 - $56 \leq L_{den} < 61$ 56,6	Hz - $L_{den} < 56$ 51,4	-2,8	-4,2

**Tableau 101 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation existante 2019 + Situation 2045 + Mesures ATS 2023.**

La localisation des points est rappelée sur la carte simplifiée et sur des extraits de la carte globale ci-dessous.

<sup>274</sup> Approximation sur la base des courbes par pas de 1 dBA. Le logiciel ne permettant pas de calculs directs à des points récepteurs.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

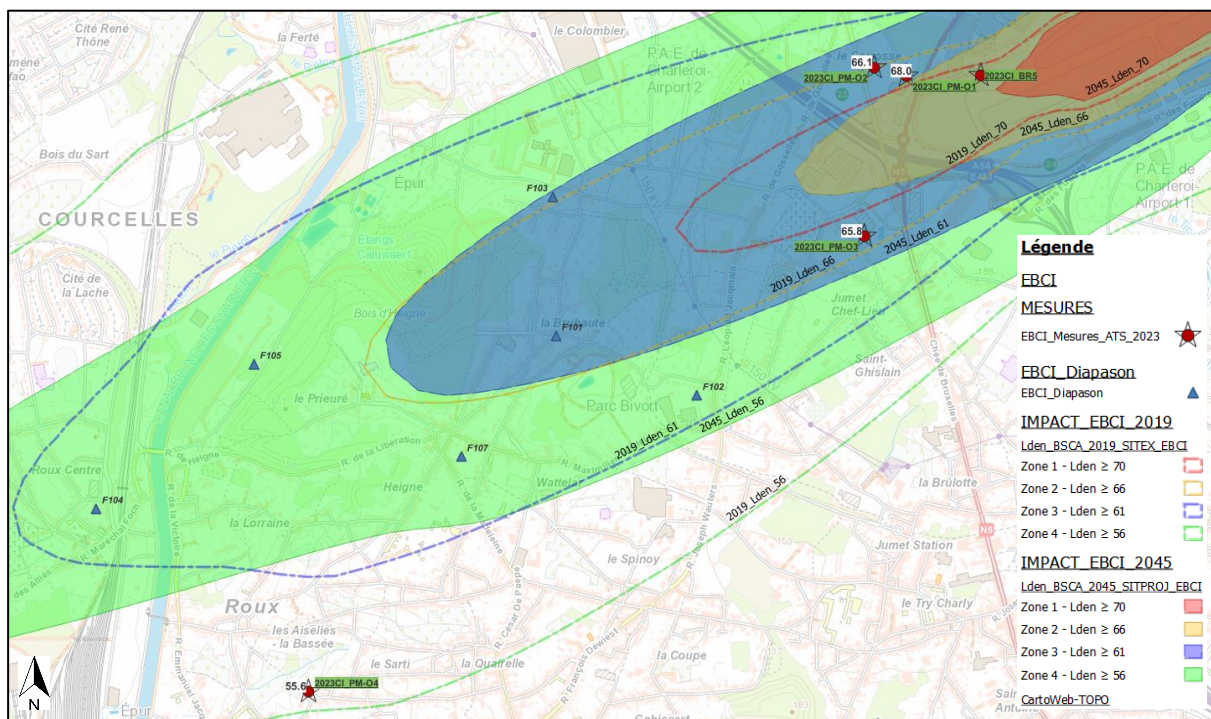


**Figure 168 : Rappel de la localisation des points de mesure (ARIES d'après ATS)**

Ces résultats et comparatifs confirment globalement les différentes analyses énoncées précédemment entre les situations 2019 et 2045.

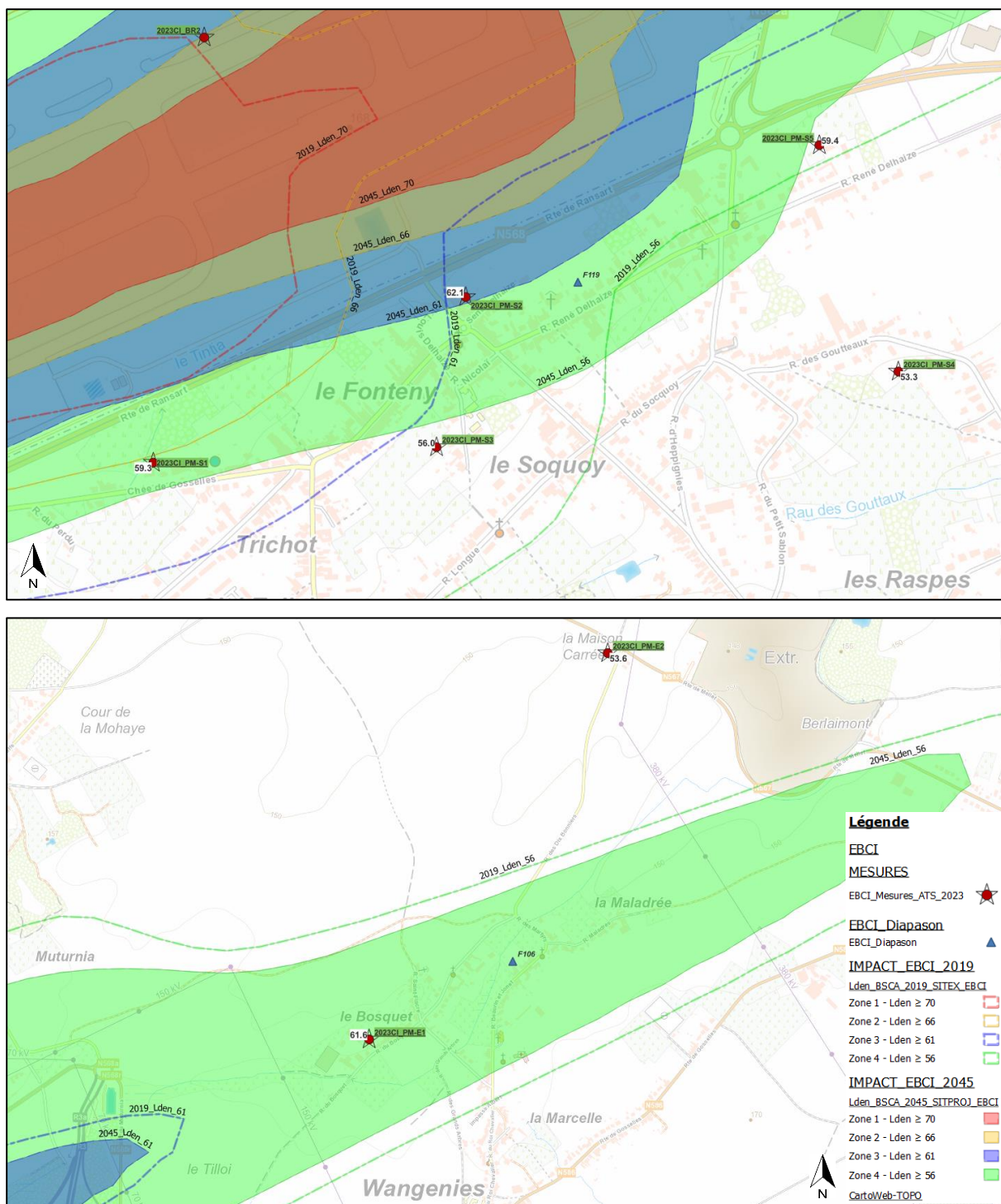
Par rapport aux mesures de 2023 avec l'allongement de piste, on relève également une diminution du bruit dans les axes des décollages 24 ou 06 (-2 à -2,5 dBA), en latéral ouest (-4 dBA) mais également dans la partie nord-est de Ransart au droit de l'aérogare (-1 à -4 dBA en fonction de la localisation).

La situation 2045 (surfaces colorées) et la situation existante (courbes en pointillés) sont représentées sur les zooms suivants.





Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire



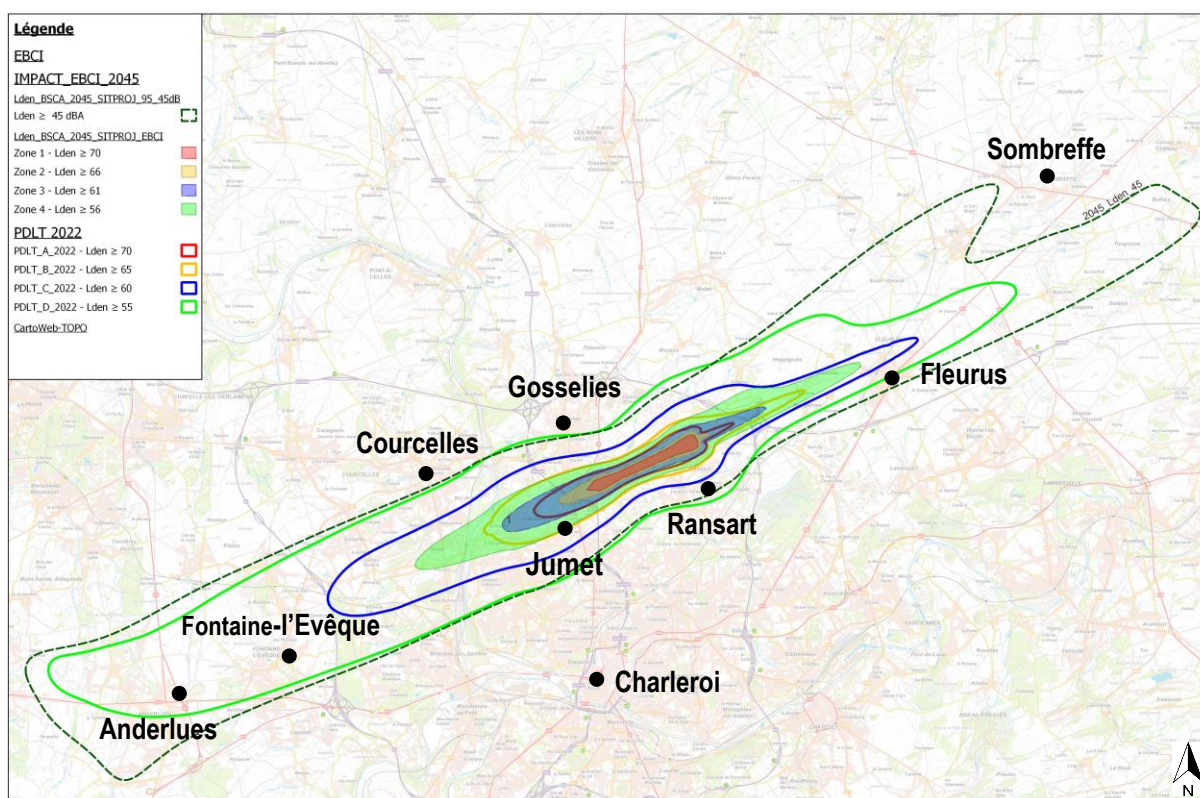
**Figure 169 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – Carte Lden – Situation 2045 + Situation existante 2019 + Mesures ATS 2023 (avec le niveau Lden moyen) (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

#### A.5. Par rapport aux valeurs guides de l'OMS

La carte ci-dessous intègre l'iso-contour  $L_{den} \geq 45$  dBA de la situation 2045. Ce niveau correspond à la limite recommandée en 2018 par l'OMS dans ses nouvelles lignes directrices concernant le trafic aérien. Voir *Point 8.3.7 Valeurs guides de l'OMS*.

Cette courbe correspond pratiquement à la zone D du PDLT en latéral. En revanche, elle s'en écarte légèrement dans le sens des décollages 24 (600 à 1.700 m) et plus largement dans l'axe des arrivées 24 et des décollages 06 (5 km).

Ce constat peut toutefois être nuancé. Rappelons que d'une part, la législation wallonne relative au bruit des avions a été élaborée avant ces recommandations (2004) et d'autre part, qu'elle a pris en compte, autant que possible, les valeurs guides initiales de l'OMS par la mise en œuvre des mesures d'accompagnement dans les zones A, B, C et D (voir *Point 8.3.1 Cadre de référence*).



**Figure 170 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – carte  $L_{den}$  – Situation 2045 + PDLT rectifié + Iso-contour  $L_{den} \geq 45$  dBA (en pointillé vert foncé) (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

Voir ANNEXE 8.15 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  + OMS – Situation 2045 + PDLT 2022



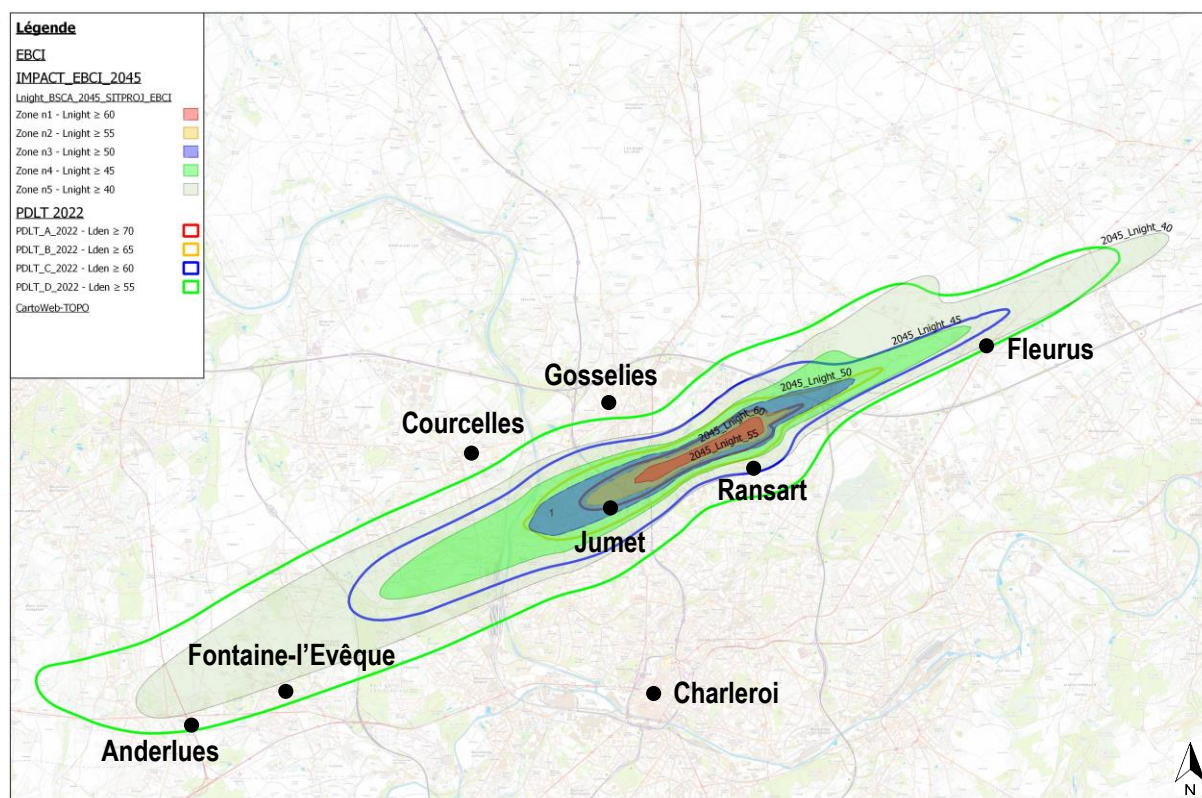
## B. Niveaux $L_{night}$

Les iso-contours  $L_{night}$  de la situation 2045 sont repris ci-dessous en parallèle des zones du PDLT.

Les courbes  $L_{night}$  sont globalement inférieures de 15 dBA par rapport aux zones du PDLT :

- ☐ La zone 'n5'  $L_{night} \geq 40$  dBA pratiquement incluse dans la zone D ;
- ☐ La zone 'n4'  $L_{night} \geq 45$  dBA pratiquement incluse dans la zone C ;
- ☐ La zone 'n3'  $L_{night} \geq 50$  dBA pratiquement incluse dans la zone B ;
- ☐ La zone 'n2'  $L_{night} \geq 55$  dBA pratiquement incluse dans la zone A.

On constate alors qu'il faut se situer en bordure de la zone D du PDLT pour assurer le respect des valeurs guides préconisées par l'OMS ( $L_{night} < 40$  dBA), excepté à l'est où la zone n4 déborde légèrement dans le sens des décollages 06 (350 m en zone agricole) et dans le sens des atterrissages 24 (1.200 m partiellement en zone d'habitat de Boignée).



**Figure 171 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – carte  $L_{night}$  – Situation 2045 + PDLT rectifié (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

Voir ANNEXE 8.16 : Modélisation acoustique : Carte  $L_{night}$  + OMS – Situation 2045 + PDLT 2022

## C. Niveaux $L_{Amax}$

### C.1. *Rappel législatif*

En rappel, la législation impose des niveaux  $L_{Amax}$  à respecter dans les différentes zones du PDLT suivant la période considérée (voir *Point 8.3.1.1. Plan de Développement à Long Terme (PDLT)*).

Précisons également que, selon « l'arrêté Sanction », les dépassements doivent être constatés par mouvement sur base [du dépassement du seuil de bruit le plus élevé constaté] au droit [de minimum deux sonomètres (Voir *Point 8.3.3. Arrêté du Gouvernement wallon du 29 janvier 2004 relatif aux sanctions administratives*)].

	$L_{den}$ (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	$L_{den} < 55$	-	$L_{Amax,1s} < 77$

**Tableau 102 : Définition des zones du plan de développement à long terme (PDLT)**

### C.2. *Courbes enveloppes*

Ces niveaux de bruit illustrent l'impact maximal pouvant être généré par le mouvement d'un avion. Il s'agit de 'courbes enveloppes'<sup>275</sup> qui représentent des simulations effectuées avec une flotte complète, ce qui ne peut pas être rencontré dans la réalité lors d'un seul passage d'avion (ce ne sont pas nécessairement les mêmes avions qui sont à la fois les plus bruyants à l'atterrissage, au décollage ou en zone latérale).

Sur base des modélisations, les niveaux de bruit maximums seront donc toujours susceptibles de dépasser les seuils de bruit maximaux engendrés au sol ( $L_{Amax,1s}$ ) dans les différentes zones du PDLT. Cela dépendra donc si le mouvement de l'avion est effectué suivant un décollage ou un atterrissage, selon le sens de la piste utilisé et selon la période durant laquelle le mouvement est effectué<sup>276</sup> (jour/soir ou nuit), et selon sa charge au décollage (Profil Stage).

Il est important de signaler qu'une diminution significative des dépassements de ces seuils est attendue compte tenu des avions nouvelles générations qui sont nettement moins bruyants, principalement au décollage. Selon le logiciel IMPACT, les modèles B737-8 Max 8 et l'A320 Neo sont les moins bruyants et le B787 ou l'A330 Neo les plus bruyants.

Un recensement des dépassements a été effectué au tableau suivant pour les différents types d'avion projetés et en fonction des seuils limites autorisés dans chaque zone du PDLT. Des cartes de bruit en annexe illustrent et comparent les courbes  $L_{Amax}$  de chaque avion en fonction

<sup>275</sup> Courbe définie par l'ensemble des valeurs extrêmes (ou maximales).

<sup>276</sup> Commentaires basés sur la précédente EIE réalisées par AGORA/SGS.



des zones de bruit. Ces courbes ont été calculées avec les mêmes hypothèses que les courbes  $L_{den}$ .

*Voir ANNEXE 8.17 : Modélisation acoustique : Cartes  $L_{Amax}$  – Situation 2045 + PDLT 2022*

Ainsi, au vu de ce tableau et des annexes, les seuils  $L_{Amax}$  (jour/soir-nuit) seraient respectés :

- ☐ Dans le sens des décollages 24 et des arrivées 24 (sauf pour l'A321 en zone B à Roux en période nocturne) ;
- ☐ En latéral à Ransart (atterrissages et décollages).

Notons que les éventuels dépassements en zones d'activités économiques ou en zones agricoles n'ont pas été repris.

L'essentiel des dépassements se présenterait dans le sens des décollages en zones B-C-D, spécifiquement la nuit pour les plus gros modèles (A330 Neo et B787).

Rappelons finalement que l'occurrence de ces dépassements n'est pas quantifiable et prévisible puisqu'elle dépend d'une multitude de paramètres environnementaux et d'exploitation (charge au décollage, direction et force du vent, ...).

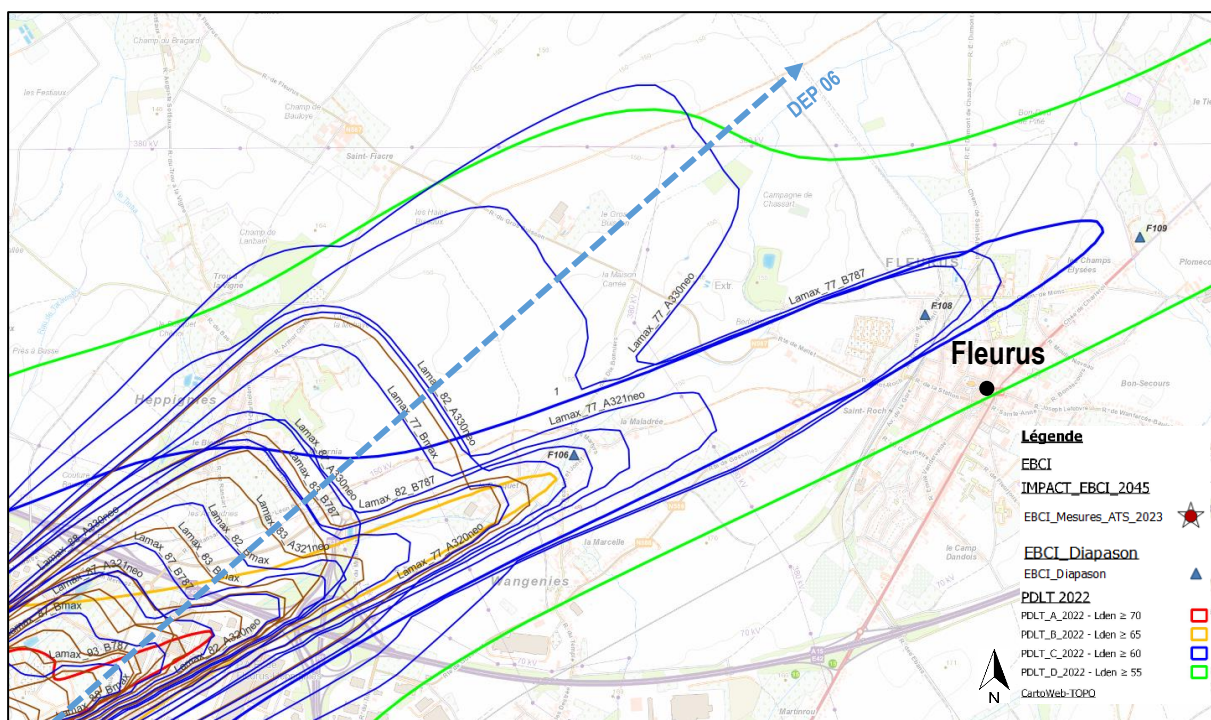
Type d'avions	Code ICAO	Nuit (23h-7h)		
		Zone PDLT		
		B	C	D et Hors zone
		$L_{Amax,1s} \leq 87$	$L_{Amax,1s} \leq 82$	$L_{Amax,1s} \leq 77$
B737-8 Max	B38M	OK	OK	OK
A320 Neo	A20N	OK (ZAE)	OK (ZAE)	OK
A321 Neo	A21N	OK (ZAE)	OK	OK
A330 Neo	A333	DEP06 (Heppignies)	DEP06 (Heppignies)	DEP06 (Heppignies)
B787	B789	OK (ZAE)	DEP06 (Heppignies)	OK

Type d'avions	Code ICAO	Jour-Soir (7h-23h)		
		Zone PDLT		
		B	C	D
		$L_{Amax,1s} \leq 93$	$L_{Amax,1s} \leq 88$	$L_{Amax,1s} \leq 83$
B737-8 Max	B38M	OK	OK	OK
A320 Neo	A20N	OK	OK	OK
A321 Neo	A21N	OK	OK	OK
A330 Neo	A333	OK (ZAE)	OK	OK
B787	B789	OK	OK	OK

**Tableau 103 : Dépassements des seuils  $L_{Amax}$  en fonction des périodes et des zones du PDLT par type d'avion modélisés en situation 2045**

L'installation d'une nouvelle station permanente dans le réseau Diapason dans l'axe des décollages 06 permettrait d'analyser ces paramètres sur le long terme et de mieux comptabiliser les occurrences de dépassements selon l'« arrêté Sanction » en vigueur (constat au droit de minimum deux sonomètres), les stations existantes à l'est de l'aéroport étant positionnés dans l'axe de la piste (atterrissage 24). La mise en place de cette nouvelle station permanente fait l'objet d'une recommandation (voir *Point 8.6.1.2.D. Recommandations*).

Voir la figure ci-dessous (zoom sur la zone nord-est) qui reprend les courbes  $L_{Amax}$  'enveloppes' de chaque avion (courbes brunes correspondant aux périodes de jour et de soirée et courbes bleues correspondant à la période de nuit), les stations Diapason et les points de mesures dans le PDLT 2022.



**Figure 172 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – cartes  $L_{den}$  et superposition des  $L_{Amax}$  (courbes 77,82,83,87,88,93 dBA) – Situation 2045 (zoom nord-est) (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

Comme le recommande l'ACNAW<sup>277</sup>, un contrôle sur un seul sonomètre permettrait sans doute de couvrir davantage l'aire géographique en fonction des trajectoires et de mieux objectiver le ressenti des riverains. En effet, selon cet avis, une majorité de mouvements ne provoque qu'un seul dépassement  $L_{Amax}$  et ne sont donc pas sanctionnés (voir *points 8.4.2.1.B.2. Sanctions en cas de dépassement des valeurs maximales de bruit* et *8.5.2.6. Niveaux  $L_{Amax}$* ). Cela nécessite cependant de traiter correctement les cas où des bruits concomitants (événements perturbateurs tels qu'un aboiement de chien, un véhicule bruyant, un coup de tonnerre, ... lors le passage d'un avion).

<sup>277</sup> Avis n° GW/2009/1 du 27/04/2009 et n° GW/2018/01 du 25/08/2018.

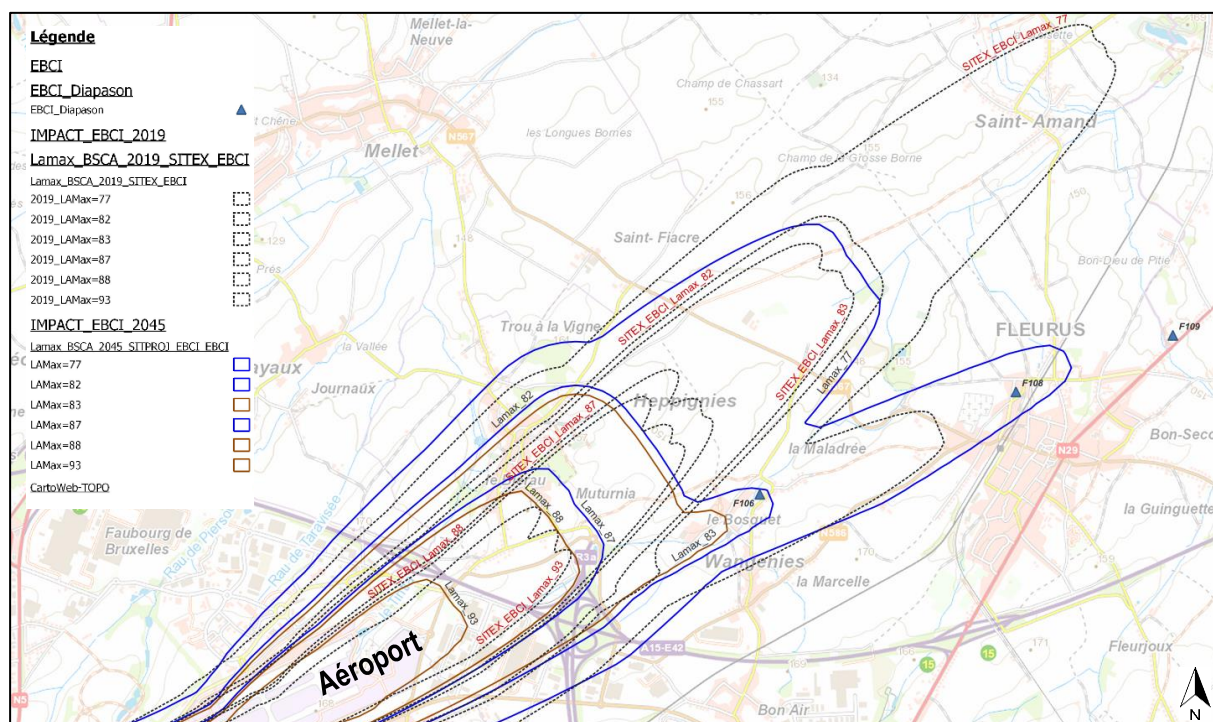
Le contrôle des dépassements du niveau  $L_{Amax}$  sur un seul sonomètre fait l'objet d'une recommandation (voir *Point 8.6.1.2.D. Recommandations*).

Par ailleurs, une recommandation relative à la flotte projetée pourrait également être émise afin de limiter autant que possible l'usage des avions les plus bruyants, spécifiquement en période de nuit (voir *Point 8.6.1.2.D. Recommandations*).

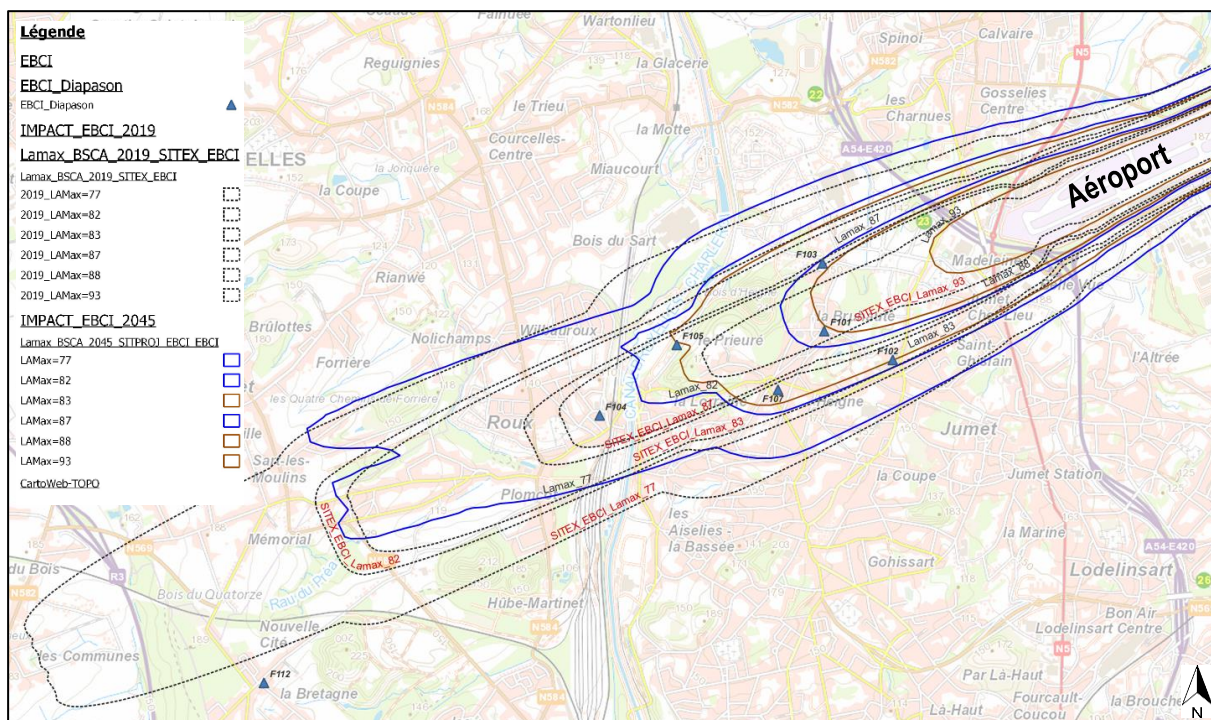
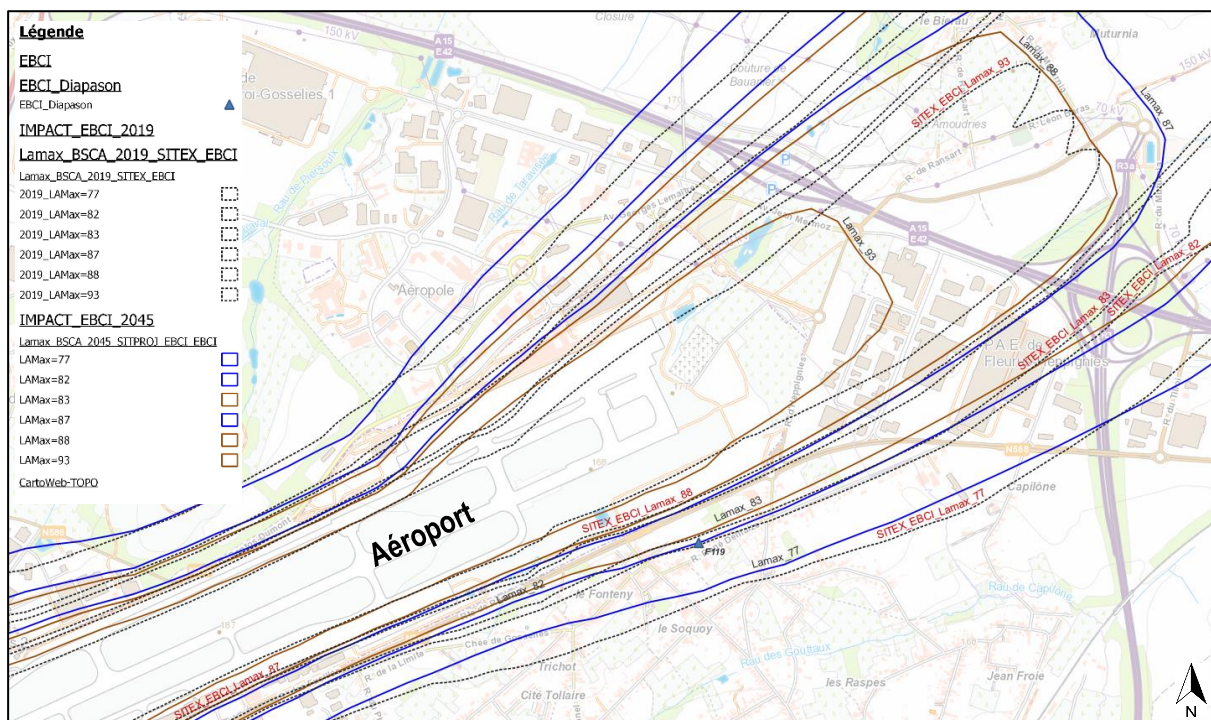
### C.3. Par rapport à 2019

Les zooms ci-après permettent de visualiser les courbes enveloppes  $L_{Amax}$  des avions les plus bruyants, entre la situation 2019 (lignes pointillées noires) et la situation 2045 (lignes continues brunes, relatives aux périodes de jour et de soirée, et bleues, relatives aux périodes de nuit). Pour faciliter la lecture, ne sont repris que les limites de zones, à savoir les niveaux 77, 82, 83, 87, 88 et 93 dBA.

On constate aisément la diminution de l'emprise des zones  $L_{Amax}$  dans les zones de décollages, du fait de la nouvelle flotte projetée de 2045.







**Figure 173 : Bruit lié au trafic aérien - Modélisation acoustique – courbes enveloppes LAMax des avions les plus bruyants – Situation 2019 + Situation 2045 (zooms) (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

#### *C.4. Par rapport à la gêne sonore*

Au-delà des considérations précédentes et malgré la présence d'avions moins bruyants, chaque survol peut engendrer une certaine gêne compte tenu de l'émergence sonore par rapport au bruit de fond ambiant, plus spécifiquement dans les espaces extérieurs plus calmes ou plus sensibles (jardins, parcs, espaces verts, zones extérieures des écoles, hôpitaux ou maisons de repos, ...).

L'évolution progressive du trafic aérien risque de ce fait d'accentuer cette problématique. Ces impacts liés sont également traités dans le chapitre relatif au cadre de vie et à la santé humaine.

*Voir CHAPITRE 10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine*

On peut considérer que les espaces intérieurs sont davantage préservés du bruit des avions et de leurs émergences sonores s'ils sont correctement isolés (voir notamment à ce sujet les mesures d'accompagnement prévues par la législation (voir *Point 8.3.1.2.B. Plan d'Exposition au Bruit (PEB)*)).

Toutefois, l'aéroport de Charleroi étant considéré comme un aéroport de jour, la législation ne propose pas de mesures d'accompagnement spécifique pour les pièces de nuit<sup>278</sup> (les chambres étant alors une 'pièce de jour'). Or compte tenu des vols habituels entre 6h30-7h et 22h-23h, et des retours tardifs ponctuels, une gêne sonore sérieuse peut être ressentie par les riverains en fonction de leur localisation.

L'élargissement de ces mesures d'accompagnement aux pièces de nuit (à isoler comme une pièce de nuit) limiterait alors ce risque de gêne.

#### **D. Recommandations**

Au vu des constats qui précèdent, différentes recommandations peuvent être formulées.

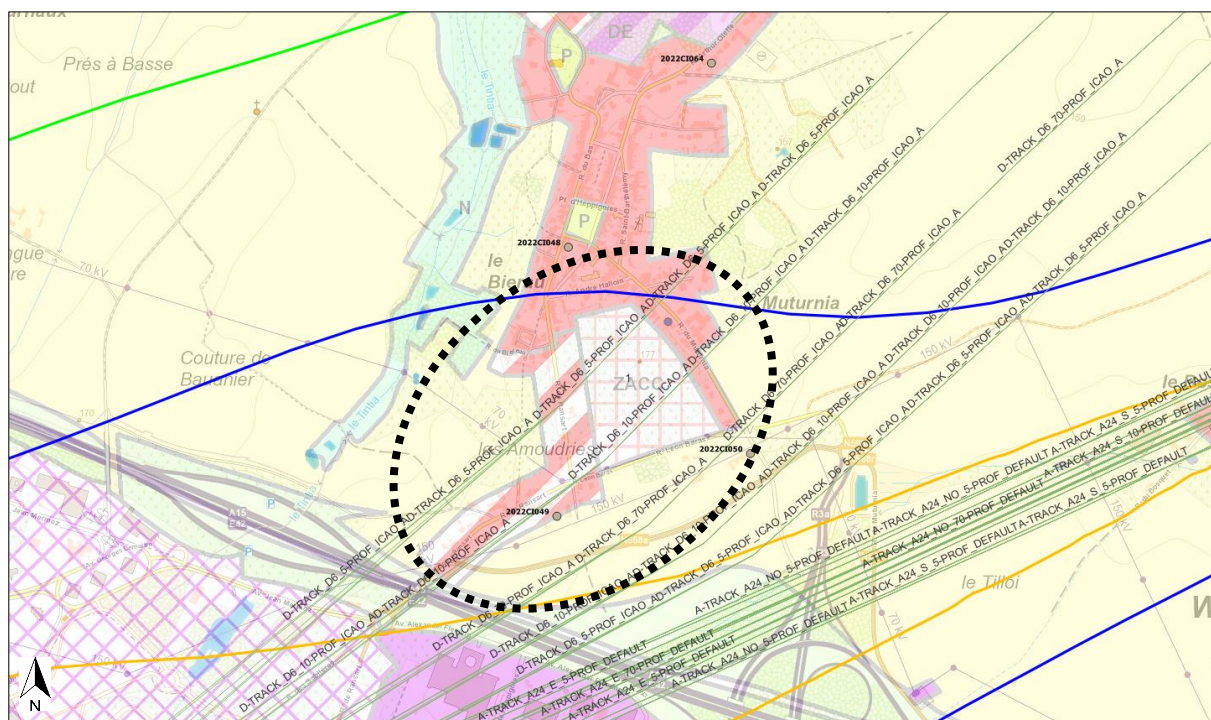
<sup>278</sup> Comme c'est le cas autour de Liege Airport (ouvert quant à lui 24h/24).

**Recommandations :**

- ☐ Bruit-02 : Continuer à favoriser l'application de toutes nouvelles procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires, telles que les NADP2 et PBN.
- ☐ Bruit-03 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.
- ☐ Bruit-04 : Suivre à long terme le schéma d'exploitation et adapter le cas échéant la répartition des mouvements en fonction des périodes (transfert des vols entre 6h30-7h et 22h-23h en période de jour).
- ☐ Bruit-05 : Continuer à favoriser globalement l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental et acoustique en particulier.
- ☐ Bruit-06 : Inciter les compagnies aériennes à mettre les avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.
- ☐ Bruit-07 : Analyser la pertinence d'une nouvelle station de mesures permanente (Diapason) dans le sens des décollages 06 à Heppignies, sous l'axe préférentiel de décollage en sens inversé.
- ☐ Bruit-08 : Evaluer la modification de l'« arrêté Sanction » afin de le rendre plus effectif, notamment au regard des avis de l'ACNAW.
- ☐ Bruit-09 : Renforcer les primes à l'isolation acoustique (à l'instar des primes à l'isolation thermique).
- ☐ Bruit-10 : 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 », ...

Concernant la recommandation Bruit-07, la carte ci-dessous indique la localisation indicative de la zone où la nouvelle station de mesures permanente peut être installée, par rapport aux trajectoires actuelles.





**Figure 174 : Localisation indicative de la zone où la nouvelle station de mesures permanente peut être installée (ATS sur fond CartoWeb-Topo, 2024)**

### **8.6.2. 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 2045 (c'est-à-dire avec l'allongement de piste et avec l'accroissement de trafic attendu à l'horizon 2045). Par rapport à la situation existante, les seuils de piste 24, les taxiways et la répartition des mouvements au sol ont été adaptés sur la base du développement de l'aéroport attendu à cet horizon.

#### **8.6.2.1. Hypothèses de modélisation**

Les paramètres de calcul et de modélisation sont identiques à celles de la situation existante.

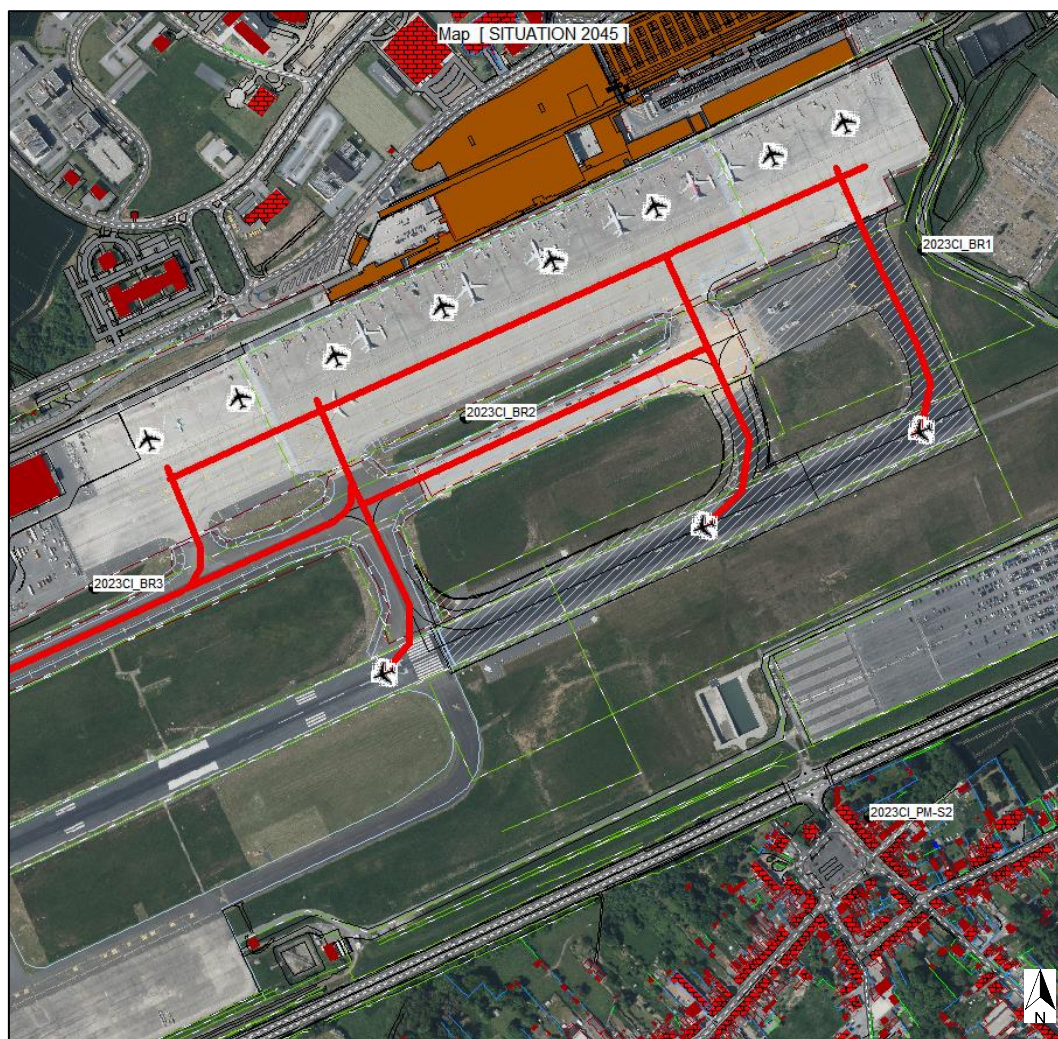
Les projets de la demande de permis (extension du PIF Nord) ou envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A., tels que l'extension des gates à l'ouest du Terminal T1, ne sont pas considérés. La plupart sont sans effet concernant les incidences sonores. Pour d'autres, cela qui constitue une hypothèse majorante du fait que le bénéfice de ces infrastructures (qui freinent localement la propagation des bruits rampants) n'est pas pris en compte.

#### **8.6.2.2. Hypothèses de calcul en situation 2045**

Les sources de bruit linéaires et ponctuelles ont été adaptées et augmentées en fonction du schéma d'exploitation 2045 par rapport à la situation existante :

- ☐ 228 mouvements  $\geq 6$  T par 24 heures ;
- ☐ Une répartition jour/soir/nuit de respectivement 80,1 %/12,5 %/7,4 % ;
- ☐ Une moyenne de 20 % de vols inversés ;
- ☐ La création de nouvelles bretelles : N6 et N7 ;
- ☐ Les décollages sur la piste depuis les bretelles N5, N6 et N7 avec une répartition de respectivement 1%, 4% et 95% ;
- ☐ Les niveaux sonores émis par les avions de nouvelle génération au sol sont supposés équivalents à la situation 2023 (lors de la campagne de mesures en bordure des taxiways).

La figure ci-dessous présente la vue en plan et 3D du modèle en situation 2045 avec, en hachuré, l'allongement de piste et les nouvelles bretelles.



**Figure 175 : Bruit rampant – Modèle acoustique – Situation 2045  
(zoom aéroport) (Fond de plan ortho WalOnMap 2023) (ATS, 2024)**

### **8.6.2.3. Résultats**

Les niveaux de bruit rampant ainsi que les niveaux de bruit du trafic aérien sont repris pour des points de contrôle proches de l'aéroport aux tableaux ci-dessous.

Les cartes de bruit sont réalisées à une hauteur de référence de 4 m et avec un maillage de 20x20 m. Il s'agit toujours de niveaux d'évaluation  $L_{den}$  correspondant typiquement à 24h d'activité moyenne de l'aéroport.

Deux cartes sont présentées : une carte avec les niveaux  $L_{den}$  « absolus » et une carte de différence entre la situation 2045 et la situation 2019.

Les cartes sont reprises en grand format en annexes.

*Voir ANNEXE n°18 : Bruit rampant – Modélisation acoustique : Carte  $L_{den}$  – Situation 2045*

*Voir ANNEXE n°19 : Bruit rampant – Modélisation acoustique : Carte de différence entre la situation 2045 et la situation existante 2019*

Points	Bruit aérien <sup>279</sup> modélisé	Bruit rampant modélisé L <sub>den</sub> rampant		
	L <sub>den</sub> avions ≥ 6T	Situation 2019	Situation 2045	Différence
PM-O1	65,5	51,3	<b>53,9</b>	2,5
PM-O2	63,6	47,5	<b>49,9</b>	2,5
PM-O3	63,2	43,9	<b>46,4</b>	2,5
PM-S1	57,2	55,5	<b>56,6</b>	1,1
PM-S2	61,4	57,9	<b>60,7</b>	2,8
PM-S3	55,1	51,9	<b>54,5</b>	2,6
PM-S4	50,5	47,2	<b>50,1</b>	2,9
PM-S5	55,6	54,2	<b>56,6</b>	2,4
Domaine du Bois-Lombut	53,5	55,0	<b>57,2</b>	2,2
Heppignies	58,5	48,4	<b>51,6</b>	2,9

**Tableau 104 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux L<sub>den</sub> – Situation existante 2019, Situation 2045 et Différence + Bruit trafic aérien 2045 (ATS, 2024)**

Pour illustrer de nouveau l'effet de masque et le cumul du bruit lié à l'activité aéroportuaire, le tableau suivant considère la somme (logarithmique) du bruit aérien et du bruit rampant.

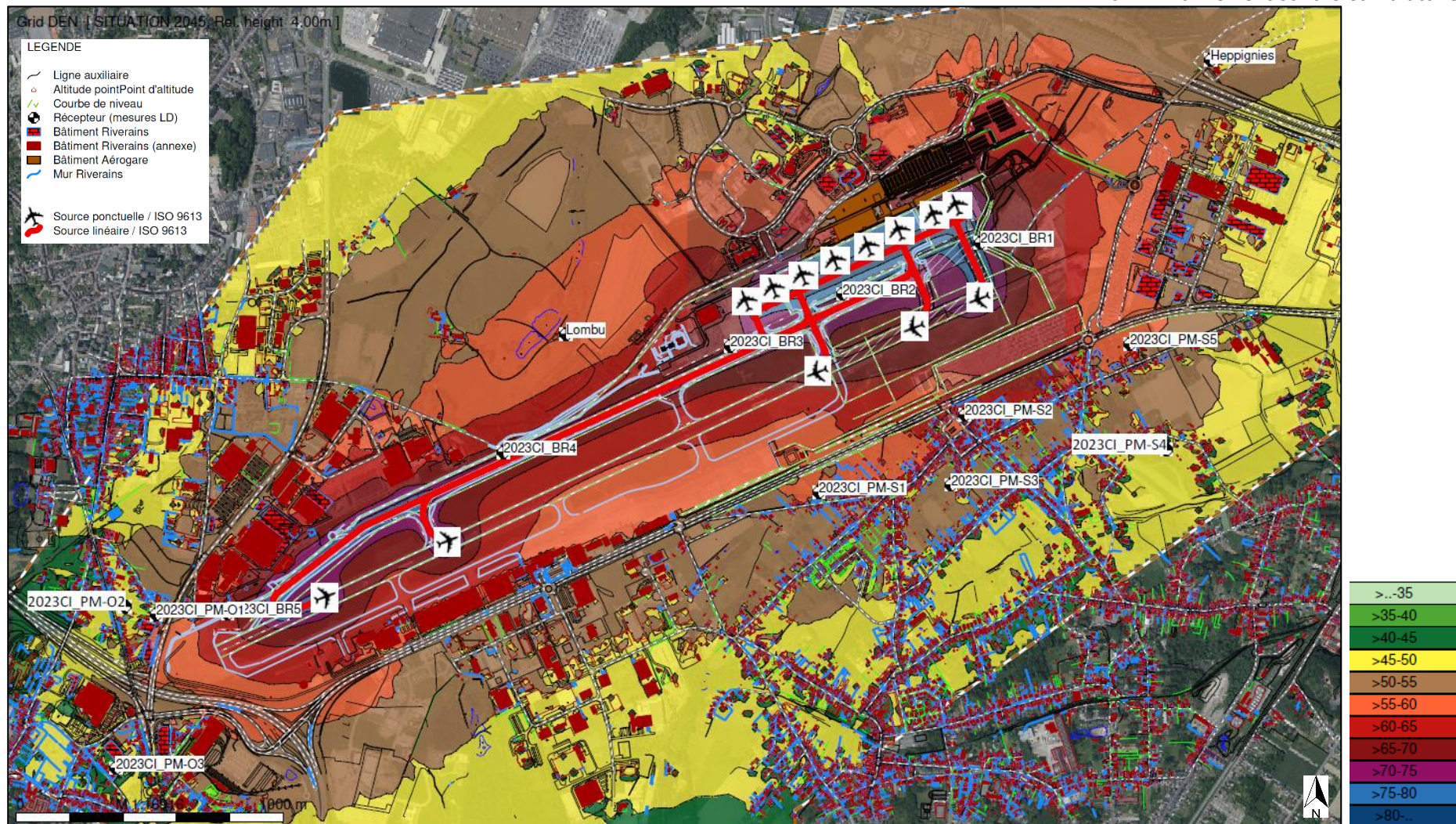
Points	Bruit aérien modélisé <sup>279</sup> 2045	Bruit rampant modélisé 2045	Bruit total : aérien + rampant (différence entre total et aérien)
	L <sub>den</sub> avions ≥ 6T	L <sub>den</sub> rampant	L <sub>den</sub> total
PM-O1	65,5	<b>53,9</b>	65,8 (+0,3)
PM-O2	63,6	<b>49,9</b>	63,8 (+0,2)
PM-O3	63,2	<b>46,4</b>	63,3 (+0,1)
PM-S1	57,2	<b>56,6</b>	59,9 (+2,7)
PM-S2	61,4	<b>60,7</b>	64,1 (+2,7)
PM-S3	55,1	<b>54,5</b>	57,8 (+2,7)
PM-S4	50,5	<b>50,1</b>	53,3 (+2,8)
PM-S5	55,6	<b>56,6</b>	59,1 (+3,5)
Domaine du Bois-Lombut	53,5	<b>57,2</b>	58,8 (+5,3)
Heppignies	58,5	<b>51,6</b>	59,3 (+0,8)

**Tableau 105 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux L<sub>den</sub> – Situation 2045 et Bruit trafic aérien 2045 (ATS, 2024)**

La carte suivante reprend les niveaux de bruit L<sub>den</sub> en situation 2045.

<sup>279</sup> Approximation sur la base des courbes par pas de 1 dBA. Le logiciel ne permettant pas de calculs directs à des points récepteurs.





Identiquement à la situation existante, les bruits des avions au sol ou des tests moteurs sont toujours nettement dominants et couvrent ainsi le bruit des activités sur les dalles de stationnement des avions (chargements, entretiens, ravitaillement, ...).

A Ransart, les niveaux de bruit  $L_{den}$  rampant sont de :

- De l'ordre de 55 à 61 dBA (zones orange et rouge) entre la N568 et les rues Joseph Wauters et René Delhaize ;
- De l'ordre de 50 à 55 dBA (zones essentiellement brunes) entre ces dernières et les rues Longue et du Socquoy et au-delà de la chaussée de Gosselies ;
- De 45 à 50 dBA (zones jaunes) pour les zones plus éloignées.

Côté nord à nord-ouest, on estime des niveaux de 57 dBA dans le domaine du Bois-Lombut et de 50 à 52 dBA aux abords d'Heppignies.

A l'ouest de l'aéroport, à Jumet, les niveaux rampants sont de 45 à 50 dBA chaussée de Bruxelles, de 50 à 54 dBA rue du Carrosse, de 45 à 52 dBA Rue Delvaux Auguste et de 40 à 45 dBA rue de Munster.

Compte tenu de l'accroissement de trafic par rapport à la situation existante, une augmentation du  $L_{den}$  de 2 dBA à 3 dBA est à attendre sur la partie nord-ouest à sud-ouest de l'aire géographique considérée (couleur brune).

Les incidences sont un peu plus marquées côté sud-est à nord-est à la suite du recul du seuil de piste 24 et de l'utilisation de la bretelle N7, avec une augmentation de 3 à 4 dBA au niveau de la rue René Delhaize (couleur orange).

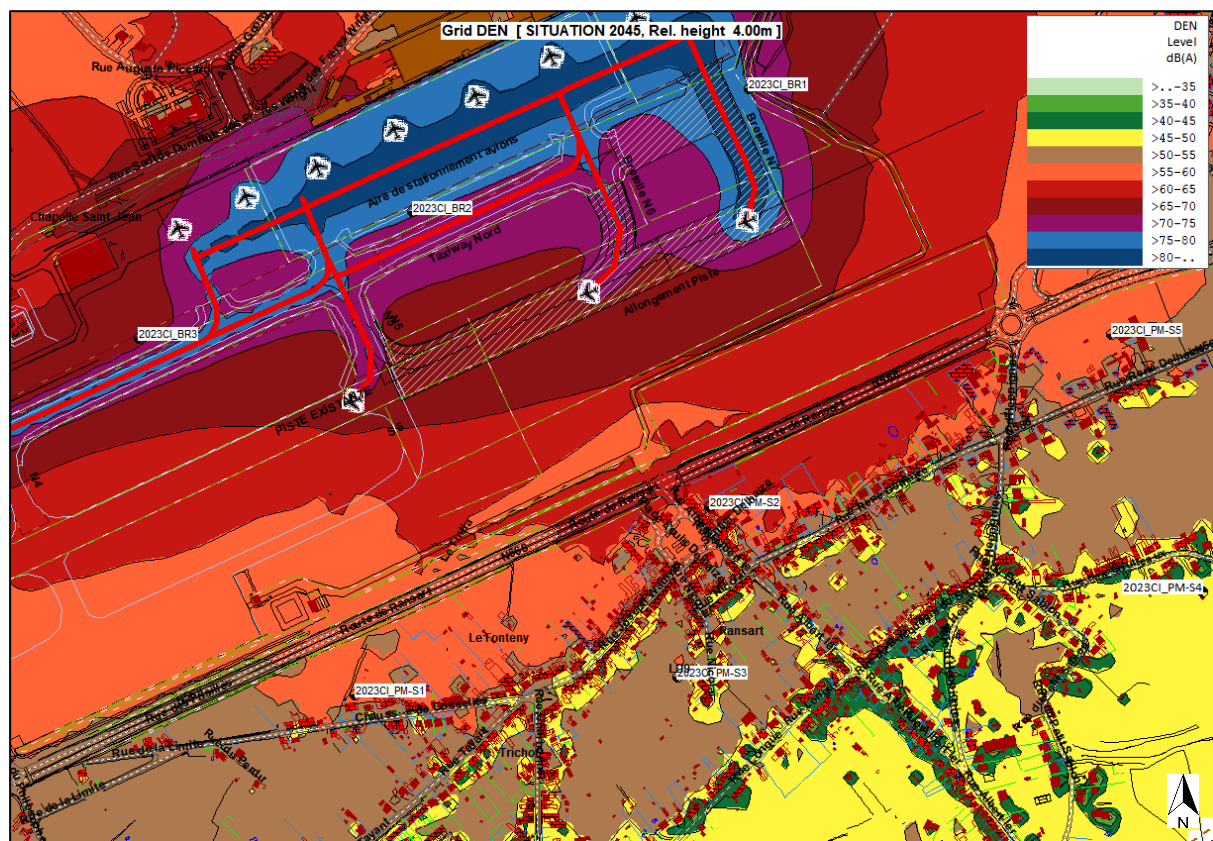
Cette modélisation illustre de nouveau que l'impact du bruit rampant est peu significatif par rapport aux bruits aériens dans l'axe de la piste. Cependant, cet impact est toutefois plus marqué dans les zones latérales et spécifiquement à Ransart face au parking avions et seuil de piste.

En référence au tableau précédent, estimant les niveaux cumulés (bruit aérien et bruit rampant), on remarque de nouveau que le bruit des mouvements au sol est couvert par le trafic aérien dans le sens des décollages 24 et 06 (bruit total  $\approx$  bruit du trafic aérien aux PM-O1, PM-O2, PM-O3 et à Heppignies).

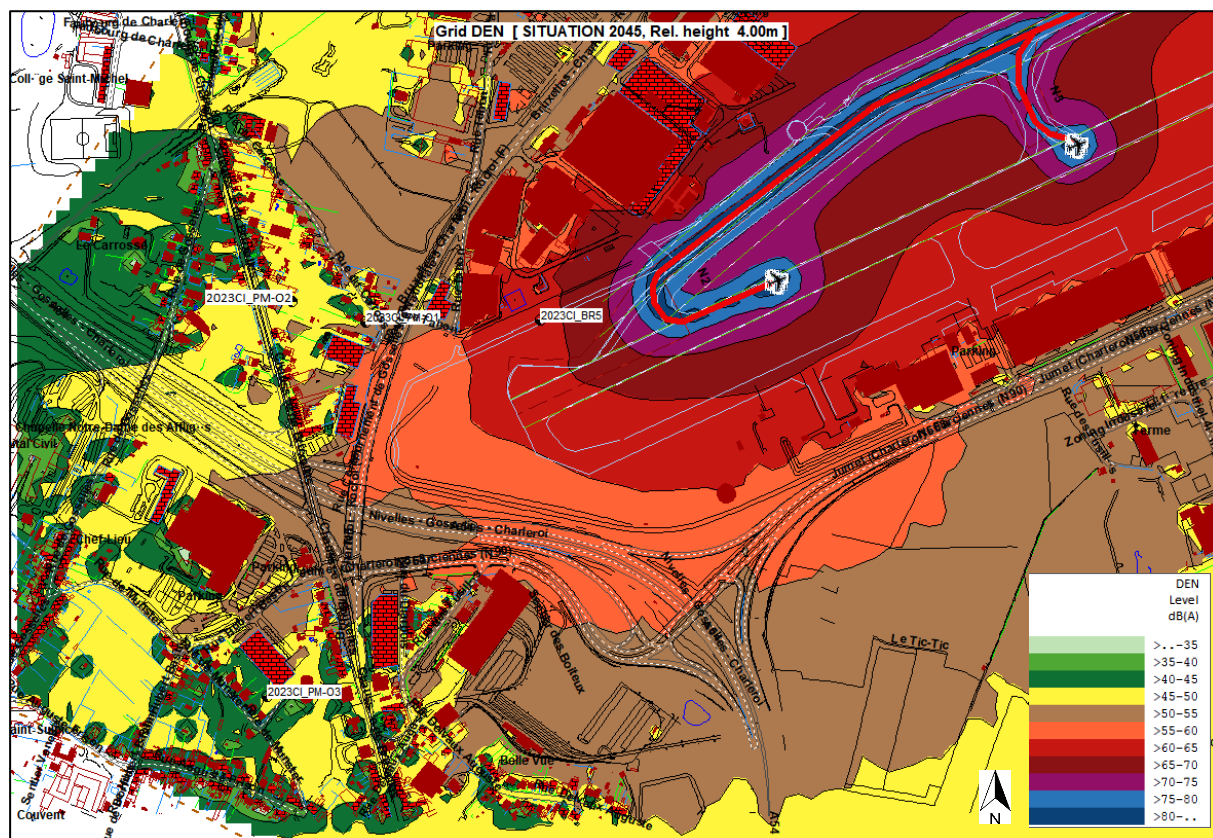
A Ransart, ces mouvements engendrent tout de même un accroissement de l'impact sonore aéroportuaire, soit environ 2,5 à 3 dBA aux points PM-S1 à PM-S5. Tout comme au droit de la première bâtisse sise bois du Lombut avec une augmentation de 5 dBA.

Identiquement à la situation existante, ces bruits rampants se distinguent du bruit de fond ambiant dans les zones d'habitat limitrophes, durant les périodes habituellement plus calmes.

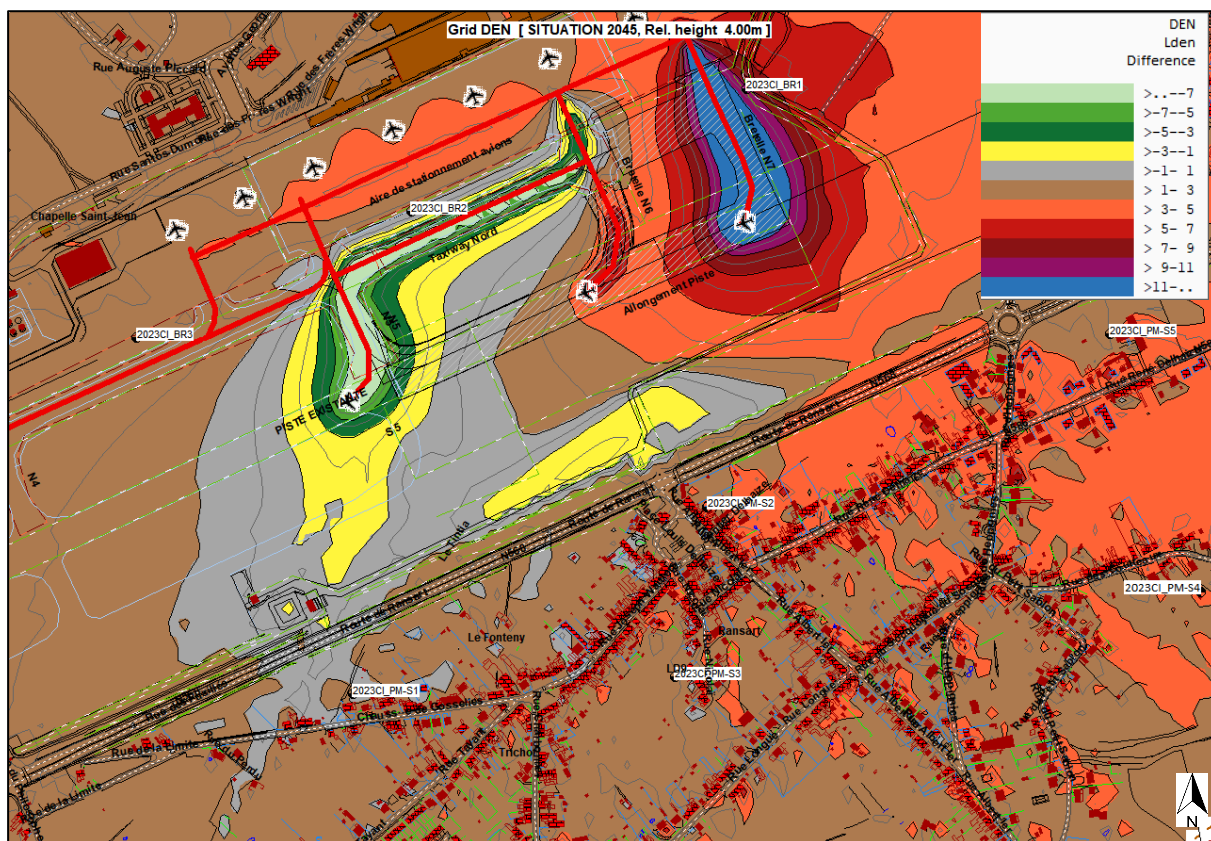




**Figure 177 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation 2045 (zoom sur Ransart) (ATS, 2024)**



**Figure 178 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  – Situation 2045 (zoom sur Jumet) (ATS, 2024)**



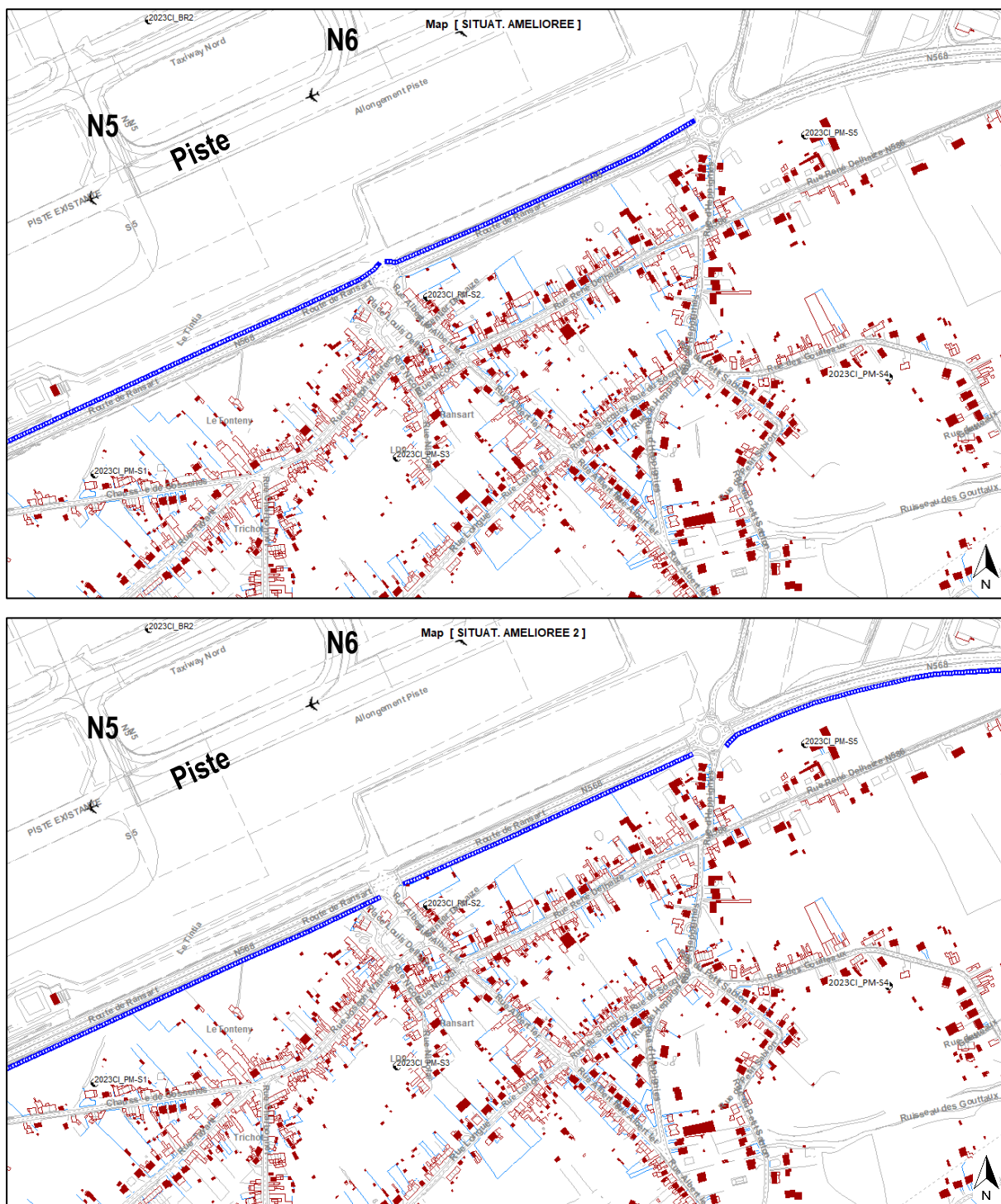
**Figure 179 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux  $L_{den}$  –  
Carte de différence « Situation 2045 – Situation existante » (zoom sur Ransart)  
(ATS, 2024)**

Afin d'atténuer le bruit rampant et de limiter sa propagation vers Ransart, la pose d'écrans acoustiques (écrans ou merlon) pourrait s'envisager en limite de propriété de l'aéroport, le long de la N568 entre le Terminal Sud et le rond-point de la rue d'Heppignies.

En particulier, dans un souci d'amélioration de l'environnement sonore du quartier Delhaize, la pose d'un écran antibruit pourrait s'avérer plus judicieuse de l'autre côté de la voirie, en bordure des riverains. Cela permettrait d'atténuer complémentaiement et efficacement le bruit routier le long de cette voirie fortement fréquentée.



Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

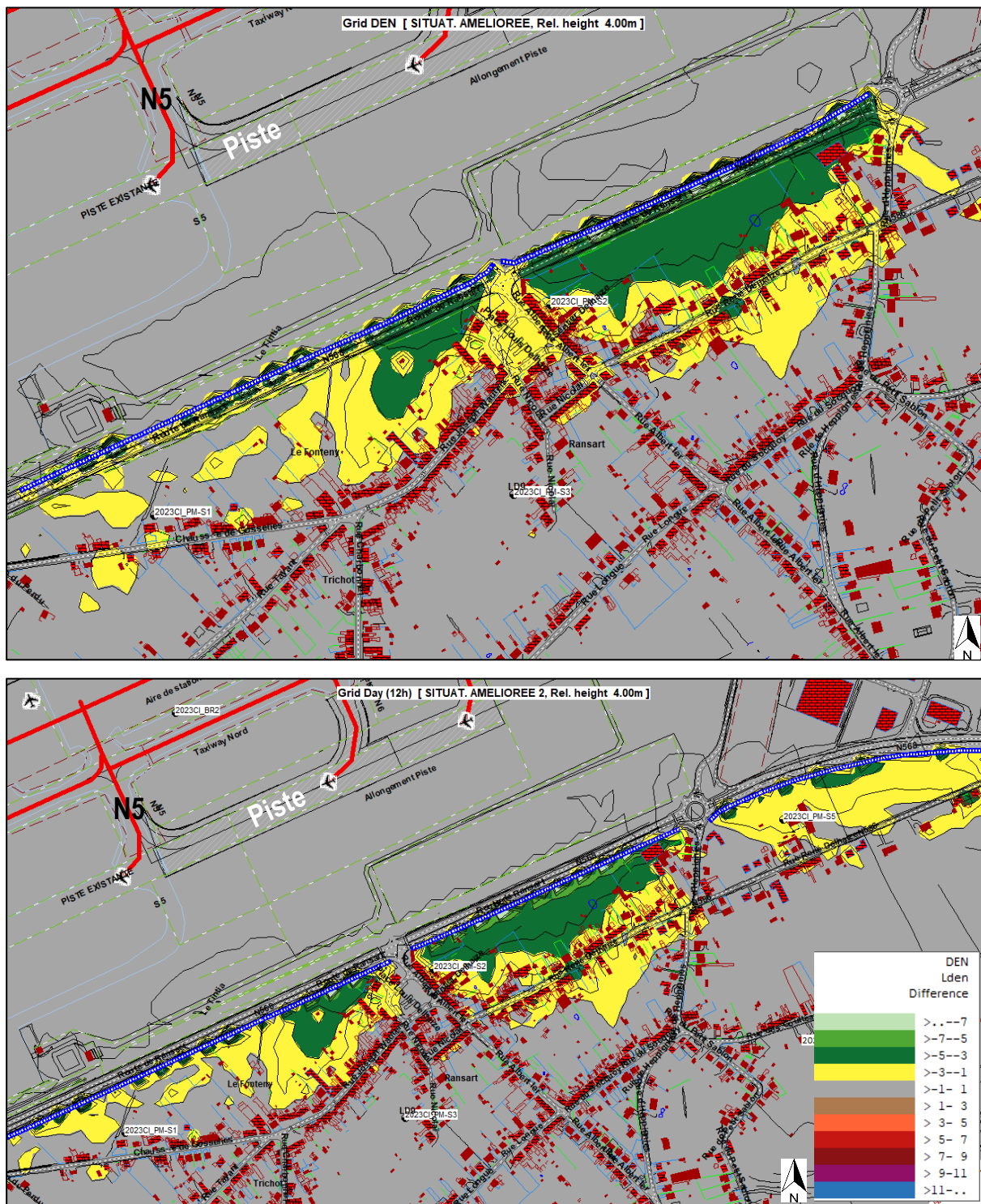


**Figure 180 : Bruit rampant : Recommandation relative à la pose d'écrans acoustiques : au-dessus écran côté aéroport – en-dessous écran côté riverains.**

Ces aménagements permettraient une diminution du bruit rampant de l'ordre de 2 à 4 dBA pour les habitations situées au niveau de la rue René Delhaize, Place Louis Delhaize et rue Joseph Wauters. Les figures ci-dessous illustrent à titre indicatif les gains acoustiques par rapport à la situation 2045 engendrés avec un écran de 6 m de haut.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Ces propositions doivent faire l'objet d'études plus approfondies en collaboration avec les administrations compétentes afin d'en évaluer la faisabilité technico-économique en fonction des gains acoustiques escomptés (par rapport au bruit rampant ET au bruit routier).



**Figure 181 : Bruit rampant – Modélisation acoustique – Niveaux L<sub>den</sub> –**  
**Carte de différence avec la Situation 2045**  
**Recommandations : au-dessus écran côté aéroport – en-dessous écran côté riverains**  
**(zoom sur Ransart) (ATS, 2024)**

**Recommandation :**

- Bruit-11 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des activités et du trafic routier, des protections acoustiques le long de la N568 à Ransart, comme des merlons et écrans antibruit.

### 8.6.3. Bruit lié aux installations techniques

Ce chapitre analyse les installations prévues dans le cadre du développement aéroportuaire, soit les projets de la demande de permis (extension du PIF Nord) ou envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. Citons l'extension des gates ouest, la nouvelle salle de reprises de bagages, le complexe cellulaire, le réaménagement du Terminal T2 en salle d'embarquement Non-Schengen, ...

Les équipements techniques et HVAC de ces nouveaux bâtiments, susceptibles d'influencer significativement le contexte sonore environnant sont principalement : systèmes de chauffage et de ventilation, production de froid, compresseurs, générateurs de secours, cogénération, cabines à haute tension, ...

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 aménagement devra faire en sorte que l'établissement respecte globalement les valeurs limites imposées par la législation wallonne en matière sonore, à savoir 50/45/40 dBA en période de jour/transition/nuite dans les zones d'habitat avoisinantes (Ransart et Heppignies principalement).

De ce fait, si les précautions acoustiques habituelles sont envisagées et correctement implantées (en évitant notamment la production d'émergence tonale ou de bruits à caractère impulsif qui sont soumises à des pénalités de 3 à 6 dBA), l'impact sonore des futures installations techniques sera fortement limité, même en période nocturne.

Dans ce cas de figure, ces bruits seront alors partiellement ou totalement couverts par le bruit de fond ambiant.

Pour finir, chaque demande ultérieure sera soumise à permis, avec une évaluation des impacts sonores sur l'environnement de ces installations techniques.

**Recommandation :**

- Bruit-12 : Pour tous les nouveaux aménagements, assurer, pour l'ensemble des installations techniques du site, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 50/45/40 dBA pour les zones d'habitat).



#### 8.6.4. Bruit lié au trafic routier et aux installations de parking

Les incidences sonores liées à la prolongation des activités aéroportuaires de Charleroi en matière de mobilité sont étudiées le long des axes avoisinant les zones d'habitat limitrophes, comme Ransart ou Heppignies.

Elles sont évaluées en termes d'accroissement des niveaux sonores par rapport à la situation 2023 et sur la base des estimations du chapitre Mobilité pour l'année 2045 (pourcentage de véhicules induits par la situation future par rapport à la situation initiale).

Cette approche considère un type de trafic similaire en termes de vitesse et de fluidité entre les différentes situations. Par ailleurs, le point de comparaison est considéré comme uniquement influencé par le bruit routier, sans autre source de bruit.

Selon le chapitre mobilité, deux scénarios sont évalués :

- Le **scénario n°1 « Au fil de l'eau »** correspond à un maintien des parts modales existantes ( $\pm 53$  % de drop-off,  $\pm 20$  % de navettes de bus privées,  $\pm 5$  % de transports publics,  $\pm 1$  % de taxis,  $\pm 1$  % de véhicules partagés,  $\pm 1$  % de véhicules de location,  $\pm 20$  % de véhicules personnels et prédominance de la voiture pour les travailleurs de B.S.C.A.).
- Le **scénario n°2 « Ambitions B.S.C.A. »** correspond aux estimations de parts modales réalisées par B.S.C.A. ( $\pm 32$  % de drop-off,  $\pm 34$  % de navettes de bus privées,  $\pm 14$  % de transports publics,  $\pm 2$  % de taxis,  $\pm 2$  % de véhicules partagés,  $\pm 4$  % de véhicules de location et  $\pm 11$  % de véhicules personnels).

Non exhaustivement, ces scénarios considèrent l'extension de parkings dédiés au personnel et du P3, le nouveau parking Sablières et différentes hypothèses de mobilité (mode de transport, ...).

*Voir CHAPITRE 3. Mobilité*

L'impact de ces scénarios sur le réseau routier conduit aux estimations suivantes, pour l'heure de pointe du soir (HPS), légèrement plus défavorable : soit l'accroissement théorique du niveau sonore induit par le trafic lié à l'aéroport, par rapport à la situation 2023.

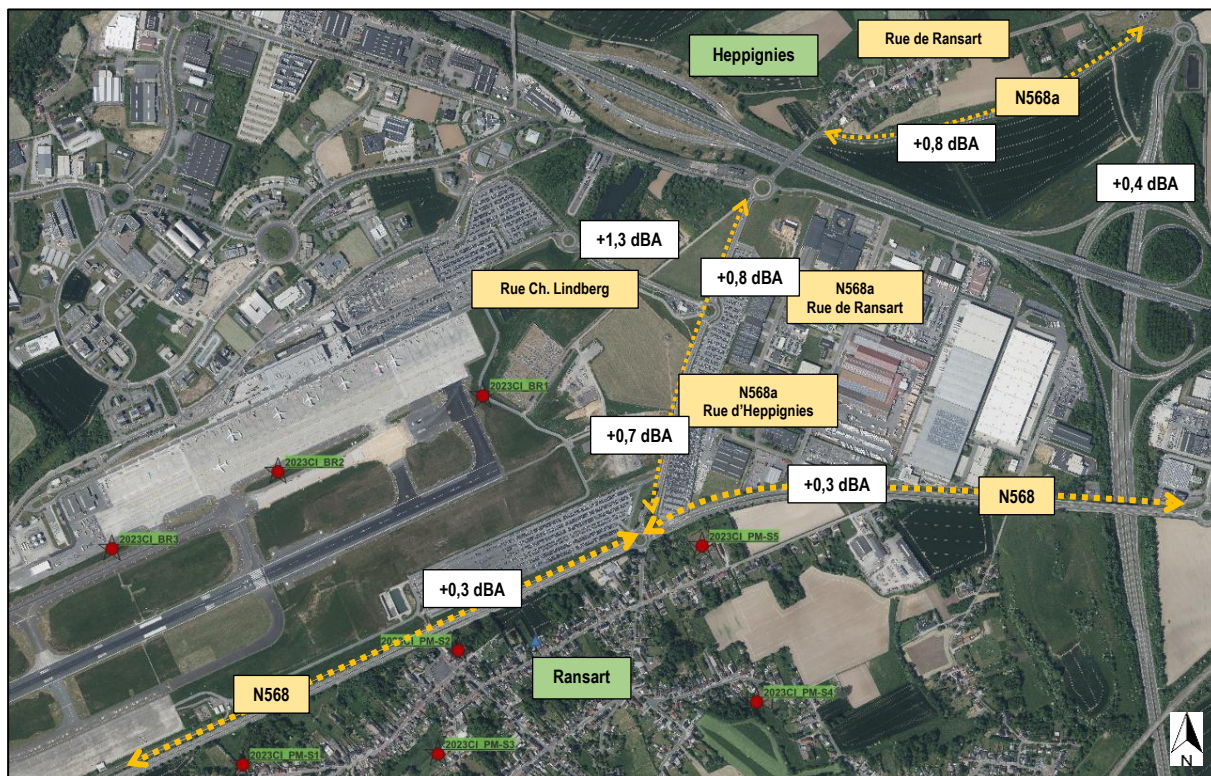
##### 8.6.4.1. Scénario 1

Compte tenu de la localisation des accès du site et des installations de stationnement, l'impact sonore se reporte le long de la N568 (rue des Fusillés) et sur la N568a (contournement de Heppignies). On y relève un accroissement théorique de respectivement 0,3 et 0,8 dBA en HPS.

En situation 2045, l'accroissement de trafic sur la N568a est peu significatif et théoriquement peu perceptible par les premiers riverains (façades arrière). L'impact réel sera de plus atténué compte tenu d'un bruit de fond autoroutier important en provenance de l'E42 et du R3 ( $L_{den}$  estimés entre 62 et 65 dBA) (voir *Point 8.4.10. Cartographies de la Région wallonne*).

Au sud du site aéroportuaire (Ransart), l'augmentation sonore est très réduite et de la sorte, imperceptible. Recadrées dans le contexte global, les incidences sonores y sont quasi nulles étant donné tenu de la prépondérance du bruit routier sur la N568 ( $L_{den}$  estimés entre 63 et 70 dBA), mais aussi du bruit des avions.

Globalement pour l'aire géographique concernée, la situation 2045 est quasi équivalente à la situation 2023.



**Figure 182 : Scénario 1 – Accroissement théorique du niveau sonore (dBA) en HPS  
(ATS sur fond WalOnMap Ortho 2023)**

#### 8.6.4.2. Scénario 2

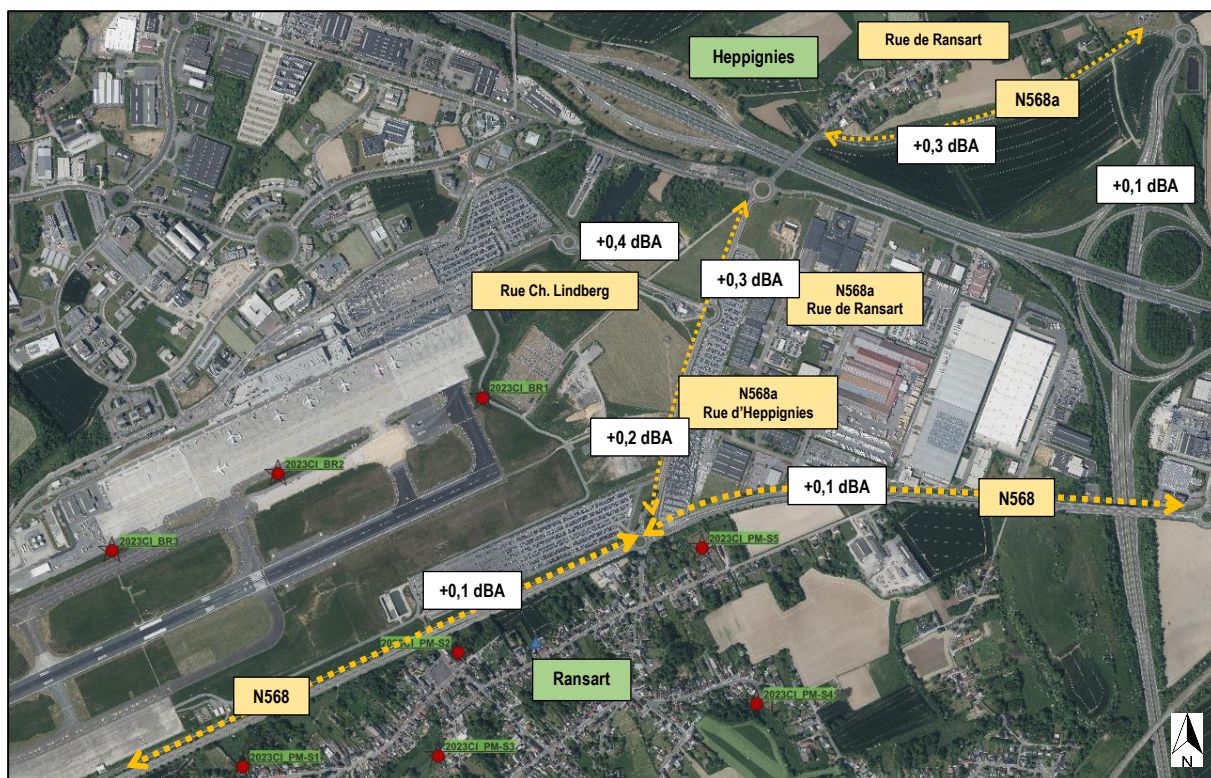
Pour ce scénario, l'accroissement du trafic induit est négligeable et n'engendre pas d'impact sonore spécifique (de 0,1 sur la N568 au sud et de 0,3 dBA sur la N568a au nord).

On considère que la situation 2045 est équivalente à la situation 2023.

#### **Recommandation :**

- ☐ Bruit-13 : Favoriser la diminution des parts modales liées à la voiture personnelle et aux drop-off : Augmentation des navettes, liaisons TEC, liaisons ferroviaires, mobilité douce, ...





**Figure 183 : Scénario 2 – Accroissement théorique du niveau sonore (dBA) en HPS  
(ATS sur fond WalOnMap Ortho 2023)**

### 8.6.5. Vibrations liées à l'accroissement du trafic aérien

Malgré l'accroissement progressif et notable du trafic aérien, les incidences liées aux vibrations 'aériennes' seront similaires à la situation 2019. 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 2045.

### 8.6.6. Vibrations liées aux installations techniques

Cette partie porte sur les installations et infrastructures prévues dans le cadre du développement de l'activité aéroportuaire, qui sont susceptibles d'influencer significativement l'environnement extérieur.

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 domaine (éloignement, systèmes de désolidarisation, ...).

## 8.7. Conclusion générale

Les incidences sonores et vibratoires liées à la prolongation des activités de B.S.C.A. s'inscrivent dans un cadre réglementaire 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<sup>280</sup>) correspondant au développement maximal des aéroports (zones de 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. Ce PDLT a fait l'objet d'une rectification technique<sup>281</sup> avec l'application de simulation IMPACT, avec une entrée en vigueur le 17 juin 2022. Cette rectification conduit globalement à un élargissement des zones de bruit. Ajoutons que le PDLT tient déjà compte d'un allongement de piste de 650 m (soit de 2.550 m à 3.200 m) ;

Dans le PDLT, le Gouvernement wallon a adopté en 2004 un Plan d'Exposition au Bruit (PEB<sup>282</sup>) correspondant au développement projeté à dix ans des aéroports (zones de bruit A'-B'-C'-D', basées également sur l'indicateur  $L_{den}$ ). Ce PEB fait l'objet de révisions triennales sans que les nouvelles zones puissent être réduites. Depuis sa création en 2004, il a été pour la première fois modifié<sup>283</sup> en 2022 lors de la 5<sup>ème</sup> révision (la 6<sup>ème</sup> révision est en cours).

Dans ce PEB, une série de mesures d'accompagnement ont notamment été créées en fonction de la zone de bruit concernée (expropriations, insonorisations, primes, ...).

L'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud est un aéroport de jour et son exploitation est donc autorisée entre 6h30 et 23h. Toutefois, en ce qui concerne le bruit, entre 6h30 et 7h et entre 22h et 23h, un système de quota de bruit par mouvement (QM) est d'application, avec la mise en place de sanctions administratives. Cette limite horaire de 23h ne s'applique pas aux atterrissages d'avions basés, résultant d'un retard non imputable à l'exploitant de l'aéronef, pour autant que ces atterrissages ne dépassent pas un quota count par avion basé (moyenne annuelle par exploitant).

L'ACNAW analyse et contrôle annuellement les données de navigation et les données issues du réseau DIAPASON ( $L_{den}$ , dépassements du  $L_{Amax,1s}$ , quotas, trajectoires, retours tardifs, ...).

En situation existante 2019 et dans le cadre de certaines actualisations pour les années 2022 ou 2023, l'analyse des paramètres généraux caractérisant le trafic aéroportuaire et influençant le contexte sonore nous rappelle que :

- L'activité aéroportuaire se divise majoritairement en deux catégories : des vols commerciaux avec des aéronefs supérieurs ou égaux à 6 T (vols réguliers avec passagers) et des vols non commerciaux principalement inférieurs à 6 T (écolage, aviation de tourisme, ...).
- Dans les aéronefs  $\geq 6$  T, les Boeing 737-800 et 737-700 sont nettement majoritaires (80%) devant les Airbus A320-200 (17%).

<sup>280</sup> Dénommé PDLT 2004.

<sup>281</sup> Dénommé PDLT 2022.

<sup>282</sup> Dénommé PEB 2004.

<sup>283</sup> Dénommé PEB 2022.

- Pour les années 2019 et 2023, on observe respectivement une moyenne journalière de 136,5 et 152 mouvements d'avions commerciaux (arrivées/départs), 225 et 241 mouvements tous mouvements confondus et une moyenne annuelle de 15 et 20% de vols en sens inversés (hors petite aviation).
- La variation de la moyenne journalière (hors petite aviation) est de l'ordre de 15 % par rapport à la moyenne annuelle, le minimum en février (-21%) et le maximum en juillet/août (+15%).
- On dénombre  $\pm$  18 à 19 avions basés en moyenne par jour depuis 2019. Ce nombre baisse à 14 en 2023 (avions liés uniquement à Ryanair pour cette année).
- Une augmentation progressive des retours après 23h (retours tardifs) est constatée depuis 2015, avec pour 2019, 1.337 occurrences (40,6% durant le premier quart d'heure, 61,4% dans la première demi-heure et 19,2% entre 0h et 6h) et 1.590 pour 2023.
- L'année 2019 est marquée par une forte diminution du nombre de départs tardifs au regard des quatre années précédentes.
- Aucune infraction au quota de bruit par mouvement (QM) n'a été relevée et la valeur du quota count pour les retours d'avions basés a été respectée depuis 2017. Entre 2 et 11 vols commerciaux ont été refusés par an entre 2017 et 2022.
- Les trajectoires inhabituelles sont minimales et leur pourcentage reste assez constant d'année en année : de 1 à 1,7%. Ces déviations par rapport aux trajectoires imposées sont volontaires, en accord avec le contrôle aérien, et conditionnées entre autres à la sécurité des vols ou aux conditions météo.
- 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).

Le réseau de sonomètres permanents DIAPASON (données 2019) et les campagnes de mesures du principe d'égalité (données 2019 et 2022) permettent d'établir les constats suivants :

- Les 16 points de mesures permanents présentent des niveaux  $L_{den}$  inférieurs aux limites de leurs zones dans le PEB et le PDTL.
- En 2019, 21 points du principe d'égalité sur 74, localisés en zones latérales, affichent des niveaux supérieurs aux valeurs prescrites du PEB 2004.
- En 2022, 5 points du principe d'égalité sur 74, localisés en zones latérales, affichent des niveaux supérieurs aux valeurs prescrites du PEB 2022.
- On observe une variation annuelle des niveaux  $L_{den}$  mensuels de 1 à 2 dBA entre les mois les plus et les moins bruyants et une variation de 0,5 à 1 dBA de mai à octobre. Les vols inversés (sens 06, en direction du nord-est) présentent toutefois une certaine influence en fonction de leur occurrence et de la localisation de la station (diminution du bruit sur F106, F108, F109 et F118 situées dans l'axe de la piste à l'est).
- Sur base du  $L_{den}$  depuis 2009, un accroissement de 2 à 4,5 dBA est estimé par rapport à 2009 (et inférieur à 1 dBA par rapport à 2018). Une augmentation théorique de l'ordre de 3 dBA aurait dû être attendue si on se réfère à l'évolution du trafic.

- Le nombre journalier de mouvements occasionnant au moins un dépassement des niveaux  $L_{Amax}$  est assez fluctuant selon la saison et les conditions météorologiques. L'évolution des dépassements et mouvements associés tend à diminuer malgré l'accroissement du trafic aéroportuaire.
- En 2019, 52 mouvements génèrent des dépassements supérieurs à 3 dBA du niveau  $L_{Amax}$  mais aucun jour sur l'année ne voit plus de 10 dépassements.
- Depuis l'entrée en vigueur l'« arrêté Sanction » en avril 2019, onze avertissements ont été envoyés aux compagnies aériennes et une amende infligée. Si l'on tient compte de l'ensemble des mouvements ayant provoqué un dépassement de plus de 2 dB, le taux d'amendes infligées est de 0,9 % (soit 1 sur 109). Ce taux est compris entre 11 et 19% entre 2020 et 2022.
- Les dépassements  $L_{Amax}$  apparaissent essentiellement sur les stations F107 et F107 (proches de la zone B') et lors des premières rotations des avions sur la piste 24, entre 6h30 et 7h (en période de nuit) avec des Boeing 737-800, Airbus A340-300 et Boeing 737-700.

En complément, une nouvelle campagne de mesures de bruit a été réalisée par ATS, d'août à octobre 2023, avec 5 localisations aux abords des taxiways et 11 au droit des riverains de part et d'autre de l'aéroport (2 à l'est, 5 dans le quartier Ransart et 4 à l'ouest). Elles ont permis de caractériser plus précisément le contexte sonore ambiant et le bruit lié à l'aviation commerciale ( $\geq 6$  T) :

- Le trafic aéroportuaire est, sans conteste, la source de bruit prépondérante de l'aire géographique concernée et y est clairement perceptible, même à proximité d'axes routiers bruyants.
- Par rapport aux vols commerciaux  $\geq 6$  T, l'impact sonore de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation  $L_{den,avions}$ .
- Les indicateurs  $L_{den,avions}$  fluctuent de 43 dBA pour le point le plus éloigné hors zone à 60 dBA pour le point situé en zone A'. Ils s'écartent d'environ +0,5 dBA des valeurs moyennes annuelles 2023 et de +1 dBA des moyennes de 2019.
- Ils sont inférieurs aux valeurs limites des zones concernés dans le PEB et le PDLT.
- Ils sont plutôt conditionnés par le trafic aéroportuaire en journée et en soirée, vu le nombre limité de vols nocturnes (entre 23 et 7h).
- On relève un écart-type de 1 à 3 dBA sur les niveaux  $L_{den}$  des 14 jours en fonction du trafic journalier, mais surtout selon la direction du vent et le sens d'utilisation de la piste (24 ou 06).
- Un écart-type de 1 à 3 dBA est calculé sur les niveaux journaliers (variation en fonction du trafic journalier, mais surtout selon le sens d'utilisation de la piste (24 (correspondant au sens normal, en direction du sud-ouest) ou 06 (correspondant au sens inversé, en direction du nord-est)).
- Les indicateurs  $L_{night,avions}$  sont inférieurs, par rapport au  $L_{den,avions}$ , de 8,5 à 9 dBA côté ouest et de 11 dBA côté est de l'aéroport. Ils varient de 43 dBA pour le point le plus éloigné hors zone à 60 dBA pour le point situé en zone A'.



- L'analyse des  $L_{Amax}$  confirme les précédentes constatations concernant la période entre 6h30 et 7h00, la plus critique pour respecter les limites et que les décollages sur la piste 06 en direction de Heppignies/Wangienies au nord-est peuvent générer des dépassements non négligeables. Lors de la campagne, ils ont été engendrés par des Boeing 737-800.
- Des vols tardifs ont été également repérés : 72 arrivées après 23h en août/septembre 2023 et 43 arrivées après 23h en septembre/octobre.
- Les bruits nocturnes de l'aérogare, soit les activités (hors bruit rampant) et installations techniques, ne sont pas significatifs et n'ont pu être détectés dans le contexte sonore ambiant de Ransart.
- A proximité du seuil de piste, on observe clairement les périodes de forte activité avec le bruit des moteurs juste avant leur décollage, soit principalement à partir de 6h30 mais également en journée ou en soirée.

Le trafic aérien en situation existante 2019 a été simulée au moyen du logiciel IMPACT, sans tenir compte de l'allongement de la piste et avec 139 mouvements d'avions  $\geq 6T$  par jour et 15% de vols en sens inversé. On en déduit différents éléments :

- Les courbes 2019 sont complètement incluses dans les courbes du PDLT 2004 (respect des limites du Gouvernement wallon).
- Par rapport au PEB 2004, les courbes 2019 dépassent légèrement en zone C' (Jumet au sud-ouest) et un peu plus en zone D' (Courcelles au nord-ouest et Jumet au sud-ouest). A Ransart, la zone 4 se rapproche assez bien de la zone D'.
- Ces débordements résultent principalement du nouveau logiciel utilisé et d'hypothèses de calculs.
- Des dépassements des seuils  $L_{Amax}$  (jour/soir-nuit) peuvent se produire dans le sens des décollages 24 en zone B et C (Roux, Jumet) et dans le sens des décollages 06 (sens inversé) en zone C et D (Heppignies) ou Hors zone (Saint-Amand).

L'évaluation du bruit rampant, généré par le roulage au sol des avions au sol et les activités aéroportuaires s'effectue par une modélisation acoustique avec le logiciel IMMI en considérant les mêmes hypothèses de mouvements journaliers que la modélisation précédente. Elle englobe les premières zones d'habitat entourant l'aéroport, Ransart et Heppignies.

- Les bruits moteurs des avions au sol sont nettement dominants et couvrent de la sorte le bruit des activités sur les dalles de stationnement des avions (chargements, entretiens, ravitaillement, ...).
- Les estimations des niveaux  $L_{den}$  sont, à Ransart, de 52 à 58 dBA entre la N568 et les rues Joseph Wauters et René Delhaize, de 48 à 55 dBA entre ces dernières et les rues Longue et du Socquoy et inférieurs à 50 dBA au-delà.  
A Jumet, proche du seuil de piste 06, des niveaux de 45 à 50 dBA côté ouest (chaussée de Bruxelles et rue du Carrosse) et inférieurs à 45 dBA côté sud-ouest (rue de Munster) sont observés.  
Au nord, ces niveaux sont de maximum 55 dBA dans le domaine du Bois-Lombut au nord et de 45 à maximum 50 dBA aux abords d'Heppignies.

- L'impact du bruit rampant est peu significatif par rapport aux bruits aériens dans l'axe des pistes. Il est toutefois plus marqué dans les zones latérales et spécifiquement à Ransart face au parking avions et au seuil de piste 24.

L'analyse a de nouveau abordé, pour l'horizon 2045, les impacts acoustiques et vibratoires liés à l'augmentation du trafic aérien et des activités au sol, et ceux liés au développement général de l'aéroport (trafic routier, installations techniques, activités).

Les hypothèses de modélisation du trafic aérien considèrent 228 mouvements journaliers d'avions  $\geq 6 T$ , avec 20% de vols inversés et une adaptation de la répartition du trafic en fonction des périodes jour/soir/nuit.

Le logiciel acoustique IMPACT intègre également l'allongement de la piste à 3.200 m, ses nouvelles bretelles d'accès ainsi que les nouveaux seuils de décollage pour la piste 24 (95% de la flotte dont les gros porteurs en bout de piste).

En situation 2045, les incidences évolueront selon les prévisions de B.S.C.A. (nombres de vols par type d'appareils et par période de la journée, flotte renouvelée avec des avions de nouvelle génération). En ce qui concerne les Boeing 737 Max, les projections prévoient que l'aéroport sera également fréquenté par des Boeing 737 Max 10. La compagnie Ryanair a en effet passé commande pour ces derniers en 2023. La modélisation considère toutefois des Boeing 737 Max 8, vu que le logiciel IMPACT n'intègre pas encore des données relatives aux Boeing 737 Max 10 dans sa librairie d'avions.

Les incidences identifiées sont les suivantes :

- Les limites du PDLT rectifié de 2022 sont respectées (les courbes isophoniques y sont toutes largement inscrites, spécifiquement dans l'axe de la piste). Le bulbe lié aux décollages s'intègre maintenant davantage à ce PDLT compte tenu du recul du seuil de piste 24.
- Les limites du PEB de 2022 sont largement respectées dans l'axe de la piste mais également en latéral côté ouest et dans le sens des décollages en sens inversé.
- Face à l'aérogare, à Ransart, le bulbe au décollage de la zone 3 atteint la zone C' en latéral, entre la rue René Delhaize et la N568 tandis que la zone 4 est à plus de 150 m de la zone D'. Remarquons également des dépassements de la zone A' et B' au droit du seuil de piste, toutefois en zone aéroportuaire.
- La principale raison de ces atteintes et dépassements de zones est principalement le recul du seuil de piste de décollage 24 vers l'est pour la grande majorité de la flotte (95% dont les plus lourds en N7), par rapport aux hypothèses choisies pour la 5<sup>ème</sup> révision du PEB (uniquement les gros porteurs en bout de piste et en proportion très réduite).
- Par rapport à la situation existante 2019 et malgré l'accroissement de trafic, le schéma d'exploitation projeté engendre un net rétrécissement des courbes dans l'axe des décollages 24 vers l'ouest. La situation est quasi similaire dans le sens des atterrissages 24 côté est.
- Cela se justifie principalement par l'évolution de la flotte avec des avions, de type Airbus Neo et Boeing Max, nettement moins bruyants, principalement au décollage. Mais également par le décalage vers l'est du seuil de piste 24.

- Comme par rapport au PEB, ce décalage engendre un recul des courbes de bruit dans la partie nord-est de Ransart (place Louis Delhaize et la rue René Delhaize), avec une augmentation du bruit liés aux décollages dans le sens habituel.
- Comparativement aux mesures ATS en 2023, la modélisation estime une diminution du bruit dans l'axe des décollages 24 ou 06 (-2,5 dBA) et davantage en latéral côté ouest (-4 dBA). Et de -1 à -4 dBA dans la partie nord-est de Ransart.
- Si on recadre l'impact sonore avec les recommandations et les valeurs guides de l'OMS de 2018 ( $L_{den} < 45$  dBA et  $L_{night} < 40$  dBA), il faut globalement se situer juste en limite du PDLT (de la zone D) latéralement et légèrement plus loin en dehors dans les axes de décollages ou d'atterrissage pour assurer le respect de ces valeurs (de 0,6 à 1,7 km côté ouest, de 5 km côté est pour le  $L_{den}$  et de 1,2 km côté est pour le  $L_{night}$ ).  
Rappelons toutefois que la législation wallonne relative au bruit des avions a été élaborée avant ces recommandations (2004) et qu'elle a pris en compte, autant que possible, les valeurs guides initiales de l'OMS par la mise en œuvre des mesures d'accompagnement dans les zones du PDLT.
- Compte tenu de l'évolution de la flotte avec des avions de nouvelle génération, une diminution importante des dépassements des seuils  $L_{Amax}$  autorisés est à attendre et plus spécifiquement dans le sens des décollages. Selon le logiciel IMPACT, les modèles B737-8 Max et l'A320 Neo sont les moins bruyants et le B787 ou l'A330 Neo les plus bruyants.
- L'évolution de la gêne sonore peut être caractérisée de deux manières antagonistes. D'une part, à chaque survol, les émergences sonores par rapport au bruit de fond ambiant seront quelque peu atténuées au fur et à mesure de la fréquentation de l'aéroport par des avions moins bruyants. D'autre part, la gêne sonore risque de s'accroître avec l'augmentation de trafic et les survols plus fréquents (même si globalement la dose de bruit journalière sera plus faible ou équivalente).

Concernant le bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant), modélisé avec IMMI :

- Les niveaux  $L_{den}$  du bruit rampant sont estimés, aux abords de Ransart, de 55 à 61 dBA entre la N568 et les rues Joseph Wauters et René Delhaize, de 50 à 55 dBA entre ces dernières et les rues Longue et du Socquoy et inférieurs à 50 dBA au-delà.  
À l'ouest, ces niveaux varient globalement de 40 à 50 dBA à Jumet et jusque 54 dBA rue du Carrosse, plus proche du seuil de piste 06. Au nord, des niveaux rampants de 57 dBA dans le domaine du Bois-Lombut au nord et jusque 50 à 52 dBA aux abords d'Heppignies sont attendus.
- À émission sonore équivalente (entre les avions existants et la flotte projetée), une augmentation des niveaux de 2 dBA à 3 dBA est à attendre sur la partie sud-ouest à ouest de l'aéroport. L'impact se marquera sensiblement plus côté sud-est à nord-est, à la suite du recul du seuil de piste 24 et de l'utilisation de la bretelle N7, avec un accroissement de 3 à 4 dBA à Ransart (rue René Delhaize).

- Malgré cela, et par rapport aux bruits aériens, l'impact du bruit rampant est peu significatif dans l'axe des pistes (bruit total aéroportuaire  $\approx$  bruit du trafic aérien) et moyennement significatif à non négligeable dans les zones latérales (augmentation du bruit total aéroportuaire de 1,5 à 3,5 dBA à Ransart et de 5 dBA aux abords du domaine du Bois-Lombut).  
Cela n'exclut cependant pas que ces bruits rampants puissent se démarquer lorsque le contexte sonore routier environnant est plus calme et engendrer de la sorte une gêne sonore.

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.

Concernant le trafic routier et les installations de parking :

- Les incidences se reportent sur les axes routiers avoisinant les zones d'habitat limitrophes, soit Ransart vers le sud ou Heppignies vers le nord. Elles ont été analysées selon deux scénarios : soit le maintien des parts modales actuelles, soit selon les ambitions de B.S.C.A (diminution des parts modales liées à la voiture personnelle et aux 'drop-off').
- Pour le scénario 1, l'accroissement de trafic est peu significatif sur la N568a à Heppignies et négligeable le long de la N568 à Ransart. L'augmentation du bruit routier qui en découle n'est que très peu perceptible (voire imperceptible), par rapport au bruit routier mesuré actuellement. Pour le scénario 2, l'accroissement du trafic induit est négligeable sur les 2 axes précités et n'engendre pas d'impact sonore.
- Globalement pour l'aire géographique concernée, la situation 2045 est quasi équivalente à la situation 2023.

Concernant les installations techniques :

- Si les précautions acoustiques habituelles sont envisagées et correctement implantées pour tous les nouveaux projets de construction ou rénovation, leur fonctionnement n'engendrera pas d'incidences sonores en environnement et sera en outre couvert par le bruit de fond ambiant, même en période nocturne.
- Le bruit particulier de cet établissement respectera dès lors la législation bruit relative aux établissements classés (50/45/40 dBA, respectivement en périodes de jour/transition/nuite pour les zones d'habitat avoisinantes).
- Aucune incidence vibratoire n'est à considérer dans le cadre de ce domaine compte tenu de l'éloignement des premiers riverains et des systèmes de désolidarisation généralement posés.

## 8.8. Synthèses des incidences et recommandations

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude	Destinataire
Environnement sonore	Bruit du trafic aérien	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-01 : Afin d'obtenir une meilleure corrélation avec le PDLT et la situation actuelle, adapter les hypothèses des révisions PEB, dont la 6<sup>ème</sup> en cours, avec une répartition adéquate des décollages en fonction des nouveaux seuils de piste (95%/4%/1% des décollages sur respectivement N7/N6/N5).</li> </ul>	SPW – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-02 : Continuer à favoriser l'application de toutes nouvelles procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires, telles que les NADP2 et PBN.</li> </ul>	SPW – SOWAER - skeyes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-03 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.</li> </ul>	SOWAER – skeyes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-04 : Suivre à long terme le schéma d'exploitation et adapter le cas échéant la répartition des mouvements en fonction des périodes (transfert des vols entre 6h30-7h et 22h-23h en période de jour).</li> </ul>	B.S.C.A. – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-05 : Continuer à favoriser globalement l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental et acoustique en particulier.</li> </ul>	B.S.C.A. – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-06 : Inciter les compagnies aériennes à mettre les avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.</li> </ul>	B.S.C.A. – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-07 : Analyser la pertinence d'une nouvelle station de mesures permanente (Diapason) dans le sens des décollages 06 à Heppignies, sous l'axe préférentiel de décollage en sens inversé.</li> </ul>	SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit 08 : Evaluer la modification de l'« arrêté Sanction » afin de le rendre plus effectif, notamment au regard des avis de l'ACNAW.</li> </ul>	SPW – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-09 : Renforcer les primes à l'isolation acoustique (à l'instar des primes à l'isolation thermique).</li> </ul>	SPW – SOWAER
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-10 : 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 », ...</li> </ul>	SPW – SOWAER
	Bruit rampant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-11 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des activités et du trafic routier, des protections acoustiques le long de la N568 à Ransart, comme des merlons et écrans antibruit.</li> </ul>	SPW – SOWAER

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
8. Environnement sonore et vibratoire

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude	Destinataire
	Bruit des installations techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-12 : Pour tous les nouveaux aménagements, assurer, pour l'ensemble des installations techniques du site, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 50/45/40 dBA pour les zones d'habitat).</li> </ul>	B.S.C.A. – SOWAER
	Bruit du trafic routier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruit-13 : Favoriser la diminution des parts modales liées à la voiture personnelle et aux drop-off : Augmentation des navettes, liaisons TEC, liaisons ferroviaires, mobilité douce, ...</li> </ul>	B.S.C.A. – SOWAER – TEC

**Tableau 106 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie (ARIES, 2024)**





## 9. Déchets

### 9.1. Approche méthodologique

Ce chapitre vise à détailler le type et la quantité de déchets produits par les activités sur le site aéroportuaire. Le mode de gestion et de stockage sera également décrit.

### 9.2. État actuel de l'environnement

#### 9.2.1. 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 inspirée pour leur politique de déchets, le meilleur déchet étant celui qui n'existe pas et qui n'existera jamais.

<b>A Prévention</b>	Réflexion à mener à la source, lors de la conception d'un nouveau produit par exemple.
<b>B Réutilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réemploi : récupérer ou réparer un produit ou une matière pour l'utiliser sans modification de sa forme ou de sa fonction.</li> <li>▪ 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 ...</li> </ul>
<b>C Recyclage</b>	Transformer la matière en de nouveaux produits.
<b>D Compostage</b>	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.
<b>E Incinération</b>	Cette technique est utilisée pour la gestion publique des déchets et est exploitée largement par les industries (fourneaux d'incinération et de cimenterie).
<b>F Mise en décharge</b>	« 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 107 : Échelle de Lansink (UCM, 2020)**

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2024, le tri des biodéchets en vue de leur valorisation devient obligatoire pour tous les particuliers et les professionnels, tant les commerçants que les établissements Horeca, par exemple. Ceux-ci sont tenus de s'organiser, trier leurs déchets et trouver un collecteur agréé ou valoriser eux-mêmes leurs biodéchets afin de répondre à cette obligation<sup>284</sup>. Cette obligation émane du décret du 9 mars 2023 relatif aux déchets, à la circularité et à la propreté publique, émanant lui-même de la directive européenne 2018/851.

### 9.2.2. Principales catégories de déchets

Il convient ici de préciser la définition de certains termes qui seront repris dans la suite de ce chapitre.

Les déchets résiduels tout-venant désignent tous les déchets ni inertes, ni dangereux. Il s'agit de déchets non ménagers produits par les entreprises : emballages cartons, PMC, ferrailles, verre, textiles, bois... Ces déchets font habituellement l'objet d'un tri sélectif.

Les déchets ménagers sont tous les déchets qui ne sont pas repris dans les collectes des papiers-cartons, PMC, déchets organiques, dans les bulles à verre ou dans les recyparcs.

Les déchets peuvent être qualifiés de « dangereux », notamment au sens de l'arrêté du gouvernement wallon du 10 juillet 1997, modifié par différents arrêtés ultérieurs, établissant un catalogue des déchets et du décret du 9 mars 2023 relatif aux déchets, à la circularité des matières et à la propreté publique. Il s'agit notamment de déchets qui présentent des

<sup>284</sup> <http://environnement.wallonie.be/biodechets/>

propriétés irritantes, corrosives, inflammables, toxiques ou explosives. 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 42<sup>285</sup> ;*

*2° soit s'il possède une ou des caractéristiques figurant à l'annexe III. »*

Cette annexe reprend les propriétés qui rendent les déchets dangereux (explosivité, inflammabilité, toxicité, ...).

Les biodéchets comprennent (1) les déchets biodégradables de jardin ou de parc et (2) les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires.

### 9.2.3. Types de déchets générés à l'aéroport de Charleroi

L'exploitation de l'aéroport de Charleroi génère des déchets issus des principales sources suivantes :

- ☐ L'activité directement liée aux avions (tant par les passagers dans les avions que par la maintenance des avions) ;
- ☐ L'activité au sein des terminaux et bâtiments connexes (par les passagers et les travailleurs) ;
- ☐ L'entretien et l'inspection des aires revêtues et non-revêtues.

Les déchets liés aux passagers et travailleurs sont principalement de type non dangereux et assimilables aux déchets ménagers tandis que les déchets liés à la maintenance des avions et du matériel roulant côté piste sont de type non dangereux et dangereux.

Les **déchets générés par les passagers au sein des avions** (principalement de type non dangereux et assimilables aux déchets ménagers) sont stockés par le service handling piste<sup>286</sup> au sol vers la zone de tri du PIF<sup>287</sup> Nord (voir tableau ci-dessous). Précisons que lors de la visite de terrain d'avril 2023, il a été observé que des déchets de ce dernier type étaient stockés vers des conteneurs au niveau de la station d'épuration. Il a été précisé par la suite par B.S.C.A. que cela était une erreur de lieu de stockage par les travailleurs. En outre, le tri de ces déchets n'est pas toujours assuré correctement et dépend des compagnies aériennes et des règles de tri dans le pays d'origine de la compagnie.

Les déchets des fosses septiques sont quant à eux évacués vers la station d'épuration via un camion vidange opéré par le service handling piste. Les déchets liés à la maintenance des avions sont principalement stockés au niveau du bâtiment BN02.

<sup>285</sup> « 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. »

<sup>286</sup> « En logistique aérienne, l'agent de handling est une entreprise assurant, moyennant rémunération, certaines opérations matérielles, commerciales ou douanières, pour le compte d'un transporteur ne possédant pas d'installations dans l'aéroport où elle exerce son activité. » (Source : <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/agent-de-handling.html>)

<sup>287</sup> Poste Inspection Filtrage.

Des **déchets sont également générés par la maintenance des avions** et sont de type non dangereux et dangereux.

Zone de production de déchet	Type de déchets générés	Zone de stockage
Travailleurs et passagers des avions - bâtiments	<ul style="list-style-type: none"><li>Déchets de type ménagers (papiers-cartons, PMC, plastiques, verres...), principalement non dangereux</li><li>Déchets de type ménagers résiduels</li></ul> Déchets de fosses septiques	Zone de tri de l'aérogare
Passagers des avions – dans l'avion		Stockage PIF Nord
		Station d'épuration
		Station d'épuration
Maintenance des avions et du matériel roulant côté piste	Filtres, aérosols, batteries, antigel usagé, huiles usagées...	Zone de stockage du bâtiment BN02
	Purge et déchets de kérosène	Parc pétrolier

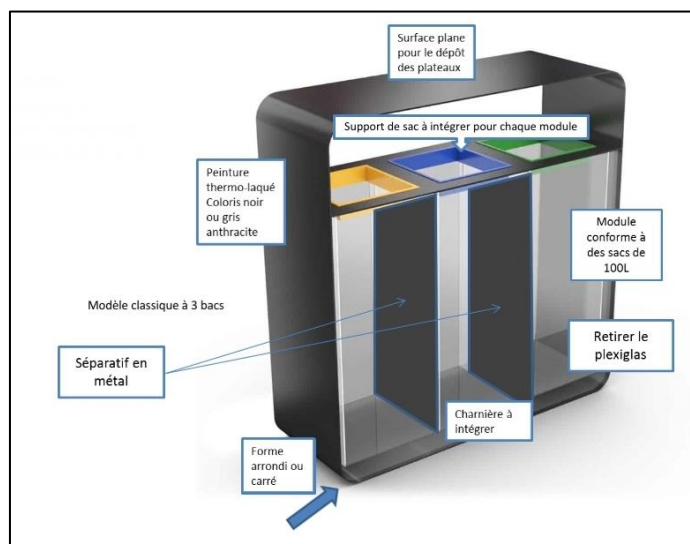
**Tableau 108 : Types de déchets générés par les travailleurs, passagers et la maintenance des avions (ARIES sur base de données B.S.C.A., 2023)**

Les différentes catégories de déchets dangereux concernées par B.S.C.A. sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Code wallon des déchets	Libellé	Type de déchets
12 03 01	Liquides aqueux de nettoyage.	Liquides aqueux de nettoyage
13 05 02	Boues provenant de séparateurs eau/ hydrocarbures.	Huiles Usagées
13 07 03	Autres combustibles (y compris mélanges).	Kérosène
13 05 07	Eau mélangée à des hydrocarbures provenant de séparateurs eaux/ hydrocarbures.	Eau mélangée à des hydrocarbures
15 02 02	Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses.	Déchets Huileux ECO perles, Filtre à huile, Déchets souillés
16 06 01	Accumulateurs au plomb.	Batteries au plomb
16 05 04	Gaz en récipients à pression (y compris les halons) contenant des substances dangereuses.	Aérosols
18 01 03	Déchets dont la collecte et l'élimination font l'objet de prescriptions particulières vis-à-vis des risques d'infection	Tests COVID, Déchets Hospitaliers Contaminés

**Tableau 109 : Type de déchets dangereux produits par B.S.C.A.  
(Formulaire de déclaration de production/détention déchets dangereux 2022, B.S.C.A.)**

Les **déchets liés aux passagers dans les terminaux ainsi que des travailleurs** sont principalement de type non dangereux et assimilables aux déchets ménagers. Des ilots de tri sont dispersés au sein de chaque bâtiment (voir photo ci-dessous) afin de récupérer les déchets des travailleurs et des passagers. En certains lieux, le type de poubelle est constituée uniquement d'un ilot double (PMC/résiduels). Des poubelles de type vide-poches (sans tri sélectif) sont localisées ponctuellement au sein des parkings. Une personne désignée se charge de faire le tour de l'ensemble des ilots de tri et des poubelles de type vide-poches afin de transférer les déchets vers la zone de tri de l'aérogare.



**Figure 184 : Exemple de type de poubelle de tri sélectif au sein des terminaux (B.S.C.A., 2023)**



**Figure 185: Poubelles de tri sélectif au niveau des espaces de travail (B.S.C.A., 2023)**





**Figure 186 : Poubelles de type vide-poches localisés au sein des parkings (ARIES, 2023)**

En outre, des déchets (PMC, Papier-cartons, Biodéchets, résiduels...) générés par une partie de l'HoReCa de l'aéroport (cellules localisées sur l'esplanade du T1) est depuis récemment stockés dans une zone de tri de déchets qui leur est spécifique en zone nord.

En ce qui concerne l'**entretien et les inspections des aires revêtues et non-revêtues**, la fréquence de ces entretiens, les déchets générés et leur mode de stockage sont repris dans le tableau ci-dessous.

Zone de production de déchet	Fréquence de nettoyage	Type de déchets générés	Zone de stockage
Piste et aires de manœuvres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspection à minima 4 fois par jour</li> <li>Nettoyage par balayage mécanique par brosse 1 fois par mois</li> <li>Dégommage de la piste 1 fois par an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résidus de gommes de pneu d'avion</li> </ul>	Zone de stockage du bâtiment BN02
Aires de stationnement des avions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyage 2 fois par jour</li> </ul>	Principalement solides : <ul style="list-style-type: none"> <li>pièces mécaniques provenant de la maintenance ou de débris des avions et autres véhicules</li> <li>fragments de pierres ou d'autres objet</li> <li>animaux morts</li> </ul>	
Grandes zones herbeuses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fauchage à minima 1 fois/an</li> </ul>	Déchets verts	Évacuation par la société en charge de l'entretien
Zones herbeuses au niveau des panneaux de signalisation du balisage, des équipements de localisation...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tonte <math>\pm 2</math> fois/mois</li> </ul>		Pas d'évacuation, herbes laissées sur place
Bandes et accotements des pistes et des voies de circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>12-14 fois par an</li> </ul>		

**Tableau 110 : Types de déchets générés par l'entretien des zones revêtues et non revêtues (ARIES sur base de données AGORA, 2017 & B.S.C.A., 2023)**

#### 9.2.4. Zones de stockage et accessibilité

Les figures et le tableau ci-dessous répertorient les différentes zones de stockage des déchets du site aéroportuaire en zone nord et en zone sud ainsi que les modes de stockage qui y sont mis en place.

<sup>288</sup> Foreign Object Debris (FOD) : tout objet trouvé à un endroit inapproprié qui, comme résultante d'être à cet endroit, peut endommager un équipement, un avion ou blesser des personnes.



**Figure 187 : Localisation des zones de stockage de déchets en zone nord  
(ARIES sur fond Google Maps, 2023)**



**Figure 188 : Localisation des zones de stockage de déchets en zone sud  
(ARIES sur fond Google Maps, 2023)**

Déchets	Mode de stockage	Lieu de stockage
Ordures ménagères	2 conteneurs (50m³)	Zone nord - BN01 (Zone de tri de l'aérogare)
Papiers/cartons	1 conteneur (30m³)	Zone nord - BN01
PMC	1 conteneur (30m³)	Zone nord - BN01
Verre	2 bulles à verres (3m³)	Zone nord - BN01
Tout-venant	1 conteneur (20m³)	Zone nord - BN01
Purge / déchets de kérosène	Réservoir enterré / bidons (18 m³)	Zone nord - BN03 (Zone de stockage du parc pétrolier)
Boues (station d'épuration)	Bassin de stockage (60 m³)	Zone nord - BN04 (Zones de stockage au niveau de la station d'épuration)
Déchets issus des passagers au sein des avions (type déchets ménagers)	2 conteneurs (20 m³)	BN05 (PIF Nord)
Huiles usagées*	Réservoir aérien (2.400 L)	BN02 (Zones de stockage au niveau du bâtiment de maintenance)
Antigel usagé*	Réservoir aérien (1,5 m³)	Zone nord - BN02
Mitraille	Conteneur (10 m³)	Zone nord - BN02
Filtres à huile Batteries Aérosols Eco perles	4 x 1 accubox	Zone nord - BN02
Déchets Ultimes / PMC/ Papier-carton = déchets ménagers provenant des bureaux de la zone sud	Conteneur n°12 Classe 2- 10 m³	Zone sud – intérieur du BS9 (= S15 = Remisage des avions de tourisme)
	Conteneurs 20 à 23 : Papier/carton (1.100 L) + PMC (1.100 L) + Classe 2 (1.100 L)	Zone Sud – extérieur du BS2 (entre le S6 et le S7 selon le plan containers)
Déchets Hospitaliers contaminés	N.D.	Zone sud - BS8 (Arsenal pompiers)

\* Déchets dangereux.

**Tableau 111 : Localisation de déchets générés sur le site aéroportuaire (ARIES sur base de données B.S.C.A., 2023)**

Des conteneurs pour PMC, verre, papiers/cartons, etc. sont également localisés dans le centre de tri au droit de l'esplanade (dédié à l'HoReCa), les capacités de stockage ne sont pas connues.

L'accès des véhicules d'évacuation des déchets des différents sites de la zone nord se réalise depuis la rue Santos-Dumont et est soumis à un passage au PIF véhicules nord ou, dans le cas des déchets localisés au Terminal T1, à un passage au poste pré-check fournisseurs.

Les zones de stockage de la zone sud sont localisées en zone Landside et ne nécessitent pas de passage par des postes d'inspection (voir plans ci-dessus).

### 9.2.5. Quantité de déchets produits sur le site aéroportuaire et évacuation

Le tableau ci-dessous reprend les quantités et les types de déchets générés par an sur le site aéroportuaire en 2022.

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
9. Déchets

Dénomination du déchet	Quantité de déchets évacuée en 2022 [kg (sauf mention contraire)]	Collecteur	Fréquence d'évacuation en 2022 [nombre de fois par an]	Traitement final
Aérosols*	95	RENEWI	2	Stockage hors site avant valorisation
B2	425	RENEWI	19	Valorisation énergétique
Batteries au plomb*	1.227	RENEWI	2	Stockage hors site avant valorisation
Boues provenant du traitement des eaux usées urbaines	61.115	DELEHOUZE	26	Traitement biologique avant élimination
Déchets biodégradables	1.820	RENEWI	7	Incinéré
Déchets Hospitaliers Contaminés*	31	RENEWI	2	Valorisation énergétique
Déchets Huileux ECO perles*	498	RENEWI	2	Stockage hors site avant valorisation
Déchets métalliques ferreux	4.460	RENEWI	2	Recyclage métallique
Déchets souillés*	680	RENEWI	1	Stockage hors site avant valorisation
Déchets ultimes <sup>289</sup>	660	RENEWI	159	Incinéré
	898.160	RENEWI		Échangé pour valorisation
Eau mélangée à des hydrocarbures*	1.320	DELEHOUZE	1	Regroupement avant élimination
Filtre à huile*	515	RENEWI	2	Stockage hors site avant valorisation
Huiles et matières grasses alimentaires	4.000	DELEHOUZE	17	Biométhanisation
	2.595	Quatra		Valorisation énergétique
Kérosène*	1.540	DELEHOUZE	1	Stockage hors site avant valorisation
Papier et Carton mêlé	16.560	RENEWI	7	Échangé pour valorisation
Huiles usagées*	6.300 litres	avista	3	Stockage hors site avant valorisation
Liquides aqueux de nettoyage*	1.109 litres	Safetykleen Belgium	14	Régénération de solvant
<b>Total</b>	<b>995.701 kg + 7.409 litres</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>

\* Déchets dangereux.

**Tableau 112 : Type et quantité de déchets générés par B.S.C.A.  
(Formulaire de déclaration de production/détention déchets dangereux 2022, B.S.C.A.)**

<sup>289</sup> Déchets qui ne sont plus valorisables, ni par recyclage, ni par valorisation énergétique. Ces déchets reprennent par exemple : les déchets non valorisables des ménages (déchets ménagers, refus de



Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, les déchets suivent des modes d'évacuation et traitements différents selon leur nature :

- Les déchets de type ménagers, papiers/cartons et tout-venant, stockés au niveau de la zone de tri de l'aérogare (BN01), sont évacués par la société Renewi. Les résidus de gomme sont évacués et traités en centre agréé.
- La collecte des déchets liés à la maintenance des avions (zone de stockage du bâtiment BN02) est prise en charge par la société Renewi où ils seront recyclés et/ou valorisés sous forme de matière ou d'énergie. Les huiles usagées sont récupérées par la société Avista Oil avant d'être revalorisées, tandis que les liquides aqueux de nettoyage sont récupérés par la société Safetykleen Belgium avant d'être revalorisés (régénération de solvants).
- La collecte des déchets de type boues, eaux mélangées à des hydrocarbures, eaux mélangées à de la biomasse, kérosène usagé, ... est réalisée par DELHOUZE srl, entreprise active dans le domaine des systèmes d'épuration des eaux.
- Les déchets verts sont quant à eux évacués par la société s'occupant de la fauche et ensuite envoyés vers un centre de traitement agréé<sup>290</sup> pour être valorisés en engrais vert. Les quantités collectées varient d'année en année et sont en moyenne de 228 tonnes par an entre 2019 et 2022.

Des mesures pour limiter les quantités de déchets générées sont mises en place par B.S.C.A. et concernent principalement les déchets de type ménagers générés par les passagers et les travailleurs :

- Sensibilisation des utilisateurs (tri sélectif, ilots avec images claires et visibles, ...) ;
- Sensibilisation des compagnies aériennes (tri sélectif, traitement et coût des déchets, ...) ;
- Charte de déchets à signer par les concessionnaires des terminaux (tri sélectif, élimination du plastique à usage unique, ...) ;
- Dons à des associations des produits alimentaires non entamés collectés lors du check-in des passagers<sup>291</sup> ;
- Intégration de certains commerces HORECA des Terminaux à la plateforme Too Good To Go pour éviter le gaspillage alimentaire ;
- Etc.

---

compostage et de tri non valorisables, encombrants issus des déchèteries, ...), les Déchets Industriels Banals (DIB) non valorisables issus des artisans, des commerces, des bureaux et des industries (assimilables aux déchets des ménages), les boues de station d'épuration non valorisables dont le taux d'humidité ne dépasse pas 30%. <https://www.cedre.info/recycler-au-bureau/dechets-ultimes-dib-non-valorisables/>

<sup>290</sup> L'agrément n'est obligatoire que pour l'enlèvement de déchets dangereux. Un enregistrement suffit pour les déchets non-dangereux.

<sup>291</sup> Source : B.S.C.A. (2021). *Rapport de Développement Durable 2021*



### 9.2.6. Salubrité

Lors de deux relevés de terrain en avril 2023, des dépôts clandestins d'ordures ont été identifiés le long de la rue Santos-Dumont et du Domaine du Bois-Lombut (voir figure ci-dessous). Cette voirie ainsi que les zones de stationnement en bordure de celle-ci font également l'objet de dépôts de petits déchets (cannettes, papiers...). L'isolement de cette voirie (isolement visuel, passage motorisé et modes actifs peu fréquents, ...) favorise ces types de comportements. Ceux-ci n'ont toutefois pas été observés au droit des parkings passagers et des voiries les reliant aux terminaux.



**Figure 189 : Illustration d'actes d'incivilité rue Santos Dumont, en bordure du Domaine du Bois-Lombut (ARIES, 2023)**

## 9.3. Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires

### 9.3.1. Evolution des types et des quantités de déchets produits

Le renouvellement du permis d'environnement de B.S.C.A. n'engendrera pas la production de nouveaux types 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 s'accompagnera d'une augmentation progressive du trafic aérien et du nombre de passagers à l'horizon 2045 et de facto d'une augmentation de la masse des déchets associés. Eu égard aux déchets produits en situation existante par cette activité, une augmentation progressive de l'ensemble des déchets, exception faite des déchets verts (pas de modification significative des espaces végétalisés), pourrait être attendue à terme. L'ampleur de cette augmentation dépendra de diverses mesures mises en place au sein du site aéroportuaire ainsi que de l'évolution des comportements sociétaux en termes de production de déchets.

Pour rappel, les déchets principalement générés sont les suivants :

- ☐ Rebus de carburant ;
- ☐ Déchets issus des passagers et travailleurs au sein des bâtiments (papiers/cartons, verre, plastique, déchets organiques, PMC, ...) ;
- ☐ Déchets issus des passagers des avions (toilettes d'avions, nourriture<sup>292</sup>, papiers, ...) ;
- ☐ Déchets issus de la maintenance des avions.

Outre la construction de bâtiments devant accueillir les activités accompagnant l'augmentation de passagers (extension du PIF nord (compris dans la demande de permis) et projets envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. (extension des gates Ouest, complexe cellulaire police, salle de reprise de bagages, ...), le développement attendu engendrera également un développement des espaces extérieurs accessibles au public (Mobipôle, parking Sablières, ...). Ces espaces généreront également des petits déchets de type « vide-poches » : petits papiers, cannettes, tout-venant et des déchets verts.

Dès lors, en première estimation, en ce qui concerne les déchets de type ménagers et résiduels, en considérant que  $\pm 25.000$  kg de déchets été générés en 2022 pour  $\pm 8.270.000$  passagers, il peut être estimé que la production de déchets à l'horizon 2045 sera de l'ordre de  $50.000$  kg pour environ 16 millions de passagers à cet horizon. La quantité de déchets générée est ici estimée en considérant une hausse de fréquentation annuelle de l'aéroport ainsi qu'une quantité de déchets produite par passager similaire à celle observée actuellement. Ces estimations sont à relativiser au vu des initiatives existantes et à venir de réduction de la production de déchets à l'aéroport de Charleroi et plus globalement dans le secteur aérien.

La production de déchets liés à la maintenance des avions et matériel roulant côté piste devrait également évoluer à la hausse. Les quantités propres à chaque type de déchets générés suite à ces développements ne sont toutefois pas précisément quantifiables à l'heure actuelle (évolutions technologiques, ...). L'électrification de certains véhicules permettrait notamment

<sup>292</sup> Aucune compagnie n'opérant à l'aéroport de Charleroi ne propose de repas à bord des avions.

une diminution des déchets de type « huile de vidange », « filtres », « déchets de purge », etc.

En ce qui concerne la **régularisation urbanistique du Terminal T2**, l'exploitation de celui-ci ne modifiera pas le type de déchets générés par rapport à la situation actuelle.

### 9.3.2. Gestion des déchets produits

En situation existante, les déchets générés par les passagers au sein des avions sont stockés au sol vers la zone de tri du PIF Nord-ouest. Lors d'une visite du site aéroportuaire en avril 2023, des déchets de ce dernier type étaient stockés par erreur vers des conteneurs au niveau de la station d'épuration. Il est dès lors recommandé de clarifier auprès des travailleurs les différents lieux de stockage de déchets et de procéder à des rappels réguliers. En outre, le tri de ces déchets n'est pas toujours effectué de manière similaire par les différentes compagnies aériennes, la façon de trier étant dépendante des réglementations des pays de provenance des compagnies. L'absence de réglementation harmonieuse à l'échelle européenne présente un obstacle important à l'amélioration du recyclage.

Il convient en outre de procéder à des contrôles au niveau des différentes fractions des déchets regroupés afin de vérifier qu'il n'y ait pas d'erreurs de tri – le but étant de continuer à tendre vers une valorisation toujours plus effective.

La gestion des biodéchets n'est pas encore mise en place, à l'exception de compacteurs des concessionnaires HoReCa, et donc au droit de leurs installations et points de vente. En ce qui concerne les déchets alimentaires générés par les passagers et travailleurs, il convient d'installer des compartiments poubelles dédiés aux biodéchets, en plus de ceux existants pour les papiers/cartons, les PMC et les déchets résiduels. Ils devront tous être clairement identifiables, au moyen par exemple de pictogrammes et d'un code couleurs.



**Figure 190 : Exemple de compartiments intégrant un bloc pour les biodéchets  
(Stima Belgium)**

Les déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes. Avec la mise en place de nouveaux conteneurs pour les biodéchets, il est conseillé de sensibiliser le personnel aux règles de tri les concernant, et de rappeler les bonnes consignes existantes, notamment en matière de déchets types PMC, et ce afin de veiller au bon respect du tri sélectif. Ce tri concerne également les déchets issus des avions.

**Recommandations :**

- ☐ Déchets-01 : Informer/rappeler aux travailleurs les zones de stockages propres à chaque type de déchets et réaliser des rappels réguliers.
- ☐ Déchet-02 : Sensibiliser le personnel aux règles de tri existantes et aux nouvelles règles relatives aux biodéchets.
- ☐ Déchets-03 : Réaliser une carte des points de stockage par type de déchets et la rappeler régulièrement sur le site aéroportuaire.
- ☐ Déchets-04 : Procéder à des contrôles pour vérifier que le tri soit correctement appliqué, afin de continuer à tendre vers une valorisation toujours plus effective.
- ☐ Déchets-05 : Installer des compartiments poubelles pour les biodéchets au sein des bâtiments pour les biodéchets issus des passagers et des travailleurs ainsi qu'au sein de leurs zones de stockage. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.
- ☐ Déchets-06 : Installer des compartiments spécifiques aux biodéchets au sein des zones de tri des déchets issus des passagers des avions. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.

Les quantités de déchets supplémentaires collectées seront intégrées dans les filières existantes et gérées comme en situation existante. Du fait de l'augmentation des quantités de déchets attendues au travers de l'augmentation du nombre de mouvements d'avions et de passagers, les fréquences d'évacuation des différents types de déchets devront être accrues.

L'**extension du PIF Nord** impliquera un déplacement du parc à conteneurs actuel d'environ 50 m, n'impactant dès lors pas son accessibilité depuis la zone Airside, ni depuis la voie publique (en zone Landside). À ce stade, B.S.C.A. n'envisage pas l'augmentation de la capacité de ce parc à conteneurs ni d'augmentation des autres zones de stockage afin de faire face à l'augmentation prévisible des déchets. B.S.C.A. évalue toutefois les possibilités de création d'un second parc à conteneur au droit du Terminal T2, aucun projet n'est en cours à ce stade.

A plus long terme, la création de nouvelles portes d'embarquement à l'ouest du Terminal T1, prévue dans le Masterplan de B.S.C.A. ne devrait pas générer de nouveau déplacement du parc à conteneurs d'après B.S.C.A. Les déchets générés dans cette extension devraient pouvoir être pris en charge et acheminés vers le parc à conteneurs.

Concernant la gestion des déchets au sein des futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan, ceux-ci étant produits dans des nouvelles infrastructures directement liées aux bâtiments existants, d'après le demandeur, ils seront également triés dans le parc à conteneurs existant.

Au sein des **nouveaux espaces extérieurs accessibles au public** (Mobipôle, parking Sablières, ...), il conviendra d'installer des poubelles de tri pour accueillir les déchets de type

« vide-poches » : petits papiers, cannettes, tout-venant et des déchets verts. Ceux-ci devront être implantés à quelques endroits stratégiques avec contrôle social et sans démultiplication abusive afin d'éviter tout dépôt éventuel de déchets sauvages.

L'amélioration du tri et la réduction de la production des déchets au sein du site aéroportuaire, tant en situation existante que pour faire face à l'augmentation des passagers, passe également par différentes mesures :

- ☐ Installation de davantage de poubelles de tri sélectif (par exemple au niveau des parkings) ;
- ☐ Affichage d'explications au niveau des poubelles de tris : les voyageurs étrangers sont rarement informés du système de tri belge et les passagers belges ne sont pas toujours conscients des possibilités de tri sur site aéroportuaire ;
- ☐ Installation de fontaines à eau et/ou d'éviers permettant le remplissage des bouteilles/gourdes de passagers, afin de limiter le recours aux bouteilles en plastique ;
- ☐ ...

Différentes recommandations sont émises afin d'améliorer la gestion des déchets produits tant au niveau des passagers que des travailleurs.

#### **Recommandations :**

- ☐ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant pour les passagers que pour les travailleurs :
  - Poubelles de tri munies d'explications ;
  - Fontaines à eau implantées de manière régulière ;
  - Cendriers et évacuation par des sociétés assurant le recyclage ou la valorisation énergétique des mégots collectés<sup>293</sup>.
- ☐ Déchets-08 : Évaluer l'intérêt de mettre en place une filière de biométhanisation.
- ☐ Déchets-09 : Continuité des dons à des associations des produits alimentaires non entamés collectés dans les restaurants / commerces / lounges des terminaux et des compagnies aériennes.
- ☐ Déchets-10 : Implanter un programme de gestion et de réduction des déchets<sup>294</sup> :
  - Établir un diagnostic de la gestion des déchets afin d'améliorer les infrastructures fournies tant pour les passagers que pour les travailleurs (par exemple : définir les installations et processus de gestion actuels de traitement des déchets, définir les types de déchets générés, établir un questionnaire concernant les pratiques de production de déchets, l'utilisation et la compréhension des infrastructures disponibles, observer des problèmes éventuels de qualité du tri, tester la qualité de la sensibilisation et de la formation du personnel, enquêter auprès des travailleurs et concessionnaires

<sup>293</sup> Mis en place, par exemple, à l'aéroport de Bordeaux ou à l'aéroport de Tarbes-Lourdes Pyrénées.

<sup>294</sup> OACI (sd). *Waste Management at Airports. Eco Airport Toolkit*.

- pour évaluer leur sensibilité aux préoccupations environnementales et leur volonté d'agir plus favorablement) ;
- Définir des objectifs de réduction et gestion des déchets (stratégies de réduction des déchets à mettre en œuvre, modifications des installations et des processus de traitement des déchets...) ;
  - Réaliser un suivi et une évaluation régulière de la production et de la gestion des déchets, de la réalisation des objectifs définis dans la stratégie et redéfinir des objectifs pour les années suivantes.
- ☐ Déchets-11 : Reconduire régulièrement la charte de déchets déjà mise en place à signer par les concessionnaires des terminaux (tri sélectif, élimination du plastique à usage unique, ...).
- ☐ Déchets-12 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité des différents conteneurs à déchets sur le site aéroportuaire et évaluer la nécessité d'en augmenter la capacité.

### 9.3.3. Impacts sur la salubrité

La prolongation des activités aéroportuaires et l'augmentation du trafic aérien qui en découle ne modifieront pas à proprement parler la situation existante en matière de salubrité et de dépôts clandestins, qui devraient rester similaire à la situation actuelle. Précisons que l'aéroport n'est pas la seule autorité de gestion des déchets aux abords de la zone aéroportuaire : les communes assumant également une mission de maintien de la propreté publique.

L'augmentation du nombre de passagers tendra également à augmenter significativement la fréquentation des espaces publics. Dans ce contexte, cela se traduira par une augmentation du contrôle social sur les voiries reliant les parkings et les terminaux. Il n'est toutefois pas impossible que de nouveaux actes d'incivilités se produisent à la suite de cette augmentation de fréquentation.

Afin de lutter contre les potentielles incivilités, il est recommandé d'entretenir régulièrement les voies de circulation.



**Recommandation :**

- Salub-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets...).

## 9.4. Incidences sur les territoires voisins

Les déchets produits par l'activité de l'aéroport de Charleroi 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.

## 9.5. Conclusion

L'exploitation de l'aéroport de Charleroi génère des déchets issus des principales sources suivantes : l'activité directement liée aux avions (tant par les passagers dans les avions que par la maintenance des avions et du matériel roulant côté piste), l'activité au sein des terminaux et bâtiments connexes (par les passagers et les travailleurs), ainsi que l'entretien et l'inspection des aires revêtues et non-revêtues.

En termes de quantité de déchets produits, B.S.C.A. a généré en 2022 environ 1.000 tonnes de déchets. Plusieurs zones de stockage de déchets sont localisées sur le site aéroportuaire, en zone nord ainsi qu'en zone sud. Le lieu de stockage des déchets dépend d'une part du type de déchet généré et d'autre part de leur localisation de production. L'évacuation des déchets, dont la fréquence est variable selon le type de déchet, est effectuée par des collecteurs agréés.

L'accès des véhicules d'évacuation des déchets en zone nord se réalise depuis la rue Santos-Dumont et est soumise à un passage au PIF véhicules (Poste d'Inspection Filtrage) ou, dans le cas des déchets localisés au Terminal T1, à un passage au poste pré-check fournisseurs. En zone sud, les zones de stockage sont localisées en zone Landside, accessibles depuis la rue des Fusillés, et ne nécessitent pas de passage par un PIF.

Aucune valorisation des déchets produits n'est réalisée directement sur le site de l'aéroport. Néanmoins, la quasi-totalité des déchets produits est valorisée (recyclage ou valorisation énergétique) à l'extérieur du site aéroportuaire. Les mesures mises en place pour limiter la quantité de déchets produits concernent principalement la sensibilisation des utilisateurs.

Le renouvellement du permis d'environnement n'engendrera pas la production de nouveaux types 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 s'accompagnera d'une augmentation progressive du trafic aérien et du nombre de passagers, générant de facto une augmentation de la quantité de déchets associés à ceux-ci, notamment en termes de déchets de type ménagers et ménagers résiduels, pour lesquels un doublement de la quantité produite est attendue à l'horizon 2045 par rapport à 2022. Par ailleurs, un développement des espaces accessibles au public en pourtour de ces bâtiments est également attendu (Mobipôle, parking Sablières), générateur des petits déchets de type « vide-poches ».

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. Le projet d'extension du

PIF Nord impliquera la relocalisation du parc à conteneurs existant d'environ 50 m. 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.

Finalement, les déchets produits 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.

## 9.6. Synthèses des incidences et recommandations

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Déchets	Erreurs et absence de tri ou de localisation de stockage des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-01 : Informer/rappeler aux travailleurs les zones de stockages propres à chaque type de déchets et réaliser des rappels réguliers.</li> <li>▪ Déchet-02 : Sensibiliser le personnel aux règles de tri existantes et aux nouvelles règles relatives aux biodéchets.</li> <li>▪ Déchets-03 : Réaliser une carte des points de stockage par type de déchets et la rappeler régulièrement sur le site aéroportuaire.</li> <li>▪ Déchets-04 : Procéder à des contrôles pour vérifier que le tri soit correctement appliqué, afin de continuer à tendre vers une valorisation toujours plus effective.</li> <li>▪ Déchets-05 : Installer des compartiments poubelles pour les biodéchets au sein des bâtiments pour les biodéchets issus des passagers et des travailleurs ainsi qu'au sein de leurs zones de stockage. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.</li> <li>▪ Déchets-06 : Installer des compartiments spécifiques aux biodéchets au sein des zones de tri des déchets issus des passagers des avions. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.</li> </ul>
	Augmentation de la production de déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant pour les passagers que pour les travailleurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Poubelles de tri munies d'explications ;</li> <li>○ Fontaines à eau implantées de manière régulière ;</li> <li>○ Cendriers et évacuation par des sociétés assurant le recyclage ou la valorisation énergétique des mégots collectés.</li> </ul> </li> <li>▪ Déchets-08 : Évaluer l'intérêt de mettre en place une filière de biométhanisation.</li> <li>▪ Déchets-09 : Continuité des dons à des associations des produits alimentaires non entamés collectés dans les restaurants / commerces / lounges des terminaux et des compagnies aériennes.</li> <li>▪ Déchets-10 : Implanter un programme de gestion et de réduction des déchets :</li> </ul>

Partie 3 : Description de la situation actuelle et projetée et évaluation des incidences  
9. Déchets

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Établir un diagnostic de la gestion des déchets afin d'améliorer les infrastructures fournies tant pour les passagers que pour les travailleurs (par exemple : définir les installations et processus de gestion actuels de traitement des déchets, définir les types de déchets générés, établir un questionnaire concernant les pratiques de production de déchets, l'utilisation et la compréhension des infrastructures disponibles, observer des problèmes éventuels de qualité du tri, tester la qualité de la sensibilisation et de la formation du personnel, enquêter auprès des travailleurs et concessionnaires pour évaluer leur sensibilité aux préoccupations environnementales et leur volonté d'agir plus favorablement) ;</li> <li>○ Définir des objectifs de réduction et gestion des déchets (stratégies de réduction des déchets à mettre en œuvre, modifications des installations et des processus de traitement des déchets...) ;</li> <li>○ Réaliser un suivi et une évaluation régulière de la production et de la gestion des déchets, de la réalisation des objectifs définis dans la stratégie et redéfinir des objectifs pour les années suivantes.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-11 : Reconduire régulièrement la charte de déchets déjà mise en place à signer par les concessionnaires des terminaux (tri sélectif, élimination du plastique à usage unique, ...).</li> <li>▪ Déchets-12 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité des différents conteneurs à déchets sur le site aéroportuaire et évaluer la nécessité d'en augmenter la capacité.</li> </ul>
	Insalubrité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salub-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets...).</li> </ul>

**Tableau 113 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables en matière de déchets (ARIES, 2024)**

## 10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

### 10.1. Approche méthodologique

Les enjeux principaux de ce chapitre consistent à faire le point sur (1) les diverses mesures de sécurité aéronautique et aéroportuaire mises en place à l'heure actuelle et sur (2) les impacts des activités de B.S.C.A. sur le cadre de vie et la santé humaine (nuisances sonores, qualité de l'air...).

Plus spécifiquement concernant la santé humaine, l'analyse repose ici sur une approche basée sur les conclusions portant sur les impacts environnementaux tels qu'analysés dans cette étude. Cette approche est complétée par l'analyse d'une série d'indicateurs statistiques en lien avec le bien-être et la santé. Pour rappel, aucune étude épidémiologique n'a été réalisée, celles-ci reposant sur des protocoles spécifiques impliquant davantage des connaissances médicales et sociologiques dépassant le cadre d'une étude d'incidences sur l'Environnement et nécessitant souvent plusieurs années d'étude et de suivi (voir *Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences*).

### 10.2. État initial de l'environnement

#### 10.2.1. Sécurité

##### 10.2.1.1. Identification des risques d'accidents et de sécurité

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

- ☐ Les collisions des avions avec des véhicules mobiles ou des personnes ;
- ☐ Le péril animalier (collision de la faune avec les avions) qui peut engendrer des retards opérationnels, des coûts importants et des pertes de vies humaines ;  
*Voir CHAPITRE 6 : Milieu naturel*
- ☐ 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*

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

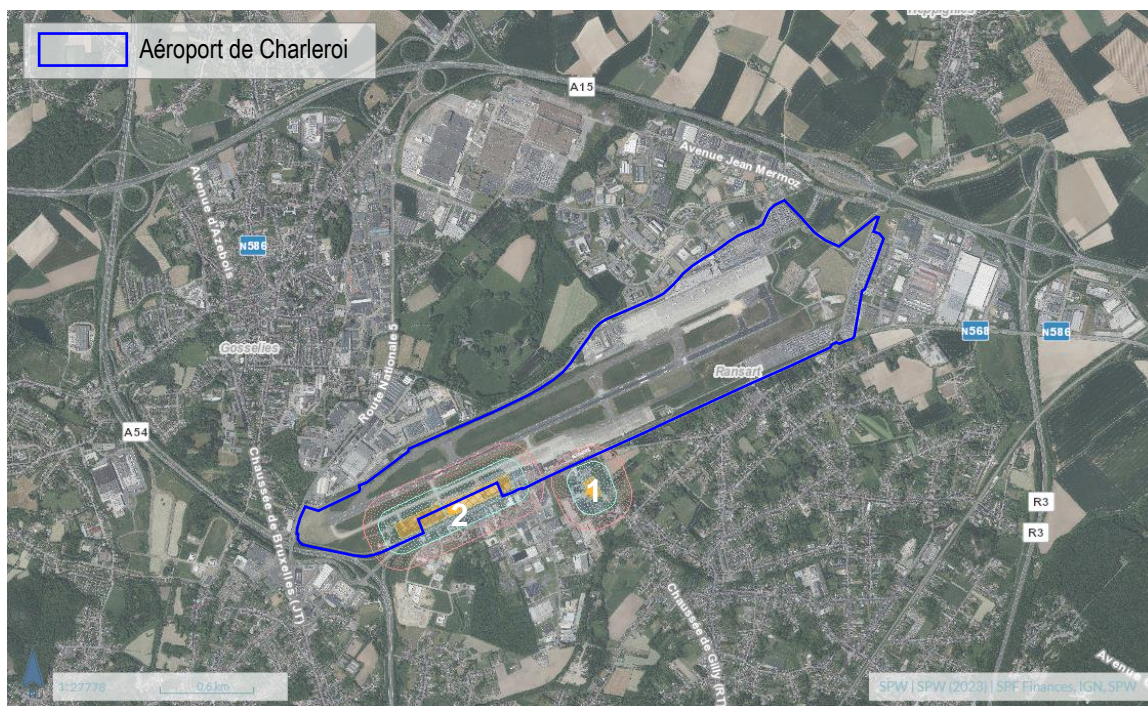
- Au risque sismique (zone 4 à l'échelle nationale)<sup>295</sup> soit l'aléa le plus élevé à l'échelle nationale. Dès lors, tous les travaux en génie civil au droit du site aéroportuaire doivent répondre à la norme européenne EUROCODE 8 relative au zonage 4 ;  
*Voir CHAPITRE 4 : Sol, sous-sol et eaux souterraines*
- 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).
- Aux conflits entre avions dans l'espace aérien.

Précisons que, selon les données disponibles sur WalOnMap, le site aéroportuaire de Charleroi n'est pas repris comme site SEVESO<sup>296</sup> mais est localisé à proximité de 2 sites SEVESO (voir carte ci-dessous) :

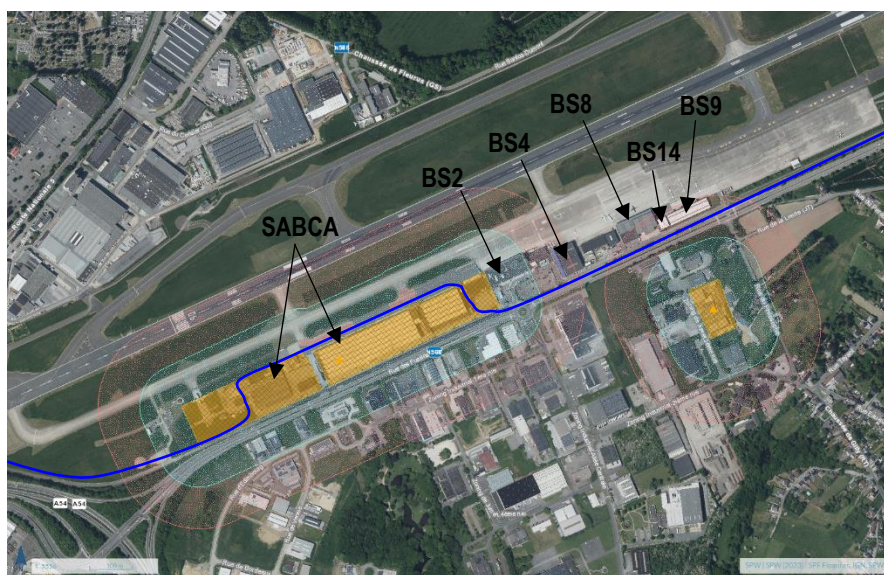
- [1] Veolia Environmental Services Wallonie (SEVESO seuil bas - Regroupement et prétraitement (limité à du reconditionnement) de déchets dangereux) ;
- [2] Sabena Aerospace Engineering Charleroi (SEVESO seuil bas - activité de maintenance – stockage d'hydrazine, carburant utilisé comme carburant de secours sur l'avion F16 et qui n'a pas besoin d'oxygène pour générer une réaction exothermique).

<sup>295</sup> 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.

<sup>296</sup> « Une entreprise Seveso est celle qui a une activité liée à la manipulation, la fabrication, l'emploi ou le stockage de substances dangereuses (par ex.: raffineries, sites (pétro)chimiques, dépôts pétroliers ou encore dépôts d'explosifs) » (<https://www.seveso.be/fr>)



**Figure 191 : Localisation des sites SEVESO autour de l'aéroport (WalOnMap, 2024)**



**Figure 192 : Localisation du site SEVESO Veolia Environmental Services Wallonie à proximité de l'aéroport et de ses zones vulnérables (WalOnMap, 2024)**

Les zones vulnérables autour des établissements 1 et 2 s'étendent partiellement sur la zone sud du site aéroportuaire au niveau des bâtiments (voir figure ci-dessus) ainsi que de la pompe de distribution de carburant en dalle sud. Une politique de prévention des accidents majeurs et un plan d'urgence interne est réalisé par les entreprises concernées comme sites SEVESO. En cas d'accident dans l'entreprise SEVESO, des effets indirects avec les activités du site aéroportuaire dans ces bâtiments pourraient avoir lieu. Le Plan Interne d'Urgence (PIU, voir *ci-après*) 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 la zone Airside) et pourrait donc s'appliquer en cas d'incident dans ces zones SEVESO.

En outre, les capacités de stockage de kérosène présentes sur les sites aéroportuaire ne sont pas suffisamment importantes pour que l'aéroport soit considéré comme un site SEVESO<sup>297</sup>. Le parc pétrolier Nord comprend 4 cuves de 600 m<sup>3</sup><sup>298</sup> de Jet-A1, soit environ 1.440 tonnes ainsi que 10 m<sup>3</sup> d'essence, 10 m<sup>3</sup> de diesel pour véhicules routiers ainsi que 5 m<sup>3</sup> de mazout en réservoirs enterrés. En zone sud, la pompe de distribution dédiée à l'avitaillement de petits avions présente un réservoir enterré de 100 m<sup>3</sup> d'AVGAS, ainsi qu'un réservoir d'AVGAS UL91 de 12 m<sup>3</sup> (la zone sud comprend en outre un réservoir de JET A-1 de 100 m<sup>3</sup> vide et non utilisé).

Pour les riverains, les principaux risques liés à la présence de l'aéroport coïncident avec les risques d'incendies et d'accidents d'avions.

Les principaux risques de sécurité au niveau de l'aéroport portent sur des :

- ☐ Documents d'Identité Faux et Falsifiés (DIFF) (c'est-à-dire le nombre de faux documents) ;
- ☐ Délits de petite criminalité (vols dans les voitures, conflits entre passagers, vols d'effets personnels...)
- ☐ Trafics de drogues et d'objets divers.

#### **10.2.1.2. Accidentologie du transport aérien (sécurité aérienne)**

##### **A. Accidents-Incidents recensés au niveau mondial et en Belgique**

Au niveau mondial, le nombre des victimes est en baisse depuis le début des années 1990, quelles qu'en soient les raisons (erreurs humaines, problèmes techniques, terrorisme, détournements et conflits, météo)<sup>299</sup>. L'origine humaine reste le premier facteur d'accident. Depuis 1970, 40.000 personnes ont péri dans des crashes causés par des erreurs de pilotage ou par des défaillances dues aux équipes de maintenance au sol. Ce facteur est en baisse constante depuis 45 ans, tout comme celui du nombre de victimes liées à des vices de fabrication des appareils. Les avions sont de plus en plus fiables.

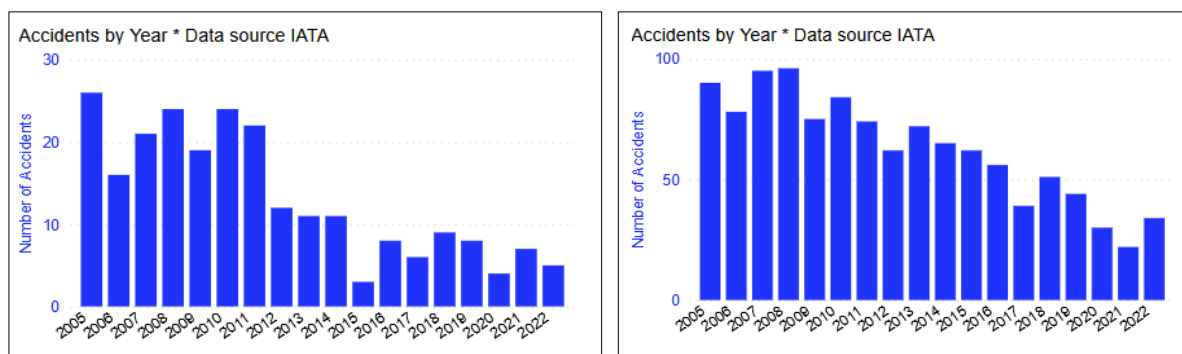
L'Association du transport aérien international (IATA) a publié son rapport sur la sécurité de l'aviation mondiale en 2022. Celui-ci pointe une réduction du nombre d'accidents mortels et du risque de décès par rapport à 2021 et par rapport à la moyenne sur cinq ans (2018-2022). Le rapport de sécurité aérienne de 2022 indique que : « *Les accidents sont rares en aviation. Il y a eu cinq accidents mortels sur les 32,2 millions de vols effectués en 2022.* »

<sup>297</sup> Les quantités seuils pour qu'un site soit considéré comme SEVESO seuil bas sont de 2.500 tonnes pour les produits pétroliers (soit approximativement 3.125 m<sup>3</sup>, en considérant une masse volumique du pétrole de 800 kg/m<sup>3</sup>).

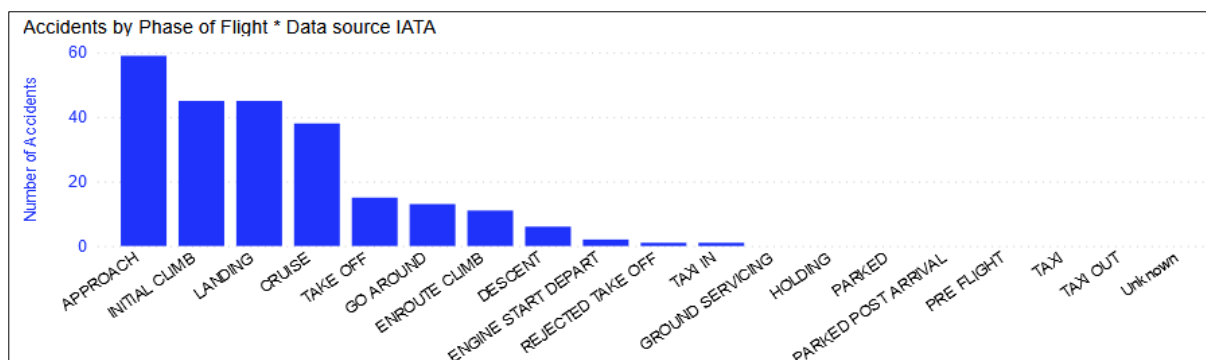
<sup>298</sup> 4 cuves de 600 m<sup>3</sup> dont une cuve vide en cas d'intervention sur une des autres cuves.

<sup>299</sup> Source : B3A – Bureau d'archives des accidents d'avions : 2017, année record pour la sécurité des voyages en avion (lemonde.fr)

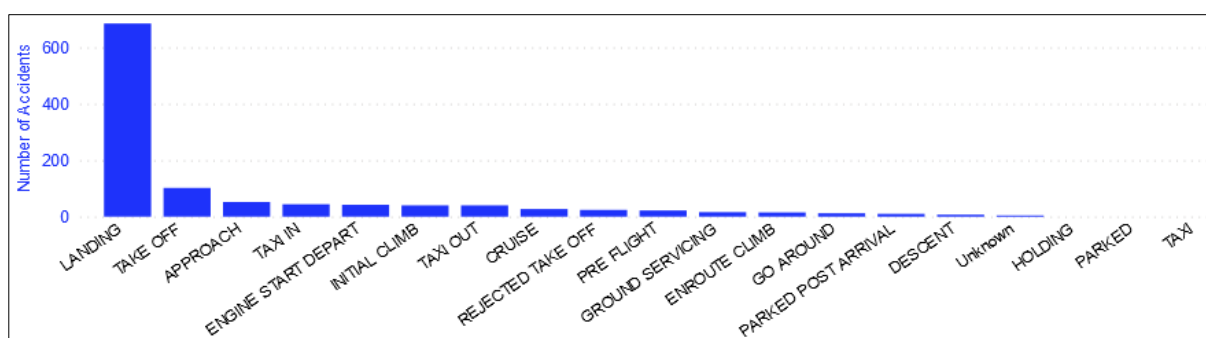
Partie 3 : Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences  
10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine



**Figure 193 : Nombre d'accidents aériens mortels (à gauche) et non-mortels (à droite), au niveau mondial, par an entre 2005 et 2022 (IATA, 2022<sup>300</sup>)**



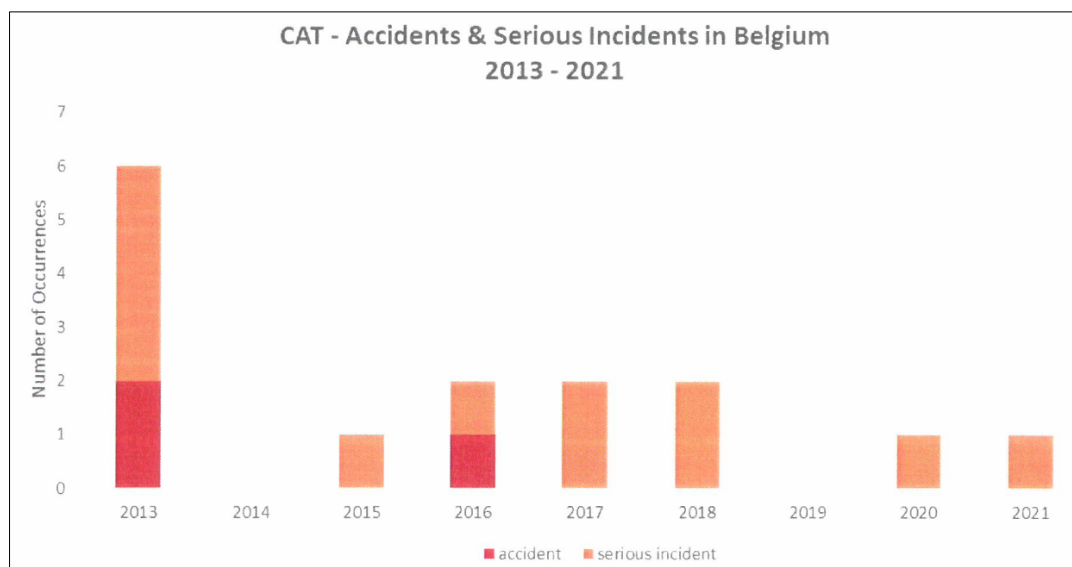
**Figure 194 : Nombre d'accidents mortels par phase de vol entre 2005 et 2022 au niveau mondial (IATA, 2022)**



**Figure 195 : Nombre d'accidents non-mortels par phase de vol entre 2005 et 2022 au niveau mondial (IATA, 2022)**

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). Le graphique ci-dessous illustre ce nombre d'accidents et incidents graves entre 2013 et 2021, en Belgique.

<sup>300</sup> Source: IATA (2022). *Interactive Safety Report*. (disponible via le lien suivant : <https://www.iata.org/en/publications/safety-report/interactive-safety-report/>)



**Figure 196 : Accidents et incidents graves recensés entre 2013 et 2021 en Belgique liés à la CAT (Plan belge de sécurité aérienne, 2020-2024)**

## **B. Accidents-Incidents recensés par B.S.C.A. au sein de l'aéroport de Charleroi**

Les principaux types d'interventions du service incendie de B.S.C.A. ont été recensés entre 2016 et 2023. Le Service d'Incendie de l'aéroport (voir ci-après) intervient directement sur les lieux de l'accident. Un accident mortel a cependant eu lieu le 9 février 2013 à l'aéroport de Charleroi : un Cessna P210N s'est écrasé peu après le décollage, lors d'un atterrissage d'urgence sur la piste de l'aéroport, faisant 5 victimes. Plusieurs facteurs ont provoqué cet accident : surcharge de l'appareil, mauvais angle de montée, mauvais dégivrage, ...

**Dans le cadre du Plan Interne d'Urgence (PIU, voir détails ci-après),** 93% à 98% des interventions annuelles sont médicales, c'est-à-dire près de 1.000 à 1.300 interventions médicales par an et concernent principalement des passagers. Les années 2020 et 2021 présentent logiquement des chiffres plus faibles, étant donné l'activité aéroportuaire ralentie, du fait de la crise sanitaire liée au Covid-19.

En 2022, 1.067 interventions concernaient des urgences sur passagers, dont 824 de type mineur<sup>301</sup> et 243 de type majeur<sup>302</sup>. La même année, 204 interventions concernaient le personnel, dont 188 de type mineur et 16 de type majeur. Dès lors, environ 260 interventions ont fait appel à des services externes du SMUR<sup>303</sup>.

Les alertes aériennes en 2022 ont principalement concerné des alertes de risque mineur sur site. Cette alerte se présente si un pilote a signalé ou s'il soupçonne que son aéronef a une défaillance n'étant toutefois pas de nature à entraîner des difficultés majeures lors de

<sup>301</sup> Une intervention médicale mineure est une urgence caractérisée ne demandant pas de moyens supplémentaires tant au niveau des compétences qu'au niveau du matériel. Le personnel de l'aéroport est apte à gérer la situation et l'intervention.

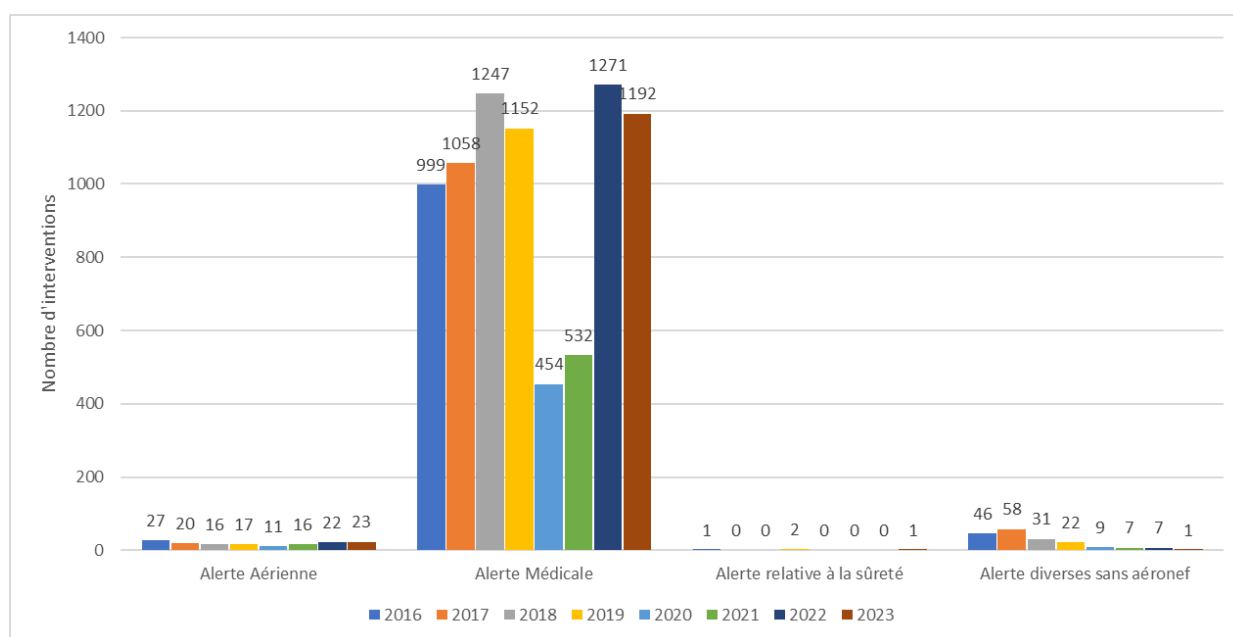
<sup>302</sup> Une intervention médicale majeure est une urgence caractérisée demandant des moyens supplémentaires tant au niveau des compétences qu'au niveau du matériel, pour laquelle le personnel de l'aéroport n'est pas apte à gérer complètement la situation et ni l'intervention.

<sup>303</sup> Service Mobile d'Urgence et de Réanimation.

l'atterrissage. Dans une moindre mesure, cela concernait également des alertes de pilote considérant que la défaillance risquait de créer un accident à l'atterrissage.

Les alertes diverses sans aéronef ont concerné en 2022 des incendies ou fumées suspectes de bâtiments ainsi que des fuites d'hydrocarbure ou des pollutions.

Le graphique ci-dessous reprend le nombre d'interventions dans le cadre du PIU : alertes aériennes, alertes médicales, alertes relatives à la sûreté et alertes diverses sans aéronef. Les fortes diminutions en 2020 et 2021 sont liées à la crise sanitaire.



**Figure 197 : Interventions P.I.U. du service incendies de B.S.C.A. de 2016 à 2023  
(ARIES sur base de données B.S.C.A., 2024)**

**En dehors des interventions relatives au Plan d'Urgence Interne**, les équipes du service incendies de B.S.C.A. effectuent également des interventions et procédures telles que follow-me<sup>304</sup>, levée de doute<sup>305</sup>, brossage, permis de feu<sup>306</sup>.

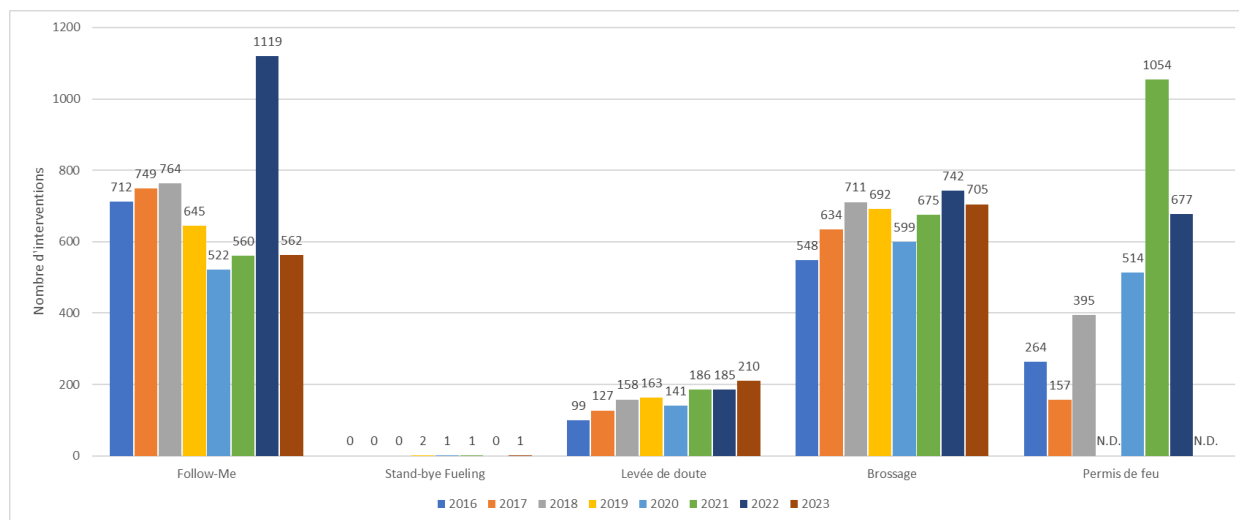
Le graphique ci-dessous reprend le nombre d'interventions hors PIU.

<sup>304</sup> Les véhicules follow-me permettent de guider des avions sur l'aéroport, le plus souvent quand les conditions météo sont faibles (ex : brouillard) ou quand un pilote ne trouve pas son chemin.

<sup>305</sup> Opération qui consiste à vérifier la matérialité d'un événement ayant provoqué le déclenchement d'une alerte : feu, intrusion, etc.

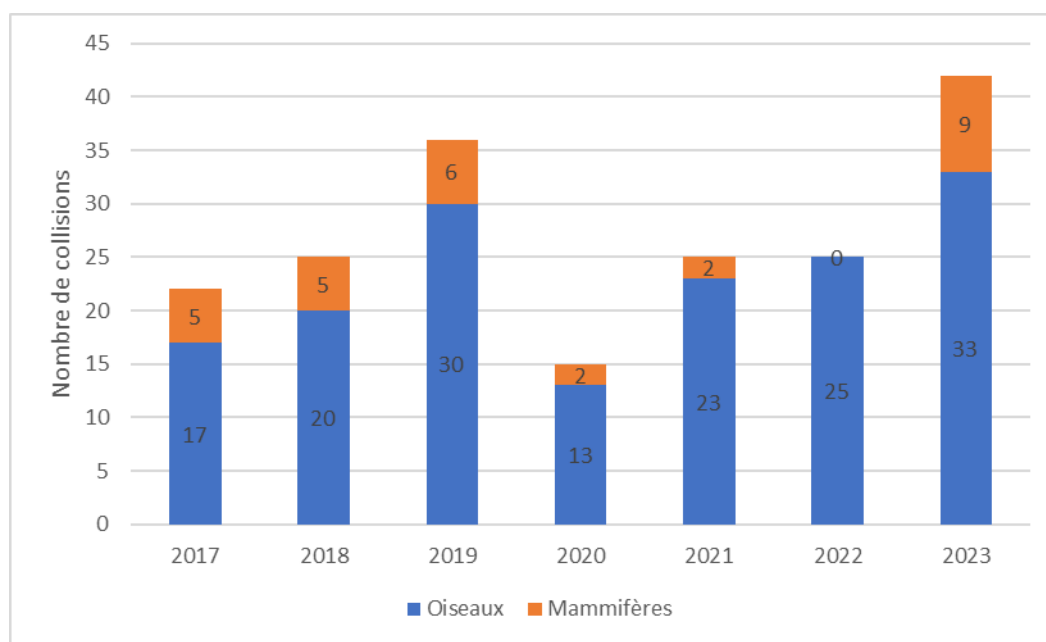
<sup>306</sup> Formulaire à compléter avant des travaux par point chaud dans un but de prévention contre les dangers d'incendie et d'explosion.

Partie 3 : Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences  
10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine



**Figure 198 : Interventions Hors P.I.U. du service incendies de B.S.C.A. en 2016, 2017, 2018, 2020 (année impactée par le COVID), en 2021 (année impactée par le COVID), en 2022 et en 2023 (ARIES sur base de données B.S.C.A., 2024)**

En termes d'incidents relatifs au  **péril animalier** , les études de risques « Wildlife Hazard EBCI » du Safety Office EBCI du SPW Mobilité Infrastructures mettent en évidence un nombre d'impacts animaliers présenté ci-dessous. Les collisions impliquent tant des mammifères que des oiseaux. Les impacts avec les animaux peuvent entraîner de lourdes conséquences opérationnelles : retards, dommages aux avions et aux moteurs, accidents avec ou sans pertes de vies humaines, ... D'après B.S.C.A., aucun accident mortel ou impact opérationnel important lié à un accrochage avec oiseau n'a eu lieu depuis 2019.



**Figure 199 : Collisions animalières avec avions sur B.S.C.A. entre 2017 et 2023 (ARIES sur base de données du Safety Office EBCI du SPW, 2024)**

Les lieux de prédilection de ces espèces sont identifiés et surveillés. Il s'agit notamment du domaine du Bois-Lombut, situé du côté nord de l'aéroport, ou encore du bassin d'orage du domaine aéroportuaire. Divers moyens sont mis en œuvre pour lutter contre le péril animalier : effarouchement (usage de canons, ...), écopics sur perchoirs, surveillance des nichages de pigeons ramiers, surveillance des mouvements d'oiseaux migrateurs, gestion des clôtures...

*Voir CHAPITRE 6 : Milieu naturel*

### **10.2.1.3. Mesures de protection mises en œuvre par B.S.C.A.**

#### **A. Sécurité aéronautique**

Au niveau européen, le Règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 de la Commission du 26 septembre 2012<sup>307</sup> (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 Hauteur minimales 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 Règles de vol aux instruments (IFR) – Règles applicables à tous les vols IFR, 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<sup>308</sup>) « 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* ». 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 et royaux, des centrales nucléaires de Tihange et de Doel, etc. Ainsi, au niveau belge, ces prescriptions ont été publiées, à la demande de la Direction Générale du Transport Aérien, dans l'AIP (Aeronautical Information Publication) par skeyes (anciennement Belgocontrol), qui assure la sécurité du trafic dans l'espace aérien belge.

Les inspecteurs de l'Inspection aéronautique sont compétents pour poursuivre d'éventuelles infractions qui seraient rapportées par skeyes (voir infra).

<sup>307</sup> Règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 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) n° 1035/2011, ainsi que les règlements (CE) n° 1265/2007, (CE) n° 1794/2006, (CE) n° 730/2006, (CE) n° 1033/2006 et (UE) n° 255/2010.

<sup>308</sup> Pieds.



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 un conflit 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<sup>309</sup>.

En ce qui concerne les installations au sol, à l'ouest du seuil de piste 06<sup>310</sup> se trouve le clocher de l'église Saint-Sulpice de Jumet Chef-Lieu qui constitue un obstacle en termes de sécurité aérienne. Cette église constitue un monument classé par l'Institut du Patrimoine wallon.

*Voir CHAPITRE 1. Urbanisme, paysage et patrimoine*

La présence et la hauteur de ce clocher impliquent des restrictions sur les procédures de vol lors du décollage (dans le sens 24, sens normal en direction du sud-ouest) :

- ☐ Ascension des aéronefs avec un angle supérieur au minimum recommandé ;
- ☐ Réduction du poids au décollage maximum autorisé.

Cela implique notamment que, pour éviter le clocher au décollage, les avions doivent pousser davantage le moteur et le bruit émis est plus important. Le clocher est muni d'un balisage lumineux afin d'être identifiable par les pilotes.

Cette étude ne se prononce pas concernant la pertinence de conserver ou de réduire le clocher de manière à permettre une moindre sollicitation des moteurs au décollage. En effet, cette décision nécessite des études approfondies d'une part sur l'impact patrimonial de l'église et de son clocher et d'autre part sur des aspects tels que les impacts sonores, la sécurité aérienne, les trajectoires empruntées par les avions, ...

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 (voir *Partie 1, Point 2.3.3. Balisage lumineux*). Ces infrastructures doivent répondre à des normes strictes définies au niveau international.

<sup>309</sup> Source : [www.skeyes.be](http://www.skeyes.be)

<sup>310</sup> Côté Jumet Chef-Lieu.

## B. Plans d'urgence et de prévention de B.S.C.A.

Comme mentionné précédemment, B.S.C.A. dispose d'un **Plan Interne d'Urgence (PIU)** dont la version V7.0 a été approuvée en mars 2023. Il décrit les directives à mettre en œuvre en situation d'alerte ou en situation accidentelle sur le site aéroportuaire ou à proximité de celui-ci, pouvant présenter un impact sur la sécurité, la sûreté, l'environnement ou sur la continuité des activités normales d'exploitation.

Ces situations concernent :

- ☐ Des incidents impliquant des aéronefs sur le site aéroportuaire et en dehors de l'enceinte de celui-ci ;
- ☐ Des incidents dans des bâtiments situés sur le site aéroportuaire : incidents liés à des installations ou des lieux spécifiques ;
- ☐ Des incidents généraux non localisés mais survenant dans l'aéroport. Il s'agit d'incidents qui ne sont pas liés à un lieu spécifique, soit parce que leurs conséquences sont générales (par exemple, une épidémie, les secours aux victimes), soit parce que le lieu n'est pas connu (par exemple, une menace terroriste).

Le PIU précise les mesures à prendre pendant et après l'évènement en matière d'organisation de l'intervention et en matière de transmission d'alerte et de communication, la coordination à assurer entre les différents services susceptibles d'intervenir ou impliqués dans la situation d'urgence, ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour :

- ☐ Gérer l'incident ou l'accident ;
- ☐ Garantir la sécurité des personnes et la protection des biens ;
- ☐ Eviter les nuisances et les effets néfastes pour la population environnante ;
- ☐ Prévenir au mieux et réduire le plus possible les dégâts causés à l'environnement ;
- ☐ Normaliser la situation le plus rapidement possible.

Des exercices d'application du PIU sont appliqués partiellement chaque année et globalement tous les 2 ans afin de le mettre à jour en cas de nécessité.

Ce plan interne d'urgence intègre divers acteurs aéroportuaires et d'urgence (skeyes, SPW, B.S.C.A. Sécurité-Sûreté, Police fédérale sur l'aéroport, personnel et pompiers B.S.C.A., secours extérieurs, ...). Pour toutes les urgences de type aérien, épidémio-sanitaires ou des événements à l'aérogare Sud, des véhicules de secours externes (pompiers, médicaux, Police, protection civile) pourraient être appelés à entrer sur le site aéroportuaire. Les portes d'entrée ainsi que les mesures d'accompagnement de ces véhicules sont reprises au PIU.

La coordination stratégique et la coordination opérationnelle des interventions s'effectuent à trois niveaux, appelés phases :

1. Communale : intervention des zones de secours lorsque l'ampleur de la situation d'urgence nécessite une gestion de celle-ci par le bourgmestre ;
2. Provinciale : intervention de différentes zones de secours lorsque (a) l'ampleur de la situation d'urgence nécessite une gestion de celle-ci par le gouverneur ou (b) les conséquences directes de la situation d'urgence dépassent le territoire de la commune.
3. Fédérale : prise en charge de la gestion d'une situation d'urgence lorsque celle-ci répond à un des critères visés à l'article 4.1 de l'arrêté royal du 31 janvier 2003 portant

fixation du plan d'urgence pour les événements et situations de crise nécessitant une coordination ou une gestion à l'échelon national.

Lorsqu'une phase communale est déclenchée, le bourgmestre en informe le gouverneur. Lorsqu'une phase provinciale est déclenchée, le gouverneur en informe le Ministre de l'Intérieur.

Des **plans de prévention spéciaux**<sup>311</sup> doivent être réalisés par les entreprises extérieures qui interviennent sur le site de l'aéroport si leurs prestations ont lieu de nuit (entre 23h et 6h) ou en espaces confinés, sur des cuves/réservoirs ayant contenu un hydrocarbure, sur des fosses ou cuves de rétention, sur des cabines haute tension, ...

### C. Contrôles des zones Landside et Airside

La société BSCA-Security est en charge de la sûreté aéroportuaire (prévention des actes d'intervention illicites contre, notamment, les aéronefs, les infrastructures ou les personnes) à l'aéroport de Charleroi et du maintien d'un niveau de sûreté conforme à la réglementation en vigueur.

BSCA-Security sous-traite l'exécution des tâches de sûreté à plusieurs entreprises de gardiennage autorisées à exécuter celles-ci :

- La société G4S : réalise les pré-contrôles de sûreté en vue d'accéder aux terminaux et les contrôles de sûreté en vue d'accéder à la partie critique de la zone de sûreté à accès réglementé (CPSRA<sup>312</sup>). Elle est également en charge des patrouilles.
- La société Protection Unit : assure les missions de télésurveillance et de contrôle de sûreté avec chiens détecteurs d'explosifs. Elle assure également les pré-contrôles des fournisseurs.

Les abords de l'aéroport sont surveillés afin d'éviter toute intrusion à la fois au sein de l'aérogare, de la zone d'embarquement/débarquement (dalles de stationnement pour aéronefs) et au niveau de la piste (zone de décollage/atterrissage). Ces dernières années, les mesures en matière de sûreté au côté ville (Landside) et périmétrique ont été renforcées afin de faire face à la menace terroriste.

De manière générale, la zone Airside<sup>313</sup> est entièrement clôturée afin d'empêcher tout intrusion. Les différents points d'accès à cette zone sont contrôlés et permettent l'accès uniquement aux personnes munies d'une des autorisations suivantes : carte d'embarquement, certificat de membre d'équipage, titulaire d'une carte d'identification aéroportuaire (badge permanent), titulaire d'un badge « visiteur » moyennant l'escorte permanente d'une personne autorisée (escorteur). La carte d'identification aéroportuaire reprend les différentes zones accessibles au titulaire. Celui-ci ne peut se trouver que dans les zones auxquelles le badge lui donne accès et ne peut se rendre dans ces zones que pour la durée opérationnelle nécessaire et via les passages prévus à cet effet. Tout titulaire d'une carte d'identification aéroportuaire, en CPSRA, doit la porter de manière visible.

<sup>311</sup> Source : B.S.C.A. & B.S.C.A.-Security (2013). *Directives de sécurité et sûreté à l'usage des entreprises extérieures intervenant dans les installations de l'aéroport de Charleroi.*

<sup>312</sup> Critical Part of the Security Restricted Area.

<sup>313</sup> Zone de l'aéroport sécurisées côté piste reprenant les zones délimitées (ZD) et la CPSRA.

Concernant la zone CPSRA, un contrôle d'accès électronique et biométrique est réalisé pour les titulaires d'une carte d'identification aéroportuaire).

Après ce contrôle d'accès, les personnes, souhaitant l'accès à la zone CPSRA sont soumises à un contrôle de sûreté (inspection/filtrage) réalisé sur un PIF (Poste d'inspection filtrage).

Différentes méthodes sont utilisées pour réaliser l'inspection/filtrage : palpation, fouille manuelle, contrôle visuel, portique de détection métallique, X-ray, détecteur de traces d'explosifs, chiens détecteurs d'explosifs, ...).

Les véhicules sont également soumis à un contrôle d'accès et à une inspection filtrage. Tout véhicule en CPSRA doit également afficher son badge véhicule de manière visible.

#### D. Contrôle des frontières et ordre public

La Police fédérale (LPA (Luchtvaartpolitie/Police aéronautique)) est responsable du contrôle des frontières, du maintien et du rétablissement de l'ordre public.

#### E. Sécurité incendie

L'aéroport dispose de son propre **Service de Sécurité Incendie Sauvetage** (SSIS). L'arsenal pompier principal est localisé en zone sud dans le bâtiment BS8 où sont abrités le personnel d'intervention ainsi que les équipements de lutte contre l'incendie. Un poste incendie est également localisé en zone nord, au niveau du Terminal passagers T1.

Une équipe incendie de 8 pompiers est présente en permanence sur le site de l'aéroport (24h/24 – 7j/7), pour un total de 44 membres du personnel. L'équipe de pompiers d'aéroport doit intervenir en moins de 3 minutes maximum (idéalement en moins de 2 minutes) en cas d'accident d'aéronef (par exemple : incendie, crash, ...) sur le site aéroportuaire même, en zone 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 la zone Airside).

De plus, comme prévu au PIU, ceux-ci interviennent dans un rayon de 500 m pour tout accident et dans un rayon de  $\pm 8$  km en cas de crash aérien sur le territoire des entités de Gosselies, Jumet et Ransart de la Ville de Charleroi, ainsi que de la commune de Fleurus. Le service Incendie de B.S.C.A. n'interviendra dans d'autres communes proches de l'aéroport qu'à moins d'y être instamment sollicité par le centre 100 et avec l'accord du Directeur de l'aéroport.

Le parc pétrolier en dalle nord dispose d'équipements spécialisés en vue de limiter les risques d'incendies prévisibles (combustion des liquides inflammables, explosion de vapeurs, ...) : détecteurs de vapeur et d'hydrocarbures, citerne de réserve d'eau localisée à proximité, disperseur d'eau pour protéger les quais de chargements et les bâtiments à proximité, collerettes de dispersion d'agent sur cuves, ...

Le PIU reprend un plan d'urgence spécifique au parc pétrolier de la dalle nord et à la pompe de distribution carburant en dalle sud (alerte 17 : risque incendie et alerte 18 : risque de pollution environnementale). L'alerte 18 reprend notamment le cas d'un épanchement de carburant avec procédure de gestion de la pollution (boudins d'absorption et boudins obturateurs qui empêchent le carburant de s'écouler vers le Tintia, en particulier).

## 10.2.2. Cadre de vie et santé humaine

L'activité liée à un aéroport est perçue par une partie de la population comme une source significative de bruit et de pollution, entraînant des répercussions négatives sur le confort, le cadre de vie et la santé.

Ce point reprend ci-dessous l'analyse de quelques indicateurs en vue de tenter une objectivation de la situation.

### 10.2.2.1. Évolution du taux de mortalité et de l'espérance de vie

Le tableau ci-dessous reprend :

- **L'évolution du taux de mortalité standardisé sur l'âge<sup>314</sup>** (exprimé en nombre de décès par 100.000 habitants) entre la période 2000-2009 et la période 2010-2019, pour les hommes et les femmes ;
- **L'évolution de l'espérance de vie à la naissance<sup>315</sup>** entre la période 1992-2001 et la période 2010-2019.

<sup>314</sup> WalStat définit le taux de mortalité standardisé (TMS) comme étant « *Le taux standardisé par âge et par sexe obtenu par standardisation directe est le taux que l'on observerait dans la population étudiée si elle avait la même structure d'âge qu'une population de référence, ici la population européenne standard de 2013. On le calcule en pondérant les taux de mortalité par âge observés dans la population par la structure d'âge de la population de référence.* »

<sup>315</sup> WalStat définit l'espérance de vie à la naissance comme étant le « *nombre moyen d'années qu'un groupe d'individus pourrait s'attendre à vivre à un âge donné s'il encourt les risques de mourir observés à chaque âge au cours de l'année (ou des années) de référence. Le calcul se fait sur plusieurs années afin d'avoir une estimation plus stable.* »

WalStat mentionne en outre l'avertissement suivant : « *Les espérances de vie de l'entité peuvent être influencées par la présence ou l'absence de maison de repos sur le territoire de l'entité. Bien que le calcul intègre l'ensemble des décès observés sur la période retenue, l'impact de quelques décès sur l'espérance de vie reste plus important dans une entité peu peuplée. Il convient donc d'interpréter avec prudence le classement des entités selon leurs espérances de vie.* »

Partie 3 : Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences  
10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

	Évolution du taux de mortalité standardisé sur l'âge (Période 2010-2019 / Période 2000-2009)		Évolution de l'espérance de vie à la naissance (Période 2010-2019 / Période 1992-2001)
	Hommes	Femmes	
Anderlues	-22%	-8%	+3,0 ans
Binche	-15%	-12%	+3,5 ans
Chapelle-lez-Herlaimont	-17%	-7%	+3,6 ans
Charleroi	-15%	-10%	+3,1 ans
Courcelles	-19%	-2%	+3,1 ans
Fleurus	-14%	-12%	+3,5 ans
Fontaine-l'Évêque	-15%	-5%	+3,7 ans
Les Bons Villers	-20%	-12%	+3,1 ans
Sombreffe	-18%	-14%	+3,3 ans
<b>Moyenne des communes du PDLT</b>	<b>-17%</b>	<b>-9%</b>	<b>+3,3 ans</b>
Arrondissement de Charleroi	-16%	-10%	+3,2 ans
Province du Hainaut	-16%	-11%	+3,3 ans
Région wallonne	-17%	-11%	+3,5 ans
Belgique	-18%	-14%	+3,9 ans

**Tableau 114 : Évolution du taux de mortalité et de l'espérance de vie à la naissance dans les communes du PDLT par rapport aux territoires de référence (ARIES à partir de données Walstat, 2024)**

Le taux de mortalité standardisé sur l'âge entre la période 2000-2009 et la période 2010-2019 a évolué à la baisse dans toutes les communes du PDLT, ainsi qu'à l'échelle des autres territoires examinés, cette évolution étant plus marquée pour les hommes que pour les femmes. À l'échelle de l'ensemble des communes du PDLT, la diminution est similaire à celle de la Wallonie et du pays pour les hommes, tandis qu'elle est moindre pour les femmes.

L'évolution de l'espérance de vie à la naissance a quant à elle augmenté de manière similaire (entre 3 et 3,7 ans) dans les communes du PDLT entre la période 1992-2001 et la période 2010-2019. Cette augmentation est du même ordre de grandeur que celle de la Wallonie et du pays, quoiqu'un peu moins marquée.

L'analyse de l'évolution du taux de mortalité et de l'espérance de vie dans les communes du PDLT ne permet pas à elle seule d'observer un effet de causalité de l'aéroport sur la mortalité des populations.



#### 10.2.2.2. **Exposition au bruit**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2018<sup>316</sup>), le bruit des transports est le second facteur environnemental préjudiciable à la santé, après la pollution atmosphérique. Il est estimé qu'un minima de 20% de la population européenne est exposée à des bruits de transports dommageables sanitaire. Le bruit du trafic aérien (en phase d'atterrissage et de décollage uniquement), étant davantage restreint spatialement, affecte une plus faible proportion de population que celui généré par le transport routier ou ferroviaire.<sup>317</sup> Toutefois, une fraction plus importante de la population se déclare très gênée par le bruit des avions que par celui du trafic routier, au même niveau de bruit moyen ( $L_{den}$ ). Cela est probablement dû à l'intermittence plus élevée du bruit des avions et à la nature de son profil sonore.

Bien que le bruit des transports soit habituellement trop faible que pour générer des dommages auditifs, la littérature démontre des relations entre l'exposition au bruit, à long terme, à partir de certains seuils, et différents effets non-auditifs sur la santé. Ces effets sont repris ci-dessous et sont également applicables aux effets du bruit des avions. Diverses études et programmes de recherche ont notamment été menées en Europe et leurs résultats sont présentés ci-après, dont notamment, mais non exclusivement :

- Programme de recherche européen ANIMA<sup>318</sup> (Aviation Noise Impact Management through Novel Approach), projet financé par l'union européenne et réalisé en collaboration avec de nombreux partenaires et experts (aéroports, centre de recherche aériens, compagnies aériennes, universités, psychologues et sociologues...) ;
- Rapports de recherche de l'EEA (European Environment Agency) ;
- HYENA (UE) (Hypertension and Exposure to Noise near Airports);
- DEBATS (France)<sup>319</sup> ;
- NORAH (Allemagne) (Noise Related Annoyance, Cognition and Health).

Les effets du bruit sur la santé pouvant être considérés comme directs sont :

- La perturbation du sommeil :  
Cet effet est dépendant de l'intensité du bruit, de sa continuité, de sa répartition dans le temps. Les perturbations correspondent notamment à une fragmentation de la continuité du sommeil (augmentation significative du nombre de changements de stades et du nombre d'éveils de courte durée), une réduction de la durée de sommeil (délais d'endormissement plus long, éveils nocturnes prolongés, éveil précoce...), une réduction de la qualité du sommeil (diminution du temps passé dans les stades de sommeil à ondes lentes et de sommeil paradoxal, ...), ... Des effets à court terme (baisse des performances pendant la journée, irritabilité) et à long terme (contribution à des maladies chroniques, les maladies cardiovasculaires,

<sup>316</sup> OMS (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*

<sup>317</sup> European Environment Agency (EEA) (2020). *Environnemental noise in Europe – 2022. EEA Report No 22/2019*

<sup>318</sup> <https://anima-project.eu>

<sup>319</sup> <http://debats-avions.ifsttar.fr/debatsbref.php>

les douleurs chroniques, le syndrome de fatigue chronique, les maladies neurodégénératives, la dépression...) sont identifiés.

- Différentes études illustrent l'impact nocturne des avions sur les individus étudiés, celui-ci étant plus faible dans le cas d'aéroports ayant mis en place un couvre-feu. L'étude NORAH<sup>320</sup> a montré que si l'interdiction des vols de nuit à Francfort a entraîné une diminution des réveils dus au bruit des avions jusqu'au petit matin (l'interdiction des vols de nuit prend fin à 5 heures du matin à Francfort), un effet inverse sur la perception de la qualité du sommeil est observé au petit matin (5 à 7 heures), indépendamment des niveaux d'exposition au bruit. Alors que les vols du soir ne semblent pas influencer la latence d'endormissement à Francfort, celle-ci augmente de manière significative autour de l'aéroport de Cologne-Bonn, qui n'a pas d'interdiction des vols de nuit. Ainsi, bien qu'une relation de cause à effet du bruit sur les perturbations du sommeil soit identifiée dans de nombreuses études, les impacts des mouvements en début et fin de nuit nécessitent davantage de recherche.
- La gêne (sentiment de perturbation, d'irritation, d'insatisfaction).

En raison de ces facteurs, des effets indirects peuvent apparaître :

- Santé psychologique (stress chronique, détresse psychologique...), directement liée à la gêne due au bruit et au bien-être en dérivant.
- Maladies cardiovasculaires : les maladies cardiovasculaires sont supposées déclenchées notamment par une réduction de la qualité du sommeil ou encore par un stress physiologique à long terme (EEA, 2020 ; Kranjec *et al.*, 2019). Bien que l'association entre l'exposition au bruit des avions et les effets sur la santé cardiovasculaire soit relevée par plusieurs études, l'estimation de l'ampleur de l'effet reste hétérogène d'une étude à l'autre (Kranjec *et al.*, 2019).
- Fonctionnement cognitif (difficultés de compréhension orale et à la lecture chez les enfants, de mémorisation, de concentration...).

Les facteurs de niveaux de bruit n'influencent pas à eux seuls l'ensemble des effets sanitaires. D'autres facteurs interviennent tels que le type de bruit (continu, évènementiel), la durée de l'exposition, la distribution temporelle des émissions sonores, le contexte territorial (multiplicité des sources sonores, qualité de l'habitat) (ANSES, 2020). En outre, bien que les individus aient tendance à s'habituer au bruit, le degré d'accoutumance varie d'un individu à l'autre (Basner *et al.*, 2014) et plusieurs facteurs non acoustiques et individuels contribuent à la gêne due au bruit et à la perturbation du sommeil tels que par exemple l'équité, la confiance dans les autorités, les facteurs liés au mode de vie, la sensibilité individuelle au bruit, l'âge de la personne affectée, .... (EEA, 2020 ; Kranjec *et al.*, 2019 ; ANSES, 2020). Le Conseil Supérieur de la Santé « *conclut que non seulement les niveaux de bruit moyens, mais surtout le nombre de survols où le niveau de bruit dépasse un certain seuil ont un impact significatif sur le type et la gravité des effets sur la santé induits par le bruit des aéronefs.* » (CSS, 2024<sup>321</sup>)

Concernant spécifiquement l'aéroport de Charleroi, aucune étude d'impact du bruit aérien sur l'état sanitaire des populations des zones environnantes n'a été réalisée à ce stade. Au vu du contexte territorial, diverses sources de bruit supplémentaires au trafic aérien peuvent en outre

<sup>320</sup> Müller, U. et al (2016) & Schreckenber, D. et al. (2016)

<sup>321</sup> Conseil Supérieur de La Santé (Avril 2024).

impacter les populations locales : le trafic routier (dont autoroutier), le trafic ferroviaire, les industries, ...

La problématique de l'exposition au bruit à l'aéroport de Charleroi est gérée par la SOWAER<sup>322</sup>, au moyen des mesures d'encadrement et de mesures d'accompagnement dont peuvent bénéficier les riverains exposés aux nuisances sonores (rachat ou insonorisation d'immeubles, prime de déménagement...). Les mesures d'encadrement correspondent aux :

- ☐ Heures d'ouverture de B.S.C.A. (6h30-23h) ;
- ☐ Quota de bruit par mouvement QM avec pondération pénalisante pour les atterrissages en soirée et nocturnes uniquement applicable aux avions basés ;
- ☐ Quota de bruit moyen annuel (fixé à 0,616 point par jour et par avion basé) ;
- ☐ 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 ;
- ☐ Valeurs maximales de bruit, engendrées au sol, à ne pas dépasser ;
- ☐ Restrictions permanentes ou temporaires apportées à l'exercice de certaines activités des aéronefs en raison des nuisances sonores qu'elles occasionnent ;
- ☐ Règles relatives aux essais moteur ;
- ☐ Procédures particulières de décollage et d'atterrissage en vue de limiter les nuisances sonores engendrées par ces phases de vol ;
- ☐ Sanctions administratives.

Les mesures d'accompagnement visent à limiter le bruit perçu au sol par les riverains et sont définies pour chaque zone du Plan d'Exposition au Bruit (PEB), tel qu'expliqué dans le chapitre relatif à l'environnement sonore. Leur mise en œuvre effective est détaillée dans le chapitre portant sur le domaine socio-économique.

*Voir CHAPITRE 8 : Environnement sonore et vibratoire*

*Voir CHAPITRE 2 : Domaine socio-économique, Point 2.2.4.2. Mesures actuelles d'accompagnement*

<sup>322</sup> 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.

Les 4 principales recommandations de réduction de l'exposition au bruit issues de l'OACI, et transposées dans le règlement européen (EU) n° 598/2014<sup>323</sup>, sont les suivantes :

- Réduction du bruit à la source (utilisation d'avions plus silencieux) ;
- Planification et gestion de l'occupation du sol (limiter le développement de fonctions sensibles au bruit à proximité des aéroports et des trajectoires de vol, atténuation des incidences du bruit, par exemple par isolation acoustique) ;
- Adaptation des procédures opérationnelles (utilisation de taxiways spécifiques, modification des angles d'approche, des routes d'arrivées et de départs, ...)
- Restriction de l'exploitation aux périodes sensibles (par exemple la nuit) ou du nombre de mouvements absolu.

### **10.2.2.3. Émissions de polluants atmosphériques**

Les émissions de polluants atmosphériques 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 Charleroi et de son voisinage est analysée dans le chapitre Qualité de l'air, climat et énergie, au travers des mesures réalisées par l'ISSEP (Institut Scientifique de Service Public) et d'une modélisation de la dispersion des polluants réalisée par les bureaux Odometric et Numtech dans le cadre de cette étude d'incidences.

*Voir CHAPITRE 7 : Qualité de l'air, climat et énergie*

En outre, plusieurs pollutions du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ont été identifiées au travers d'une **Etude d'orientation** réalisée par ARIES dans le cadre de cette demande de permis. Celles-ci sont présentées en détail dans le chapitre relatif au sol, sous-sol et aux eaux souterraines.

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

Des pollutions de PFAS ont été identifiées dans le Tintia en aval de l'aéroport et sont étudiées en détail dans le chapitre relatif à l'hydrologie. B.S.C.A. a mené une campagne pro-active pour identifier les sources de PFAS au droit de l'aéroport ainsi que des mesures à prendre pour les réduire. Dès lors, il est attendu que ce risque, même si existant aujourd'hui, sera réduit dans un futur proche.

*Voir CHAPITRE 5 : Hydrologie*

<sup>323</sup> Règlement (UE) n°598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union, dans le cadre d'une approche équilibrée, et abrogeant la directive 2002/30/CE.

#### **10.2.2.4. Exposition au radon**

Par ailleurs, le **radon** est un gaz radioactif inodore, incolore d'origine naturelle (non généré par l'activité aéroportuaire).

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

Dans de nombreux pays, le radon constitue la deuxième cause de cancer pulmonaire, après le tabagisme.

La concentration de radon dans l'air se mesure et est exprimée en Becquerel par mètre cube ( $\text{Bq/m}^3$ ). La Belgique s'aligne sur une directive de l'Union européenne qui fixe à  $300 \text{ Bq/m}^3$  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  $100 \text{ Bq/m}^3$ .

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande une concentration de référence nationale de  $100 \text{ Bq/m}^3$ , voire de  $300 \text{ Bq/m}^3$  au maximum.

Selon l'AFCN (Agence Fédérale du Contrôle Nucléaire), la commune de Charleroi se situe dans une zone classée Région Radon 1b c'est-à-dire que 2 à 5% des maisons se trouvent au-dessus du niveau de référence de  $300 \text{ Bq/m}^3$ . La concentration moyenne en radon dans la commune s'élève à  $64 \text{ Bq/m}^3$ . Des mesures réalisées il ressort que 2,75% des maisons présentent des concentrations en radon supérieures à  $300 \text{ Bq/m}^3$ . D'après ces données à l'échelle communale, il peut être considéré que le site aéroportuaire ne présente qu'un risque faible lié au radon.

## 10.3. Évaluation des incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires

### 10.3.1. Impacts sur la sécurité

#### 10.3.1.1. Sécurité aéronautique

Dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires, 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, ILS, ...) sont définies au niveau international et B.S.C.A. 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 aviaire et animalier seront maintenus en situation projetée (haut-parleurs, canons effaroucheurs, ...) 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. Des mesures concernant la lutte contre le péril animalier sont en réflexion chez B.S.C.A. sans pour autant qu'il s'agisse de projets concrets à ce stade : plantation de bandes de lin à proximité de la piste comme répulsif naturel pour les oiseaux, implantation de zones refuges en périphérie du site pour limiter l'avifaune sur le site aéroportuaire, ...

Par ailleurs, selon l'étude relative au péril animalier réalisée en 2022 par le Safety Office EBCI du SPW Mobilité Infrastructures, des mesures complémentaires doivent être prises à court terme par le BCU (Bird Control Unit) qui dépend du SPW :

- ☐ Surveillance des hangars pour empêcher la nidification des oiseaux ;
- ☐ Sensibilisation de l'équipe BCU aux dangers des périodes migratoires (mars-avril + septembre-octobre) ;
- ☐ Vérifier si les différents perchoirs du site sont bien complètement couverts d'écopics.



Figure 200 : Exemple d'installation d'écopics (ecopic.com)



*Voir ANNEXE 6.1 : J-Y. Cornil (2021). Wildlife Hazard EBCI 2021*

*Voir ANNEXE 6.2 : J-Y. Cornil (2022). Wildlife Hazard EBCI 2022*

*Voir ANNEXE 6.3 : SAFETY OFFICE EBCI. (2023). Collisions animalières 2018-2023*

**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 Safety Office EBCI du SPW Mobilité Infrastructures.

Toutes autres choses étant égales, les risques d'accidents ou d'incidents augmenteront statistiquement de manière proportionnelle avec l'augmentation prévue du trafic. La probabilité d'accident grave restera cependant minime. En outre, la majorité des accidents est confinée à l'intérieur de l'enceinte de l'aéroport et n'affecte donc qu'exceptionnellement les populations riveraines. De plus, rappelons que le risque d'accident engendré par une collision avec un avion est faible sur les dépôts de carburant (parc pétrolier et pompe de distribution) compte tenu de leurs positions latérales par rapport à la piste et l'absence de leur survol direct par les avions. Considérant ceci et qu'aucun établissement (notamment SEVESO) 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 un établissement peut également être considéré comme faible.

Comme évoqué au point relatif à la Sécurité aéronautique, le clocher de l'église Saint-Sulpice de Jumet Chef-Lieu continuera de constituer le principal obstacle aéroportuaire au décollage (sens 24). Pour rappel, le clocher implique des restrictions sur les procédures de vol lors du décollage ainsi que des impacts en termes de bruit.

### **10.3.1.2. Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport**

La prolongation des activités aéroportuaires sera accompagnée d'un renforcement des mesures de sûreté aéroportuaire déjà mises en place à l'heure actuelle (contrôle permanent de l'Airside, services d'incendie...). À ce stade, les projets connus sont :

- ☐ Dans la présente demande de permis : l'extension du PIF Nord (screening passagers, screening marchandises) afin de déployer de nouvelles technologies et répondre aux obligations européennes de sûreté ;
- ☐ Au niveau du Masterplan de B.S.C.A. :
  - Une extension des gates à l'ouest du Terminal T1 et de la salle de reprise de bagages et un déploiement de nouvelles technologies pour répondre aux nouvelles exigences en matière de contrôle douanier ;
  - Un renforcement de l'effectif policier (lié notamment à la construction d'un nouveau bâtiment de complexe cellulaire de la Police).

La législation sur le transport aérien pour ce qui concerne le nombre de pompiers, les casernes et les 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 la zone Airside) et pourrait donc s'appliquer à plusieurs des zones d'activités qui seront développées.

**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.

Les bâtiments feront l'objet de mesures spécifiques pour satisfaire aux normes et règles en matière de sécurité et de prévention incendie. 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.

**10.3.1.3. Impacts générés et subis par les établissements voisins et/ou présents sur la plateforme aéroportuaire**

Les divers développements d'activité attendus au sein de la zone aéroportuaire tels que prévus dans le Masterplan de B.S.C.A. s'implanteront principalement en zone nord du site aéroportuaire, soit à distance des périmètres SEVESO répertoriés actuellement.

Dans le cas où d'éventuels autres développements d'activités non prévus dans le Masterplan s'implanteraient au sein ou à proximité du périmètre SEVESO, chaque nouvelle demande devra intégrer une évaluation des impacts et des effets cumulés entre l'établissement concerné et les zones SEVESO à proximité ou dans lesquelles il se situe, plus spécifiquement en lien avec les dépôts de substances à risque en présence.

Rappelons qu'à ce stade l'aéroport n'est pas considéré comme site SEVESO et ne prévoit pas de nouvelles installations de traitement et de transport de kérosène, ni d'augmentation des volumes stockés. En première approche, le statut SEVESO de l'aéroport lié au stockage de kérosène ne devrait dès lors pas être modifié. Dans le cadre de la demande de permis, la cellule RAM (cellule Risque d'accidents majeurs) du SPW sera consultée afin d'évaluer le risque pour la population et l'environnement. Cette cellule remettra alors un avis sur l'acceptabilité de ce risque ainsi que des conditions d'exploiter afin d'en assurer la maîtrise.

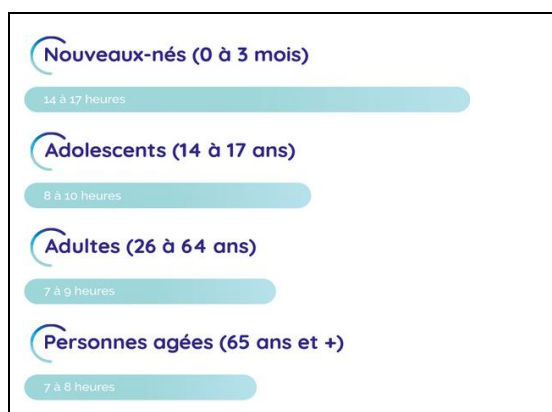
### 10.3.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé humaine

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. Le *point 10.2.2.2. Exposition au bruit* du présent chapitre développe les effets sanitaires liés au bruit des transports (dont du trafic aérien) en général ainsi que les mesures d'encadrement et d'accompagnement actuelles de l'aéroport de Charleroi.

Tel que défini par les conditions d'exploitation (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 Charleroi est caractérisé par l'interdiction de vols entre 23h00 et 6h30 (à l'exception des avions basés à B.S.C.A. dont le retard est justifié par un motif non imputable à la compagnie aérienne) et l'interdiction des aéronefs les plus bruyants notamment en soirée et début de matinée. En comparaison, les horaires d'ouvertures des aéroports situés dans la zone de chalandise de B.S.C.A. sont repris au chapitre domaine socio-économique. Ceux soumis à « couvre-feu » bénéficient globalement de 6 à 7h30 de fermeture nocturne (sous conditions), similairement à l'aéroport de Charleroi.

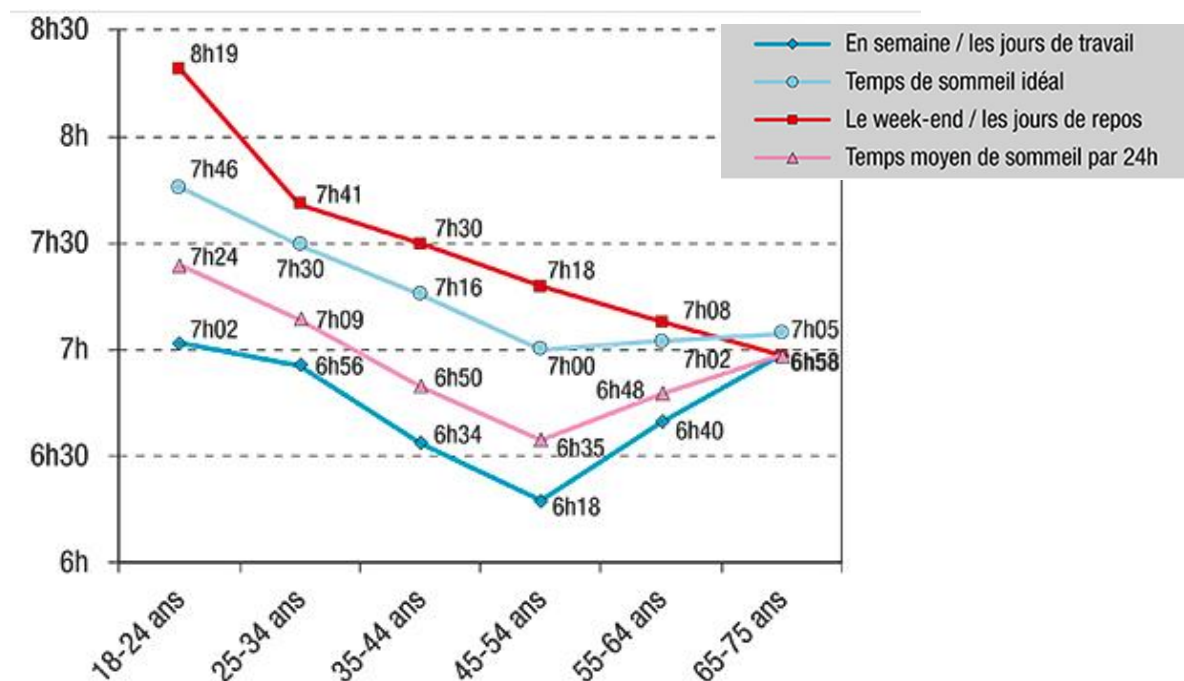
*Voir CHAPITRE 2. Domaine socio-économique*

Les figures ci-dessous illustrent les différentes durées journalières de sommeil recommandées selon différentes tranches d'âge. Pour une même tranche d'âge, la durée peut varier d'une personne à l'autre. Les enfants sont un groupe plus vulnérable, car leur développement cognitif et physique nécessite plus de sommeil. Pour les adultes, une durée de sommeil de bonne qualité de 7 à 8 heures est généralement idéale. À terme indicatif, pour l'aéroport de Bruxelles-Zaventem, le CSS recommande une l'interdiction complète des vols de nuit, mesure qui devrait permettre aux personnes vivant à proximité de l'aéroport de bénéficier de 7 heures, idéalement 8 heures, de sommeil sans être dérangées par le bruit des avions. Il apparaît ainsi que les horaires d'ouverture de l'aéroport de Charleroi (7h30 de fermeture sans prendre en compte l'arrivée d'avions en retard) concordent au minima des recommandations d'heures de sommeil minimales issues de divers organismes de santé pour les adultes. Ces minima ne sont pas rencontrés pour l'ensemble des groupes d'âges, plus particulièrement pour les plus jeunes.



**Figure 201 : Recommandations du nombre d'heures de sommeil journalier par groupe d'âges - Cenas (centre de médecine du sommeil à Genève)**

Les heures d'ouverture de l'aéroport de Charleroi concordent globalement avec le temps de sommeil moyen des Français. D'après le Baromètre de Santé publique France (2017) : « *parmi les 18-75 ans, le temps moyen de sommeil par 24 heures est de 6h55 en 2017, 6h57 pour les hommes et 6h53 pour les femmes. Ce temps de sommeil est plus long le week-end et jours de repos (7h26) que les jours de semaine ou travaillés (6h42)* »<sup>324</sup>.



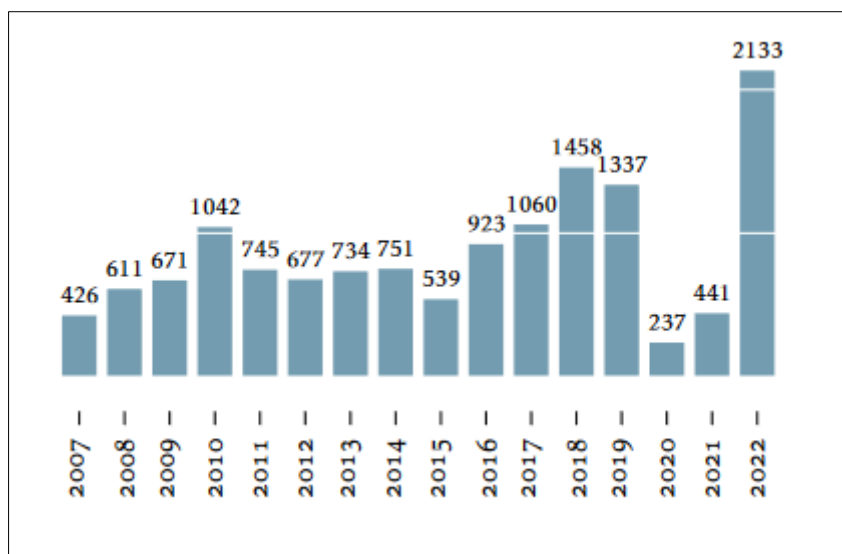
**Figure 202 : Temps moyen de sommeil des français par classe d'âge  
(Léger, D. et al (2019))**

Bien que l'aéroport de Charleroi présente une fermeture théorique de nuit de  $\pm 7h30$ , il existe tout de même des vols de nuits (autorisés par décret sous certaines conditions strictes) pouvant impacter le sommeil des riverains et générer d'autres effets sanitaires tels que mentionnés précédemment. Les rapports de l'ACNAW illustrent qu'une moyenne de 3,7 vols par nuit et un maximum de 15 vols sur une nuit ont été autorisés en 2019 conformément aux conditions d'exploitation de l'aéroport<sup>325</sup>. En 2022, près de 6 avions en moyenne par nuit ont atterri après 23h (arrivées tardives autorisées), avec un maximum de 17 sur une même nuit. Le tableau ci-dessous reprend l'évolution annuelle du nombre d'arrivées tardives (après 23h) à l'aéroport de Charleroi. D'après B.S.C.A., le nombre plus élevé d'arrivées tardives en 2022 est lié notamment à des causes exceptionnelles (guerre en Ukraine, défaillance du contrôle aérien français et allemand, défaillance d'un logiciel de gestion chez Eurocontrol à hauteur de Reims...). D'après l'ACNAW, les valeurs de quota count octroyé à chaque compagnie sont toutefois respectées. Le nombre d'arrivées tardives varie d'année en année et aucune tendance nette n'est observable. Il est dès lors compliqué d'affirmer que celui-ci augmentera au même

<sup>324</sup> Léger D, et al. 2019.

<sup>325</sup> Les exceptions concernent surtout les atterrissages après 23h des avions basés, résultant d'un retard non imputable à l'exploitant (avec quotas de points).

rythme que la croissance des mouvements attendue à l'aéroport à l'horizon 2045, d'autant plus que B.S.C.A. ne prévoit pas d'augmentation significative de sa flotte d'avions basés.



**Figure 203 : Évolution du nombre d'arrivées tardives depuis 2007 (ACNAW, 2022)**

Le nombre d'arrivées tardives s'est élevé à 1.590 en 2023.

Ces avions ont été autorisés sous réserve que leur retard est justifié par un motif non imputable à la compagnie aérienne (exception faite de vols spécifiques par exemple en lien avec des missions humanitaires, militaires, etc.). La circulaire interprétative du 14 mai 2014<sup>326</sup> contient des dispositions permettant de dégager la responsabilité de la compagnie en l'occurrence d'un retard (référence à la liste des codes IATA des causes de retard non imputables à une compagnie). « *Il apparaît que sur l'ensemble de cette liste IATA, constituée de plus de 80 codes, seul est considéré comme étant de la responsabilité de la compagnie, le code 14 (oversales, booking errors), alors qu'aucun code concernant les parties Flight Ops/Crew (codes 6X) et Reactionary associés (codes 94-95-96) n'est considéré comme tel.* » L'ACNAW considère donc que, ce faisant, la circulaire exclut d'emblée toute responsabilité des compagnies lors d'une arrivée tardive d'un de leurs avions basés. Les codes mentionnés correspondent à :

FLIGHT OPS/CREW		REACTIONARY	
61	LATE COMPLETION OR CHANGE OR FLIGHT PLAN	94	CABIN CREW ROTATION
62	OPERATIONAL REQUIREMENTS - FUEL/LOAD CHANGE	95	CREW ROTATION
63	LATE CREW BOARDING OR DEPARTING PROCEDURES	96	OPERATIONAL CONTROL
64	FLIGHT DECK CREW SHORTAGE		

<sup>326</sup> Circulaire interprétative du 14 mai 2014 concernant la définition d' « avion basé » de l'article 1<sup>er</sup> bis du décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne du 23 juin 1994

FLIGHT OPS/CREW		REACTIONARY	
65	LIGHT DECK CREW SPECIAL REQUESTS		
66	LATE CABIN CREW BOARDING OR DEPARTING PROCEDURES		
67	CABIN CREW SHORTAGE		
68	CABIN CREW ERROR OR SPECIAL REQUEST		
69	CAPTAIN'S REQUEST FOR SECURITY CHECKS		

**Tableau 115 : Codes IATA (Circulaire interprétative du 14 mai 2014)**

L'ACNAW recommande dans son avis n° INIT/2015/1 (réitéré dans ses rapports annuels depuis 2015) une modification des procédures de demande d'autorisation d'atterrissage après 23h : « *Même si la situation sur le terrain est jugée non-critique pour l'instant, l'Autorité considère que seule la définition d'un quota de bruit global fixe et/ou des restrictions d'exploitation plus sévères est de nature à limiter durablement les nuisances sonores associées aux mouvements nocturnes. Ces dispositions sont d'application sur de nombreuses plateformes étrangères. En outre, la procédure de demande d'autorisation d'atterrissage d'avions basés au-delà de 23h00 mériterait d'être modifiée. Tous les codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative correspondent à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes. Or pour l'ACNAW, cette liste contient des codes IATA qui engagent la responsabilité de la compagnie et qui, par conséquent, devraient pouvoir entraîner sur cette base le refus de l'atterrissage d'un avion basé après 23h00.* »

Cette recommandation, déjà reprise dans le chapitre *Environnement sonore et vibratoire*, est également ici réitérée.

**Recommandation :**

- ☐ Santé-01 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.

Rappelons également que les pics horaires d'atterrissages et de départs ont lieu entre 22h-23h (10% des arrivées en 2022) et entre 6h30-7h00 (10% des départs en 2022), et dans une moindre mesure, entre 7h00 et 8h00 (8% des départs en 2022). Entre ces heures, les mouvements d'avions ne sont autorisés que pour autant qu'ils ne dépassent pas un quota de bruit maximum autorisé par mouvement fixé à 5 points et calculé conformément au §4. – DRW du 2 février 2006, art. 1er, 2° (voir *CHAPITRE 8 : Environnement sonore et vibratoire*). Malgré ces restrictions, l'augmentation du nombre de mouvements présente un risque de nuisances sonores en début et fin de nuit, plus particulièrement dérangeants en week-end, où le nombre moyen d'heures de sommeil est a priori plus élevé qu'en semaine. Selon l'exploitant, à modalité d'exploitation inchangée, la prolongation des activités aéroportuaires viendra principalement combler les creux en journée. En effet, les périodes de pics de départs matinaux et de retours tardifs sont déjà très prisés actuellement et la capacité disponible est très proche de la saturation. Afin de réduire au maximum les impacts en début et en fin de nuit, il est



recommandé de limiter le bruit à la source à ces heures critiques, recommandation concordant avec une des 4 recommandations de l'OACI (voir *point 10.2.2.2. Exposition au bruit*). Aussi, les recommandations formulées dans le chapitre *Environnement sonore et vibratoire* sont ici réitérées.

**Recommandation :**

- Santé-02 : Inciter les compagnies aériennes à mettre leurs avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.

Par ailleurs, depuis 2022, le seuil des 50.000 mouvements annuels effectués par des aéronefs de plus de 34 tonnes et de plus de 19 sièges passagers est dépassé (52.144 en 2022 et 55.583 en 2023), provoquant l'obligation de réaliser la cartographie du bruit et le plan d'action. Comme mentionné précédemment, le processus est en cours. Les cartes ne sont pas encore disponibles sur le Géoportail de la Wallonie (WalOnMap) en date de rédaction de l'étude.

Des mesures et interprétations des niveaux de bruit projetés à l'horizon 2045 et leurs comparaisons aux normes OMS sont présentées en détail dans le chapitre Environnement sonore et vibratoire. Si on recadre l'impact sonore du trafic aérien en 2045 avec les recommandations et les valeurs guides de l'OMS de 2018 ( $L_{den} < 45$  dBA et  $L_{night} < 40$  dBA), il faut globalement se situer juste en bordure du PDLT 2022 latéralement et un plus largement dans les axes de décollages ou d'atterrissages pour assurer le respect de ces valeurs (de 0,6 à 1,7 km côté ouest, de 5 km côté est pour le  $L_{den}$  et de 1,2 km côté est pour le  $L_{night}$ ).

*Voir CHAPITRE 8 : Environnement sonore et vibratoire*

En matière de **qualité de l'air**, une analyse de l'impact spécifique des activités futures de l'aéroport (à l'horizon 2045) sur la qualité de l'air via une modélisation de certains polluants (voir *CHAPITRE 7. Qualité de l'air, climat et énergie*).

Si les sources d'émissions de polluants resteront similaires à celles identifiées en situation actuelle (trafic aérien, opérations sur les avions au sol, exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe), les émissions en elles-mêmes évolueront, notamment en fonction de l'augmentation du trafic aérien attendue, du renouvellement de la flotte des avions fréquentant l'aéroport (augmentation de l'efficacité des moteurs et du recours progressif aux SAF (Sustainable Aviation Fuels) et de l'électrification des véhicules roulants internes et externes. L'introduction de SAF drop-in (interchangeables avec du kérosène conventionnel, tel que le JET A-1) conduira cependant à des émissions de combustion, qui comporteront des polluants atmosphériques. Ceux-ci se trouveront néanmoins dans des quantités et proportions différentes à celles des polluants issus de la combustion de kérosène conventionnel.

Comme mentionné précédemment, les incidences concerneront en particulier le benzène, les  $NO_x$  et les COV totaux, pour lesquels les critères de l'AwAC seront dépassés en dehors du site aéroportuaire. Dans le cas des  $NO_x$ , les zones résidentielles de Jumet et de Ransart sont partiellement concernées.

*Voir CHAPITRE 7 : Qualité de l'air, climat et énergie*

Pour optimiser les efforts visant à atténuer ces risques pour la santé, les aéroports et les autres parties prenantes devraient se concentrer sur les effets de la gêne, en plus des tentatives conventionnelles de réduction de l'exposition au bruit (réduction des horaires d'ouverture, modification des aéronefs, ...) <sup>327</sup>. Les recommandations ci-dessous concernent plus particulièrement des efforts de communication et de consultation envers les populations riveraines : informer les riverains de leurs possibilités de réduction de l'exposition au bruit, informer sur les changements mis en œuvre en termes de réductions du bruit, comprendre les demandes des riverains afin de mieux les aborder, ...

**Recommandations :**

- ☐ Santé-03 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.
- ☐ Santé-04 : Communiquer clairement sur (1) les mesures prises au sein de la zone aéroportuaire afin de diminuer le bruit émis, (2) l'évolution de la qualité de l'air et de l'environnement sonore aux abords de l'aéroport et (2) informer les riverains de leurs possibilités pour réduire leur exposition au bruit.

## 10.4. Incidences sur les territoires voisins

En ce qui concerne les **risques d'accidents**, les potentielles incidences se traduiraient principalement par un éventuel crash d'un avion en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi sur l'un ou l'autre territoire voisin, ou les fumées d'un éventuel incendie au niveau du parc pétrolier nord qui pourraient parcourir plusieurs dizaines de km selon les quantités de carburants brûlées et atteindre les frontières régionales. Afin de limiter ce risque, le parc pétrolier dispose d'équipements spécialisés en vue de limiter les risques d'incendies prévisibles (combustion des liquides inflammables, explosion de vapeurs, ...).

En ce qui concerne la **santé humaine**, en termes de qualité de l'air, les impacts sur les territoires sont liés aux polluants émis par les avions en phase de croisière, transportés selon les conditions météorologiques et retombent au sol à de grandes distances par rapport aux points d'émission. Il est cependant difficile d'attribuer de manière certaine les polluants détectés en un point donné à une source particulière et unique, et, en particulier, au trajet d'un avion en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi. En outre, la qualité de l'air est influencée par le trafic routier ou les émissions de combustion des habitations ou des industries.

En termes d'environnement sonore, les impacts du trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi seront également liés aux phases de croisière ainsi qu'au trafic routier. Les impacts les plus importants, liés au cycle LTO ne seront pas perçus sur les territoires voisins, étant donné les distances qui séparent l'aéroport de celles-ci.

<sup>327</sup> Benz, S., Kuhlmann, J., Kranjec, N., Jeram, S., Rajé, F., Hooper, P., & Schreckenberger, D. (2020). Health Impacts of Aircraft Noise Exposure (disponible via le lien suivant : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4912525>)

## 10.5. Conclusion

En termes de **sécurité**, l'aéroport est soumis aux normes de sécurité aéronautiques habituelles européennes et belges. La sûreté aéroportuaire est gérée par B.S.C.A.-Security, qui, elle-même, sous-traite l'exécution des tâches dans ce domaine à plusieurs entreprises de gardiennage (G4S, Protection Unit). L'aéroport est couvert par un Plan interne d'urgence (PIU) identifiant des scénarios d'accidents au sein et aux abords du site aéroportuaire, leur gestion et les moyens d'informations. L'aéroport dispose de son propre service de sécurité incendie, constitué d'une équipe de 8 pompiers présents en permanence sur le site (H24 – 7j/7) devant intervenir en moins de 3 minutes en cas d'accident d'aéronef en zone Airside. Ceux-ci peuvent intervenir également comme première équipe d'intervention dans le cadre du (PIU) sur les interventions chimiques, radioactives, actes illicites, épidémio-sanitaires ainsi que tout incident/accident/incendie sur site aéroportuaire et dans un voisinage immédiat (infrastructures Landside à proximité directe de la zone Airside). Ils interviennent également en cas de crash aérien situé dans un rayon de  $\pm 8$  km de l'aéroport sur le territoire des entités de Gosselies, Jumet et Ransart de la Ville de Charleroi, ainsi que de la commune de Fleurus.

Dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires, 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. Cette prolongation des activités sera accompagnée d'un renforcement des mesures de sûreté aéroportuaire déjà mises en place à l'heure actuelle : construction de l'extension du PIF Nord, compris dans la présente demande de permis, et projet d'extension des gates du Terminal T1, salle de reprise bagages, nouveau complexe cellulaire de la Police.

En matière de **santé humaine**, la SOWAER est chargée des problématiques liées au bruit et à la qualité de l'air. En matière de bruit, il s'agit de la mise en application des mesures d'accompagnement des riverains, relatives à la lutte contre le bruit, en tenant compte des niveaux sonores actuels (Plan d'exposition au bruit (PEB)). Diverses études ont mis en évidence des relations entre l'exposition au bruit des transports en général (dont aéroportuaire), la perturbation du sommeil et des impacts négatifs sur la santé, le bien-être mental et les capacités d'apprentissage. La plage de temps de fermeture nocturne actuelle concorde à la fourchette basse des recommandations d'heures de sommeil minimales issues de divers organismes de santé pour adultes mais pas pour l'ensemble des tranches d'âges, plus particulièrement pour les plus jeunes. En outre, le nombre d'avions en retard, arrivant après 23h, peut être important et la plus grande part de départs a lieu entre 6h30-8h et d'arrivées entre 22h-23h. L'augmentation du nombre de mouvements présente un risque de nuisances sonores en début et fin de nuit, plus particulièrement dérangeants en week-end, où le nombre moyen d'heures de sommeil est a priori plus élevé qu'en semaine. Selon l'exploitant, à modalité d'exploitation inchangée, la prolongation des activités aéroportuaires viendra principalement combler les creux en journée. La capacité disponible entre 6h30-8h et entre 22h-23h est très proche de la saturation. Des recommandations sont émises afin de limiter ce risque, dont notamment une recommandation déjà émise par l'ACNAW dans son avis n° INIT/2015/1.

Si on recadre l'impact sonore du trafic aérien en 2045 avec les recommandations et les valeurs guides de l'OMS de 2018 ( $L_{den} < 45$  dBA et  $L_{night} < 40$  dBA), il faut globalement se situer juste en bordure du PDLT 2022 latéralement et un peu plus largement dans les axes de décollages ou d'atterrissages pour assurer le respect de ces valeurs (de 0,6 à 1,7 km côté ouest, de 5 km côté est pour le  $L_{den}$  et de 1,2 km côté est pour le  $L_{night}$ ).

Les sources d'émissions de polluants resteront similaires à celles identifiées en situation actuelle (trafic aérien, opérations sur les avions au sol, exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe) mais les émissions en elles-mêmes évolueront, notamment en fonction de l'augmentation du trafic aérien attendue, du renouvellement de la flotte des avions fréquentant l'aéroport (amélioration de l'efficacité des moteurs), de l'évolution des carburants, de l'exploitation du parc pétrolier, ... Comme mentionné précédemment, les incidences concernent en particulier le benzène, les NO<sub>x</sub> et les COV totaux, pour lesquels les critères de l'AwAC seront dépassés en dehors du site aéroportuaire. Dans le cas des NO<sub>x</sub>, les zones résidentielles de Jumet et de Ransart sont partiellement concernées.

## 10.6. Synthèses des incidences et recommandations

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Sécurité, cadre de vie et santé humaine	Continuité du péril animalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 Safety Office EBCI du SPW Mobilité Infrastructures.</li> </ul>
	Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport, notamment par rapport à la population à proximité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécu-02 : Informer les riverains des mesures de sécurité existantes et futures mises en place qui les concernent.</li> <li>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.</li> </ul>
	Incidences liées aux vols, à leur augmentation et les impacts sur la santé humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Santé-01 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.</li> <li>Santé-02 : Inciter les compagnies aériennes à mettre leurs avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.</li> <li>Santé-03 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.</li> <li>Santé-04 : Communiquer clairement sur (1) les mesures prises au sein de la zone aéroportuaire afin de diminuer le bruit émis, (2) l'évolution de la qualité de l'air et de l'environnement sonore aux abords de l'aéroport et (2) informer les riverains de leurs possibilités pour réduire leur exposition au bruit.</li> </ul>

**Tableau 116 : Synthèse des recommandations proposées à l'égard des incidences notables en matière de Sécurité, cadre de vie et santé humaine (ARIES, 2024)**

## **Partie 4 : 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 maître 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 et à la suite de la réunion d'information préalable du public organisée le 11 décembre 2023, diverses alternatives ont été proposées.

L'étude portant sur le renouvellement du permis d'environnement de l'aéroport et de certains aspects urbanistiques de celui-ci, seules les solutions alternatives proposées par les riverains en lien avec ces thématiques seront ci-après développées.

Dans ce sens, les alternatives portant sur les trajectoires de vol notamment sortent du cadre de cette étude. Pour rappel, celles-ci sont fixées par le ministre fédéral de la Mobilité, assisté par la Direction Générale du Transport Aérien (DGTA). Les procédures AIP, concernant l'approche et la montée des aéronefs lors des atterrissages et décollages à l'aéroport de Charleroi, sont déterminées par AIM Belgium, service assuré par skeyes en collaboration avec la Défense. Il n'appartient dès lors pas à l'EIE de proposer des trajectoires et des procédures alternatives.

## 2. Alternative 0 – Non-renouvellement du permis d'environnement de B.S.C.A. et non-régularisation du Terminal T2

Cette alternative dite « zéro » aborde l'hypothèse selon laquelle le permis de B.S.C.A. ne serait pas renouvelé. Concrètement, cette alternative implique la fermeture de l'établissement et, par conséquent, la suppression des activités aéroportuaires qui s'y déroulent (gestion des atterrissages et décollages, exploitation d'un ensemble d'installations, d'activités et de dépôts nécessaires à l'organisation et à la gestion du trafic aérien).

De manière générale, s'agissant de l'exploitation d'un aéroport régional de transport de passagers et compte tenu de la répartition de ce type d'infrastructures en Belgique et en Europe d'une part, et du développement du transport aérien à l'échelle européenne et mondiale, ce scénario impliquera des effets locaux et globaux très différents, avec à cette dernière échelle, très probablement un transfert des passagers et de l'activité vers d'autres aéroports européens, principalement destinés au trafic de passagers et accueillant également des compagnies low-cost (Brussels Airport, Lille-Lesquin, Paris Beauvais, Luxembourg-Findel, Francfort, Cologne Bonn Airport, Eindhoven, ...).

En ce qui concerne les incidences à l'échelle locale, les nuisances sonores générées par le décollage et l'atterrissage des avions (constituant la source principale de nuisances dans

l'environnement sonore), par le roulage et les manœuvres des avions au sol (bruits rampants), ainsi que par les activités de l'aéroport seront supprimées. Il en sera de même en ce qui concerne la qualité de l'air locale, du fait de l'arrêt des émissions de polluants atmosphériques liées aux cycles LTO effectués par les aéronefs, aux opérations au sol, à l'exploitation des infrastructures et au trafic routier induits. Il faut néanmoins souligner que la qualité de l'air dans la région dans laquelle l'aéroport de Charleroi est implanté 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 B.S.C.A. Le trafic routier restera en outre constitué des déplacements en lien avec les zones résidentielles et les parcs d'activités économiques situés à proximité de l'aéroport. Rappelons en effet, qu'actuellement, les flux de circulation entrants et sortant des divers parkings accessibles aux voyageurs de l'aéroport correspondent à environ 40 à 50 % des flux de circulation de la rue de Ransart (N568a) et de la rue d'Heppignies (N568a) en semaine et à environ 50 à 75 % le week-end.

La suppression de ces flux impliquerait néanmoins une diminution de la pression sur les voiries d'accès à l'aéroport ainsi que, et surtout, une baisse de la pression sur le stationnement dans le voisinage (notamment à Heppignies et Ransart) et la libération de centaines de places de parkings situées dans des parcs privés.

A une échelle plus macro, les déplacements effectués par les passagers seront néanmoins redistribués vers les aéroports concurrents et occasionneront des incidences à d'autres endroits.

En matière de paysage et d'urbanisme, la fin des activités n'impliquant pas *de facto* ni immédiatement la suppression des infrastructures et bâtiments, de sorte que l'impact à court terme, sera nul sur ces aspects. A moyen ou long terme, l'abandon des infrastructures aéroportuaires favorisera le développement d'un chancre industriel de plusieurs centaines d'hectares, jusqu'à une potentielle reconversion du site.

A l'échelle globale, en ce qui concerne les impacts sur le climat liés au trafic aérien, les émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub> engendrés par les cycles LTO effectués à l'aéroport de Charleroi seront également supprimés. Cependant, dans l'hypothèse d'un report de l'activité aérienne sur d'autres aéroports proches ou plus lointains, l'arrêt du trafic aérien au droit de l'aéroport de Charleroi n'impliquera pas nécessairement une diminution des impacts de l'activité aérienne dans son ensemble. Les émissions liées au trafic routier ne présenteront pas nécessairement une évolution à la baisse, du fait de la redistribution des déplacements effectués par les passagers pour atteindre ou quitter les aéroports reprenant potentiellement les activités de B.S.C.A. En outre, en termes de qualité de l'air à l'échelle régionale ou nationale, l'arrêt du trafic aérien à l'aéroport de Charleroi ne conduira pas nécessairement à une diminution de la part de l'activité aérienne sur la pollution de fond.

En ce qui concerne les aspects socio-économiques, en cas de suppression des activités aéroportuaires, une perte directe nette d'environ 3.400 emplois chez B.S.C.A. est à attendre, ainsi que d'une partie des emplois indirects, induits et catalytiques. Concernant le personnel de B.S.C.A., ces pertes d'emplois seraient principalement locales, étant donné qu'environ trois quarts de celui-ci réside dans un rayon inférieur à 30 km de l'aéroport, et concerneraient principalement des emplois peu ou non qualifiés. En outre, à proximité du site aéroportuaire, mais pas nécessairement en lien direct avec celui-ci, certaines entreprises installées afin de bénéficier des services de l'aéroport seront impactées par la suppression du trafic aérien. Cette situation ne permettrait pas de rencontrer 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* ». Par ailleurs, les retombées économiques de l'aéroport de Charleroi, qu'elles soient directes, indirectes ou induites, seront supprimées.

Enfin, la non-régularisation du Terminal T2 engendrera l'arrêt de son exploitation et, à terme, son démantèlement. Cette situation ne permettra plus à B.S.C.A. de répondre aux besoins, tant actuels que futurs, en termes d'accueil et de gestion des passagers, du fait du manque d'espace disponible dans le seul Terminal T1. Cela provoquera potentiellement des problèmes de sécurité (impossibilité de mise en conformité des équipements de contrôle aux réglementations en vigueur, ...).

### 3. Alternative de non-accroissement du trafic aérien

Cette alternative consiste à considérer le maintien du niveau actuel du nombre de mouvements en lien avec B.S.C.A., sans prise en compte du potentiel d'accroissement du trafic aérien à l'horizon 2045.

Dès lors, le nombre de mouvements d'avions stagnera, pour les 20 prochaines années, aux alentours de 55.000 mouvements commerciaux par an, pour environ 9 millions de passagers, et de 30.000 mouvements annuels pour l'aviation générale.

La piste 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 B.S.C.A., telles que caractérisées dans l'analyse de la situation existante de la présente étude d'incidences, seront prolongées dans le temps.

A l'échelle locale, les nuisances sur l'environnement sonore et la qualité de l'air se poursuivront mais seront néanmoins potentiellement réduites par rapport à la situation actuelle du fait du renouvellement attendu de la flotte d'aéronefs fréquentant l'aéroport de Charleroi. Cependant, comme mentionné dans l'analyse de la poursuite de la prolongation des activités de B.S.C.A., il subsiste à l'heure actuelle un certain nombre d'incertitudes portant sur les évolutions technologiques et sur le recours à des carburants moins impactants (SAF, et à plus long terme, avions électriques, avions à hydrogène, ...). En termes socio-économiques, le nombre d'emplois directs à B.S.C.A. devrait rester similaire à celui évalué actuellement (environ 3.400 emplois).

Cependant, à une échelle plus globale, du fait du non-accroissement du trafic aérien à l'aéroport de Charleroi et dans l'hypothèse de la persistance d'un contexte de hausse globale des activités aériennes à l'échelle européenne et mondiale, les mouvements non assurés à Charleroi le seront vraisemblablement par d'autres aéroports, partiellement ou en totalité. Ces reports du trafic aérien provoqueront potentiellement une hausse des nuisances au droit et à proximité de ces autres aéroports : augmentation des émissions de polluants atmosphériques, des nuisances sonores, du charroi sur les voiries environnantes, ... En outre, ces reports pourraient compenser le non-accroissement du trafic aérien à l'aéroport de Charleroi et de ce fait, ne pas conduire à une diminution des impacts sur le climat causés par les émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub>. La question de l'évolution future du trafic aérien doit par conséquent faire l'objet de choix de société à l'échelle individuelle, régionale, nationale, européenne et mondiale et non pas à l'échelle d'un seul aéroport. Enfin, d'un point de vue socio-économique,

les emplois supplémentaires attendus par le développement projeté de l'aéroport ne seront vraisemblablement pas créés et seront captés par les autres aéroports concernés.

Enfin, la potentielle perte d'attractivité de l'aéroport de Charleroi influencera le niveau des investissements consentis pour l'amélioration et l'entretien des infrastructures existantes ou la construction de nouvelles infrastructures, notamment en matière d'accueil des passagers et de mobilité (évolution des parts modales selon les efforts fournis pour améliorer l'accessibilité). Cette situation risque en outre de conduire à une limitation des investissements de B.S.C.A. relatifs aux démarches visant à la promotion et à la mise en œuvre de la décarbonation du secteur de l'aviation (voir *Point 7.2.7. Mesures prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie*). Certaines actions devraient dans ce cas être assurées par d'autres institutions.

## 4. Conclusions

Le non-renouvellement du permis d'environnement de B.S.C.A. ou le non-accroissement du trafic aérien à l'aéroport de Charleroi présenteront une influence sur les impacts des activités de l'aéroport à l'échelle locale. Les impacts sur l'environnement sonore et la qualité de l'air seront supprimés dans le premier cas et diminueront vraisemblablement dans le second cas, selon les évolutions technologiques et sur le recours à des carburants moins impactants.

L'arrêt du trafic aérien au droit de l'aéroport de Charleroi n'impliquera toutefois pas nécessairement une diminution des impacts de l'activité aérienne dans son ensemble, les activités pouvant être délocalisées dans d'autres aéroports. Il en sera de même dans une moindre mesure dans le cas où le trafic à l'aéroport de Charleroi demeure au niveau actuel, dans l'hypothèse de la persistance d'un contexte de hausse globale des activités aériennes à l'échelle européenne et mondiale (selon les projections de l'IATA, une augmentation annuelle du nombre de passagers de 3,8% est attendue sur la période 2023-2043). Les impacts sur le climat causés par les émissions de CO<sub>2</sub> et les effets non-CO<sub>2</sub>, se manifestant à l'échelle globale, ne seront dès lors pas nécessairement réduits. La question de l'évolution future du trafic aérien doit par conséquent faire l'objet de choix de société à l'échelle individuelle, régionale, nationale, européenne et mondiale et non pas à l'échelle d'un seul aéroport.

Rappelons finalement que les prévisions en matière de vols et de passagers utilisées dans le cadre de cette étude constituent des prévisions basées sur les données disponibles à l'heure actuelle et que de grosses incertitudes concernent l'évolution future du trafic aérien, étant donné l'échelle de temps considérée dans l'étude (20 ans) et les nombreux facteurs pouvant favoriser ou entraver les développements projetés : contexte socio-économique, mise en place de politiques climatiques régionales, nationales et internationales, crises (pandémies, conflits, attentats terroristes, ...), niveau de concrétisation des évolutions technologiques attendues, disponibilité des motorisations (avions à hydrogène, avions électriques, ...) et des carburants alternatifs (SAF, ...), ...

**Partie 5 : Conclusion,  
synthèse des recommandations,  
aperçu des difficultés  
rencontrées,  
synthèse des remarques et  
questions des riverains**





# 1. Conclusion

## 1.1. Contexte et objet de l'étude d'incidences

L'étude d'incidences sur l'environnement réalisée s'inscrit dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement de Brussels South Charleroi Airport (B.S.C.A.) afin de prolonger l'exploitation de leurs activités pour une durée de 20 ans, le permis actuel arrivant à échéance le 25 juillet 2025.

Afin d'évaluer l'impact à moyen/long terme de la demande de permis, les évolutions probables ont été évaluées, en incluant autant que possible l'état des connaissances de B.S.C.A. sur les différents projets de développement.

Une demande de permis unique est également intégrée à la demande de renouvellement du permis d'environnement pour la régularisation urbanistique et environnementale du Terminal passagers T2 actuel de l'aéroport. En effet, un permis d'urbanisme ayant pour l'objet l'extension du terminal du côté nord de l'aéroport de Charleroi par la réalisation des espaces Schengen et non-Schengen du Terminal T2 a été délivré le 10 décembre 2015. Celui-ci a néanmoins fait l'objet d'un recours au Conseil d'État, qui a décidé, en 2020, d'annuler ce permis d'urbanisme, notamment sur la base d'absence d'étude d'incidences sur l'environnement. Entre temps, l'extension du terminal a été construite et est exploitée depuis avril 2017.

En outre, deux projets sont également inclus dans la demande de permis. Il s'agit de l'extension du Poste d'Inspection Filtrage Nord (PIF Nord) et d'un nouvel accès au parking du personnel (parking Staff (P20 et P21)) depuis le rond-point de la rue Charles Lindbergh.

Enfin, le Masterplan de B.S.C.A. envisage la création de différentes infrastructures sur le site aéroportuaire dans les 20 prochaines années, à savoir : salle de reprise des bagages, extension des portes d'embarquement (gates) Ouest du Terminal T1, complexe cellulaire de la Police, parking P3 nord et extension du parking du personnel (P20 et P21).

## 1.2. Bref rappel du contexte de l'aéroport

L'aéroport de Charleroi était le 55<sup>ème</sup> aéroport de l'Europe des 27 en termes de trafic de passagers en 2019 (sur plus de 800 aéroports selon la classification OACI) et le second plus important du pays, après Brussels Airport. Depuis 2014, il n'a cessé de gagner en importance au niveau national, avec une évolution continue du nombre de passagers ( $\pm 5\%$  d'augmentation annuelle). Le fret à l'aéroport de Charleroi est très limité, avec  $\pm 380$  tonnes/an au maximum, soit moins de 0,1% du transport de fret à l'échelle nationale.

Selon les projections, la prolongation des activités aéroportuaires devrait s'accompagner d'une augmentation progressive du nombre de mouvements d'avions d'ici 2045. La stratégie de B.S.C.A. est principalement axée sur le développement de l'activité commerciale. L'évolution quant au transport de fret n'aura pas d'impact sur le nombre de vols dans la mesure où il s'agit de fret embarqué dans les soutes des vols passagers. Le nombre de passagers transportés annuellement devrait quant à lui atteindre 16,2 millions en 2045. Cette évolution attendue est marquée par une croissance du nombre de mouvements de vols commerciaux (+ 67 %), constitué d'avions « moyens porteurs » qui représenteront près de 91 % des mouvements enregistrés annuellement, contre 65 % actuellement. En première approche, B.S.C.A. vise à

combler les creux horaires (en journée) avec les nouveaux vols commerciaux et ne compte pas augmenter significativement le nombre d'avions basés.

L'aéroport « tourne » actuellement (2023) à environ 49 % de sa capacité maximale réaliste en moyenne annuelle et devrait atteindre  $\pm 52\%$  à l'horizon 2045. Les modifications d'infrastructures prévues au Masterplan permettront en particulier d'augmenter la capacité d'accueil des terminaux pour atteindre, selon B.S.C.A., 11-13 millions de passagers par an à l'horizon 2030-2035, et 16,2 millions à l'horizon 2045.

### 1.3. Synthèse des incidences sur l'environnement

Du point de vue **socio-économique**, les données actuelles ne permettent pas d'identifier un impact négatif de l'aéroport sur les communes situées au sein du PDLT, comparé à l'évolution à l'échelle provinciale ou régionale, pour une série d'indicateurs (revenus, prix immobilier, taux d'emploi, taux de chômage, etc.). À ce stade, rien ne permet donc d'indiquer que le contexte local sera modifié significativement.

À l'horizon 2041 (date de la fin de la concession de services de B.S.C.A. portant sur la gestion commerciale et l'utilisation permanente et exclusive du site aéroportuaire), l'aéroport pourrait créer progressivement environ 1.160 emplois directs dont des emplois peu qualifiés permettant de répondre à la demande locale.

En matière de **sécurité**, l'aéroport est soumis aux normes de sécurité aéronautiques habituelles européennes et belges. Dans le cadre de la prolongation des activités aéroportuaires, 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. Cette prolongation des activités sera accompagnée d'un renforcement des mesures de sûreté aéroportuaire déjà mises en place à l'heure actuelle : construction de l'extension du PIF Nord, projet d'extension des gates du Terminal T1, salle de reprise bagages, nouveau complexe cellulaire policier.

En matière **d'urbanisme et d'aménagement du territoire**, l'analyse de la situation existante a démontré que les impacts visuels de l'aéroport sont les plus significatifs dans un périmètre proche. Les vues proches portent principalement sur les bâtiments des zones sud et nord, visibles depuis la rue des Fusillés et la rue de Ransart ainsi que de la rue Charles Lindbergh. Concernant le Terminal T2, celui-ci est peu visible depuis des points de vue proches et lointains, étant donné son gabarit de faible hauteur et de son emprise vis-à-vis des autres bâtiments et parkings. Les incidences actuellement identifiées des terminaux Schengen et non-Schengen resteront similaires dans le futur.

Le renouvellement du permis d'environnement de B.S.C.A. en tant que tel impliquant essentiellement une évolution progressive du trafic aérien, les incidences engendrées en matière d'urbanisme et de patrimoine sont identiques à celles identifiées en situation existante.

Toutefois, la prolongation des activités aéroportuaires et l'évolution du trafic aérien s'accompagneront d'un développement des infrastructures au sein et à proximité du site aéroportuaire, sur des poches actuellement occupées principalement par d'autres activités aéroportuaires (c'est le cas de l'extension du PIF Nord, comprise dans la demande de permis et qui s'implantera sur un parking, ainsi que du complexe cellulaire de la Police, de la salle

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

reprise bagages et de l'extension des gates ouest envisagés dans le Masterplan). La zone aéroportuaire de Charleroi se situant dans un contexte paysager déjà fortement transformé par les activités humaines, majoritairement par la présence de parcs d'activités économiques aux abords directs, les impacts visuels de ces futures infrastructures seront faibles.

En termes de **patrimoine**, aucun élément patrimonial bâti ne se trouve au sein du site aéroportuaire. Le développement de celle-ci va toutefois rapprocher les activités d'éléments concernés et des zones reprises à la carte archéologique. En outre, en raison de sa localisation, la hauteur du clocher de l'église Saint-Sulpice de Jumet présente des implications sur le trafic aérien.

En matière de **mobilité**, l'aéroport de Charleroi bénéficie d'une excellente accessibilité routière en étant localisé à proximité de plusieurs axes routiers importants (E42, E429, R3 et N5). L'accessibilité en transports en commun de l'aéroport est majoritairement assurée par des navettes de bus (privées) et les lignes de bus régulières, notamment au départ des gares SNCB.

Actuellement, la répartition modale des passagers de l'aéroport correspond à  $\pm 53$  % de drop-off,  $\pm 20$  % de navettes de bus privées,  $\pm 5$  % de transports publics,  $\pm 1$  % de taxis,  $\pm 1$  % de véhicules partagés,  $\pm 1$  % de véhicules de location et  $\pm 20$  % de véhicules personnels. Les travailleurs de B.S.C.A. présentent, quant à eux, une part modale prédominante en faveur de la voiture. Les flux de circulation liés à ces derniers peuvent toutefois être considérés comme relativement négligeables au regard des flux de circulation générés par les passagers de l'aéroport.

La hausse de fréquentation de l'aéroport de Charleroi a été analysée suivant deux hypothèses d'évolution des parts modales des passagers : 1) maintien des parts modales existantes et 2) ambitions de B.S.C.A. ( $\pm 32$  % de drop-off,  $\pm 34$  % de navettes de bus privées,  $\pm 14$  % de transports publics,  $\pm 2$  % de taxis,  $\pm 2$  % de véhicules partagés,  $\pm 4$  % de véhicules de location et  $\pm 11$  % de véhicules personnels).

Il en ressort qu'il sera nécessaire d'accroître progressivement la fréquence des navettes de bus privées, de proposer une à deux liaisons de bus TEC supplémentaires/heure, et qu'il pourrait être intéressant, dans une perspective à long terme, de réévaluer la possibilité d'un raccordement ferroviaire direct à l'aéroport de Charleroi.

En matière de flux automobiles, la hausse de la fréquentation de l'aéroport à l'horizon 2045 impactera (toutes choses demeurant par ailleurs égales) progressivement mais significativement les voiries présentes aux abords de l'aéroport avec un renforcement des ralentissements existants en périodes de pointe, principalement, au droit de la N568a ainsi qu'à l'approche du rond-point entre la route de Ransart (N568) et la rue d'Heppignies. De même, des ralentissements pourront apparaître ou se renforcer en-dehors des heures de pointe, principalement entre 6h et 16h.

En matière de **stationnement**, les ambitions de B.S.C.A. en termes de répartition modale projetée n'impliqueraient pas de hausse de l'offre en stationnement sur la base des taux d'occupation moyen des parkings. Toutefois, il est possible que, ponctuellement, les parkings de l'aéroport de Charleroi présenteront une saturation. Dès lors, il est recommandé de mettre en place un monitoring des parkings. Le maintien des parts modales existantes nécessiterait en revanche une hausse de  $\pm 1.700$  emplacements de stationnement (en plus du parking Sablières).

Il est à noter que le Masterplan de B.S.C.A. envisage à terme une extension de la capacité du parking P3 avec 2.350 places de stationnement afin d'internaliser un maximum de la demande en stationnement au sein du site de l'aéroport.

De manière générale, il est fort probable que la réalité se situe entre les deux scénarios étudiés. Néanmoins, dans tous les cas, il y aura une base importante de flux de véhicules étant donné qu'il restera difficile de concurrencer le véhicule personnel. L'alternative la plus crédible au véhicule personnel correspond(ra) par ailleurs en l'absence d'une liaison ferroviaire directe vers l'aéroport, aux navettes de bus.

Le chapitre relatif au **sol, sous-sol et eaux souterraines** repose principalement sur l'étude d'orientation réalisée en marge de la demande de permis pour la prolongation des activités de B.S.C.A.

Les incidences pour le sol, le sous-sol et les eaux souterraines liées à la prolongation des activités de B.S.C.A. sont déjà existantes et concernent le risque de pollution du sol et des eaux souterraines. Ce risque est bien réel vu que l'étude d'orientation a mis en évidence différentes pollution du sol et/ou des eaux souterraines liées à ces activités.

Ces pollutions du sol et des eaux souterraines sont désormais connues (pollutions liées aux hydrocarbures, HAP, métaux lourds, huiles, produits déverglaçant, PFAS, ... selon les localisations) et seront étudiées ultérieurement lors d'une étude de caractérisation (poursuite des procédures du Décret Sols, en cours). Cette étude de caractérisation permettra de définir les volumétries des pollutions ainsi que la nécessité ou non de les assainir (par le biais notamment de la réalisation d'une étude de risques sur la santé humaine, l'environnement et les eaux souterraines). Plusieurs recommandations ont été émises pour ces pollutions avérées.

Une attention particulière a en outre été portée dans l'étude d'orientation sur la problématique émergente des PFAS dans l'environnement et des investigations ciblant spécifiquement les PFAS au niveau des eaux souterraines et de surface ont été réalisées. Deux zones sensibles principales ont été répertoriées sur le site aéroportuaire, en lien avec les exercices incendie et la maintenance du matériel. Une première zone, localisée aux abords directs du parc pétrolier Nord, au niveau de laquelle l'étude d'orientation a mis en évidence d'importantes concentrations en PFAS dans les eaux souterraines. L'absence d'impact hors du site de B.S.C.A., en direction du Domaine du Bois-Lombut, a pu toutefois être vérifié. Une seconde zone, localisée à proximité du bassin d'orage en zone sud (bassin d'orage Sud) est également concernée. Les concentrations en PFAS mesurées dans ce bassin d'orage ainsi que dans le réseau d'égouttage en aval de cette dalle sont assez importantes. Cette contamination en PFAS se répercute ensuite, de manière décroissante, dans le reste du réseau d'égouttage jusqu'à atteindre et impacter le Tintia. En date du 4 avril 2024, le cours d'eau présente encore des concentrations en PFAS supérieures aux normes à venir à sa sortie du site aéroportuaire. B.S.C.A. est conscient de cette problématique et a pris des mesures.

L'objectif pour B.S.C.A. est en l'occurrence de ne plus utiliser de mousses fluorées et de les remplacer par des mousses sans fluor. Une nouvelle mousse certifiée sera utilisée à court terme (fin d'été 2024). Le remplacement de l'équipement du parc pétrolier Nord est également prévu. En attendant le remplacement des nouveaux émulseurs sans fluor, B.S.C.A. a mis en place des procédures pour minimiser l'impact des mousses fluorées encore présentes et utilisées sur site.

Vu la problématique PFAS mise en évidence dans le Tintia, des mesures spécifiques préconisées par la Direction des Eaux souterraines et des Eaux de Surface seront mises en œuvre par B.S.C.A. Il est en outre recommandé de communiquer dès que possible, par le biais

de la commune, aux agriculteurs potentiellement concernés par une contamination en PFAS dans le Tintia (abreuvement des animaux, irrigation des cultures, etc.).

En conclusion, le risque lié aux pollutions mises en évidence peut donc être atténué à un niveau acceptable moyennant la mise en œuvre des mesures préconisées dans les recommandations.

Le développement futur des activités aéroportuaires n'engendrera pas de nouveaux types d'incidences. Les recommandations formulées s'appliquent également aux développements futurs, qui devront de toute manière faire l'objet de demandes de permis spécifiques et, le cas échéant, d'analyses spécifiques des incidences.

En matière d'**hydrologie et d'égouttage**, le site de l'aéroport de Charleroi est entièrement repris en régime d'assainissement collectif. Les eaux usées issues du Terminal Sud (6,3 m<sup>3</sup>/j) sont évacuées vers le réseau d'égouttage public, tandis que les eaux usées du Terminal Nord (200 m<sup>3</sup>/j) sont prises en charge par la station d'épuration de l'aéroport et rejetées, après épuration, vers le Tintia. Le site génère par ailleurs différentes eaux industrielles, notamment en lien avec le parc pétrolier ainsi que le dégivrage des avions et déverglaçage des pistes. Des bassins de rétention sont prévus en aval en vue d'assurer la dégradation des eaux glycolées avec leur rejet dans le Tintia.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le système existant repose sur l'acheminement d'une partie des eaux pluviales du site (61,6 %) vers des bassins d'orage avant rejet vers le réseau hydrographique (Tintia). Seules les eaux pluviales issues de la majeure partie du Terminal Sud sont renvoyées vers l'égout, sans tamponnement.

La consommation en eau potable du site de l'aéroport, qui représente actuellement environ 66.120 m<sup>3</sup>/an, s'accroîtra 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 SWDE, il est recommandé d'accroître la réutilisation des eaux pluviales des toitures. La récolte et la valorisation des eaux devra par ailleurs être intégrée dans le cadre des futurs bâtiments projetés.

En ce qui concerne la gestion des eaux usées domestiques, plusieurs points noirs sont constatés en situation existante quant à la qualité des eaux rejetées ainsi que de l'impact sur le milieu récepteur. Plusieurs recommandations ont été émises afin de limiter les impacts sur le réseau hydrographique.

Concernant la gestion des eaux pluviales et conformément aux recommandations du GTI, la capacité des ouvrages de tamponnement a été vérifiée sur la base de pluies de 30 ans d'occurrence. Pour le bassin d'orage « Nord » l'évaluation des volumes de tamponnement a mis en avant une capacité insuffisante (~ 3.000 m<sup>3</sup>) et il est recommandé de prévoir une augmentation du volume de tamponnement associé à cet ouvrage. Pour le bassin d'orage « Est », l'absence de données de dimensionnement n'a pas permis d'évaluer la capacité en présence. Enfin le bassin d'orage de l'extension du P4 apparaît comme suffisamment bien dimensionné.

Pour les surfaces restantes et dont les eaux pluviales ne sont pas tamponnées (96,9 ha, soit 38,4 % du site), il est recommandé d'évaluer la possibilité d'améliorer le système en place, notamment en envisageant une gestion par infiltration.



## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

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.

Le site de l'aéroport de Charleroi 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 du site. Ils doivent toutefois être pris en compte dans le cadre des projets d'urbanisme futurs. Sur base des aménagements futurs, aucune incidence sur le risque d'inondation n'est cependant attendue, pour autant qu'un système de gestion des eaux soit mis en place.

Enfin, les activités de l'aéroport peuvent également représenter un risque de pollution du réseau hydrographique suite à l'épanchement accidentel d'hydrocarbures et l'utilisation de produits de dégivrage et de déverglçage. Des séparateurs d'hydrocarbures sont placés aux endroits à risque et sont intégrés dans le plan de maintenance de l'aéroport ce qui limite le risque de contamination du réseau hydrographique.

Les produits utilisés pour le dégivrage des avions et le déverglçage sont peu dangereux pour l'environnement mais peuvent affecter la qualité physico-chimique des eaux de surface. Les opérations de dégivrage doivent normalement être réalisées au niveau de dalles de *de-icing* reliées à des bassins de rétention mais ce système présente plusieurs limites. Il est donc recommandé de réaliser les études et investissements nécessaires afin de remplir les conditions de déversements autorisées.

Au niveau de la **faune**, de la **flore** et de la **biodiversité**, le rôle écologique à l'échelle globale et locale de l'aéroport est limité par la présence d'importantes infrastructures routières à proximité et par l'artificialisation existante au sein du site.

Actuellement, l'aéroport est principalement occupé par de larges zones de prairies de fauche. La qualité des biotopes au sein de l'aéroport peut être considérée comme faible étant donné la faible diversité d'espèces floristiques, due à la gestion intensive ou semi-intensive des biotopes, et faunistiques, notamment du fait des activités présentes et de l'artificialisation de la zone. Les études sur le péril animalier et aviaire réalisées au cours de ces dernières années au sein de l'aéroport ont permis d'identifier les espèces les plus impactées par le risque de collision et concernent plusieurs espèces d'oiseaux et de mammifères.

La prolongation des activités aéroportuaires n'impliquera pas d'impacts directs autres que ceux actuellement observés sur la faune et la flore, les moyens actuels de lutte contre le péril animalier et les principes actuels de gestion des espaces verts seront maintenus à long terme.

En matière de **qualité de l'air et de climat**, l'analyse de la situation existante a identifié les différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport et de son exploitation. Ces sources sont le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, l'exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et le trafic routier externe (passagers, personnel, livraisons, ...). Ces types de sources resteront similaires en 2045.

De manière générale, les émissions de gaz à effet de serre présentent des impacts sur le climat (changement climatique), tandis que les incidences liées aux émissions de polluants atmosphériques concernent tant le climat que la qualité de l'air locale à proximité de l'aéroport et au-delà.

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Le suivi des concentrations à l'immission effectué par l'ISSeP depuis mi-2019 ne permet pas de mettre en évidence un quelconque impact des activités aéroportuaires sur la qualité de l'air ambiant au niveau des stations de mesure à proximité du site aéroportuaire. Réalisée en vue de compléter les informations fournies par ces mesures, la modélisation de dispersion des polluants pour l'année de référence 2019 a montré que les critères de l'AwAC (globalement plus sévères que les valeurs guides de l'OMS) sont localement dépassés en dehors du site aéroportuaire pour le benzène, les NO<sub>x</sub> et les composés organiques volatils totaux.

La modélisation réalisée pour l'année 2045 a montré que les dépassements constatés des critères de l'AwAC en dehors du site aéroportuaire concernent les mêmes polluants que pour 2019. Les zones concernées par ces dépassements sont légèrement agrandies pour le benzène et les composés organiques volatils totaux (du fait de l'augmentation de l'exploitation du parc pétrolier attendue). En ce qui concerne les NO<sub>x</sub>, la zone est en revanche beaucoup plus étendue en raison de l'augmentation attendue du trafic aérien, et couvre couvrir une partie de l'est de Jumet, la frange nord du parc d'activités économiques de Charleroi Airport 1, le nord de Ransart, une partie du Domaine du Bois-Lombut, ainsi qu'une portion sud du parc d'activités économiques de l'Aéropôle.

Les impacts de l'aéroport de Charleroi sur le climat sont liés au trafic aérien, aux phases de stationnement, aux opérations sur les avions au sol, à l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires, ainsi qu'au trafic routier externe.

En ce qui concerne les incidences du trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi, les impacts liés à l'augmentation du nombre de mouvements en 2045 ont été évalués. L'évaluation consiste à calculer les émissions liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année.

Le scénario de référence, correspondant à une augmentation des consommations de carburants proportionnellement au nombre de mouvements, sans prise en compte du renouvellement de la flotte d'avions ni d'utilisation de SAF, conduit à une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 70% en 2045 par rapport à 2019. Cette augmentation est identique en prenant en compte les effets non-CO<sub>2</sub>, du fait que les SAF ne sont pas utilisés dans ce scénario.

Les autres scénarios sont les suivants : le renouvellement progressif de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport (les futurs aéronefs étant équipés de moteurs de plus grande efficacité, engendrant de moindres consommations de carburant) et le renouvellement de la flotte d'avions combiné à l'introduction progressive de SAF, soit selon les proportions imposées par la réglementation européenne (règlement ReFuelEU Aviation), soit selon les proportions visées par B.S.C.A. (« ambitions B.S.C.A. », en collaboration avec les compagnies aériennes qui opèrent sur son site).

Pour ces autres scénarios, l'évolution des émissions est analysée sous forme d'une fourchette, du fait des importantes incertitudes liées aux 3 paramètres suivants : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du fait du remplacement du JET A-1 par des SAF pour une même quantité de carburant brûlée, diminution des effets non-CO<sub>2</sub> des SAF par rapport aux effets non-CO<sub>2</sub> du JET A-1 et réduction des consommations de carburant du fait du renouvellement de la flotte d'avions fréquentant l'aéroport de Charleroi (utilisation à des aéronefs équipés de moteurs plus performants). La borne supérieure de la fourchette (évolution conservatrice) est définie en combinant les bornes supérieures considérées pour chacun des trois paramètres. À l'inverse, la borne inférieure (évolution optimiste) est définie en combinant les bornes inférieures considérées pour chacun de ceux-ci. L'évolution réelle des émissions se situera vraisemblablement à l'intérieur de cette fourchette.

Lorsque les émissions de CO<sub>2</sub> seules sont considérées, selon les hypothèses posées et les résultats obtenus, les scénarios qui conduisent à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019 correspondent à la combinaison du renouvellement de la flotte et du recours aux SAF selon les parts minimales imposées dans le règlement ReFuelEU Aviation. Le seul renouvellement de la flotte permet également une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019, dans le cas où il se poursuit au-delà de 2032 et les réductions de consommations de carburant associées sont suffisamment importantes. En 2045, la plus grande diminution des émissions possible de CO<sub>2</sub> par rapport à 2019 est estimée à 48% (36% en prenant également en compte les effets non-CO<sub>2</sub>), dans le cas d'un renouvellement de la flotte conduisant à une réduction des consommations de carburant de 50% combiné au recours aux SAF dans les proportions ambitionnées par B.S.C.A. (45%), en considérant l'évolution optimiste. A l'inverse, en dehors du scénario de référence (augmentation du nombre de mouvements sans aucune mesure prise), le renouvellement de flotte seul, effectué jusqu'en 2032, conduit à l'augmentation la plus importante des émissions de CO<sub>2</sub> de 27% par rapport à 2019, en considérant l'évolution conservatrice. Cette augmentation est identique en prenant en compte les effets non-CO<sub>2</sub>, du fait que les SAF ne sont pas utilisés dans ce scénario.

A l'échelle des cycles LTO, les effets non-CO<sub>2</sub> sont largement réduits par rapport aux vols complets, étant donné que les traînées de condensation, principales contributrices de ces effets, ne se forment pas aux altitudes concernées (inférieures à 915 m). Les impacts correspondent donc principalement aux émissions de CO<sub>2</sub>. Les évolutions des émissions obtenues pour les cycles LTO sont par conséquent similaires à celles obtenues pour les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion de la totalité du carburant stocké sur le site aéroportuaire consommé sur une année, et ce, pour l'ensemble des scénarios considérés.

En matière de climat, B.S.C.A. s'est fixé différents objectifs en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre, à savoir : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de minimum 35% entre 2019 et 2030 (en considérant l'ensemble des activités : activités sous le contrôle direct de B.S.C.A. et activités des partenaires, dont celles des compagnies aériennes et en particulier les cycles LTO effectués par les avions) et réduction de ses propres émissions de CO<sub>2</sub> (émissions directes) de manière à atteindre des émissions nettes nulles d'ici 2050 au plus tard. Ces objectifs sont amenés à être revus lors d'une future mise à jour de la politique environnementale de B.S.C.A. : atteinte de la neutralité en 2030 pour les activités que B.S.C.A. gère directement et atteinte de la neutralité en 2050 pour l'ensemble des activités de l'aéroport (dont les cycles LTO). Les mesures prises par B.S.C.A. pour atteindre ces objectifs ne sont pas complètement connues à ce stade. En particulier, la réduction des émissions liées aux cycles LTO entre 2019 et 2045 est évaluée à 48% dans le cas de figure le plus favorable (scénario avec renouvellement de la flotte + SAF « ambitions B.S.C.A. » en considérant l'évolution optimiste), alors que la neutralité est visée à l'horizon 2050.

Le trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi présente des incidences sur les territoires voisins, sans que l'on puisse cependant attribuer de manière certaine les polluants détectés en un point donné à un avion en provenance ou à destination de celui-ci, étant donné la densité du trafic aérien au-dessus de territoires tels que la Région flamande, la France ou les Pays-Bas, la présence de polluants émis par d'autres activités (trafic routier, habitats, industries, ...), ainsi que la présence de polluants transfrontaliers.

De manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, il est par conséquent recommandé d'inciter l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (type de carburants employés, type de motorisation, technologie d'aéronefs, ...).

En ce qui concerne la problématique de l'**énergie**, la production locale d'électricité sur le site aéroportuaire est appelée à augmenter dans le futur (augmentation significative du nombre de panneaux photovoltaïques). Il est recommandé de mettre en œuvre l'intégralité du projet Enerport et de privilégier le recours aux installations électriques (HVAC, ...), tout en réduisant les besoins. L'électrification des usages, déjà en cours par le remplacement des engins et des véhicules thermiques par des équivalents électriques, ainsi que par l'utilisation d'installations HVAC telles que des pompes à chaleur dans certains bâtiments, permettra également de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre par kWh consommé.

Certaines activités prenant place à l'aéroport de Charleroi constituent des sources potentielles d'**odeurs**. Certaines d'entre elles peuvent être perçues à l'extérieur du site aéroportuaire de manière très variable dans le temps et dans l'espace : trafic aérien, activités liées au stockage de carburant dans le parc pétrolier en zone nord, du trafic routier induit par la présence de l'aéroport, dégradation du glycol (utilisé pour les opérations de de-icing des avions et de dégivrage des pistes) se retrouvant dans les rejets d'eaux. A l'avenir, la nature des sources restera identique. En particulier, l'augmentation du nombre de mouvements de l'aviation commerciale engendrera dans un premier temps le risque d'une augmentation de la fréquence des émanations d'odeurs perceptibles dans l'axe de la piste. Celles-ci diminueront vraisemblablement par la suite, du fait de l'augmentation de l'efficacité des moteurs équipant les avions fréquentant l'aéroport de Charleroi (renouvellement de la flotte).

En ce qui concerne l'**environnement sonore**, en situation existante, le trafic aéroportuaire est, sans conteste, la source de bruit prépondérante de l'aire géographique concernée et y est clairement perceptible, même à proximité d'axes routiers bruyants. Par rapport aux vols commerciaux de plus de 6 T, l'impact sonore de la petite aviation est négligeable dans le niveau d'évaluation  $L_{den,avions}$ . Les indicateurs sont inférieurs aux valeurs limites des zones concernés dans le PEB (Plan d'Exposition au Bruit) et le PDLT (Développement à Long Terme 2004) et sont plutôt conditionnés par le trafic aéroportuaire en journée et en soirée, vu le nombre limité de vols nocturnes (entre 23 et 7h).

L'analyse des  $L_{Amax}$  observés lors des mesures réalisées en 2023 par le bureau ATS dans le cadre de cette étude d'incidences confirme les précédentes constatations concernant la période entre 6h30 et 7h00, la plus critique pour respecter les valeurs limites et que les décollages sur la piste 06 (en sens inversé) en direction de Heppignies/Wangenies au nord-est peuvent générer des dépassements non négligeables. Des vols tardifs (arrivées tardives) ont cependant été également repérés. Les bruits nocturnes de l'aérogare, soit les activités (hors bruit rampant) et installations techniques, ne sont pas significatifs et n'ont pu être détectés dans le contexte sonore ambiant de Ransart.

La modélisation réalisée dans le cadre de cette étude d'incidences a montré que les courbes obtenues pour l'année de référence 2019 sont complètement incluses dans les courbes du 2004 (respect des limites du Gouvernement wallon). Par rapport au PEB 2004, les courbes 2019 dépassent légèrement en certaines zones. Ces débordements résultent principalement du nouveau logiciel utilisé et d'hypothèses de calculs.

Des dépassements des seuils  $L_{Amax}$  (jour/soir-nuit) peuvent se produire dans le sens des décollages 24 (en sens normal) en zone B et C (Roux, Jumet) et dans le sens des décollages 06 (en sens inversé) en zone C et D (Heppignies) ou Hors zone (Saint-Amand).

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

En complément, une modélisation des bruits rampants a également été réalisée et a montré que les bruits moteurs des avions au sol sont nettement dominants et couvrent de la sorte le bruit des activités sur les dalles de stationnement des avions (chargements, entretiens, ravitaillement, ...). L'impact du bruit rampant est peu significatif par rapport aux bruits aériens dans l'axe des pistes. Il est toutefois plus marqué dans les zones latérales et spécifiquement à Ransart face au parking avions et au seuil de piste 24 (seuil à l'extrémité est de la piste).

Les incidences globales liées au trafic aérien en situation 2045, basé sur les prévisions de B.S.C.A. (nombres de vols par type d'appareil et par période de la journée, flotte renouvelée avec des avions de nouvelle génération), montrent que les limites du PDLT rectifié de 2022 seront respectées (les courbes isophoniques y sont toutes largement inscrites, spécifiquement dans l'axe de la piste). En ce qui concerne les Boeing 737 Max, les projections prévoient que l'aéroport sera également fréquenté par des Boeing 737 Max 10. La modélisation ne considère toutefois que des Boeing 737 Max 8, vu que le logiciel IMPACT, utilisé pour la réaliser, n'intègre pas encore des données relatives aux Boeing 737 Max 10 dans sa librairie d'avions.

Les limites du PEB de 2022 sont largement respectées dans l'axe de la piste mais également en latéral côté ouest et dans le sens des décollages en sens inversé. Des dépassements sont toutefois localement observés en zones latérales.

La principale raison de ces atteintes et dépassements de zones est principalement le recul du seuil de piste de décollage 24 vers l'est pour la grande majorité de la flotte, par rapport aux hypothèses choisies pour la 5ème révision du PEB.

Par rapport à la situation existante 2019 et malgré l'accroissement de trafic, le schéma d'exploitation projeté engendrera un net rétrécissement des courbes dans l'axe des décollages 24 vers l'ouest, ainsi dans le sens des atterrissages 24 côté est. Cela se justifie principalement par l'évolution de la flotte avec des avions, de type Airbus Neo et Boeing Max, nettement moins bruyants, principalement au décollage, mais également par le décalage vers l'est du seuil de piste 24, qui engendre un recul des courbes de bruit dans la partie nord-est de Ransart (place Louis Delhaize et la rue René Delhaize), avec une augmentation du bruit liés aux décollages dans le sens habituel.

Si on recadre l'impact sonore avec les recommandations et les valeurs guides de l'OMS de 2018 ( $L_{den} < 45$  dBA et  $L_{night} < 40$  dBA), il faut globalement se situer juste en limite du PDLT latéralement et un peu plus largement dans les axes de décollages ou d'atterrissage pour assurer le respect de ces valeurs (de 0,6 à 1,7 km côté ouest, de 5 km côté est pour le  $L_{den}$  et de 1,2 km côté est pour le  $L_{night}$ ).

Compte tenu de l'évolution de la flotte avec des avions de nouvelle génération, une diminution importante des dépassements des seuils  $L_{Amax}$  autorisés est à attendre et plus spécifiquement dans le sens des décollages.

L'évolution de la gêne sonore peut être caractérisée de deux manières antagonistes. D'une part, à chaque survol, les émergences sonores par rapport au bruit de fond ambiant seront quelque peu atténuées au fur et à mesure de la fréquentation de l'aéroport par des avions moins bruyants. De l'autre côté, la gêne sonore risque de s'accroître avec l'augmentation de trafic et les survols plus fréquents (même si globalement la dose de bruit journalière sera plus faible ou équivalente).

Afin de limiter et de mieux prendre en compte les impacts du trafic aérien, différentes recommandations ont été émises.

Concernant le bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant), à émission sonore équivalente (entre les avions existants et la flotte projetée), une augmentation des niveaux de 2 dBA à 3 dBA est à attendre sur la partie sud-ouest à ouest de l'aéroport. L'impact se marquera sensiblement plus côté sud-est à nord-est, à la suite du recul du seuil de piste 24 et de l'utilisation de la bretelle N7, avec un accroissement de 3 à 4 dBA à Ransart (rue René Delhaize).

Afin d'atténuer le bruit rampant et de limiter sa propagation vers Ransart, la pose d'écrans acoustiques (écrans ou merlon) pourrait s'envisager en limite de propriété de l'aéroport, le long de la N568 entre le Terminal Sud et le rond-point de la rue d'Heppignies.

Concernant le trafic routier et les installations de parking, les incidences se reportent sur les axes routiers avoisinant les zones d'habitat limitrophes, soit Ransart vers le sud ou Heppignies vers le nord. L'augmentation du bruit routier qui en découle n'est que très peu perceptible ou négligeable, respectivement dans le cas d'un maintien des parts modales actuelles et dans le cas d'une diminution de la part liées à la voiture personnelle et aux 'drop-off'. Globalement pour l'aire géographique concernée, la situation 2045 est quasi équivalente à la situation 2023.

Concernant les installations techniques, si les précautions acoustiques habituelles sont envisagées et correctement implantées pour tous les nouveaux projets de construction ou rénovation, leur fonctionnement n'engendrera pas d'incidences sonores en environnement et sera en outre couvert par le bruit de fond ambiant, même en période nocturne.

En ce qui concerne la gestion et la production de **déchets**, l'exploitation de l'aéroport de Charleroi génère des déchets issus des principales sources suivantes : l'activité directement liée aux avions (tant par les passagers dans les avions que par la maintenance des avions), l'activité au sein des terminaux et bâtiments connexes (par les passagers et les travailleurs), ainsi que l'entretien et l'inspection des aires revêtues et non-revêtues.

Le renouvellement du permis d'environnement n'engendrera pas la production de nouveaux types de déchets par rapport à la situation existante. Néanmoins, la prolongation des activités aéroportuaires s'accompagnera d'une augmentation de la quantité de déchets, notamment de type ménagers et ménagers résiduels, pour lesquels un doublement de la quantité produite est attendue à l'horizon 2045 par rapport à 2022.

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.

A noter que le projet d'extension du PIF Nord impliquera la relocalisation du parc à conteneurs existant. Au stade actuel de la rédaction de l'étude, aucune information n'est toutefois 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.

Finalement, en matière de **santé humaine**, diverses études ont mis en évidence des relations entre l'exposition au bruit des transports en général (dont aéroportuaire), la perturbation du sommeil et des impacts négatifs sur la santé, le bien-être mental et les capacités d'apprentissage. La plage de temps de fermeture nocturne actuelle concorde à la fourchette basse des recommandations d'heures de sommeil minimales issues de divers organismes de santé pour adultes mais pas pour l'ensemble des tranches d'âges, plus particulièrement pour



les plus jeunes. En outre, le nombre d'avions en retard, arrivant après 23h, peut être important. La plus grande part de départs a lieu entre 6h30-8h, tandis que la plus grande part d'arrivées a lieu entre 22h-23h. Ces comportements, et les nuisances associées, risquent d'être accentués progressivement suite à l'augmentation du nombre de vols. Des recommandations ont été émises dans le cadre de cette étude afin de limiter ce risque, dont notamment une recommandation déjà émise par l'ACNAW dans son avis n° Init/2015/1.

Les sources d'émissions de polluants resteront similaires à celles identifiées en situation actuelle (trafic aérien, opérations sur les avions au sol, exploitation des infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe) mais les émissions en elles-mêmes évolueront, notamment en fonction de l'augmentation du trafic aérien attendue, du renouvellement de la flotte des avions fréquentant l'aéroport (amélioration de l'efficacité des moteurs), de l'évolution des carburants, de l'exploitation du parc pétrolier, ... Comme mentionné précédemment, les incidences concerneront en particulier le benzène, les NO<sub>x</sub> et les COV totaux, pour lesquels les critères de l'AwAC seront dépassés en dehors du site aéroportuaire. Dans le cas des NO<sub>x</sub>, les zones résidentielles de Jumet et de Ransart sont partiellement concernées

## 2. Tableau synthétique des incidences et des recommandations

### 2.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Urbanisme	Projets de futurs bâtiments et extensions dans le Masterplan de B.S.C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Urba-01 : Aménager, dans les futurs bâtiments et extensions envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A., les espaces accessibles au public de manière à respecter les conditions du chapitre 4 du GRU et, le cas échéant, être accompagnée d'une demande de dérogation avec justification en cas d'écarts.</li> <li>▪ Urba-02 : Conserver une cohérence dans les gabarits et le traitement architectural des futures constructions vis-à-vis des bâtiments aéroportuaires existants.</li> </ul>
Paysage	Augmentation de la pollution lumineuse liée à l'exploitation de l'extension du PIF Nord aux développements envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pays-01 : Limiter l'éclairage au strict minimum nécessaire.</li> <li>▪ Pays-02 : Limiter, dans la mesure du possible, la durée de l'éclairage : détecteurs de mouvements, minuteries, programmeurs, détecteurs crépusculaires.</li> <li>▪ Pays-03 : Orienter et choisir l'éclairage actuel et futur de manière à minimiser le flux lumineux dirigé vers les habitations et vers le ciel.</li> </ul>
Patrimoine	Développement des activités de l'aéroport au droit de zones reprises à la carte archéologique wallonne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pat-01 : 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.</li> </ul>

### 2.2. Domaine socio-économique

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Socio-économique	Augmentation des emplois	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Socio-01 : Favoriser, dans la mesure du possible, un recrutement dans le bassin d'emploi de l'agglomération de Charleroi et/ou de la Wallonie.</li> </ul>

## 2.3. Mobilité

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Modes actifs	Hausse des flux piétons aux abords de l'aéroport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mob-01 : Aménager une continuité piétonne accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR) entre le parking des Sablières et le trottoir séparé de la voirie de la rue Charles Lindbergh.</li> </ul>
Transports en commun	Hausse de la fréquentation des transports en commun	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mob-02 : Augmenter progressivement la fréquence des navettes de bus privées de 1 à 11 navettes supplémentaires par heure via le renforcement des lignes existantes ainsi que la création de nouvelles lignes sur la base d'une analyse approfondie des lieux de résidence et de destination des passagers de l'aéroport de Charleroi.</li> <li>Mob-03 : Veiller à adapter la répartition des navettes de bus privées sur les différents quais.</li> <li>Mob-04 : Proposer deux liaisons de bus TEC supplémentaires par heure.</li> <li>Mob-05 : Évaluer la possibilité de proposer des liaisons ferroviaires pour les vols planifiés avant 7h en semaine ainsi que pour les vols planifiés avant 9h et pour les vols arrivant après 20h30 le week-end et les jours fériés avec des liaisons TEC adaptées.</li> <li>Mob-06 : Réévaluer la possibilité d'un raccordement ferroviaire direct à l'aéroport de Charleroi.</li> </ul>
Réseau routier	Hausse des flux de circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>/</li> </ul>
Stationnement	Demande supplémentaire en stationnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mob-07 : Augmenter progressivement la capacité du parking express de <math>\pm 150</math> emplacements.</li> <li>Mob-08 : Augmenter progressivement l'offre en stationnement à destination des véhicules partagés de <math>\pm 100</math> emplacements.</li> <li>Mob-09 : Augmenter progressivement l'offre en stationnement pour les taxis en attente de <math>\pm 20</math> places.</li> <li>Mob-10 : Mettre en place un monitoring des emplacements de stationnement à destination des véhicules en location afin d'anticiper toute hausse nécessaire de la capacité de stationnement pour ce type de véhicules.</li> <li>Mob-11 : Mettre en place un monitoring des parkings destinés au public afin d'établir le nombre existant de jours de saturation des parkings permettant, ensuite, d'estimer le nombre projeté de jours de saturation des parkings et de proposer une solution de stationnement adéquat pour ces jours.</li> <li>Mob-12 : À l'attention des autorités compétentes, prévoir la mise en place d'une zone de stationnement limitée à deux heures au sein de l'entité d'Heppignies (zone mauve) ou d'une zone payante excepté riverains.</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Travailleurs	Hausse des flux et du stationnement en lien avec les travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mob-13 : Prévoir un plan de déplacements d'entreprises (PDE) à l'échelle de l'ensemble des travailleurs de l'aéroport de Charleroi.</li> <li>▪ Mob-14 : Mettre en place un suivi du taux d'occupation des parkings dédiés aux travailleurs de l'aéroport de Charleroi afin d'anticiper une saturation de ceux-ci et de proposer une solution de stationnement adéquate.</li> <li>▪ Mob-15 : Aménager des emplacements équipés et sécurisés de parage pour les vélos à destination des travailleurs de l'aéroport de Charleroi.</li> <li>▪ Mob-16 : Mettre à disposition des travailleurs des vélos (électriques) de société.</li> </ul>

## 2.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

Domaine concerné	Incidences notables de la demande	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Risque de pollution à la suite de la prolongation des activités aéroportuaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sol-01 : Réaliser un test d'étanchéité pour les réservoirs enterrés de la pompe de distribution Sud (2 x 100.000 litres JETA1 + citerne de 5.000 litres de purge). Selon les résultats, inérer le(s) réservoir(s) concerné(s) ;</li> <li>▪ Sol-02 : Stopper la production fourragère au niveau de l'ancienne sablière de Ransart dans l'attente de l'étude de caractérisation (notamment de l'étude de risques) ;</li> <li>▪ Sol-03 : Etanchéifier la zone de manutention des déchets de kérosène du parc pétrolier et les raccorder à un séparateur d'hydrocarbure + installation de spill kits / kits antipollution.</li> <li>▪ Sol-04 : Etanchéifier la zone de stockage de sel de déneigement (à côté du hangar N2).</li> <li>▪ Sol-05 : Poursuivre la mise en place des protocoles actuels de surveillance et de sécurité, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le maintien des revêtements dans un parfait état d'entretien ;</li> <li>○ Le contrôle et le maintien en parfait état des encuvements du parc pétrolier,</li> <li>○ La réalisation, à intervalle régulier, de tests d'étanchéité des réservoirs,</li> <li>○ Le maintien en parfait état et le contrôle régulier des séparateurs d'hydrocarbures et des tuyauteries connexes.</li> </ul> </li> <li>▪ Sol-06 : Faire inérer les infrastructures de l'ancien dépôt pétrolier en face des infrastructures de la Sabena Engineering.</li> <li>▪ Sol-07 : 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.</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sol-08 : Assurer le remplacement des mousses incendie par des émulseurs sans fluor (mousses « FFF » ou « F3 »). Ce remplacement des mousses doit être accompagné des mesures suivantes, spécifiques à la problématique PFAS : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réaliser les activités de maintenances et d'exercices incendie au niveau de zone(s) étanche(s)/imperméable(s) ;</li> <li>○ Vidanger le bassin d'orage du rejet R2, en aval de la zone de qualification, et le curer de ses boues/sédiments ;</li> <li>○ Après la vidange et le curage du bassin, réaliser un monitoring de la qualité des eaux du réseau d'égouttage et du Tintia, sur une période d'un an ;</li> <li>○ Communiquer, par le biais de la Commune, aux agriculteurs concernés par la contamination du Tintia en PFAS dès que possible.</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

## 2.5. Hydrologie et égouttage

Domaine considéré	Incidences notables	Recommandations proposées par l'auteur d'étude
Hydrologie et égouttage	Consommation d'eau potable du réseau d'adduction de la SWDE pour les activités de l'aéroport.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-01 : Mettre en place un système de récolte et de réutilisation des eaux pluviales pour les nouvelles toitures projetées (extension PIF Nord), complexe cellulaire de la Police, salle de reprise bagages, ...).</li> <li>▪ Eau-02 : 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.</li> <li>▪ Eau-03 : Évaluer la possibilité technique d'ajouter des citernes de récupération des eaux pluviales à des bâtiments existants et de profiter des projets de modifications/constructions de bâtiments pour améliorer la récupération des eaux pluviales des toitures.</li> <li>▪ Eau-04 : Développer une politique durable en matière de valorisation des eaux pluviales pour l'ensemble du site de l'aéroport de Charleroi.</li> </ul>
	Pré-traitement non nécessaire des eaux usées domestiques avant rejet dans le réseau d'égouttage public vers la station d'épuration Montignies-sur-Sambre	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-05 : Vérifier la localisation et l'état des fosses septiques renseignées au droit du Terminal Sud, afin d'évaluer les risques potentiels pour l'environnement et le potentiel rôle, futur ou existant, à jouer dans le traitement des eaux usées générées dans cette partie de l'aéroport.</li> </ul>
	Risque de rejets d'eaux usées non épurées vers le bassin du Tic-tic	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-06 : Assurer le (pré-) traitement, par des microstations d'épuration ou la réhabilitation des fosses septiques existantes, des eaux usées domestiques générées au droit du Terminal Sud (6,3 m³/j) afin de réduire l'impact sur la qualité et l'état écologique du Tic-tic et des eaux de surfaces associées.</li> </ul>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

	<p>Traitement insuffisant des eaux usées par la STEP de l'aéroport et rejet d'eaux chargées vers le réseau hydrographique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-07 : Veiller au bon fonctionnement du système d'épuration en place afin de respecter les normes autorisées dans le cadre du permis d'environnement PE/2020/0027 et de limiter les impacts environnementaux sur le Tintia.</li> <li>▪ Eau-08 : Faire procéder à un contrôle périodique d'exploitation et de fonctionnement du système d'épuration de l'aéroport par un organisme d'assainissement compétent.</li> <li>▪ Eau-09 : Accroître significativement à moyen terme l'efficacité du système d'épuration de la STEP de l'aéroport afin de correspondre à la capacité d'épuration correspondant à la fréquentation projetée (<math>\pm 11.500</math> E.H.) et d'intégrer les derniers objectifs environnementaux en date pour le traitement des eaux épurées.</li> <li>▪ Eau-10 : Fournir les documents adéquats permettant de valider la localisation et la capacité suffisante des dégraisseurs pour l'ensemble des eaux usées domestiques issues d'établissements de restauration alimentaire du Terminal Nord.</li> </ul>
	<p>Rejets dans le périmètre de l'aéroport d'eaux usées en provenance de l'extérieur du village de Ransart</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-11 : Faire procéder à un contrôle périodique la qualité des eaux du rejet « Ransart », tel que défini dans le permis PE/2020/0027.</li> <li>▪ Eau-12 : Vérifier la localisation et l'état de la conduite associée au rejet « Chaussée de Gosselies » au sein du périmètre de l'aéroport. Dans le cas où ce rejet est avéré, procéder à une déclaration auprès des autorités compétentes et garantir un suivi de mesures pour ce rejet.</li> </ul>
	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-13 : Dans le cadre de l'extension du parking P3 envisagée dans le Masterplan, prévoir un principe de gestion des eaux pluviales permettant de garantir que le ruissellement ne sera pas aggravé vers l'aval. Le principe de gestion s'effectuera selon les priorités du Code de l'Eau (prioritairement par infiltration).</li> <li>▪ Eau-14 : 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.</li> <li>▪ Eau-15 : Vérifier que les projets d'urbanisme futurs ne risquent pas d'être inondés par débordement et n'aggravent pas la situation existante concernant les débits et hauteurs d'eau au droit du Tintia.</li> </ul>
	<p>Gestion des eaux pluviales en accord avec les priorités du Code de l'Eau dans le cadre des futurs aménagements</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-16 : Mettre en place en priorité la gestion des eaux pluviales par infiltration dans le sol pour les projets futurs et démontrer, le cas échéant, l'impossibilité technique et/ou le risque de dispersion des pollutions.</li> </ul>
	<p>Rejets d'eaux claires dans l'égout de la rue Charles Lindbergh, ce qui contribue à la saturation du réseau d'égouttage et à l'augmentation du risque d'inondation en aval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eau-17 : Évaluer la possibilité technique d'évacuer les eaux pluviales des parkings P1 et P2, prioritairement par infiltration au droit des zones enherbées adjacentes, ou dans le Tintia, afin de dispenser le rejet d'eaux pluviales dans le réseau d'égouttage public. En cas d'impossibilité technique justifiée, tamponner les eaux de ruissellement avant leur rejet vers l'égouttage public rue Charles Lindbergh.</li> </ul>



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-18 : Dans le cadre de l'extension du parking Staff (P20 et P21), évaluer la possibilité de mutualiser le principe de gestion des eaux de l'ensemble des parkings de la zone (P1, P2, P20 et P21) et en appliquant les priorités du Code de l'Eau.</li> <li>Eau-19 : Etablir avec clarté le point de rejet des eaux pluviales des parkings P3 et P4 hors du périmètre de l'aéroport.</li> <li>Eau-20 : Dans le cadre de l'extension du parking P3 envisagée dans le Masterplan, évaluer la possibilité de mutualiser le principe de gestion des eaux de l'ensemble de l'ensemble du parking P3 et en appliquant les priorités du Code de l'Eau.</li> </ul>
	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 (Bassin d'orage « Nord », bassin d'orage « Est », futurs aménagements).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-21 : Réduire le débit de fuite associé au bassin d'orage « Sud » afin de réduire l'impact sur le Tintia et le risque d'inondation en aval. Etant donné les dimensions actuelles du bassin (4.000 m³), un débit fixé à 121 l/s/ha permet de maintenir une capacité suffisante pour la gestion d'un évènement TR30.</li> <li>Eau-22 : Augmenter le volume de tamponnement disponible pour le bassin d'orage Nord en vue d'assurer la gestion d'une pluie de temps de retour de 30 ans pour le bassin versant 5 (minimum 16.492 m³). Cette augmentation est à prévoir dans le cadre de la modification du fonctionnement du couple d'ouvrage bassin de rétention/bassin d'orage « Nord ».</li> <li>Eau-23 : Livrer les informations nécessaires afin de permettre l'évaluation du dimensionnement du bassin d'orage Est.</li> <li>Eau-24 : En cas de volume déficitaire, augmenter le volume de tamponnement disponible pour le bassin d'orage Est en vue d'assurer la gestion d'une pluie de temps de retour de 30 ans pour le bassin versant 7 (minimum 5.260 m³).</li> <li>Eau-25 : Livrer les documents relatant des conditions et remarques d'IGRETEC pour l'exploitation du bassin d'orage associé au P4, tel que présenté dans l'octroi de permis.</li> <li>Eau-26 : Dans le cadre des futurs aménagements, prévoir, à travers une étude appropriée, des volumes de tamponnement suffisant pour gérer le ruissellement associé à une pluie de temps de retour de 30 ans.</li> </ul>
	Impacts des rejets existants et futurs sur le Tintia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-27 : En cas de rejet supplémentaire vers le réseau hydrographique, celui-ci devra être conditionné par le gestionnaire de réseau (pour le Tintia, la Province de Hainaut).</li> </ul>
	Risque de contamination des eaux de surface par des hydrocarbures en cas de dysfonctionnement des séparateurs d'hydrocarbures ou capacités insuffisantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-28 : Livrer les documents nécessaires permettant d'apprécier la localisation et le fonctionnement du séparateur d'hydrocarbure de la dalle Nord (30 m³).</li> <li>Eau-29 : Mettre en place les mesures nécessaires afin de respecter les conditions de déversement du rejet R5, selon les exigences du permis d'environnement actuel (PE/2020/0027).</li> <li>Eau-30 : Réaliser un audit des séparateurs d'hydrocarbures afin de vérifier que leurs capacités de rétention sont en adéquation avec le développement de l'aéroport.</li> <li>Eau-31 : 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.</li> </ul>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-32 : Mettre en place les mesures nécessaires afin de respecter les conditions de déversement du rejet R2 et R7, selon les exigences du permis d'environnement actuel (PE/2020/0027).</li> <li>Eau-33 : Réaliser prochainement les études et investissements nécessaires permettant d'établir les meilleures techniques disponibles et de dimensionner les aménagements de traitement des eaux glycolées adaptés aux pollutions actuelles et aux risques futurs.</li> </ul>
	Rejets d'eaux contenant des PFAS ce qui contribue à la dispersion de la pollution dans l'environnement, à travers les eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-34 : Appliquer rapidement les mesures concernant la présence de PFAS dans les eaux de surfaces et telles que décrites dans la note d'investigation de l'Etude d'Orientation (ARIES, 2024).</li> </ul>
	Suivi de la qualité des rejets et contrôle des rejets extérieurs au site de l'aéroport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau-35 : Intégrer des conditions de déversements et une fréquence d'analyse adaptée à l'ensemble des rejets s'effectuant dans le périmètre de l'aéroport.</li> <li>Eau-36 : Déclarer tout nouveau rejet, identifié ou implanté au sein de l'aéroport, afin d'assurer l'intégration de conditions de déversements et une fréquence d'analyse adaptée.</li> <li>Eau-37 : Maintenir un monitoring des points de rejets « Chaussée de Gosselies » et « Ransart » et développer une stratégie adaptée et concertée de limitation des rejets d'eaux usées dans le Tintia.</li> </ul>

## 2.6. Milieu naturel

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Milieu naturel	/	/

## 2.7. Qualité de l'air, climat et énergie

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Qualité de l'air	Emissions de polluants issus des installations de combustion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air-01 : S'assurer que les contrôles des émissions de polluants des installations de combustion soient effectués conformément aux conditions particulières du permis d'environnement.</li> </ul>
	Emissions de COV liées à la respiration des réservoirs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air-02 : Mettre en œuvre des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier, et équiper les événements des filtres des cuves.</li> </ul>
Climat	Utilisation de gaz réfrigérants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climat-01 : Démanteler l'installation contenant du R22.</li> <li>Climat-02 : Envisager le remplacement des installations utilisant des gaz réfrigérants de GWP élevés (R407C, R410A).</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
	Consommations de carburant et émissions de gaz effet de serre et de polluants atmosphériques liées au trafic aérien.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Climat-03 : Favoriser l'utilisation, par les compagnies aériennes, d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental (carburants employés, motorisation, ...), de manière à limiter les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.</li> </ul>
Energie	Consommations d'électricité dans les bâtiments existants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energie-01 : Mettre en œuvre le relighting du Terminal T2 (Schengen et non-Schengen), tel que proposé dans le plan d'actions de l'audit du bureau Delpower.</li> </ul>
	Consommations d'énergie dans les futurs bâtiments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energie-02 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans l'extension du PIF Nord par des pompes à chaleur.</li> <li>▪ Energie-03 : Assurer la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans les futurs bâtiments envisagés dans le Masterplan de B.S.C.A. (salle de reprise des bagages, extension des gates ouest, complexe cellulaire, ...) au moyen d'équipements électriques.</li> </ul>
	Consommations d'électricité sur le site aéroportuaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energie-04 : Mettre en œuvre la phase 2 du projet d'Enerport.</li> <li>▪ Energie-05 : Mettre en place l'optimisation de la cogénération existante.</li> </ul>

## 2.8. Environnement sonore et vibratoire

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Environnement sonore	Bruit du trafic aérien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-01 : Afin d'obtenir une meilleure corrélation avec le PDLT et la situation actuelle, adapter les hypothèses des révisions PEB, dont la 6<sup>ème</sup> en cours, avec une répartition adéquate des décollages en fonction des nouveaux seuils de piste (95%/4%/1% des décollages sur respectivement N7/N6/N5).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-02 : Continuer à favoriser l'application de toutes nouvelles procédures de vol permettant de limiter les nuisances sonores et/ou de concentrer les trajectoires, telles que les NADP2 et PBN.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-03 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-04 : Suivre à long terme le schéma d'exploitation et adapter le cas échéant la répartition des mouvements en fonction des périodes (transfert des vols entre 6h30-7h et 22h-23h en période de jour).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-05 : Continuer à favoriser globalement l'utilisation de nouveaux aéronefs plus performants d'un point de vue environnemental et acoustique en particulier.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-06 : Inciter les compagnies aériennes à mettre les avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-07 : Analyser la pertinence d'une nouvelle station de mesures permanente (Diapason) dans le sens des décollages 06 à Heppignies, sous l'axe préférentiel de décollage en sens inversé.</li> <li>▪ Bruit-08 : Evaluer la modification de l'« arrêté Sanction » afin de le rendre plus effectif, notamment au regard des avis de l'ACNAW.</li> <li>▪ Bruit-09 : Renforcer les primes à l'isolation acoustique (à l'instar des primes à l'isolation thermique).</li> <li>▪ Bruit-10 : 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 », ...</li> </ul>
	Bruit rampant	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-11 : Envisager, afin de limiter la propagation sonore des bruits rampants, des activités et du trafic routier, des protections acoustiques le long de la N568 à Ransart, comme des merlons et écrans antibruit.</li> </ul>
	Bruit des installations techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-12 : Pour tous les nouveaux aménagements, assurer, pour l'ensemble des installations techniques du site, le respect de la législation bruit relative aux établissements classés (AGW du 4 juillet 2002 - valeurs limites de 50/45/40 dBA pour les zones d'habitat).</li> </ul>
	Bruit du trafic routier	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bruit-13 : Favoriser la diminution des parts modales liées à la voiture personnelle et aux drop-off : Augmentation des navettes, liaisons TEC, liaisons ferroviaires, mobilité douce, ...</li> </ul>

## 2.9. Déchets

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Déchets	Erreurs et absence de tri ou de localisation de stockage des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-01 : Informer/rappeler aux travailleurs les zones de stockages propres à chaque type de déchets et réaliser des rappels réguliers.</li> <li>▪ Déchet-02 : Sensibiliser le personnel aux règles de tri existantes et aux nouvelles règles relatives aux biodéchets.</li> <li>▪ Déchets-03 : Réaliser une carte des points de stockage par type de déchets et la rappeler régulièrement sur le site aéroportuaire.</li> <li>▪ Déchets-04 : Procéder à des contrôles pour vérifier que le tri soit correctement appliqué, afin de continuer à tendre vers une valorisation toujours plus effective.</li> <li>▪ Déchets-05 : Installer des compartiments poubelles pour les biodéchets au sein des bâtiments pour les biodéchets issus des passagers et des travailleurs ainsi qu'au sein de leurs zones de stockage. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-06 : Installer des compartiments spécifiques aux biodéchets au sein des zones de tri des déchets issus des passagers des avions. Ces déchets devront faire l'objet d'une collecte régulière afin de respecter des conditions sanitaires satisfaisantes.</li> </ul>
	Augmentation de la production de déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déchets-07 : Mettre en place des dispositifs limitant la production de déchets et favorisant le recyclage tant pour les passagers que pour les travailleurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Poubelles de tri munies d'explications ;</li> <li>○ Fontaines à eau implantées de manière régulière;</li> <li>○ Cendriers et évacuation par des sociétés assurant le recyclage ou la valorisation énergétique des mégots collectés.</li> </ul> </li> <li>▪ Déchets-08 : Évaluer l'intérêt de mettre en place une filière de biométhanisation.</li> <li>▪ Déchets-09 : Continuité des dons à des associations des produits alimentaires non entamés collectés dans les restaurants / commerces / lounges des terminaux et des compagnies aériennes.</li> <li>▪ Déchets-10 : Implanter un programme de gestion et de réduction des déchets : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Établir un diagnostic de la gestion des déchets afin d'améliorer les infrastructures fournies tant pour les passagers que pour les travailleurs (par exemple : définir les installations et processus de gestion actuels de traitement des déchets, définir les types de déchets générés, établir un questionnaire concernant les pratiques de production de déchets, l'utilisation et la compréhension des infrastructures disponibles, observer des problèmes éventuels de qualité du tri, tester la qualité de la sensibilisation et de la formation du personnel, enquêter auprès des travailleurs et concessionnaires pour évaluer leur sensibilité aux préoccupations environnementales et leur volonté d'agir plus favorablement) ;</li> <li>○ Définir des objectifs de réduction et gestion des déchets (stratégies de réduction des déchets à mettre en œuvre, modifications des installations et des processus de traitement des déchets...);</li> <li>○ Réaliser un suivi et une évaluation régulière de la production et de la gestion des déchets, de la réalisation des objectifs définis dans la stratégie et redéfinir des objectifs pour les années suivantes.</li> </ul> </li> <li>▪ Déchets-11 : Reconduire régulièrement la charte de déchets déjà mise en place à signer par les concessionnaires des terminaux (tri sélectif, élimination du plastique à usage unique, ...).</li> <li>▪ Déchets-12 : Réaliser un monitoring régulier de la capacité des différents conteneurs à déchets sur le site aéroportuaire et évaluer la nécessité d'en augmenter la capacité.</li> </ul>

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées, conclusion et synthèse des questions des riverains

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
	Insalubrité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salub-01 : Entretenir régulièrement, par l'autorité en charge, les voies de circulation y compris les cheminements pour modes doux (végétation, signalisation, revêtement, déchets...).</li> </ul>

## 2.10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

Domaine considéré	Incidence notables du projet	Recommandations formulées par l'auteur d'étude
Sécurité, cadre de vie et santé humaine	Continuité du péril animalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 Safety Office EBCI du SPW Mobilité Infrastructures.</li> </ul>
	Sécurité au sein et aux abords de l'aéroport, notamment par rapport à la population à proximité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécu-02 : Informer les riverains des mesures de sécurité existantes et futures mises en place qui les concernent.</li> <li>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.</li> </ul>
	Incidences liées aux vols, à leur augmentation et les impacts sur la santé humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Santé-01 : En accord avec l'avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1), revoir la liste des codes repris sur la liste annexée à la circulaire interprétative et correspondant à des retards considérés comme non imputables aux compagnies aériennes.</li> <li>Santé-02 : Inciter les compagnies aériennes à mettre leurs avions les plus performants et les plus récents aux heures critiques du matin et de la soirée, moyennant une pénalité tarifée adaptée.</li> <li>Santé-03 : Maintenir la collecte, l'enregistrement, l'analyse et le suivi des plaintes des riverains afin d'en déterminer les causes et trouver des solutions.</li> <li>Santé-04 : Communiquer clairement sur (1) les mesures prises au sein de la zone aéroportuaire afin de diminuer le bruit émis, (2) l'évolution de la qualité de l'air et de l'environnement sonore aux abords de l'aéroport et (3) informer les riverains de leurs possibilités pour réduire leur exposition au bruit.</li> </ul>





### 3. Aperçu des difficultés rencontrées et limites de l'étude

L'étude d'incidences sur l'environnement réalisée s'inscrit dans le cadre de la demande de renouvellement du permis d'environnement de Brussels South Charleroi Airport (B.S.C.A.) afin de prolonger l'exploitation de leurs activités pour une durée de 20 ans, le permis actuel arrivant à échéance le 25 juillet 2025.

D'ici 2045 (année d'échéance du permis d'environnement s'il est renouvelé pour 20 ans), les activités de B.S.C.A. vont évoluer, principalement au travers du nombre de vols et de transport de passagers. Cet horizon à très long terme a rendu la compilation des informations fastidieuses pour le demandeur et l'auteur de l'étude, n'ayant que peu de précisions au stade actuel tant sur les modalités futures d'exploitation et les caractéristiques des différents projets envisagés pour accompagner cette évolution que sur les développements technologiques à attendre d'ici là.

Afin d'évaluer l'impact à moyen/long terme de la demande de permis, les évolutions probables du site aéroportuaire ont été intégrées dans les évaluations, en incluant autant que possible l'état des connaissances de B.S.C.A. sur les différents projets de développement envisagés, faisant l'objet d'un Masterplan. 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.

Il y a dès lors lieu de souligner que les données utilisées afin d'évaluer les impacts de l'exploitation de l'aéroport à cet horizon constituent des hypothèses prévisionnelles traduisant une certaine ambition/vision de l'exploitant et ne présentant dès lors pas d'une évolution certaine de la situation.

Outre les limites quant aux données utilisées et à l'interprétation de celles-ci, il convient de rappeler certaines limites de cette étude d'incidences :

- Bien que de nombreuses interrogations aient trait à l'environnement, à la santé publique, à l'économie, à la gouvernance ou encore au respect de la Constitution, l'étude d'incidences sur l'environnement n'a pas pour vocation de répondre à l'ensemble de celles-ci.
- L'évaluation des impacts environnementaux étudiés sont ceux générés par l'exploitation de l'aéroport uniquement et non sur le secteur de l'aviation dans son ensemble. L'étude se cantonne dès lors à l'analyse des activités au sol de l'aéroport (installations, activités, dépôts, rejets), des cycles LTO (Landing and Take-Off), c'est-à-dire les impacts liés aux décollages, aux phases de roulage au sol et aux atterrissages des avions, en-dessous d'une altitude de 3.000 pieds (915 m).
- La détermination des trajectoires des avions ne fait pas l'objet de l'EIE. Celles-ci sont fixées par le ministre fédéral de la Mobilité, assisté par la Direction Générale du Transport Aérien (DGTA). Les procédures AIP, concernant l'approche et la montée des aéronefs lors des arrivées et décollages à l'aéroport de Charleroi, sont déterminées par AIM Belgium, service assuré par skeyes en collaboration avec la Défense.
- Dans le cadre de l'EIE, aucune étude épidémiologique dédiée spécifiquement à la pollution émise par l'aéroport n'a été réalisée. Ce type d'étude sort largement du cadre de l'EIE et nécessiterait plusieurs années d'études. L'EIE s'est limitée à

## Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

l'analyse des impacts sur l'environnement des polluants émis et des effets corollaires possibles sur la santé.

Finalement, plusieurs difficultés pratiques ont été rencontrées lors de l'élaboration de cette étude, sans pour autant en affecter sa qualité générale ni son caractère complet :

- L'étude d'incidences a débuté en février 2023. La réunion d'information préalable (RIP) s'est tenue en décembre 2023, soit 10 mois après le début de l'étude. Cette dernière s'est clôturée en juin 2024.
- La pandémie de Covid-19, s'étendant de mars 2020 à début 2022 a rendu compliqué l'utilisation de données récentes représentatives d'une activité normale de l'aéroport. C'est la raison pour laquelle l'année 2019 a été choisie comme année de référence pour l'analyse de la situation existante pour ce qui concerne le nombre de mouvements et le fonctionnement de l'aéroport. Bien que l'année 2023 a quant à elle vu la situation revenir à la normale, certaines données ne sont pas encore disponibles en date de rédaction de l'étude.
- Les sources de données multiples qui présentent une certaine variabilité pour certaines d'entre elles, impliquent de devoir faire des arbitrages quant à leur intégration dans l'étude.
- Le Masterplan en termes d'infrastructures envisagées dans les développements futurs de l'aéroport ainsi que le business plan de B.S.C.A. relatif aux données d'exploitation et de fréquentation attendue en termes de passagers ont été établis parallèlement à la rédaction de l'étude d'incidences, ce qui a nécessité des réajustements en cours de route en termes d'hypothèses.
- Au niveau de l'évaluation des incidences sur le cadre de vie et la santé, il existe une abondante littérature scientifique démontrant les effets néfastes de la pollution et du bruit sur la santé humaine.

Les études portant sur les effets spécifiques des activités aéroportuaires sont moins nombreuses et présentent des conclusions plus ou moins divergentes selon les auteurs et selon les spécificités de chaque aéroport, tant du point de vue de son contexte géographique que de ses caractéristiques propres (horaires, contraintes d'exploitation, types d'activités, ...).

Cette situation limite la rédaction de conclusions claires au sein de cette étude (et compte tenu des limites propres aux études d'incidences sur l'environnement) quant aux impacts spécifiques de l'aéroport de Charleroi.

- Au niveau de l'évaluation des incidences en matière de bruit et de pollution atmosphérique, l'étude s'est appuyée sur des modélisations calibrées sur la base de mesures réalisées sur site. Ces modèles présentent toutefois des limites propres aux données qui y sont intégrées. Ces données constituent une masse importante d'information qu'il a été parfois difficile de consolider avec les différents acteurs (B.S.C.A., SOWAER, SPW).
- Au niveau de la mobilité, une première difficulté rencontrée a concerné la consolidation d'un état du fonctionnement actuel de l'aéroport en la matière en sachant que certaines données n'étaient pas en possession de l'aéroport. Ensuite, les projections ont été effectuées sur la base des hypothèses de fréquentation de l'aéroport. Toutefois, à celles-ci, il a fallu intégrer une certaine part d'évolution des

habitudes de déplacement, qui au stade actuel demeure assez incertaine. Cette variabilité a été intégrée à l'étude via l'analyse de deux scénarios prospectifs.

Pour les autres domaines, aucune difficulté particulière n'a affecté le déroulement de l'étude d'incidences.

Outre ces éléments, l'auteur de l'étude d'incidences sur l'environnement a pu bénéficier d'un suivi dynamique et régulier des coordinateurs du projet avec lesquels de nombreux échanges positifs ont été possibles. La communication avec le demandeur et son équipe de projet a toujours été constructive.



## 4. Remarques et questions soulevées des riverains

### 4.0. Généralités

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Cadre et procédure de l'étude d'incidences sur l'environnement</b>		
Restrictions géographiques infondées de l'EIE. La gêne sonore d'un aéroport ne s'arrête pas aux limites administratives d'indemnisation définies par le PGS, mais à un espace beaucoup plus important représenté par une bande de 60 km de long sur 10 km de large. De nombreuses communes hors PEB/PDLT sont survolées quotidiennement et subissent des nuisances importantes. Il n'est pas acceptable que ces populations ne soient pas informées et concernées par l'étude d'incidences.	Le périmètre géographique de l'étude dépend des thématiques étudiées (en particulier la qualité de l'air et l'environnement sonore) et n'est donc nullement limité aux zones du PEB et du PDLT ni aux 9 communes identifiées comme étant impactées par le fonctionnaire technique de la Région wallonne, dans le cadre de la convocation des riverains à la RIP.	Voir Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences
Il est clair que la zone réelle de gêne est largement plus étendue que les zones PEB et PDLT. De nombreuses communes hors PEB/PDLT sont survolées quotidiennement et subissent des nuisances importantes. Il n'est pas acceptable que ces populations ne soient pas informées et concernées par l'étude d'incidences.		Voir Partie 3, Chapitre 7. Qualité de l'air, climat et énergie
Conflit d'intérêt et indépendance de l'étude d'incidences. Garantie de neutralité.	Le Code de l'Environnement (Art. D.70) prévoit que « le Gouvernement agréé les personnes physiques et morales qui peuvent être chargées d'effectuer des études d'incidences sur l'environnement ; il détermine également les règles d'octroi et de retrait de l'agrément. [...] L'agrément peut, notamment, être retiré temporairement ou définitivement, lorsqu'après un premier avertissement dûment notifié, le Gouvernement constate la qualité manifestement médiocre d'une étude. »  Outre cette procédure d'agrément, il est imposé que l'auteur de l'étude d'incidences soit « impartial » et « indépendant » dans l'exercice de ses missions.	Voir Partie 3, Chapitre 8. Environnement sonore et vibratoire
		/

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
	<p>A cette fin, outre le nécessaire agrément, la procédure prévoit que le demandeur notifie le choix du bureau d'étude d'incidences auprès de l'administration wallonne préalablement à l'entame de sa mission.</p> <p>Dans le cas présent, ARIES Consultants dispose bien des agréments en tant qu'auteur d'étude d'incidences pour les catégories de projet requises et l'administration wallonne et l'administration wallonne a avalisé notre notification en date du 3 mars 2023.</p> <p>La garantie d'impartialité est également apportée par l'avis rendu par le Pôle Environnement au terme de l'étude, sur la qualité de celle-ci.</p>	
Quel est le timing théorique des différentes phases vers l'obtention du permis ?	Le timing relatif à la prise de décision par rapport à la demande de permis est de 140 jours à dater de la date où le dossier aura été déclaré complet et recevable. Une prolongation de délai de <b>maximum 30 jours</b> pour la réalisation du rapport de synthèse par le fonctionnaire technique est toutefois possible.	/
A quel moment de la procédure, les citoyens seront de nouveau mobilisés ?	Les riverains seront de nouveau invités à donner leur avis sur le dossier de demande de permis lors de l'enquête publique qui se tiendra après dépôt du dossier de demande de permis unique.	Voir Partie 1, Point 5.2.2. Procédure relative à la demande de permis
L'auteur de l'étude d'incidences devra préciser toutes les conditions environnementales nécessaires pour que l'exploitation de l'aéroport assure à la population riveraine un environnement sain, sûr et digne d'un endroit de vie.	Conformément à la législation (Art. D.67 du Livre I <sup>er</sup> du Code de l'Environnement), l'étude d'incidences identifie les impacts de la demande de permis sur l'environnement et intègre une description des mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs importants et, si possible, pour y remédier.	Voir Partie 3. Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences sur l'environnement
Le cahier des charges du consultant est-il public ?	Le cahier des charges du consultant correspond au contenu de l'étude d'incidences tel que défini à l'article D.67 du Livre I <sup>er</sup> du Code de l'Environnement.	/
<b>Méthodologie de l'étude d'incidences sur l'environnement</b>		
Quels sont les méthodologies appliquées pour l'étude d'incidences et les moyens techniques et humains ?	Les méthodologies sont développées pour chaque thématique abordée dans l'étude d'incidences, en début de chapitre.	Voir Partie 3. Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences sur l'environnement

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Est-ce que les analyses de to70 peuvent être annexées à l'étude d'incidences ?	L'étude d'impact socio-économique et d'impact environnementale réalisée par To70 et PWC a été l'une des sources de données utilisées dans le cadre de l'étude d'incidences. Les données qui en sont issues ont fait l'objet d'une analyse critique dans l'étude d'incidences sur l'environnement. Vu l'usage qui en a été fait, l'auteur de l'étude d'incidences n'a toutefois pas jugé utile de la présenter en annexe de l'étude.	Voir Partie 3, voir chapitre 2. Domaine socio-économique
Intégrer les chiffres 2020-2023 dans les analyses.	L'année de référence de l'étude d'incidences est 2019, cependant, les données des années 2020 à 2023 sont présentées et analysées lorsqu'elles sont disponibles. En outre, pour certaines thématiques, telles que le domaine socio-économique, la qualité de l'air, le climat, l'énergie ou le bruit, les données des années antérieures sont également présentées.	/
Evaluation des nuisances attendues à court, moyen et long terme par rapport aux situations existantes (année complète la plus récente et 2015)		
L'étude devra analyser et présenter des conclusions relatives à la véracité des études d'incidences précédentes.	Les études d'incidences précédentes ont été réalisées par des bureaux agréés et ont fait l'objet d'avis par les autorités régionales. Il ne revient pas à ARIES Consultants d'analyser la véracité des études d'incidences antérieures. Seules les données pertinentes de ces études antérieures et valorisées dans le cadre de la réalisation de la présente étude d'incidences ont fait l'objet d'une analyse critique avant d'être le cas échéant utilisées.	/
L'étude d'incidences doit impérativement démontrer comment l'activité de BSCA pourrait être compatible avec les objectifs de développement durable et particulièrement comment cette activité pourrait permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge.	Les objectifs de développement durable (ODD) sont un appel universel à l'action pour éliminer la pauvreté, protéger la planète et améliorer le quotidien de toutes les personnes partout dans le monde, tout en leur ouvrant des perspectives d'avenir. Au nombre de 17, les objectifs de développement durable ont été adoptés en 2015 par l'ensemble des États Membres de l'Organisation des Nations Unies dans le cadre du Programme de développement durable à l'horizon 2030, qui définit un plan sur 15 ans visant à réaliser ces objectifs. A son échelle, la Wallonie s'est engagée à atteindre ces objectifs à l'horizon 2030, ainsi qu'à réaliser un suivi régulier de la mise en œuvre de ces 17 ODD sur son territoire, et ce, sur base d'indicateurs. Dans la 3 <sup>e</sup> stratégie wallonne de développement durable adoptée en 2022, le Gouvernement wallon s'est engagé à atteindre 89 objectifs chiffrés relatifs aux ODD. L'analyse effectuée dans le <i>Bilan des progrès de la Wallonie 2023</i> (SPW), montre que, à l'échelle de la Wallonie, pour certains ODD, une majorité de tendances favorables peut être observée. Cela signifie que les progrès enregistrés sont supérieurs aux autres tendances mais cela ne veut pas dire qu'il ne reste pas de défis à relever dans ces domaines. À l'inverse, certains ODD présentent des tendances homogènes défavorables. Pour cinq ODD, une diversité de tendances favorables et défavorables est observée selon les différents indicateurs étudiés. Par ailleurs, pour quatre ODD, les indicateurs	Voir Partie 3, Chapitre 2. Domaine socio-économique  Voir Partie 3, Chapitre 4. Sol, sous-sol et eaux souterraines  Voir partie 3, Chapitre 5. Hydrologie et égouttage  Voir partie 3, Chapitre 7. Qualité de l'air, climat et énergie



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
	<p>sélectionnés et plus particulièrement les données collectées pour leur calcul ne permettent pas d'évaluer des tendances fiables.</p> <p>A l'échelle de l'aéroport, il y a d'abord lieu de constater que tous les objectifs ne s'appliquent pas. En effet, en première approche, moins de la moitié seulement sont effectivement applicables (directement ou indirectement).</p> <p>Ensuite, il est évident (et la présente étude d'incidences le détaille) qu'en tant qu'infrastructure fournissant des services au secteur du transport, un aéroport implique directement ou indirectement des impacts négatifs sur l'environnement.</p> <p>A l'inverse, l'exploitation de cette infrastructure répond plutôt favorablement aux indicateurs relatifs à l'emploi par exemple.</p> <p>Face à cette situation, l'analyse doit dès lors porter sur l'évolution de la contribution de l'aéroport par rapport aux objectifs fixés pour chacun des indicateurs. Dans le cadre de cette étude, la contribution spécifique de l'aéroport par rapport aux ODD ne peut être déterminée. En revanche, cette étude d'incidences met en évidence les impacts actuels de l'aéroport, les perspectives d'évolution à 20 ans suivant les tendances connues et, pour certains aspects, identifie une série de mesures à mettre en œuvre pour réduire ou supprimer certains impacts négatifs sur l'environnement et le cadre de vie des riverains. A cet égard, nous renvoyons le lecteur aux chapitres concernés, dont notamment les chapitres <i>Qualité de l'air, climat et énergie, Environnement sonore et vibratoire, Hydrologie et égouttage, Sol, sous-sols et eaux souterraines</i> et <i>Domaine socio-économique</i>.</p>	<i>Voir partie 3, Chapitre 8. Environnement sonore et vibratoire</i>
<b>Général</b>		
Prévoir que l'aéroport remette un rapport annuel qui proposerait de rendre des comptes à tous les riverains en matière de retards, santé publique, nuisances sonores, pollution de l'air, la terre, l'eau...).	<p>Un comité d'accompagnement de l'aéroport existe et a été mis en place afin de concilier le développement de l'aéroport de Charleroi et le cadre de vie des citoyens. Ce comité est composé des représentants des villes et communes concernées par le PDLT, de BSCA, de la SOWAER et du Cabinet du Ministre en charge des aéroports.</p> <p>Il revient aux villes et communes d'assurer leur rôle d'information vers les citoyens.</p> <p>Les procès-verbaux de ces réunions sont publics et téléchargeables sur le site internet de la SOWAER.</p>	/
Le demandeur prévoit-il des mesures d'accompagnement adaptées au développement qu'il souhaite à travers sa demande de renouvellement de permis unique ?	Certaines mesures sont prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts de ses activités. Ces mesures sont détaillées dans chaque thématique. Suite aux analyses effectuées dans le cadre de l'étude d'incidences, si ces mesures apparaissent insuffisantes, de recommandations sont proposées par l'auteur de l'étude.	<i>Voir Partie 3. Description de la situation de fait actuelle et projetée et évaluation des incidences sur l'environnement</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Trafic aérien</b>		
Fournir la liste des aéronefs (+ caractéristiques) pris en compte dans l'étude d'incidences.	Les aéronefs considérés dans l'étude sont listés dans le chapitre Qualité de l'air, climat et énergie et en annexe de l'étude.	<i>Voir Partie 3, Chapitre Air, climat et énergie</i>
Le rapport de l'étude d'incidences doit assurer la plus grande transparence par rapport aux données historiques et prospectives en ce qui concerne les différents types de mouvements et les avions concernés de manière à permettre aux personnes impactées par les nuisances et aux décideurs de bien comprendre la différence, par exemple, entre le nombre de mouvements lié au vol commerciaux et le nombre total de mouvements.	La distinction est faite entre aviation commerciale et générale dans l'EIE.	<i>Partie 2, Point 4.1.1. Exploitation</i>
La modération des vols est nécessaire. Quelles seront les évolutions du nombre d'avions ? Des fréquences des vols ?	L'aéroport est un fournisseur de services et dépend à ce titre de la demande des compagnies qui elles-mêmes répondent à la demande de la population. L'objectif de l'études d'incidences est d'évaluer les impacts relatifs à l'exploitation de l'aéroport, compte tenu des projections de développement annoncées par B.S.C.A. L'évolution projetée en termes de mouvements est présentée dans l'étude, à savoir environ 83.000 mouvements pour l'aviation commerciale en 2045, soit une augmentation de 67% par rapport à 2019. En ce qui concerne l'aviation générale, il est envisagé de l'ordre de 8.500 mouvements en 2045, soit une diminution de 75% par rapport à 2019.	<i>Voir Partie 2, Point 4.2. Exploitation</i>
Inclure dans les analyses, l'impact du nombre total de mouvements, y compris les vols non commerciaux et militaires, et à termes les aéronefs sans pilotes (UAS) ou drones. L'impact des nuisances doit être analysé dans son ensemble et de manière incrémentale et doit donc être étudiée en y incluant tous les types de vols y compris : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les décollages et atterrissages des avions transportant des membres de la famille royale belge, du Gouvernement fédéral, des</li> </ul>	De manière générale, l'ensemble des mouvements effectués à l'aéroport de Charleroi est considéré dans l'étude d'incidences : aviation commerciale et aviation générale. Cette dernière reprend les jets privés.  Les décollages et atterrissages des avions transportant des membres de la famille royale belge, du Gouvernement fédéral, en rapport avec des missions humanitaires ou militaires, ... représentent une part marginale du trafic aérien.	<i>Voir en particulier : Partie 2, Point 4.1.1. Exploitation</i>
	Dans le cas de la modélisation de la dispersion des polluants, l'ensemble des mouvements est pris en compte.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<p>Gouvernements régionaux et communautaires et des familles royales étrangères, des chefs d'État ou des chefs de Gouvernement étrangers, le président et les commissaires de l'Union européenne, en mission officielle ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les décollages et atterrissages en rapport avec des missions humanitaires ;</li> <li>Les décollages et atterrissages en rapport avec des missions militaires ;</li> <li>Les décollages et atterrissages s'effectuant dans des circonstances exceptionnelles, telles que lors de vols pour lesquels il y a un danger immédiat pour la vie ou la santé, tant des hommes que des animaux, ou lorsque des vols sont déviés vers un aéroport pour des raisons météorologiques</li> </ul> <p>Le trafic de jets privés est-il inclu ou exclus des mouvements totaux ?</p>	<p>Dans le cas de la modélisation Bruit, les mouvements considérés sont ceux effectués avions dont la MTOW (Maximum Take Off Weight : Masse maximale au décollage) est supérieure ou égale à 6 tonnes.</p>	<p><i>atmosphériques liés aux activités de l'aéroport</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié au trafic aérien</i></p>
<p>L'ensemble des effets dus à l'aviation doivent être examinés, y compris les effets non-CO<sub>2</sub>.</p>	<p>L'évaluation des impacts environnementaux étudiés sont ceux générés par l'exploitation de l'aéroport uniquement. Dans ce contexte, l'étude inclut, outre l'ensemble des activités au sol de l'aéroport (installations, activités, dépôts, rejets), les cycles LTO (Landing and Take-Off), c'est-à-dire les impacts liés aux décollages, aux phases de roulage au sol et aux atterrissages des avions, en-dessous d'une altitude de 3.000 pieds (915 m).</p> <p>L'étude ne porte donc pas sur le secteur de l'aviation dans son ensemble.</p> <p>Les effets non-CO<sub>2</sub> sont abordés dans le chapitre Qualité de l'air, climat et énergie</p>	<p><i>Voir Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Chapitre 7. Qualité de l'air, climat et énergie</i></p>
<p>L'étude d'incidences devra présenter l'évolution des trajectoires depuis 20 ans et expliquer leur évolution.</p> <p>L'étude d'incidences devra analyser l'impact des trajectoires.</p>	<p>La détermination des trajectoires des avions ne fait pas l'objet de l'EIE. Celles-ci sont fixées par le ministre fédéral de la Mobilité, assisté par la Direction générale du Transport aérien (DGTA). Les procédures AIP, concernant l'approche et la montée des aéronefs lors des arrivées et décollages à l'aéroport de Charleroi, sont déterminées par AIM Belgium, service assuré par skeyes en collaboration avec la Défense.</p>	<p><i>Voir Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Y aura-t-il des modifications des trajectoires et horaires d'exploitation ?	Il n'appartient pas à l'EIE de proposer des trajectoires et des procédures alternatives. L'EIE analyse les impacts des trajectoires telles qu'elles sont d'application en situation actuelle ou envisagées dans le futur.	
Serait-ce possible de décaler l'axe d'atterrissage (pour éviter Fleurus, Wangenies...) ?		
BSCA utilise une bande de 500 m pour décoller alors qu'il existe une bande entre Wangenies et Heppignies au-dessus de terres agricoles, pourquoi ne pas décoller au-dessus de cette bande afin de garantir la sécurité des riverains ?		
L'étude d'incidences devra analyser, quantifier et qualifier les différents scénarios pour limiter les nuisances et présenter une comparaison détaillée des meilleures pratiques visant à minimiser l'impact sur les communautés survolées. L'étude d'incidences devra dès lors analyser l'impact des virages dans toutes ses dimensions et proposer des mesures d'accompagnement visant à réduire les nuisances spécifiques à ces manœuvres. Pourquoi les avions ne sont pas forcés à prendre de l'altitude et à utiliser la NADP1 ? Pourquoi les avions font un pallier juste après le décollage et accélèrent en montant doucement. Ce qui les rend extrêmement bruyants.		
Est-ce possible de réduire le laps de temps entre deux vols sans ajouter de nouvelle piste ?	Il s'agit d'une question portant sur les aspects opérationnels de l'aéroport, qui ne fait pas partie de la portée de l'EIE. Ces aspects définis notamment selon des impératifs de sécurité.	/
Il y a trop de retours après minuit.	Les arrivées tardives sont abordées dans le chapitre <i>Environnement sonore et vibratoire</i> .	Voir Partie 3, Point 8.4.1.1.E. Horaires (données 2019)
Un avion sur 3 basé à Charleroi rentre au-delà de 23h. Peut-on réellement parler d'horaires restrictifs à partir du moment où les exceptions s(e)ront organisées en masse et les dépassements non sanctionnés ?	Des recommandations sont en outre formulées dans le chapitre <i>Environnement sonore et vibratoire</i> et, pour certaines d'entre elles, réitérées, dans le chapitre <i>Sécurité, cadre de vie et santé humaine</i> . Celles-ci visent à instaurer des procédures d'atterrissage après 23h plus sévères, renforcer le système de pénalités existant, l'utilisation d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnement et en	

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
En haute saison, il est parfois 1h30 du matin quand des avions atterrissent.	particulier, acoustique, notamment aux heures critiques du matin et de soirée au moyen d'une pénalité tarifée adaptée, ...	Voir Partie 3, Point 8.5.2.4. Horaires (données 2023)
Respect du nombre actuel d'avions basés à Charleroi afin d'éviter les dépassements des normes de bruit	Le nombre d'avions basés est abordé dans le chapitre Environnement sonore et vibratoire.	Voir Partie 3, Point 8.5.2.3. Avions basés
	Le quota-count et son respect sont abordés dans le chapitre <i>Environnement sonore et vibratoire</i> .	Voir Partie 3, Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne  Voir Partie 3, Points 8.4.1.1.E.3. Quota-count et 8.5.2.4.D. Quota-count
Impacts de l'augmentation du nombre de vols sur les retours tardifs ? Etant donné l'augmentation du trafic annoncée, comment garantir qu'il n'y aura pas d'augmentation des arrivées tardives ?	Selon B.S.C.A., à modalité d'exploitation inchangée, la prolongation des activités aéroportuaires viendra principalement combler les creux en journée. En effet, les périodes de pics de départs matinaux et de retours tardifs sont déjà très prisés actuellement et la capacité disponible est limitée. A ce stade, les projections de B.S.C.A. ne se prononcent toutefois pas sur la répartition horaire, journalière et saisonnière des mouvements à l'horizon 2045.  Par conséquent, des recommandations sont formulées afin de réduire au maximum les impacts en début et fin de nuit dans les chapitres <i>Environnement sonore et vibratoire</i> et <i>Sécurité, cadre de vie et santé humaine</i> .	Voir Partie 3, Point 2.3.1.1. Evolution du trafic aérien  Voir Partie 3, Point 10.3.2 Impacts sur le cadre de vie et la santé humaine)

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Plus de 50 000 mouvements aériens ... 1 toutes les 3 minutes. Que sera demain avec l'arrivée de gros porteurs ?	Les impacts du nombre de mouvements envisagé par B.S.C.A. en 2045 sont analysés, en particulier en ce qui concerne la qualité de l'air ou le bruit.	<i>Voir Partie 3, Chapitre 7. Qualité de l'air, climat et énergie</i>  <i>Voir Partie 3, chapitre 8. Environnement sonore et vibratoire</i>
<b>Alternative/Propositions</b>		
<div> <div> Limiter le nombre de mouvements à 50.000 </div> <div> Limiter le nombre de mouvements à 55.000 </div> <div> Il faudrait diminuer ou plafonner le nombre de mouvements. </div> <div> Evaluer l'effet d'une seule rotation en moins par jour et par avion basé pour permettre à l'avionneur de rentrer toujours avant 22h (23h) à l'aéroport ? </div> <div> Limiter les heures de fonctionnement de l'aéroport entre 7h et 22h // 6h30-23h. Proposition de diminuer les horaires d'ouvertures : 22h max </div> <div> Pas de décollage avant 7h du matin. </div> <div> Interdiction des vols de nuit. </div> </div>	<p>Il n'appartient pas à l'EIE de fixer un nombre de mouvements. L'EIE vise en revanche à évaluer les impacts de la prolongation des activités de BSCA en tenant compte des projections en termes de trafic aérien à l'horizon 2045.</p> <p>Des recommandations sont toutefois formulées dans le chapitre <i>Environnement sonore et vibratoire</i>. Celles-ci visent à instaurer des procédures d'atterrissage après 23h plus sévères, renforcer le système de pénalités existant, l'utilisation d'aéronefs plus performants d'un point de vue environnement et en particulier, acoustique, notamment aux heures critiques du matin et de soirée au moyen d'une pénalité tarifée adaptée, ...</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i></p>

## 4.1. Urbanisme, paysage et patrimoine

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Quel impact sur le Domaine du Bois-Lombut, Site classé et SGIB ? Pollution lumineuse ?	Le Domaine du Bois-Lombut est repris comme site classé ainsi qu'en site AHREM et est localisé à proximité directe du site aéroportuaire. Aucun projet du Masterplan ne prendra place sur ou à proximité immédiate de ce Domaine. L'extrémité ouest de l'extension des gates du Terminal T1 sera située à environ 320 m de l'angle est de celui-ci, depuis lequel les vues seront obstruées par les bâtiments de l'Aeropole, des zones boisées ou des cordons boisés.	<i>Voir Partie 3, Point 1.2.4. Patrimoine</i>  <i>Voir Partie 3, Point 1.3.3. Incidences de la demande de prolongation des activités aéroportuaires de B.S.C.A. sur le patrimoine</i>



## 4.2. Domaine socio-économique

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Population</b>		
L'étude d'incidences devra effectuer une <b>analyse historique des impacts sur les populations survolées</b> depuis le début de l'activité commerciale en 1997 ainsi qu'une analyse prospective. Elle devra mettre en évidence tout changement de structure de la population survolée quant à son profil socio-économique. L'étude devra mettre en évidence si l'activité de l'aéroport a eu pour effet de <b>paupériser</b> d'avantage les populations survolées, les populations les plus riches étant plus à même de se <b>relocaliser</b> . De même, elle devra analyser l'effet sur la <b>cohésion sociale</b> .	L'évolution socio-économique des populations survolée est analysée via différents indicateurs : revenu médian par déclaration, taux de chômage, taux d'emploi, prix de l'immobilier. Pour des questions de disponibilité de données, l'analyse ne peut être réalisée à l'échelle des quartiers et ce depuis 1997 pour les indicateurs. Ainsi, sur la base des données disponibles, l'analyse des indicateurs précités (à l'échelle des communes ou secteurs statistiques compris dans le PDLT) ne démontre aucune évolution divergeant significativement de celles observées à l'échelle régionale et belge. La cohésion sociale étant définie par le Conseil de l'Europe comme la « capacité d'une société à assurer le bien-être de tous ses membres, en réduisant les disparités et en évitant la marginalisation », il peut être considéré en première approche que, d'après les indicateurs étudiés, l'aéroport ne crée pas de disparité significative sur la population au sein du périmètre couvert par le PDLT, comparé à la population belge et wallonne.	Voir Partie 3, Point 2.2.3.1. Contexte socio-économique local et supra-local
L'étude d'incidences devra étudier et comparer l'évolution des <b>revenus moyens</b> des quartiers impactés avec l'évolution des quartiers dans des communes qui ne sont pas impactées.		Voir Partie 3, Point 2.2.4.1. Marché immobilier et foncier
Depuis le développement de l'aéroport, a-t-on constaté un <b>changement démographique</b> dans les zones exposées ? Un <b>phénomène de paupérisation</b> a-t-il été davantage constaté ? Un <b>déplacement des populations</b> ? L'étude peut-elle démontrer si la poursuite du développement de B.S.C.A. risque d'avoir une <b>incidence négative sur la démographie</b> ? L'étude d'incidences devra étudier l'évolution <b>démographique et sociale</b> des quartiers depuis le début de l'activité des vols commerciaux de B.S.C.A.		

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Quelles sont les <b>méthodologies</b> appliquées pour les impacts socio-économiques ? Pour les impacts sur la santé ? L'évolution de la paupérisation des population survolées ?		
Comment la fonction résidentielle du quartier a-t-elle évolué ? Quel a été l'impact sur la vie sociale du quartier ?		
L'étude devra distinguer <b>les passagers business des touristes</b> .	D'après B.S.C.A. les résultats de sondages issus de différents organismes (Profacts / Ipsos) attestent que le pourcentage de passagers voyageant pour affaires à l'aéroport oscille entre 10 % et 15 % actuellement.	Voir Partie 3. Point. 2.2.2.1. Évolution récente
<b>Emploi</b>		
Les chiffres relatifs à la création d' <b>emplois</b> doivent être détaillés.	Les chiffres sont détaillés au point 1.3.2.2. Emplois et entreprises.	Voir Partie 3, Point 2.3.2.2. Emplois et entreprises
Quel est le détail des 20.000 emplois liés à B.S.C.A. (présentation B.S.C.A. lors de la RIP) ? Emplois directs ? Indirects ? Induits ? Il faudra donc détailler les hypothèses de croissance annoncées pour chaque type d'activité et chaque entreprise incluse dans les prévisions. Les analyses, hypothèses, chiffres et conclusions devront clairement isoler tous les éléments qui sont exclusivement liés à l'activité des vols commerciaux de l'aéroport de Charleroi. Il est en effet évident que de nombreuses entreprises installées dans les zonings industriels de l'Aéropôle n'ont rien à voir avec les vols commerciaux.	Le nombre et type d'emplois générés par l'aéroport de Charleroi en situation existante et projetée sont analysés sur la base d'informations proviennent principalement de l'analyse d'impact socio-économique et environnemental réalisée par PwC. Outre les emplois directs en situation existante, il n'existe pas de données directes sur le nombre d'emplois induits ou catalytiques d'une entreprise. Les estimations doivent donc être basées sur des méthodes indirectes, telles que les modèles de simulation économique et les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence.	Voir Partie 3, Point 2.2.3.2. Emplois générés par l'aéroport de Charleroi
Nature, nombre et durée des emplois créés.		Voir Partie 3, Point 2.3.2.2. Emplois et entreprises
Précarité des emplois au sein de B.S.C.A.		

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Comment l'emploi local sera favorisé ?	L'emploi créé actuellement est avant tout de l'emploi local : d'après B.S.C.A., 73% du personnel habite dans un rayon de moins de 30 km de l'aéroport. Il est attendu que la création de nouveaux emplois continue sur cette tendance. Une recommandation est par ailleurs émise en ce sens.	
<b>Contexte immobilier</b>		
L'étude d'incidences devra analyser, qualifier et quantifier l'impact sur les biens immobiliers, non seulement en termes de valeur mais également en termes de rotation. Perte de valeur des habitations.	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.	<i>Voir Partie 3, Point 2.2.4. Le contexte immobilier</i>
<b>Autres aspects</b>		
Compatibilité de la demande avec les projets d'éoliennes à Piéton ?	L'évolution du nombre de vol n'a pas d'impact sur les projets éoliens. B.S.C.A. en tant qu'exploitant n'a par ailleurs aucun avis à émettre en la matière. Ce sont la DGTA (Direction générale du Transport aérien) et skeyes qui sont compétents.	/
Comment faire une étude sur 20 ans si la compagnie de Monsieur O'Leary se disloque ?	L'étude d'incidences tient compte des prévisions de nombre de vols tels que communiquées par B.S.C.A. Il s'agit de prévisions. La réalité pourrait en effet être différente et le nombre de vols moindre si d'importantes compagnies, telles que Ryanair, sont amenées à ne plus opérer depuis B.S.C.A.	/

### 4.3. Mobilité

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Circulation automobile</b>		
<p>L'étude d'incidences devra analyser l'impact sur la mobilité résultant de l'accroissement de plus de 65% du nombre de passagers proposés par B.S.C.A. : Impact du trafic routier de et vers l'aéroport.</p> <p>Augmentation de la congestion routière autour de l'aéroport.</p> <p>Problèmes de mobilité liés à la sur-fréquentation des routes par les utilisateurs de l'aéroport.</p>	<p>La hausse de fréquentation de l'aéroport à l'horizon 2045 impactera significativement les voiries aux abords de l'aéroport avec un renforcement des ralentissements existants en périodes de pointe et, potentiellement, une saturation ponctuelle du réseau routier en pointe du soir (16h-17h) en cas de maintien des parts modales actuelles. De même, un étalement des ralentissements en-dehors des heures de pointe est ponctuellement possible, principalement entre 6h et 16h.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 3.3.2.3. Impacts sur le réseau routier</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.3. Impacts sur le réseau routier</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.4. Impacts sur le stationnement</i></p>
Dégradation des routes.	<p>Le charroi en lien avec l'aéroport est majoritairement composé de véhicules légers, excepté les navettes de bus Flibco, les lignes de bus TEC et le charroi lourd d'approvisionnement des avions, soit moins de 25 véhicules lourds/heure en situation existante. Ce flux devrait augmenter en situation projetée à raison d'environ 15 véhicules lourds/h supplémentaires. Par conséquent, l'aéroport n'est pas source d'une dégradation anormale des voiries.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 3.2.2.1.B. Analyse des flux de circulation</i></p>
<b>Stationnement</b>		
<p>L'étude devra étudier la problématique du parking sauvage dans les rues proches de Ransart et Heppignies.</p> <p>Imposer la pose de panneaux de stationnement interdisant de stationner plus de 24h (Ransart) ou de zones bleues/riverains (Heppignies).</p>	<p>La Ville de Charleroi a prévu de faire passer prochainement plusieurs rues de l'entité de Ransart en zone de stationnement turquoise, soit un stationnement limité à deux heures. Par ailleurs, l'auteur de l'étude d'incidences sur l'environnement recommande la mise en place d'une zone de stationnement limitée à deux heures au sein de l'entité d'Heppignies (zone mauve) ou d'une zone payante excepté riverains.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 3.2.3.1. Voitures</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.4. Impacts sur le stationnement</i></p>
<p>Afin de limiter le parking sauvage autour de l'aéroport, imposer au demandeur la gratuité d'espaces de parking de capacité correspondant au moins à cent véhicules par décollage durant 10 jours consécutifs.</p>	<p>Le problème du stationnement sauvage autour de l'aéroport doit être davantage solutionné par une meilleure maîtrise du stationnement en voirie. D'ailleurs, la Ville de Charleroi a prévu de faire passer prochainement plusieurs rues de l'entité de Ransart en zone de stationnement limitée à deux heures tandis qu'il est recommandé de proposer une solution similaire pour l'entité d'Heppignies.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.4. Impacts sur le stationnement</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
	Par ailleurs, la gratuité des parkings de l'aéroport serait de nature à créer un appel d'air en favorisant l'utilisation de la voiture personnelle au détriment des autres modes de transports, ce qui va à l'encontre des ambitions de B.S.C.A. et de la Région en termes de répartition modale.	
Impossibilité de stationner en raison du stationnement ventouse.	La Ville de Charleroi a prévu de faire passer prochainement plusieurs rues de l'entité de Ransart en zone de stationnement turquoise, soit un stationnement limité à deux heures. Par ailleurs, l'auteur de l'étude d'incidences sur l'environnement recommande la mise en place d'une zone de stationnement limitée à deux heures au sein de l'entité d'Heppignies (zone mauve) ou d'une zone payante excepté riverains afin de limiter le stationnement ventouse.  Par ailleurs, il est recommandé de mettre en place un monitoring des parkings destinés au public afin d'établir le nombre existant de jours de saturation des parkings permettant, ensuite, d'estimer le nombre projeté de jours de saturation des parkings et de proposer une solution de stationnement adéquat pour ces jours. Cette recommandation devrait permettre de minimiser le report de stationnement en voirie.	<i>Voir Partie 3, Point 3.2.3.1. Voitures</i>  <i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.4. Impacts sur le stationnement</i>
Extension des parkings.	L'étude d'incidences sur l'environnement analyse la nécessité d'étendre les parkings de l'aéroport de Charleroi selon deux scénarios en termes de parts modales projetées. Il est vraisemblable que la réalité se trouve entre ces deux scénarios. Globalement, il est recommandé d'augmenter la capacité du parking express et des zones de stationnement spécifiques (véhicules partagés, véhicules en location et taxis). De même, il est recommandé de mettre en place un monitoring des parkings destinés au public afin d'établir le nombre existant de jours de saturation des parkings permettant, ensuite, d'estimer le nombre projeté de jours de saturation des parkings et de proposer une solution de stationnement adéquat pour ces jours.	<i>Voir Partie 3, Point 3.3.2.4. Impacts sur le stationnement</i>  <i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.4. Impacts sur le stationnement</i>
<b>Transport en commun</b>		
Pourquoi les lignes de bus créées pour l'aéroport ne sont pas accessibles aux riverains ?	Les trois lignes de bus A desservant l'aéroport de Charleroi font également halte aux abords de l'aéroport afin de desservir les zones aux alentours de l'aéroport : la ligne A1 reliant la gare centrale de Charleroi à l'aéroport fait deux haltes intermédiaires au niveau du parking P3 et de l'avenue Jean Mermoz, la ligne A2 reliant la gare de Fleurus à l'aéroport fait trois haltes intermédiaires au niveau du parking P3, de l'avenue Jean Mermoz et de la rue du Tillot à Wangenies, la ligne A3 reliant la gare de Luttre à l'aéroport fait cinq haltes intermédiaires au niveau du Lidl de Luttre, de l'ancien site Caterpillar, du biopôle, de l'avenue Jean Mermoz et du rond-point entre la rue Ransart et l'avenue Jean Mermoz. Par conséquent, les lignes de bus créées pour l'aéroport sont également accessibles aux riverains.	<i>Voir Partie 3, Point 3.2.2.2.B. Accessibilité en bus</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Etudier la possibilité de construire une gare ferroviaire reliant la gare de Fleurus, puis Ottignies et Bruxelles.	L'auteur de l'étude d'incidences recommande, dans une perspective à long terme, de réévaluer la possibilité d'un raccordement ferroviaire direct à l'aéroport, notamment, sur la base de la rupture de charge existante pouvant être relativement inconfortable pour les passagers avec des bagages et étant génératrice d'une perte de temps dans les liaisons avec les grandes villes belges. En effet, cette situation pourrait empêcher B.S.C.A. d'atteindre ses ambitions en termes de répartition modale.	<i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.2. Impacts sur les transports en commun</i>
Imposer au demandeur la mise en place d'un service de navette privée (propre à l'aéroport et non TEC) gratuites opérant une liaison régulière (chaque 10 minutes) entre l'aéroport et la gare de Charleroi Central sur une plage horaire adaptée au fonctionnement de l'aéroport.	La mise en place d'un tel service constituerait un doublon par rapport à la ligne de bus TEC A1. Par ailleurs, des adaptations au niveau des horaires ont récemment été réalisées au niveau des horaires des liaisons ferroviaires avec des trains arrivant depuis les villes importantes dès 4h45-5h10 et des trains en partance vers lesdites villes jusqu'à 23h30-23h50 en semaine. Par conséquent, les dessertes ferroviaires (et les navettes TEC associées) permettent de couvrir l'ensemble des vols programmés à l'aéroport de Charleroi, excepté pour les vols au départ de l'aéroport planifiés avant 7h en semaine. Toutefois, le week-end et les jours fériés, l'amplitude des liaisons ferroviaires est davantage réduite par rapport à la semaine ne permettant pas aux usagers de l'aéroport d'utiliser la combinaison train-bus dans leurs liaisons avec l'aéroport pour les vols au départ de l'aéroport planifiés avant 9h et pour les vols arrivant après 20h30. Dès lors, l'auteur de l'étude d'incidences sur l'environnement recommande d'évaluer la possibilité de proposer des liaisons ferroviaires pour les vols planifiés avant 7h en semaine ainsi que pour les vols planifiés avant 9h et pour les vols arrivant après 20h30 le week-end et les jours fériés avec des liaisons TEC adaptées. En outre, des liaisons directes via des navettes de bus privées sont assurées avec une fréquence relativement importante au départ de la gare SNCB de Bruxelles-Midi, de la gare SNCB de Bruges, de la gare SNCB de Gent-Sint-Pieters, de la gare SNCF de Lille-Europe, de la gare SNCB de Mons, de la gare NS de Tilburg et de la gare NS de Breda.	<i>Voir Partie 3, Point 3.3.3.2. Impacts sur les transports en commun</i>
<b>Modes actifs</b>		
Pourquoi n'y a-t-il aucun projet pour les cyclistes ?	Aucune modification n'est attendue dans les flux de cyclistes liés aux passagers de l'aéroport à la suite de la hausse de la fréquentation de l'aéroport. Ces flux peuvent être considérés comme négligeables en situations existante et projetée. Au regard de la nature du déplacement des voyageurs de l'aéroport (distance de plus de 10 km avec des bagages), il n'est pas nécessaire de développer les infrastructures cyclables pour ces derniers. En situation existante, quelques emplacements gratuits dépourvus de marquage au sol ou de système d'accroche sont localisés au sein du parking P2. En situation projetée, le mobipôle renfermera également 50 emplacements de parcage pour les vélos. Concernant les travailleurs de l'aéroport, l'auteur de l'étude d'incidences sur l'environnement recommande d'aménager des emplacements équipés et sécurisés de parcage pour les vélos à destination des travailleurs de l'aéroport ainsi que de mettre à disposition des travailleurs des vélos (électriques) de société.	<i>Voir Partie 3, Point 3.3.2.5. Impacts sur les modes actifs</i>  <i>Voir Partie 3, Point 3.3.5. Travailleurs</i>

#### 4.4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Pollution</b>		
Une attention devra être apportée aux PFAS étant donné leur caractère éternel. L'étude devra expliquer comment sera mesurée qualitativement et quantitativement dans le temps la pollution due aux PFAS ainsi que les données historiques disponibles. Comment allez-vous quantifier et qualifier dans le temps la pollution due aux PFAS? De quelles données historiques disposez-vous ?	<p>La problématique des PFAS est assez récente et peu de données bibliographiques et (éco)toxicologiques ne sont encore disponibles à l'heure actuelle. Les activités à risques en termes de PFAS (=sources) sont relativement bien définies et connues : <a href="https://sol.environnement.wallonie.be/files/Expert/PFA%20TABLEAU.pdf">https://sol.environnement.wallonie.be/files/Expert/PFA%20TABLEAU.pdf</a></p> <p>Les aéroports font partie des sites à risques, en raison des exercices incendie et calamités qui peuvent s'y produire. Les stockages de mousses incendie et les zones d'exercices/maintenance ont donc fait l'objet d'une attention très particulière dans l'étude de pollution du sol (étude d'orientation), réalisée dans le cadre du renouvellement de permis de BSCA, de Février 2023 à Mai 2024. Cette étude comporte une série d'investigations ciblant les PFAS et leur impact au niveau du sol, des eaux souterraines et des eaux de surface. Ces investigations et analyses ont été réalisées sur base des dernières recommandations du SPW disponibles (mise à jour de janvier 2024) : <a href="https://sol.environnement.wallonie.be/files/Document/CWBP/PNN/Version%206/annexe%2011%20-%20lignes%20directrices%20PFAS_corr300124.pdf">https://sol.environnement.wallonie.be/files/Document/CWBP/PNN/Version%206/annexe%2011%20-%20lignes%20directrices%20PFAS_corr300124.pdf</a></p>	Voir Partie 3, Point 4.2.7.1.J. Incendies, dont exercices, et maintenance du matériel du service incendie
Y aura-t-il une étude dans le moyen et long terme sur les mousses actuelles et prendre en compte l'inconnu ?	<p>Comme dit, peu d'informations/données bibliographiques sur la toxicité (l'écotoxicité) des PFAS.</p> <p>Depuis 2014, BSCA suit la réglementation européenne en utilisant des mousses d'extinction sans PFOA ni PFOS (mousses « Tridol C6 »). Cependant, les PFOA et PFOS ne représentent qu'une famille de PFAS parmi les milliers de molécules qui les constituent. D'autres composés PFAS subsistent donc dans cette mousse.</p> <p>Une nouvelle mousse certifiée est donc mise au budget 2024 de BSCA et le remplacement de l'équipement du parc pétrolier Nord est également prévu (y compris remplacement de la cuve).</p> <p>L'objectif court-terme (mi-2024) est de ne plus avoir de mousses avec Fluor (mousses « F3 ») → fin 2024</p> <p>D'ici là, BSCA prévoit une procédure à mettre en œuvre pour éviter la dispersion des mousses si un incident devait se produire avant le remplacement des mousses. Quelques mesures ont déjà été prises par BSCA depuis 2024 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lorsque des émulseurs se retrouvent dispersés au sol, ceux-ci sont récupérés directement via des brosses aspirantes et stockés en IBC ;</li> </ul>	Voir Partie 3, Point 4.2.7.1.J. Incendies, dont exercices, et maintenance du matériel du service incendie



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Pollution</b>		
	Les qualifications de chauffeurs se font dans des camions sans mousses (pour éviter les accidents et apports PFAS dans le bassin d'orage et donc dans le réseau d'égouttage et le Tintia).	
La qualité dégradée des eaux de pluie. A noter, la présence vérifiée de PFAS dans les eaux usées du plateau aéroportuaire. Selon un reportage récent de la RTBF, il s'agissait de la concentration maximale observée en Région Wallonne. Faut-il craindre pour notre eau de distribution comme à Chièvres et Florennes ?	<p>De nombreuses investigations « eaux de surface » PFAS ont été réalisées dans le cadre de l'EO</p> <p>L'eau de distribution ne devrait pas être impactée, pour les raisons suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La nappe présente au niveau du site n'est pas exploitable et cet aquifère n'est pas suffisamment important que pour être exploité (cf. avis de la Direction des Eaux Souterraines – SPW)</li> <li>2. Les pollutions dans l'eau souterraine mises en évidence sont dans le site de BSCA (et non à l'extérieur ; cf. piézomètres hors BSCA). Ces pollutions seront davantage investiguées dans la phase de caractérisation mais le risque est d'ores et déjà écarté</li> </ol>	Voir Partie 3, Point 4.2.4. Contexte hydrogéologique
Nécessité de réaliser une étude au niveau de la pollution du sol.	<p>L'aéroport est en obligation de réaliser une étude de pollution du sol (« étude d'orientation », EO), conformément au <i>Décret du 1/03/2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols</i> (dit « Décret Sols »).</p> <p>Dans la situation de BSCA, les éléments générateurs sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Art. 23 du Décret Sols</u> : demande de permis sur un terrain repris en couleur « pêche » à la BDES (notamment la régularisation Terminal T2),</li> <li>- <u>Art. 24 du Décret Sols</u> : renouvellement d'un permis comportant une ou plusieurs activités à risque pour le sol (demande de renouvellement du permis d'exploitation de BSCA).</li> </ul> <p>L'étude d'orientation est jointe au dossier de demande de permis.</p>	Voir Point 3, Point 4.2.6.2.B.2. Etude d'orientation (2023-2024) EO consultable avec le dossier de la demande de permis.

## 4.5. Hydrologie et égouttage

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Pollution</b>		
Une attention devra être apportée aux PFAS étant donné leur caractère éternel. L'étude devra expliquer comment sera mesurée qualitativement et quantitativement dans le temps la pollution due aux PFAS ainsi que les données historiques disponibles	Dans la cadre de l'Etude d'Orientation (ARIES, 2024), des teneurs importantes en PFAS (jusqu'à 32 fois supérieure aux normes de potabilité) ont été mesurées dans les eaux du Tintia, au sein et en aval de l'aéroport. L'investigation a permis de mettre en évidence les sources de pollution les plus importantes ainsi que des mesures en vue de les réduire. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de mettre en place rapidement ces mesures. L'une des mesures décrit entre autres un monitoring d'un an du Tintia (6 échantillonnages) en trois points de prélèvements.	<i>Voir Partie 3, Point 5.2.1.1.B.2. Qualité des eaux du Tintia</i>  <i>Voir Partie 3, point 5.3.7.2.C. PFAS</i>
<p>L'impact sur l'eau devrait être analysé sur la base d'analyses concrètes relatives aux différents polluants émanant de l'activité de l'aéroport tels que: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, benzène, particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), CO, Pb, As, Cd, HC, Hg et HAP.</p> <p>Afin d'être suffisamment représentatives, les analyses chimiques et biologiques des eaux devront être suffisamment nombreuses, suffisamment réparties géographiquement et temporellement afin de tenir compte des évolutions dans le temps et des différentes saisons. L'état de la végétation ainsi que les conditions météorologiques spécifiques aux différentes saisons impactent l'effet des différents polluants.</p>	<p>Les conditions de déversement et de surveillance sont précisées dans le permis d'environnement de l'aéroport délivré en 2021 (PE/2020/0027). Elles concernent uniquement les points de rejet R2, R5, R6 et R7, les autres points de rejets étant supposés drainer uniquement des eaux pluviales. La fréquence de mesure varie, selon les paramètres, d'une fréquence hebdomadaire à une fréquence semestrielle. Par ailleurs, le permis exige la réalisation d'analyses supplémentaires au travers d'un laboratoire agréé. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé d'intégrer des conditions de déversements et une fréquence d'analyse adaptée à l'ensemble des rejets s'effectuant dans le périmètre de l'aéroport.</p> <p>Les polluants cités ne sont pas repris dans les conditions du permis comme paramètres à évaluer dans les cadres des analyses de la qualité de l'eau. Certains de ces polluants sont des gaz (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO) et ne sont donc pas susceptibles de se retrouver dans les eaux de surface. Concernant les composants organiques (benzène, HC, HAP), ils sont dans une certaine mesure repris dans les conditions de surveillance du permis au travers des paramètres « Indice hydrocarbure C10-C40 » et « Indice hydrocarbure C5-C11 ». A noter que les teneurs de ces indices ne sont renseignées par le demandeur pour aucun des rejets du site.</p> <p>Enfin les autres polluants cités sont associés à des retombées atmosphériques (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Pb, As, Cd, Hg). Celles-ci peuvent émaner de l'activité de l'aéroport mais de par leur nature, d'autres sources sont possibles, que ce soit aux abords du site (trafic routier, industrie) ou de plus loin (trafic aérien de manière générale, pas qu'en lien avec l'aéroport de Charleroi). Se pose dès lors l'objectif et la pertinence de telles mesures dans les eaux aux alentours de l'aéroport. Au-delà de l'intention portée pour la conduite de ces mesures, de telles campagnes de terrain nécessite des moyens importants, un suivi sur plusieurs dizaines d'années ainsi qu'une matrice de traitement englobant l'ensemble des paramètres évolutifs afin de dégager des résultats objectifs et probant. Une telle campagne sort largement du cadre de la présente étude, aussi bien d'un point de vue temporel que géographique.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.3.B. Conditions de déversement et de surveillance</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.7.2.E. Monitoring de la qualité des eaux rejetées</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Présence de PFAS dans les eaux usées du plateau aéroportuaire. Faut-il craindre pour notre eau de distribution ?	<p>Dans la cadre de l'Etude d'Orientation (ARIES, 2024), des teneurs importantes en PFAS (jusqu'à 32 fois supérieure aux normes de potabilité) ont été mesurées dans les eaux du Tintia, au sein et en aval de l'aéroport. L'investigation a permis de mettre en évidence les sources de pollution les plus importantes ainsi que des mesures en vue de de les réduire. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de mettre en place rapidement ces mesures.</p> <p>La mesure des teneurs en PFAS la plus en aval du site a été mesurée au niveau du village d'Heppignies. A ce niveau du tracé, la teneur dépasse légèrement les normes de potabilité (+10 ng/L). Aucune mesure de PFAS plus en aval n'est disponible au moment de cette étude. Des teneurs importantes en PFAS ont par ailleurs aussi été mesurées dans le ruisseau de Piersoux (affluent du Tintia), situé hors du périmètre de l'aéroport. Ces eaux ne sont pas destinées à la production d'eau potable.</p> <p>Concernant la présence de PFAS dans les eaux souterraines au sein et à proximité de l'aéroport, voir chapitre Sol et eaux souterraines.</p> <p>Les puits d'eau de distribution les plus proche de l'aéroport sont situés au niveau de Thimeon, sur le tracé du Tintia.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.1.1.B.2. Qualité des eaux du Tintia</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.1.1.B.3. Campagne de mesures de la qualité des eaux</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.7.2.C. PFAS</i></p>
Quid des PFAS dans le Tintia ?	<p>Dans la cadre de l'Etude d'Orientation (ARIES, 2024), des teneurs importantes en PFAS (jusqu'à 32 fois supérieure aux normes de potabilité) ont été mesurées dans les eaux du Tintia, au sein et en aval de l'aéroport. L'investigation a permis de mettre en évidence les sources de pollution les plus importantes ainsi que des mesures en vue de de les réduire. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de mettre en place rapidement ces mesures.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.1.1.B.2. Qualité des eaux du Tintia</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.7.2.C. PFAS</i></p>
Y aura-t-il des analyses de l'eau sur une distance de 15 km ?	<p>Aucune analyse holistique d'eau de surface n'a été conduite dans le cadre de cette étude.</p> <p>Dans la cadre de l'Etude d'Orientation (ARIES, 2024), des mesures de la concentration en PFAS ont été effectuées dans les eaux du Tintia, au sein et en aval de l'aéroport, jusqu'au village d'Heppignies (~1,5 km en aval). Des mesures ont également été effectuées dans les ruisseaux environnants.</p> <p>Les autres analyses évaluées sont inhérentes aux données disponibles, c'est-à-dire la station AQUAPHYC pour les eaux du Tintia, 6 km en aval de l'aéroport, ainsi que les données disponibles relatives à certains déversements au sein du périmètre de l'aéroport.</p> <p>L'investigation spécifique aux PFAS a permis de mettre en évidence les sources de pollution les plus importantes ainsi que des mesures en vue de de les réduire. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de mettre en place rapidement ces mesures.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.1.1.B.3. Campagne de mesures de la qualité des eaux</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.7.2.C. PFAS</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

	A noter par ailleurs que, dans le cas d'un large périmètre d'échantillonnage, il est difficile de relier une pollution à une source précise de contamination car plusieurs sources potentielles sont susceptibles de cohabiter (trafic routier, industries, ...) et si aucun polluant spécifique n'est désigné (traceur de kérosène). Un rayon d'investigation de 15 km est dès lors peu pertinent à mettre en place dans le cadre de l'analyse des impacts sur les eaux de surface.	
<b>De-icing</b>		
Les fluides de dégivrage des avions sont-ils collectés dans un bac de rétention et ensuite traités par une station d'épuration laquelle par la suite relargue l'eau traitée dans le Tintia ?	En fonction de l'endroit où les eaux glycolées sont répandues sur le sol, elles peuvent se retrouver dans différents rejets au niveau du site de l'aéroport. Certains de ces rejets passent par un bassin de rétention (R5, R7), qui ont pour fonction la dégradation par oxygénation des substances glycolées.	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.2.B.2. Produits de de-icing</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.3.C. Analyses des eaux déversées</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.7.2.B. Produits de de-icing et de déverglaçage</i></p>
Rejets d'eaux de nettoyage et de dégivrage dans les eaux de surface et de ruissellement.	Du fait qu'une partie des produits dégivrant est susceptible de se répandre au sol lors de la circulation des avions et que les surfaces dégivrées au sol varient en fonction des conditions météorologiques, certaines eaux ne passent pas par un ouvrage de rétention des eaux ce qui ne permet pas au glycol d'être proprement dégradé avant un rejet dans le Tintia. C'est le cas pour les rejets R1 et R2. Le rejet R3 est quant à lui rejeté dans le réseau d'égouttage de la rue des Fusillés, lui-même se déversant dans le Tic-Tic.	
Les systèmes de collecte et de traitement des eaux sont-ils aptes à traiter correctement les rejets chimiques en cas de fortes et longues pluies ?	<p>Au niveau du rejet R5, des dépassements en lien avec une dégradation insuffisante du glycol ont été constaté en lien avec des périodes pluviales plus intenses.</p> <p>Dans son avis rendu suite à l'EIE en lien avec l'allongement de la piste (AGORA, 2017), le Pôle Environnement préconisait l'agrandissement du bassin de rétention afin de « faire face à des apports importants d'eaux glycolées et de pouvoir stocker ces eaux dans l'attente d'une dégradation totale du glycol. » (Pôle Environnement, 2018).</p> <p>D'après le dernier rapport du Comité de suivi des rejets (08/05/2024), la modification du fonctionnement du couple d'ouvrage bassin de rétention/bassin d'orage « Nord » fera l'objet d'une étude et d'un plan d'investissement par la SOWAER.</p> <p>Aucunes données concernant la qualité des rejets R7 et R2 n'a été livrée, ce qui va à l'encontre du permis d'environnement actuel (PE/2020/0027). Par ailleurs, aucune condition de surveillance n'est imposée pour les rejets R1 et R3. Ces lacunes ne rendent pas possible l'évaluation complète de l'impact de l'usage des produits dégivrants sur les eaux de surface. Il est recommandé d'implémenter de respecter les impositions du permis actuel en matière de conditions de surveillance et d'élargir la surveillance à l'ensemble des rejets du site.</p>	

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Eaux usées		
Que va-t-il être mis en place sachant que le nombre de passagers va augmenter de 67% d'ici 2041 ?	<p>Les eaux usées du Terminal Sud sont actuellement renvoyées vers le réseau d'égouttage via le rejet R3. Dans le cadre du développement des activités de l'aéroport, aucune augmentation des volumes d'eaux usées n'est attendue.</p> <p>D'après les analyses des eaux déversées, les effluents de la STEP ne respectent pas continuellement les normes fixées dans le cadre du permis d'environnement (PE/2020/0027) et des dépassements des teneurs en MES, DBO5, azote total et phosphore total. Pour ces deux derniers paramètres, les dépassements sont systématiques en 2021 et 2022, avec des valeurs jusqu'à 6 fois supérieures à la limite autorisée pour l'azote et 4 fois supérieures pour le phosphore.</p> <p>Plusieurs raisons de ce dysfonctionnement ont été évoquées par le demandeur, notamment la présence d'eau pluviale parasite susceptible de perturber le processus de traitement des eaux. D'après les renseignements fournis, le dysfonctionnement peut également être expliqué par le dimensionnement insuffisant de la STEP par rapport à la fréquentation actuelle de l'aéroport.</p> <p>A moyen terme la performance du système est à évaluer en fonction de la fréquentation réelle du site et de l'augmentation des activités de l'aéroport, notamment des passagers dans le Terminal Nord. Cette augmentation projetée de la fréquentation représente 16,2 millions de passagers à l'échelle de l'aéroport, soit 72 % de plus que la fréquentation actuelle et presque 5 fois plus que la fréquentation estimée pour le dimensionnement actuel de la STEP.</p> <p>D'après le dernier rapport du Comité de suivi des rejets (08/05/2024), dans son Plan Stratégique le demandeur prévoit le lancement d'une étude de dimensionnement en vue d'optimiser la STEP du Terminal à l'horizon 2024. L'exécution des travaux est prévue pour 2026 et le dimensionnement projeté est basé sur 11.500 E.H., soit une fréquentation annuelle estimée à 15 millions de passagers.</p> <p>Le projet d'agrandissement de la STEP devra également prendre en considération les possibilités d'améliorer davantage la qualité des rejets des eaux épurées, notamment au travers d'un système de traitement du phosphore, en accord avec les objectifs environnementaux à l'échelle régionale. Ceux-ci dérivent notamment de la directive européenne 91/271/CEE et dont la refonte a été proposée par la Commission Européenne en 2022. Celle-ci prévoit notamment l'épuration accrue de certains nutriments (azote, phosphore), le traitement des micro-polluants mais aussi la réutilisation des eaux épurées.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.3.C. Analyse des eaux déversées</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.3.1. Rejet associé au Terminal Sud (R3)</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.3.2. Rejet associé au Terminal Nord (R6)</i></p>
Imposer au demandeur de traiter l'ensemble des eaux usées générées sur le site afin d'atteindre avant rejet une qualité respectant les critères appliqués aux eaux potables, afin de garantir que les rejets ne polluent pas les eaux de surfaces de la région. Imposer un contrôle continu des eaux.	<p>Les eaux usées du Terminal Sud sont actuellement renvoyées vers le réseau d'égouttage via le rejet R3. Plusieurs fosses septiques sont renseignées au droit du Terminal, cependant il n'est pas renseigné si ces ouvrages jouent actuellement un rôle dans la gestion des eaux usées. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de vérifier la localisation et l'état des fosses du Terminal Sud.</p> <p>D'après la compréhension des cartes du réseau public, les rejets d'eaux usées domestiques en provenance du Terminal Sud s'effectuent dans le Tic-tic (cours d'eau de 3<sup>e</sup> catégorie) au travers du</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.3.C. Analyse des eaux déversées</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

	<p>réseau d'égouttage public. A noter que la situation de ce cours d'eau est cependant relativement singulière car le Tic-tic est susceptible de collecter de nombreux autres rejets d'eaux usées sur son trajet jusqu'à sa confluence avec le ruisseau de Lodelinsart et jusqu'à la station d'épuration de Montignies-sur-Sambre, où l'ensemble des eaux du ruisseau sont <i>in fine</i> traitées. Il apparaît donc aux gestionnaires de réseau (IGRETEC et la commune de Charleroi) nécessaire de clarifier le statut du Tic-tic et éventuellement d'intégrer des conditions de déversements qui seront autorisées pour l'aéroport au travers du rejet R3. Vu la quantité limitée d'eaux usées au niveau du Terminal Sud et à défaut d'un consensus clair, dans le cadre de cette étude, il est recommandé d'assurer le (pré-) traitement, par des micro-stations d'épuration ou la réhabilitation des fosses septiques existantes, des eaux usées domestiques générées au droit du Terminal Sud (6,3 m³/j) afin de réduire l'impact sur la qualité et l'état écologique du Tic-tic et des eaux de surfaces associées.</p> <p>D'après les analyses des eaux déversées, les effluents de la STEP ne respectent pas continuellement les normes fixées dans le cadre du permis d'environnement (PE/2020/0027) et des dépassements des teneurs en MES, DBO5, azote total et phosphore total. Pour ces deux derniers paramètres, les dépassements sont systématiques en 2021 et 2022, avec des valeurs jusqu'à 6 fois supérieures à la limite autorisée pour l'azote et 4 fois supérieures pour le phosphore.</p> <p>D'après le dernier rapport du Comité de suivi des rejets (08/05/2024), dans son Plan Stratégique le demandeur prévoit le lancement d'une étude de dimensionnement en vue d'optimiser la STEP du Terminal à l'horizon 2024. L'exécution des travaux est prévue pour 2026 et le dimensionnement projeté est basé sur 11.500 E.H., soit une fréquentation annuelle estimée à 15 millions de passagers.</p> <p>Le projet d'agrandissement de la STEP devra également prendre en considération les possibilités d'améliorer davantage la qualité des rejets des eaux épurées, notamment au travers d'un système de traitement du phosphore, en accord avec les objectifs environnementaux à l'échelle régionale. Ceux-ci dérivent notamment de la directive européenne 91/271/CEE et dont la refonte a été proposée par la Commission Européenne en 2022. Celle-ci prévoit notamment l'épuration accrue de certains nutriments (azote, phosphore), le traitement des micro-polluants mais aussi la réutilisation des eaux épurées.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.3.1. Rejet associé au Terminal Sud (R3)</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.3.2. Rejet associé au Terminal Nord (R6)</i></p>
Est-ce que l'aéroport possède une station d'épuration et quels en sont les résultats ?	<p>D'après les analyses des eaux déversées, les effluents de la STEP ne respectent pas continuellement les normes fixées dans le cadre du permis d'environnement (PE/2020/0027) et des dépassements des teneurs en MES, DBO5, azote total et phosphore total. Pour ces deux derniers paramètres, les dépassements sont systématiques en 2021 et 2022, avec des valeurs jusqu'à 6 fois supérieures à la limite autorisée pour l'azote et 4 fois supérieures pour le phosphore.</p> <p>Plusieurs raisons de ce dysfonctionnement ont été évoquées par le demandeur, notamment la présence d'eau pluviale parasitaire susceptible de perturber le processus de traitement des eaux. D'après les renseignements fournis, le dysfonctionnement peut également être expliqué par le dimensionnement insuffisant de la STEP par rapport à la fréquentation actuelle de l'aéroport.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 5.3.3.1. Rejet associé au Terminal Sud (R3)</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

	<p>Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de veiller au bon fonctionnement du système d'épuration en place afin de respecter les normes autorisées dans le cadre du permis d'environnement PE/2020/0027 et de limiter les impacts environnementaux sur le Tintia, ainsi que de faire procéder à un contrôle périodique d'exploitation et de fonctionnement du système d'épuration de l'aéroport par un organisme d'assainissement compétent.</p> <p>D'après le dernier rapport du Comité de suivi des rejets (08/05/2024), dans son Plan Stratégique le demandeur prévoit le lancement d'une étude de dimensionnement en vue d'optimiser la STEP du Terminal à l'horizon 2024. L'exécution des travaux est prévue pour 2026 et le dimensionnement projeté est basé sur 11.500 E.H., soit une fréquentation annuelle estimée à 15 millions de passagers.</p> <p>Le projet d'agrandissement de la STEP devra également prendre en considération les possibilités d'améliorer davantage la qualité des rejets des eaux épurées, notamment au travers d'un système de traitement du phosphore, en accord avec les objectifs environnementaux à l'échelle régionale. Ceux-ci dérivent notamment de la directive européenne 91/271/CEE et dont la refonte a été proposée par la Commission Européenne en 2022. Celle-ci prévoit notamment l'épuration accrue de certains nutriments (azote, phosphore), le traitement des micro-polluants mais aussi la réutilisation des eaux épurées.</p>	
Quel impact sur le Domaine du Bois-Lombut, site classé et SGIB ? Eviter tout écoulement vers le site.	<p>L'ensemble des eaux pluviales associées aux surfaces imperméables de l'aéroport de Charleroi sont collectées et gérées au travers du réseau d'égouttage de l'aéroport.</p> <p>Aucun écoulement généré au sein du périmètre de l'aéroport, en surface ou enterré, ne rejoint le Domaine du Bois-Lombut.</p>	<i>Voir Partie 3, Point 5.2.3.3.A. Localisation des points de rejets</i>
Eléments qui ont été mis ou qui vont être mis en place, dans quel délai et avec quelles hypothèses d'efficacité, pour l'ambition de réduire les consommations d'eau potable de 50% (présentation de B.S.C.A. lors de la RIP).	<p>Le potentiel de récupération d'eaux pluviales peut être estimé en première approche à environ 16.700 m³/an pour la zone sud et 17.800 m³/an pour la zone nord. Tenant compte du volume limité des citernes, du décalage temporel entre les périodes pluvieuses et les besoins ainsi que des contraintes techniques liées aux bâtiments existants, il n'est pas possible de valoriser 100 % de ce potentiel. Cependant, étant donné que le potentiel de valorisation des eaux pluviales est actuellement largement sous-exploité, des efforts doivent être entrepris pour s'en rapprocher au maximum. Dans le cadre de cette étude, il est recommandé de mettre en place un système de récolte et de réutilisation des eaux pluviales pour les nouvelles toitures projetées, de 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 et d'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 ; Par ailleurs, le demandeur a communiqué une série de mesures, établies en concertation avec la société EQUANS, en vue d'augmenter la valorisation des eaux au sein du site.</p>	<i>Voir Partie 3, Point 5.3.2. Consommation en eau de distribution</i>



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

	<p>L'un de ces projets vise à évaluer dans quelle mesure la réutilisation des eaux recueillies au sein des bassins de rétention (eaux glycolées) est susceptible de représenter une source d'eau valorisable. En effet, le bassin de rétention a pour fonction principal le stockage temporaire (au moins 48h) et l'aération des eaux glycolées de la dalle nord, afin d'assurer une dégradation des éléments organiques associés au de-icing et déverglaçant. Suite au stockage temporaire, les eaux pourraient être potentiellement réinjectées dans un système de réutilisation des eaux. Les zones drainées par les bassins de rétention existants sur le site de l'aéroport (134.000 m<sup>2</sup> pour le bassin est, 824.000 m<sup>2</sup> pour le bassin nord) représentent des potentiels de récupération très significatifs d'eaux pluviales (92.000 m<sup>3</sup>/an pour le bassin est et 578.000 m<sup>3</sup>/an pour le bassin nord).</p> <p>D'après le planning livré par le demandeur, la phase d'étude de ce projet s'est terminée en octobre 2023, avec une phase de réalisation se terminant en juillet 2024. Aucune autre information ou document relatif à ce projet n'a été transmis dans le cadre de cette étude.</p> <p>La réutilisation de ces eaux devra faire l'objet d'une évaluation appropriée qui pourra intervenir dans le cadre d'une étude d'optimisation du fonctionnement BR/BO « Nord » et programmée par B.S.C.A. A noter que la réutilisation de ces eaux nécessite de respecter les normes de qualité en vigueur (NBN EN 16941-2, Réseaux d'eau non potable sur site).</p> <p>Un autre projet, en concertation avec EQUANS, vise à remettre en service l'ancienne citerne du bâtiment S9 (Terminal Sud), en vue de récolter les eaux pluviales et d'alimenter les bâtiments les besoins des bâtiments S7 et S6. Cette citerne n'est pas renseignée sur les plans des permis. Les surfaces de récoltes, volumes de citerne et usages associés projetés ne sont pas connus et ne permettent dès lors pas d'en faire l'évaluation.</p> <p>D'après le planning livré par le demandeur, la phase d'étude de ce projet s'est terminée en mars 2024, avec une phase de réalisation se terminant en septembre 2024. Aucune autre information ou document relatif à ce projet n'a été transmis dans le cadre de cette étude.</p> <p>Enfin, il convient de mettre en place, à l'échelle du site de l'aéroport de Charleroi, 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 » et « FlexportCity » à proximité de l'aéroport de Liège vont dans la bonne direction. Ces principes doivent également être appliqués pour les projets futurs au sein des zones déjà bâties.</p>	
--	---	--

## 4.6. Milieu naturel

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<p>L'étude devra analyser et démontrer comment l'activité de B.S.C.A. est et restera compatible avec le bien-être animal et comment les écosystèmes sont et seront impactés à l'avenir.</p> <p>Destruction de la nature.</p>	<p>L'aéroport n'a pas d'impact notable sur le bien-être animal.</p> <p>La qualité des biotopes au sein de l'aéroport peut être considérée comme faible de sorte que les activités de l'aéroport n'impliquent pas d'impact notable sur ceux-ci.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 6.2.2.2.B. Intérêt du site pour la faune</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 6.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i></p>
<p>L'étude devra démontrer comment elle a analysé l'impact de l'ensemble du spectre des fréquences et plus particulièrement pour les fréquences les plus graves (basses) et les plus aiguës (hautes).</p>	<p>L'ensemble du spectre des fréquences émises par les activités de l'aéroport et des autres activités situées dans le voisinage de celui-ci n'a pas été étudié. La demande de permis n'implique pas de modification des sources de bruit, ni des fréquences émises. Or, les activités aéroportuaires, bien qu'en évolution, sont présentes depuis plusieurs décennies de sorte que les milieux et espèces présentes sur site et dans le voisinage ne subissent pas d'évolution brutales de leur environnement.</p> <p>Rappelons qu'outre les 2 SGIB mentionnés dans l'étude, le contexte d'implantation de l'aéroport est caractérisé par une relative faible qualité et diversité biologique, en raison de la présence historique de grandes plaines agricoles.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 6.2.2.2.A.1. Evolution de la végétation sur l'aéroport au cours des dernières décennies</i></p>
<p>La faune et la flore sont certainement impactés par les différents polluants émanant de l'activité de l'aéroport.</p>	<p>Au sein de l'aéroport, aucun impact notable sur la faune et la flore n'a été identifié. En effet, la qualité des biotopes au sein de l'aéroport est considérée comme faible en raison de la faible diversité d'espèces floristiques, avec notamment la gestion intensive et semi-intensive des biotopes, et faunistiques, notamment due aux activités et à l'artificialisation. En dehors du site aéroportuaire, si les activités de ce dernier sont sources de pollution atmosphérique (à l'instar de la plupart des activités industrielles/anthropiques), il n'est pas possible de faire un lien de causalité directe entre celles-ci et une dégradation manifeste de la biodiversité.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 6.2.2. Description de la situation existante de fait</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 6.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires.</i></p>
<p>Impacts sur la faune locale en tenant compte des zones vertes de la région.</p>	<p>L'analyse de l'intégration de l'aéroport au sein du réseau écologique permet de mettre en évidence que ce dernier joue un rôle limité, notamment à cause de l'artificialisation liée aux activités anthropiques et aux activités de l'aéroport existantes.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 6.2.3. Réseau écologique</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
	En l'absence de nouvelle source de bruit au sein de l'aéroport, la quiétude de la faune locale restera donc similaire à la situation existante. Néanmoins, l'évolution du trafic aérien influencera le nombre de conflits potentiels avec la faune, de ce fait les moyens actuels contre le péril animalier sont donc maintenus.	<i>Voir Partie 3, Point 6.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>
Quel impact sur le Domaine du Bois-Lombut, site classé et SGIB ?	La prolongation des activités aéroportuaires entraîne une évolution du trafic aérien qui n'impliquera pas d'impacts directs autres que ceux actuellement observés sur le SGIB « Domaine du Bois-Lombut », dont l'essentiel est composé de Les prairies en occupent l'essentiel de la superficie est exploité pour la production de foin et comme pâtures par un fermier local. Les moyens actuels de lutte contre le péril animalier seront maintenus, limitant ainsi le nombre de conflits potentiels influencé par la hausse du nombre de mouvements au sol avec la faune présente au sein du SGIB.	<i>Voir Partie 3, Point 6.3. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>

## 4.7. Qualité de l'air, climat et énergie

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Qualité de l'air</b>		
Les chiffres d'émissions tiennent compte ou pas de l'AGW fixant les quotas d'émission de gaz à effet de serre attribués aux exploitants ?	Non, car l'arrêté du Gouvernement wallon du 17 novembre 2011 fixant les quotas d'émission de gaz à effet de serre alloués à titre gratuit aux exploitants d'aéronef [pour la période 2012, la période 2013-2016 et la période 2017-2023] s'adresse aux exploitants d'aéronefs. En outre, cet arrêté est d'application jusqu'au 31 décembre 2023.	/
L'aéroport respecte-t-il les valeurs guides de l'OMS pour les PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ?	Les conditions d'exploitation de l'aéroport ne reprennent pas de valeurs limites pour les concentrations à l'immission pour les PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> .	/
Pollution de l'air ambiant par de fortes concentrations de gaz carbonique, de dioxyde de soufre et de bien d'autres substances.	Différents polluants sont abordés dans l'étude, au travers : <ul style="list-style-type: none"> <li>Des mesures réalisées par l'ISSEP : particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, l'ozone (O<sub>3</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone, le naphtalène, le benzo(a)pyrène, le formaldéhyde, certains BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et m-, p-xylènes), les composés organiques volatils, les retombées d'hydrocarbures ;</li> <li>De la modélisation de la dispersion des polluants réalisée par les bureaux Odometric et Numtech : les particules fines PM<sub>10</sub>, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils totaux (COVT), le benzo(a)pyrène (BaP) et le benzène.</li> </ul>	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3. Qualité de l'air</i>  <i>Voir en particulier : Partie 3, Point 7.2.3.3.B. Mesures ISSEP</i>
Nécessité de réaliser une étude au niveau de la pollution de l'air.		<i>Partie 3, Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport</i>
Retombées d'hydrocarbures, d'imbrulés, de kérosène : citernes à eaux privées polluées (plaque de pétrole, auréole colorée comme le pétrole) (riverain d'Anderlues).	Il n'est pas possible de relier les hydrocarbures retrouvés par les riverains dans leur citerne d'eau de pluie à une activité en particulier. Ces hydrocarbures peuvent avoir plusieurs origines (voir question suivante).	/

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Retombées de particules polluantes sur les cultures maraichères (Fleurus, Roux, Ransart).	Les polluants issus de la combustion du kérosène ne présentent de spécificités propres, par rapport à d'autres sources telles que les installations de chauffage des zones résidentielles fonctionnant aux énergies fossiles (gaz naturel, mazout), le trafic routier ou encore des installations de combustion d'industries. Du fait de la présence de ces sources d'émissions, il n'est pas possible d'attribuer de manière certaine à l'exploitation de l'aéroport (trafic aérien et aux activités au sol sur celui-ci) les retombées de polluants au droit des jardins des riverains.  Une fois émis, les polluants restent en effet dans l'atmosphère pendant des temps différents et variables, peuvent ou non réagir entre eux ou avec des polluants déjà présents dans le « background » (résidentiel, transport, industrie, ...). L'ensemble de ces réactions est influencé par les conditions climatiques locales, et forme une chimie complexe, toujours à l'étude actuellement.	Voir Partie 3, Point 7.2.3.2.A.2. Types de polluants émis
Retombées d'hydrocarbures dans jardins (Heppignies).		Voir Point 7.2.3.3.B.3. Conclusions relatives aux mesures réalisées par l'ISSeP
Lors d'une demande d'analyse de légumes, il a été répondu qu'on ne pouvait analyser uniquement la combustion du kérosène sur les légumes car on ne peut pas certifier la provenance de ces gaz.		
Intégrer à l'étude les résultats du biomonitoring établi par la Wallonie début 2023 relatif aux pollutions liées aux métaux, HAP et hydrocarbures.	Le projet Aéro-Sols, initié par le SPW Environnement en 2023, a pour objectif de surveiller des impacts potentiels des retombées atmosphériques (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures fractions C <sub>5</sub> -C <sub>11</sub> et C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) autour des aéroports de Charleroi et de Liège. Les résultats ne sont pas encore connus, les mesures étant toujours en cours en date de la rédaction de l'étude d'incidences.	Voir Partie 3, Point 7.2.3.3.C. Projet Aéro-Sols
Attendre les résultats de l'enquête Aéro-Sols de l'ISSeP avant de finaliser la demande de permis.		
L'étude d'incidences devra inclure l'impact des différents polluants sur la santé.	Les impacts sanitaires des polluants sont abordés de manière générale dans l'étude.  Dans le cadre de l'EIE, aucune étude épidémiologique dédiée spécifiquement à la pollution émise par l'aéroport ne pourra être réalisée. Ce type d'étude sort largement du cadre de l'EIE et nécessiterait plusieurs années d'études.	Voir Partie 3, Point 7.2.2.3. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques émis par le trafic aérien et les activités portuaires  Voir Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences
Quel impact sur le Domaine du Bois-Lombut, Site classé et SGIB ? Pollution de l'air ? Pollution lumineuse ?	En situation existante, la modélisation de dispersion des polluants a montré que les critères de l'AwAC sont dépassés sur une portion du Domaine du Bois-Lombut pour les concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes et pour les concentrations journalières en composés organiques volatils totaux.  Pour la situation 2045, les critères de l'AwAC sont dépassés sur une portion du Domaine du Bois-Lombut pour les concentrations en benzène en moyenne sur 8h glissantes, les oxydes d'azote et pour les	Voir Partie 3, Point 7.2.3.4.B. Principaux résultats et conclusions [Situation existante]  Voir Partie 3, Point 7.3.2.3. Modélisation de

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
	concentrations journalières en composés organiques volatils totaux. Concernant ces derniers, une recommandation a été émise, visant à mettre en place des réservoirs à toit flottant au niveau du parc pétrolier et équiper de filtres les événements des cuves.	<i>la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport</i> [Incidences de la prolongation des activités]
Pollution due au trafic routier.	L'exploitation de l'aéroport induit du trafic routier (passagers, personnel, livraisons, ...), à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.2.D. Trafic routier externe</i>
Rapports périodiques des mesures de qualité de l'air autour de l'aéroport de Charleroi (AC Sombreffe).	L'ensemble des données liées aux mesures des concentrations de polluants à l'immission (c'est-à-dire en un point récepteur), réalisées par l'ISSeP, est repris dans l'étude.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.3.B. Mesures ISSeP</i>
<p>L'impact sur l'eau devrait être analysé sur la base d'analyses concrètes relatives aux différents polluants émanant de l'activité de l'aéroport tels que : SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, benzène, particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), CO, Pb, As, Cd, HC, Hg et HAP.</p> <p>Afin d'être suffisamment représentatives, les analyses chimiques et biologiques de l'air devront être suffisamment nombreuses, suffisamment réparties géographiquement et temporellement afin de tenir compte des évolutions dans le temps et des différentes saisons. L'état de la végétation ainsi que les conditions météorologiques spécifiques aux différentes saisons impactent l'effet des différents polluants.</p>	Les aspects spécifiquement liés à l'eau de la question sont traités au niveau des questions liées à l'hydrologie et à l'égouttage.	<i>Voir Partie 5, Point 4.5. Hydrologie et égouttage</i>
	Les études sur cette question se font à plus large échelle. Il est difficile de distinguer les activités de l'aéroport parmi les autres sources de pollution de l'air ambiant, ni d'en évaluer les impacts spécifiques. De telles études sortent du cadre de l'EIE.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.3.B.2.9. Retombées d'hydrocarbures</i>
	En ce qui concerne les retombées d'hydrocarbures, les mesures font appel à un mode de prélèvement inédit en Wallonie, consistant en la récolte des retombées dans une jauge en verre cylindrique, permettant de ne prendre en compte que les nouvelles retombées, au contraire des analyses de sols ou de végétaux, qui ne permettent pas de s'affranchir des contaminations historiques. Les fractions dosées sont les fractions C5-C11 et C10-C40, dans de l'eau récoltée, selon une méthode d'analyse habituellement utilisées pour les eaux souterraines.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.3.C. Projet Aéro-Sols</i>
	Cependant, le projet Aéro-Sols, initié par le SPW Environnement en 2023, a pour objectif de surveiller des impacts potentiels des retombées atmosphériques (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures fractions C <sub>5</sub> -C <sub>11</sub> et C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) autour des aéroports de Charleroi et de Liège. Les résultats ne sont pas encore connus, les mesures étant toujours en cours en date de la rédaction de l'étude d'incidences.	

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Réalisation de mesures d'air sur minimum 15 km afin d'objectiver l'impact des retombées.	<p>Etant donné la densité du trafic aérien survolant la Belgique, la diversité des sources de pollution (trafic routier, installations de chauffage en zones résidentielles, ...) et le transport des polluants émis à plus haute altitude du fait des conditions météorologiques, il n'est pas possible d'attribuer les retombées à des avions en provenance ou à destination de l'aéroport de Charleroi pour des localisations éloignées de celui-ci. Les retombées en lien avec le trafic aérien peuvent en effet être dues à des avions en provenance ou à destination de Brussels Airport (aéroport de Bruxelles-National Zaventem), Liege Airport, ..., ou encore d'aéroports situés à l'étranger.</p> <p>Il s'agit d'une analyse qui doit être effectuée à plus large échelle, en considérant l'ensemble des aéroports belges, voire d'autres pays.</p> <p>Au niveau de la modélisation de la dispersion des polluants, le domaine d'étude a été dimensionné par l'étalement des trajectoires de vol, soit un rectangle d'approximativement 17 km par 10 km, centré sur le site aéroportuaire. Le modèle confirme qu'au-delà de ce périmètre les polluants émis par les activités aéroportuaires n'engendrent pas de concentrations à l'immission supérieures aux critères de l'AwAC pour les sources modélisées.</p>	/
<p>Intégrer les analyses de rejets de composants chimiques au niveau des villages de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viesville ;</li> <li>▪ Thiméon ;</li> <li>▪ Pont-à-Celles ;</li> <li>▪ Tongrinne ;</li> <li>▪ Ligny.</li> </ul>	<p>Une modélisation de la dispersion des polluants a été réalisée sur un domaine d'étude dimensionné par l'étalement des trajectoires de vol, soit un rectangle d'approximativement 17 km par 10 km, centré sur le site aéroportuaire.</p> <p>Si les émissions des villages cités ont un impact à l'immission qui s'ajoute à celui de l'aéroport, cet impact est indirectement considéré dans le modèle de dispersion.</p> <p>Si les émissions de l'aéroport au niveau des villages cités ont un impact à l'immission, cet impact est indirectement considéré dans le modèle de dispersion.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport</i> [Situation existante]</p> <p><i>Voir Partie 3, Point 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport</i> [Incidences de la prolongation des activités]</p>



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Comment limiter les émissions de particules fines ? Quelles sont les mesures prises sur le terrain pour déterminer les quantités émises de ces polluants et leurs retombées, notamment par unité de surface autour de l'aéroport et fonction de la hauteur des appareils ?	Les émissions de particules fines et ultrafines peuvent être directes (particules primaires) ou formées dans l'atmosphère à la suite de réactions entre différents précurseurs (particules secondaires). Lorsqu'elles sont liées à des processus de combustion, les quantités et natures des particules et des précurseurs émis dépendent du type de combustible et le cas échéant. Pour le trafic aérien, les émissions de particules fines et de précurseurs dépendent du type de moteurs et de leur régime de fonctionnement, et par conséquent de la flotte d'aéronefs appartenant aux différentes compagnies.  Les concentrations à l'immission (c'est-à-dire en un point récepteur) de polluants sont exprimées par unité de volume d'air, généralement en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgrammes par $\text{m}^3$ ).	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.2. Sources de polluants atmosphériques au niveau de l'aéroport de Charleroi</i>
Est-il possible de limiter l'impact en prenant plus rapidement de l'altitude ?	La modélisation de la dispersion des polluants réalisée dans le cadre de l'étude a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions de polluants pour les trajectoires (en plan et en altitude) actuellement empruntées. Elle ne vise pas à analyser des trajectoires alternatives, étant donné les trajectoires sont déterminées par le ministre fédéral de la Mobilité, assisté par la Direction générale du Transport aérien (DGTA). Les procédures AIP, concernant l'approche et la montée des aéronefs lors des arrivées et décollages à l'aéroport de Charleroi, sont déterminées par AIM Belgium, service assuré par skeyes en collaboration avec la Défense.	<i>Voir Partie 1, Point 3. Objectifs et limites de l'étude d'incidences.</i>
Est-il possible de limiter l'impact en dispersant les trajectoires ?		
Qu'est-il prévu pour la qualité de l'air autour de l'aéroport ? Des mesures sont-elles prises ? Est-ce que la qualité de l'air combinée au réchauffement climatique est-elle une variable prise en compte dans le développement de l'aéroport ? Des limites et mesures sont-elles prévues ?	Des mesures de concentrations à l'immission sont réalisées par l'ISSEP. Les résultats actuellement disponibles sont repris dans l'étude.  Diverses mesures sont prises par B.S.C.A. afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.3.3.B. Mesures ISSEP</i>  <i>Voir Partie 3, 7.2.7. Mesures prises par B.S.C.A. pour limiter les impacts en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Il est suggéré de ne permettre que l'utilisation de SAF à la place du kérosène sur le site de l'aéroport dès 2030.	<p>La réglementation européenne (règlement ReFuelEU Aviation, entré en vigueur fin 2023) vise à ce que le carburant mis à disposition des exploitants d'aéronefs dans chaque aéroport de l'Union européenne contienne une part minimale de Carburants d'Aviation Durables. En 2030, il est prévu que cette part minimale soit de 6% chaque année. Elle sera en outre de 70% à partir de 2050 (le règlement ne porte pas sur un horizon plus lointain).</p> <p>Le déploiement des SAF présente un certain nombre d'incertitudes (technologies (taux d'incorporation maximal de 50% pour les SAF certifiés à l'heure actuelle dans les carburants conventionnels, ...), capacité de production, ...).</p> <p>B.S.C.A. vise à anticiper les évolutions envisagées dans le règlement ReFuelEU Aviation, dans le cadre d'un Collaborative Environmental Management.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 7.2.1.1.B.1.9. Règlement (UE) 2023/2405 – ReFuelEU Aviation</p> <p>Voir Partie 3, Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation</p> <p>Voir Partie 3, Point 7.2.7.4. Mise en place d'un Collaborative Environmental Management (CEM)</p>
Quel sera l'impact des biocarburants sur les émissions de NO <sub>x</sub> ?	Il est à ce jour très difficile de répondre à cette question étant donné qu'il y a peu de retour d'expérience sur l'emploi de biocarburants d'aviation. Les NO <sub>x</sub> formés lors de la combustion proviennent pour une part minoritaire de l'oxydation de l'azote contenu dans le combustible et pour la plus grande part de l'azote contenu dans l'air de combustion. Il est donc peu probable que l'emploi de biocarburant d'aviation ait un impact positif ou négatif sur l'émission de NO <sub>x</sub> .	Voir Partie 3, Point 7.3.2.1.A. Trafic aérien
<b>Climat</b>		
<p>L'étude d'incidences devra analyser et expliquer dans quelle mesure les activités de BSCA actuelles et les développements futurs présentés par BSCA sont compatibles avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le plan air climat à l'horizon 2030 ;</li> <li>Le cadre d'action européen en matière de climat et d'énergie d'ici à 2030 ;</li> <li>Le pacte vert pour l'Europe ;</li> <li>L'accord de Paris sur le climat et l'accord de la COP 28.</li> </ul>	<p>Les enjeux climatiques liés au trafic aérien se situent à l'échelle régionale, nationale et internationale. Le cadre de l'étude d'incidences ne porte pas sur le secteur de l'aviation, dont le développement à venir doit faire l'objet de débats et d'arbitrage à l'échelle de la société dans son ensemble. Les trajets en lien avec l'aéroport de Charleroi sont effectués par des avions en provenance ou à destination de villes situées à l'étranger.</p>	/

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Respect des objectifs de neutralité carbone de la commune (Horizon 2050 de Charleroi).	Le Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable et du Climat de la Ville de Charleroi ne présente pas d'objectifs directement liés à l'aéroport. En outre, il n'est pas pertinent de mettre les impacts du trafic aérien en lien avec l'aéroport de Charleroi avec les objectifs de la commune, étant donné qu'il s'agit d'une problématique à échelles régionale, nationale et internationale.	<i>Voir Partie 3, Point 7.2.1.1.D.2. Plan Air Climat Energie (PACE) 2030</i>
Quelles sont les hypothèses sous-jacentes aux ambitions de neutralité carbone des émissions directes en 2030 et de neutralité carbone en 2050 ? Sont-elles réalistes ?	En fonction du rythme auquel les mesures et, en particulier le projet d'Enerport, pourront être mis en place, les réductions des émissions engendrées par ses propres activités (scopes 1 et 2 de l'Airport Carbon Accreditation programme) pourraient vraisemblablement se rapprocher de l'objectif de neutralité pour ces scopes (objectif de la politique environnementale de B.S.C.A. de neutralité pour ses propres émissions à l'horizon 2050 (tel que mentionné sur le site Internet de B.S.C.A.). Pour 2030 (selon la révision des objectifs envisagée par B.S.C.A.), B.S.C.A. prévoit de ne recourir à la compensation des émissions de gaz à effet de serre pour ses activités (scopes 1 et 2) qu'en dernier recours, lorsque les émissions auront été réduites à leur minimum.	<i>Voir Partie 3, Points 7.2.7.2. Objectifs de B.S.C.A. en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre</i>
	Outre l'électrification des engins, équipements et installations et le projet d'Enerport en particulier, les mesures prises par B.S.C.A. pour atteindre la totalité de la réduction de 35% visée entre 2019 et 2030 pour les scopes 1, 2 et 3 ne sont pas complètement connues à ce stade. Par ailleurs, les mesures complémentaires à mettre en place pour atteindre l'objectif de B.S.C.A. de neutralité en 2050 pour l'ensemble des scopes 1, 2 et 3 (fixé dans le Rapport de développement durable de 2022) ne sont également pas connues actuellement.	<i>Voir Partie 3, 7.3.3.1. Evolution des émissions de gaz à effet de serre</i>  <i>Voir Partie 3, 7.3.3.2.B. Emissions liées aux activités de B.S.C.A.</i>
	Lorsque seules les émissions de CO <sub>2</sub> sont considérées, seule la combinaison des mesures consistant à recourir à des SAF et à recourir à des avions avec une efficacité de moteurs améliorée permet de réduire les émissions à l'horizon 2045 par rapport à 2019, de l'ordre de 10%. Lorsque les émissions de CO <sub>2</sub> et les effets non-CO <sub>2</sub> sont considérés, aucun scénario ne conduit à une diminution des émissions totales à l'horizon 2045 par rapport à 2019.	<i>Voir Partie 3, Point 7.3.3.2.A. Emissions de CO<sub>2</sub> et non-CO<sub>2</sub> liées au trafic aérien</i>
L'EIE devra questionner le réalisme des positions présentées par BSCA lors de la RIP, notamment en matière de décarbonation.	L'évolution des émissions de CO <sub>2</sub> et des effets non-CO <sub>2</sub> est évaluée pour le trafic aérien. Les émissions de gaz à effet de serre pour les activités au sol, l'exploitation des infrastructures et des installations aéroportuaires et du trafic routier sont abordées dans différentes sections de l'étude.	<i>Voir Partie 3, Point 7.3.3. Climat</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
L'impact du réchauffement climatique sur l'augmentation de la nuisance sonore a-t-il été pris en compte dans le plan de développement de l'aéroport (plus l'air est chaud, moins l'air est dense et plus les avions doivent pousser leur moteur, ce qui occasionne une augmentation du bruit).	Non, cet impact n'a pas été pris en compte dans le plan de développement de l'aéroport. Pour apporter la même quantité d'oxygène au moteur avec de l'air ambiant plus chaud, si l'on considère une température moyenne de l'air de 11°C et une augmentation de la température de 5°C due au changement climatique, l'augmentation du volume d'air de combustion serait d'environ 2% $[(273+(11+5))/(273+11)]$ , ce qui n'aura pas d'effet perceptible sur le bruit. En outre, la propagation du bruit diminue lorsque la densité du milieu diminue.	/
Les conséquences (dont l'empreinte carbone) de l'augmentation du trafic routier due à l'augmentation proposée du nombre de passagers devront être prises en compte.	Les émissions de polluants atmosphériques au droit des parkings de l'aéroport sont considérées dans la modélisation de dispersion des polluants.  Les évolutions des émissions de gaz à effet de serre liées au trafic routier externe (passagers, personnel, ...) sont analysées de manière qualitative. La direction que prendront les émissions, à la hausse ou la baisse par rapport à la situation actuelle, ne peut être déterminée, notamment du fait de la grande incertitude relative à l'évolution des parts modales et de l'évolution de la motorisation des véhicules.	Voir Partie 3, Points 7.3.2.3. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques liées aux activités de l'aéroport [Incidences de la prolongation des activités]  Voir Partie 3, 7.3.3.1.D. Trafic routier externe [Incidences de la prolongation des activités]
L'ensemble des effets dus à l'aviation doivent être examinés, y compris les effets non-CO <sub>2</sub> .	Les émissions de CO <sub>2</sub> et les émissions non-CO <sub>2</sub> sont évaluées pour le trafic aérien.	Voir Partie 3, Point 7.2.4.3. Evaluation quantitative des impacts sur le climat [Situation existante]
L'empreinte CO <sub>2</sub> compte également les vols d'avions ?		Voir Partie 3, Point 7.3.3.2. A. Emissions de CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> liées au

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		<i>trafic aérien</i> [Incidences de la prolongation des activités]
Pollution = réchauffement climatique.	<p>Il est important de distinguer les polluants atmosphériques (influençant la qualité de l'air à l'échelle locale) des gaz à effet de serre (qui présentent des impacts sur le climat).</p> <p>Cependant, certains polluants atmosphériques présentent également des impacts indirects sur le climat.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 7.1. Méthodologie</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 7.2.2.1. Généralités sur les impacts sur la qualité de l'air et le climat</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Partie 3, Point 7.2.2.2.F. Prise en compte des émissions non-CO<sub>2</sub></i></p>
Comment allez-vous évaluer l'impact sur le climat ?	<p>Les émissions de gaz à effet de serre sont identifiées pour le trafic aérien, les opérations sur les avions au sol, les infrastructures et installations aéroportuaires et le trafic routier externe. L'impact sur le climat des émissions non-CO<sub>2</sub> sont en outre évaluées pour le trafic aérien.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 7.2.4. Climat</i> [Situation existante]</p> <p><i>Voir Partie 3, Point 7.3.3. Climat</i> [Incidences de la prolongation des activités]</p>
BSCA compte-t-il recourir à la compensation carbone ? Quelles dispositions BSCA prévoit-il pour éviter des compensations biaisées, débouchant au final sur une aggravation du changement climatique ?	<p>B.S.C.A. prévoit de ne recourir à la compensation des émissions de gaz à effet de serre pour ses activités (scopes 1 et 2) qu'en dernier recours, lorsque les émissions auront été réduites à leur minimum. La nature de cette éventuelle compensation n'est toutefois pas connue à ce stade.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 7.2.7.2. Objectifs de B.S.C.A. en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre</i></p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Quel sera l'impact des biocarburants sur les émissions de CO <sub>2</sub> ?	Le recours aux carburants alternatifs, tels que les SAF drop-in engendre des émissions de CO <sub>2</sub> , similaires à celles du kérosène, étant donné qu'il y a toujours une combustion. Le gain provient de l'absorption de CO <sub>2</sub> lors de leur fabrication.	Voir Partie 3, Point 7.3.3.2.A. Emissions de CO <sub>2</sub> et non-CO <sub>2</sub> liées au trafic aérien.
Impact des agro-carburants ?	Trois grands risques environnementaux sont liés à une production massive de bio-carburants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compétition entre la production agricole pour l'alimentation humaine et animale et la production agricole pour la production de biocarburants ;</li> <li>▪ Emploi de produits phytosanitaires à fort impact environnemental pour accroître les rendements agricoles (engrais, désherbants, ...) ;</li> <li>▪ Conversions en terres agricoles de zones présentant un important stock de carbone (telles que les forêts, les zones humides et les tourbières) provoquant un surcroît d'émissions de gaz à effet de serre et soulevant des préoccupations relatives à la perte de biodiversité.</li> </ul>	Voir Partie 3, Point 7.3.4.1.A. Evolution des carburants dans le domaine de l'aviation
<b>Energie</b>		
Que va-t-il être mis en place sachant que le nombre de passagers va augmenter de 67% d'ici 2041 ?	Outre des actions actuellement mises en place, des mesures sont prises par BSCA en vue de limiter les consommations d'énergie (relighting des terminaux, remplacement des chaudières au mazout, ...).	Voir Partie 3, Point 7.2.7.3. Limitation des consommations d'énergie sur le site aéroportuaire.
	Dans le futur, différentes actions visant à limiter les consommations d'énergie et projets sont envisagés (installation de panneaux photovoltaïques supplémentaires (création d'un Enerport, ...), ...).	Voir Partie 3, Points 7.3.4.2. Opérations au sol, infrastructures et installations aéroportuaires et trafic routier externe
Quelle est la consommation de fuel par an ?	Les consommations de carburant sont reprises dans l'étude pour la situation actuelle, et concernent : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le trafic aérien : consommations de JET A-1, d'AVGAS et d'AVGAS UL91 stocké sur le site aéroportuaire ;</li> <li>▪ Les activités au sol : consommations d'essence, de gasoil routier, de gasoil industriel ;</li> <li>▪ Le chauffage des bâtiments : mazout (marginal par rapport au gaz naturel).</li> </ul>	Voir Partie 3, Point 7.2.5.1.C.1. Trafic aérien  Voir Partie 3, Point 7.2.5.1.C.2. Activités au sol

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Odeurs</b>		
Odeurs fréquentes de kérosène et autres hydrocarbures imbrûlés (notamment rue Goutteaux, 83, Ransart).	<p>Le modèle de dispersion n'indique pas la présence de composés organiques volatils en provenance de l'aéroport à des concentrations significatives au niveau de la rue Goutteaux.</p> <p>Etant donné la localisation de cette adresse, à environ 600 m au sud de l'extrémité est de l'aéroport (où les décollages en sens normal démarrent), il n'est en effet pas exclu que des odeurs y soient perçues dans certaines conditions météorologiques particulières.</p> <p>La problématique des odeurs est traitée en situation existante et en situation 2045.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 7.2.6. Odeurs [Situation existante]</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 7.3.5. Odeurs [Incidences de la prolongation des activités]</i></p>



## 4.8. Environnement sonore et vibratoire

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Adéquation à la réglementation et aux valeurs guides de l'OMS</b>		
L'étude d'incidences devra prendre en compte les niveaux de bruit fixés par l'OMS : $L_{night}$ : 40 dB(A), $L_{den}$ : 45 dB(A).	<p>Les recommandations et valeurs guides de l'OMS ont été spécifiées dans le cadre de référence.</p> <p>Les niveaux de bruit du trafic aérien (iso-contours) ont été discutés selon ces valeurs guides en situation 2045.</p> <p>Le bruit aérien à l'intérieur des habitations (par rapport au bruit extérieur) est également considéré via les mesures d'accompagnement définies par la législation (PDLT/PEB).</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.7. Valeurs guides de l'OMS</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.A.5. Par rapport aux valeurs guides de l'OMS</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.B. Niveaux <math>L_{night}</math></p>
Respect du nombre actuel d'avions basés à Charleroi afin d'éviter les dépassements des normes de bruit (AC Sombreffe).	Il n'y a pas de nombre maximum d'avions à respecter, mais un quota de bruit défini par compagnie en fonction du nombre d'avions basés. Ce sujet est également analysé en situation existante et en situation 2022/2023.	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.1.1.D. Avions basés</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.1.1. E. Horaires</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.5.2.4. Horaires</p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Demande de modification des zones PEB autour de l'aéroport si modification des couloirs aériens.	Il n'y a pas eu à notre connaissance de modification des couloirs aériens. Les révisions successives du PEB analysent et actualisent à chaque fois les trajectoires. Le pourcentage de trajectoires inhabituelles fluctue de 1 à 1,7% depuis 2008.	Voir Partie 3, Point 8.3.1.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB) Voir Partie 3, Point 8.4.1.1.F. et Point 8.5.2.5. Trajectoires inhabituelles
<b>Monitoring du bruit</b>		
Absence de sonomètres permanents.	18 sonomètres permanents sont installés autour de l'aéroport (réseau Diapason).	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON
Demande d'installation de sonomètres permanents sous la trajectoire des avions pour les décollages à Charleroi dans le sens moins fréquent (AC Sombreffe).	Effectivement, il n'y a pas de station permanente directement dans l'axe des décollages 06 vers Heppignies/Wangenies. Les stations existantes à l'est sont localisées dans l'axe d'atterrissage 24. Le chargé d'études a néanmoins recommandé l'installation d'une station dans cette zone.	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations
Nuisance sonore trop élevée. Les sonomètres doivent être placés à plus large distance de l'aéroport.	Les stations permanentes du réseau Diapason et les points du « Principe d'égalité » couvrent déjà une bonne partie des zones les plus impactées actuellement (dans les axes et en latéral jusqu'à la zone D du PDLT rectifié. Au-delà, l'impact sonore est relativement plus réduit et n'est pas spécifiquement analysé par la SOWAER. L'étude reprend toutefois les courbes de bruit en relation avec les valeurs guides de l'OMS, pour les zones plus éloignées de l'aéroport.	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité" Voir Point 8.5.5. Campagne de mesures "Principe d'égalité" 2022 Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.A.5. Par rapport

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		aux valeurs guides de l'OMS Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.B. Niveaux $L_{night}$
Augmenter le nombre de sonomètres/mesures de bruit.	Les stations permanentes et les différents points du « Principe d'égalité » sont assez représentatifs des zones les plus impactées. Le chargé d'études a néanmoins recommandé l'installation d'une station dans la zone des décollages en sens inversé (Heppignies).	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité" Voir Point 8.5.5. Campagne de mesures "Principe d'égalité" 2022 Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations
Pour les décollages, les données des sonomètres F109 et F118 ne donneront que des estimations fausses.	Effectivement, il n'y a pas de station permanente située directement dans l'axe des décollages 06 vers Heppignies/Wangenies. Les stations existantes à l'est sont localisées dans l'axe d'atterrissage 24.	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON
Placer des sonomètres dans l'axe de décollage vers l'est et ce de manière définitive.	Le chargé d'études a néanmoins recommandé l'installation d'une station dans cette zone.	Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations
Multiplier les points de mesure selon un quadrillage de 1 point de mesure par pixel de 500 m par 500 m dans la zone de 500 m par 3 km autour de la piste et au moins un point de mesure par pixel de 1 km par 1 km dans la zone de 1 km par 10 km autour de la piste. Les mesures actuelles doivent être remplacées par des mesures en continu (24h/24 365j/an).	Ce maillage est peu réaliste. Les stations permanentes et points du Principe d'égalité couvrent déjà bien les zones les plus impactées actuellement. Les mesures du Principe d'égalité et des EIE ont démontré une bonne corrélation entre ces mesures 'ponctuelles' de 14 jours et les mesures Diapason sur un an (différence de +/- 1 dBA). Les différentes modélisations avec le logiciel IMPACT répondent davantage à cette demande (PEB, PDLT et celles réalisées dans cette étude).	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité" Voir Partie 3, Point 8.5.5. Campagne de

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		<i>mesures "Principe d'égalité" 2022</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.4.3. Anciennes campagnes de mesures (&gt; 5 ans)</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.3.1.1. Plan de Développement à Long Terme (PDLT) et Point 8.3.1.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB)</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant)</i> <i>Voir Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien</i>
Est-ce que les outils de mesures seront renforcés, renouvelés, mieux positionnés pour mesurer les nuisances de manière adéquate et réaliste par rapport aux nuisances actuellement subies ?	<p>Comme discuté précédemment, les mesures actuelles sont assez bien représentatives (Diapason et principe d'égalité).</p> <p>Cela peut éventuellement être amélioré et optimisé en fonction de l'évolution du trafic et des révisions du PEB.</p> <p>Le chargé d'études a néanmoins recommandé l'installation d'une station dans la zone des décollages 06.</p>	<i>Voir Partie 3, Point 8.4.2 Analyse des mesures SOWAER</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. Campagne de mesures "Principe d'égalité" et Point 8.5.5. Campagne de mesures "Principe d'égalité" 2022</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
L'auteur de l'EIE peut-il vérifier que la saga relative à l'installation et la prise en compte du sonomètre fixe F119 n'a pas eu d'influence sur la correcte détermination des zones de bruit ?	Nous ne voyons pas de rapport entre les zones définies par le gouvernement wallon/SPW et la localisation des stations de DIAPASON.	/
Examiner si le placement du seul sonomètre en latéral de piste est capable de caractériser au mieux la situation sonore de tous les riverains en latéral de piste, quelle que soit leur appartenance en zone PEB/PDLT.	Le F119 caractérise plus particulièrement la zone latérale de Ransart mais également les bruits rampants.	Voir Partie 3, Point 8.4.2.1. Réseau DIAPASON
Des mesures instantanées ont été faites sur Fleurus mais les avions ne passent plus sur Fleurus mais sur Sombreffe et les sonomètres n'ont pas été déplacés, les données sont donc fausses.	Les atterrissages en sens normal suivent toujours les mêmes trajectoires (ILS) dans le sens de la piste 24, en survolant également Fleurus. Les décollages 06 suivent les trajectoires vers le nord-est vers Heppignies. Il n'y a effectivement pas de station permanente directement dans l'axe de ces décollages. Mais des mesures dans le cadre du principe d'égalité ont toutefois été effectuées dans ce sens. Le chargé d'études a néanmoins recommandé l'installation d'une station dans la zone des décollages 06. Sombreffe se situe hors zone du PDLT, Les incidences sonores sont donc moins significatives.	Voir Partie 3, Point 8.4.2. Analyse des mesures SOWAER Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. et Point 8.5.5 Principe d'égalité Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations
Comment est-il possible de faire une étude sur base du placement d'une durée d'un mois d'un sonomètre temporaire ? BSCA est-il prêt à en installer des définitifs et branchés 24h sur 24 afin d'avoir des données correctes ?	Les mesures du principe d'égalité et celles proposées dans les différentes EIE ont démontré une bonne corrélation entre ces mesures 'ponctuelles' de minimum 14 jours et les mesures Diapason sur un an (différence de +/- 1 dBA). C'est la SOWAER qui gère ce domaine de surveillance sonore.	Voir Partie 3, Point 8.4.2. Analyse des mesures SOWAER Voir Partie 3, 8.4.3. Anciennes campagnes de mesures (> 5 ans) Voir Partie 3, Point 8.4.2.2. et Point 8.5.5 Principe d'égalité Voir Partie 3, Point 8.5.4. Campagnes de mesures ATS

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Constats</b>		
Certains avions restent longtemps en bout de piste avant de prendre leur envol et qui sont hyper bruyants.	Oui, il s'agit des avions en attente sur le nouveau seuil N7 avant les décollages 24. Ce constat a été analysé via des mesures en bord de piste et à Ransart. Cela génère en effet plus de bruit pour les habitants du nord-est de Ransart.	Voir Partie 3, Point 8.5.4.5.E. Bruit lié au seuil de piste 24 Voir Partie 3, Point 8.6.2. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant)
Les avions de tourisme viennent augmenter les nuisances en survolant les habitations à trop basse altitude (Ransart).	Ils peuvent effectivement générer beaucoup de mouvements et ponctuellement générer une gêne sonore. Les différentes mesures (EIE, principe d'égalité) démontrent toutefois que leur impact est peu significatif par rapport au trafic commercial plus dense et plus bruyant. Leur contribution dans la dose de bruit journalière (indice $L_{den}$ ) est de l'ordre de $\pm 0,5$ dBA.	Voir Partie 3, Point 8.5.4.5. Résultats des mesures 'Riverains'
Bruit des avions sur le taxiway depuis l'allongement de la piste.	Les mouvements des avions au sol se sont déplacés vers le nouveau seuil de piste 24 (via N7) et sont donc davantage perçus au nord-est de Ransart. Ce point a été analysé via des mesures en bord de piste et à Ransart.	Voir Partie 3, Point 8.5.4.5.E. Bruit lié au seuil de piste 24 Voir Partie 3, Point 8.6.2. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant)
Seuils de bruit non respectés (Anderlues).	Les dépassements de seuils sont nettement moins fréquents sur la F114 située à proximité d'Anderlues, que sur d'autres stations. Il n'apparaît pas de dépassement en 2019. Mais 38 en 2022.	Voir Partie 3, Point 8.4.2. Analyse des mesures SOWAER Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore
Quel est l'impact des vols matinaux et tardifs sur le bruit / quelles sont les nuisances sonores de ces vols ?	Ils exercent une influence sur l'évaluation de l'indice $L_{den}$ (qui applique une pénalité pour la période de nuit). Ils peuvent en outre engendrer certaines nuisances sonores en fonction de leur fréquence, du type d'avion ou du sens des vols. Des recommandations à cet égard ont été formulées par le chargé d'études.	Voir Partie 3, Point 8.2.7. Paramètres acoustiques utiles

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		<p>Voir Partie 3, Point 8.4.2. Analyse des mesures SOWAER</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.5.4. Campagnes de mesures ATS</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</p>
Quel impact sur le Domaine du Bois-Lombut, Site classé et SGIB ?	<p>Il n'y a pas d'études ni de mesures sonores spécifiques dans ce Domaine. Il se situe principalement en zone C' et D', le long du taxiway.</p> <p>L'EIE analyse toutefois l'impact sonore de l'aéroport sur cette zone en situation existante et en situation 2045 (modélisation du bruit lié au trafic aérien et au bruit rampant).</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié au trafic aérien</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.6. Bruit lié aux mouvements et activités au sol (bruit rampant)</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.2. Bruit lié à l'augmentation des mouvements et activités au sol (bruit rampant)</p>
Les plans d'exposition au bruit (PEB et PDLT) utilisent un outil d'évaluation sous-estimant systématiquement l'impact du bruit. Le choix du nouveau logiciel par la Région wallonne restreint les zones par rapport à	<p>L'ancienne EIE et les PDLT/PEB initiaux de 2004 ont été effectués avec le software INM devenu obsolète.</p> <p>Le nouvel outil IMPACT utilisé pour la dernière révision du PEB, la rectification du PDLT et cette EIE, modélise plus justement le trafic aéroportuaire actuel en général et la propagation latérale en particulier.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet</p>



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
d'autres logiciels possibles. Ainsi, malgré l'allongement de la piste, contrairement aux prévisions de l'E.I. menée dans le cadre de cet allongement, aucune habitation de Ransart et d'Heppignies ne voit sa situation mieux protégée.	De ce fait les nouvelles zones PEB 2022 et PDLT 2022 sont élargies par rapport aux initiales de 2004. IMPACT ne sous-estime pas les incidences sonores, à notre connaissance.	1973 relative à la lutte contre le bruit
<p>Lors de la dernière étude d'incidences (relative à l'allongement de la piste), des études de bruit ont été réalisées (quartier Delhaize). Le sonomètre était situé dans un jardin, situé par le point MF3, point dont on annonçait qu'il allait être le plus impacté par l'augmentation du bruit dû à l'allongement de la piste. Situation parfaitement vérifiée. Néanmoins la Région wallonne a choisi un nouveau logiciel qui a quasiment gommé l'impact de l'augmentation de bruit et fait en sorte, bien que nous soyons à 400 m en face de l'aéroport.</p> <p>Il est demandé de comparer les études qui avaient été réalisées avec INM n°7 et qui prévoyaient un impact pour le quartier Delhaize de plus de 66 dB.</p>	<p>Le point MF3 était situé en zone D' selon le PEB 2004 (à 75 m de la zone C'). Lors de la précédente EIE de 2017, un niveau moyen de 58 dBA y a été relevé (et de 56,7 dBA lors de mesures en 2012).</p> <p>Ce point est toujours situé en zone D' selon le PEB 2022 (à 25 m de la zone C'), à seulement quelques mètres de la station F119 (<math>L_{den}</math> annuel 2023 de 62,7 dBA) et correspond au point 2022CI046 du dernier principe d'égalité (<math>L_{den}</math> dépassé 4x de 63,9 dBA). Soit des niveaux supérieurs à la limite de la zone D' (61 dBA).</p> <p>Comme discuté dans l'EIE, cette différence entre le PEB et les mesures est liée essentiellement au recul du seuil de décollage 24 après l'allongement de la piste (les hypothèses pour la 5<sup>ème</sup> révision du PEB ne considérant que très peu de décollages à l'extrémité de la piste).</p> <p>Dans le PDLT 2022 (avec allongement), le quartier Delhaize est en zone B (<math>L_{den}</math> de 66 à 70 dBA) et le <math>L_{den}</math> au point MF3 y est de près de 69 dBA. (soit 3 dBA de plus que la modélisation avec INM).</p> <p>Le logiciel IMPACT n'a donc pas 'gommé' l'impact de l'augmentation du trafic puisque le PEB 2022 est plus large que celui de 2004 et que le PDLT l'est encore plus. N'oublions pas que les prochaines révisions du PEB devraient considérer l'essentiel des décollages à partir du seuil de piste et une augmentation progressive du trafic (à type d'avion égal, le PEB pourrait donc rejoindre à terme le PDLT).</p> <p>Une recommandation relative aux prochaines révisions a d'ailleurs été considérée par le chargé d'études. Finalement, il n'est plus opportun de comparer avec INM.7 compte tenu de l'obsolescence de ce programme (sous-estimation de la propagation latérale, non prise en compte d'avions récents, ...).</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.4. Anciennes campagnes de mesures</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié au trafic aérien</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.5.3. Réseau Diapason</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</p>
<p>Le choix du nouveau logiciel de la Région wallonne restreint les zones de bruit par rapport à d'autres logiciels utilisés.</p> <p>La méthodologie de calcul de bruit autour de BSCA est faussée.</p>	<p>Non, pas à notre connaissance.</p> <p>Le nouvel outil IMPACT utilisé pour la dernière révision du PEB, la rectification du PDLT et cette EIE, modélise plus justement le trafic aéroportuaire actuel en général et la propagation latérale en particulier.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié au trafic aérien</p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		Voir Partie 3, Point 8.5.3. Réseau Diapason Voir Partie 3, Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien
<b>Analyse</b>		
Inadéquation de l'indicateur de bruit $L_{den}$ . L'indicateur de bruit $L_{den}$ est un indicateur de bruits cumulés moyennant le bruit sur une journée. Il ne tient pas compte de la répétition des événements sonores. L'indicateur $L_{A,max}$ est plus représentatif de la gêne occasionnée par un avion.	Les 2 indicateurs sont nécessaires pour quantifier la gêne sonore (dose de bruit et pics sonores). Ces deux paramètres sont de la sorte repris dans la législation wallonne (valeurs limites $L_{den}$ et $L_{A,max}$ en fonction des zones PDLT et PEB).	Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit Voir Partie 3, Point 8.6.1. Bruit lié à l'accroissement du trafic aérien
Impacts du bruit dans les jardins : <ul style="list-style-type: none"> <li>Fontaine-l'Evêque ;</li> <li>Ransart ;</li> <li>Heppignies ;</li> <li>Chapelle-lez-Herlaimont ;</li> <li>Fleurus ;</li> <li>Monceau ;</li> <li>Courcelles ;</li> <li>Viesville ;</li> <li>Thiméon ;</li> <li>Pont-à-Celles ;</li> <li>Tongrinne ;</li> <li>Ligny ;</li> <li>Anderlues ;</li> <li>Chatelineau</li> </ul>	L'impact sonore du trafic aérien est considéré selon les zones de bruit PEB et PDLT. Les mesures d'accompagnement de la SOWAER (isolation, formulaire DN) ne concernent que les habitations et non les zones extérieures. La gêne sonore en extérieur est discutée dans le point lié à la situation 2045 et dans le chapitre Sécurité, cadre de vie et santé humaine.	Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit Voir Partie 3, Point 8.6.1.2. Résultats de la situation 2045 Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.C.4. Par rapport à la gêne sonore  Voir Partie 3, Chapitre 10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Connaissons-nous exactement les endroits où les décibels subies par les habitations survolées sont supérieurs à 80 décibels, seuil dangereux pour la santé ?	Les seuils de niveaux max admissibles sont définis pour chaque zone du PDLT. Les stations Diapason relève en continu les niveaux sonores des avions (L <sub>AMax</sub> , L <sub>den</sub> ). Les modélisations effectuées dans le cadre de cette étude reprennent également ces paramètres.	Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires
Demande que les analyses de bruit réalisées dans l'étude se fassent en tenant compte de la position des sonomètres, c'est-à-dire que les valeurs enregistrées soient adaptées en fonction de la différence de distance.	Les différentes modélisations acoustiques permettent de calculer, pour tout point, le niveau sonore des avions. Les mesures effectuées par le réseau Diapason ou par le principe d'égalité ne sont représentatifs que de leur situation géographique, mais permettent néanmoins de vérifier et de corriger ces modélisations ('calage du modèle').	Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires
Il faut que les mesures soient réalisées durant une année pour refléter la réalité.	Ce serait sans doute l'idéal, mais il n'est pas aisé ni réaliste d'effectuer des mesures à large échelle sur de si longues périodes. Notons tout de même l'existence du réseau Diapason (sonomètres permanents). Les mesures du Principe d'égalité et des EIE ont démontré une bonne corrélation entre ces mesures 'ponctuelles' de 14 jours et les mesures Diapason sur un an (différence de +/- 1 dBA).	Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore
Tenir compte de l'effet cumulatif des niveaux de bruit hors aéroport (autoroute, chemin de fer, etc.).	Cet effet cumulatif a été considéré dans le cadre de cette étude : mesures sonores de l'EIE ou du principe d'égalité (bruit ambiant), cartographies sonores de la Région wallonne. Nous ne disposons toutefois pas des niveaux de bruit ambiant aux stations Diapason (mais le bruit aéroportuaire y est la plupart du temps prédominant compte tenu de leur localisation).	Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
		<i>Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.5.6. Conclusion de l'état actuel de l'environnement</i>
L'auteur de l'EIE peut-il comparer les zones impactées par le bruit en utilisant le logiciel IMPACT avec celles en utilisant le logiciel INM7 ?	Ce comparatif a été effectué par le SPW entre les PDLT/PEB initiaux de 2004 (réalisés avec INM) avec le PDLT rectifié et la dernière révision du PEB en 2022 (réalisés avec IMPACT). Voir le rapport annuel 2022 de l'ACNAW.	<i>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit</i>
Utiliser la norme NBN S01-400.	La norme NBN S 01-400-1 (2008 et révisé en 2022) "Critères acoustiques pour les habitations" est d'application pour toute demande de permis (nouvelles constructions, rénovations). Les critères liés à l'isolation des façades ne sont pas considérés dans la législation wallonne concernant les aéroports (mesures d'accompagnement, formulaire DN), législation qui est par ailleurs antérieure à cette norme (2004). Notons que cette norme n'a pas 'force de loi' (aucune loi à notre connaissance y renvoie). Ces critères ne sont donc pas repris autour de l'aéroport de Charleroi. Des recommandations à cet égard sont toutefois formulées dans cette EIE.	<i>Voir Partie 3, Point 8.3.1.3. Formulaire DN</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.3.8. Norme NBN S 01-400-1</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.C.4. Par rapport à la gêne sonore</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i>
Les mesures et analyses devront tenir compte des vents.	Les mesures (de facto) et les modélisations tiennent compte des vents (force et direction).	<i>Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Comparer les résultats par rapport aux anciennes limites entourant les zones C' du PEB et C du PDLT de 2004.	Un comparatif a été effectué par le SPW entre les PDLT/PEB initiaux de 2004 (réalisés avec INM) avec le PDLT rectifié et la dernière révision du PEB en 2022 (réalisés avec IMPACT). Voir le rapport annuel 2022 de l'ACNAW. L'EIE reprend également un comparatif entre la situation existante 2019 (avec IMPACT) et les PDLT/PEB de 2004.	<i>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.4.5. Bruit lié au trafic aérien</i>
Est-ce possible qu'un riverain, compte tenu des occurrences des vols de nuit à Charleroi, puisse subir un dépassement du seuil de 45 dB, au maximum 10 et pas plus de 3 dB, dans les pièces de nuit de son habitation. Est-ce probable ou totalement exclu ?	Oui, c'est probable qu'un riverain puisse être confronté à des niveaux $L_{Amax}$ supérieurs à 45 dBA, en fonction de sa localisation et de l'isolement acoustique de l'habitation.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.C.4. Par rapport à la gêne sonore</i>
L'étude devra analyser l'impact sur le bien-être de la population, de son confinement à l'intérieur des habitations ainsi que le préjudice subi (y compris aux niveaux social, économique et de la santé) par les populations qui ne peuvent plus profiter de la vie au grand air, de leur jardin, de leur terrasse. Le préjudice est d'autant plus grand en été, période où les vols sont beaucoup plus nombreux qu'en hiver.	L'impact sonore du trafic aérien est considéré selon les zones de bruit PEB et PDLT. Les mesures d'accompagnement de la SOWAER (isolation, formulaire DN) ne concernent que les habitations et non les zones extérieures. La gêne sonore en extérieur est discutée dans le point lié à la situation 2045.	<i>Voir Partie 3, Point 8.3.1. Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2. Résultats de la situation 2045</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.C.4. Par rapport à la gêne sonore</i>
L'étude d'incidences devra dès lors impérativement contenir les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>Analyser et auditer les mesures proposées depuis 2002 et identifier les causes de leurs inefficacités, ineffectivités ou de leur non-implémentation.</li></ul>	Les mesures d'accompagnement et les systèmes de contrôle définis par la législation ont montré une certaine efficacité, même si elles ne sont pas toujours optimales (intérêt socio-économique vs environnement et santé publique). Il n'appartient cependant pas à l'EIE d'analyser les causes de leurs inefficacités, ineffectivités ou de leur non-implémentation.	/
<ul style="list-style-type: none"><li>Proposer des remèdes effectifs telles que la réduction des heures d'ouvertures pour en revenir aux heures d'origine 7h00 – 22h00,</li></ul>	Des recommandations relatives à l'exploitation ont été formulées.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
l'imposition d'un couvre-feu strict, la réduction et la limitation du nombre d'avions basés etc.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser et présenter une comparaison des meilleures pratiques en Europe et dans le monde telles que l'instauration de couvre-feux stricts, de redevances aéroportuaires dissuasives aux créneaux horaires les plus tardifs, de fermeture la nuit, des meilleures pratiques des quotas count etc. Ainsi que les tendances et évolutions annoncées dans les différents pays Européens.</li> </ul>	<p>Par exemple, depuis 1980, une redevance bruit est perçue par l'aéroport de Genève auprès des compagnies aériennes pour les inciter à investir dans des avions moins bruyants. Une taxe similaire existe pour l'aéroport de Zurich qui tient également compte des tranches horaires. La taxe est plus importante pour les avions plus bruyants et plus importante encore avant 7h et après 21h. De même, l'aéroport d'Eindhoven doit réduire ses nuisances sonores de 30%. Les règles de retours à la base sont d'ailleurs bien plus strictes à Eindhoven et Maastricht : plus d'avions après 24h00 sauf incident nécessitant un atterrissage pour raison de sécurité.</p> <p>Il est important cependant de garder à l'esprit que chaque aéroport présente ses spécificités (trafic, localisation, ...).</p> <p>Des recommandations relatives aux retours tardifs et aux types d'avions ont été formulées.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier clairement les conséquences de cette augmentation de trafic, analyser et présenter les conséquences des hypothèses émises par les gestionnaires du trafic aérien tel que Skeyes, Eurocontrol, etc.</li> </ul>	<p>Cette analyse est considérée en situation 2045, avec une projection à long terme de l'accroissement de trafic, du type d'avion ou de l'évolution des trajectoires et des procédures de vol, ...</p> <p>L'analyse des hypothèses de Skeyes, d'Eurocontrol, ... ne rentre pas dans le cadre de cette EIE.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclure dans ces analyses l'impact du nombre total de mouvements, y compris les vols non commerciaux et militaires. Pour ces derniers analyser l'impact du remplacement des F16 par les F35.</li> </ul>	<p>L'analyse de l'impact des avions militaires ne rentre pas dans le cadre de cette EIE. Ces mouvements représentent en outre une part marginale du trafic aérien lié à l'aéroport de Charleroi.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.3.2. Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne</p>
L'étude d'incidences devra évaluer si la procédure en vigueur à BSCA et publiée par l'AIP (EBCI AD 2.21 NOISE ABATEMENT PROCEDURES), est bien la procédure la plus silencieuse pour les riverains. Elle devra vérifier que cette procédure est bien appliquée par les avions au départ et à l'arrivée à BSCA. L'étude d'incidences devra, dans son analyse historique	<p>Les différentes procédures utilisées sur Charleroi sont analysées succinctement dans le cadre strict de cette EIE.</p> <p>Il n'est pas du ressort du chargé d'étude d'étudier en détail tous les aspects quantitatifs et qualitatifs des différentes procédures par rapport à toutes leurs implications (sécurité, ...).</p> <p>Des recommandations sont toutefois émises dans ce domaine.</p>	<p>Voir Partie 3, Point 8.4.1. Analyse des données générales</p> <p>Voir Partie 3, Point 8.4.1.2. Procédures de vol</p>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<p>expliquer les raisons des éventuels non-respects ainsi qu'en analyser les conséquences.</p> <p>Elle devra expliquer dans les détails les raisons et les motivations qui ont conduit à l'adoption des procédures actuelles et les éventuelles raisons (e.g. telles que des dépenses historiques pour le rachat de maisons ou le paiement de primes à l'isolation acoustique) qui auraient empêché l'adoption de procédures moins impactantes pour les riverains.</p> <p>Les avantages et inconvénients (y compris leurs aspects quantitatifs et qualitatifs) des différentes procédures de décollage (e.g. NADP1), d'atterrissage et d'optimisation des trajectoires devront clairement être présentés. La procédure la plus silencieuse devra être favorisée face aux autorités compétentes.</p>		<p><i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i></p>
<p>L'étude d'incidences doit analyser les raisons et l'impact des trajectoires inhabituelles et notamment lors des atterrissages en sens inverse lorsque les avions n'entrent pas par la pointe du PEB. En 201Partie 3, Point 8 déjà la SOWAER indiquait que ces cas de figure allaient disparaître, cinq ans plus tard ce n'est toujours pas le cas.</p>	<p>Les trajectoires inhabituelles sont considérées dans le cadre de cette EIE. Le pourcentage de trajectoires inhabituelles fluctue de 1 à 1,7% depuis 2008. Ce point est également analysé dans les rapports annuels de l'ACNAW.</p> <p>Il n'y a pas eu à notre connaissance de modification spécifique des couloirs aériens. Les trajectoires d'atterrissages 06 en sens inversé sont toutefois progressivement recentrées dans l'axe de la piste grâce à la procédure 'PBN' (approche non visuelle de précision grâce au système de navigation par satellite via points GPS) remplace progressivement l'ancienne approche du nord-ouest.</p>	<p><i>Voir Partie 3, Point 8.3.1.2. Plan d'Exposition au Bruit (PEB)</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 8.4.1.1.F et Point 8.5.2.5. Trajectoires inhabituelles</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 8.4.1.1.G. Evolution des trajectoires et navigation satellite</i></p> <p><i>Voir Partie 3, Point 8.4.1.2. Procédures de vol</i></p>



Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Evolution future attendue</b>		
L'EIE devra questionner le réalisme des positions présentées par BSCA lors de la RIP. L'étude d'incidences devra analyser avec grande prudence les chiffres de réduction du bruit avancés et devra exprimer les éventuelles variations de bruit en dB et non pas en termes relatifs du niveau linéaire.	Les réductions de bruit en situation 2045 (à long terme) sont justifiées avec l'utilisation d'avions de nouvelle génération comme les Boeing Max ou Airbus néo, nettement moins bruyants, principalement au décollage. Les différences entre les différentes situations sont bien exprimées en dBA.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>
Quel impact de l'évolution des vols sur le bruit pour les riverains ?	L'impact de l'évolution des vols sont analysées dans le chapitre lié aux incidences sonores projetées.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>
Quel impact à venir pour Binche ?	L'impact sonore est évalué dans le chapitre lié aux incidences sonores projetées et pour les zones en dehors du PDLT, dans les points liés aux valeurs guides de l'OMS.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>
Quel impact à venir pour Balâtre ?		<i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.A.5. Par rapport aux valeurs guides de l'OMS Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.B. Niveaux <math>L_{night}</math></i>
Quelle évolution de la zone PEB pour Ransart ?	Pour l'évolution des zones du PEB, il faut se référer aux prochaines révisions du PEB dont la 6 <sup>ème</sup> en cours. Les modélisations en situation 2045 permettent toutefois de préfigurer cette évolution.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2. Résultats de la situation 2045</i>
Les nouveaux avions feront-ils moins de bruit que les actuels ?	Les différentes modélisations et mesures récentes (2023) montrent que les avions de nouvelle génération sont moins bruyants que les avions classiques actuels.	<i>Voir Partie 3, Point 8.5. Actualisation du contexte sonore Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Est-ce que la diminution du bruit annoncée au niveau des aéronefs est suffisante pour que des avions survolant des habitations soient inaudibles ou a minima ne réveillent pas les habitants survolés ? Même si le bruit des avions diminue, le fait de doubler le nombre de vols journaliers va de toute façon augmenter la nuisance.	Les aéronefs moins bruyants seront toujours perceptibles. Le réveil de riverains par un survol dépend également de la localisation et de l'isolation acoustique de l'habitation. Les réductions de bruit en situation 2045 (à long terme) sont justifiées avec l'utilisation d'avions de nouvelle génération comme les Boeing Max ou Airbus néo, nettement moins bruyants, principalement au décollage.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6. Incidences notables de la prolongation des activités aéroportuaires</i>
Quid de l'impact si tous les avions utilisaient la totalité de la longueur de la piste, soit 3200 m, sachant qu'actuellement la majorité des avions utilisent le seuil avec +/- 2900 m de longueur de piste.	La distance de décollage dépend principalement du type et de la charge de l'avion ou des conditions météo. La majorité des avions fréquentant l'aéroport n'ont donc pas besoin de toute la piste pour décoller (sauf les gros porteurs et/ou certains avions avec MTOW max).	<i>Voir Partie 3, Point 8.4. État actuel de l'environnement</i>
<b>Affectations sensibles</b>		
L'étude d'incidences devra étudier les conséquences sur les établissements sensibles et en particulier les infrastructures scolaires situées dans le couloir aérien actuel et futur des zones survolées. Ne pas survoler les écoles.	Le fait de ne plus survoler une école semble peu réaliste dans le contexte socio-économique actuel, étant donné la densité des zones survolées, qui comprennent en particulier un certain nombre d'établissements scolaires. La définition des trajectoires de vol n'est pas du ressort de l'EIE. Le recours à des avions moins bruyants diminuera le niveau de bruit moyen, cependant, l'augmentation du trafic aérien engendrera une hausse du nombre d'émergences de bruit par rapport au bruit ambiant. Ce sujet est traité dans le point relatif à la gêne sonore. Il fait également l'objet d'une recommandation.	<i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.C.4. Par rapport à la gêne sonore</i> <i>Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.D. Recommandations</i>

## 4.9. Déchets

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
L'auteur de l'étude émettra des recommandations pour assurer la propreté des abords de l'aéroport.	Des recommandations sont émises concernant la gestion des abords de l'aéroport. L'aéroport n'est pas seul compétent en matière de gestion des déchets, les communes assumant également une mission de maintien de la propreté publique.	<i>Voir Partie 3, Point 9.3.3. Impacts sur la salubrité</i>

## 4.10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
<b>Santé humaine</b>		
Comment allez-vous qualifier et quantifier l'évolution de l'espérance de vie en bonne santé et le nombre d'années perdues ?	L'analyse de l'évolution du taux de mortalité et de l'espérance de vie dans les communes du PDLT ne permettent pas à elles seules d'observer un effet de causalité de l'aéroport sur la mortalité des populations.	Voir Partie 3, Point 10.2.2. Cadre de vie et santé humaine
L'étude d'incidences peut-elle dire s'il y a des personnes qui meurent chaque année du fait de l'activité de l'aéroport ?		
Les heures d'ouverture de B.S.C.A. sont incompatibles avec les recommandations de la "Sleep Foundation" et met en évidence l'ampleur du déficit en heure de sommeil pour les groupes d'âge les plus jeunes. L'étude d'incidences devra impérativement analyser ces aspects en profondeur et proposer des solutions efficaces et effectives, y compris des restrictions dans les heures d'opération de B.S.C.A..	Les heures d'ouverture de B.S.C.A. ne permettent pas d'assurer le minimum d'heures de sommeil recommandé pour l'ensemble des classes d'âges. Toutefois, diverses aides à l'achat et à l'insonorisation sont proposées à l'heure actuelle pour les habitants, définies en fonction des zones du PEB/PDLT dans lesquelles leur bien se situe. Des recommandations sont émises à ce sujet.	Voir Partie 3, Point 10.2.2. Cadre de vie et santé humaine 10.3.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé humaine
Évaluation de l'impact de l'aéroport en matière de bruit et ses conséquences sur la santé.	Diverses études ont mis en évidence des relations entre l'exposition au bruit aéroportuaire, la perturbation du sommeil et des impacts négatifs sur la santé, le bien-être mental et les capacités d'apprentissage. La prolongation des activités aéroportuaires et l'augmentation du nombre de vols devrait engendrer une augmentation de ces impacts. La faune locale est habituée à la présence d'activités aéroportuaires. La prolongation des activités et des nuisances sonores en découlant ne devrait pas impliquer d'impacts significatifs sur celle-ci.	Voir Partie 3, Point 10.2.2. Cadre de vie et santé humaine
L'étude d'incidences devra donc analyser l'impact du bruit sur la santé, le développement des enfants et la faune en considérant également les pointes de niveau de bruit.		Voir Partie 3, Point 8.6.1.2.A.5. Par rapport aux valeurs guides de l'OMS  Voir Partie 3, Chapitre 6. Milieu Naturel

Partie 5 : Conclusion, synthèse des recommandations, aperçu des difficultés rencontrées et synthèse des questions des riverains

Sujet	Réponse de l'étude	Référence
Qu'en est-il de l'impact des nouveaux carburants sur la santé ?	L'introduction de SAF drop-in (interchangeables avec du kérosène conventionnel, tel que le JET A-1) conduira cependant à des émissions de combustion, comportant des polluants atmosphériques similaires (dans des quantités et proportions différentes) à ceux issus de la combustion de kérosène conventionnel.	Voir Partie 3, Point 10.3.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé humaine
<b>Sécurité</b>		
L'étude devra effectuer une analyse détaillée des risques, des conséquences directes et indirectes d'un incident (p. ex. un avion qui s'écrase au décollage ou à l'atterrissage, une collision sur la piste, l'incendie d'un avion ou la chute d'une pièce d'avions sur une habitation), y compris les pollutions générées par les substances émises et les risques pour la santé. La localisation de l'aéroport en zone urbaine et perspectives de crash aux conséquences dramatiques.	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). Au niveau européen, le Règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 de la Commission du 26 septembre 2021 établit les règles de l'air communes et les dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aérienne. L'article SERA.3105 prévoit que « <i>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</i> ».	Voir Partie 3, Point 10.2.1.2. Accidentologie du transport aérien (sécurité aérienne)
Avez-vous estimé l'effet domino en cas d'accident majeur ?		
Fournir les fiches de sécurité / techniques (REACH), des différents produits utilisés sur le site de B.S.C.A..	Les fiches de sécurité et fiches techniques des différents produits utilisés sur le site de B.S.C.A. seront rendus disponibles dans le cadre de la demande de permis d'environnement.	/
Avoir accès aux fiches toxicologiques des produits, notamment pour le dégivrage.		



## Liste des références





## 0. Références générales

### Principales autorisations relatives à l'aéroport de Charleroi

- Permis d'environnement octroyé à la SOWAER le 1<sup>er</sup> février 2005 visant à l'exploitation de l'aéroport de CHARLEROI – BRUXELLES SUD doté d'une piste unique de 2.550 mètres de long et de 45 mètres de large, axée 07 - 25 (Réf. Ville de Charleroi : PE3904)
- Permis unique octroyé à la SOWAER le 14 février 2005 visant à la construction et l'exploitation d'une aérogare pour l'accueil de 3 millions de passagers par an ; des parkings voitures comprenant 1.600 emplacements au sol et 3.000 emplacements étagés ; les voiries d'accès à ces parkings ; les chaussées aéronautiques et les parkings avions liés à l'aérogare ; une station d'épuration des eaux ; des bâtiments techniques ; un parc pétrolier comprenant un stockage de 2.420 m<sup>3</sup> de kérosène et de 30 m<sup>3</sup> de carburants routiers. (Réf. Région wallonne : D3400/52011/RGPED/2004/63/DV – PU)
- Décision sur recours du 25 juillet 2005 portant sur l'octroi le 14 février 2005 à la SOWAER du permis unique visant à exploiter une aérogare pour l'accueil de 3 millions de passagers par an ; des parkings voitures comprenant 1.600 emplacements au sol et 3.000 emplacements étagés ; les voiries d'accès à ces parkings ; les chaussées aéronautiques et les parkings avions liés à l'aérogare ; une station d'épuration des eaux ; des bâtiments techniques ; un parc pétrolier comprenant un stockage de 2.420 m<sup>3</sup> de kérosène et de 30 m<sup>3</sup> de carburants routiers. (Réf. Région wallonne : REC.PE/05.075)
- Décision sur recours du 27 juillet 2005 portant sur l'octroi le 1<sup>er</sup> février 2005 à la SOWAER du permis d'environnement visant à exploiter (régularisation) l'aéroport de CHARLEROI – BRUXELLES SUD doté d'une piste unique de 2.550 mètres de long et de 45 mètres de large, axée 07 – 25 (Réf. Région wallonne : REC.PE/05.074)
- Permis unique octroyé à B.S.C.A. le 16 décembre 2014 relatif à l'extension et l'agrandissement du parc de stationnement (Réf. Région wallonne : D3400/52011/RGPED/2014/21/FVA/em – PU ou F0412/52011/PU3/2014.9/127)
- Permis unique octroyé à la SOWAER le 25 octobre 2018 relatif à l'allongement de la piste de l'aéroport à 3.200 mètres, ajout d'accotements sur l'entièreté de la piste (Réf Région wallonne : F0412/52011/PU3/2018.1/GOUV)
- Permis d'environnement octroyé à B.S.C.A. le 17 mars 2021 relatif aux rejets des usées de l'aéroport (rejets des eaux pluviales collectées sur les pistes, taxiway, toitures, parking) et des eaux usées sanitaires du terminal passager après traitement dans une station d'épuration individuelle sur le site (Réf Ville de Charleroi : PE/2020/0027)

## Cadre légal et stratégique

### *Réglementation wallonne*

- ☐ Décret du 23 juin 1994 relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne (M.B. 15.07.1994)
- ☐ Décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement (MB. 08.06.1999)
- ☐ Décret du 27 mai 2004 relatif au Livre I<sup>er</sup> du Code de l'Environnement (MB. 09.07.2004)
- ☐ Décret du 24 avril 2014 abrogeant les articles 1<sup>er</sup> à 128 et 129 quater à 184 du Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie et formant le Code du développement territorial (MB. 15.09.2014)  
(Code du Développement Territorial (CoDT) entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2017)
- ☐ Arrêté du Gouvernement wallon du 04 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées (MB. 21.09.2002)
- ☐ 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 (MB. 21.09.2002)
- ☐ 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 I<sup>er</sup> du Code de l'Environnement en ce qui concerne l'évaluation des incidences de projets sur l'environnement (M.B. 23.10.2018)
- ☐ Plan de secteur de Charleroi adopté par arrêté royal du 10 septembre 1979 et entré en vigueur le 6 mars 1980

### *Cadre stratégique*

- ☐ Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER)

### **Sites internet consultés**

- ☐ ACNAW (Autorité de Contrôle des Nuisances sonores Aéroportuaires en Région Wallonne) : <https://acnaw.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ BATC (Brussels airport Traffic Control) : <https://www.batc.be/fr/a-propos/glossaire> (consulté en juin 2024)
- ☐ Biopark : <https://biopark.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Charleroi Métropole : <https://charleroi-metropole.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Eurocontrol : <https://www.eurocontrol.int> (consulté en juin 2024)
- ☐ Google Earth : <https://earth.google.com> (consulté en juin 2024)
- ☐ Google Maps : <https://www.google.com/maps> (consulté en juin 2024)

- ☐ Institut Royal de Météorologie (IRM) : <https://www.meteo.be/fr/belgique> (consulté en juin 2024)
- ☐ IWEPS (Institut wallon de l'Évaluation, de la Prospective et de la Statistique) : <https://www.iweps.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ SecuriWal : <https://securiwal.spw.wallonie.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ skeyes : <https://ops.skeyes.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ SOWAER : <https://www.sowaer.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ SPF Mobilité et Transports : <https://mobilit.belgium.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Ville de Charleroi : <https://www.charleroi.be/> (consulté en juin 2024)
- ☐ Wallonie : <https://www.wallonie.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ WalOnMap : <https://geoportail.wallonie.be> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- ☐ ACNAW (Autorité de Contrôle des Nuisances sonores Aéroportuaires en Région Wallonne) (plusieurs années). *Rapports annuels*
- ☐ 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*
- ☐ ARIES Consultants (2022). *Etude d'incidences sur l'environnement – Demandes de permis 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*

## 1. Urbanisme, paysage et patrimoine

### Cadre légal

#### Réglementation wallonne

- ☐ Guide Régional d'Urbanisme

### Sites internet consultés

- ☐ Connaître la Wallonie : <https://connaitrelawallonie.wallonie.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ CPDT (Conférence Permanente du Développement Territorial) : <https://cpdt.wallonie.be/publications/les-territoires-paysagers-de-wallonie/> (consulté en juin 2024)

## 2. Domaine socio-économique

### Sites internet consultés

- Charleroi Métropole : <https://charleroi-metropole.be> (consulté en juin 2024)
- Eurostat : <https://ec.europa.eu/eurostat> (consulté en juin 2024)
- IATA (Association du transport aérien international) : <https://www.iata.org> (consulté en juillet 2024)
- WalStat-Iwerps : <https://walstat.iweeps.be> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- AirJournal (4 février 2024). *IATA : le trafic aérien en 2023 à 94,1% du niveau pré-Covid de 2019*
- Banque Nationale de Belgique (2017). *Economic importance of air transport and airport activities in Belgium – Report 2015. Working Paper n°324.*
- Boeing (2018). *World Air Cargo Forecast 2018–2037*
- Comité de développement stratégique de Charleroi (2021). *CATCH Turbo – Axes Prioritaires pour la transition socio-économique de Charleroi Métropole (2022-2027).*
- Eurocontrol (2022). *Aviation Outlook 2050. Main Report.*
- Eurocontrol (2024). *Forecast update 2024-2030*
- IATA (2023). *Global Outlook for Air Transport. A local sweet spot*
- OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) (2019). *Le monde du transport aérien en 2019*
- OACI (2021). *Appendix A: Traffic Forecasts*
- ONU (2024). *Le trafic aérien de passagers dépasse les niveaux d'avant la pandémie*
- PwC et to70 (2023). *Projet Flight – B.S.C.A. – Etudes Permis unique – Analyse d'impact socio-économique et environnemental*
- skeyes (2022). *Runway Performance Report. Brussels South Charleroi Airport*
- Tricart (2020). *Présence aéroportuaire et dynamiques territoriales : l'empreinte économique de l'aéroport de Charleroi – Thèse de doctorat Pour l'obtention du diplôme de docteur en sciences économiques et de gestion*

## 3. Mobilité

### Cadre légal et stratégique

#### **Réglementation wallonne**

- Arrêté du Gouvernement wallon du 23 décembre 2010 concernant un projet de révision du plan de secteur de Charleroi (développement de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud) (MB. 31.01.2011)

#### **Cadre stratégique**

- Plan Communal de Mobilité de Charleroi (élaboré en 2015)
- Projet de Plan de Mobilité de Charleroi Métropole soumis à enquête publique du 8 janvier au 22 février 2024

#### **Sites Internet**

- Allopark : Allopark : <https://www.allopark.com> (consulté en juin 2024)
- Flibco : <https://www.flibco.com/fr/airports/charleroi> (consulté en juin 2024)
- IGN (Institut géographique national) : <https://topomapviewer.ngi.be> (consulté en juin 2024)
- Parkos : <https://fr.parkos.be> (consulté en juin 2024)
- SNCB : <https://www.belgiantrain.be> (consulté en juin 2024)
- TEC : <https://www.letec.be> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- B.S.C.A. (2022). *Diagnostic des déplacements domicile-travail*
- B.S.C.A. (2024). *Rapport de mobilité : situation actuelle*

## 4. Sol, sous-sol et eaux souterraines

### Cadre légal

#### **Réglementation wallonne**

- Décret du 1<sup>er</sup> mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols (M.B. 22.03.2018)
- Arrêté du Gouvernement Wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (M.B. 12.10.2018)

### Sites internet consultés

- 10-sous, Données sur les prises d'eau souterraine et les piézomètres en Wallonie : <http://environnement.wallonie.be/frameset.cfm?page=http://carto1.wallonie.be/10SousInt> (consulté en juin 2024)
- AFCN (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire) : <https://afcn.fgov.be/fr> (consulté en juin 2024)
- BDES (Banque de données de l'état des sols) : - <http://bdes.spw.wallonie.be/portal> (consulté en juin 2024)
- Cartesius : <https://www.cartesius.be> (consulté en juin 2024)
- Imperméabilisation des sols, Etat de l'environnement Wallon : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets> (consulté en juin 2024)
- Observatoire Royal de Belgique - <http://www.seismologie.be/fr/recherche/seismologie/aleas-et-risques-sismiques/eurocode-8> (consulté en juin 2024)
- RTBF : <https://www.rtbf.be/article/crash-d-un-avion-en-fevrier-2013-a-charleroi-l-instruction-est-bouclée-8247855> (consulté en juin 2024)
- Service géologique de Wallonie : <https://geologie.wallonie.be> (consulté en juin 2024)
- Topographic-map.com : <https://fr-be.topographic-map.com/maps> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- Delcambre B. et Pingot J.-L. (2000). *Notice explicative carte géologique de Wallonie, Fontaine-l'Évêque – Charleroi 46/7-8*
- Delcambre B. et Pingot J.-L. (2000). *Carte géologique de Wallonie, Fontaine-l'Évêque – Charleroi 46/7-8*
- Delcambre B. et Pingot J.-L. (2012). *Notice explicative carte géologique de Wallonie, Gouy-lez-Piéton - Gosselies 46/3-4*
- Delcambre B. et Pingot J.-L. (2012). *Carte géologique de Wallonie, Gouy-lez-Piéton - Gosselies 46/3-4*
- Habils F. et Roland S. (2013). *Carte hydrogéologique de Wallonie, Fontaine-l'Évêque – Charleroi 46/7-8*
- Habils F. et Roland S., Rorive A. (2014). *Notice explicative carte hydrogéologique de Wallonie, Fontaine-l'Évêque – Charleroi 46/7-8*
- Habils F. et Roland S. (2016). *Carte hydrogéologique de Wallonie, Gouy-lez-Piéton - Gosselies 46/3-4*
- Habils F., Roland S., Rorive A. (2018). *Notice explicative carte hydrogéologique de Wallonie, Gouy-lez-Piéton - Gosselies 46/3-4*



- SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (2016). *Fiche de caractérisation de la masse d'eau RWM052 « Sables bruxelliens de Haine et Sambre »*

## 5. Hydrologie et égouttage

### Cadre légal

#### **Réglementation européenne**

- Directive (UE) 91/271/CEE du Conseil, du 21 mai 1991, relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (J.O. 30.05.1991)
- Directive (UE) 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 (J.O. 22.12.2000)
- Directive (UE) 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (refonte) (J.O. 23.12.2020)

#### **Réglementation wallonne**

- Décret du 27 mai 2004 relatif au Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau (M.B. 23.09.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 19 septembre 2013 adoptant la modification du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique de la Meuse aval (M.B. 30.09.2013)
- 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 (M.B. 09.01.2014)
- Arrêté du Gouvernement Wallon du 1<sup>er</sup> 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 4 mars 2021 adoptant les cartographies des risques d'inondation (M.B. 24.03.2021)
- Circulaire de la Région Wallonne relative à la constructibilité en zone inondable du 23 décembre 2021 (M.B. 10.02.2022)

#### **Autorisations**

- Permis d'environnement – Dossier n° PE/2020/0027 (Région Wallonne, 2020)

### Sites internet consultés

- ☐ AQUAPHYC - Station 1532 - Tintia (La) - Viesville (Pont-à-Celles)  
<http://environnement.wallonie.be/aquaphyc/#/aquaphyc/stations>  
(consulté en juin 2024)
- ☐ Cartographie des PASH : <http://www.spge.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Contrat de rivière Sambre & Affluents (CRSA) : <https://crsambre.be>  
(consulté en juin 2024)
- ☐ IDF de Charleroi : <https://www.meteo.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Plan « P.L.U.I.E.S » : [http://environnement.wallonie.be/de/dcenn/plan\\_pluies](http://environnement.wallonie.be/de/dcenn/plan_pluies)  
(consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- ☐ ENGIE (2019). *Etude pour le traitement des eaux chargées se déversant dans les bassins de rétention et d'orage de l'aéroport de Bruxelles SUD*
- ☐ GTI (Groupe Transversal Inondations) (2019). *Guide Technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention*
- ☐ Provifrost (2013). *Provifrost KA ECO Version: 0.3 - Acétate de potassium - Fiche de données de sécurité*
- ☐ SPW (2022). *Fiche de caractérisation de la masse d'eau de surface SA21R – Orneau I*
- ☐ SPW (2022). *Fiche de caractérisation de la masse d'eau de surface SA27R – Sambre II*
- ☐ SPW (2022). *Fiche de caractérisation de la masse d'eau de surface SA01C – Canal Charleroi-Bruxelles I*
- ☐ STAC (Service technique de l'Aviation civile) (2011). *Évaluation de la performance des produits de déverglaçage*

## 6. Milieu naturel

### Cadre légal

#### Réglementation européenne

- ☐ Directive européenne 92/43/CEE sur la protection des habitats et espèces (J.O. 22.07.1992)
- ☐ Directive européenne 2009/147/CE sur la protection des oiseaux (J.O. 26.01.2010)

#### Réglementation fédérale

- ☐ Loi du 12 juillet 1973 sur la Loi de la Conservation de la Nature (M.B. 11-09-1973)

### **Réglementation wallonne**

- Arrêté du Gouvernement wallon du 09 mai 2019 adoptant les liaisons écologiques (M.B. 30-10-2019)

### **Sites internet consultés**

- Sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB) : <http://biodiversite.wallonie.be/fr/recherche-geographique.html?IDD=833&IDC=2828> (consulté en juin 2024)
- Plan Communal de Développement de la Nature de Charleroi (PCDN) : <https://www.chana.be/?PCDN> (consulté en juin 2024)
- Portail de la biodiversité en Wallonie : <http://biodiversite.wallonie.be> (consulté en juin 2024)
- Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats : <http://biodiversite.wallonie.be/fr/l-observatoire-de-la-faune-de-la-flore-et-des-habitats-en-wallonie-ministere-de-la-region-wallonne-dgrne.html?IDC=122> (consulté en juin 2024)
- Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA) : <https://observatoire.biodiversite.wallonie.be/cmdm/> (consulté en juin 2024)
- Observations naturalistes antérieures : [www.observations.be](http://www.observations.be) (consulté en juin 2024)
- Forum belge sur les espèces invasives (BFIS) : <https://ias.biodiversity.be/definitions> (consulté en juin 2024)

### **Publications**

- J-Y. Cornil (2021). *Wildlife Hazard EBCI 2021*
- J-Y. Cornil (2022). *Wildlife Hazard EBCI 2022*
- SPW (2013). *Plan Maya – Un bon plan pour protéger nos abeilles.*

## **7. Qualité de l'air, climat et énergie**

### **Cadre légal et stratégique**

#### **Réglementation européenne**

- 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 (J.O. 25.10.2003)
- 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 (J.O. 26.01.2005)

- Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 (J.O. 11.06.2008)
- 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 (J.O. 13.01.2009)
- Directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (J.O. 18.06.2010)
- 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 (J.O. 28.11.2015)
- Directive (UE) 2023/958 du Parlement européen et du Conseil du 10 mai 2023 modifiant la directive 2003/87/CE en ce qui concerne la contribution de l'aviation à l'objectif de réduction des émissions dans tous les secteurs de l'économie de l'Union et la mise en œuvre appropriée d'un mécanisme de marché mondial (J.O. 16.05.2023)
- Règlement CE 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (J.O. 31.10.2009)
- 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 (J.O. 29.12.2017)
- Règlement 2021/1119 du Parlement européen et du Conseil du 30 juin 2021 établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique et modifiant les règlements (CE) no 401/2009 et (UE) 2018/1999 (« Loi européenne sur le climat ») (J.O. 09.07.2021)
- Règlement d'exécution (UE) 2023/2122 de la Commission du 12 octobre 2023 modifiant le règlement d'exécution (UE) 2018/2066 en ce qui concerne la mise à jour de la surveillance et de la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil (J.O. 18.10.2023)
- Règlement (UE) 2023/1804 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs et abrogeant la directive 2014/94/UE (AFIR) (J.O. 22.09.2023)
- Règlement (UE) 2023/2405 du Parlement européen et du Conseil du 18 octobre 2023 relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable (ReFuelEU Aviation) (J.O. 31.10.2023)
- Règlement (UE) 2024/573 du Parlement européen et du Conseil du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) n° 517/2014 (J.O. 20.02.2024)

### **Réglementation wallonne**

- 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 (M.B. 13.06.2007)
- 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 (M.B. 28.09.2007)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 15 juillet 2010 relatif à l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant (M.B. 01.09.2010)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments (M.B. 30.07.2014)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 30 août 2018 déterminant les conditions sectorielles relatives aux installations de combustion moyennes et modifiant diverses dispositions environnementales (M.B. 19.10.2018)
- Décret Neutralité Carbone du 16 novembre 2023 (M.B. 29.12.2023)

### **Cadre stratégique**

- Déclaration de Politique régionale de la Wallonie 2019-2024.
- Plan Air Climat Energie (PACE) 2030.
- Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable et du Climat, Version 5.

### **Articles, rapports et publications**

- ABC (Association Bilan Carbone), Bilan Carbone (2017). *Bilan Carbone V8. Objectifs et principes de comptabilisation*
- ACI (Airport Council International) (2019). *Sustainability Strategy for Airports*
- ACNUSA (Autorité de contrôle des nuisances aéroportuares, France) (2017). *Particules ultrafines & Aviation – Etude bibliographique*
- 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*
- Airparif (2024). *Mesure de particules ultrafines autour de l'aéroport Paris - Charles de Gaulle - Synthèse*
- B.S.C.A. (sd). *Rapport de développement durable 2022*
- Caiazza et al. (2017). *Impact of biofuels on contrail warming*
- Commission européenne (2019). *Handbook on the external costs of transport – Version 2019 – 1.1*
- CONCAWE (2024). *Report n° 1/24. Influence of aviation fuel composition on the formation and lifetime of contrails – A literature review*
- Cox et al. (2019). *How to include non-CO<sub>2</sub> climate change contributions of air travel at ETH Zurich*

- Crippa, M., Guizzardi, D., Pagani, F., Banja, M., Muntean, M., Schaaf E., Becker, W., Monforti-Ferrario, F., Quadrelli, R., Risquez Martin, A., Taghavi-Moharamli, P., Köykkä, J., Grassi, G., Rossi, S., Brandao De Melo, J., Oom, D., Branco, A., San-Miguel, J., Vignati, E. (2023). *GHG emissions of all world countries*, Publications Office of the European Union, doi:10.2760/953332, JRC134504.
- Delpower (2023). *Audit énergétique Brussels South Charleroi Charleroi Airport – Audit EED*
- EASA (European Union Aviation Safety Agency) (2020). *Updated analysis of the non-CO<sub>2</sub> climate impacts of aviation and potential policy measures pursuant to EU Emissions Trading System Directive Article 30(4)* [Document de travail des services de la Commission européenne]
- EEA (Agence européenne pour l'environnement) (2020). *EEA Report / N°19/2020 – Transport and environment report 2020 – Train or plane ?*
- EASA, EEA, Eurocontrol (2020). *European Aviation Environmental Report 2019*
- EASA, EEA, Eurocontrol (2023). *European aviation environmental report 2022*.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) (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
- GIEC, Working Group I (2021). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*
- GIEC (2021). *Annexe VII – Glossaire* [Publié sous la direction de Matthews, J.B.R., V. Möller, R. van Diemen, J.S. Fuglestvedt, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, S. Semenov, A. Reisinger]. In Changements climatiques 2021 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Publié sous la direction de Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu et B. Zhou], Cambridge University Press.
- IRM (Institut royal météorologique de Belgique) (2021). *Statistiques climatiques des communes belges – Charleroi (INS 52011)*
- ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) (2020). *Evaluation de la qualité de l'air par prélèvements passifs autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport 745/2020 – Résultats de l'étude*.
- ISSeP (2021). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport annuel 2020*
- ISSeP (2022). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport annuel 2021*
- ISSeP (2022). *Réseaux de surveillance de la Qualité de l'Air – Rapport 2021*

- ISSeP (2023). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport annuel 2022*
- ISSeP (2024). *Mesure de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Charleroi – Rapport annuel 2023*
- Lee et al. (2010). *Transport impacts on atmosphere and climate: Aviation*
- Lee et al. (2021). *The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018.*
- OACI (2018). *Manual of Aircraft Ground De-icing/Anti-icing Operations*
- OACI (2022). *Rapport sur la faisabilité d'un objectif ambitieux à long terme (LTAG) concernant la réduction des émissions de CO2 de l'aviation civile internationale.*
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2021). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (PM2,5 et PM10), ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone – Résumé d'orientation*
- Odometric (2022). *Modélisation des émissions et de l'impact des rejets atmosphériques liés aux activités de l'aéroport de Liège*
- Narciso et al. (2021). *Influence of Sustainable Aviation Fuels on the Formation of Contrails and Their Properties*
- PwC et to70 (2023). *Projet Flight – B.S.C.A. – Etudes Permis unique – Analyse d'impact socio-économique et environnemental.*
- Teoh et al. (2022). *Targeted Use of Sustainable Aviation Fuel to Maximize Climate Benefits*
- The Shift Project (2020). *Crise(s), climat : préparer l'avenir de l'aviation – Propositions de contreparties à l'aide publique au secteur aéronautique et à l'aviation*
- The Shift Project (2021). *Pouvoir voler en 2050 – Quelle aviation dans un monde contraint ?*
- VITO (2019). *Monitoring van de UFP-concentratie in de omgeving van Brussels Airport 2018-2019. Eindrapport*

### Sites Internet

- ACA (Airport Carbon Accreditation) : <https://www.airportcarbonaccreditation.org/> (consulté en juin 2024)
- Airbus : <https://www.airbus.com> (consulté en juin 2024)
- Boeing : <https://www.boeing.com> (consulté en juin 2024)
- B.S.C.A. : <https://www.brussels-charleroi-airport.com> (consulté en juin 2024)
- CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques) : <https://unfccc.int> (consulté en juin 2024)
- CELINE : <https://www.irceline.be> (consulté en juin 2024)
- Commission européenne : <https://ec.europa.eu> (consulté en juin 2024)



- ☐ DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique)) : <https://www.dlr.de> (consulté en juin 2024)
- ☐ EASA (European Union Aviation Safety Agency) : <https://www.easa.europa.eu> (consulté en juin 2024)
- ☐ Eco-impact : <https://www.eco-impact.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ Eurocontrol : <https://www.eurocontrol.int> (consulté en juin 2024)
- ☐ GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) : <https://ghgprotocol.org> (consulté en juin 2024)
- ☐ IATA (International Air Transport Association) : <https://www.iata.org> (consulté en juin 2024)
- ☐ IEA (International Energy Agency) : <https://www.iea.org> (consulté en août 2024)
- ☐ ISSeP : <https://www.issep.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ LIBELaéro : <https://www.libelaero.fr/> (consulté en juin 2024)
- ☐ OACI : <https://www.icao.int> (consulté en juin 2024)
- ☐ Parlement européen : <https://www.europarl.europa.eu> (consulté en juin 2024)
- ☐ Ryanair : <https://corporate.ryanair.com> (consulté en juin 2024)
- ☐ Wallonair : <https://www.wallonair.be> (consulté en juin 2024)

### Outils de calcul

- ☐ Eurocontrol, EEA, EMEP (2023). *1.A.3.a Aviation 1 Master emissions calculator 2023*

## 8. Environnement sonore et vibratoire

### Cadre légal

#### **Réglementation européenne**

- ☐ 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
- ☐ Règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union, dans le cadre d'une approche équilibrée, et abrogeant la directive 2002/30/CE

#### **Réglementation fédérale**

- ☐ Loi du 18 juillet 1973 relative à la lutte contre le bruit

### **Réglementation wallonne**

- Décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne (M.B. 15.07.1994)
- Décret du 8 juin 2001 instituant une autorité indépendante chargée du contrôle et du suivi en matière de nuisances sonores aéroportuaires en Région wallonne (M.B. 16.06.2001)
- 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 relevant de la Région wallonne (M.B. 13.02.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 13 mai 2004 relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (M.B. 12.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 délimitant la première zone du plan de développement à long terme de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone A) (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 délimitant la première zone du plan de développement à long terme de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone B) (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 délimitant la première zone du plan de développement à long terme de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone C) (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 délimitant la première zone du plan de développement à long terme de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone D) (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon délimitant la première zone du plan d'exposition au bruit de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone A') (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon délimitant la première zone du plan d'exposition au bruit de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone B') (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon délimitant la première zone du plan d'exposition au bruit de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone C') (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon délimitant la première zone du plan d'exposition au bruit de l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud (zone D') (M.B. 13.07.2004)
- Arrêté du Gouvernement wallon du 3 juin 2004 portant règlement d'urbanisme sur la qualité acoustique de constructions dans les zones B, C et D des plans de développement à long terme des aéroports de Liège-Bierset et de Charleroi-Bruxelles Sud (M.B. 16.07.2004)
- Circulaire interprétative du 14 mai 2014 abrogeant et remplaçant la circulaire du 4 juin 2010 concernant la définition d'« avion basé » reprise 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

### Normes

- OMS (2018). *Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne – Résumé d'orientation*
- Norme ISO 9613-2:1996 - Acoustique -- Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre -- Partie 2: Méthode générale de calcul
- Norme NBN EN ISO 717-1:1997 : Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolation aux bruits aériens
- NBN S 01-400-1:2022 : Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation

### Sites internet consultés

- Bruitparif : <https://www.bruitparif.fr> (consulté en juin 2024)
- Buildwise (anciennement CSTC) : <https://www.buildwise.be> (consulté en juin 2024)
- CartoWeb.be : <https://ngi.be/fr/offre/geodonnees-numeriques/cartoweb-be-2/> (consulté en juin 2024)
- Infoclimat : [infoclimat.fr](http://infoclimat.fr) (consulté en juin 2024)
- Seine et Marne 77 : [Bruit.seine-et-marne.fr](http://Bruit.seine-et-marne.fr) (consulté en juin 2024)
- Wikipédia (page « Inversion de poussée) : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Inversion\\_de\\_pouss%C3%A9e](https://fr.wikipedia.org/wiki/Inversion_de_pouss%C3%A9e) (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- ACNAW (2015). Dispositions en matière de limitation du bruit associé aux arrivées tardives d'avions basés à l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud – Avis d'initiative de l'ACNAW (n°INIT/2015/1)
- Bruitparif (2024). *Dispositif de mesure du bruit aérien autour des grands aéroport d'Ile-de-France – Paris-Charles de Gaulle – Orly – Le Bourget – Bilan des résultats – Année 2023*
- Bruxelles Environnement (sd). Vademecum du bruit routier urbain – Volume I – *Notions d'acoustique*
- Bruxelles Environnement (2019). *Fiches documentées de soutien à Quiet.Brussels*
- skeyes (2022). *EBCI AD 2.21 Noise Abatement Procedures*

## 9. Déchets

### Cadre légal

#### **Réglementation wallonne**

- ☐ Décret du 10 mai 2012 transposant la Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives (M.B. 29.05.2012)
- ☐ Décret du 9 mars 2023 relatif aux déchets, à la circularité des matières et à la propreté publique (M.B. 31.07.2023)
- ☐ Arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997 établissant un catalogue des déchets (M.B. 30.07.1997)

### Sites internet consultés

- ☐ Aéroport de Tarbes-Lourdes Pyrénées : <https://www.tlp.aeroport.fr/page/gestion-des-dechets> (consulté en juin 2024)
- ☐ Aéroport de Bordeaux : <https://www.bordeaux.aeroport.fr/laeroport/environnement/limiter-valoriser-les-dechets> (consulté en juin 2024)
- ☐ Cèdre : <https://www.cedre.info/> (consulté en juin 2024)
- ☐ Dictionnaire du commerce international : <https://www.glossaire-international.com> (consulté en juin 2024)
- ☐ UCM (Union des Classes Moyennes) : <https://ww2.ucm.be> (consulté en juin 2024)
- ☐ SPW Environnement (page Les biodéchets) : <http://environnement.wallonie.be/biodechets/> (consulté en juin 2024)
- ☐ STIMA BELGIUM : <https://www.stimabelgium.be/> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- ☐ B.S.C.A. (2021). *Rapport de Développement Durable 2021*
- ☐ OACI (sd). *Waste Management at Airports. Eco Airport Toolkit.*

## 10. Sécurité, cadre de vie et santé humaine

### Cadre légal

#### **Réglementation wallonne**

- ☐ Circulaire interprétative du 14 mai 2014 concernant la définition d'« avion basé » de l'article 1<sup>er</sup> bis du décret relatif à la création et à l'exploitation des aéroports et aérodromes relevant de la Région wallonne du 23 juin 1994

### Sites internet consultés

- ANIMA project : <https://anima-project.eu/> (consulté en juin 2024)
- Cenas : <https://www.cenas.ch/> (consulté en juin 2024)
- DÉBATS : <http://debats-avions.ifsttar.fr/debatsbref.php> (consulté en juin 2024)
- Eurostat : <https://ec.europa.eu/eurostat> (consulté en juin 2024)
- IGRETEC : <https://www.igretec.com/fr/entreprise/pae/> (consulté en juin 2024)
- Projet de Territoire de Charleroi Métropole - <https://territoire.charleroi-metropole.be/> (consulté en juin 2024)
- Seveso : <https://www.seveso.be/fr> (consulté en juin 2024)
- WalStat - <https://walstat.iweps.be/walstat-accueil.php> (consulté en juin 2024)

### Articles, rapports et publications

- ACNAW (2015). *Avis n°INIT/2015/1 – Avis remis d'initiative et recommandations – Dispositions en matière de limitation du bruit associé aux arrivées tardives d'avions basés à l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud*
- 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*
- ANSES (2020). *Synthèse des connaissances scientifiques concernant les effets sur la santé liés à l'exposition au bruit issu du trafic aérien. Saisine n° 2020-SA-0053*
- Banque Nationale de Belgique (2017). *Economic importance of air transport and airport activities in Belgium – Report 2015. Working Paper n°324.*
- Basner, M., et al. (2014). *Auditory and non-auditory effects of noise on health* (in Lancet 383(9925), pp. 1325-1332)
- B.S.C.A. & B.S.C.A.-Security (2013). *Directives de sécurité et sûreté à l'usage des entreprises extérieures intervenant dans les installations de l'aéroport de Charleroi*
- Boeing (2018). *World Air Cargo Forecast 2018–2037*
- Comité de Développement stratégique de Charleroi Métropole (2021). *CATCH Turbo – Axes Prioritaires pour la transition socio-économique de Charleroi Métropole (2022-2027).*
- Conseil Supérieur de La Santé (Avril 2024). *L'impact sur la santé du bruit des avions et des émissions de polluants à proximité de l'aéroport de Bruxelles Zaventem*
- Julien Denis-Tricart (2020). Thèse de doctorat « *Présence aéroportuaire et dynamiques territoriales : l'empreinte économique de l'aéroport de Charleroi* »
- Eurocontrol (2022). *Aviation Outlook 2050. Main Report*
- European Environment Agency (EEA) (2020). *Environmental noise in Europe – 2020.*
- Evrard, A.-S., Lefèvre, M., Baudin, C., Nassur, A.-M., Bouaoun, L., Bruitparif, Carlier, M.-C., Champelovier, P., Giorgis-Allemand, L., Kourieh, A., Lambert, J., Léger, D.,

- & Laumon, B. (2020). *Bruit des avions et santé des riverains d'aéroport. L'étude nationale Debats: résultats à l'inclusion.*
- IATA (2022). *Interactive Safety Report.*
  - IATA (2023). *Global Outlook for Air Transport. A local sweet spot.*
  - International Airport Review (2020). *How is the air cargo industry reacting and responding to the COVID-19 pandemic ?*
  - Kranjec, N., Benz, S., Burtea, N. E., Hooper, P., Hudson, R., Jeram, S., Kuhlman, J., Rajé, F., & Schreckenberg, D. (2019). *ANIMA D2.3 - Recommendations on noise and health*
  - Léger D, Zeghnoun A, Faraut B, Richard JB. *Le temps de sommeil, la dette de sommeil, la restriction de sommeil et l'insomnie chronique des 18-75 ans : résultats du Baromètre de Santé publique France2017* (in Bull Epidemiol Hebd. 2019; (8-9):149-60.)
  - Müller, U. Elmenhorst, E. Mendolia, F. Quehl, J. Basner, M. McGuire, S. and Aeschbach, D. (2016) *The NORAH-sleep study: effects of the night flight ban at Frankfurt Airport*, Proceedings of INTERNOISE, Hamburg, Germany, 7782-7786
  - OACI (2019). *Le monde du transport aérien en 2019*
  - OACI (2021). *Appendix A: Traffic Forecasts*
  - OMS (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*
  - PwC et to70 (2023). *Projet Flight – BSCA – Etudes Permis unique – Analyse d'impact socio-économique et environnemental*
  - Safety Office EBCI (2024) : *Wildlife Hazard EBCI*
  - Schreckenberg, D. Belke, C. Faulbaum, F. Guski, R. Möhler, U. and Spilski, J. (2016) *Effects of aircraft noise on annoyance and sleep disturbances before and after D2.3 - Recommendations on Noise and Health 86 expansion of Frankfurt Airport – results of the NORAH study, WP1 'Annoyance and quality of life* (in Proceedings: InterNoise 2016, Hamburg)
  - keyes (2022). *Runway Performance Report. Brussels South Charleroi Airport.*
  - SPF Mobilité et transports. *Plan belge de sécurité aérienne (2020-2024)*



Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges  
Rue Royale 55 - 3<sup>ème</sup> étage | B-1000 Bruxelles  
T +32 (0) 10 430 110 | T +32 (0) 2 655 86 50  
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be