ENVISA

AVIATION & ENVIRONNEMENT SOLUTIONS

Aéroport de Bruxelles-National

Étude des impacts sur l'environnement
en ce qui concerne la pollution sonore - **Rapport du Chapitre 1**

Préparé pour : **Service Public Fédéral** **Mobilité et Transports** Par **ENVISA** (Paris) www.env-isa.com	**Version 3.0** **30 mai 2022** **Ted Elliff - Coordonnateur** Tel : +33 1 71 19 19 45 80 Courriel : ted.elliff@env-isa.com

Table des matières

Résumé non technique 8
1 Introduction 10
1.1 Mandat de l'étude 10
1.2 Discussion sur la tâche du projet 11
1.3 A propos d'Envisa 12
1.4 Champ d'application du Chapitre 1 12
1.5 Structure du présent rapport du chapitre 1 13
2 Le contexte aéroportuaire 14
2.1 Contexte historique et actuel 14
2.2 Contexte futur (Forum 2040) 14
2.3 Le contexte du litige 16
3 Discussions avec les intervenants 17
3.1 Sommaire des organisations contactées à ce jour 17
3.2 Principaux domaines d'intérêt découlant des discussions 18
3.2.1 Aspects liés à la sécurité et incidents 19
3.2.2 Processus d'évaluation de l'aide à la décision 19
3.2.3 Perspective des utilisateurs de l'espace aérien 19
3.2.4 Information et sensibilisation du public 19
3.2.5 Opérations de nuit 20
3.2.6 Frustrations au sujet de la prise de décision 20
3.2.7 Dispersion et concentration du bruit 20
3.2.8 Nombres dose-effet 20
3.2.9 Infrastructure aéroportuaire 21
3.2.10 Examen des effets sur la santé 21
4 Cadre de gouvernance existant 22
4.1 Cadre politique et judiciaire 22
4.2 Cadre réglementaire 22
4.2.1 Règles et règlements applicables 22
4.2.2 Considérations fédérales et régionales 23
4.2.3 Changement d'espace aérien 24

4.2.4 Pénalités en matière de bruit 24
4.3 Observations indépendantes sur le cadre de gouvernance 25
5 Pratique opérationnelle actuelle 31
5.1 Rôles et responsabilités 31
5.1.1 L'aéroport (BAC) 31
5.1.2 Skeyes 31
5.1.3 Service de médiation aéroportuaire 31
5.2 Gestion des opérations et processus 32
5.2.1 Surveillance du bruit et maintien de la trajectoire (NTK) 32
5.2.2 Engagement citoyen 33
5.3 Pratique opérationnelle Observations indépendantes 34
6 Évaluation indépendante de l'impact du bruit 37
6.1 Méthodologie de modélisation du bruit 37
6.1.1 Choix du modèle de bruit 37
6.1.2 Traitement des données radar 37
6.1.3 Rapport sur les données d'entrée 37
6.1.4 Configurer et exécuter l'AEDT 39
6.1.5 Résultats de l'exportation et du traitement 39
6.2 Résultats et analyses 40
6.2.1 Lden 41
6.2.2 Lday 44
6.2.3 Levening 46
6.2.4 Lnight 48
6.2.5 Freq.70, jour 50
6.2.6 Freq.70, nuit 52
6.2.7 Freq.60, jour 54
6.2.8 Freq.60, nuit 56
6.2.9 Population touchée 58
6.2.10 Graphiques de données de suivi 68
6.3 Observations indépendantes de l'impact du bruit 76
7 Conclusions générales du Chapitre 1 77

8 Enjeux et principes clés à prendre en compte dans les travaux du Chapitre 2 78
Annexe A Données d'entrée 80
A-1 Données de piste 80
A-2 Données météorologiques 80
A-3 Flotte 81
A-4 Distribution des profils de départ 88
A-5 Répartition par période de temps - Arrivées 98
A-6 Répartition par période de temps - Départs 105
A-7 Utilisation des pistes - Arrivées 112
A-8 Utilisation des pistes - Départs 123
A-9 Utilisation des pistes - Période de temps 149
Annexe B Glossaire des abréviations et acronymes 151

LISTE DES FIGURES

Figure 6-1 BRU 2017 Contours de bruit Lden 42
Figure 6-2 BRU 2017 Contours de bruit Lden avec la carte des Communes 43
Figure 6-3 BRU 2017 Contours de bruit Lday 44
Figure 6-4 BRU 2017 Contours de bruit Lday avec la carte des Communes 45
Figure 6-5 BRU 2017 Contours de bruit Levening 46
Figure 6-6 BRU 2017 Contours de bruit Levening avec la carte des Communes 47
Figure 6-7 BRU 2017 Contours de bruit Lnight 48
Figure 6-8 BRU 2017 Contours de bruit Lnight avec la carte des Communes 49
Figure 6-9 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), jour 50
Figure 6-10 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), jour, avec la carte des Communes 51
Figure 6-11 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), nuit 52
Figure 6-12 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), nuit, avec la carte des Communes 53
Figure 6-13 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), jour 54
Figure 6-14 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), jour, avec la carte des Communes 55
Figure 6-15 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), nuit 56
Figure 6-16 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), nuit, avec la carte des Communes 57
Figure 6-17 Conditions d'écoulement Ouest - Lden 55 68
Figure 6-18 Conditions d'écoulement Est - Lden 55 69
Figure 6-19 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, période de jour 70
Figure 6-20 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, week-end, période de jour 71
Figure 6-21 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, semaine, période de jour 72
Figure 6-22 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, week-end, période de nuit 73
Figure 6-23 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, semaine, période de jour 74
Figure 6-24 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, week-end, période de jour 75
Figure 6-25 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, semaine, période de nuit 76

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1 Organisations contactées 17
Tableau 6-1 Population exposée à l'intérieur des contours Lden 59
Tableau 6-2 Population exposée à l'intérieur des contours Lday 60
Tableau 6-3 Population exposée à l'intérieur des contours Levening 61
Tableau 6-4 Population exposée à l'intérieur des contours Lnight 62
Tableau 6-5 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N60, jour 64
Tableau 6-6 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N70, jour 65
Tableau 6-7 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N60, nuit 66
Tableau 6-8 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N70, nuit 67

Résumé non technique

Voir le Résumé non technique dans le Chapitre 3

Avant-propos
"Vous pouvez plaire à certaines personnes tout le temps, vous pouvez plaire à toutes les personnes parfois, mais vous ne pouvez pas plaire à toutes les personnes tout le temps. ''

Cette étude vise à faciliter la discussion et à proposer un cadre permettant à chacun de participer au débat d'une manière juste et équitable. Nous ne voyons pas de remède miracle vis-à-vis des problèmes dont les gens nous ont parlé. Mais il est clair qu'il y a de nombreuses idées qui doivent faire l'objet d'un débat et d'une évaluation plus approfondis, et qui, prises individuellement ou dans leur ensemble, conduiront inévitablement à une amélioration par rapport à la situation actuelle.

Reconnaître qu'une amélioration est possible, et donc, admettre que des progrès sont réalisés dans la bonne direction, dépend de la réalisation d'un consensus sur les critères à utiliser pour évaluer cette "amélioration". Pour ce faire, il faut mettre en place une infrastructure et des processus efficaces en matière de réglementation, de politique et d'engagement communautaire.

Ce n'est qu'en observant une amélioration des faits mesurables que nous pouvons nous assurer que des progrès sont réalisés.

1 Introduction

1.1 *Mandat de l'étude*

Envisa a été mandaté par le Service Public Fédéral Mobilité et Transports (SPF Mobilité et Transports) pour mener une étude scientifique **totalement indépendante** sur l'impact sonore et les pratiques découlant des activités et opérations de l'aéroport de Bruxelles National (BRU). L'étude répondra aux exigences du cahier des charges (réf. BB/PUR-16/11/2017-48 BIS) de cette étude d'impact sonore qui a été rédigé en application de la décision du Tribunal de première instance de Bruxelles du 19 juillet 2017, R.G. 16/4222/A et notamment de la disposition suivante :

Elle est prononcée en tenant compte des procédures contentieuses, devenues ces dernières années répétitives, portées par les autorités administratives chargées de la protection de l'environnement et diverses associations (comme dans le cas présent) mais aussi par les riverains de l'aéroport et les personnes vivant sous les lignes aériennes. L'inventaire des documents établi par l'Etat belge fait référence à 18 décisions de justice rendues entre 2004 et 2016, en tenant compte du fait que cette liste ne mentionne pas toutes les procédures dont les juridictions néerlandaises ont été saisies, ni le jugement de la cour d'appel de Bruxelles du 31 mars 2017, ni la présente procédure.

L'ensemble de la situation exige qu'une étude d'impact soit réalisée afin de présenter de manière scientifique, indépendante et transparente l'activité actuelle de l'Aéroport de Bruxelles National, en termes de bruit généré, (d'un point de vue global) à la lumière de l'application de l'ensemble des lois et règlements et des règles et procédures aéronautiques applicables (mesures de sécurité, mesures restrictives d'exploitation, routes aériennes et leurs conditions d'utilisation, normes en matière de vents, normes relatives au bruit produit etc.)

L'étude d'impact comprendra l'examen d'autres solutions permettant de réduire le bruit, en tenant compte de l'exigence essentielle de sécurité, ainsi qu'une évaluation de l'impact sur la capacité opérationnelle.

Il n'y a aucune raison de condamner l'État belge à réaliser l'étude d'impact telle qu'organisée par la loi du 13 février 2006, ni à procéder à une consultation publique. Il appartiendra à l'État de prendre les mesures procédurales nécessaires au regard des décisions qu'il prendra.

L'étude vise à fournir une évaluation indépendante, scientifique et transparente de l'impact actuel du bruit résultant des activités opérationnelles liées à BRU, afin de faire face aux nombreuses actions en justice intentées contre l'État belge en matière de bruit. L'examen de solutions alternatives à la réduction du bruit est un autre point clé qui sera abordé. Il est sous-entendu que la partie flamande de la justice belge est également confrontée à un grand nombre de litiges - et que cette étude, bien que déclenchée par la décision d'un tribunal francophone, sera pertinente pour la partie flamande.

Au cours des discussions avec les parties prenantes, il est apparu clairement que l'étude, en plus de son travail de **base** consistant à fournir une évaluation indépendante de l'impact du bruit pour BRU, devrait également tenir compte de certains domaines clés du cadre de gouvernance de la gestion du bruit et des jugements et règles qui ont été et sont appliqués. L'étude cherchera également à comprendre les causes des litiges connexes. Comprendre l'impact de la pollution sonore des activités et des opérations de BRU demeure toutefois le principal domaine d'intérêt de la présente étude.

Sur la base de l'appel d'offres et de la proposition faite par Envisa, l'étude est divisée en 3 étapes.

1.2 *Discussion sur la tâche du projet*

La portée de ce projet est axée sur la gestion globale du bruit généré par les aéronefs exploités sur, ou à proximité, de l'aéroport de Bruxelles. Ce projet n'est pas une fin en soi ni un plan directeur pour résoudre ces problèmes de bruit, puisque de telles solutions nécessitent des prises de décisions, qui ne font pas partie de la portée de la présente étude.

Ce projet est cependant une analyse indépendante du cadre historique et actuel et des questions opérationnelles et pratiques entourant ces questions difficiles. Il identifie les problèmes, les obstacles et les catalyseurs permettant de trouver les solutions nécessaires à ces derniers. Il offre également des conseils et des options à prendre en considération dans tout processus futur visant à résoudre ces problèmes. Les pouvoirs et le processus permettant de faire progresser ces avis s'inscrivent dans le cadre politique, juridique et opérationnel belge et, dans une certaine mesure, dans les cadres internationaux où les décisions locales peuvent avoir des implications transfrontalières. Il faut également garder à l'esprit qu'il n'existe pas de « solution miracle » évidente pour éliminer ces problèmes. Dans toutes ces décisions, il y a des coûts et des avantages, des gagnants et des perdants. La mise en œuvre de tels changements exige des décisions difficiles à prendre. Ces décisions peuvent se traduire par des impératifs sociaux, environnementaux ou économiques qui sont amenés à un équilibre différent ou auxquels on accorde plus d'importance que d'autres.

L'étude englobe l'ensemble du cadre juridique et opérationnel actuel d'atténuation du bruit couvrant les pratiques de contrôle, d'atténuation et d'exploitation concernant le bruit généré par les activités et opérations de BRU, au sol à l'intérieur du périmètre principal de l'aéroport et par les opérations aériennes des aéronefs jusqu'à une altitude de 10 000 pieds au-dessus du sol. Une attention particulière est accordée à l'utilisation des pistes et aux itinéraires d'aéronefs associés, qui présentent un intérêt particulier pour le public.

L'étude considère :

- Le cadre international de réglementation et d'orientation en matière de bruit ;
- Les obligations, règles et structures d'appui nationales, régionales et locales belges en matière de bruit (par exemple, l'aménagement du territoire) ;
- La pratique liée au bruit des parties prenantes du secteur de l'aviation de BRU, tant en termes de parties prenantes individuelles qu'en termes d'accords de collaboration qui pourraient être pertinents pour la gestion du bruit ;
- La pratique liée au bruit sur et autour d'une sélection d'aéroports, comparables et jouissant d'une réputation internationale reconnue pour leurs bonnes pratiques ;
- Les pratiques futures potentielles en matière de gestion du bruit découlant des développements associés, entre autres, à l'Union Européen (UE), au Ciel Unique Européen (SES de l'anglais Single European Sky), à NextGen et à l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

L'étude examine les **interdépendances et les compromis** qui peuvent découler de la gestion du bruit, y compris, mais sans s'y limiter, les impacts sur la sécurité, le coût, la capacité, l'efficacité des vols, le bruit, la qualité de l'air et le changement climatique.

Il est également important de noter que l'étude demeure transparente et que les parties prenantes sont autorisées à donner leur avis. Envisa se réserve toutefois le droit de ne pas tenir compte de ces opinions dans l'élaboration de ses conclusions, lorsque celles-ci sont considérées comme erronées. Il s'agit d'un sujet très délicat qui suscite beaucoup d'intérêt et de préoccupations politiques et publiques. Il est donc essentiel de bien comprendre le contexte et les questions fondamentales, mais d'éviter toute influence sur les résultats de l'étude de la part d'une communauté d'intervenants.

1.3 *A propos d'Envisa*

Envisa est un cabinet de conseil international basé à Paris, spécialisé uniquement dans les aspects environnementaux et durables de l'aviation. Depuis plus de 15 ans, elle est chargée de soutenir les grandes institutions européennes, telles qu'EUROCONTROL, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (EASA) et la Commission européenne, dans le cadre de projets européens et internationaux, en aidant à comprendre et à rendre compte de l'impact de l'aviation tant au niveau mondial que local. Envisa offre un large éventail d'expertise individuelle et de connaissances pour fournir des solutions durables à toutes les parties prenantes.

1.4 *Champ d'application du Chapitre 1*

Le but de ce rapport est de fournir un chapitre 1 pour l'étude de bruit pour BRU telle que décrite ci-dessus.

Le champ d'application du chapitre 1 est résumé comme suit :

- Rencontres individuelles avec les principaux intervenants : Celles-ci sont prévues pendant toute la durée de l'étude, mais afin de caractériser la situation actuelle à BRU, des informations suffisantes ont été recueillies pour permettre une évaluation et des suggestions éclairées ;
- Examen et compilation des politiques, règles et réglementations pertinentes aux niveaux infranationaux, national, et international : Tenir compte de ces facteurs en termes d'aptitude à l'emploi, de forces, de faiblesses, etc ;
- Collecter des données historiques de haut niveau et agrégées telles que la météo, les plaintes, la gestation des règles précédentes, les changements dans la demande, les changements dans la flotte, etc. De ces dernières, des conclusions ont été tirées pour expliquer et mettre en contexte la situation actuelle ;
- Description de l'aéroport, des structures de gestion et des processus et procédures : Analyse et compilation des pratiques existantes de gestion du bruit à BRU et identification initiale de repères potentiels ;
- Examen de la performance acoustique existante par rapport aux obligations publiées : Caractérisation de l'exécution, des lacunes, des faiblesses et des obstacles, etc ;
- Collecte des données, définition de scénarios et préparation des données d'entrée pour les modèles de bruit, simulations et analyse des résultats ;
- Le cadre qui permet le régime actuel du bruit et les activités de BRU a été examiné pour comprendre la gouvernance, les politiques, les règlements et les processus décisionnels concernant le bruit provenant des activités de l'aéroport. L'influence directe du cadre sur l'impact sonore, la perception du public et les préoccupations de BRU a également été prise en compte ;
- Au cours de l'étude, des lacunes, des faiblesses, des non-conformités, etc. ont été relevées, ainsi que des exemples de bonnes pratiques et de méthodes qui fonctionnent. Ils ont servi à formuler une section du rapport du chapitre 1 sur les principales constatations - qui comprendra une description de leurs implications. Il est essentiel que, tout en conservant leur indépendance, toutes les hypothèses qui amènent ces résultats soient vérifiées et validées.

1.5 *Structure du présent rapport du chapitre 1*

Nous avons essayé d'indiquer clairement dans ce document trois types de texte différents. On peut les résumer comme suit :

1. Le texte principal, sauf indication contraire, tente de saisir les faits tels que nous les comprenons le mieux à l'heure actuelle. Il est tout à fait possible, en raison d'un contexte historique et juridique complexe, aggravé par le traitement de documents en trois langues différentes, que des erreurs ou des malentendus aient pu se produire. La rétroaction et l'examen sont encouragés.

2. Le texte de la section 3 « Discussions avec les intervenants », est un résumé des commentaires et des opinions des intervenants interrogés. Ils reflètent les questions jugées pertinentes à cette étape du rapport et représentent les questions clés qui ont été soulevées. Nous avons essayé de ne pas attribuer de remarques à des individus pour le moment. Il convient de souligner ici que les entretiens avec les parties prenantes feront l'objet d'une discussion approfondie au chapitre 2.

3. A la fin de chaque section principale (4, 5 & 6), nos propres observations et conclusions indépendantes.

2 Le contexte aéroportuaire

2.1 *Contexte historique et actuel*

L'aéroport de Bruxelles (BRU) n'aurait pas été situé là où il se trouve aujourd'hui s'il n'avait pas été développé dans les années 1950 (à partir d'un aérodrome après un temps de guerre), alors que le nombre d'aéronefs était beaucoup moins important, que les gens avaient une attitude différente à l'égard de l'aéronautique et de l'aviation, et que les performances et les procédures des aéronefs étaient totalement différentes.

La relocalisation de l'aéroport aurait d'importantes répercussions sur les plans international, de l'espace aérien, politique, économique et de la durabilité, notamment sur le plan du financement et du rendement du capital investi, de la propriété, de la compensation, des répercussions des transferts et des populations nouvellement touchées, des partenaires de services et de la transition.

Le fait de forcer artificiellement la délocalisation de l'offre et de la demande vers les aéroports régionaux serait en fait une ingérence du marché. De plus, une certaine délocalisation est déjà en cours, dans une certaine mesure, sous l'effet des forces du marché. Une telle politique soulèverait de nombreuses questions complexes, notamment le fléau économique de Bruxelles, l'indemnisation des investisseurs de BRU, la perte d'économies d'échelle pour les aéroports et les compagnies aériennes, les liaisons de transport terrestre plus longues et plus fréquentes avec leurs infrastructures et les implications en matière de durabilité.

Ces impacts et problèmes complexes et étendus sortent du cadre de cette étude axée sur le bruit et ne peuvent être abordés ici. L'objectif de cette étude est donc d'examiner l'impact du bruit existant lié à l'activité de l'aéroport de Bruxelles et la manière de le gérer et de le minimiser le plus efficacement possible. Inévitablement, il en résultera des options et des choix, dont certains se situeront en dehors des aspects purement techniques de la lutte contre le bruit et seront dérivés de choix politiques et communautaires.

Aujourd'hui, l'aéroport est géré par la Brussels Airport Company (BAC), une société privée à responsabilité limitée à laquelle l'État belge a accordé la licence d'exploitation. 75% des actions de la société sont détenues par un consortium d'investisseurs privés. L'État belge détient une participation de 25% des actions. Le conseil d'administration est composé de onze membres. Outre le Président et l'Administrateur délégué (CEO), le Conseil est composé de six membres désignés par le consortium d'investisseurs privés et de trois membres désignés par l'État belge.

2.2 *Contexte futur (Forum 2040)*

En novembre 2016, Arnaud Feist, directeur général de la BAC, a présenté la stratégie à long terme de la plateforme sous la forme d'un programme intitulé Strategic Vision 2040[1].

Selon lui, l'aéroport a un plan ambitieux pour se préparer à ce qu'il prévoit être une croissance significative du trafic aérien au cours des 25 prochaines années.

« Le plan relie notre pays au reste du monde et à l'avenir » a déclaré M. Feist dans une déclaration décrivant son exposé.

« La présence d'un aéroport international relié aux quatre coins du monde est un facteur clé du développement de tout pays », a-t-il poursuivi. *« Compte tenu de l'augmentation de la population mondiale et de la mondialisation en cours de l'économie, les personnes et les marchandises voyageront de plus en plus par avion. »*

[1] Brussels Airport, *Vision stratégique 2040*

« Au cours des 20 prochaines années, le trafic passagers devrait augmenter de 3,8% par an et le trafic marchandises de 4,7% par an au niveau mondial. »

« De nombreux aéroports étrangers, y compris (certains) dans les pays voisins de la Belgique, ont annoncé d'importants investissements stratégiques pour répondre à cette augmentation prévue du marché. »

« Notre pays ne peut pas se permettre d'être à la traîne et se doit de saisir les énormes opportunités que l'aviation offrira en termes d'avantages économiques, sociaux et culturels. »

« Strategic Vision 2040 [...] détaille les développements que Brussels Airport a à l'esprit pour répondre aux attentes de ses clients, passagers et transporteurs aériens, et pour renforcer sa position concurrentielle en Europe et dans le reste du monde » souligne le communiqué.

En ce qui concerne le développement de l'infrastructure, les plans comprennent :

- Transformer la zone de fret de Bru-Cargo en un « centre logistique de premier plan » afin de soutenir les secteurs de croissance économique nationale, tels que l'industrie pharmaceutique et les biotechnologies. Le succès de ces industries repose sur une chaîne d'approvisionnement d'infrastructures de transport et de stockage efficaces et performantes, a souligné l'aéroport ;
- Modernisation de l'infrastructure des pistes afin de répondre aux besoins de capacité pendant les heures de pointe et de s'assurer que la capacité d'exploitation est disponible dans toutes les conditions météorologiques. Pour ce faire, l'aéroport envisage deux options : soit un prolongement de la voie de circulation le long de la RWY 07R/25L, soit un prolongement de la piste elle-même ;
- La construction de deux nouvelles jetées supplémentaires : Pier A Ouest d'ici 2023 et Pier C d'ici 2035 ;
- D'autres améliorations proposées comprennent la modernisation du système de transport public reliant l'aéroport à la capitale et à la région.

2.3 *Le contexte du litige*

MISE À JOUR : Une version actualisée de cette chronologie est publiée dans le Chapitre 2 de cette étude.

3 Discussions avec les intervenants

Les observations et la discussion limitée qui suit sont fondées sur des entrevues approfondies avec presque tous les intervenants concernés. Au moment de la rédaction du présent rapport (décembre 2018), il restait à communiquer avec certains intervenants exceptionnels et à les interviewer. Le processus de consultation des parties prenantes s'est poursuivi pendant la phase du chapitre 2. Seuls quelques commentaires limités sont documentés à cette étape du projet, dans le but de mettre en lumière les préoccupations et les commentaires des intervenants au sujet de la situation actuelle, c'est-à-dire le cadre opérationnel et les pratiques relatives à la gestion des impacts sonores à BRU. Les suggestions discutées pour trouver des solutions à l'un ou l'autre de ces problèmes seront documentées et développées dans le chapitre 2 du rapport final.

3.1 *Sommaire des organisations contactées à ce jour*

Dans un souci de simplicité organisationnelle, un cadre de base des parties prenantes a été créé, classant les organisations en trois groupes principaux : institutionnel, opérationnel et communautaire.

Les organisations qui ont été rencontrées à ce jour sont énumérées ci-dessous (sans ordre particulier).

Au moment de la rédaction du présent rapport (fin novembre 2018), certaines organisations n'avaient pas encore pu organiser de réunions.

MISE À JOUR : Les déclarations des collectivités et des parties prenantes sont publiées dans le Chapitre 2 de cette étude.

Tableau 3-1 Organisations contactées

Institutionnel	Ministère de la Mobilité et des Transports	Gouvernement fédéral
Institutionnel	Cabinet du ministre-président	Gouvernement de la Région wallonne
Institutionnel	Cabinet du Ministre de la Mobilité et des travaux publics	Gouvernement de la Région flamande
Institutionnel	Cabinet du Ministre de l'Environnement	Région de Bruxelles-Capitale Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale
Institutionnel	Autorité de l'Aviation Civile Belge (BCAA)	Régulateur fédéral
Opérationnel	Brussels Airport Company (BAC)	Opérateur privé de l'aéroport
Opérationnel	Skeyes	Fournisseur de services de navigation aérienne
Opérationnel	Service de médiation aéroportuaire	Médiateur
Opérationnel	Société Wallonne des Aéroports (SOWAER)	Infrastructures aéroportuaires wallonnes
Opérationnel	Bruxelles Environnement	Administration de l'environnement et de l'énergie

		pour la Région de Bruxelles-Capitale
Opérationnel	Association du Transport Aérien International (IATA)	Organisation des usagers de l'espace aérien
Opérationnel	Ryan Air	Compagnie aérienne basée à BRU
Opérationnel	DHL	Compagnie aérienne basée à BRU
Opérationnel	TUI	Compagnie aérienne basée à BRU
Opérationnel	Association Belge des Cockpits (BeCA)	Organisation des pilotes
Communauté	Actie Noordrand/Daedalus	
Communauté	Actiegroep Grimbergen Grimbergen	
Communauté	Leuven Action Group Droit devant	
Communauté	AWACSS	
Communauté	vzw Boreas	
Communauté	Bruxelles Air Libre	
Communauté	Comité Tervueren-Montgomery	
Communauté	Coeur Europe	
Communauté	Hart voor Huldenberg	
Communauté	Pas Question	
Communauté	Piste 01 ça suffit	
Communauté	UBCNA - BUTV	
Communauté	Werkgroep Leuven (WGL)	
Communauté	Burgerforum Luchthavenregio	
Communauté	Sterrebeek 2000	

3.2 *Principaux domaines d'intérêt découlant des discussions*

Il existe plusieurs exemples de bonnes et meilleures pratiques de gestion du bruit à l'aéroport de Bruxelles-National. Celles-ci seront abordées dans le Chapitre 2. Les domaines clés suivants sont mis en évidence pour un examen plus approfondi dans l'étude sur le bruit à BRU. Au fur et à mesure de l'avancement des discussions avec les parties prenantes, d'autres domaines d'intérêt clés pourraient se présenter.

L'objectif principal de l'étude demeure la réalisation d'une évaluation scientifique et **indépendante** de l'impact du bruit et des pratiques de gestion de ce dernier à BRU. De plus, le jugement cite également l'important litige en cours comme l'une des raisons de l'étude et, par conséquent, cette dernière doit comprendre les causes de ces litiges, afin de pouvoir y remédier. Il est donc essentiel que le contexte de l'impact actuel du bruit et la

perception qu'en a le public, ainsi que les pratiques de gestion du bruit, soient également pris en compte dans l'étude.

Les paragraphes qui suivent mettent en lumière certaines des questions qui ont été soulevées au cours des discussions avec les intervenants à ce jour. Il ne s'agit en aucun cas d'une liste exhaustive, ni d'un compte rendu de toutes les questions abordées au cours des entrevues. Les différents textes qui suivent dans cette section devraient être entendus par une ou plusieurs parties prenantes interrogées.

Il convient de rappeler ici aussi qu'une grande partie des discussions avec les parties prenantes a porté sur les opinions et les perspectives concernant les événements et les pratiques opérationnelles du passé et du présent, ainsi que sur les idées et les propositions visant à améliorer la situation à l'avenir. Ces discussions seront traitées plus en détail dans le Chapitre 2 du présent rapport.

3.2.1 Aspects liés à la sécurité et incidents

Certains commentaires ont mis en avant le fait que la piste 020 (019) est moins sécuritaire que d'autres en raison d'un accident survenu le 25 mai 2008, lors duquel un B747-200 de Kalitta Air est sorti en bout de piste de cette dernière (maintenant 019).[2]

L'accident a été causé par la décision de refuser le décollage alors que l'avion avait dépassé de 12 nœuds la vitesse V1.

3.2.2 Processus d'évaluation de l'aide à la décision

Il n'y a pas d'obligation explicite d'entreprendre des études d'impact avant de modifier l'espace aérien.

La directive européenne EES 2001/42/EC[3] est applicable (non spécifique à l'aviation) mais n'est pas invoquée.

3.2.3 Perspective des utilisateurs de l'espace aérien

L'utilisation de schémas de vectorisation plutôt que de maintien crée une dispersion « imprévisible » supplémentaire.

En raison du « manque de prévisibilité », aucune information au préalable sur la distance parcourue (« tour de la Belgique » anecdotique pour perdre du carburant avant d'atterrir) n'est disponible.

Frustrées par le respect strict des trajectoires de vol prévues par la loi et par les instructions précises du contrôle de la circulation aérienne (ATC), les compagnies aériennes se voient toujours infliger une amende par un gouvernement régional, même si elles utilisent les avions les plus silencieux disponibles.

3.2.4 Information et sensibilisation du public

Malgré l'existence du Service de médiation aéroportuaire, certaines associations/représentants communautaires se sont plaints de l'absence d'information claire et ponctuelle concernant les changements prévus aux itinéraires des aéronefs (par exemple pour des raisons de maintenance).

[2] FPS - Air Accident Investigation Unit, *Final Report on the Accident that occurred on 25 May 2008 at Brussels Airport on a Boeing 747-209F registered N704CK*

[3] Directive européenne 2001/42/CE

Dans certains cas, les résidents aux abords de l'aéroport se plaignent en se basant sur les données provenant de sites internet tels que FlightRadar24. Parfois cela peut induire en erreur, car il peut y avoir d'importantes erreurs à basse altitude.

3.2.5 Opérations de nuit

Selon la réglementation fédérale et internationale, la nuit se termine à 06h00. Cependant, pour RBC, 07h00 est considéré comme la fin de la période nocturne. Cela peut entraîner l'imposition d'amendes supplémentaires sur les vols pendant la période sensible 06h00-07h00 (car les seuils sont plus bas).

Il y a une certaine pression pour que le couvre-feu soit levé toute la nuit de 22h00 à 07h00. Presque toutes les associations communautaires sont largement favorables à l'interdiction des vols de nuit.

Les vols low cost et charters constituent la majorité des vols au départ entre 06h00-07h00 et, de l'avis de beaucoup, ils pourraient être mieux situés dans d'autres aéroports (par. ex. Charleroi). Certaines données d'enquêtes sociales (RBC) suggèrent que les gens sont prêts à parcourir jusqu'à 50 km pour se rendre à l'aéroport.

DHL développe des opérations de fret dans un aéroport qui présente certains inconvénients inhérents aux opérations de nuit (proximité de la ville principale et d'autres zones densément peuplées).

Il y a un manque de clarté et de rapports sur les opérations de nuit et le système de comptage des quotas (QC).

3.2.6 Frustrations au sujet de la prise de décision

L'Autorité de l'Aviation Civile Belge (BCAA) ou le ministre prennent-ils ou non des décisions ? (Demandes de Skeyes)

Les décisions sont prises sans consultation (des résidents aux abords de l'aéroport) et sans étude d'impact.

Changements multiples effectués sur une période relativement courte, sous l'impulsion de la politique et des juges. La sécurité est-elle prise en compte ?

Pourquoi les procédures de navigation fondées sur la performance (PBN) ne sont-elles pas appliquées plus largement ?

3.2.7 Dispersion et concentration du bruit

De nombreuses divergences d'opinion existent sur la charge environnementale et sur la manière de la répartir.

La politique de dispersion entraîne déjà des contraintes de capacité et des retards. Cela peut avoir des effets transfrontaliers qui vont à l'encontre de l'Evaluation Environnementale Stratégique (EES) et de l'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement (EIE). Cette situation risque de s'aggraver à l'avenir si la demande croissante est satisfaite. Si cette politique actuelle n'est pas changée, la demande ne sera pas satisfaite et les retards ATFM (gestion des flux aériens transfrontaliers) vont s'accentuer.

3.2.8 Nombres dose-effet

Si l'on suit le guide VLAREM[4], on peut calculer la population « fortement gênée » comme une proportion de la population exposée dans le contour Lden 55 db(A). C'est peut-être sous-estimer la population totale touchée

[4] VLAREM II

par le bruit des avions. Il est suggéré que, pour des raisons de santé, la population totale exposée est beaucoup plus pertinente à prendre en compte que la population ennuyée.

3.2.9 Infrastructure aéroportuaire

En raison des différents niveaux d'installation de la technologie sur les différentes pistes, un biais non naturel pourrait être créé dans les pistes effectivement utilisées (aucun ILS sur les RWY 07L et 07R).

L'absence de voie de circulation parallèle au départ de la RWY 25L signifie que les avions devraient opérer un demi-tour pour utiliser toute leur longueur et ainsi éviter d'être au-dessus de Bruxelles lorsqu'ils atteignent la hauteur minimale de virage.

3.2.10 Examen des effets sur la santé

On considère que les effets sur la santé dépendent davantage de la fréquence des événements et de la fréquence (Hz) du bruit, en particulier la nuit (troubles du sommeil).

La publication, en octobre 2018, d'un nouveau guide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur l'impact sanitaire du bruit des avions[5] complique encore une situation déjà difficile pour BRU.

Tous les aéroports et le Conseil International des Aéroports (ACI en anglais) examinent actuellement les implications des recommandations de l'OMS.

[5] OMS, *Lignes directrices sur le bruit dans l'environnement*, 2018

4 Cadre de gouvernance existant

4.1 *Cadre politique et judiciaire*

Des modifications historiques de l'espace aérien et des procédures ont été apportées par ingérence politique et sans étude d'impact ni consultation, ce qui n'est pas conforme à l'EES. Le gouvernement n'a pas appliqué l'EES - c'est leur prérogative, mais cela pourrait être contesté. Les changements ne sont pas fondés sur des normes généralement acceptées de l'importance du bruit. Il n'existe pas de mesures ou de méthodologies internationalement reconnues pour le bruit lointain.

Trop de changements, sans répit réel (qui, pour la plupart, étaient basés sur les commentaires des populations avoisinantes), ont réduit la tolérance des citoyens et augmenté la pression sur les politiciens pour qu'ils agissent.

Les juges peuvent imposer à l'aéroport une décision qui modifie effectivement les procédures et les plans de vol en fonction d'un impact « signalé » localement, sans tenir compte de l'effet global sur l'impact du bruit ou d'autres communes touchées.

Les juges peuvent imposer des changements à l'ensemble des opérations en fonction de leur jugement de l'impact du bruit, sans tenir compte de l'effet sur la tolérance de la communauté, les populations nouvellement touchées, l'efficacité des vols et les émissions de CO_2, la capacité actuelle ou future des aéroports ou autres impacts connexes.

Il n'existe pas d'entité multipartite unique au niveau fédéral pour superviser l'exploitation, le rendement, le développement et la réglementation de l'aéroport. C'est l'une des causes de la fragmentation actuelle, politique, réglementaire et communautaire. Cette fragmentation rend la lutte contre le bruit moins efficace et empêche l'aéroport d'atteindre son potentiel économique.

4.2 *Cadre réglementaire*

4.2.1 Règles et règlements applicables

Les règles suivantes s'appliquent (non exhaustives) :

- Règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de règles et 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[6].

- Directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement et de leurs modifications ultérieures - telles qu'elles sont incorporées dans le droit belge.

- Arrêté Royal du 25 septembre 2003 établissant des règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation à l'aéroport de Bruxelles-National (réglementation fédérale)[7].

[6] Règlement UE 598/2014

[7] Arrêté royal établissant des règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation de BRU de 25 septembre 2003

- Arrêté Ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National (règlement fédéral - tel que modifié par l'AM du 27 juillet 2009)[8].

- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 27 mai 1999 relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien (Gouvernement régional de Bruxelles)[9] .

- Permis d'environnement flamand ou « milieuvergunning » tel que défini dans le VLAREM avec ses restrictions opérationnelles ; également l'annexe 2.2.4.1 du VLAREM II sur les indicateurs de bruit[10].

- Loi fédérale du 13 février 2006 transposant la directive 2001/42 (ESE)[11].

- Plan d'action contre le bruit ambiant « omgevingslawaai » pour l'aéroport de Bruxelles National du Gouvernement flamand conformément à la directive 2002/49 (Directive sur le bruit ambiant (END)), adopté le 10 juin 2016[12].

- Les routes de vol (et le système de pistes préférentielles (PRS)) sont imposées par le ministre (sous la forme d'une « instruction », qui est la « décision » telle que décrite à l'art. 2, § 2, de l'arrêté royal du 19 décembre 2014.

- L'arrêté ministériel fédéral du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National a introduit diverses restrictions d'exploitation pour limiter les émissions sonores du trafic aérien.

4.2.2 Considérations fédérales et régionales

Il n'existe pas de réglementation ou de lignes directrices fédérales sur la façon dont les modifications de l'espace aérien et des procédures de vol devraient être conçues, consultées ou évaluées avant leur mise en œuvre. Il n'y a pas d'application fédérale de l'approche équilibrée. Il n'y a pas d'application fédérale de l'EES.

Contrairement à de nombreux autres Etats, l'autorité belge de l'aviation civile (BCAA) n'a pas de compétences spécifiques pour réglementer le bruit des avions puisque les réglementations environnementales sont du ressort des régions. Il y a une certaine coordination de ces règlements, mais il y a d'importantes incohérences. Il n'existe pas de réglementation aéroportuaire globale spécifique, ce qui signifie que des contraintes de fait peuvent accompagner les politiques de soutien à la croissance des aéroports. Le gouvernement fédéral n'applique pas d'autres règlements généraux en matière d'environnement, ce qui signifie que des modifications arbitraires à l'exploitation des aéronefs sont imposées sans évaluation adéquate.

Il n'y a pas d'organisme de surveillance multipartite pour assurer l'élaboration cohérente des politiques et des règles dans le cadre desquelles BRU opère et se développe. La plupart des autres aéroports proche du centre-

[8] Arrêté ministériel relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National de 3 mai 2004

[9] Arrêté du gouvernement de RBC relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien de 27 mai 1999

[10] VLAREM I

[11] Loi fédérale du 13 février 2006 transposant la directive 2001/42 (ESE)

[12] Plan d'action contre le bruit dans l'environnement "omgevingslawaai" pour BRU

ville, disposent de règles et de mécanismes spécifiques pour soutenir leur développement durable et éviter les incohérences et les gaspillages.

L'infrastructure de réglementation semble mal définie (Skeyes demande officiellement la permission de la BCAA et du ministre). Il existe des preuves anecdotiques du refus de nouvelles procédures (ex. : RNP19). Il y a de la frustration au sein de Skeyes parce qu'ils ne peuvent pas publier les changements de procédures, même s'ils sont appliqués en vol. Les décisions de l'ATC doivent être justifiées devant un juge ! Sont-ils vraiment l'autorité compétente ?

Les règlements sur l'environnement sont établis par région, ce qui a donné lieu à des limites d'insonorisation multiples et différentes pour BRU. L'aéroport peut donc se trouver dans l'obligation de se conformer à des règlements contradictoires en matière de bruit.

Le cadre réglementaire est divisé entre le gouvernement régional et les provinces. L'impact environnemental est « géré » par les Régions. Dans le cas de l'aéroport de Bruxelles-National, cela signifie que la Région de Bruxelles-Capitale et la Région Wallonne sont contraintes de gérer un impact sur lequel elles n'exercent aucune influence directe.

Les pénalités ne semblent pas se rapporter aux valeurs de certification acoustique. Si ceux-ci capturent une proportion significative de vols, le régime d'amendes sur le bruit devient une restriction aéroportuaire de facto liée au bruit. Celles-ci ne seraient pas conformes si elles étaient instaurées aujourd'hui, en raison de la nouvelle réglementation aéroportuaire.

Il y a peu de preuves de l'application systématique et coordonnée de l'approche équilibrée de l'OACI pour la gestion du bruit des aéronefs à BRU. Il ne semble pas non plus y avoir de mécanisme en place pour y parvenir. Le consultant estime que le recours aux restrictions en premier recours, combiné à l'absence de consultation efficace, à la non-application de l'EES et au manque d'efficacité dans l'application et l'exécution de l'aménagement du territoire autour de l'aéroport par les autorités fédérales et régionales, a contribué à la politisation et à une performance moins optimale de la gestion du bruit à BRU.

Il existe des preuves anecdotiques d'un échec de la planification locale de l'utilisation des terres pour empêcher un développement inapproprié (par exemple, la construction de zones résidentielles dans les zones touchées par le bruit).

4.2.3 Changement d'espace aérien

Des impulsions pour des changements dans l'espace aérien peuvent provenir de différentes sources :

- Jugement (à la suite d'un litige).
- Besoins opérationnels (ex. : entretien des infrastructures).
- Politiciens (dans le passé), répondant à la pression populaire (plaintes).

Les propositions sont soumises par Skeyes au ministre/BCAA.

Les décisions sont prises (ou rejetées) par le ministre.

4.2.4 Pénalités en matière de bruit

RBC utilise son propre réseau de plateformes de surveillance du bruit (NMT, de l'anglais Noise Monitoring Terminals) pour imposer des pénalités. Ces NMT ne sont pas situés aux endroits utilisés par l'OACI pour les mesures de certification acoustique, ni à proximité de ces endroits. Cette limitation de l'emplacement des NMT est loin d'être idéale, mais on la trouve également dans d'autres aéroports. Tous les efforts ont toutefois été faits pour les placer aussi près que possible des points de certification dans d'autres aéroports. L'adoption par

les autorités locales de NMT, à grande distance de l'aéroport, et leur utilisation pour imposer des pénalités est cependant beaucoup moins courante. La manière dont les limites des nuisances sonores ont été choisies en termes de pénalités n'est pas claire. Les NMT sont situés dans une multitude de types d'emplacements. Certains sont sur les toits, et la méthode utilisée pour prendre en compte cette altitude dans le calcul des pénalités est inconnue. On ignore également avec quelle efficacité les surfaces réfléchissantes ont été prises en compte, ou non, ce qui a de l'importance lorsque les NMT sont utilisés à des fins légales, pour imposer des sanctions par exemples. RBC offre des détails sur les emplacements et les résultats des NMT sur un site internet public. Ces derniers sont correctement étalonnés et entretenus.

4.3 *Observations indépendantes sur le cadre de gouvernance*

Les observations suivantes sont les opinions d'experts indépendants d'Envisa basées sur une vaste expérience et connaissance de la gouvernance et du cadre des aéroports à travers le monde. L'approche de la gouvernance du bruit des avions en Belgique mérite d'être saluée. Il y a toutefois d'importants sujets de préoccupation dans la prise de décisions historiques et dans la situation actuelle. Des solutions à ces problèmes sont examinées dans le chapitre 2 du présent rapport.

- L'emplacement et l'orientation de l'aéroport et des pistes par rapport à la grande Région de Bruxelles-Capitale sont loin d'être idéaux. S'attaquer à ce problème irait bien au-delà du simple bruit des avions et inclurait d'importantes considérations sociales, financières et économiques. Traiter cette question entraînerait également des changements importants sur le plan des impacts environnementaux (pas uniquement l'impact des aéronefs) et, selon la solution choisie, pourrait entraîner des répercussions sur de nouvelles collectivités et pourrait même avoir des conséquences transfrontalières. Ce sujet sera abordé en détail dans le chapitre 2 du présent rapport, qui traite des améliorations possibles.

- Le nombre de plaintes est disproportionnellement élevé à BRU proportionnellement au nombre de mouvements, par rapport à de nombreux autres aéroports. Il y a cependant quelques exceptions.

- Il y a une perte apparente de confiance entre le public et les décideurs du cadre.

- Il n'existe pas de politique aéroportuaire nationale claire ni de gouvernance intégrée de ce qui est effectivement l'un des principaux atouts économiques stratégiques de la Belgique - BRU. Cela est doublement préoccupant alors que BRU est également l'une des principales sources d'impacts négatifs en Belgique, aux niveaux locaux, inter-régional et international.

- Le pouvoir judiciaire peut apparemment décider arbitrairement des modifications à apporter à l'espace aérien sans procéder à une évaluation globale complète de l'impact ou à une consultation. Les contestations judiciaires peuvent (et sont) fondées sur des préoccupations locales.

- Le gouvernement fédéral n'a pas exercé les pouvoirs que lui confère la directive ESIE (2001/42/CE) pour imposer une évaluation détaillée et une consultation avant les modifications de l'espace aérien.

- Envisa craint que les décisions antérieures n'aient pas suivi de manière adéquate l'approche équilibrée A33/7 de l'OACI sur « l'approche équilibrée de la gestion du bruit des avions » et les résolutions ultérieures qui l'ont remplacée. Le degré de risque qui en découle est du ressort des autorités belges. Le nouveau règlement (UE) n° 598/2014 de l'UE sur les restrictions sonores est postérieur à ces décisions et ne s'applique donc pas. A l'avenir, les nouvelles politiques relatives à l'espace aérien, aux procédures et au bruit qui pourraient constituer une restriction en vertu de ce règlement devraient s'y conformer.

- Il y a eu un échec historique dans la surveillance et le contrôle efficaces de la planification et de l'aménagement du territoire à proximité de l'aéroport, ce qui a entraîné l'empiètement d'aménagements inappropriés sur celui-ci, augmentant ainsi la population exposée aux impacts négatifs des activités de BRU.

- Il n'y a pas d'organe spécifique de surveillance de la gouvernance multipartite constitué officiellement pour fournir un cadre harmonisé pour le développement durable de BRU.

- Il y a eu une dépendance historique excessive à l'égard des plaintes du public comme indicateur clé pour influencer les décisions sur la gestion de l'impact sonore de BRU. Cette politique présente des faiblesses bien connues, y compris, mais sans s'y limiter :
    - Un nombre disproportionné de plaintes, comme en témoigne l'augmentation significative de leur nombre, même lorsque l'impact du bruit des avions diminue.
    - L'adoption généralisée du bruit des avions comme simulacre pour d'autres préoccupations et problèmes de la vie quotidienne, ce qui amplifie de façon disproportionnée la question du bruit des avions au-delà de son impact réel sur la qualité de vie.
    - La manipulation des plaintes pour atteindre des objectifs purement politiques.
    - Le nimbyisme et l'opposition croissants de l'opinion publique, quand il devient clair que celui qui crie le plus fort obtient la meilleure protection.
    - La minorité bruyante exerçant une influence disproportionnée sur la prise de décision, lorsque la majorité contenue mais silencieuse peut ne pas être concernée.
    - La mise en concurrence d'une communauté contre une autre, ce qui conduit à une confrontation sur laquelle peuvent s'exercer la plupart des pressions politiques pour atteindre des objectifs locaux.
    - Des personnes vivant dans des zones considérées comme n'étant pas sujette à des impacts négatifs significatifs exerçant une influence significative sur la politique aéroportuaire.

  REMARQUE : Cela ne signifie pas que les plaintes ne sont pas un indicateur clé des effets du bruit, mais plutôt qu'elles doivent faire l'objet d'une évaluation plus prudente et experte lorsqu'elles sont utilisées pour éclairer des décisions importantes.

- Il n'existe pas de règles spécifiques publiées sur la façon dont les nouvelles règles environnementales, ou les changements dans l'espace aérien et des procédures devraient être mis en œuvre à BRU.

- BCAA n'a pas investi dans les ressources et les compétences nécessaires pour surveiller et faire respecter l'application des règles environnementales pour BRU et elle n'a pas non plus le pouvoir délégué par le ministre. Dans de nombreux autres pays, c'est l'autorité de l'aviation civile (CAA, de l'anglais Civil Aviation Authority), qui, avec l'appui de l'agence nationale de protection de l'environnement, est l'autorité compétente pour superviser et appliquer le cadre des règles environnementales et opérationnelles des aéroports. Ces pouvoirs sont souvent conseillés par un groupe de pilotage ou de conseil multipartite.

- Il est inhabituel de voir une autorité politique, comme le ministre des Transports, être responsable sur le plan opérationnel des décisions relatives à la gestion du trafic aérien. Le « modèle » habituel de relation entre l'organisme de réglementation et le fournisseur de services semble faussé.

- La réglementation environnementale du bruit aéroportuaire est confiée aux gouvernements régionaux, sans mécanisme de coordination. Il en résulte des restrictions et des normes différentes en matière de bruit qui ont été appliquées unilatéralement, sans objectifs politiques nationaux clairs ni référence à des

normes de certification convenues au niveau international. Cela pourrait présenter plusieurs faiblesses, y compris, mais sans s'y limiter :

- Le défaut de fournir un degré de protection convenu à l'échelle nationale aux populations locales.
- Une région pourrait limiter de façon disproportionnée la demande et le développement aéroportuaires, ce qui aurait des effets néfastes sur l'économie nationale et celles d'autres régions. Il y a des preuves que les services de vol ont été retirés ou n'ont pas commencé à BRU pour cette raison. Il s'agit d'un impact économique transfrontalier puisque les aéroports de destination sont également touchés par les décisions relatives au bruit à BRU.
- De même, la politique de dispersion du bruit qui exige l'utilisation de configurations de pistes à capacité réduite, générant des retards ATFM, est également un impact économique transfrontalier et une contrainte opérationnelle. Cet impact à l'exportation pourrait s'accroître si la demande croissante est satisfaite.
- Pénaliser les aéronefs qui répondent aux normes modernes et qui sont exploités correctement est de facto une restriction opérationnelle pour les aéronefs qui sont officiellement autorisés à opérer à BRU et dans d'autres aéroports. Il ne s'agit donc pas d'une sanction pour mauvaise pratique opérationnelle, ce qui est l'usage normal pour les amendes sur le bruit. Elle devient une charge de facto liée au bruit.
- La politique de mise en œuvre de redevances de fait liées au bruit, fondées sur la lecture des sonomètres, signifie que les redevances pourraient s'appliquer à des aéronefs différents ou au même aéronef à des jours différents selon les conditions météorologiques, ce qui est indépendant de la volonté des compagnies aériennes. Pour cette raison, la politique internationale, y compris celle de l'OACI et de l'UE, est que les redevances liées au bruit devraient être fondées sur une certification internationale du bruit.
- L'utilisation abusive des « amendes » de bruit pour compléter les fonds publics.
- Influencer l'endroit où les avions volent pour éviter de déclencher des amendes, ce qui entraînerait une concentration de facto du survol loin des sonomètres, va à l'encontre de la politique de dispersion du bruit énoncée par BRU.

- Normalement, les changements apportés à l'espace aérien et aux procédures à proximité des aéroports sont rares et espacés. Cela s'explique en partie par le fait que ces changements sont très controversés et stimulent l'agitation publique, et en partie par le fait qu'il peut s'écouler beaucoup de temps avant que la situation se calme une fois qu'un changement a été apporté. Les modifications de l'espace aérien autour des aéroports ne sont normalement entreprises que lorsqu'il existe un avantage global clair qui l'emporte largement sur les inconvénients et les risques de troubles publics. Pour BRU, cependant, il y a eu une série de changements ; et pour certains d'entre eux, on pourrait soutenir qu'ils étaient arbitraires et qu'ils ont été mis en œuvre dans un laps de temps relativement court (environ deux décennies). Envisa croit que :
  - L'importance, pour le public, des changements apportés aux habitudes de vol et en particulier pour les résidents aux abords de l'aéroport nouvellement survolés, ainsi que le risque de troubles publics et de mobilisation contre l'aéroport n'ont pas été suffisamment pris en compte dans les prises de décisions.
  - Le nombre et la fréquence des changements ont suscité, de façon compréhensible et disproportionnée, l'intérêt et les préoccupations du public et des médias à l'égard du bruit des avions en général. Ce processus est maintenant permanent (tendance des plaintes de référence).
  - La perception selon laquelle l'influence politique du public peut conduire à une protection locale contre le bruit, à des modifications de l'espace aérien et des procédures a été établie.

- L'emplacement global, l'importance et la gravité de l'impact du bruit, bien qu'ils aient été pris en compte, ne l'ont pas nécessairement été suffisamment dans les décisions précédentes.
- La confiance s'est considérablement dégradée entre le public et les organes de gouvernance des aéroports et entre les différents groupes de citoyens eux-mêmes.
- Le rétablissement d'une perception plus objective et équilibrée du bruit des avions peut prendre un temps considérable, exiger une transparence totale et des décisions difficiles à prendre et à faire respecter.
- L'incertitude entourant les développements futurs à BRU n'a pas été bonne pour l'intérêt ou l'investissement dans le développement des routes aériennes.

- Il n'est pas clair dans quelle mesure les influences futures du changement climatique et de la demande croissante ont été prises en compte dans la prise de décision historique. Par exemple :
  - Les engagements relatifs à l'utilisation des pistes pour la dispersion du bruit peuvent être perçus comme étant compromis, étant donné la possibilité de changements dans les régimes de vents dominants et la fréquence accrue des tempêtes, etc. découlant des changements climatiques.
  - Si l'aéroport réussit à accroître le débit de ses aéronefs et, compte tenu du fait que certaines configurations choisies pour la dispersion du bruit ont une capacité limitée, il pourrait y avoir des décisions difficiles d'importance internationale. Par exemple, en ce qui concerne :
    - La volonté d'accepter des retards ATFM croissants.
    - La concentration des modèles de bruit parce que certaines configurations deviennent moins utilisables.
    - Contrairement aux restrictions volontaires fondées sur le bruit qui doivent satisfaire les critères de l'approche équilibrée de l'OACI et sous-tendre les règlements de l'UE.

- Il n'est pas certain dans quelle mesure les modifications procédurales apportées au bruit des aéronefs en dehors des « contours significatifs » ont été mises en balance avec les compromis, comme l'impact du CO_2 généré par un vol moins efficace sur les itinéraires bruyants, qui ont été pris dans le processus décisionnel historique.
  - La décision d'imposer une politique de dispersion du bruit et un régime de répit utilisant la sélection des pistes assurera au mieux une dispersion partielle puisque le départ normalisé aux instruments (SID) et l'approche normalisée aux instruments (STAR) doivent aussi assurer des arrivées et des départs sûrs et rapides. Il n'existe pas de définition officielle publiée de ce qui constitue une dispersion efficace ou acceptable autour des lignes centrales des SID, et certaines plaintes (rares) sont reçues lorsque les aéronefs s'écartent largement des SID, même si cela peut être considéré comme une dispersion efficace.
  - On ne sait pas si l'on a utilisé une comparaison de l'impact du bruit, en termes de personnes affectées par des niveaux de bruit différents, entre la concentration et la dispersion, pour prendre la décision d'opter pour la concentration.

- De même, aucune définition de concentration acceptable n'est publiée, même si une telle concentration est requise sur la SID connue sous le nom de « Route du Canal ». Il n'y a aucun moyen de mesurer les performances de dispersion ou de concentration autrement que par la sélection de la piste. Cela dépend en grande partie de la vitesse et de la direction du vent et n'est donc pas du ressort des intervenants opérationnels. Des dispositions prévoyant une certaine souplesse sont toutefois prévues pour tenir compte du rôle du vent dans la disponibilité et la sécurité des pistes.

- En ce qui concerne les pénalités sur le bruit imposées par RBC, l'objet n'est pas clair. Selon les bonnes pratiques :
    - Si elles sont utilisées pour sanctionner les mauvaises pratiques des acteurs opérationnels (principalement les pilotes), ce qui est de loin l'objectif habituel des sanctions basées sur les NMT, on s'attendrait à ce que seul un petit nombre de survols soient sanctionnés lorsque des opérations anormales ont eu lieu. Il est inutile de fixer une limite pour sanctionner les mauvaises performances si la plupart des opérations sont capturées. Dans certains aéroports, de telles pénalités peuvent également être utilisées pour encourager l'adoption d'aéronefs plus silencieux en capturant les quelques aéronefs les plus bruyants qui n'atteignent pas les meilleures performances possibles. Il est plus difficile de se défendre contre des allégations selon lesquelles les procédures d'exploitation normalisées d'un aéroport seraient modifiées pour tenir compte des politiques d'un aéroport, et que la sécurité serait donc compromise. Ce type de politique de changement de flotte par pénalité n'est également efficace que lorsqu'il existe une alternative plus silencieuse de remplacement direct des avions - sinon, elle ne permet rien d'autre que de générer des recettes. Il serait certainement inutile d'imposer des sanctions punitives pour capturer des aéronefs plus silencieux qui sont exploités normalement le long de routes de vol approuvées. Une telle politique irait également à l'encontre de toute politique de dispersion, car si les avions ne peuvent survoler une zone, ils se concentrent naturellement sur une autre zone.
    - S'ils sont utilisés pour sanctionner les niveaux de bruit inacceptables dans les zones sensibles en tant que « pseudo-zone d'exclusion aérienne » pour les aéronefs plus bruyants, ils devraient être clairement définis et intégrés dans les procédures de vol afin que les opérations non autorisées ne survolent normalement pas ces zones. Ainsi, encore une fois, les sanctions ne s'appliqueraient qu'aux opérations anormales et donc seulement à une faible proportion des vols. Si un survol des zones par certains aéronefs ou à certaines heures est autorisé, les limites de nuisances sonores devraient être fixées de manière à ne pas pénaliser leur bon fonctionnement. Cette option d'interdiction de vol n'aurait aucun sens pour les aéronefs à BRU, étant donné qu'une telle politique de zone réglementée serait un mécanisme de concentration de facto, c'est-à-dire conçu pour assurer que tous les aéronefs plus bruyants survolent seulement des zones spécifiquement autorisées. Ce serait une mauvaise politique que de pénaliser les aéronefs silencieux pour avoir suivi les procédures publiées comme expliqué ci-dessus.
    - Si les sanctions sont utilisées comme une sorte de pseudo-mécanisme lié au bruit, pour encourager l'adoption d'avions plus silencieux, l'exploitant de l'aéroport devrait s'en charger. Celles-ci seraient formulées dans le cadre des processus normaux de fixation des redevances aéroportuaires « réglementées », en tenant compte de la taille des aéronefs, etc. et non par des sanctions punitives arbitraires (comme décrit ci-dessus) basées sur le survol de quelques NMT. Un tel mécanisme de redevances liées au bruit devrait idéalement être neutre sur le plan fiscal pour l'ensemble de la flotte aéroportuaire afin d'encourager l'adoption d'aéronefs modernes moins bruyants en leur accordant des réductions sur les redevances. Les redevances devraient être fondées sur des valeurs de certification du bruit fixées au niveau international pour chaque aéronef. Une partie des sommes perçues sous forme de pénalités ou de redevances sur le bruit est souvent utilisée pour soutenir des mesures d'atténuation du bruit ou des projets communautaires tels que la protection contre le bruit pour les résidences et les personnes à risque.
    - En outre, il est généralement de bonne pratique d'exploiter une boucle de rétroaction avec les intervenants opérationnels pour enquêter sur les événements anormaux et pour faciliter des

opérations plus durables. Cette rétroaction doit être très rapide car le pilote peut avoir oublié les circonstances d'un vol particulier en quelques jours. Idéalement, le rapport devrait être envoyé immédiatement par l'intermédiaire de la compagnie aérienne du pilote. Une autre solution consisterait à effectuer un suivi à l'aide des données historiques de surveillance et de transmission radio. Cela permettrait de vérifier la validité des pénalités, d'améliorer les pratiques de vol et d'atténuer les pénalités dans des circonstances atténuantes, comme un impératif de sécurité.

- Le régime actuel des limites de bruit de RBC pénalise les aéronefs qui répondent aux normes modernes et qui volent correctement selon les procédures publiées, y compris les aéronefs certifiés en vertu du chapitre IV de l'OACI. Ces appareils sont exploités sans entrave dans d'autres aéroports sans pénalités de ce type. Ce régime pourrait être considéré comme une restriction opérationnelle de facto liée au bruit sur l'aéroport, puisque les compagnies aériennes n'ont d'autre choix que d'opérer et de payer des amendes ou de retirer leur service. De façon anecdotique, le retrait du service causé par le régime du bruit s'est déjà produit. Ce régime de sanctions est antérieur à la récente réglementation de l'UE relative à la limitation du bruit, faute de quoi il aurait pu faire l'objet d'une contestation judiciaire pour cette raison. Le régime n'est pas conforme à l'esprit de ce règlement récent et ne soutient pas non plus l'exigence légale de dispersion des aéronefs autour de BRU et de partage équitable de la charge sonore. Le régime ne suit pas l'approche équilibrée de l'OACI en matière de gestion du bruit, qui est une obligation pour les États membres de l'UE depuis plus de 15 ans. Il y a peu de preuves historiques d'une rétroaction ou d'un dialogue entre RBC et les parties prenantes opérationnelles pour discuter d'événements individuels.
- L'exploitant de l'aéroport n'utilise pas les NMT à des fins de pénalité. Il est entendu que les régions flamande et wallonne disposent de NMT, mais qu'aucune pénalité n'est perçue à cet effet.

5 Pratique opérationnelle actuelle

5.1 *Rôles et responsabilités*

5.1.1 L'aéroport (BAC)

Brussels Airport Company (BAC) est une société privée à responsabilité limitée à laquelle l'État belge a accordé la licence d'exploitation. 75% des actions de la société sont détenues par un consortium d'investisseurs privés. L'Etat belge détient une participation de 25% des actions.

En vertu des dispositions et obligations actuelles, l'aéroport est responsable de la gestion du bruit au sol.

5.1.2 Skeyes

Skeyes est la nouvelle marque de Belgocontrol, une entreprise publique autonome chargée de fournir des services de navigation aérienne (ANS) dans l'espace aérien civil dont l'Etat belge est responsable.

Sa zone d'activité s'étend du niveau sol - le contrôle des mouvements à l'aéroport de Bruxelles National et aux aéroports de Liège, Ostende et Courtrai - au niveau de vol - FL245 (7 500 mètres) pour la Belgique et entre les niveaux de vol FL145/165 et 245 (4 500 – 7 500 mètres) pour le Grand-Duché de Luxembourg. Les secteurs au-dessus du niveau de vol FL245 relèvent de la compétence du centre EUROCONTROL de Maastricht (Pays-Bas), auquel la Belgique a délégué l'ATC pour son espace aérien supérieur.

En vertu des dispositions et obligations actuelles, Skeyes est tenue responsable de la gestion du bruit des avions.

5.1.3 Service de médiation aéroportuaire

Les termes de référence du Service de médiation pour BRU sont fondés sur l'arrêté royal du 15 mars 2002, en particulier :

Article 1 : Le Service de Médiation a pour mission de collecter et de diffuser les informations relatives aux trajectoires suivies et aux nuisances causées par les aéronefs à BRU sur la base des plaintes reçues, et de recueillir et traiter les plaintes et suggestions des résidents concernant l'exploitation de l'aéroport.

Article 2 : Le service de médiation est fonctionnellement indépendant.

Article 3 : Le service de médiation s'acquitte de ses tâches en toute indépendance.

Article 4 : Les membres du personnel de ce service ne peuvent pas être membres d'agences, d'organisations ou d'institutions exploitant ou contrôlant l'aéroport, ni être membres d'associations locales de résidents ou de groupes d'action environnementale.

Article 5 : La mission du service de médiation comprend la collecte, l'enregistrement et l'analyse de toutes les informations pertinentes, afin de comprendre les causes des plaintes des résidents de l'aéroport. Le directeur présente un rapport annuel d'activités au ministre responsable de l'aéronautique.

Article 9 : Le service de médiation tient à jour la documentation relative à la pollution sonore et aux trajectoires des aéronefs à BRU.

5.2 *Gestion des opérations et processus*

5.2.1 Surveillance du bruit et maintien de la trajectoire (NTK)

Jusqu'à tout récemment, BRU exploitait un système intégré de surveillance du bruit et de la trajectoire (NTK) de B&K avec quelques 21 NMT et une couverture radar 4D spécialement conçus pour surveiller et enregistrer les trajectoires de vol des avions s'étendant bien au-delà du moniteur de bruit le plus éloigné. L'information radar est la sortie du radar de surveillance aéroportuaire utilisé par Skeyes (anciennement Belgocontrol) pour contrôler les avions. Le système NTK relie ces données de position aux informations opérationnelles sur chaque vol, y compris les compagnies aériennes, le type d'avion et l'heure des événements. Les données peuvent avoir des trajectoires intermittentes pour un très petit nombre de vols, et celles-ci sont stockées pour un traitement manuel si nécessaire. La couverture a généralement été bien supérieure à 90 % des vols. Les événements bruyants et les traces radar sont stockés dans le système NTK. Skeyes dispose d'un terminal avec lequel il peut interroger les données relatives aux traces pour donner suite aux plaintes et répondre aux demandes d'information émanant du bureau du Médiateur. Les gouvernements régionaux reçoivent des données de suivi NTK pour leur permettre de corréler les événements de bruit provenant de leurs propres NMT afin d'assurer un suivi ou d'imposer des pénalités aux aéronefs qui dépassent les limites de bruit. Les NMT aéroportuaires sont situés à proximité des groupes de résidents locaux. Dans l'ensemble, le système NTK est conforme aux bonnes pratiques, mais son utilisation est commentée plus loin dans le présent rapport. L'étalonnage et la maintenance du NTK sont également conformes aux bonnes pratiques. Il n'y a actuellement aucune vérification indépendante régulière du système, de l'information ou des rapports sur les NTK. Le Médiateur en surveille toutefois l'utilisation. Le système de B&K a récemment été remplacé par un système NTK de Topsonic. B&K et Topsonic peuvent être considérés comme étant à la pointe de la technologie et adaptés aux besoins.

Les NMT sont utilisés par l'aéroport pour valider les études de modélisation du bruit avec des mesures réelles, pour enrichir les rapports sur les niveaux de bruit et pour appuyer les réponses aux plaintes et aux demandes de renseignements. Les emplacements des NMT ont en partie été choisis « politiquement » et ne correspondent pas aux positions des sonomètres certifiés par l'OACI. Les NMT mobiles peuvent être utilisés pour des études ponctuelles et pour vérifier l'emplacement des NMT permanents avant leur sélection. Les NMT de proximité ont été utilisés pour faciliter les études locales sur le bruit produit par l'exploitation des aéronefs au sol.

Le Médiateur a accès au système NTK et peut utiliser les valeurs surveillées.

La surveillance de la trajectoire NTK enregistre avec précision les trajectoires 4D pour la grande majorité des vols à BRU, y compris l'enregistrement et le type d'aéronef, les temps d'enregistrement vertical et latéral et les temps de point radar. Les données météo sont également enregistrées et utilisées pour corriger les altitudes en fonction de la pression barométrique. Skeyes enregistre également la transmission radio entre les pilotes et les agents de la circulation aérienne pour comprendre les instructions de vol et les informations échangées.

Les données de surveillance de la trajectoire NTK sont utilisées par tous ceux qui ont accès à la corrélation entre les événements NMT et des vols particuliers. L'exploitant de l'aéroport BRU n'est pas responsable des aéronefs dans les airs, mais il utilise les données des trajectoires de vol pour modéliser le bruit. Skeyes utilise son terminal NTK pour interroger les données des trajectoires afin d'enquêter sur les plaintes et pour aider le Médiateur à établir ses rapports, si nécessaire. Il est également utilisé pour évaluer et rendre compte de la performance des opérations en descente continue (CDO). Le système n'est pas utilisé pour surveiller ou évaluer l'efficacité de la politique de dispersion, ni pour contrôler ou évaluer la précision avec laquelle les aéronefs suivent les SID et survolent les Communes.

La principale exigence en matière de performances de la politique de dispersion est le calendrier de sélection des pistes. Comme l'utilisation des pistes est fondée sur la vitesse et la direction du vent à différentes altitudes,

une certaine souplesse est permise lorsque les exigences de sécurité l'emportent sur le choix de la piste pour se conformer à la politique de dispersion. La composante vent arrière (vecteur de vitesse et de rafales de vent le long de l'axe de piste) sert de guide pour le choix de la piste.

Il est également entendu que la sécurité peut être compromise par des changements trop rapides à la configuration des pistes en service. Les décisions de suivre ou non les exigences en matière de dispersion sont prises tactiquement et souvent en raison des préoccupations des pilotes. Le rendement fait l'objet d'un rapport transparent. La pratique en vigueur à Bruxelles correspond aux procédures standards en matière de bruit sur les pistes d'atterrissage, telles qu'elles sont appliquées dans de nombreux aéroports où l'on utilise des pistes d'atterrissage à bruit préférentiel.

Les SID sont conçus pour spécifier les points de virage en fonction de l'altitude. Cela appuie la politique de dispersion parce que les performances de montée varient selon le type d'avion et les conditions ambiantes, de sorte que les différents vols atteignent le point de virage à différentes distances du décollage et sont donc répartis à partir de l'axe médian de la SID. Il s'agit d'une pratique courante pour atténuer le bruit pour les collectivités situées à une certaine distance de l'aéroport en partageant les vols géographiquement. Cependant, il est moins courant de trouver des procédures qui génèrent autant de dispersion relativement près de l'aéroport.

Il n'y a pas de définition de ce qui constitue des niveaux de dispersion ou de concentration acceptables, et il n'y a pas non plus de bandes définies de « tolérance d'acceptabilité » autour des axes SID et STAR. Certaines plaintes ont été déposées parce qu'on ne s'attendait pas à ce que les aéronefs qui volaient dans une configuration donnée le soient, mais en l'absence d'une définition des tolérances de précision, il est impossible de mesurer si cela va dans le sens ou non de la politique de dispersion.

Certaines des configurations de pistes prescrites ne permettent pas d'offrir une capacité de piste opérationnelle suffisante pour répondre à la demande sans introduire de retard ATFM. A mesure que la demande augmentera à l'avenir, ce retard ATFM risque d'être accru. Cela affectera à la fois les aéroports d'origine et les aéroports de destination desservant BRU avec un retard « répercuté », ce qui aura pour effet d'exporter les problèmes opérationnels et environnementaux à l'étranger. Il est donc concevable que cela crée une situation difficile à l'avenir, où une pression internationale est exercée pour résoudre un problème de plus en plus préoccupant. Dans de telles circonstances, le gestionnaire du réseau peut intervenir. Il pourrait s'ensuivre un impératif d'augmenter la capacité pour la configuration prescrite avec les coûts associés, ou de renoncer à un certain degré de dispersion. Cela pourrait à son tour présenter des difficultés économiques, juridiques ou politiques. De tels changements ne suivraient pas non plus les directives généralement utilisées selon lesquelles les changements dans la répartition du bruit des aéronefs et le survol des aéronefs devraient généralement être évités à moins qu'une amélioration claire, significative et à long terme puisse être obtenue. Cette politique visant à éviter les changements du climat de bruit et le survol permet également de mettre en œuvre et d'appliquer à long terme une planification solide de l'utilisation des terres et de permettre aux populations de migrer naturellement à long terme en fonction de leur tolérance personnelle au bruit (qui varie considérablement entre les individus).

5.2.2 Engagement citoyen

Il ne semble pas être clair quelle organisation est responsable de la gestion de l'impact sonore. L'aéroport lui-même (BAC) dit qu'il n'est responsable que du bruit au sol.

Les questions relatives au bruit des avions en vol sont adressées à Skeyes et au Service de médiation aéroportuaire.

Le Service de médiation aéroportuaire n'est pas considéré comme indépendant par certaines associations communautaires. Cela pourrait constituer un obstacle à l'engagement direct avec la communauté. La collectivité ne croit plus que ses préoccupations sont prises au sérieux à l'aéroport même.

Jusqu'à très récemment (fin 2018), BRU ne disposait d'aucun mécanisme formel de collaboration permettant aux parties prenantes opérationnelles de travailler ensemble pour améliorer conjointement les performances, les règles et les procédures en matière de bruit et partager les bonnes pratiques. C'est une pratique courante dans la plupart des grands aéroports confrontés à de graves problèmes de bruit et EUROCONTROL fournit des orientations à ce sujet dans le cadre de l'initiative de gestion environnementale concertée (CEM)[13].

Maintenant qu'elle a commencé, cette mesure permet aux intervenants de l'aéroport de collaborer officiellement pour s'attaquer au problème commun et interrelié du bruit provenant des opérations aériennes et au sol. Cela signifie que, jusqu'à présent, il n'existait pas de mécanisme officiel permettant aux principaux intervenants impliqués dans l'évaluation, la déclaration et la gestion du bruit des aéronefs de travailler ensemble sur ce sujet.

Pourtant, il n'y a pas de comité consultatif officiel réunissant tous les intervenants et les représentants de la collectivité pour aborder les questions liées au bruit et à d'autres questions de durabilité. Un sous-ensemble d'intervenants sont invités, mais un nombre important d'intervenants sont absents. Quelles qu'en soient les raisons, il est difficile de voir comment la confiance peut être établie s'il n'existe pas un cadre global pour le dialogue et la consultation.

La notion de « permission de croissance » ne semble pas évidente en tant que stratégie aéroportuaire à l'heure actuelle.

5.3 *Pratique opérationnelle Observations indépendantes*

Les observations suivantes sont les avis d'experts indépendants d'Envisa basés sur une vaste expérience et connaissance de la gestion du bruit des avions dans les aéroports du monde entier. Il y a beaucoup de choses à féliciter dans l'approche de la gestion du bruit des avions à BRU. Il existe toutefois des lacunes et des faiblesses importantes, dont la solution sera examinée dans le futur chapitre 2 du présent rapport.

- L'appropriation du problème de la "gestion du bruit" - semble se situer entre l'aéroport et Skeyes - il devrait y avoir un point focal clair pour gérer l'approche communautaire.

- Les pratiques quotidiennes de gestion du bruit des avions dans les airs relèvent en grande partie de la responsabilité de Skeyes (anciennement Belgocontrol). Le bruit des avions au sol est en grande partie du ressort de la BAC. Le traitement des plaintes relève en grande partie de la responsabilité du Service de médiation en matière de bruit des avions. Le Service de médiation peut demander des informations aux parties prenantes opérationnelles afin d'éclairer les réponses aux plaignants et les rapports généraux. Cette division d'une question commune en compartiments est compréhensible, mais elle n'est pas pratique courante. La gestion du bruit des avions est généralement gérée en collaboration avec tous les intervenants qui apportent leur soutien et leur expertise, y compris (indirectement) la collectivité.

- Ces comités constituent une ressource consultative pour les intervenants opérationnels et réglementaires d'un aéroport, non seulement sur le bruit, mais aussi sur d'autres sujets d'intérêt public. L'exploitant de l'aéroport fournit habituellement le lieu et les services de secrétariat d'un tel comité.

[13] EUROCONTROL, Spécification pour la gestion collaborative de l'environnement (CEM), édition 2018

- Jusqu'à récemment (fin 2018), il n'existait pas de forum de collaboration officiel permettant aux exploitants d'aéroports, aux compagnies aériennes, aux pilotes et aux représentants du trafic aérien de se rencontrer et de discuter des performances en matière de bruit, de partager les bonnes pratiques et d'apporter des améliorations. Ce manque de collaboration a pu, par le passé, donner lieu à des opérations de gestion du bruit moins qu'optimales et à une interface moins qu'efficace avec les parties externes et les processus décisionnels externes.

- Il est entendu qu'à partir de septembre 2018, un nouveau processus de CGE a été mis en place à BRU conformément aux orientations d'EUROCONTROL. On croit que la première priorité sera le CDO à BRU. Selon l'expérience d'Envisa, il faut quelques mois pour que de tels processus de la CEM soient pleinement efficaces. Une fois mis en place, cependant, la CEM devrait contribuer grandement à améliorer la gestion du bruit à BRU, de même que l'efficacité énergétique des aéronefs et la réduction des émissions atmosphériques.

- Les aéronefs sont exploités conformément aux bonnes pratiques et aux procédures d'exploitation normalisées, ce qui est conforme à la politique de l'OACI visant à éviter la prolifération des règles locales. Les procédures d'atténuation du bruit au départ (NADP) sont publiées dans l'AIP belge. En général, toutes les exigences des procédures opérationnelles relatives au bruit sont couvertes de manière adéquate dans l'AIP. Il n'y a cependant pas de véritable suivi pour vérifier si les exigences en matière de bruit sont effectivement couvertes dans les publications de procédures pilotes telles que Jeppersen. Il se peut qu'au jour le jour, les pilotes ne soient pas pleinement informés des exigences en matière de gestion du bruit pour les aéronefs en exploitation à proximité de BRU. Ce problème pourrait être réglé grâce à la CEM.

- Il y a une perte apparente de confiance entre une partie importante du grand public et les parties prenantes opérationnelles et, dans une certaine mesure, avec le service de médiation, qui n'est pas universellement considéré comme étant véritablement indépendant.

- Jusqu'à récemment, les compagnies aériennes réagissaient largement à ces différentes règles et exigences en matière de bruit et suivaient simplement les procédures publiées. Des processus sont actuellement mis en place pour améliorer l'engagement des compagnies aériennes et des pilotes dans la pratique opérationnelle.

- Le vol de nuit est un problème à BRU comme dans de nombreux aéroports. Les changements de stratégie et d'opérations dans le passé, conjugués à une mauvaise communication et à un manque de consultation publique, ont conduit à une situation où les associations communautaires remettent sérieusement en question les opérations nocturnes.

- La responsabilité des sanctions en matière de bruit incombe aux Régions comme il est expliqué précédemment, et en particulier à la Région de Bruxelles-Capitale. Cependant, il ne semble pas y avoir de processus de vérification ou de contrôle opérationnel pour examiner les raisons pour lesquelles certaines opérations sont pénalisées et d'autres ne le sont pas. La raison de chaque infraction n'étant pas comprise, il est difficile de voir comment un tel système peut être efficace pour modifier le comportement des survols et améliorer la performance du système dans le temps.

- Les exigences opérationnelles pour la sélection des pistes ont été déterminées par des jugements imposés de l'extérieur, tel que décrit précédemment dans le présent document. Il est de la responsabilité de Skeyes de mettre en œuvre ces exigences. La présente disposition opérationnelle à cet effet a fait l'objet, à plus d'une reprise, d'une étude indépendante par EUROCONTROL quant à son adéquation et a été jugée adaptée à son objet. L'enquête menée par Envisa corrobore cette conclusion, tout en soulignant qu'à moins qu'une collaboration, une consultation et des boucles de rétroaction efficaces ne

soient établies entre toutes les parties prenantes opérationnelles, la gestion efficace des structures et procédures opérationnelles ne sera pas pleinement réalisée.

- Les SID utilisés pour la dispersion sont conçus avec des virages basés sur la hauteur. Étant donné les différentes capacités de montée des différents aéronefs, il en résulte un certain degré de dispersion inhérente puisque les différents aéronefs amorcent des virages à des distances différentes de la piste. L'exception est la « Route du Canal » qui utilise le DME pour les virages.

- L'aérodrome a des limites de capacité d'infrastructure qui empêchent la mise en œuvre d'un système de répartition du bruit entièrement optimisé à BRU, par exemple, la piste courte et les voies de circulation parallèles, en particulier sur la piste 25L pour les départs. La résolution de ces lacunes pourrait permettre une plus grande souplesse dans les configurations et réduire le nombre de personnes survolées.

- Pour Envisa, il n'est pas clair comment la décision d'imposer une dispersion opérationnelle a été justifiée, alors qu'un principe commun de gestion du bruit adopté dans d'autres aéroports est de survoler le plus petit nombre de personnes là où l'impact sonore est le plus important (proche).

- Il n'existe pas de lignes directrices nationales publiées sur l'importance relative des différents impacts environnementaux à différentes altitudes ou à différents niveaux de bruit. Dans la pratique cependant, il a été précisé qu'en dessous de 5000 pieds, la priorité est donnée au bruit alors qu'au-delà de cette altitude, les émissions de carbone ont plus de poids.

- Le choix de la configuration de la piste est une question complexe et relativement subjective, qui semble susciter de nombreux débats au sein des groupes de résidents et se traduire par des défis directs pour l'organisation professionnelle et les responsables de l'ATC. Il y a manifestement une certaine méfiance de la part du public du fait que la configuration de piste choisie semble parfois contre-intuitive compte tenu du vent visible au sol. Une certaine méfiance peut surgir lorsque des membres du public tentent de vérifier les conditions de vent à l'aide de sources de données en ligne, sans se rendre compte que le vent peut être différent à différentes altitudes. C'est également une situation courante dans les collectivités d'autres aéroports qui utilisent des pistes privilégiées en matière de bruit. Au cours de cette étude, rien n'a permis de découvrir que des configurations de piste non conformes avaient été choisies inutilement. Il y avait aussi peu de preuves que les règles sur le choix de la configuration étaient expliquées efficacement à la communauté, mais il a été signalé qu'un nouveau site internet[14] aborderait cette question dans un proche avenir.

[14] Site Web du BATC

6 Évaluation indépendante de l'impact du bruit

6.1 *Méthodologie de modélisation du bruit*

Le but de cette section est de décrire le processus de modélisation du bruit des avions à l'aide de l'Aviation Environmental Design Tool (AEDT) de la Federal Aviation Administration (FAA) en utilisant des données radar réelles pour effectuer une évaluation indépendante du bruit annuel.

6.1.1 Choix du modèle de bruit

La version 2b de l'AEDT publiée en mai 2015 a remplacé la dernière version du modèle de bruit intégré (INM) de la FAA. La version la plus récente de l'AEDT est la version 2d. L'AEDT contient la base de données la plus à jour sur les performances acoustiques des aéronefs (ANP). La future mise à jour de la base de données AEDT ANP de l'AEDT devrait contenir des données sur le bruit et les performances des nouveaux avions tels que les Airbus A350 et A320neo.

L'AEDT stocke les informations de l'étude dans une base de données Microsoft SQL Server 2012 et, par conséquent, facilite la génération de courbes de niveau sonore basées sur les trajectoires de vol réelles plutôt que sur des trajectoires modélisées. L'utilisation des trajectoires radar réelles pour représenter la trajectoire de groupe des mouvements d'aéronefs élimine la nécessité de faire des hypothèses concernant la distribution statistique des trajectoires autour d'une trajectoire nominale.

6.1.2 Traitement des données radar

Les données radar pour l'année 2017 provenant du système de contrôle du bruit et de suivi de piste ont été fournies par Skeyes dans 12 fichiers de valeurs séparées par des virgules (CSV). Les données ont été converties du format de fichier CSV au format de base de données (SQlite). Les données ont ensuite été adaptées et transférées dans la base de données de l'étude AEDT.

Les données radar peuvent contenir des données manquantes. Par exemple, le code OACI/IATA d'un aéronef peut manquer pour un mouvement de trafic aérien (ATM). Le processus de nettoyage de la base de données identifie les données manquantes et tente de les compléter ou de supprimer complètement l'enregistrement. Les données radar fournies par la BAC étaient complètes et ne contenaient que quelques données manquantes. Par conséquent, l'application d'un facteur d'ajustement n'était pas nécessaire pour faire correspondre le nombre total officiel d'ATM pour l'année.

6.1.3 Rapport sur les données d'entrée

À l'aide des données issues de la base de données radar traitée, un rapport préliminaire sur les données d'entrée a été préparé pour résumer les données d'entrée du modèle de bruit. Le rapport des données d'entrée contient 12 tableaux qui résument les paramètres nécessaires au calcul des contours de bruit avec l'AEDT. Les tableaux sont reproduits dans l'annexe A. Le rapport permet aux intervenants d'examiner les données d'entrée et de déterminer si elles sont représentatives de l'exploitation typique de l'aéroport pendant l'année choisie. L'examen préliminaire des tableaux de données d'entrée a révélé que les données représentent les caractéristiques opérationnelles de l'aéroport pendant l'année 2017.

Le rapport sur les données d'entrée permet aux intervenants de formuler des commentaires. Ces commentaires sont examinés et la base de données radar peut potentiellement être mise à jour.

Le section A-1 du rapport des données d'entrée (annexe A) montre les coordonnées d'extrémité, les élévations et les seuils décalés de piste. De plus, le tableau montre les coordonnées du point de référence de l'aéroport

(ARP). L'ARP est utilisé comme centre de la grille des récepteurs de calcul de l'AEDT. L'élévation de la grille réceptrice a été réglée à l'altitude de l'aéroport. Les données sur l'aménagement de la piste de l'AEDT ont été mises à jour en fonction des AD 2.1, 2.12 et 2.13 de BRU. L'information présentée dans le est utilisée dans l'AEDT pour représenter la configuration de la piste. Pour les pistes 25R et 19, un seuil décalé au départ a été ajouté aux départs des modèles B1 et E7 (voir la section 2.3.3 de la CN des EBBR). Les aéronefs ayant besoin d'une piste sur toute sa longueur devaient traverser la piste 01/19 pour utiliser toute la longueur de la piste 19 ou de la piste 25R. Toutefois, les données radar ne permettent pas de déterminer quel avion a décollé de B1 ou E7. Par conséquent, on a supposé que tous les mouvements d'aéronefs au départ des RWY 25R et 19 commencent la course au décollage à l'intersection des voies de circulation B1 et E7 respectivement. L'emplacement du seuil d'arrivée (ou de départ) influence la taille et la forme du contour du bruit. Les conditions modélisées pour les départs de la RWY 25R et de la RWY 19 sont considérées comme le pire scénario.

Le Tableau 9-2 montre les paramètres météorologiques utilisés par l'AEDT pour le calcul du contour du bruit. Les paramètres météorologiques sont utilisés par l'AEDT pour estimer les performances de l'avion le long du profil de vol, ainsi que l'absorption atmosphérique. La méthode SAE-ARP-5534 a été utilisée comme méthode de calcul de l'absorption atmosphérique. La norme SAE-ARP-5534 tient compte de la température, de la pression et de l'humidité relative dans l'estimation de l'absorption atmosphérique du bruit et constitue la norme la plus à jour.

Le Tableau 9-3 montre la composition de la flotte d'aéronefs qui ont été exploités à BRU au cours de l'année civile 2017. Ce tableau montre également la relation entre l'ID de l'avion OACI et l'ID de l'avion AEDT utilisé pour représenter l'avion dans le calcul des contours de bruit. On peut observer que la plupart des GAB sont représentés par la famille des Airbus A320 et Boeing 737, et qu'ils auront donc l'effet le plus significatif sur la forme et la taille des contours.

Le Tableau 9-4 montre la répartition du « profil number ». Ce dernier est parfois connu sous le nom de groupe de « stage length group », et est utilisé dans la modélisation du bruit comme approximation du poids d'un aéronef. A partir des informations sur les villes couplées (aéroports de départ et d'arrivée), la distance du trajet peut être calculée. Sur la base de ce trajet ou de la longueur de l'étape, la masse modélisée de l'avion sera attribuée. Plus le profil est élevé, plus les distances sont grandes. Plus la distance est longue, plus le poids de l'avion est élevé, surtout à cause du carburant supplémentaire. D'un point de vue intuitif, plus le poids augmente, plus la contribution des turbines de l'avion est forte, ce qui augmente le niveau de bruit. On peut observer que la plupart des aéronefs ont un profil de trois ou moins. Les avions typiques pour les vols long-courriers sont les Boeing B747 et B777 et les Airbus A330. Ces avions ont des profils plus grands et ont tendance à exercer une influence significative sur la taille et la forme des contours de bruit, en particulier pour les opérations d'arrivée.

Les Tableau 9-5 (arrivées) et Tableau 9-6 (départs) montrent la répartition de la flotte d'aéronefs sur les trois périodes (jour, soir, nuit). La période de jour est définie de 07h00 à 19h00. La période du soir est définie de 19h00 à 23h00. Le système de mesure du bruit de Lden impose une pénalité de 5 dB(A) aux aéronefs pendant la période du soir, et une pénalité de 10 dB(A) pendant la période nocturne. La période nocturne est définie de 23h00 à 07h00. Il ressort de ces tableaux que la plupart des décollages et atterrissages ont lieu pendant la journée. Cependant, les arrivées nocturnes d'avions tels que l'Airbus A330 et les Boeing B777 et B747 ont tendance à exercer une influence significative sur la taille et la forme des contours du bruit.

Les Tableau 9-7 (arrivées) et le Tableau 9-8 (départs) montrent la composition de la flotte d'aéronefs et l'utilisation connexe des pistes. Les tableaux montrent que les conditions d'écoulement de l'ouest prévalent et que la piste nord est principalement utilisée pour les départs. Pour les arrivées, la répartition entre la piste Nord et la piste Sud est plus uniforme.

Les Tableau 9-9 à Tableau 9-12 fournissent un résumé agrégé de l'utilisation de la piste, pour chaque période, en nombre d'opérations annuelles. Ils peuvent être utilisés conjointement avec les figures de trajectoires de vol pour mieux comprendre la forme des différents contours de bruit.

6.1.4 Configurer et exécuter l'AEDT

L'AEDT a été configuré pour générer les contours de bruit et les données nécessaires. Ceux-ci incluent les contours pour les mesures de bruit suivantes : Lday, Levening, Lnight, Lden. Les contours de comptage de fréquence pour les niveaux supérieurs à 70 et 60 sont également inclus. Les Lday, Levening, Lnight, Lden ne sont pas préconfigurés dans l'AEDT, par conséquent, des métriques définies par l'utilisateur ont été créées.

Une grille fixe a été utilisée, 11 NM vers le Nord et vers le Sud et 17 vers l'Est et vers l'Ouest. Le décalage par rapport à l'ARP (le point de référence de l'aéroport) était de 7 NM vers l'Ouest et de 6 NM vers le Sud. Le décalage a été défini pour mieux s'adapter à la forme des contours en raison de l'arrivée de l'écoulement de l'Ouest. L'espacement entre les grilles était fixé à 1/8 de NM. Pour le contour de bruit Levening, la taille de la grille a été augmentée à 12 NM vers le Nord et vers le Sud et à 18 NM vers l'Est et vers l'Ouest.

6.1.5 Résultats de l'exportation et du traitement

Après avoir simulé les évènements pour chaque métrique, les résultats ont été exportés au format de fichier SHP. Les valeurs de Lmax supérieures à 70 et 60 ont été exportées sous forme de tableau en vue de leur traitement ultérieur en lignes de contour. Les contours générés sont ensuite superposés sur un fond de carte.

La version actuelle de l'AEDT (version 2d) n'inclut pas la fonctionnalité permettant de générer des contours de comptage de fréquence. Par conséquent, les contours de fréquence ont été calculés en exportant le rapport de bruit de l'AEDT vers un fichier CSV. Le rapport de bruit de l'AEDT contient, pour chaque point de la grille de calcul, le nombre de fois que le Lmax calculé au point de mesure a dépassé les niveaux définis (60 dB ou 70 dB). Un script logiciel personnalisé a été utilisé pour convertir le rapport de bruit AEDT au format de fichier NMGF. Le NMGF est un format de fichier standard utilisé pour stocker des ensembles de points de données géo référencés. Les fichiers de grille ont ensuite été importés dans NMPlot (version 4.970), puis les courbes de niveau ont été générées à l'aide de la fonctionnalité de tracé de NMPlot. NMPlot est une application de visualisation et d'édition d'ensembles de points de données géo référencés. NMPlot a été conçu pour supporter les modèles de bruit et a été inclus dans INM. Il a aussi la capacité de lire, créer et afficher des fichiers au format NMGF.

6.2 *Résultats et analyses*

La perception du bruit est subjective, et dépend de nombreux éléments, par exemple (liste non exhaustive), la proximité, l'intensité sonore, la durée, la fréquence, l'altitude, le nombre d'heures de vol, la sensibilité de chacun, la température, l'humidité, la pression, le vent, le moment de la journée, les fenêtres ouvertes ou fermées, l'activité ou les loisirs de chacun, les autres sources de bruit, qu'elles soient fixes ou mobiles, la réflexion ou l'atténuation, etc. Certaines études montrent que la sensibilité vis-à-vis du bruit des personnes évolue au cours de la semaine, en fonction des différents évènements de la vie et en fonction de la richesse et de la culture. La sensibilité de chacun vis-à-vis du bruit est différente. La modélisation et les calculs de l'impact sonore reflètent donc le climat sonore, typique ou moyen, et sont des outils essentiels dans la prise de décision. Cependant, il est normal que les perceptions réelles s'éloignent des impacts attendus.

Les modèles de bruit les plus récents (AEDT, Impact, INM), qui respectent toutes les normes pertinentes, ne peuvent prendre en compte chaque nuance dans l'exploitation des avions. La modélisation de bruit est moins précise vis-à-vis des intensités faibles, par exemple pour le bruit provenant de l'exploitation d'un avion à une certaine distance d'un aéroport. Ces activités lointaines sont toutefois préoccupantes pour les communes. La modélisation du bruit ne peut à elle seule répondre à la question quant aux bonnes pratiques du régime d'atténuation de bruit d'un aéroport, ni savoir s'il est complet.

La méthodologie de modélisation du bruit utilisée dans cette étude est entièrement indépendante, fondée sur les meilleures pratiques, et ne se réfère pas aux études antérieures sur l'impact du bruit à BRU.

6.2.1 Lden

L'indicateur Lden est une combinaison des indicateurs Lday, Levening et Lnight. Les mouvements ayant lieu le soir reçoivent une pénalité de 5 dB(A) en plus et ceux ayant lieu la nuit une pénalité de 10 dB(A). Les fichiers shapefile pour Lden et les autres métriques d'exposition sont générés directement avec AEDT et les contours sont montrés dans les figures suivantes.

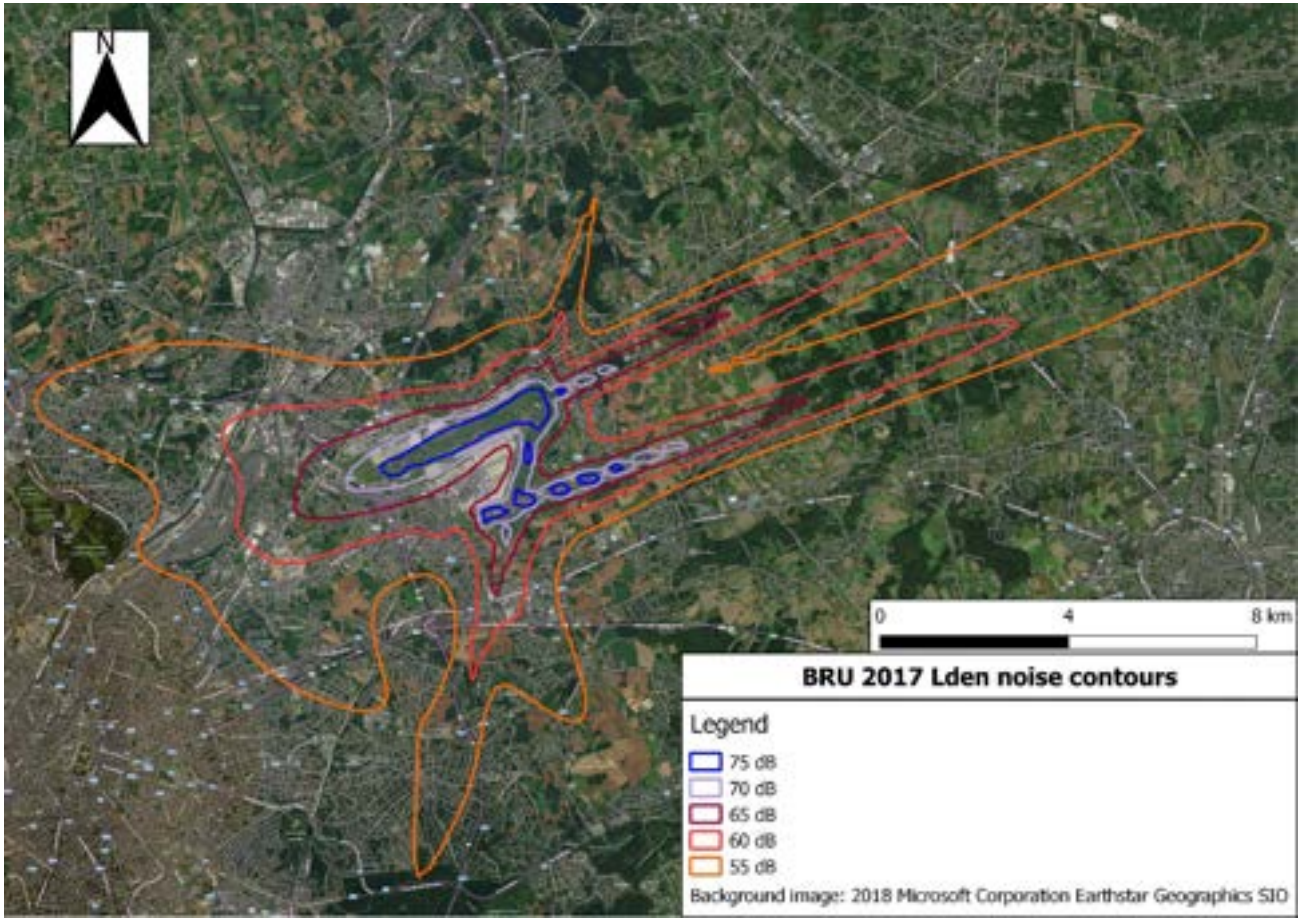


Figure 6-1 BRU 2017 Contours de bruit Lden

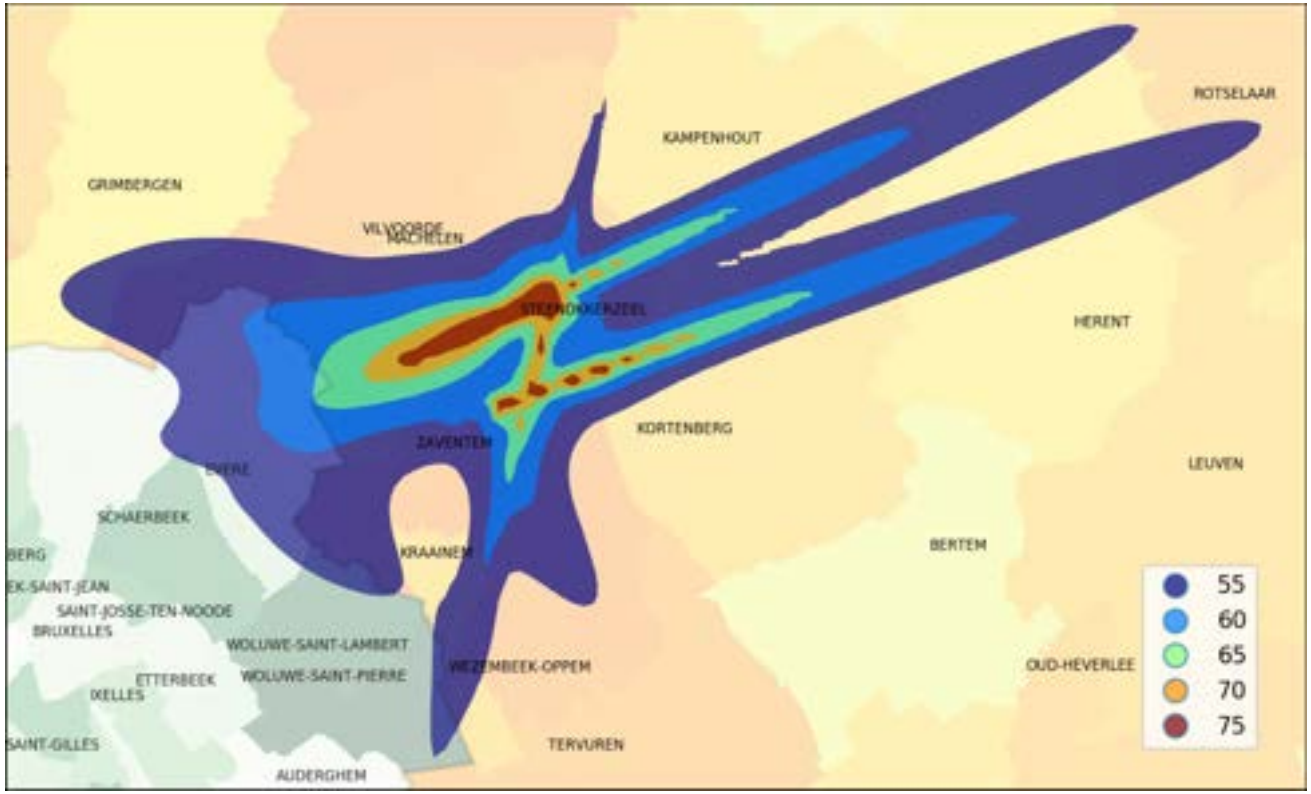


Figure 6-2 BRU 2017 Contours de bruit Lden avec la carte des Communes

6.2.2 **Lday**

Les contours Lday représentent le niveau sonore équivalent pondéré 'A' pour la période de 07h00 à 19h00.

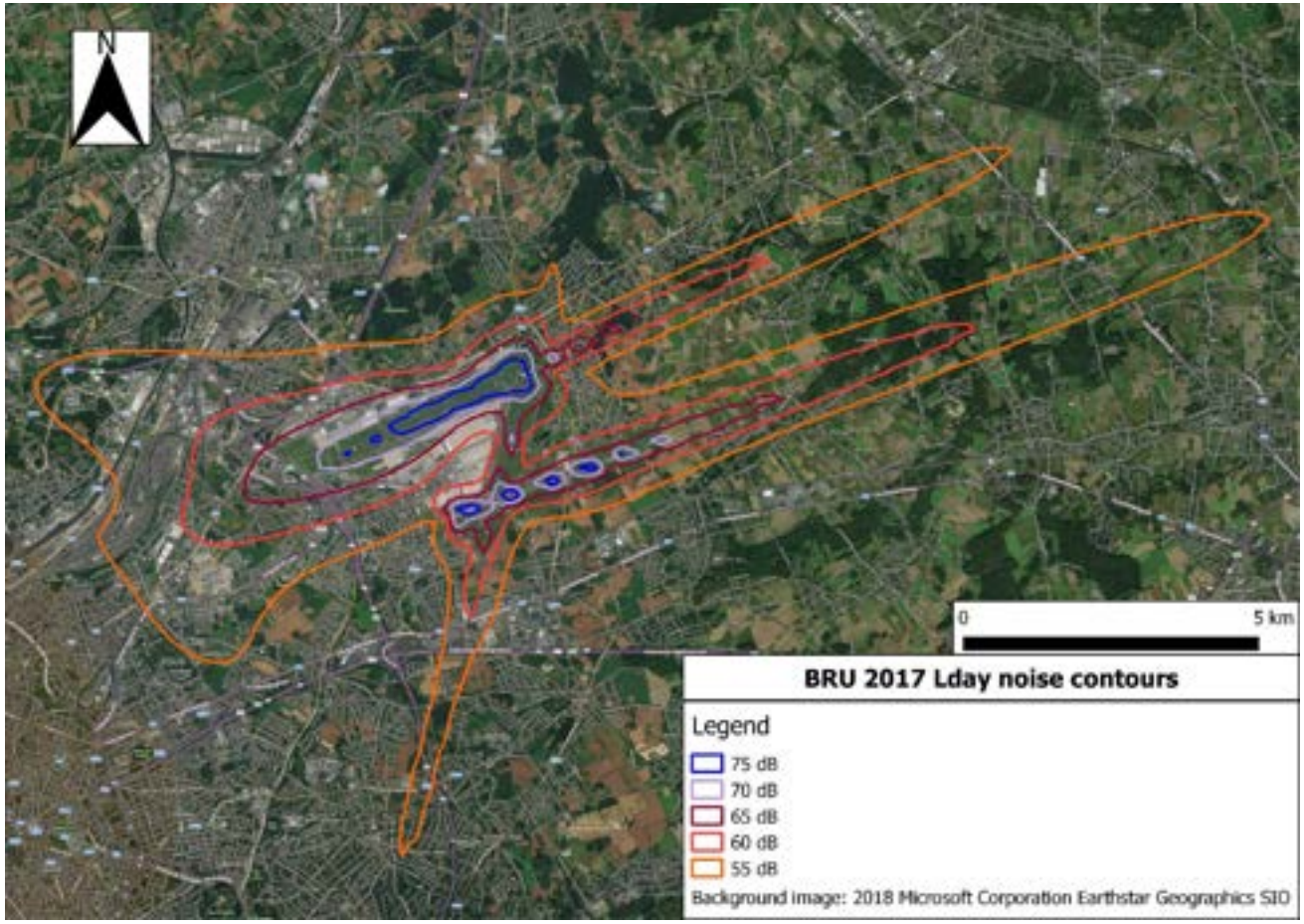


Figure 6-3 BRU 2017 Contours de bruit Lday

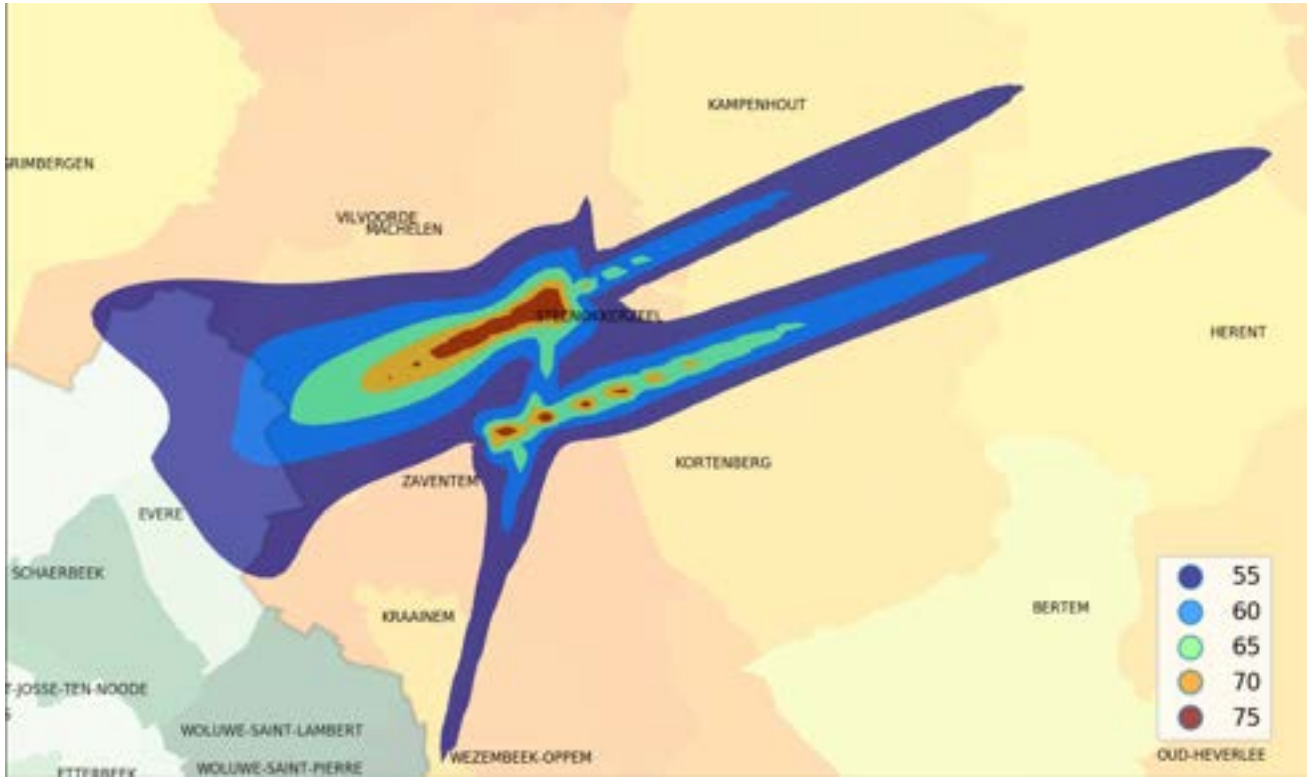


Figure 6-4 BRU 2017 Contours de bruit Lday avec la carte des Communes

6.2.3 **Levening**

Les contours Levening représentent le niveau sonore équivalent pondéré 'A' pour la période de 19h00 à 23h00.

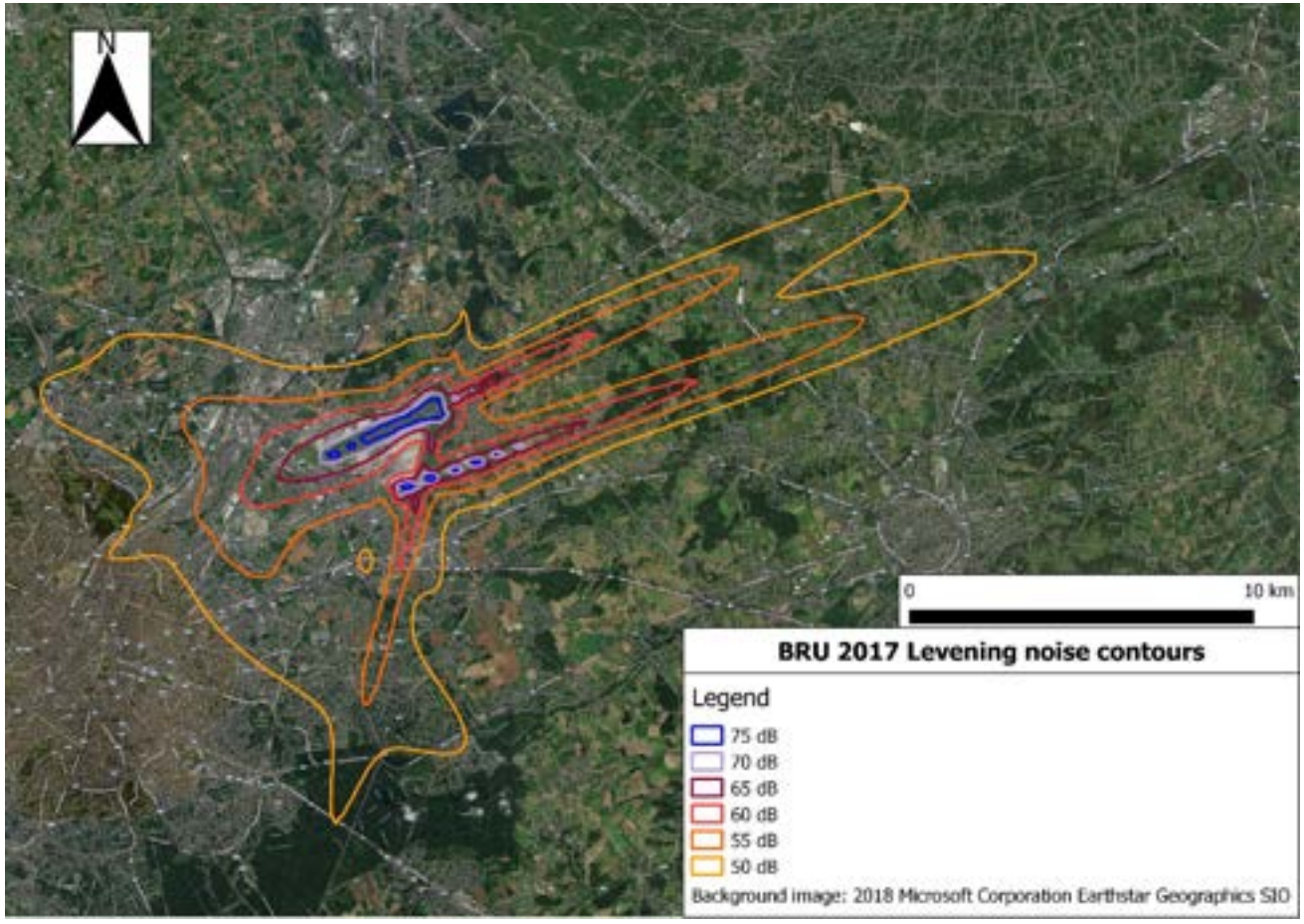


Figure 6-5 BRU 2017 Contours de bruit Levening

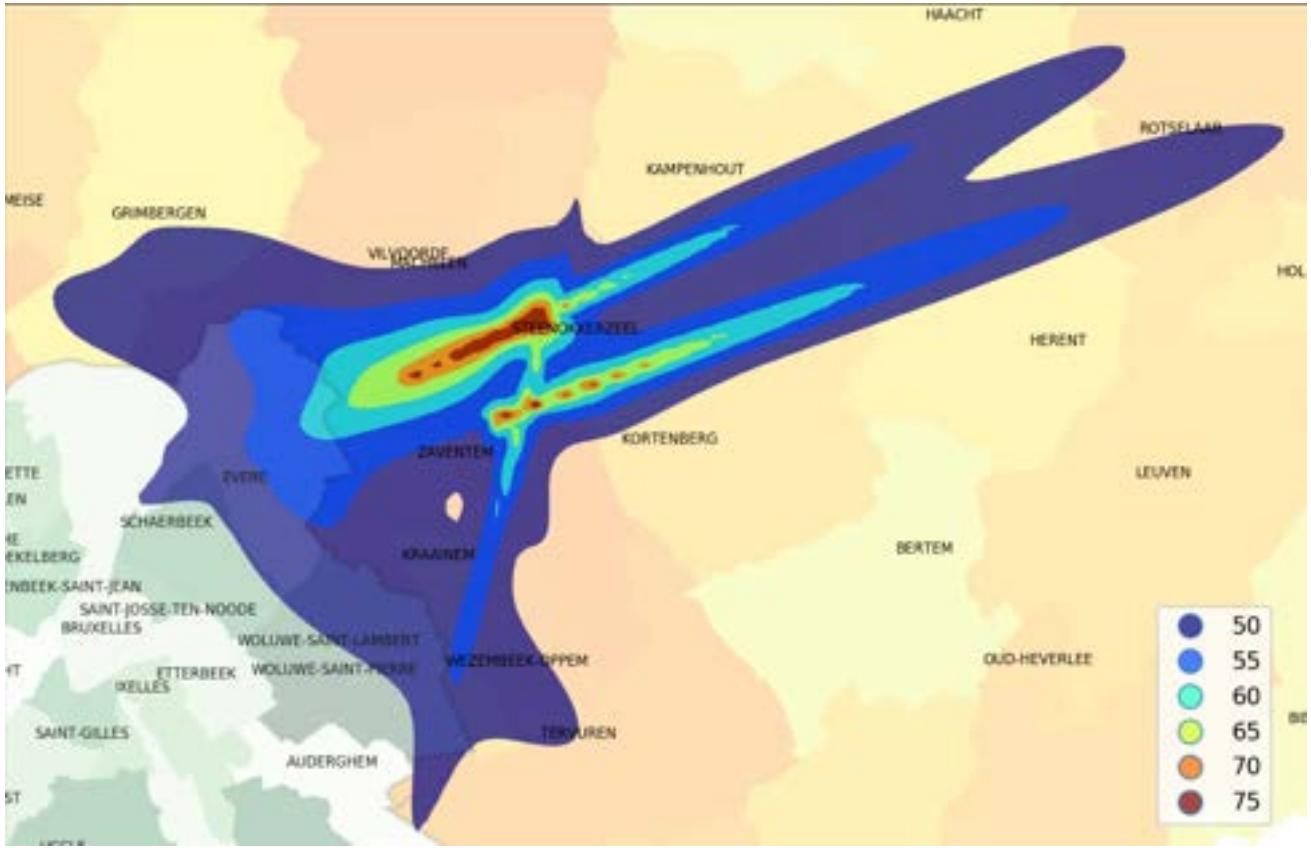


Figure 6-6 BRU 2017 Contours de bruit Levening avec la carte des Communes

6.2.4 **Lnight**

Les contours Lnight représentent le niveau sonore équivalent pondéré 'A' pour la période de 23h00 à 07h00.

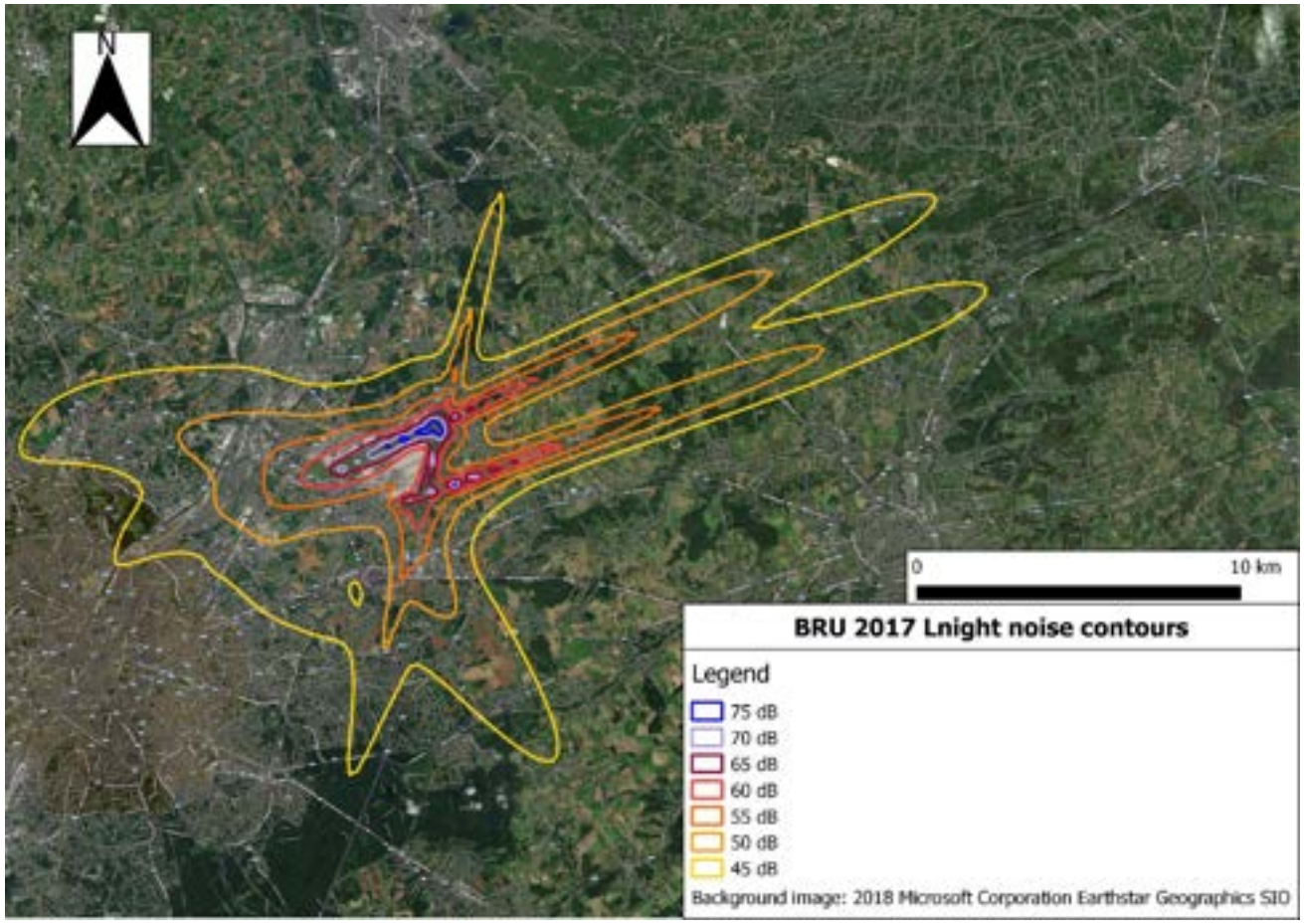


Figure 6-7 BRU 2017 Contours de bruit Lnight

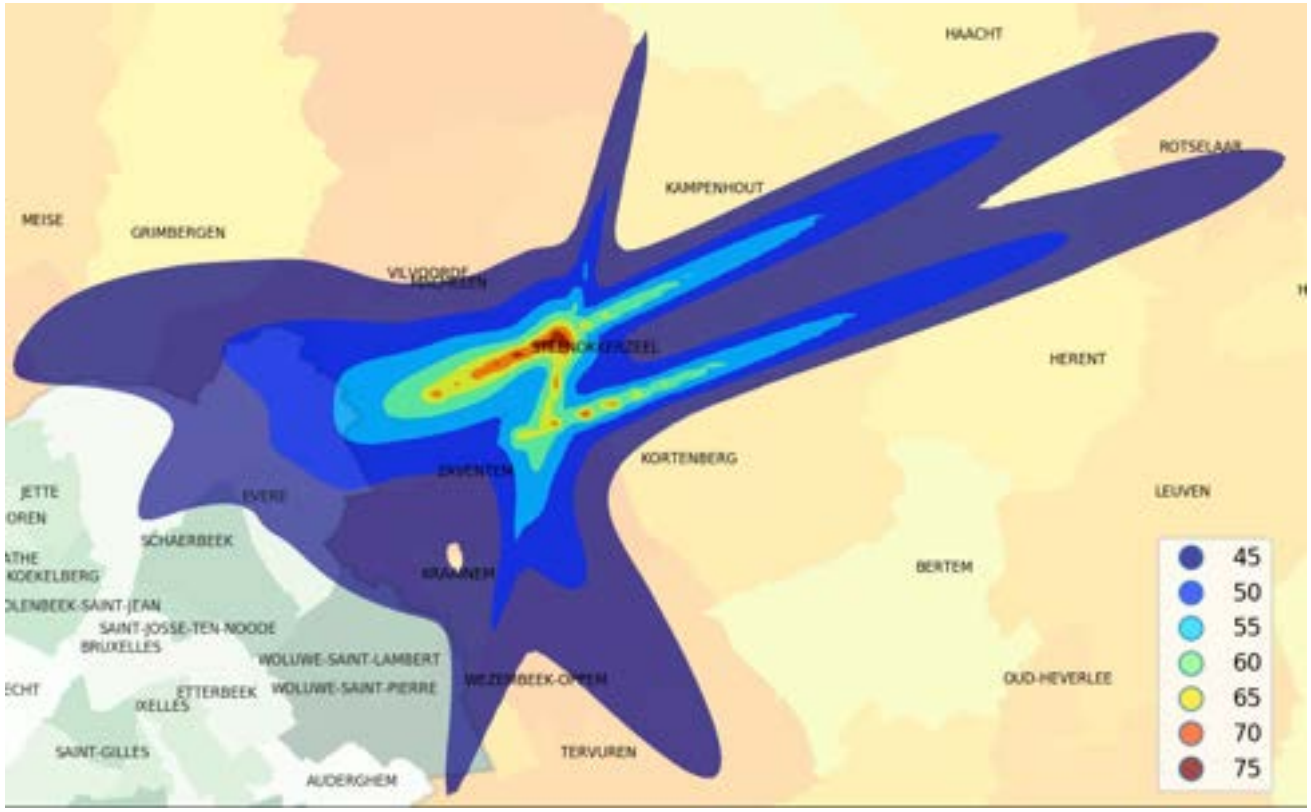


Figure 6-8 BRU 2017 Contours de bruit Lnight avec la carte des Communes

6.2.5 **Freq.70, jour**

Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A) pendant la journée (07h00 à 23h00).

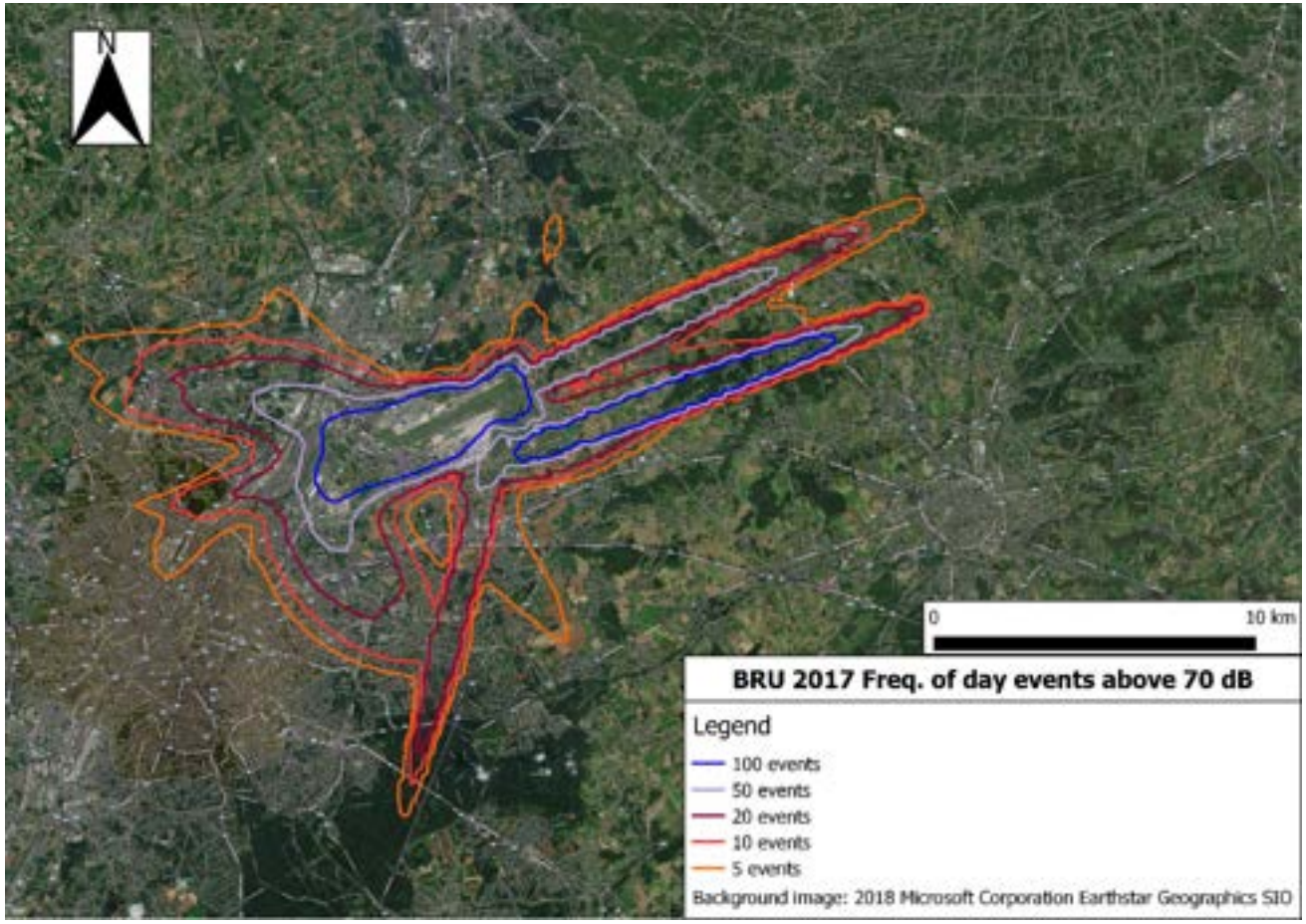


Figure 6-9 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), jour

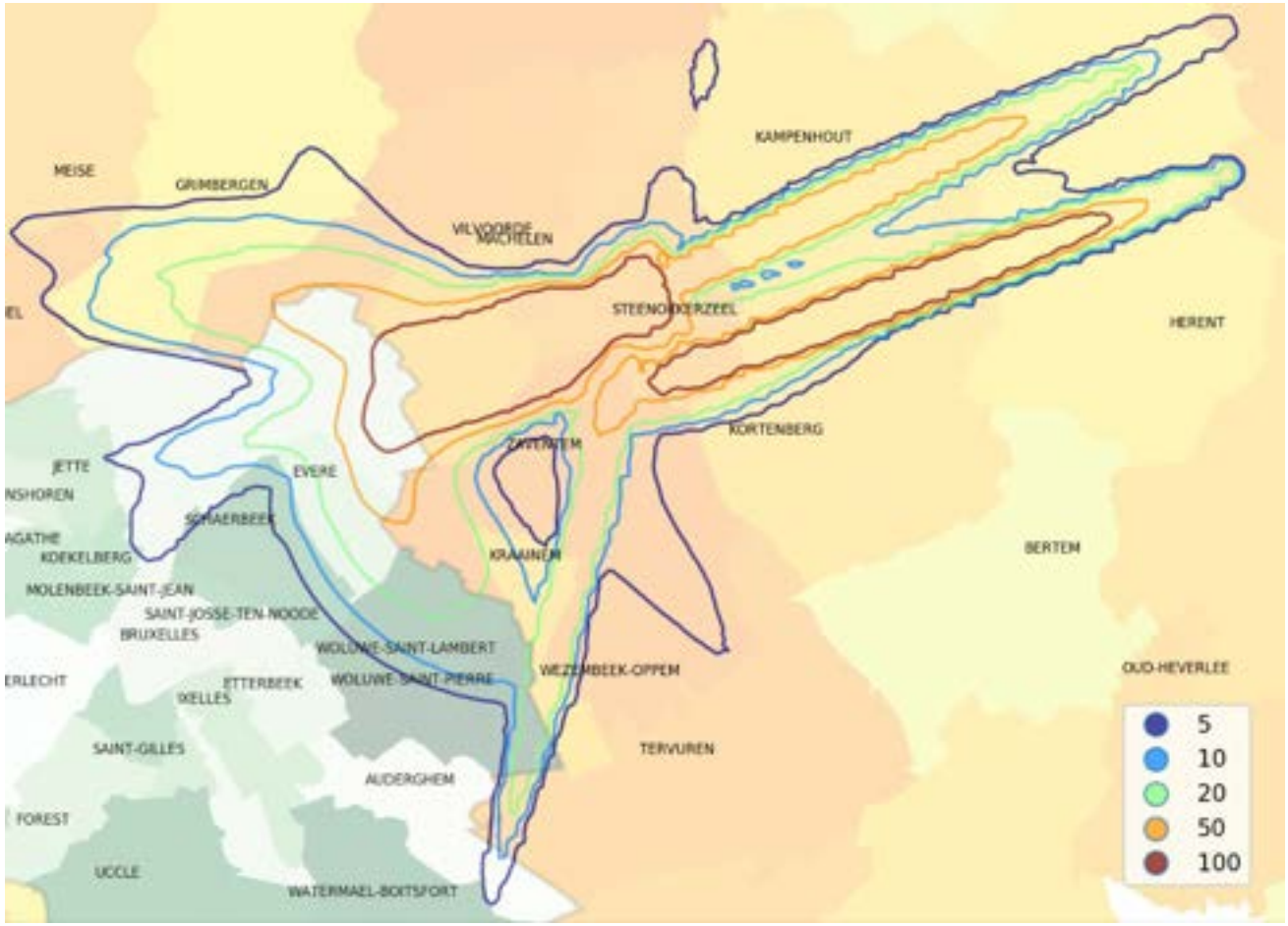


Figure 6-10 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), jour, avec la carte des Communes

6.2.6 Freq.70, nuit

Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A) pendant la nuit (23h00 à 07h00).

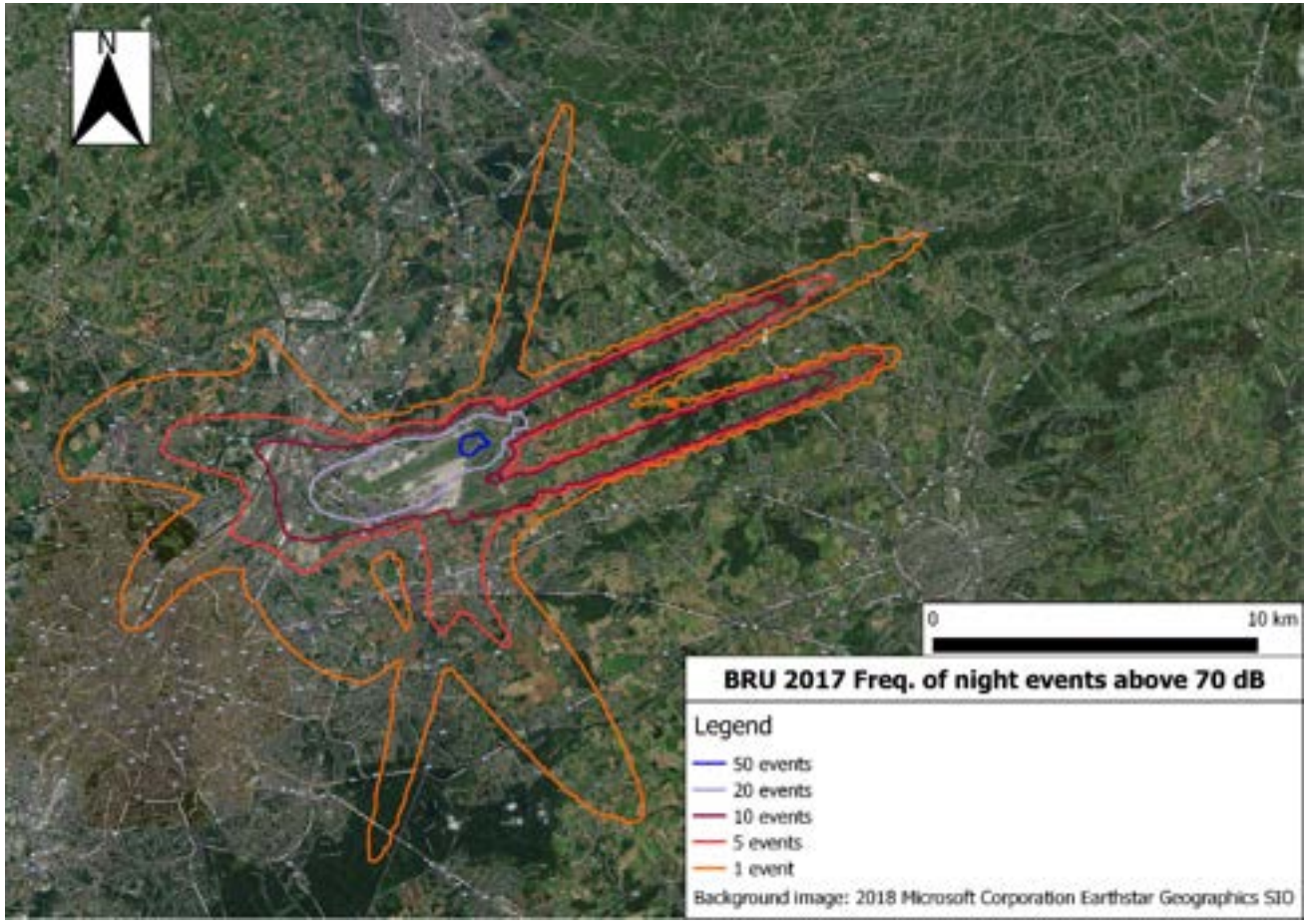


Figure 6-11 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), nuit

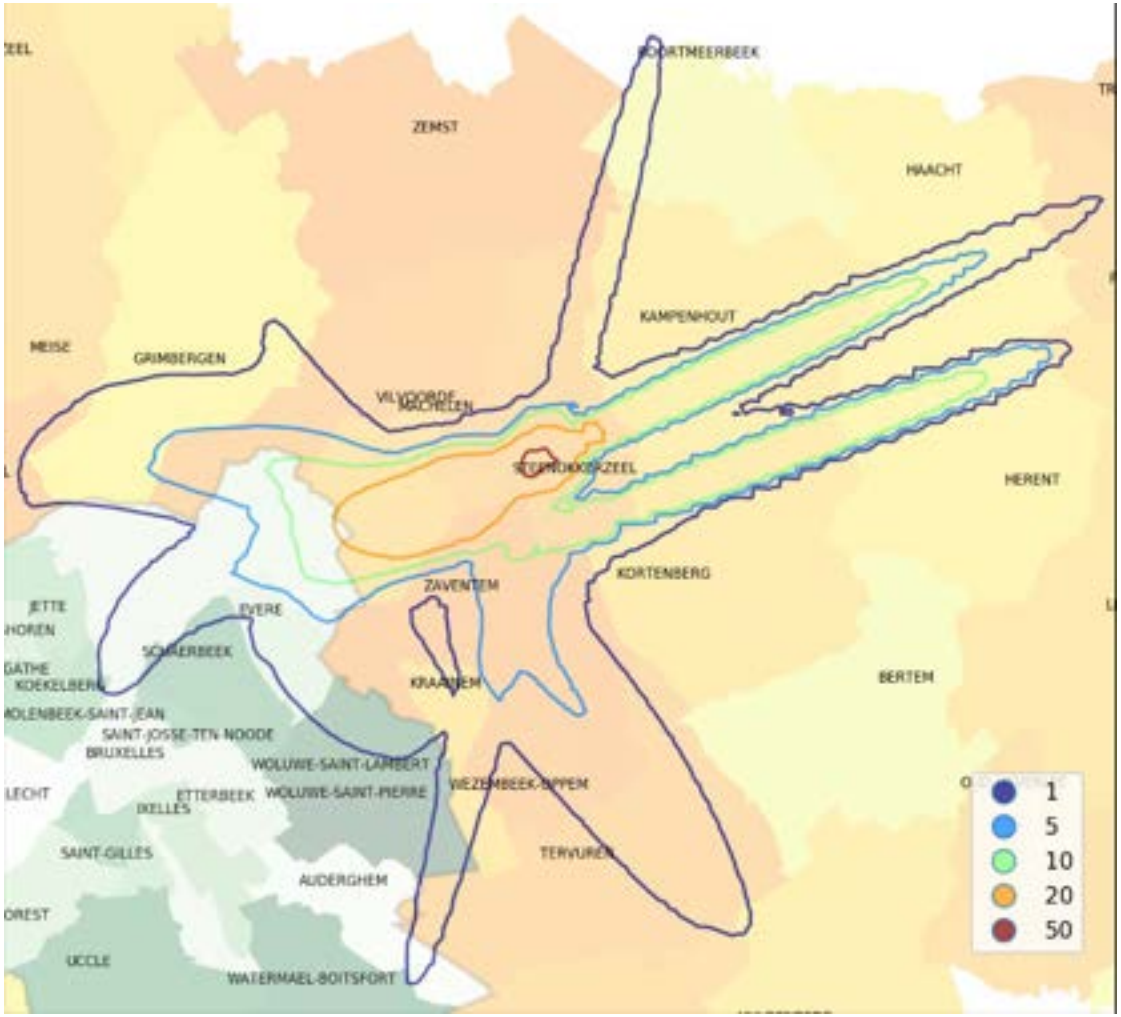


Figure 6-12 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 70 dB(A), nuit, avec la carte des Communes

6.2.7 Freq.60, jour

Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A) pendant la journée (07h00 à 23h00).

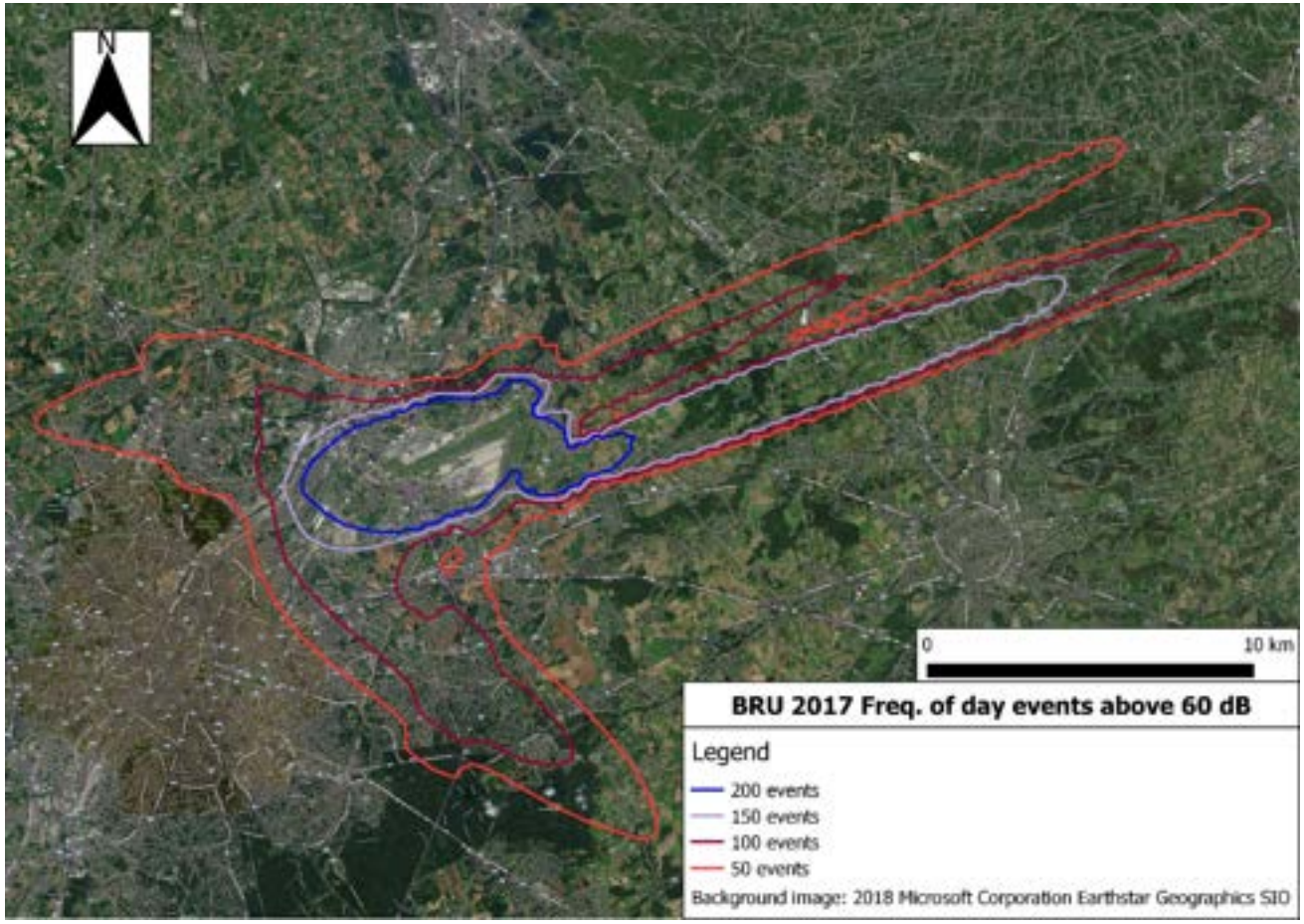


Figure 6-13 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), jour

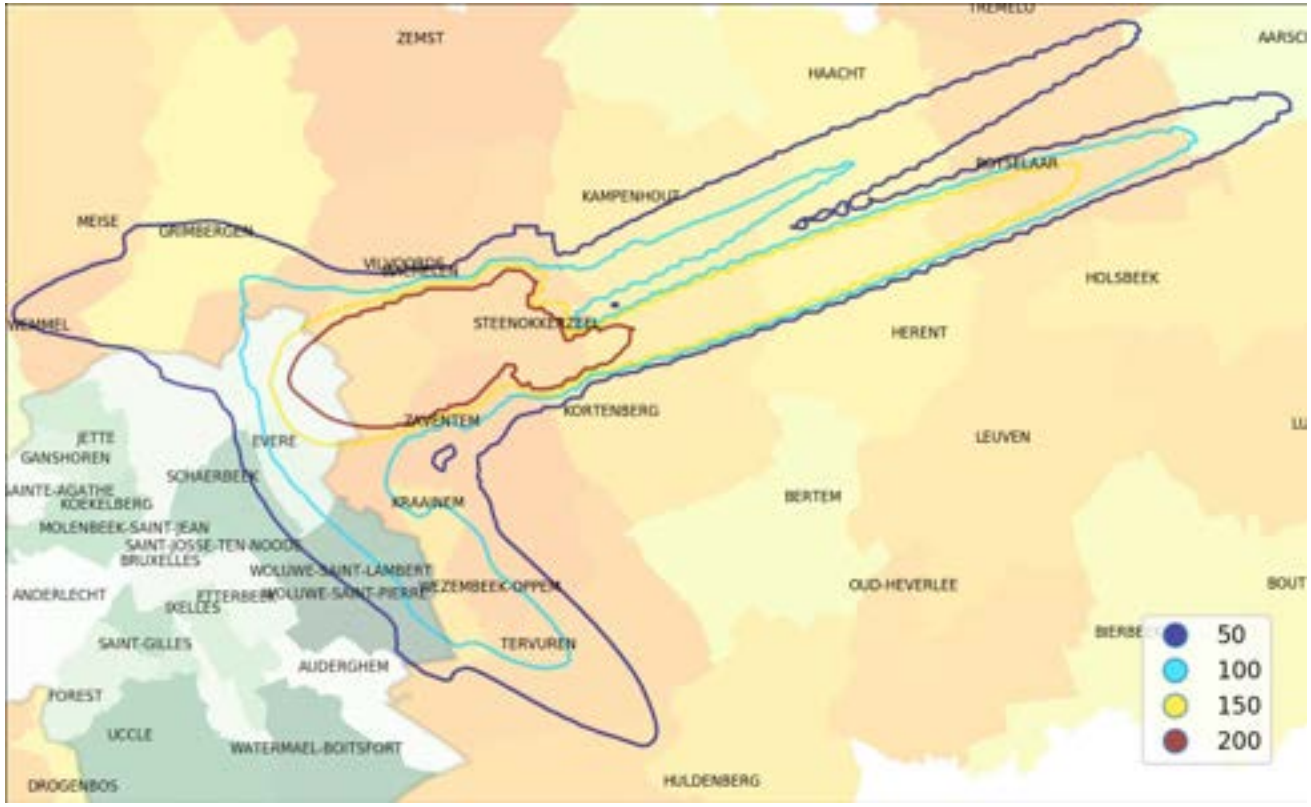


Figure 6-14 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), jour, avec la carte des Communes

6.2.8 **Freq.60, nuit**

Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A) pendant la nuit (23h00 à 07h00).

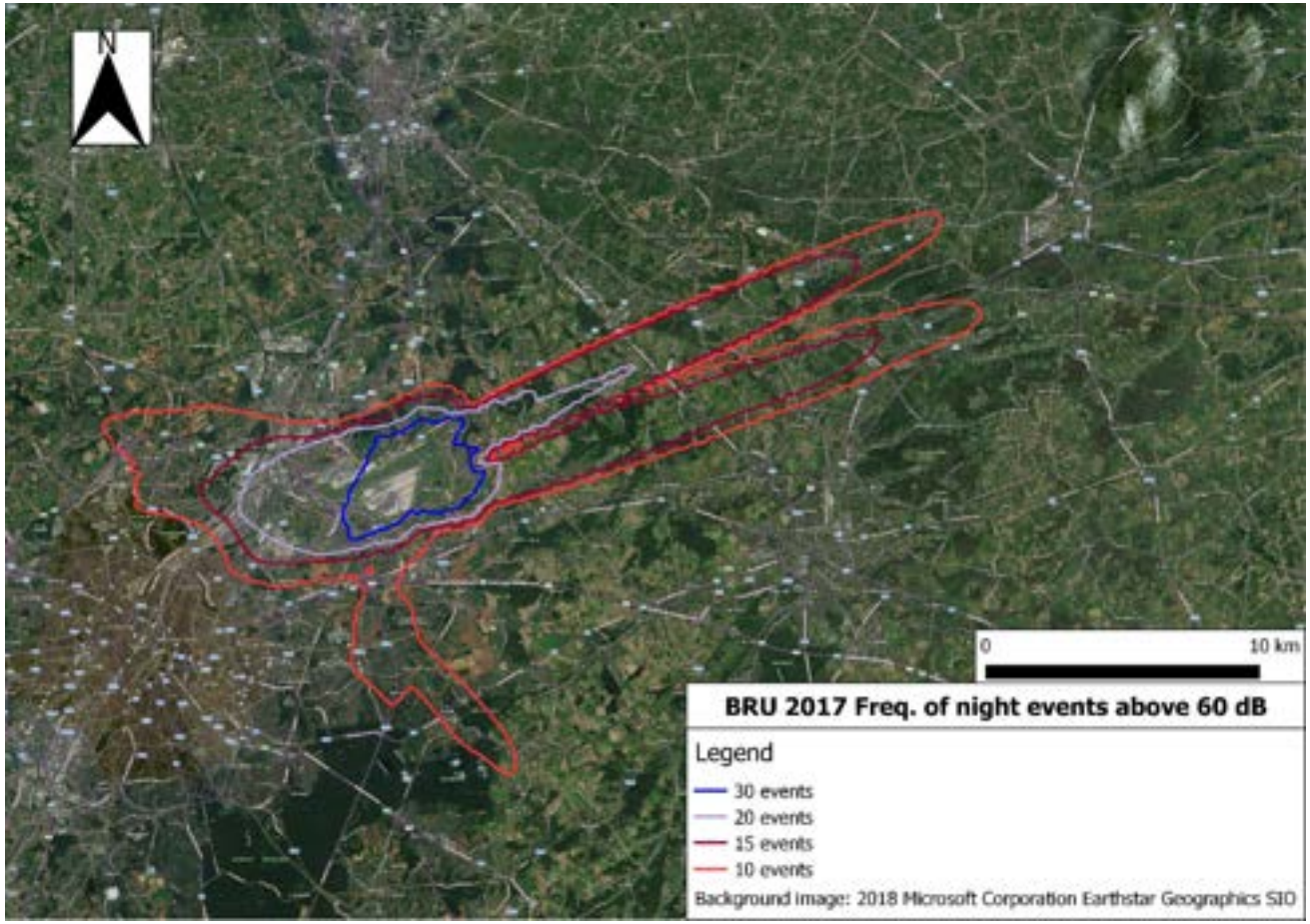


Figure 6-15 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), nuit

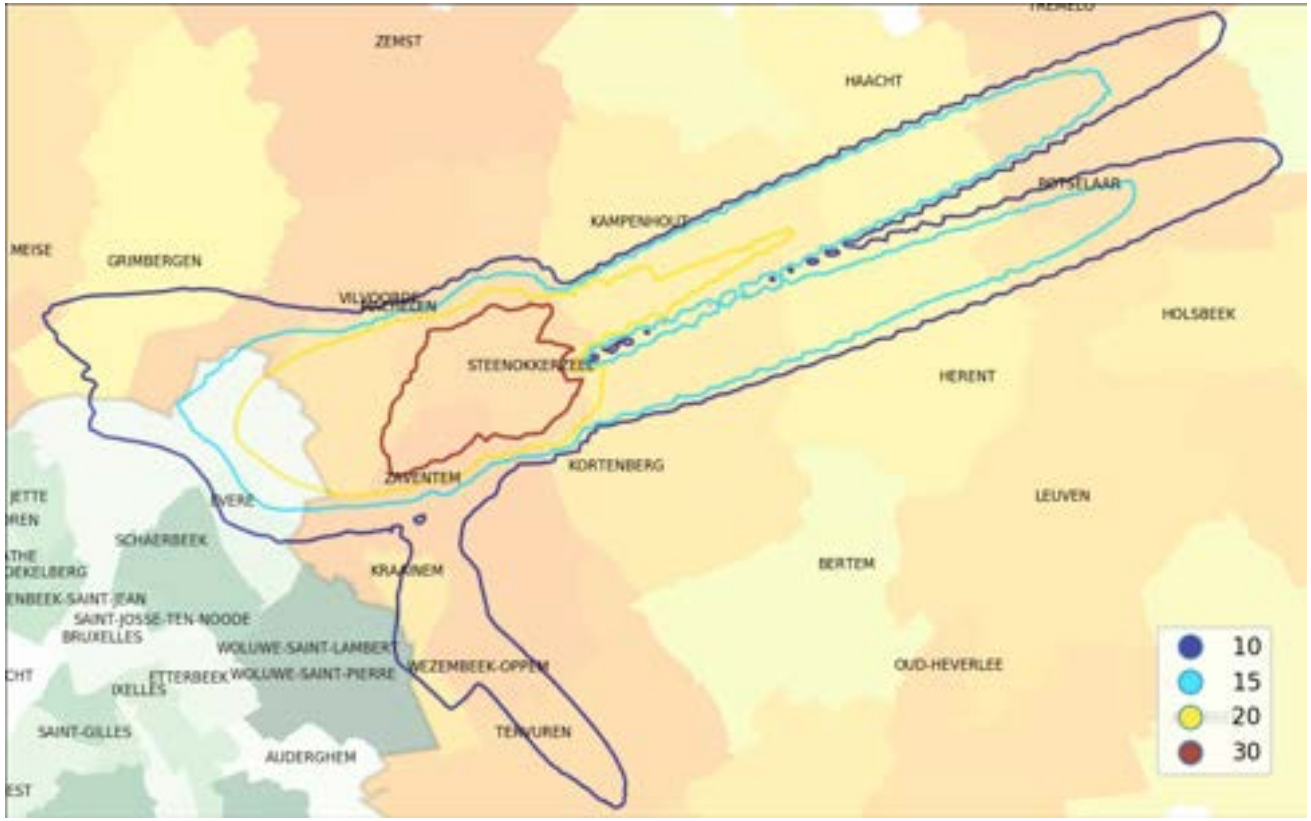


Figure 6-16 BRU 2017 Fréquence des évènements au-dessus de 60 dB(A), nuit, avec la carte des Communes

6.2.9 Population touchée

Une estimation de la population vivant à l'intérieur des contours des différents paramètres a été faite. Ces chiffres dérivés doivent être considérés comme « population potentielle touchée ». Aucune tentative n'a été faite pour appliquer une relation dose-effet.

L'ensemble de données appelées Global Human Settlement (GHS), élaboré dans le cadre du programme européen Copernicus, a été utilisé pour calculer le nombre de personnes susceptibles d'être affectées par le bruit des avions. Cet ensemble de données matricielles spatiales, généré à partir non seulement de la population résidente des recensements pour l'année 2011 fournis par Eurostat/GEOSTAT mais aussi des meilleures sources disponibles par pays, décrit la répartition et la densité de la population résidentielle, exprimée en nombre de personnes par cellule. La résolution initiale de 1 km a été accrue à 100 m sur la base des informations sur la couverture et l'utilisation du sol fournies par Corine Land Cover Refined 2006 et sur la répartition et la densité des agglomérations, telles qu'elles figurent sur la carte européenne des colonies 2016[15].

Le dénombrement de la population pour chaque contour de bruit a été effectué individuellement pour chacune des municipalités touchées. Les informations sur l'étendue géographique de chaque commune ont été collectées auprès de STATBEL (Statistics Belgium).

La population à la limite de chaque indicatif régional a été recalculée en fonction de la surface d'intersection entre chaque maille de population et la limite géographique. La répartition de la population dans chaque maille de 100 x 100 m est considérée comme homogène. De même, la zone d'intersection entre chaque contour de bruit et les cellules de la grille de population qui se croisent a été calculée. Le dénombrement de la population totale est calculé en fonction du rapport entre la superficie de l'intersection et la surface totale de la cellule de la grille de population.

Les résultats sont résumés dans les tableaux qui suivent.

Tous les nombres sont cumulatifs. Par exemple, les chiffres indiqués pour la population touchée dans le Tableau 6-1, dans la colonne "55 dB(A)", représentent l'estimation de la population touchée par 55 dB(A) ou plus. Les 38 personnes de Bruxelles touchées à hauteur de 65 dB(A) sont donc déjà comptabilisées dans les colonnes 55 et 60 dB(A).

[15] Sergio Freire et al., *GHS population grid, derived from EUROSTAT census data (2011) and ESM 2016.* European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset], 2016

Tableau 6-1 Population exposée à l'intérieur des contours Lden

Municipality	Population					Area (ha)				
	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)
BRUXELLES	10898	3603	38			1058	350	13		
EVERE	14569					305				
GRIMBERGEN	7494					245				
HAACHT	1656	425				659	173			
KAMPENHOUT	4112	1355	279	1		1340	450	73	0	
KORTENBERG	3074	1268	239	10	0	882	481	148	16	0
KRAAINEM	5449	3				233	1			
LEUVEN	808					231				
HERENT	1602	425				693	173			
MACHELEN	12854	9047	3815	149	2	1097	799	422	149	38
ROTSELAAR	155					105				
SCHAERBEEK	172					5				
STEENOKKERZEEL	7944	5096	1418	190	17	1596	1100	673	369	158
VILVOORDE	11120	89				568	14			
WEZEMBEEK-OPPEM	2854	10				150	2			
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	5054					88				
WOLUWE-SAINT-PIERRE	2551					80				
ZAVENTEM	21839	5604	273	18	4	1815	637	209	66	16
TOTALS	**114205**	**26923**	**6061**	**369**	**23**	**13854**	**4327**	**1537**	**599**	**212**

Tableau 6-2 Population exposée à l'intérieur des contours Lday

Municipality	Population					Area (ha)				
	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)
KRAAINEM	399					44				
LEUVEN	28					11				
BRUXELLES	4994	1812				785	109			
EVERE	3449					84				
KAMPENHOUT	1492	291	1			530	78	0		
MACHELEN	11062	5858	1964	25	0	951	588	278	72	1
STEENOKKERZEEL	5907	2099	209	21	4	1230	770	423	196	85
VILVOORDE	788					110				
ZAVENTEM	5677	1118	26	9	2	715	245	81	29	6
WEZEMBEEK-OPPEM	744					38				
HAACHT	197					128				
HERENT	989	3				371	5			
KORTENBERG	2219	43	688	2		695	63	324	3	
TOTALS	**37946**	**11225**	**2888**	**57**	**5**	**5690**	**1857**	**1106**	**300**	**92**

Tableau 6-3 Population exposée à l'intérieur des contours Levening

Municipality	Population						Area (ha)					
	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)
KRAAINEM	12576	1422					552	82				
LEUVEN	1386	4					304	1				
AUDERGHEM	2						1					
BRUXELLES	14643	4749	1334				1195	696	80			
EVERE	35780	3554					513	86				
SCHAERBEEK	21700						133					
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	24372						505					
WOLUWE-SAINT-PIERRE	11508						354					
GRIMBERGEN	15111						710					
KAMPENHOUT	4942	1724	350	10			1499	586	101	1		
MACHELEN	13202	10489	5153	1403	19	0	1134	925	545	245	66	7
STEENOKKERZEEL	8432	5944	2114	290	23	3	1634	1230	766	422	189	82
VILVOORDE	15452	233					727	45				
ZAVENTEM	21065	6108	880	24	8	1	1775	725	229	73	26	4
WEZEMBEEK-OPPEM	9443	1175					469	58				
HAACHT	3291	199					983	132				
HERENT	2379	912	1				1045	345	2			
KORTENBERG	4444	2091	618	35	1		1118	672	302	55	2	
ROTSELAAR	2218						519					
TERVUREN	2427						247					
TOTALS	**224371**	**38602**	**10450**	**1761**	**52**	**5**	**15417**	**5583**	**2025**	**795**	**283**	**93**

Tableau 6-4 Population exposée à l'intérieur des contours Lnight

Municipality	Population						
	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)
KRAAINEM	10981	74					
LEUVEN	1229						
BRUXELLES	26243	4315	182				
EVERE	17803						
SCHAERBEEK	6971						
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	4877						
WOLUWE-SAINT-PIERRE	4036						
GRIMBERGEN	16379						
KAMPENHOUT	5694	2358	760	125			
MACHELEN	13259	11034	5052	367	12	0	
MEISE	1						
STEENOKKERZEEL	8912	6743	2597	568	77	5	0
VILVOORDE	16593	396					
ZAVENTEM	28804	11615	1449	35	7	0	
ZEMST	64						
WEMMEL	916						
WEZEMBEEK-OPPEM	8050	145					
BOORTMEERBEEK	0						
HAACHT	3818	296					
HERENT	2291	765					
KORTENBERG	3492	1613	407	20	0		
ROTSELAAR	3012						
TERVUREN	3432						
TOTALS	**186857**	**39354**	**10448**	**1115**	**96**	**5**	**0**

Municipality	Area (ha)

	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)
KRAAINEM	429	28					
LEUVEN	286						
BRUXELLES	1444	646	39				
EVERE	320						
SCHAERBEEK	40						
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	87						
WOLUWE-SAINT-PIERRE	139						
GRIMBERGEN	890						
KAMPENHOUT	1752	764	223	20			
MACHELEN	1143	933	522	196	56	4	
MEISE	0						
STEENOKKERZEEL	1778	1327	818	503	239	93	21
VILVOORDE	775	78					
ZAVENTEM	2633	1044	426	117	33	1	
ZEMST	41						
WEMMEL	49						
WEZEMBEEK-OPPEM	411	12					
BOORTMEERBEEK	10						
HAACHT	1093	207					
HERENT	1011	303					
KORTENBERG	1027	553	219	33	1		
ROTSELAAR	684						
TERVUREN	466						
TOTALS	**16509**	**5896**	**2246**	**870**	**329**	**98**	**21**

Tableau 6-5 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N60, jour

Municipality	Population				Area (ha)			
	50	100	150	200	50	100	150	200
EVERE	35801	15616	165		513	300	1	
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	31246	11898			571	276		
BRUXELLES	27963	7498	4396	3247	1279	909	568	266
GRIMBERGEN	21035	539			1288	15		
ZAVENTEM	20204	12357	5956	4572	1661	966	438	333
SCHAERBEEK	17118				159			
VILVOORDE	15364	1565	62		730	231	10	
WOLUWE-SAINT-PIERRE	14843	6369			432	172		
MACHELEN	13241	12360	11163	9486	1143	1063	969	849
KRAAINEM	12824	10165			587	405		
WEZEMBEEK-OPPEM	12269	8355			649	421		
TERVUREN	10202	5825			1234	269		
ROTSELAAR	9430	4752	1369		1870	781	279	
STEENOKKERZEEL	8942	7140	6054	4752	1684	1426	1207	1027
WEMMEL	5862				395			
KAMPENHOUT	5296	1698	46		1596	736	76	
HAACHT	4043	736	466		1179	360	254	
KORTENBERG	3880	3385	2965	186	1116	923	812	124
HERENT	2623	1956	1666		1124	815	670	
LEUVEN	1959	1440	1084		359	311	266	
AARSCHOT	1245	22			361	12		
MEISE	1078				78			
OVERIJSE	341				83			
TREMELO	141				78			
BEGIJNENDIJK	70				26			
HOLSBEEK	6				6			
TOTALS	**277026**	**113674**	**35392**	**22244**	**20201**	**10391**	**5550**	**2599**

Tableau 6-6 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N70, jour

Municipality	Population					Area (ha)				
	5	10	20	50	100	5	10	20	50	100
KRAAINEM	11449	8971	3525			450	353	173		
LEUVEN	136	102	45			53	40	17		
AUDERGHEM	16	1				55	2			
BRUXELLES	43759	12184	5650	4566	2525	1688	1245	923	630	187
EVERE	35801	35793	17404	593		513	513	333	45	
JETTE	393					3				
MOLENBEEK-SAINT-JEAN	1674					4				
SCHAERBEEK	32528	5148				279	65			
WATERMAEL-BOITSFORT	0					1				
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	38864	27016	9013			631	529	175		
WOLUWE-SAINT-PIERRE	12541	7879	2061			349	245	92		
GRIMBERGEN	19411	14522	4204			1233	736	154		
KAMPENHOUT	4450	3697	2444	1527	2	1471	1242	851	524	4
MACHELEN	12603	12000	10916	8551	5988	1065	1022	946	795	614
MEISE	624	59				88	5			
STEENOKKERZEEL	7768	6459	5591	3743	1490	1515	1321	1200	944	612
VILVOORDE	17657	13199	8968	308		742	615	476	60	
ZAVENTEM	22525	12999	9563	2772	1353	1965	1256	1010	298	105
ZEMST	11					7				
WEMMEL	1383	11				177	1			
WEZEMBEEK-OPPEM	3546	2687	1954			177	136	101		
HAACHT	1448	760	387	59	2	575	377	254	39	1
HERENT	1618	1185	1000	682	460	722	489	395	256	180
KORTENBERG	4884	3502	2637	1824	1247	1087	895	777	570	459
ROTSELAAR	35					37				
TERVUREN	5	3	1			138	88	22		
TOTALS	**275130**	**168178**	**85360**	**24625**	**13068**	**15026**	**11175**	**7900**	**4162**	**2162**

Tableau 6-7 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N60, nuit

Municipality	Population				Area (ha)			
	10	15	20	30	10	15	20	30
KRAAINEM	8603				316			
LEUVEN	1927	992			356	257		
BRUXELLES	28247	8968	3557		1268	875	386	
EVERE	13762	1893			226	24		
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	9				0			
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1913				39			
GRIMBERGEN	13991				659			
KAMPENHOUT	5654	4794	1969	0	1666	1425	499	1
MACHELEN	13242	12403	11278	88	1144	1067	974	85
MEISE	137				12			
STEENOKKERZEEL	9075	8304	7301	5578	1704	1594	1428	965
VILVOORDE	13694	377	21		703	75	3	
ZAVENTEM	15179	9265	7670	4742	1309	707	536	330
WEMMEL	112				14			
WEZEMBEEK-OPPEM	10953				565			
AARSCHOT	36				14			
BEGIJNENDIJK	111				41			
HAACHT	4349	3305			1268	1021		
HERENT	2617	1710			1115	768		
KORTENBERG	3647	3007	32		1071	890	50	
ROTSELAAR	9263	2997			1954	722		
TERVUREN	3800				451			
TREMELO	398				135			
TOTALS	**160718**	**58014**	**31828**	**10408**	**16030**	**9427**	**3877**	**1380**

Tableau 6-8 Population exposée à l'intérieur des contours de fréquence N70, nuit

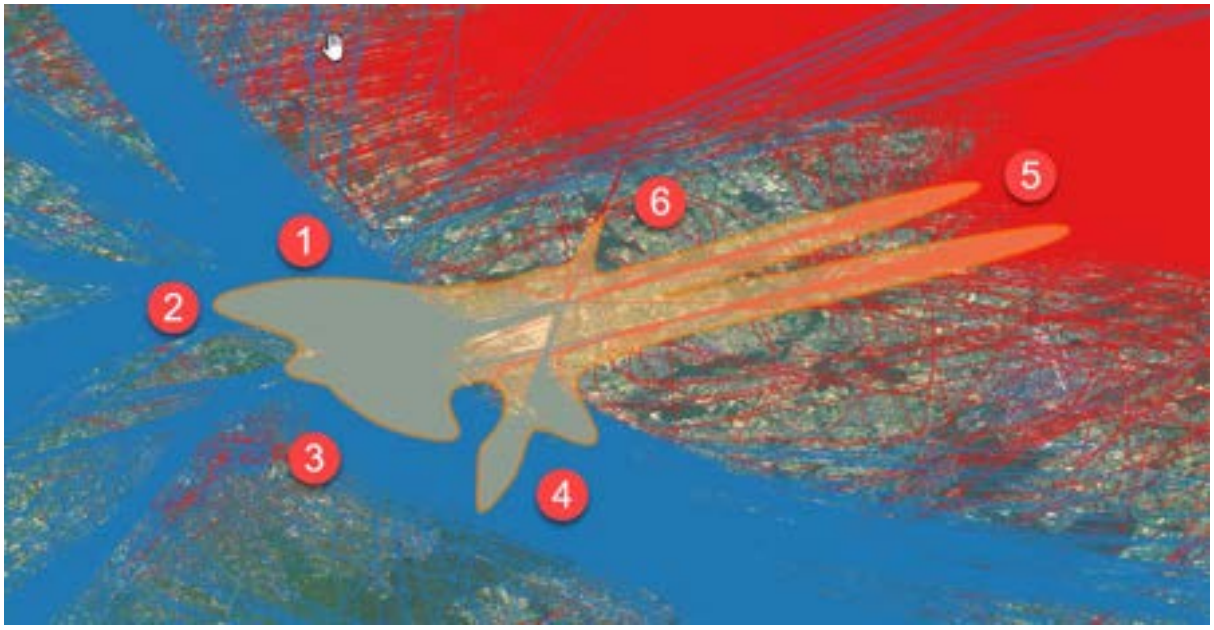
Municipality	Population					Area (ha)				
	1	5	10	20	50	1	5	10	20	50
KRAAINEM	10310	2				415	1			
LEUVEN	96	19				38	8			
AUDERGHEM	17					58				
BRUXELLES	41485	5144	3190	35		1701	821	305	14	
EVERE	29135	542				444	15			
MOLENBEEK-SAINT-JEAN	4187					10				
SCHAERBEEK	15184					84				
WATERMAEL-BOITSFORT	1					1				
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	15503					329				
WOLUWE-SAINT-PIERRE	4933					176				
GRIMBERGEN	18871	984				1188	23			
KAMPENHOUT	5380	2568	1959			1667	824	645		
MACHELEN	12526	10409	7941	4001		1074	892	728	457	
MEISE	218					18				
OVERIJSE	20					9				
STEENOKKERZEEL	8337	5416	3927	1628	1	1703	1143	972	504	38
VILVOORDE	19027	7347	114			768	398	18		
ZAVENTEM	27778	9393	2479	841		2555	969	269	87	
ZEMST	157					101				
WEMMEL	1850					117				
WEZEMBEEK-OPPEM	7445	162				410	11			
BOORTMEERBEEK	1941					249				
HAACHT	1661	437	121			623	290	86		
HERENT	1331	1016	642			555	400	243		
HULDENBERG	16					21				
KORTENBERG	3007	2070	1404			863	611	493		
ROTSELAAR	100					89				
TERVUREN	7544					1245				
TOTALS	**238061**	**45508**	**21776**	**6504**	**1**	**16512**	**6405**	**3761**	**1062**	**38**

6.2.10 Graphiques de données de suivi

Pour l'analyse des résultats, le contour de bruit Lden 55 dB(A) a été superposé sur les trajectoires de vol en condition d'écoulement Ouest et Est. Le mois de juillet 2017 a été choisi parce qu'il a enregistré le plus grand nombre de mouvements d'aéronefs par rapport aux autres mois.

La figure 6-17 montre les trajectoires de vol pour ce mois de juillet 2017 dans des conditions d'écoulement de l'Ouest. Notez la façon dont les trajectoires de départ façonnent les contours du bruit. Notez comment la concentration des trajectoires de départ définit le contour près du point 2. Les départs vers le Sud-Est de la piste 19 définissent clairement la forme du contour près de l'emplacement 4. Les arrivées sur les pistes 25L/R définissent clairement la forme du contour du côté Est de l'aéroport. Par rapport aux départs, les nuisances sonores causées par les arrivées ont tendance à être plus longues et plus étroites. Ceci peut être clairement vu près des emplacements 5 et 6.

Figure 6-17 Conditions d'écoulement Ouest - Lden 55



Notes : Couleurs des traces radar : le rouge représente les arrivées et le bleu les departs. Traces radar pour le mois de Juillet 2017.

La Figure 6-18 montre les trajectoires de vol de juillet 2017 en condition d'écoulement Est. Notez que les départs vers l'Est n'ont pas d'impact significatif sur la forme du contour du bruit. Aux emplacements 1 et 2, on peut clairement observer que la forme du contour est influencée par les opérations d'arrivée sur les pistes 07L et 01.

Figure 6-18 Conditions d'écoulement Est - Lden 55

Notes : Couleurs des traces radar : le rouge représente les arrivées et le bleu les départs. Traces radar pour le mois de Juillet 2017.

Les chiffres suivants sont inclus pour donner une idée de la variation des zones survolées en fonction de l'évolution des débits selon le jour et l'heure de la semaine. Ils ne sont présentés qu'à titre indicatif et ne sont pas destinés à être « représentatifs » ou « exhaustifs » en termes de toutes les permutations possibles des opérations aériennes.

Figure 6-19 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, période de jour

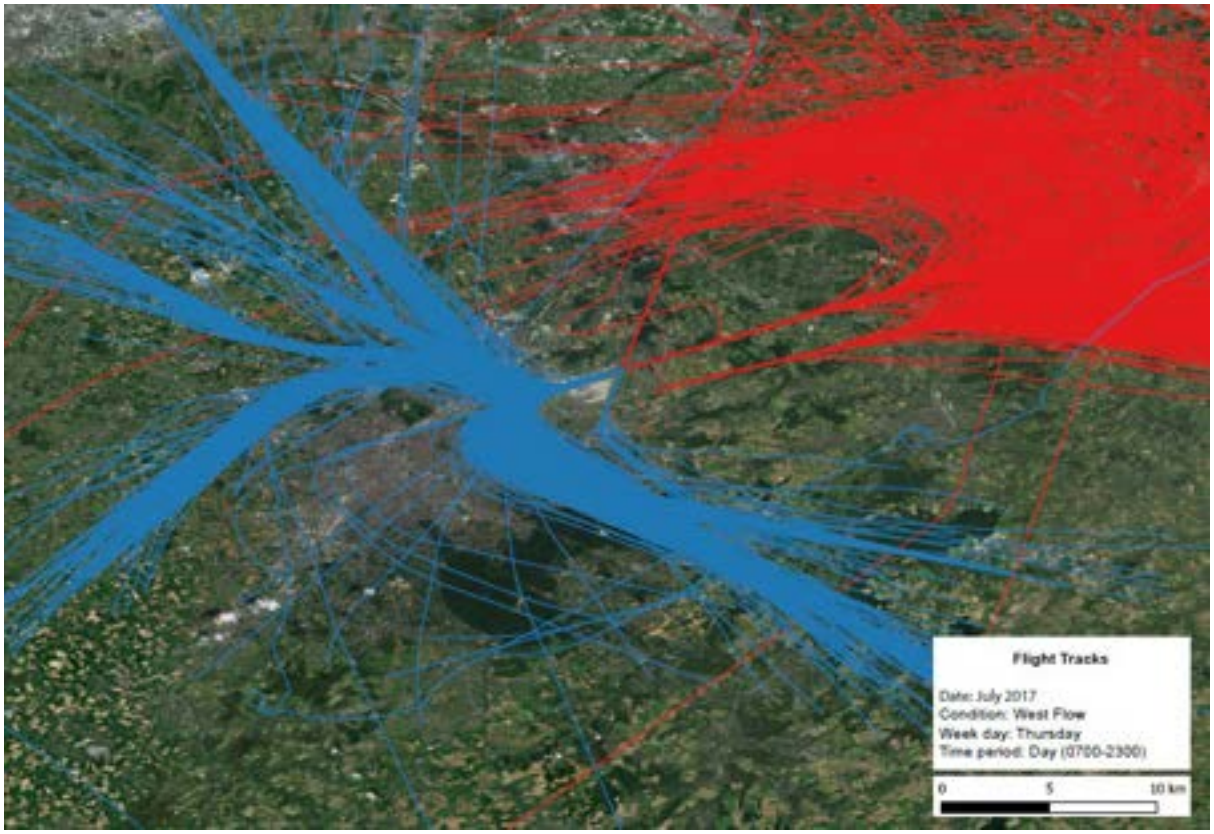


Figure 6-20 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, week-end, période de jour

Figure 6-21 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, semaine, période de jour

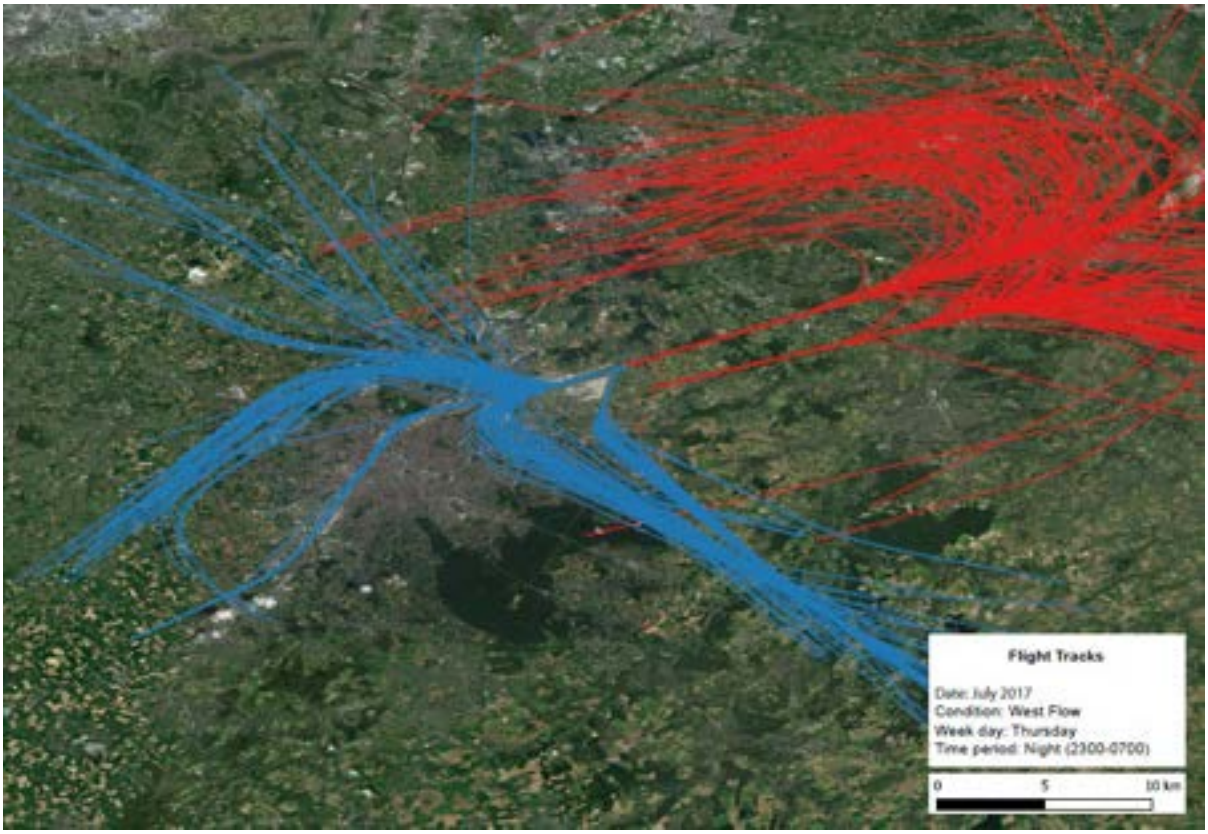


Figure 6-22 Traces radar juillet 2017, écoulement Ouest, week-end, période de nuit

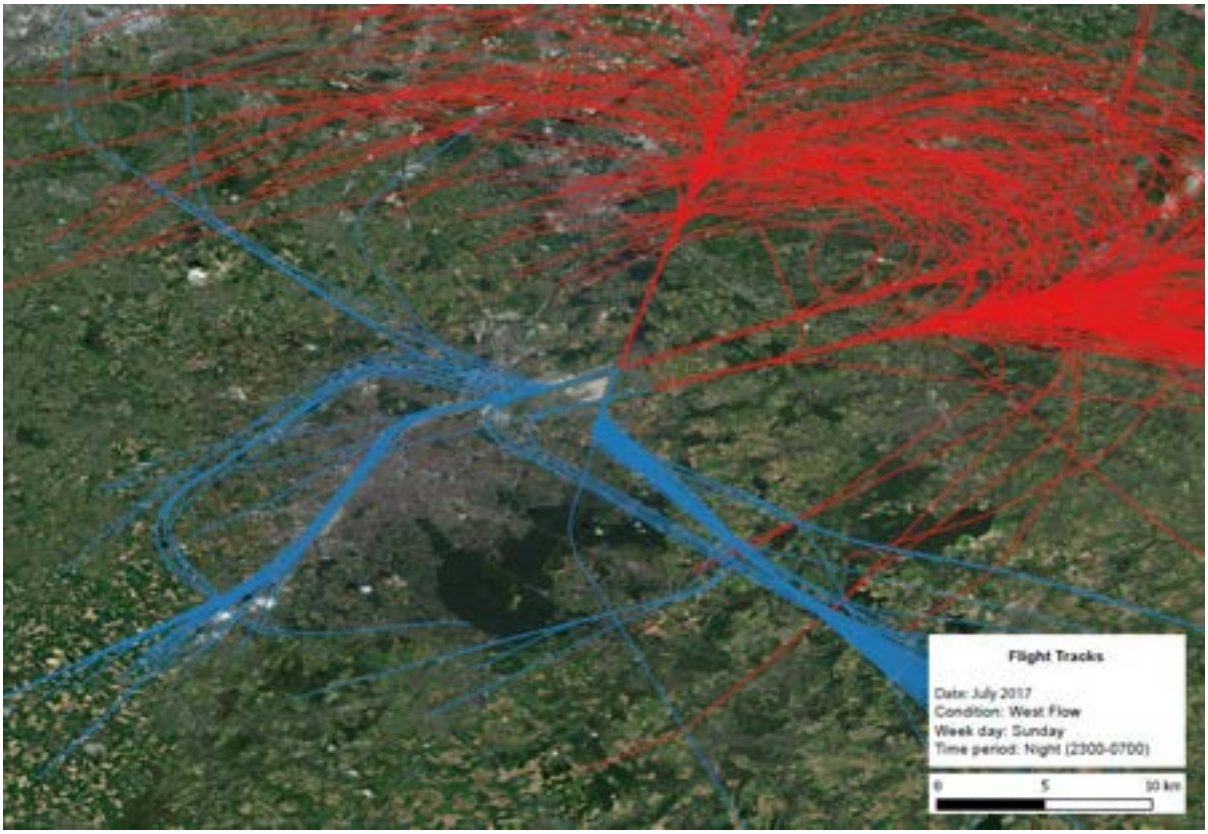


Figure 6-23 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, semaine, période de jour

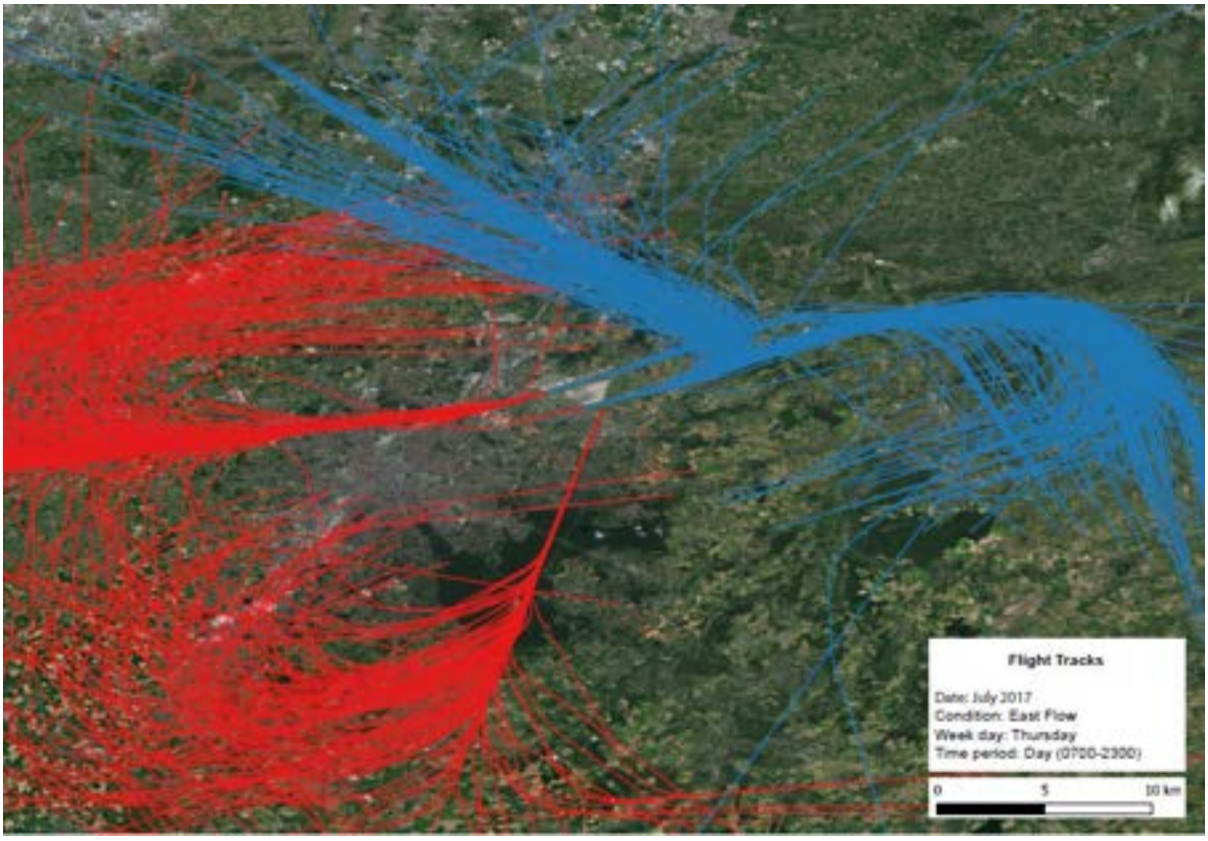


Figure 6-24 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, week-end, période de jour

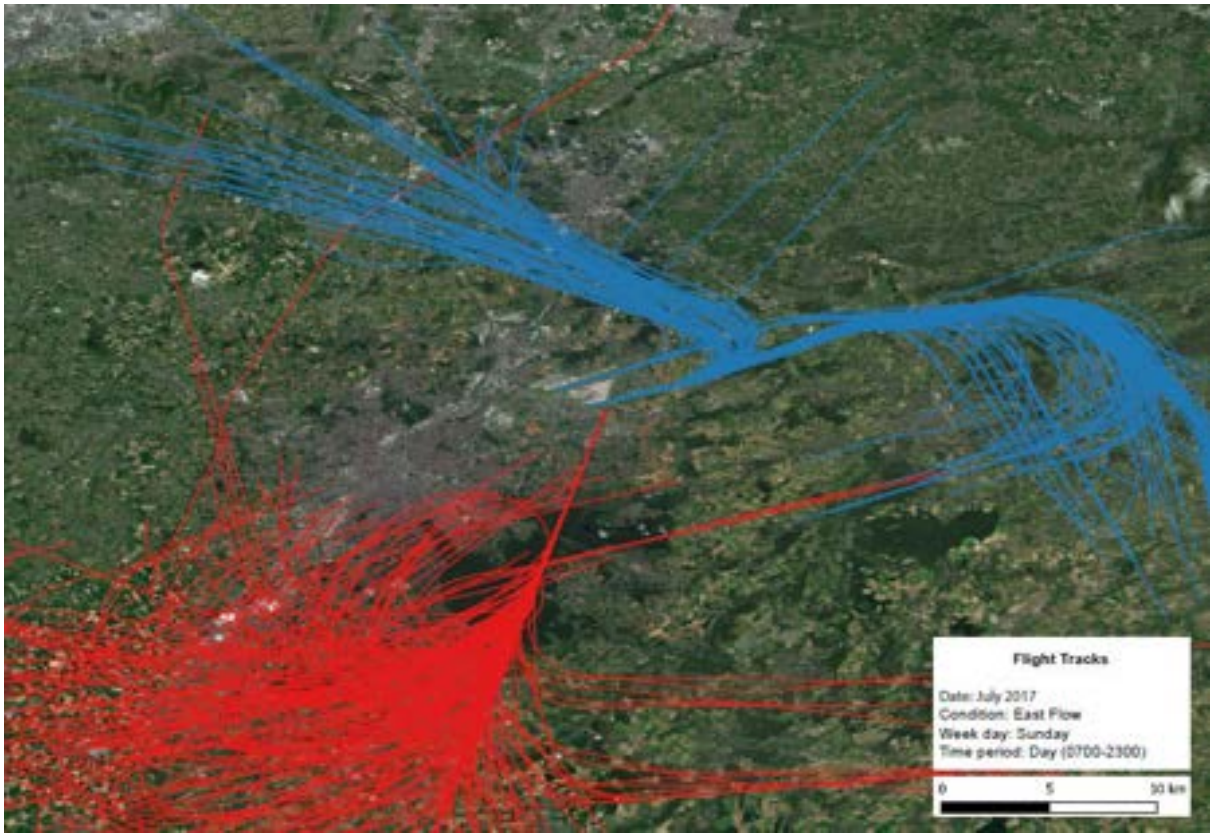
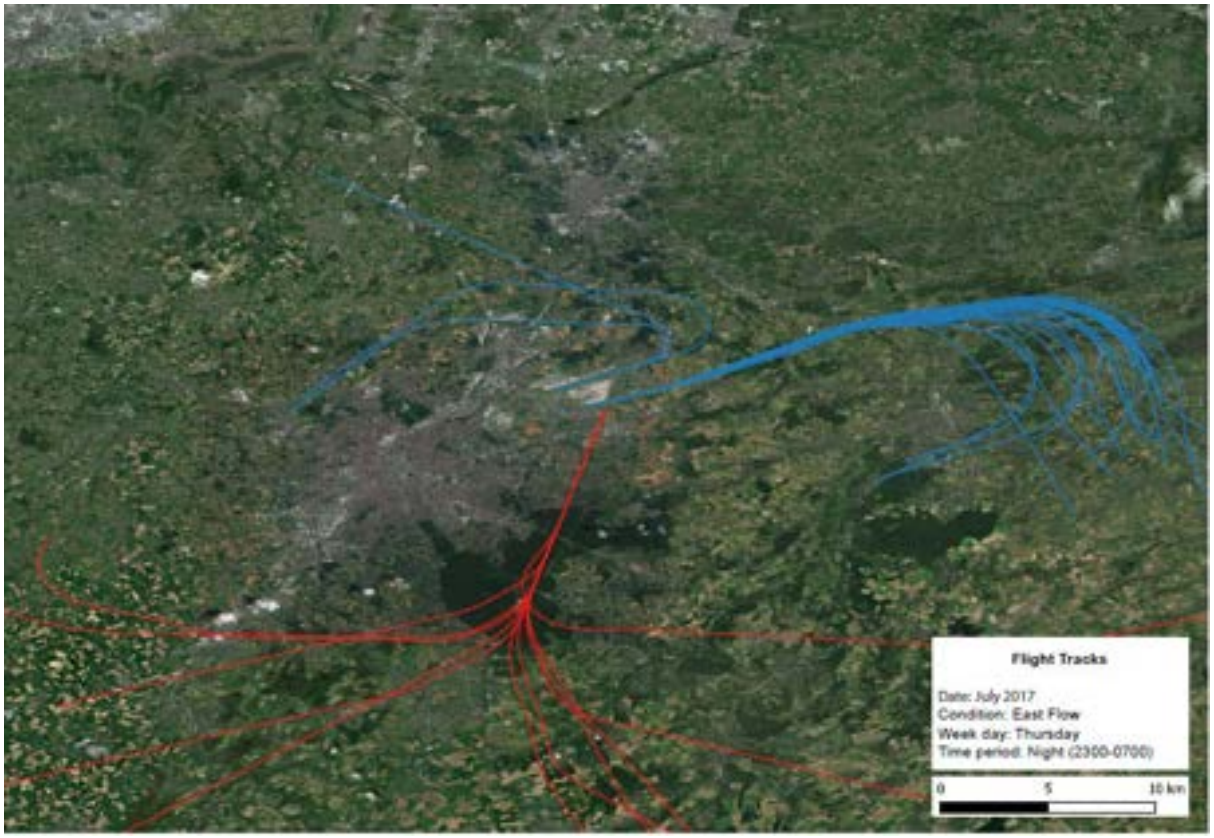


Figure 6-25 Traces radar juillet 2017, écoulement Est, semaine, période de nuit



6.3 *Observations indépendantes de l'impact du bruit*

On peut observer que la plupart des aéronefs sont représentés par la famille des Airbus A320 et Boeing 737, et qu'ils auront donc l'effet le plus significatif sur la forme et la taille des contours.

Les avions typiques pour les vols long-courriers sont les Boeing B747 et B777 et les Airbus A330. Ces avions ont des profils plus nombreux et ont tendance à exercer une influence significative sur la taille et la forme des contours de bruit, en particulier pour les opérations d'arrivée.

Par rapport aux départs, les contours de bruit causés par les arrivées ont tendance à être plus longs et plus étroits.

7 Conclusions générales du Chapitre 1

En conclusion, pour ce chapitre du rapport, il est noté qu'il y a un certain nombre de problèmes systématiques qui doivent être abordés, notamment :

Gouvernance fragmentée et incohérente

En partie à cause de la situation politique unique de la gouvernance régionale et fédérale en Belgique, les pouvoirs pour différents aspects de la réglementation sont répartis d'une manière qui n'est pas toujours propice à une gouvernance conjointe. La licence d'exploitation de l'aéroport est accordée au niveau fédéral, mais la responsabilité de la réglementation environnementale (par exemple) incombe aux Régions.

Faible collaboration entre les parties prenantes

Cette conclusion peut être attribuée à plusieurs niveaux :

1. En raison du contexte réglementaire fragmenté, il serait souhaitable que les régions et le gouvernement fédéral collaborent afin d'assurer une réglementation efficace de toutes les questions. Cela ne semble pas être le cas. En fait, la situation semble être dictée par des considérations politiques, ce qui entraîne une impasse.
2. Sur le plan opérationnel, la collaboration entre les principaux intervenants opérationnels a été faible dans le passé. Il y a des signes d'amélioration maintenant avec l'introduction de l'initiative CEM (Gestion Collaborative Environnementale) à l'aéroport.
3. Il ne semble pas y avoir d'organisation globale entre les différentes associations et groupes de pression représentant les résidents autour de l'aéroport touchés par les nuisances sonores causées par les opérations aéroportuaires.

Mauvaise communication et sensibilisation de tous les intervenants communautaires

L'aéroport dispose de certaines structures pour mener un dialogue avec les parties prenantes de la communauté, mais il semble pour l'instant limité à un sous-groupe choisi de la communauté touchée. Il est nécessaire d'élargir la portée, et de démontrer clairement que les points de vue de tous sont pris en considération.

Non évaluation de l'impact avant la mise en œuvre des décisions

Il y a eu trop d'exemples dans le passé où les modifications de l'espace aérien ont été dictées par des décisions judiciaires ou ministérielles, souvent à la suite de pressions politiques, sans qu'une étude d'impact appropriée ait été effectuée **avant** l'introduction de ces modifications.

Historique de changements fréquents dans l'organisation de l'espace aérien basés sur des critères douteux

La perception d'un bruit significatif semble s'étendre bien au-delà des contours de bruit modélisés moyens, pour lesquels le bruit des avions pourrait normalement être considéré comme significatif à des fins décisionnelles majeures. Il est également clair qu'il y a eu un plus grand nombre que la normale de changements importants dans les procédures des aéronefs et aux modèles de survols au cours des deux dernières décennies, qui ont accru le profil et l'importance perçus du bruit des aéronefs autour de BRU pour plusieurs communes aux abords de l'aéroport. L'effet de ces nombreux changements, dont on peut supposer qu'ils étaient bien intentionnés, a réduit la tolérance et l'acceptation du bruit des avions par la population et a dressé les communes les unes contre les autres.

8 Enjeux et principes clés à prendre en compte dans les travaux du Chapitre 2

Outre les problèmes systématiques résumés dans les conclusions du chapitre 1, les travaux du chapitre 2 passeront en revue et examineront les mérites des différents principes qui pourraient être appliqués dans la recherche d'améliorations aux procédures actuelles de l'espace aérien.

La liste suivante n'est pas exhaustive et les éléments ne s'excluent pas mutuellement. Elle a été élaborée à la suite des discussions qui ont eu lieu jusqu'à maintenant avec les intervenants.

- Personnes les moins touchées.
- Éviter les zones densément peuplées.
- Ignorer les frontières politiques et régionales (impartial).
- Il ne devrait pas y avoir de quotas par région.
- Pas de « nouveaux bruits » (éviter que de nouvelles populations ne soient touchées).
- Partage du bruit.
- Répit/Périodes silencieuses.
- Les personnes qui choisissent de vivre dans des zones rurales et moins peuplées sont généralement aussi celles qui sont naturellement plus sensibles au bruit.
- Essayer de ne pas monter les citoyens les uns contre les autres.
- Transparence.
- Approche équilibrée de l'OACI à appliquer.
- Un citoyen = un citoyen.

Des exemples de « meilleures pratiques » d'autres aéroports seront également examinés.

ANNEXES

Annexe A Données d'entrée

A-1 Données de piste

Runway End	Latitude	Longitude	Elevation (Feet)	Approach Displaced Threshold (Feet)	Departure Displaced Threshold (Feet)
01	50.886928	4.491414	184	151	0
19	50.912928	4.502019	107	722	722
07R	50.889039	4.480425	174	401	1050
25L	50.898942	4.523300	159	0	0
07L	50.899067	4.456219	138	847	0
25R	50.912664	4.503267	108	985	985
ARP	50.901389	4.484444	184[1]	--	--
Source: Adapted from Aeronautical Information Publication (AIP) Belgium & Luxembourg					

A-2 Données météorologiques

Temperature (°F)	51.5
Pressure (millibars)	1,009.29
Sea Level Pressure (millibars)	1,016.33
Relative Humidity (%)	79.33
Dew Point (°F)	44.98
Wind Speed (Knots)	7.28
Source: AEDT default weather	

A-3 Flotte

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
560	CNA560XL	Cessna Citation Excel 560 / PW545A		1
A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	1	1
A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1	1
A20N	A320-232	Airbus A320-211/CFM56-5A1	171	171
A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	7	7
A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	1,352	1,353
A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	37	37
A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	71	71
A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	29,530	29,554
A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	21,965	21,994
A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	2,598	2,596
A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	2,176	2,171
A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	2,545	2,534
A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	3	3
A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	35	34
A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	9	9
A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	5	5
A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	278	278
A400	C130	C-130H/T56-A-15	14	14
AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1
AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1
AN12	C130E	C-130E/T56-A-7	6	6
AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4	4
AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4	5
ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	17	18
AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	1

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	6	6
AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	48	48
AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	7	7
AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	28	28
ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	159	158
B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67	4	4
B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	58	58
B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	21	21
B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	19	17
B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5	4	4
B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737
B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	2,168	2,169
B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	589	588
B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	343	343
B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	2,066	2,064
B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	14,562	14,607
B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	70	69
B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	4	4
B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	1,106	1,102
B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67	4	4
B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	1,645	1,643
B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B	29	29
B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	1,735	1,734
B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	258	258
B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	789	784
B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892	35	35
B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	868	866
B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	537	535
B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	1,218	1,215

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	49	50
BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	498	501
BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	32	32
BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	56	57
BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5	23	23
BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	17	17
C130	C130E	C-130E/T56-A-7	540	485
C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	18	18
C17	C17	F117-PW-100	33	34
C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	56	62
C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	274	273
C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	291	290
C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	29	29
C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	10	10
C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	11	12
C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	20	20
C30J	C130AD	Lockheed Hercules T56-A15	7	7
C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1
C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	21	21
C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1
C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	2	2
C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	6	6
C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	261	265
C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	87	88
C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	51	51
C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	3	3
C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	1
C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	18	18
C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	713	710

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	42	42
C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	65	67
C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	35	34
C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	20	20
CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	30	31
CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	42	42
CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	121	120
CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	6	5
CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	49	49
CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	255	256
CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	2,305	2,303
CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	137	137
D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	8	8
DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	2	2
DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D	3	3
DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	2,605	2,608
DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1
DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	11	10
E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	34	34
E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	3	3
E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	743	741
E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	3,751	3,747
E170	EMB170	ERJ170-100	1,877	1,881
E190	EMB190	ERJ190-100	4,809	4,815
E195	EMB195	ERJ190-200	292	292
E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	36	37

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7	1	1
E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2	2
E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	56	56
E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2	2
E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	66	66
E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	7	6
E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	151	150
E75L	EMB175	ERJ170-200	53	53
EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	1	1
F10	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	2	2
F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	262	262
F260	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	3	4
F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	380	375
F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1
F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	11	10
F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	412	413
F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	285	287
FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3	3
FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	48	48
FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	156	157
FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	5	5
G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	10	10
G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	7	7
GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	13	13
GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	69	69
GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	96	97
GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8	1	1
GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	73	73
GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	140	140

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	42	42
H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	82	83
HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	10	10
HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	5	5
HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	1
J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	2	2
L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	4	4
LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	10	10
LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	55	55
LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3	3
LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	101	102
LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	12	12
LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	26	26
LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	3	2
M20P	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1	1
MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A	2	2
MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219	3	3
MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209	1	1
P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR	37	38
P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC	3	5
P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	1
PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1
PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1
PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1
PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	4	4
PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	6	6
PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1
PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	12	12
PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	4	4

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Arrivals	Departures
PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	175	175
PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	20	20
RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	2,496	2,506
RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	24	24
SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	3	3
SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	21	12
SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	18	18
SR22	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	3	3
SU95	EMB190	ERJ190-100	2,411	2,406
SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1
SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	7	7
T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17	1	1
T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	1	1
TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	13	12
TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	7	7
TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	1
YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	20	20
		Sub-Total	118,328	118,351
		Total	236,679	

A-4 Distribution des profils de départ

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
560	CNA560XL	Cessna Citation Excel 560 / PW545A	1	1								
A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	7				1					
A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	6			1						
A20N	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	5	96	74	1						
A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	5			7						
A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	6	935	361	6	49	2				
A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	6	2	2	1		32				
A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	5		69		2					
A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	5	19,130	9,451	854	118	1				
A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	5	8,696	7,002	4,155	2,139	2				
A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	5	579	486	1,483	47	1				
A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	7	25	23	14	21	1,875	211	2		
A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	7	34	3	18	213	1,987	279			
A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	7	1		1		1				
A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	7	14	13	4	2	1				
A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	7		4	3	1	1				
A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	7		3		1	1				
A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	9	1				186		91		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
A400	C130	C-130H/T56-A-15	2	10	4							
AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1								
AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1								
AN12	C130E	C-130E/T56-A-7	2	2	4							
AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	4								
AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	5								
ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	1	18								
AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	1								
AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	6								
AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	48								
AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	7								
AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	28								
ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	158								
B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67	2	4								
B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	58								
B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	3	20	1							
B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	3	16	1							
B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5	3	4								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	4	272	291	172	2					
B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	4	847	842	480						
B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	5	6	350	160	72					
B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	6	4	315	24						
B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	6	292	1,249	308	206	9				
B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	6	3,390	6,541	3,171	1,490	3	12			
B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	6	7	2	20	39	1				
B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	7	2	2							
B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	9	105	35		85	129	278	247	223	
B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67	9	4								
B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	7	1,035	360	217	27	3	1			
B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B	6	2		27						
B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	7	491	25	21	70	595	531	1		
B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	7	1				233	24			
B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	9	7	1	1		521	254			
B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892	7			1		31	3			
B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	9	150			1	418	3	294		
B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	9	5		2		411		117		
B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	9	12	2			546	305	350		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	9	3				5		42		
BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	5	501								
BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	5	9	23							
BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	57								
BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5	1	23								
BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	17								
C130	C130E	C-130E/T56-A-7	2	357	128							
C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	18								
C17	C17	F117-PW-100	1	34								
C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	1	62								
C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	273								
C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	290								
C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	29								
C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	1	10								
C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	2		12							
C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	20								
C30J	C130AD	Lockheed Hercules T56-A15	1	7								
C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	21								
C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1								
C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	2								
C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	6								
C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	3	252	13							
C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	88								
C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	51								
C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	3								
C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	1								
C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	18								
C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	710								
C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	42								
C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	1	67								
C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	1	34								
C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	1	20								
CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	31								
CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	42								
CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	1	120								
CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	2	4	1							
CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	1	49								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	5	204	52							
CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	5	1,857	445	1						
CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	5	2	135							
D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	1	8								
DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	2								
DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D	6	2				1				
DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	1	2,608								
DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1								
DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	1	10								
E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	1	34								
E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	1	3								
E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	4	662	48	31						
E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	4	3,659	59	29						
E170	EMB170	ERJ170-100	3	1,369	511	1						
E190	EMB190	ERJ190-100	4	1,686	2,894	231	4					
E195	EMB195	ERJ190-200	4	136	156							
E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	4	21	7	6	3					

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7	7			1						
E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	2								
E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	1	56								
E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	2								
E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	4	53	8	2	3					
E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	6								
E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	150								
E75L	EMB175	ERJ170-200	3	53								
EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	3	1								
F10	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1	2								
F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	3	170	90	2						
F260	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1	4								
F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	375								
F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1								
F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	3	10								
F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	3	413								
F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	3	143	93	51						
FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	3								
FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	3	25	18	5						
FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	1	157								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	1	5								
G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	1	10								
G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	7								
GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	13								
GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	8	51	3	4	3	7	1			
GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	7	60	8	6		15	5	3		
GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8	1	1								
GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	1	73								
GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	1	140								
GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	1	42								
H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	83								
HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	10								
HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	5								
HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	1								
J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	1	2								
L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	4								
LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	10								
LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	55								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	3								
LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	102								
LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	12								
LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	26								
LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	2								
M20P	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1	1								
MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A	5		2							
MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219	5		1	2						
MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209	4	1								
P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR	1	38								
P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC	1	5								
P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	1								
PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1								
PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1								
PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1	1								
PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	4								
PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	6								
PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	1								
PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	1	12								
PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	1	4								

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Max Profile Stage	Departure Profile								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	175								
PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	20								
RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	3	1,704	802							
RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	3	14	10							
SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	3								
SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	12								
SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	2	14	4							
SR22	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1	3								
SU95	EMB190	ERJ190-100	4	1,906	499	1						
SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1								
SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	7								
T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17	4	1								
T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	7	1								
TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	12								
TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	7								
TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	1								
YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	1	20								
			Sub-Total	58,394	33,538	11,525	4,599	7,018	1,907	1,147	223	0
				49%	28%	10%	4%	6%	2%	1%	0%	0%
			Total	118,351								

A-5 Répartition par période de temps - Arrivées

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	1		
A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1		
A20N	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	122	45	4
A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	7		
A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	274	142	936
A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	36	1	
A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	56	15	
A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	20,302	7,649	1,579
A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	14,288	5,342	2,335
A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	1,912	568	118
A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	1,006	222	948
A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	950	26	1,569
A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	3		
A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	28	6	1
A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	4	4	1
A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	3	1	1
A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	199	1	78
A400	C130	C-130H/T56-A-15	12	1	1
AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8			1
AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		
AN12	C130E	C-130E/T56-A-7	4	1	1
AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4		
AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4		
ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	13	3	1
AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	5	1	
AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	3	36	9
AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	2	4
AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	22	6	
ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	6	108	45
B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67	3		1
B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	39	19	
B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	15	5	1
B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	10	7	2
B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5			4
B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	590	127	16
B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	588	329	1,251
B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	392	81	116
B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	277	66	
B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1,469	400	197
B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	9,440	3,868	1,254
B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	59	11	
B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	3	1	
B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	841	170	95
B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67	4		
B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	275	44	1,326
B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B	28		1
B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	847	355	533
B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	227		31
B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	641	1	147
B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892	33		2
B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	586	227	55

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	480	7	50
B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	1,046	8	164
B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	22		27
BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	258	221	19
BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	31	1	
BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	53	1	2
BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5	15	5	3
BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	14	1	2
C130	C130E	C-130E/T56-A-7	443	89	8
C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	17	1	
C17	C17	F117-PW-100	17	7	9
C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	55	1	
C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	196	65	13
C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	193	88	10
C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	24	5	
C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	9	1	
C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	10	1	
C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	19	1	
C30J	C130AD	Lockheed Hercules T56-A15	7		
C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		
C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	10	4	7
C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1		
C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	1	
C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	4	1	1
C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	204	45	12
C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	62	12	13
C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	38	10	3

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	3		
C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1		
C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	13	4	1
C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	480	202	31
C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	28	13	1
C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	50	10	5
C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	29	6	
C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	13	4	3
CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	20	7	3
CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	37	5	
CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	105	8	8
CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	3	2	1
CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	31	14	4
CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	214	40	1
CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	1,821	483	1
CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	86	51	
D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	6	2	
DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	2		
DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D	1	1	1
DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	2,111	493	1
DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1		
DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	8	3	
E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	1	3	30
E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	3		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	410	328	5
E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	2,401	1,328	22
E170	EMB170	ERJ170-100	1,235	627	15
E190	EMB190	ERJ190-100	3,424	1,183	202
E195	EMB195	ERJ190-200	222	69	1
E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	26	7	3
E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7			1
E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2		
E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	44	10	2
E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2		
E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	45	18	3
E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	6		1
E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	130	21	
E75L	EMB175	ERJ170-200	50	3	
EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	1		
F10	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	2		
F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	180	80	2
F260	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	2	1	
F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	260	98	22
F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1		
F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15		10	1
F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	344	67	1
F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	206	65	14
FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3		
FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	39	7	2
FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	110	23	23
FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	5		
G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	7	2	1
G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	6	1	
GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	11	1	1

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	50	14	5
GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	70	20	6
GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8		1	
GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	56	8	9
GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	83	41	16
GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	32	5	5
H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	67	13	2
HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	8	1	1
HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	4	1	
HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1		
J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	1	1	
L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	4		
LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	7	2	1
LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	39	12	4
LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3		
LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	66	23	12
LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	9	2	1
LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	18	7	1
LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	2	1	
M20P	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1		
MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A	2		
MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219	2		1
MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209		1	
P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR	25	8	4
P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC	3		
P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1		
PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L			1
PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1	

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		
PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	4		
PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	4		2
PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1		
PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	8	1	3
PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	4		
PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	145	30	
PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	17	1	2
RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	1,812	613	71
RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	18	4	2
SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	3		
SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	8	7	6
SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	10	6	2
SR22	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	3		
SU95	EMB190	ERJ190-100	1,728	536	147
SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1	
SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	4	3	
T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17	1		
T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	1		
TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	13		
TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	6		1
TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1		
YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	16	4	
Sub-Total			77,468	27,135	13,725
Percentage of Total			65 %	23%	12%
Total			118,328		

A-6 Répartition par période de temps - Départs

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
560	CNA560XL	Cessna Citation Excel 560 / PW545A	1		
A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	1		
A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24		1	
A20N	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	118	46	7
A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	7		
A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	269	172	912
A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	34	3	
A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	51	18	2
A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	20,032	7,897	1,625
A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	14,397	5,253	2,344
A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	1,925	541	130
A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	1,769	349	53
A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	2,479	53	2
A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	2	1	
A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	26	6	2
A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	4	5	
A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	3	1	1
A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	276	2	
A400	C130	C-130H/T56-A-15	10	4	
AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1		
AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		
AN12	C130E	C-130E/T56-A-7	5	1	
AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4		
AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	5		
ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	17	1	
AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	4	2	
AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	11	4	33
AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2			7
AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	24	3	1
ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	4	1	153
B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67	4		
B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	43	13	2
B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	16	3	2
B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	8	7	2
B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5		4	
B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	564	156	17
B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	623	461	1,085
B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	394	48	146
B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	255	88	
B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1,111	625	328
B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	10,433	2,452	1,722
B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	52	17	
B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	2	2	
B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	576	508	18
B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67	2	2	
B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	271	51	1,321
B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B	29		
B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	911	29	794
B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	258		
B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	783	1	
B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892	30	5	
B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	294	398	174

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	471	62	2
B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	588	619	8
B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	36	14	
BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	410	91	
BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	23	9	
BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	53	3	1
BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5	22		1
BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	12		5
C130	C130E	C-130E/T56-A-7	459	22	4
C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	17	1	
C17	C17	F117-PW-100	21	5	8
C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	62		
C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	226	33	14
C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	249	29	12
C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	23	6	
C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	8	1	1
C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	12		
C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	19	1	
C30J	C130AD	Lockheed Hercules T56-A15	7		
C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		
C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	10	3	8
C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1		
C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	1	
C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	4	2	
C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	230	24	11
C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	70	12	6
C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	41	7	3

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	3		
C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1		
C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	14	3	1
C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	621	57	32
C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	31	8	3
C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	56	6	5
C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	29	5	
C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	15	5	
CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	27	3	1
CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	39	3	
CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	105	12	3
CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	3	1	1
CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	41	7	1
CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	161	92	3
CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	1,625	668	10
CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	75	62	
D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	5	2	1
DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	2		
DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D	3		
DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	1,856	743	9
DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1		
DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	8	2	
E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	30	4	
E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	3		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	433	299	9
E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	2,456	1,102	189
E170	EMB170	ERJ170-100	1,387	358	136
E190	EMB190	ERJ190-100	3,194	1,075	546
E195	EMB195	ERJ190-200	199	91	2
E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	26	7	4
E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7	1		
E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2		
E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	48	7	1
E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	2		
E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	60	3	3
E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	4	1	1
E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	129	15	6
E75L	EMB175	ERJ170-200	50		3
EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	1		
F10	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP		2	
F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	131	128	3
F260	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	4		
F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	321	44	10
F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1		
F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15		10	
F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	351		62
F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	234	35	18
FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3		
FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	39	7	2
FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	126	19	12
FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	3	1	1
G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	9	1	
G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	7		
GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	12	1	

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	49	16	4
GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	76	16	5
GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8	1		
GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	58	14	1
GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	114	22	4
GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	27	11	4
H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	77	5	1
HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	9	1	
HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	4	1	
HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1		
J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C	1	1	
L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	4		
LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	5	3	2
LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	34	18	3
LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3		
LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	75	13	14
LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	10	2	
LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	21	3	2
LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	1	
M20P	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	1		
MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A	1	1	
MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219	2		1
MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209	1		
P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR	21	11	6
P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC	5		
P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1		
PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L			1
PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L	1		

ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft ID	ANP Aircraft Description	Day	Evening	Night
PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1	
PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	4		
PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	4	1	1
PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1	
PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	8	1	3
PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	2	1	1
PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	156	16	3
PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	14	4	2
RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	1,704	629	173
RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	20	2	2
SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	3		
SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	8	3	1
SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	15	2	1
SR22	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP	3		
SU95	EMB190	ERJ190-100	1,590	652	164
SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1	
SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	5	2	
T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17	1		
T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	1		
TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	11	1	
TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	7		
TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1		
YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	17	3	
Sub-Totals			79,380	26,527	12,444
Percentage of Total			67%	22%	11%
Total			118,351		

A-7 Utilisation des pistes - Arrivées

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q		1				
Day	A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24		1				
Day	A20N	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1		8		155	5	3
Day	A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	1			6		
Day	A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	3	4		27	3	
Day	A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	2	3		57	8	1
Day	A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	54	218	7	2,058	225	36
Day	A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	27	487	5	1,451	141	65
Day	A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	11	215	11	2,057	155	96
Day	A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		3				
Day	A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556	1			4		
Day	A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	3	10		252	8	5
Day	A400	C130	C-130H/T56-A-15	1	9		2	2	
Day	AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Day	AN12	C130E	C-130E/T56-A-7		5		1		
Day	AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		3		1		

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		4				
Day	ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	3	13		1		
Day	AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		1				
Day	AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121				6		
Day	AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	33		10	4	
Day	AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		7				
Day	AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		1		24	3	
Day	ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		125	2	2	27	3
Day	B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67				3	1	
Day	B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		14		4	3	
Day	B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	14	371	1	278	57	12
Day	B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	28	1,209	10	681	182	58
Day	B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	9	127	3	386	43	21
Day	B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	8	11		273	41	10
Day	B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	3	4		58	3	2
Day	B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q		4				
Day	B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67		4				
Day	B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	16	1,183	8	285	130	23

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	16	722	7	807	130	53
Day	B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	2	4		219	28	5
Day	B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	7	22		715	41	4
Day	B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892		1		30	2	2
Day	B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	24	673	2	78	80	11
Day	B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	27	58	1	1,005	100	27
Day	BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	10	33	3	408	38	6
Day	BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	1	3		28		
Day	BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	38		9	7	1
Day	BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5		13		8	2	
Day	BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		11		2	3	1
Day	C130	C130E	C-130E/T56-A-7	15	378	2	65	35	45
Day	C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	1	12		4	1	
Day	C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	13	39		3		1
Day	C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	6	174	1	74	30	6
Day	C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S		18		6	3	2
Day	C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A		3		5	2	
Day	C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		5		5	1	

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		14		2	3	1
Day	C30J	C130AD	Lockheed Hercules T56-A15	2	5				
Day	C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Day	C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		16	1	1	2	1
Day	C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8				1		
Day	C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		1		1		
Day	C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		4		2		
Day	C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	3	60		13	9	2
Day	C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	33		9	8	
Day	C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		1		2		
Day	C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A				1		
Day	C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	12		3	2	
Day	C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	26		9	6	
Day	C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	2	42		17	4	
Day	C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	1	21		10	3	
Day	C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C		16		3	1	
Day	CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	19		9	1	
Day	CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		22		13	6	1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	3	73		29	15	1
Day	CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	4	69		162	17	3
Day	CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	60	255	1	1,727	229	33
Day	CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	5	2		119	11	
Day	D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	1	6		1		
Day	DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		2				
Day	DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	66	826	2	1,383	284	44
Day	DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1				
Day	DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123		8		3		
Day	E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118		2		1		
Day	E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	68	644	9	2,578	396	56
Day	E170	EMB170	ERJ170-100	37	496	7	1,119	187	31
Day	E195	EMB195	ERJ190-200	2	41		241	4	4
Day	E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		1		1		
Day	E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	1	25		27	3	
Day	E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		1		1		

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	1	41		18	5	1
Day	E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		6		1		
Day	E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	3	93		38	17	
Day	EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F		1				
Day	F10	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP				2		
Day	F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	6	48		180	24	4
Day	F260	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP		1		2		
Day	F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	12	217	1	97	42	11
Day	F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1				
Day	F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	11	198		154	41	8
Day	F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	5	186	2	56	32	4
Day	FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		2			1	
Day	FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	2	34		11		1
Day	FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	2	97		42	13	2
Day	FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	1	3		1		
Day	G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		2		3	2	
Day	GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		12		1		
Day	GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	2	47		14	5	1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	4	55		34	3	
Day	GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	6	88		34	10	2
Day	GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710		23		13	6	
Day	H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		50		23	7	2
Day	HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		8				2
Day	HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	3			1	
Day	HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2				1		
Day	L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		2		1	1	
Day	LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		7		3		
Day	LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3	45		3	4	
Day	LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		1		2		
Day	LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3	77		15	3	3
Day	LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		9		1	1	1
Day	M20P	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP		1				
Day	MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A		1		1		
Day	P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR		28		4	5	
Day	P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC		2			1	
Day	P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114				1		

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Day	PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		3		1		
Day	PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		5			1	
Day	PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Day	PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41		3		1		
Day	PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	3	115	1	43	11	2
Day	PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	12		6		1
Day	RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		7		15	2	
Day	SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2				2	1	
Day	SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	17		2	1	
Day	SR22	GASEPV	1985 1-ENG VP PROP		2		1		
Day	T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17		1				
Day	T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4				1		
Day	TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		8		3	1	1
Day	TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		3		2	2	
Day	TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114					1	
Evening	A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	6	1,115	10	100	105	16
Evening	A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	662	10,131	51	15,539	2,604	543

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		16		15	4	
Evening	B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	4	40		5	8	1
Evening	B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	311	5,080	40	7,548	1,244	339
Evening	B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	26	927	3	24	101	25
Evening	B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	16	20		447	46	8
Evening	C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	9	172		69	19	5
Evening	C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	2	169		60	26	4
Evening	CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		3		2	1	
Evening	E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	16	158	1	480	77	11
Evening	E190	EMB190	ERJ190-100	117	840	9	3,292	452	99
Evening	E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	3	21		10	1	1
Evening	E75L	EMB175	ERJ170-200		34		16	1	2
Evening	G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A		9		1		
Evening	GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8		1				
Evening	J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C				2		
Evening	LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		17		8	1	
Evening	LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S		3				
Evening	MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209		1				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Evening	RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	59	890	5	1,157	325	60
Evening	SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		9		4	5	
Evening	SU95	EMB190	ERJ190-100	51	622	2	1,529	173	34
Evening	SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1				
Evening	SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		6		1		
Evening	YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	1	11		6	2	
Night	A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	466	5,263	52	13,748	1,905	531
Night	A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		3		6		
Night	AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Night	B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		12		5	2	
Night	B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5		2		1	1	
Night	B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	40	265	4	1,506	195	56
Night	B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B	1	1		25	1	1
Night	B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	1			44	2	2
Night	C17	C17	F117-PW-100	1	22		3	6	1
Night	C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	12	421		179	77	24
Night	CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	2	24		18	3	2

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D		3				
Night	E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118		4		30		
Night	E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7		1				
Night	F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15				11		
Night	GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	1	32		28	9	3
Night	MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219		1		2		
Night	PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L						1
Night	PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41		10		1	1	
Sub-Total				2,441	36,960	264	65,796	10,376	2,491
Percentage of Total				2%	31%	0.2%	56%	9%	2%
				33%		56%		11%	
Total				118,328					

A-8 Utilisation des pistes - Départs

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	560	CNA560XL	Cessna Citation Excel 560 / PW545A		1				
Day	A124	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q		1				
Day	A20N	A320-232	Airbus A320-232/V2527-A5	1	107	3		2	5
Day	A21N	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5		7				
Day	A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	23	218	5			23
Day	A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2		28	6			
Day	A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5		43	8			
Day	A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	139	17,128	2,048	1	1	715
Day	A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	73	12,314	1,527		8	475
Day	A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	8	1,615	191			111
Day	A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	19	1,588	147		3	12
Day	A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	8	2,207	245		4	15
Day	A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		2				
Day	A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2	2	23	1			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		4				
Day	A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		3				
Day	A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B		255	15			6
Day	A400	C130			8	2			
Day	AC90	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Day	AEST	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Day	AN12	C130E	C-130E/T56-A-7		5				
Day	AN26	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		2				2
Day	AN30	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		5				
Day	ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A	1	13	1			2
Day	AT43	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		1				
Day	AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		4				
Day	AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		9	2			
Day	AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		21	3			
Day	ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		4				
Day	B190	1900D	Beech 1900D/PT6A67		4				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	34	6			2
Day	B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	1	13	2			
Day	B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	1	7				
Day	B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	15	502	37		1	9
Day	B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	2	503	50			68
Day	B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1		346	39			9
Day	B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24		218	35			2
Day	B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	3	966	117		2	23
Day	B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	77	8,913	1,024		3	416
Day	B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26		46	5			1
Day	B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q		2				
Day	B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	59	502	7			8
Day	B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67		2				
Day	B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	2	236	27			6
Day	B753	757300	Boeing 757-300/RB211-535E4B		27	2			
Day	B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	5	809	84	1	4	8

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	B764	767400	Boeing 767-400ER/CF6-80C2B(F)	1	217	38			2
Day	B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B	1	720	60			2
Day	B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892		28	2			
Day	B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	39	249	1		1	4
Day	B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	3	392	68			8
Day	B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	1	515	68			4
Day	B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert		34	1		1	
Day	BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	1	343	34			32
Day	BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1		23				
Day	BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	5	41	4		1	2
Day	BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5		20				2
Day	BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	8	2	1		
Day	C130	C130E	C-130E/T56-A-7	29	401	22		1	6
Day	C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		15	2			
Day	C17	C17		1	19	1			
Day	C182	CNA182	Cessna 182H / Continental O-470-R	10	47	1		4	

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	6	196	14		1	9
Day	C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	12	213	19			5
Day	C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	20	2			
Day	C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	1	7				
Day	C27J	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	1	9	1			1
Day	C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121	1	17				1
Day	C30J	C130AD			6	1			
Day	C421	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Day	C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		8	1			1
Day	C441	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Day	C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		1				
Day	C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		4				
Day	C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	9	200	16		2	3
Day	C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	4	58	6			2
Day	C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	32	7		1	
Day	C551	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		2	1			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	C55B	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		1				
Day	C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	11	2			
Day	C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	30	530	44		2	15
Day	C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	4	25	1			1
Day	C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	3	45	5			3
Day	C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C	2	24	2			1
Day	C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C		13	2			
Day	CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	2	23	1		1	
Day	CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	34	3			1
Day	CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	9	88	8			
Day	CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		2	1			
Day	CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	1	32	6			2
Day	CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5		149	7			5
Day	CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	3	1,373	187		1	61
Day	CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5		67	8			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C	1	4				
Day	DA42	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		2				
Day	DC10	DC1010	McDonnell Douglas DC10-10/CF6-6D		3				
Day	DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	14	1,583	232		1	26
Day	DHC6	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1				
Day	DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123		8				
Day	E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118		28	2			
Day	E121	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118	1	2				
Day	E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	10	382	34		1	6
Day	E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	14	2,109	295			38
Day	E170	EMB170		9	1,163	150			65
Day	E190	EMB190	ERJ190-100	10	2,734	361	1	1	87
Day	E195	EMB195			192	3			4
Day	E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		23	2			1
Day	E3TF	707320	Boeing 707-320B/JT3D-7		1				
Day	E500	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		2				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F	2	42	3			1
Day	E530	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		2				
Day	E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	3	54	1			2
Day	E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		4				
Day	E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	2	108	13			6
Day	E75L	EMB175			49	1			
Day	EA50	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F		1				
Day	F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	1	106	15			9
Day	F260	GASEPV			4				
Day	F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	24	271	20			6
Day	F406	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27						1
Day	F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	8	297	44			2
Day	F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	14	205	12			3
Day	FA10	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	2				
Day	FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	2	34	2			1
Day	FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	6	110	6			4

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8		3				
Day	G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A		8				1
Day	G280	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	5	1			
Day	GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		12				
Day	GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	4	42	2			1
Day	GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business	2	70	1			3
Day	GLF3	GIIB	Gulfstream GIIB/GIII - SPEY 511-8		1				
Day	GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	2	52	4			
Day	GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710	8	92	12			2
Day	GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	1	24	2			
Day	H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	5	64	5			3
Day	HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	7	1			
Day	HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	3				
Day	HS25	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		1				
Day	J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C		1				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	L410	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	3				
Day	LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	4				
Day	LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	2	29	2			1
Day	LJ40	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		3				
Day	LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	2	65	5			3
Day	LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		8	1			1
Day	LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	17				3
Day	LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S		1				
Day	M20P	GASEPV			1				
Day	MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A		1				
Day	MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219		2				
Day	MD87	MD81	McDonnell Douglas MD-81/JT8D-209		1				
Day	P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR		18	2		1	
Day	P210	CNA206	Cessna 206H/Lycoming IO-540-AC	1	4				
Day	P46T	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		1				
Day	PA34	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L			1			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	PA46	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		4				
Day	PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	3				
Day	PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	1	7				
Day	PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	1	1				
Day	PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	7	134	10			5
Day	PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		13	1			
Day	RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	18	1,392	236			58
Day	RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		19	1			
Day	SB20	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		2	1			
Day	SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	7				
Day	SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B	2	11	2			
Day	SR22	GASEPV			3				
Day	SU95	EMB190	ERJ190-100		1,391	143	1		55
Day	SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		5				
Day	T154	727D17	Boeing 727-200/JT8D-17		1				
Day	T204	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4		1				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Day	TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	10				
Day	TBM8	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		7				
Day	TBM9	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1					
Day	YK40	SABR80	NA Sabreliner 80	1	12	4			
Evening	A148	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24		1				
Evening	A20N	A320-232	Airbus A320-232/V2527-A5		45				1
Evening	A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	11	150	8			3
Evening	A310	A310-304	Airbus A310-304/GE CF6-80C2A2	1	2				
Evening	A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5		15	2	1		
Evening	A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	104	6,702	925	3		163
Evening	A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	50	4,438	594	4		167
Evening	A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	2	431	78	2		28
Evening	A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	33	302	13			1
Evening	A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B		51	2			
Evening	A342	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		1				
Evening	A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		5	1			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	A345	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		5				
Evening	A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		1				
Evening	A359	777200	Boeing 777-200/GE90-76B		1		1		
Evening	A400	C130			3				1
Evening	AN12	C130E	C-130E/T56-A-7		1				
Evening	ASTR	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A		1				
Evening	AT45	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		2				
Evening	AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		3	1			
Evening	AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		3				
Evening	ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		1				
Evening	B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		10	3			
Evening	B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		3				
Evening	B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	1	6				
Evening	B463	BAE300	BAe 146-300/ALF502R-5		4				
Evening	B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	2	132	21			1
Evening	B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	23	396	34			8

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	1	32	5			10
Evening	B736	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1	75	12			
Evening	B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	5	538	78			4
Evening	B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	38	2,071	277	1		65
Evening	B739	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26		17				
Evening	B742	74720B	Boeing 747-200/JT9D-7Q	2					
Evening	B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	55	446	6	1		
Evening	B748	7478	Boeing 747-8F / Genx-2B67		2				
Evening	B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	3	42	4	1		1
Evening	B763	767300	Boeing 767-300/PW4060		28	1			
Evening	B772	777200	Boeing 777-200/GE90-76B		1				
Evening	B773	777300	Boeing 777-300/Trent 892		4	1			
Evening	B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	40	348	5	1		4
Evening	B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS		59	3			
Evening	B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert	4	546	64			5
Evening	B789	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert		11	2			1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	BCS1	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1		72	11			8
Evening	BCS3	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1		9				
Evening	BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		3				
Evening	C130	C130E	C-130E/T56-A-7	6	15				1
Evening	C160	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		1				
Evening	C17	C17		1	4				
Evening	C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	29	2	1		
Evening	C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	2	26	1			
Evening	C25C	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S		6				
Evening	C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A			1			
Evening	C295	DHC8	Bombardier de Havilland DASH 8-100/PW121		1				
Evening	C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		3				
Evening	C500	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		1				
Evening	C501	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		2				
Evening	C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F		22	2			
Evening	C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		11				1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		6	1			
Evening	C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	1	2				
Evening	C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A	4	46	5			2
Evening	C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S	1	7				
Evening	C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C		5				1
Evening	C68A	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C		5				
Evening	C750	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C		5				
Evening	CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		3				
Evening	CL35	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		3				
Evening	CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A	2	8	1			1
Evening	CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		1				
Evening	CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A		6	1			
Evening	CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	1	75	14			2
Evening	CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	3	540	98	1		26
Evening	CRJX	CRJ9-LR	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	1	53	8			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C		2				
Evening	DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123	11	628	95	1		8
Evening	DHC8	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123		2				
Evening	E120	EMB120	Embraer 120 ER / Pratt & Whitney PW118		4				
Evening	E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	4	256	38			1
Evening	E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	12	946	141			3
Evening	E170	EMB170		1	289	51			17
Evening	E190	EMB190	ERJ190-100	7	846	141	3		78
Evening	E195	EMB195			81	5			5
Evening	E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		6	1			
Evening	E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F		6	1			
Evening	E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		3				
Evening	E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		1				
Evening	E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	1	11	2			1
Evening	F10	GASEPV			2				
Evening	F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	1	94	16			17

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	2	36	6			
Evening	F50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15		10				
Evening	F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	6	26	3			
Evening	FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	1	6				
Evening	FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	2	16	1			
Evening	FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8		1				
Evening	G150	IA1125	IAI-1125 ASTRA/TFE731-3A		1				
Evening	GALX	CL600	Canadair CL-600/ALF502L			1			
Evening	GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express	1	13	2			
Evening	GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business		15	1			
Evening	GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	2	11	1			
Evening	GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710		21	1			
Evening	GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710	1	7	2			1
Evening	H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		5				
Evening	HA4T	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		1				

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	HDJT	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A			1			
Evening	J328	CNA750	Cessna Citation X/Rolls Royce Allison AE3007C		1				
Evening	LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		3				
Evening	LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	3	13				2
Evening	LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	12				
Evening	LJ55	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		2				
Evening	LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		2	1			
Evening	LJ75	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S						1
Evening	MD82	MD82	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A		1				
Evening	P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR	1	10				
Evening	PA44	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Evening	PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Evening	PAY2	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		1				
Evening	PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41			1			
Evening	PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41	1					
Evening	PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114	1	14	1			

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Evening	PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		3				1
Evening	RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	12	516	101			
Evening	RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		2				
Evening	SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	2				
Evening	SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		1	1			
Evening	SU95	EMB190	ERJ190-100	3	557	65			27
Evening	SW3	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		1				
Evening	SW4	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27		2				
Evening	TBM7	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		1				
Evening	YK40	SABR80	NA Sabreliner 80		3				
Night	A20N	A320-232	Airbus A320-232/V2527-A5		7				
Night	A306	A300-622R	Airbus A300-622R/PW4158	83	711	1			117
Night	A318	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5		2				
Night	A319	A319-131	Airbus A319-131/V2522-A5	18	1,343	99			165
Night	A320	A320-211	Airbus A320-211/CFM56-5A1	18	2,004	121	20		181
Night	A321	A321-232	Airbus A321-232/IAE V2530-A5	1	86	3	5		35

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	A332	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B	4	46	2	1		
Night	A333	A330-343	Airbus A330-343/RR Trent 772B		2				
Night	A343	A340-211	Airbus A340-211/CFM56-5C2		2				
Night	A346	A340-642	Airbus A340-642/RR Trent 556		1				
Night	AT72	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		33				
Night	AT73	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		7				
Night	AT75	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2		1				
Night	ATP	HS748A	Hawker Siddeley HS-748/DART MK532-2	22	131				
Night	B350	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27	1	1				
Night	B461	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		2				
Night	B462	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		2				
Night	B733	737300	Boeing 737-300/CFM56-3B-1	3	8	1			5
Night	B734	737400	Boeing 737-400/CFM56-3C-1	88	612				385
Night	B735	737500	Boeing 737-500/CFM56-3C-1	2	118	8			18
Night	B737	737700	Boeing 737-700/CFM56-7B24	1	269	29			29
Night	B738	737800	Boeing 737-800/CFM56-7B26	20	1,356	131	31		184

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	B744	747400	Boeing 747-400/PW4056	1	17				
Night	B752	757RR	Boeing 757-200/RB211-535E4	102	821	4		1	393
Night	B763	767300	Boeing 767-300/PW4060	59	365	4	31		335
Night	B77L	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS	15	150	2	3		4
Night	B77W	7773ER	Boeing 777-300ER / GE 90-115B-EIS		2				
Night	B788	7878R	Boeing 787-8/T1000-C/01 Family Plan Cert		6	1	1		
Night	BE20	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27						1
Night	BE40	MU3001	Mitsubishi MU300-10 Diamond II/JT15D-5						1
Night	BE9L	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8		3				2
Night	C130	C130E	C-130E/T56-A-7	1	1				2
Night	C17	C17		3	5				
Night	C25A	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		9				5
Night	C25B	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	10				1
Night	C25M	CNA525C	Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A						1
Night	C425	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8	1	4				3
Night	C510	ECLIPSE500	Eclipse 500 / PW610F	1	8				2

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	C525	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4		4				2
Night	C550	CNA500	Cessna Citation II/JT15D-4	1	2				
Night	C560	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		1				
Night	C56X	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		25		1		6
Night	C650	CIT3	Cessna Citation III/TFE731-3-100S		3				
Night	C680	CNA680	Cessna Citation Sovereign 680 / PW306C		4				1
Night	CL30	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		1				
Night	CL60	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A		1		1		1
Night	CN35	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		1				
Night	CRJ2	CL601	Canadair CL-601/CF34-3A		1				
Night	CRJ7	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5		3				
Night	CRJ9	CRJ9-ER	Bombardier CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5		10				
Night	D328	DO328	Dornier 328-100 / PW119C		1				
Night	DH8D	DHC830	Bombardier de Havilland DASH 8-300/PW123		6	1			2
Night	E135	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		8				1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	E145	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007	1	163	16			9
Night	E170	EMB170		5	122	6			3
Night	E190	EMB190	ERJ190-100	1	493	30	1		21
Night	E195	EMB195			1	1			
Night	E35L	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		3				1
Night	E50P	CNA510	Cessna Mustang Model 510 / PW615F		1				
Night	E545	EMB145	Embraer 145 ER / Allison AE3007		1				2
Night	E550	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		1				
Night	E55P	CL600	Canadair CL-600/ALF502L		4		1		1
Night	E75L	EMB175			3				
Night	F100	F10062	Fokker 100/TAY 620-15		3				
Night	F2TH	CL600	Canadair CL-600/ALF502L	3	7				
Night	F70	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	2	57	1			2
Night	F900	F10062	Fokker 100/TAY 620-15	4	9				5
Night	FA50	F10062	Fokker 100/TAY 620-15		2				
Night	FA7X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8	2	6				4

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	FA8X	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8		1				
Night	GL5T	BD-700-1A10	BD-700-1A10\BR700-710A2-20 Bombardier Global Express		2				2
Night	GLEX	BD-700-1A11	BD-700-1A11\BR700-710A2-20 Bombardier Global 5000 Business		4				1
Night	GLF4	GIV	Gulfstream GIV-SP/TAY 611-8						1
Night	GLF5	GV	Gulfstream GV/BR 710		3		1		
Night	GLF6	GV	Gulfstream GV/BR 710		3				1
Night	H25B	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1					
Night	LJ31	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		1				1
Night	LJ35	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2						3
Night	LJ45	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2	1	8	1			4
Night	LJ60	CNA55B	Cessna 550 Citation Bravo/PW530A		1				1
Night	MD83	MD83	McDonnell Douglas MD-83/JT8D-219		1				
Night	P180	SD330	Short SD3-30/PT6A-45AR		5		1		
Night	PA27	BEC58P	Raytheon BARON 58P/TS10-520-L		1				
Night	PAY1	CNA441	Cessna CONQUEST II /TPE331-8						1

Time Period	ICAO Aircraft ID	ANP Aircraft	ANP Aircraft Description	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
				07L	25R	07R	25L	01	19
Night	PAY3	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41		2				1
Night	PAY4	PA42	Piper PA-42 / PT6A-41						1
Night	PC12	CNA208	Cessna 208 / PT6A-114		3				
Night	PRM1	LEAR35	Learjet 36/TFE731-2		1		1		
Night	RJ1H	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5	3	147	21			2
Night	RJ85	BAE146	BAe 146-200/ALF502R-5		2				
Night	SC7	DHC6	De Havilland DASH 6/PT6A-27						1
Night	SF34	SF340	Saab SF340B/CT7-9B		1				
Night	SU95	EMB190	ERJ190-100	1	146	10			7
Sub-Totals				1,757	99,928	11,379	125	49	5,113
Percentage of Total				2%	98%	99%	1%	1%	99%
Total				118,351					

A-9 Utilisation des pistes - Période de temps

Nombre d'arrivées par piste par période de temps

Time Period	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
	07L	25R	07R	25L	01	19
Day	2,022	22,509	6	45,047	6,514	1,370
Evening	403	7,913	156	15,493	2,926	244
Night	16	6,538	102	5,256	936	877
Sub-Totals	2,441	36,960	264	65,796	10,376	2,491
Totals	118,328					

Pourcentage d'utilisation de chaque piste pour les arrivées par période de temps

Time Period	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
	07L	25R	07R	25L	01	19
Day	3%	29%	0%	58%	8%	2%
Evening	1%	29%	1%	57%	11%	1%
Night	0.1%	48%	0.7%	38%	7%	6%

Nombre de départs par piste par période de temps

Time Period	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
	07L	25R	07R	25L	01	19
Day	813	68,104	7,921	5	48	2,489
Evening	474	22,400	2,965	21	0	667
Night	470	9,424	493	99	1	1,957
Sub-Totals	1,757	99,928	11,379	125	49	5,113
Totals	118,351					

Pourcentage d'utilisation de chaque piste pour les départs par période de temps

Time Period	North Runway		South Runway		Crosswind Runway	
	07L	25R	07R	25L	01	19
Day	1%	86%	10%	0.01%	0.1%	3%
Evening	2%	84%	11%	0.1%	0%	3%
Night	4%	76%	4%	1%	0%	16%

Annexe B Glossaire des abréviations et acronymes

ACI	Airports Council International *Conseil International des Aéroports*
AEDT	Aviation Environmental Design Tool *Outil de Conception Environnementale d'Aviation*
AIP	Aeronautical Information Publication *Publication d'Informations Aéronautiques*
ANP	Aircraft Noise Performance *Performance sonore des Avions*
ANS	Air Navigation Service *Service de Navigation Aérienne*
ARP	Airport Reference Point *Point de Référence Aéroportuaire*
ATC	Air Traffic Control *Contrôle du Trafic Aérien*
ATFM	Air Traffic Flow Management *Gestion des Flux du Trafic Aérien*
ATM	Air Traffic Management *Mouvement du Trafic Aérien*
B&K	Brüel & Kjær
BAC	Brussels Airport Company
BCAA	Belgian Civil Aviation Authority *Autorité de l'Aviation Civile Belge*
BeCA	Belgian Cockpit Association *Association Belge des Personnels Navigants Techniques*
BRU	Brussels Airport (IATA code) *Aéroport de Bruxelles (code IATA)*
CAA	Civil Aviation Authority *Autorité de l'Aviation Civile*
CDO	Continuous Descent Operations *Opérations de Descente Continue*
CEM	Collaborative Environmental Management *Gestion Collaborative Environnementale*
CO2	Carbon dioxide *Dioxyde de carbone*
CSV	Comma Separated Values *Valeurs Séparées par une Virgule*
dB	Décibels

DME	Distance Measuring Equipment *Équipement de Mesure de la Distance*
EASA	European Union Aviation Safety Agency *Agence Européenne de la Sécurité Aérienne*
EBBR	Brussels Airport (ICAO code) *Aéroport de Bruxelles (code OACI)*
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
EIE	Evaluation de l'Impact Environnemental
END	Environmental Noise Directive *Directive sur le Bruit Ambiant*
FAA	Federal Aviation Administration *Administration Fédérale de l'Aviation*
FANVA	Fonds pour l'atténuation des nuisances au voisinage de l'aéroport
FPS	Belgian Federal Public Service *Service Public Fédéral Belge*
FT	Feet *1 ft = 0,3048 m*
GHS	Global Human Settlement *Implantation Globale de la Population Humaine*
ha	Hectares
IATA ***AITA***	International Air Transport Association *Association Internationale du Transport Aérien*
ICAO ***OACI***	International civil aviation organisation *Organisation de l'Aviation Civile Internationale*
INM	Integrated Noise Model *Modèle de Bruit Intégré*
KT	Knots *Nœuds*
LDG	Landing *Atterrissage*
M	Mètres
NIMBY	Not in my back yard *Pas dans mon jardin*
NMGF	Noise Model Grid Format *Format de Grille de Modèle Sonore*
NMT	Noise Monitoring Terminals *Terminal de Contrôle Sonore*
NTK	Noise Monitoring and Track Keeping *Contrôle Sonore et Suivi des Trajectoires*

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PBN	Performance Based Navigation *Navigation Basée sur les Performances*
PDG	Président-Directeur Général
PRS	Preferential Runway System *Système de Piste d'Atterrissage Préférentiel*
RBCII	Second Brussels Region Case *Deuxième Cas de la Région de Bruxelles*
RNP	Required Navigation Performance *Performances de Navigation Requises*
RWY	Runway *Piste d'atterrissage*
SAE-ARP	Society of Automotive Engineers – Aerospace Recommended Practice *Société des Ingénieurs Automobiles - Pratiques Aéronautiques Recommandées*
SES	Single European Sky *Ciel Unique Européen*
SESAR	Single European Sky ATM Research *Recherche ATM de Ciel Unique Européen*
SIDS	Standard Instrument Departures *Standard Instrument Departures*
SOWAER	Société Wallonne des Aéroports
STARS	Standard Instrument Arrivals *Arrivées Normalisées aux Instruments*
STATBEL	Statistics Belgium *Office Belge des Statistiques*
Système QC	Système de quotas
TKOF	Take-off *Décollage*
UBCNA-BUTV	Union Belge Contre les Nuisances Aériennes - Belgische Unie Tegen Vliegtuighinder
UE	Union européenne
VLAREM	Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning (Règlement flamand relatif à l'autorisation écologique)
WGL	Werkgroep Leuven

ENVISA

AVIATION & ENVIRONNEMENT SOLUTIONS

Aéroport de Bruxelles National

Etude des impacts sur l'environnement en ce qui concerne la pollution sonore - **Rapport du Chapitre 2**

Préparé pour : **Service Public Fédéral** **Mobilité et Transports** Par **ENVISA** (Paris) www.env-isa.com	**Version 3.0** **30 mai 2022** **Ted Elliff - Coordonnateur** Tel : +33 1 71 19 45 80 Courriel : ted.elliff@env-isa.com

Table des matières

Résumé non technique 8
1 Introduction et contexte 11
1.1 Le paradoxe belge 11
1.2 Le système judiciaire belge 13
1.3 Contexte local 13
1.4 Lutter contre le bruit dans le secteur aéroportuaire 15
2 Chronologie des décisions historiques (révisé) 16
3 Collectivités touchées 38
3.1 Actie Noordrand 40
3.2 AWACSS 44
3.3 Boreas 47
3.4 Bruxelles Air Libre Brussel 50
3.5 Burgerforum Luchthavenregio 52
3.6 Coeur Europe 54
3.7 Comité Tervueren-Montgomery 55
3.8 Commune Woluwe-Saint-Lambert (conseil communal) 56
3.9 Commune de Woluwe-Saint-Pierre (Bourgmestre) 60
3.10 Flemish Brabant Airport Region Platform 63
3.11 FreeAirSchaerbeekEvere 65
3.12 Leuven Rechtdoor vzw 70
3.13 Milieusteunpunt Huldenberg/Hart voor Huldenberg 73
3.14 Pas Question 77
3.15 Piste 01 ça suffit 78
3.16 UBCNA – BUTV 80
3.17 Wake-Up Kraainem 83
3.18 WerkGroepLeuven (WGL) 85
4 L'aéroport et ses parties prenantes 89
4.1 Brussels Airport Company (BAC) 90
4.2 Skeyes (Belgocontrol) 90

4.3 airportmediation 92
4.4 Governments and Administrations 94
4.5 Belgium Slot Coordination 99
4.6 The Airlines 100
4.7 Belgian Cockpit Association (BeCA) 105
5 Considérations relatives aux répercussions sur la santé 107
5.1 Preuves relatives aux effets de l'aviation sur la santé 107
5.2 Directives de l'OMS 109
5.3 La réponse de l'aviation et la voie à suivre 110
6 Critères de vent et système de pistes préférentielles (PRS) 113
6.1 Critères de vent; Exemples d'autres aéroports 113
7 Améliorations structurelles 117
7.1 Aperçu de la section 117
7.2 Préparation 119
7.3 Annonce de l'engagement 119
7.4 Structures et rôles de gouvernance 120
7.5 Gouvernance du bruit et processus de gestion du bruit 132
8 Perspectives de la norme ISO14001 147
8.1 Planifier 148
8.2 Faire 148
8.3 Vérifier 149
8.4 Agir 149
9 Exemples de bonnes pratiques 150
9.1 Introduction 150
9.2 Exemples de pratiques de gestion du bruit 154
10 Opérations durables 173
10.1 Vue d'ensemble 173
10.2 La question du bruit nocturne à BRU 175
10.3 Assurer le développement durable 181
11 Exemples d'analyse de données 186

11.1 Départs duflux Ouest RWY 25R ... 187
11.2 Arrivées du flux Est RWY 01 ... 188
11.3 Arrivées du flux Est RWY 07L et RWY 07R ... 190
11.4 Départs du flux Est RWY 07L et RWY 07R ... 191
11.5 Exemples de mesures de performance ... 192
12 Conclusions et recommandations ... 196
12.1 Gestion des attentes du public à l'égard du présent rapport ... 197
12.2 Responsabilités de l'aéroport ... 198
12.3 Les engagements des parties prenantes belges ... 198
12.4 Convenir de nouvelles structures ... 200
12.5 Examen des rôles, des responsabilités et des processus de surveillance ... 200
12.6 Plan stratégique des aéroports belges ... 201
12.7 Améliorations opérationnelles ... 201
12.8 PBN ... 202
12.9 Opérations communautaires et durables ... 202
12.10 Santé ... 203
Annexe A Bibliographie ... 205
Annexe B Abréviations et acronymes ... 209
Annexe C Commentaires et rétroaction sur le chapitre 1 ... 215
Annexe D Exemple de stratégie ... 216
D-1 Définitions et références ... 217
D-2 Préambule de la stratégie ... 217
D-3 Décisions stratégiques données à titre d'exemple ... 217
D-4 Exemples d'exigences stratégiques ... 219
Annexe E Graphiques et cartographies ... 224

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 Armoiries de la Belgique 11
Figure 3-1 Nimby NOT 39
Figure 7-1 Structures de gouvernance recommandées 123
Figure 7-2 Aperçu du processus multipartite 132
Figure 8-1 Cycle PDCA 147
Figure 9-1 Piliers de l'approche équilibrée 152
Figure 9-2 Maintien des holdstack à LHR 155
Figure 9-3 Approche finale au LHR 156
Figure 9-4 Alternance de piste du LHR 159
Figure 9-5 Modes d'exploitation des pistes de l'aéroport de Sydney 161
Figure 9-6 Utilisation quotidienne du mode de transport de l'aéroport de Sydney 162
Figure 9-7 Tableau de classement du LHR 165
Figure 9-8 Forum de dialogue pour les parties prenantes et les intérêts 167
Figure 10-1 Créneaux de nuit et mouvements nocturnes à BRU 177
Figure 11-1 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Jour 195
Figure 11-2 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Soirée 195
Figure 11-3 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Nuit 195
Figure 11-4 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Proposition 195
Figure 11-5 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Jour 195
Figure 11-6 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Soirée 195
Figure 11-7 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Nuit 195
Figure 11-8 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Jour - Trois dimensions 195
Figure 11-9 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Proposition 195
Figure 11-10 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Jour 195
Figure 11-11 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Jour - 3D 195
Figure 11-12 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Proposition 195
Figure 11-13 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Jour 195
Figure 11-14 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Soirée 195
Figure 11-15 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Soirée - Trois dimensions 195
Figure 11-16 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Proposition 195
Figure 11-17 - Départs du flux Est RWY 07L - Jour 195
Figure 11-18 - Départs du flux Est RWY 07L - Soirée 195
Figure 11-19 - Départs du flux Est RWY 07L - Nuit 195
Figure 11-20 - Départs du flux Est RWY 07L - Proposition 195
Figure 11-21 - Départs du flux Est RWY 07R - Jour 195
Figure 11-22 - Départs du flux Est RWY 07R - Soirée 195
Figure 11-23 - Départs du flux Est RWY 07R - Nuit 195
Figure 11-24 - Départs du flux Est RWY 07R - Départs proposés 195

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 Chronologie des décisions historiques concernant Bruxelles-National 16
Tableau 6-1 Critères de vent à HEL 114
Tableau 10-1 Facteurs environnementaux 180

Résumé non technique

Voir le Résumé non technique dans le Chapitre 3

Mise en garde
"Vous pouvez plaire à certaines personnes tout le temps, vous pouvez plaire à toutes les personnes parfois, mais vous ne pouvez pas plaire à toutes les personnes tout le temps. ''

Cette étude vise à faciliter la discussion et à proposer un cadre permettant à chacun de participer au débat d'une manière juste et équitable. Nous ne voyons pas de remède miracle aux problèmes qui nous ont été rapportés. Mais il est clair que de nombreuses idées doivent faire l'objet d'un débat et d'une évaluation plus approfondis, et qui, prises individuellement ou dans leur ensemble, conduiront inévitablement à une amélioration de la situation actuelle.

Reconnaître qu'une amélioration est possible, et donc, admettre que des progrès sont réalisés dans la bonne direction, dépend de la réalisation d'un consensus sur les critères à utiliser pour évaluer cette « amélioration ». Pour ce faire, une infrastructure et des processus efficaces en matière de réglementation, de politique et d'engagement communautaire doivent être mis en place.

Il sera essentiel de comprendre l'impact réel et la productibilité des options pour assurer une bonne prise de décision. Protéger la majorité de la population contre les effets néfastes les plus graves nécessitera des décisions difficiles, car tout le monde ne peut être protégé en tout temps. La prévisibilité, la clarté et l'honnêteté seront nécessaires pour éviter de susciter des attentes irréalistes et pour rétablir la confiance. Une planification, plus radicale et à plus long terme peut s'avérer nécessaire.

Ce n'est qu'en observant une amélioration des faits mesurables que nous pouvons nous assurer que des progrès sont réalisés.

Préface du chapitre 2

Merci à tous ceux qui ont pris le temps de discuter avec nous.

Qu'il s'agisse des instances en charge de l'exploitation d'un aéroport, qui crée des emplois et génère des avantages économiques et sociaux, ou de ceux qui sont touchés par l'activité aéroportuaire - de façon positive et négative.

À tous - de toutes les couleurs politiques et régionales.

Nous croyons honnêtement qu'il existe un compromis réalisable pour toutes les personnes raisonnables.

Tout le monde devrait penser à un véritable avenir durable pour l'aéroport de Bruxelles-National.

REMARQUE : Les codes internationaux pour l'aéroport de Bruxelles National sont le code IATA "BRU" et le code OACI "EBBR". Par souci de concision, l'ENVISA utilise le terme "BRU" tout au long du présent rapport.

1 Introduction et contexte

ENVISA a été mandatée par le Service Public Fédéral Mobilité et Transports (SPF Mobilité et Transports) pour examiner de manière indépendante les performances, la conformité, l'efficacité et l'exhaustivité du régime de gestion et d'atténuation du bruit provenant des activités et opérations de l'aéroport de Bruxelles National (BRU), sur et autour de l'aérodrome, et proposer des solutions en termes d'atténuation.

Le présent rapport (Chapitre 2) doit être lu conjointement avec le Chapitre 1.

1.1 *Le paradoxe belge*

Pour le lecteur occasionnel de ce rapport, comprendre la complexité de la question de la pollution sonore autour de BRU peut s'avérer être un exercice difficile sans posséder quelques éléments d'histoire et de culture au sujet de la Belgique[1].

Figure 1-1 Armoiries de la Belgique

Lors de sa création en 1831, la Belgique était une monarchie constitutionnelle unifiée, avec une structure hiérarchique simple à trois niveaux composée de l'Etat national, des neuf provinces qui la compose et des 2700 communes sous son autorité. La structure étatique actuelle, assez complexe, est le résultat d'un certain nombre de réformes institutionnelles. Ces réformes ont débuté en 1962-1963 avec la mise en place définitive de la frontière linguistique. Après les réformes institutionnelles de 1970, 1980, 1988-1989, 1993 et 2014, la Belgique se transforme progressivement en un État fédéral à part entière. C'est ce qu'indique l'article 1 de la Constitution révisée : "La Belgique est un État fédéral composé de communautés et de régions".

Cela signifie que plusieurs organes (l'Etat fédéral, les Régions et les Communautés) égaux en droit, se partagent désormais les compétences qui étaient auparavant contrôlées uniquement par l'Etat central.

Dans les faits, il n'y a pas de hiérarchie entre ces trois autorités. Chacune possède ses propres organes législatifs et exécutifs et, dans les limites de ses compétences et de son champ d'application territorial, peut adopter des lois (au niveau fédéral) ou des décrets (au niveau des Régions et Communautés ; ordonnances dans la Région de Bruxelles-Capitale (RBC)) qui ont la même force juridique.

Cette absence de hiérarchie et le partage des compétences entre l'Etat fédéral, les Régions et les Communautés constitue la base du fédéralisme belge. Les 10 provinces (l'ex-Brabant ayant été divisé en deux provinces le long de la frontière linguistique, et Bruxelles, en tant que région spécifique, n'appartenant à aucune province), et les municipalités qui représentent les autorités locales, ont été transférées à la responsabilité des régions.

Bien qu'il existe de nombreuses compétences qui relèvent aujourd'hui des Régions et des Communautés, l'Etat fédéral conserve toujours le pouvoir sur la politique étrangère, la défense nationale, la justice, l'armée, la politique monétaire, la gestion de la dette nationale et la sécurité sociale.

[1] Dominique Istaz, *Belgique et l'Etat belge*, DOI : 10.4000/belgeo.13869

Au niveau fédéral, le pouvoir législatif est exercé par le Roi (formalité), la Chambre des représentants et le Sénat (c'est-à-dire le Parlement). Les élections ont lieu tous les cinq ans. Le pouvoir exécutif appartient au Roi, bien qu'il soit exercé de facto par le Gouvernement fédéral.

La Belgique compte trois Régions, dont le territoire est défini par sa Constitution : la Région wallonne (les cinq provinces wallonnes), la Région flamande (les cinq provinces flamandes) et la Région de Bruxelles-Capitale. Leurs pouvoirs sont liés à leur zone géographique. Ceux-ci concernent essentiellement l'aménagement du territoire, l'environnement, le logement, la politique économique régionale, l'emploi, les travaux publics, les transports, l'agriculture, l'eau, etc.

Il existe également trois Communautés, distinctes des Régions : la Communauté flamande, la Communauté française et la Communauté germanophone.

Les régions et les communautés disposent d'une autonomie considérable et exercent des compétences entières dans les domaines qui leur sont attribués par la Constitution ou en vertu de celle-ci.

Cette autonomie est illustrée par le fait que chaque Région et Communauté :

- A un parlement, et un pouvoir exécutif, qui est le Gouvernement (de la Région ou de la Communauté). Les parlements régionaux et communautaires sont élus au suffrage direct tous les cinq ans ;
- Adopte des décrets (ordonnances dans le cas de la Région de Bruxelles-Capitale) qui ont force de loi ;
- Maîtriser leur propre budget, dont les ressources considérables proviennent à la fois de recettes fiscales et non fiscales.

Avec la 6e réforme de l'État de 2011 (en vigueur depuis 2014), des compétences supplémentaires ont été transférées aux États. Les régions sont responsables des questions territoriales (infrastructures, politique industrielle, etc.) mais aussi de l'emploi et de la fiscalité depuis 2014, tandis que les communautés sont responsables des questions humaines (culture, éducation, bien-être, santé, sport), dont, depuis 2014, les allocations familiales, les soins aux personnes âgées, les soins médicaux, les hôpitaux, la justice, les foyers, etc.

Il est particulièrement important de noter ici que les questions environnementales sont traitées par les Régions.

Ces régions sont composées de provinces. La Région flamande et la Région wallonne en comptent respectivement cinq.

En 1995, la province du Brabant a été divisée en trois régions : Le Brabant flamand, qui est devenu une partie de la région flamande, le Brabant wallon, qui est devenu une partie de la région wallonne, et la région de Bruxelles-Capitale, qui est devenue une troisième région distincte. Cette division témoigne des tensions politiques d'alors entre les Wallons francophones et les Flamands néerlandophones ; la Région de Bruxelles-Capitale est officiellement bilingue.

Les tensions politiques basées sur la langue et la culture sont cependant tout aussi évidentes aujourd'hui avec une polarisation claire entre les Wallons francophones et la Région de Bruxelles-Capitale, majoritairement francophone, contre les Flamands néerlandophones.

Ces deux ethos, fondamentalement différents, jouent un rôle important dans les difficultés actuelles à trouver un accord sur l'impact sonore généré par un aéroport (perçu) « Flamand ».

Au-delà du contexte linguistique, culturel et historique, il existe également des tensions entre les communautés en fonction de leur situation géographique. Il s'agit d'un clivage plus classique (qui existe pour la plupart des

communautés vivant autour des aéroports, et ce, dans le monde entier. Il s'agit, dans le cas de l'aéroport de Bruxelles, d'un niveau de complexité supplémentaire.

La seule façon pratique de sortir de cette impasse semble être un accord intergouvernemental (qui a été largement soutenu par le passé dans les programmes politiques).

1.2 *Le système judiciaire belge*

Quelques notes simples sont fournies ici pour informer le lecteur occasionnel des éléments pertinents du système judiciaire belge.

Bruxelles est l'un des cinq domaines judiciaires de la Belgique.

Ces domaines sont à leur tour divisés en 27 circonscriptions judiciaires dotées chacune d'un tribunal de première instance, d'un tribunal du travail et d'un tribunal de commerce.

La quasi-totalité des affaires relatives à la pollution sonore engendrée par BRU commencent devant le Tribunal de première instance de Bruxelles.

Les recours contre les décisions rendues par le Tribunal de première instance peuvent être formés par l'intermédiaire de la Cour d'appel.

Les décisions des tribunaux sont appelées jugements (NL : vonnis, FR : jugement) ; les décisions de la Cour d'appel sont des arrêt (NL : arrest, FR : arrêt,).

Il y a trois niveaux fédéraux, les hautes cours :

La Cour de cassation, qui serait appelée à décider si les règles de droit ont été correctement ou incorrectement appliquées par les juridictions inférieures, ne statue pas sur les litiges qui sont à l'origine des décisions, mais sur les décisions elles-mêmes.

La Cour constitutionnelle s'appelait à l'origine Cour d'arbitrage. Elle veille à la répartition constitutionnelle des compétences entre l'Etat fédéral, les Communautés et les Régions. Elle traite de l'application de certains articles fondamentaux de la constitution belge tels que les principes d'égalité, de non-discrimination et de droits de l'homme.

Le Conseil d'État est la Cour administrative suprême de Belgique. Elle entend les réclamations contre le gouvernement fédéral (arrêtés royaux, règlements pris par les ministres, etc.) et les décisions des gouvernements régionaux, provinciaux et municipaux. Les décisions du Conseil sont définitives et sans appel.

1.3 *Contexte local*

Le contexte actuel de BRU est traité principalement au chapitre 1 du présent rapport. Une analyse plus approfondie de la situation actuelle est présentée dans les sections 2 à 6 du présent rapport du Chapitre 2. La présente section présente certains des aspects clés du contexte de BRU, qui sont pertinents dans le but d'introduire les potentielles solutions présentées dans les sections 7 à 11 du présent rapport.

BRU apporte une contribution positive significative à la durabilité de la Belgique, et particulièrement à la ville de Bruxelles et ses environs. Ceci est particulièrement observable d'un point de vue économique, sociétale, du point de vue de l'emploi et des loisirs. Selon le degré de précarité des populations autour d'un aéroport, celui-ci peut également avoir un impact positif sur la santé humaine en réduisant la pauvreté. L'impact négatif de BRU

n'est cependant pas négligeable, et pourrait avoir un effet majeur sur l'environnement et la société causé par la pollution sonore, la peur des accidents, l'augmentation du prix des maisons, ou encore le manque de stabilité.

L'emplacement et l'orientation de BRU ne sont pas optimisés vis-à-vis de la proximité de l'agglomération bruxelloise. L'impact sonore de BRU n'a pas été envisagé. Des aménagements inappropriés ont été autorisés sur des zones fortement impactées par la pollution sonore liée à l'aéroport. De tels facteurs démographiques limitent les possibilités de trajectoires et favorisent le survol des populations. Certaines collectivités seront donc touchées à des degrés divers par la pollution sonore engendrée par les avions, quelles que soient les procédures de réduction du bruit et les types de survols. Le bruit des avions en vol se disperse sur une vaste zone. Les populations vivant loin de l'axe longitudinal des trajectoires de vol continueront de le percevoir. Les types de survols et la dispersion du bruit à partir d'une position d'aéronef donnée varient également en fonction des conditions météorologiques - qui échappent au contrôle de l'homme.

En fin de compte, les populations vivant dans les environs de BRU entendront le bruit des avions à des degrés divers. Il n'est pas possible d'atténuer complètement cette pollution sonore pour toutes les personnes autour de l'aéroport. Il est également à prendre en compte qu'un même degré de bruit sera perçu comme plus ou moins gênant selon les individues, la perception de chaque personne vis-à-vis du bruit étant unique.

Des mesures à court terme, apportées par BRU, sont nécessaires dans le but d'améliorer les communications et la consultation des populations, ainsi que les processus décisionnels et le respect des règles existantes. Cependant, un consensus sera préférable à l'autocratie, et changer la direction d'une question si ancienne, importante et rassembleuse ne sera pas chose facile et nécessitera du temps. Des années seront nécessaires afin d'intégrer pleinement les améliorations requises en matière de gouvernance, de structure et de fonctionnement.

Il est crucial, concernant les changements majeurs, que des processus et des mécanismes de consultations efficaces soient mis en place avant que des décisions puissent être prises. Ces décisions seront dures et les résultats pourront décevoir les communautés. Néanmoins, il est important que la Belgique évolue de sa position actuelle, où des décisions arbitraires et locales sont prises dont les résultats peuvent ne pas être optimaux pour d'autres communautés locales ou par la durabilité générale belge, vers des prises de décisions plus durables à travers des processus inclusifs, renseignées par des informations fiables.

Certaines solutions proposées dans ce rapport seront déjà mises en place et devraient faire partie de toute planification future. Cependant, certaines solutions proposées peuvent ne pas être optimales pour la situation belge et peuvent ne pas convenir. D'autres, qui ne sont pas abordées dans le présent rapport, découleront de discussions, de recherches et d'enquêtes locales. Il ne faut donc pas susciter d'attentes irréalistes de la part du public à l'égard de ce rapport. Le degré de succès de ce dernier dépendra de l'efficacité avec laquelle la Belgique adoptera les principes qui y sont proposés et comment ceux-ci seront adaptés à la situation locale.

Il convient de veiller à ne pas causer de problèmes aux autres aéroports, ou au système de gestion du trafic aérien (ATM) au sens large, lors des prises de décisions au sein de l'aéroport de Bruxelles. Il peut donc s'avérer utile d'appliquer certains des principes du présent rapport à l'ensemble des aéroports belges, ou bien de clarifier le statut particulier de BRU. Il peut être décidé, par exemple, de placer la gestion de la pollution sonore engendrée par les avions sous le contrôle d'un organisme national de réglementation (par exemple, l'Autorité de l'aviation civile (CAA) ou l'Agence de l'environnement). Les pouvoirs de régulations pourraient alors être étendu à l'ensemble des aéroports belges. Dans le cas contraire, il serait pertinent de « désigner » BRU comme un cas particulier.

Afin d'éviter les potentiels doutes, toute référence au "bruit" dans le présent document se rapportait au "bruit des aéronefs" provenant d'avions circulant dans la zone aéroportuaire de BRU. L'étendue de l'application de ce rapport à BRU relève de l'accord local.

En outre, les modifications, causées par le bruit, de la capacité aéroportuaire ou de la manière et de la localisation des trajectoires des avions peuvent avoir des effets transfrontaliers qui peuvent s'étendre à l'échelle internationale. Elles pourraient, par exemple, affecter à la fois l'espace aérien international et les aéroports des villes jumelées à BRU.

A niveau de bruit constant, une modification du bruit engendré par les aéronefs (p. ex. sous une nouvelle trajectoire de vol proposée) est généralement beaucoup plus préoccupant pour les populations qu'une pollution sonore constante. L'inquiétude vis-à-vis de ces bruits nouveaux est particulièrement importante pour les communautés qui n'étaient jusque-là pas survolés par les aéronefs. La modification du niveau sonore est donc très importante et doit être prise en compte avec la même importance que les niveaux de bruit absolus. Il est donc préférable d'éviter l'augmentation du bruit dans une nouvelle collectivité à moins que le statu quo n'apporte un avantage clair et significatif. Il est donc nécessaire d'établir une consultation des populations complète avant de prendre de telles décisions.

Comme expliqué au chapitre 1, Les modifications arbitraires apportées ces dernières années aux schémas de survols ont entrainé une exacerbation du profil public et du bruit des avions perçu par les populations avoisinantes. Cette situation a été d'autant plus accentuée par le fait que le bruit engendré par BRU a été soulevé au niveau politique. Les règles, les limites et la justification de ces décisions et des règles opérationnelles connexes n'ont pas été suffisamment expliquées aux parties intéressées. Il en va de même pour les rapports sur le respect des règles par les parties prenantes opérationnelles. Cela a causé une perte de confiance et de crédibilité vis-à-vis des intervenants officiels et du grand public.

1.4 *Lutter contre le bruit dans le secteur aéroportuaire*

L'aéroport de Bruxelles doit assumer la responsabilité de la pollution sonore perçue par les populations et engendrée par les mouvements entrant et sortant des aéronefs.

Jusqu'à aujourd'hui, les faits semblent indiquer que BRU ne prend pas l'initiative de la gestion du bruit, préférant reporter ce problème à d'autres intervenants opérationnels tels que skeyes ou les gouvernements fédéraux ou régionaux.

Dans les faits, l'impact de la pollution sonore engendrée par BRU semble être minimisé par les institutions politiques et régionales flamandes. Il ne s'agit pas d'une politique durable, comme il sera présenté en détail dans la section 9.

Comme il a pu être vu dans le Chapitre 1, BRU peut cependant être fier de sa gestion d'autres aspects de son impact sur l'environnement, avec notamment une publication annuelle de ces rapports environnementaux et un site Web détaillé.

Toutefois, une plus grande responsabilisation est nécessaire pour traiter la question de la pollution sonore engendrée par BRU. Il est dans l'intérêt à long terme de l'aéroport de gérer ce risque comme tout autre risque commercial.

2 Chronologie des décisions historiques (révisé)

Cette section a pour but de présenter l'inventaire complet des décisions judiciaires ou administratives rendues en matière de nuisances sonores liées à l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National et ayant un impact sur sa gestion, son exploitation et/ou son activité actuelle. Un examen scientifique des décisions concernant l'adaptation des normes de vent, portant sur l'impact de leur exécution sur la sécurité aérienne et l'exploitation de l'aéroport est présenté dans le Chapitre 3 (Addendum) de ce présent rapport à la suite du tableau montrant l'évolution des normes de vent, aux sections 4.1.4.4. et 4.2. Les examens de solutions alternatives concernant la période de nuit figurent dans l'addendum aux sections 7.6, 7.7 et 7.8

Tableau 2-1 Chronologie des décisions historiques concernant Bruxelles-National

Nombre	Date	Réglementation
1	16/11/1919	Loi du 16 novembre 1919 relative à la réglementation de la navigation aérienne.
2	27/06/1937	Loi portant sur la révision de la loi du 16 novembre 1919 relative à la réglementation de la navigation aérienne[2].
3	15/03/1954	Arrêté royal réglementant la navigation aérienne.
4	11/06/1954	**Arrêté royal du 11 juin 1954 portant sur l'interdiction de survol de certaines parties du territoire du Royaume** *Il est interdit à tout aéronef de survoler les parties du territoire délimitées par une circonférence de 1 500 m de rayon autour des châteaux royaux de Laeken et de Ciergnon.*
5	14/04/1958	**Arrêté royal du 14 avril 1958 portant sur l'interdiction de survol de certaines parties du territoire du Royaume** *Il est interdit de survoler la partie de l'agglomération bruxelloise située dans un rayon de 5 km autour du parc de Bruxelles.*
6	08/08/1980	**Loi spéciale de réformes institutionnelles[3]** *Les aéroports sont généralement une compétence régionale, à l'exception de BRU. Ceci est inscrit dans une loi spéciale, voir art. 6 § 1, X, 7°, qui ne peut être modifié qu'avec une majorité spéciale.*
7	06/1988	Pétitions des communes d'Evere, Woluwe-St-Lambert et Woluwe-St-Pierre (WSP) au Tribunal de première instance pour interdire les survols de leur territoire.

[2] Loi portant révision de la loi du 16 novembre 1919 relative à la réglementation de la navigation aérienne de 27 juin 1937

[3] Loi spéciale de réformes institutionnelles de 8 aout 1980

8	01/06/1995	**VLAREM I - Arrêté du Gouvernement flamand du 1er juin 1995 concernant les dispositions générales et sectorielles relatives à la sécurité environnementale[4]** *BRU est classé comme un établissement de "classe 1". Les conditions particulières de l'art. 5.57.2.1. §1 stipulent, entre autres, que des conditions peuvent être imposées dans le permis environnemental qui ont un impact sur le nombre de mouvements et sur la production de bruit des mouvements, sans préjudice de l'application de la directive 2002/30/CE de l'Union européenne (UE).*
9	07/1996	Décision du Tribunal de première instance d'interdire les survols d'Evere, Woluwe-St-Lambert et Woluwe-St-Pierre de 23h à 6h.
10	01/1997	Décision de la Cour d'appel d'annuler la décision du Tribunal de première instance de juillet 1996.
11	17/07/1997	**Ordonnance du 17 juillet 1997 relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain[5]** *Un plan de lutte contre le bruit visant à éviter, prévenir ou réduire l'exposition au bruit ambiant est ordonné, avec comme principaux objectifs la réduction du bruit et des vibrations à la source, l'installation d'une protection acoustique adéquate pour limiter l'émission de bruit et de vibrations, l'isolation contre le bruit et les vibrations dans les bâtiments occupés pour la protection et l'indemnisation des victimes. Des cartes de bruit stratégiques et des évaluations seront réalisées tous les cinq ans.*
12	27/05/1999	**Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien[6]** *Ce décret définit trois zones (zone 0, 1 et 2). Ces zones concentriques sont délimitées par des arcs de cercle de 10 et 12 km centrés sur une balise située sur l'axe de piste (RWY) 25L/07R, au Nord-Est de l'aéroport. Deux types d'indicateurs sont inclus dans le décret :* *-- Levtest un indicateur d'événement relatif à un vol donné et mesuré en niveau d'exposition au son (SEL), voir section 3.5).* *-- le LSp est un indicateur intégré défini comme LAeq,T (voir section 3.4) pour la période de jour (T = période[7h, 22h59]) et la période de nuit (T = période[23h-6h59])* *Quelles que soient les conditions météorologiques, les niveaux des avions Levt et Lsp ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :*

[4] VLAREM I

[5] Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain de 17 juillet 1997

[6] Arrêté du gouvernement de RBC relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien de 27 mai 1999

		<table><tr><th></th><th colspan="2">Levt en dB(A)</th><th colspan="2">Lsp avion en dB(A)</th></tr><tr><th>Zones</th><th>jour</th><th>nuit</th><th>jour</th><th>nuit</th></tr><tr><td>Zone 0</td><td>80</td><td>70</td><td>55</td><td>45</td></tr><tr><td>Zone 1</td><td>90</td><td>80</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>Zone 2</td><td>100</td><td>90</td><td>65</td><td>55</td></tr></table> *Au terme d'une période d'adaptation fixée par le gouvernement, les valeurs limites par passage et par période sont automatiquement ajustées conformément au tableau suivant :* <table><tr><th></th><th colspan="2">Levt en dB(A)</th><th colspan="2">Lsp avion en dB(A)</th></tr><tr><th>Zones</th><th>jour</th><th>nuit</th><th>jour</th><th>nuit</th></tr><tr><td>Zone 0</td><td>75</td><td>70</td><td>55</td><td>45</td></tr><tr><td>Zone 1</td><td>85</td><td>75</td><td>55</td><td>45</td></tr><tr><td>Zone 2</td><td>90</td><td>80</td><td>60</td><td>50</td></tr></table>
13	11/02/2000	**Note à l'attention du Conseil des Ministres du 11 février 2000, Problématique de l'aéroport de Zaventem** *Le gouvernement entend réduire systématiquement le nombre de personnes exposées au bruit la nuit. Dans ce contexte, il applique une double approche : d'une part, il vise à limiter autant que possible les zones exposées à la pollution sonore et, d'autre part, il souhaite mener, dans les zones confrontées à la pollution sonore, une politique particulière en matière d'aménagement du territoire et d'isolation.*
14	12/08/2000	**Loi portant des dispositions sociales, budgétaires et diverses** *La perception des amendes, des primes pour l'insonorisation des maisons existantes, les achats de maisons, les coûts et les compensations correspondantes sont indiqués.*
15	17/09/2000	Arrêté royal du 17 septembre 2000 relatif à la limitation de l'exploitation des avions relevant de l'annexe 16 de la convention relative à l'aviation civile internationale, volume 1, deuxième partie, chapitre 2, deuxième édition (1988)
16	29/09/2000	**Permis d'environnement pour l'aéroport de Bruxelles-National** *Les vols de nuit sont limités à 25 000 mouvements par an.*
17	26/10/2000	**Arrêté ministériel portant sur l'approbation du règlement adopté par le conseil d'administration de BIAC, S.A. de droit public, du 15 juin 2000, concernant l'instauration d'un système de quotas acoustiques pendant la nuit et déterminant la quantité maximale de bruit autorisée la nuit à l'aéroport de Bruxelles-National** *Le comptage des quotas (QC) pour les vols de nuit est introduit.* *Les quotas de bruit saisonniers suivants sont introduits pour les décollages :*

		• *Hiver 2000/2001: 44 500 (21 semaines)* • *Été 2001: 68 500 (31 semaines)* • *Hiver 2001/2002: 41 500 (22 semaines)* • *Été 2002: 55 500 (30 semaines)* • *Hiver 2002/2003: 36 500 (22 semaines)* • *Été 2003: 48 000 (30 semaines)*
18	09/02/2001	Historique des procédures de vol de nuit à BRU et au Service de Médiation pour l'Aéroport de Bruxelles-National, les routes de départ sont optimisées par A.A.C. (Airport Aviation Consultancy)
19	04/05/2001	**Note du Secrétariat général du Ministère des Communications et de l'Infrastructure du 4 mai 2001** *Le Conseil des Ministres décide de supprimer le Fonds pour l'Atténuation des Nuisances dans le Voisinage de l'Aéroport Bruxelles-National, ses missions et flux financiers étant transférés à Brussels International Airport Company (BIAC) sous le contrôle de l'administration.*
20	27/06/2001	Directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement[7].
21	22/2/2002	**Accord de principe entre le Gouvernement fédéral, le Gouvernement flamand, le Gouvernement de la Région de Bruxelles - Capitale relatif à une politique cohérente en matière de nuisances sonores nocturnes concernant l'aéroport de Bruxelles National[8]** *Une politique cohérente en matière de bruit afin de réduire le nombre d'habitants survolés et de veiller à ce que les autres résidents ne soient pas affectés.*
22	15/03/2002	**Arrêté royal portant sur la création d'un Service de Médiation pour l'Aéroport de Bruxelles-National** *Création du Service de médiation de l'aéroport de Bruxelles National.*
23	26/03/2002	Directive 2002/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mars 2002 relative à l'établissement de règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports communautaires[9].
24	25/06/2002	**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 -**

[7] Directive européenne 2001/42/CE

[8] Décision intergouvernementale pour les vols concentrés de nuit sur piste, 2002

[9] Directive 2002/30/CE de l'UE

		Déclaration de la Commission au comité de conciliation sur la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant[10] *Il s'agit de la directive sur le bruit ambiant (END).*
25	14/01/2003	Décision du Tribunal de première instance de rejeter la requête des résidents de Noordrant visant à obtenir plus de dispersion et d'annuler les récentes décisions en matière de concentration.
26	24/01/2003	**Accord entre les gouvernements fédéral, flamand et bruxellois**[11] *Les points suivants sont notés :* • *Utilisation continue de la RWY 19 mais seulement pour les vols à destination de HUL avec un QC inférieur à 4.* • *Création d'un nouvel itinéraire appelé Canal Route (CIV 6D) via le centre RBC, pour les avions à destination du Sud-Ouest (balise CIV) dont le QC est inférieur à 4* • *D'autres vols décollent de la RWY 25R, répartis sur plusieurs routes à optimiser (modifications apportées mi-mai 2003).* • *Confirmation de la limite de 25 000 vols de nuit comme maximum absolu (l'accord de juillet 2002 laissait une marge pour une augmentation à 30 000)*
27	04/05/2003	**Accord gouvernementale pour la démission (et ensuite la commission) de la mise en service de la route du Canal** *Refusant d'approuver la mise en service de la route du Canalmalgré l'entente de janvier 2003, la sous-ministre Isabelle Durant démissionne le 4 mai 2003, peu avant les élections fédérales de juin. La vice-première ministre Laurette Onkelinx reprend ses pouvoirs et valide le tracé du canal. Il est finalement mis en service le 12 juin 2003.*
28	10/06/2003	Arrêté de la Cour d'Appel d'interdire la soumission du Noordrand à plus de bruit que dans une situation où les vols seraient plus dispersés
29	23/06/2003	**Arrêté royale du 23 juin 2003 relatif à la coordination des créneaux horaires à l'aéroport de Bruxelles-National** *Les priorités en matière d'attribution des créneaux sont établies en fonction des aéronefs les plus efficaces du point de vue acoustique.*
30	10/07/2003	**Accord de gouvernement Verhofstadt II - Plan Anciaux**

[10] Directive 2002/49/CE de l'UE sur le bruit dans l'environnement

[11] Décision intergouvernementale d'annuler la concentration, 2003

		L'impact des nuisances sonores sera évalué zone par zone, défini objectivement et selon le principe de la répartition équitable. Une répartition plus équitable passe par une révision des procédures de vol en fonction des populations et/ou des zones survolées et du type d'avion, ainsi que par une utilisation plus diversifiée des différentes pistes de décollage et d'atterrissage possibles, en tenant compte de la sécurité des populations, du trafic aérien et de la gestion des aéroports.
31	25/09/2003	**Arrêté royal établissant des règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation à l'aéroport de Bruxelles-National**[12] *Cet arrêté ministériel est la transposition de la directive 2002/30/CE.*
32	03/05/2004	**Arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National**[13] *Les quotas de bruit nocturne sont fixés en termes de mouvements saisonniers d'avions civils.* *Le bruit maximal par mouvement d'aéronef sur le tranche horaire 23h00 et 05h59 est fixé à 12.* *Le bruit maximal par mouvement d'aéronef sur la tranche horaire 6h00 et 6h59 est fixé à 24.* *Les mouvements par saison sont fixés à :* • *35 000 pour l'hiver 2003-2004 (22 semaines)* • *49 000 pour l'été 2004 (31 semaines)* • *33 600 pour l'hiver 2004-2005 (21 semaines)*
33	27/05/2004	Arrêté royal du 27 mai 2004 relatif à la transformation de Brussels International Airport Company (B.I.A.C.) en société anonyme de droit privé et aux installations aéroportuaires
34	21/06/2004	Arrêté royal octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National[14]
35	08/07/2004	**Permis d'environnement pour l'aéroport de Bruxelles-National** *Le nombre de décollages de vols de nuit entre 23h00 et 05h59 ne doit pas dépasser celui de 1999, soit 10 000 par an.*

[12] Arrêté royal établissant des règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation de BRU de 25 septembre 2003

[13] Arrêté ministériel relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National de 3 mai 2004

[14] Arrêté royal octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National de 21 juin 2004

36	2005	**VLAREM II**[15] *La directive 2002/49/CE est transposée en 2005 dans la législation flamande dans le cadre de VLAREM II.*
37	17/03/2005	Arrêté de la Cour d'appel ordonnant la cessation temporaire de l'utilisation de la RWY 01 (réf. 2004/KR/458)
38	09/06/2005	Arrêté de la Cour d'appel modifiant le plan de dispersion du ministre Anciaux (cf. 4.4.9 p. 73) qui a entraîné des infractions au décret « bruit des avions ».
39	13/02/2006	**Loi relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement et à la participation du public à l'élaboration des plans et programmes relatifs à l'environnement**[16] *Cette loi fédérale transpose la directive européenne 2001/42/CE sur l'évaluation environnementale des plans et programmes.*
40	01/03/2006	Décision de la Cour d'appel confirmant l'imposition d'une politique de dispersion sur Noordrand et l'Oostrand
41	21/12/2006	Validation de l'arrêté « bruit des avions » par la Cour de cassation et rejet du pourvoi en cassation formé par l'Etat, BIAC et Belgocontrol contre un arrêté de la Cour d'appel du 9 juin 2005
42	27/11/2007	**Arrêté ministériel modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National**[17] *Les aéronefs présentant un faible niveau de conformité ne sont pas autorisés à BRU pendant les périodes nocturnes.*
43	03/01/2008	Arrêté de la Cour d'Appel d'annuler la décision de la Cour d'Appel du 01 mars 2006
44	11/09/2008	**Décision de la province du Brabant flamand** *Les autorités provinciales imposent une limite de 16 000 mouvements de nuit par année, dont 5 000 décollages.*
45	17/11/2008	**Arrêt 187.998 du Conseil d'État du 17 novembre 2008**[18]

[15] VLAREM II

[16] Loi relative à l'évaluation de certains plans et à la participation du public dans les plans environnementaux de 13 février 2016

[17] Arrêtés Ministériels 2004 à 2009, Horaires des vols de nuit

[18] Conseil d'Etat, Section du Contentieux Administratif - Arrêté n187.998 de 17 novembre 2008

		Le Conseil d'État reconnaît que la décision d'intensifier l'utilisation de la piste 01 pour l'atterrissage ne peut être prise sans raison impérieuse, ce qui fait défaut dans le cadre du Plan Anciaux bis, et note que le dossier établi dans le cadre de la mise en œuvre du Plan Anciaux ne contient aucune raison susceptible de justifier les raisons pour lesquelles l'utilisation de cette piste, jusque-là exceptionnelle, pour des raisons environnementales et de sécurité, perdrait son caractère. Le Conseil d'État admet que l'obligation de statu quo interdit au législateur compétent de réduire de manière significative le niveau de protection offert par la législation applicable, sans qu'aucun motif d'intérêt général ne soit prévu à cette fin. *Le Conseil d'Etat note que l'Etat belge dispose d'un pouvoir discrétionnaire dans la gestion des nuisances sonores et du trafic aérien. Tant la décision de maintenir le trafic aérien à destination et en provenance de BRU, que la décision de mettre en place un système de dispersion des nuisances sonores causées par ce trafic parmi les riverains, sont des décisions impliquant des options politiques. A cet égard, l'autorité peut, par exemple, choisir soit un modèle selon lequel les nuisances sont supportées autant que possible par un nombre minimal de personnes vivant à proximité de l'aéroport, les vols étant concentrés sur les zones à plus faible densité de population (modèle de concentration), soit un modèle selon lequel les nuisances sonores sont réparties autant que possible entre toutes les personnes vivant près de l'aéroport, chaque personne étant exposée au bruit d'une manière comparable (modèle de dispersion). L'État belge dispose également d'un pouvoir discrétionnaire pour mettre en œuvre l'option choisie, au moyen de mesures concrètes. Dans l'exercice de son contrôle de légalité, le Conseil d'État n'a pas le pouvoir de priver l'administration de sa liberté politique. Elle ne peut donc se substituer à l'État belge, par exemple pour choisir le modèle de répartition des nuisances sonores entre les habitants (modèle de concentration ou de dispersion) ou pour décider des mesures concrètes de mise en œuvre du système choisi.*
46	17/12/2008	**Note au Conseil des Ministres, Gestion des nuisances sonores de l'aéroport de Bruxelles-National (Accord aéroportuaire de 2008)[19]** *Les points suivants sont proposés :* • *Interdiction de décollage pendant une partie des nuits du vendredi/samedi, samedi/dimanche et dimanche/lundi* • *Réduction du niveau de bruit autorisé la nuit (23h00 et 05h59) et au petit matin (06h00-06h59) ainsi que l'introduction de limites pendant la journée (07h00-20h59) et à la fin de la journée / début de la nuit (21h00-22h59), avec quelques dérogations* • *Limitation du nombre de vols de nuit à 16 000 par an, dont 5 000 décollages.*

[19] Note au Conseil des ministres, *Gestion de la pollution sonore à BRU*, 2008

		• *Abrogation du plan de dispersion du ministre Anciaux en ce qui concerne l'utilisation des pistes ; les normes en matière de vent doivent être revues par des experts internationaux, l'utilisation préférentielle des pistes 25 le jour et 25/19 la nuit est rétablie.* • *Les itinéraires seront évalués par un groupe de travail composé de représentants des Vice-Premiers Ministres et de Belgocontrol sous la présidence du Secrétariat d'Etat à la mobilité.*
47	21/01/2009	**Arrêté ministériel modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National**[17] *Les créneaux de nuit alloués par le coordonnateur de l'aéroport ne doivent pas dépasser 16 000 par an, dont 5 000 créneaux de décollage.*
48	06/04/2009	**Arrêté ministériel modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National**[17] *BRU n'attribuera pas de créneaux de décollage pendant les périodes suivantes :* • *Nuit du vendredi/samedi entre 02h00 et 06h00 à partir de la saison d'été 2009 de l'Association du transport aérien international (IATA), et entre 01h00 et 06h00 à partir de la saison d'hiver IATA 2009-2010* • *Nuit du samedi/dimanche entre 00h00 et 06h00* • *Nuit du dimanche/lundi entre 00h00 et 06h00*
49	27/07/2009	**Arrêté ministériel modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National**[17] *La quantité maximale de bruit par décollage d'un aéronef civil est fixée :* *1) pour la tranche horaire comprise entre 23h00 et 05h59, à 8, sauf en 2009, où la quantité maximale de bruit est fixée à 12* *2) pour la tranche horaire comprise entre 6h00 et 06h59, à 12* *3) pour la tranche horaire comprise entre 07h00 et 20h59, à 48,2* *4) pour la tranche horaire comprise entre 21h00 et 22h59, à 24,0* *Les décollages dépassant le quota fixé pour la plage horaire entre 21h00 et 22h59 sont autorisés, à condition que la quantité maximale de bruit par mouvement ne dépasse pas 26,0 et à un taux maximal de 3 %, sur une base annuelle, de tous les décollages effectués à l'aéroport pendant cette plage horaire.* *Les décollages dépassant le quota fixé pour le créneau horaire entre 23h00 et 5h59 sont autorisés pour les aéronefs qui ont été exploités à l'aéroport de Bruxelles National au cours de l'année précédant l'entrée en vigueur du présent arrêté, à condition que la quantité sonore maximale par mouvement ne dépasse pas 12,0 et avec une limite maximale de 200 décollages par an.*

		La quantité maximale de bruit par arrivée d'aéronef civil est fixée : *1) pour la tranche horaire comprise entre 23h00 et 05h59, à 8,0, sauf en 2009, où la quantité maximale de bruit est fixée à 12* *2) pour la tranche horaire comprise entre 06h00 et 06h59, à 12* *3) pour la tranche horaire comprise entre 07h00 et 20h59, à 24* *4) pour la tranche horaire comprise entre 21h00 et 22h00, à 12* *Les arrivées dépassant le quota fixé pour la plage horaire entre 23h00 et 5h59 sont autorisées à condition que la quantité maximale de bruit par mouvement ne dépasse pas 12 et avec une limite maximale de 500 atterrissages pour 2010, 430 pour 2011, 360 pour 2012 et 300 par an pour les années suivantes.*
50	10/11/2009	**Note au Conseil des ministres - Rapport d'avancement sur la gestion du bruit à l'aéroport de Bruxelles National et proposition de décision** *Accord gouvernemental intermédiaire aéroportuaire de 2009 réitérant le principe de « répartition équitable » et l'adoption de cinq principes pour les SID et les STAR.*
51	25/02/2010	**Note au Conseil des ministres - Rapport d'avancement sur la gestion du bruit à l'aéroport de Bruxelles National et proposition de décision[20]** *Accord gouvernemental aéroportuaire de 2010 réitérant le principe de « répartition équitable » et l'adoption de 5 principes pour les SID et STAR et déterminant les critères de vent. La présente note inclut la mise en œuvre de la directive (Conseil des ministres du 19/12/2008, point 63 - 2000A61460. 255) et demande l'approbation du Conseil des ministres sur la proposition de modifications apportées aux procédures d'exploitation (procédure de sélection des pistes en service et procédures de vol) ainsi que sur la conception préliminaire de la loi sur le cadre opérationnel de BRU.*
52	14/04/2011	Arrêt du Tribunal de première instance qui favorise 93 familles. Il s'agit de la première décision dans l'affaire Hardy, qui sera suivie d'un appel en 2018.
53	15/03/2012	**Instruction ministérielle du Secrétaire d'État aux Transports adressée à l'administrateur-délégué de Belgocontrol** *Une note relative à l'augmentation de la vitesse maximale du vent arrière à 7 nœuds est envoyée à Belgocontrol.*
54	21/06/2012	**Complément n°1 à l'Instruction Ministérielle datée du jeudi 15 mars 2012 portant exécution des accords du Conseil des Ministres des 19 décembre 2008 et 26 février 2010 en matière de procédures de décollage et de**

[20] Note au Conseil des ministres, *Rapport d'étape sur la gestion du bruit à BRU et projet de décision*, 2010

		sélection des pistes ; clarification et fixation des valeurs de composantes de vent applicables à l'aéroport de Bruxelles-National *Instructions ministérielles pour le plan Wathelet suite aux décisions du Cabinet du 19 décembre 2008 et du 26 février 2010*
55	28/07/2012	**Plan Wathelet Phase I (instructions)** *La première phase du plan consiste à enlever la route Chabert. Le trafic est transféré sur la Route du Canal (CIV 8D), qui est donc utilisée de jour comme de nuit.*
56	13/12/2012	**Plan Wathelet Phase II (instructions)** *La deuxième phase consiste en une modification de l'alignement des routes de DENUT utilisées à partir de la RWY 19 avec un virage à droite vers RBC. Les routes de nuit vers le Sud-Ouest (CIV 6L) et le Sud-Est (PITES 4N et ROUSY 4N) sont supprimés et transférés sur les routes de jour.*
57	07/05/2013	Arrêté royal renouvelant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National et modifiant l'arrêté royal du 21 juin 2004 octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National à la société anonyme B.I.A.C.[21]
58	11/07/2013	**Plan Wathelet Phase III (instructions)** *Cette phase concerne les atterrissages sur la RWY 01. Pour les vols en provenance de l'Est/Sud-est, Belgocontrol avait imposé depuis plusieurs années un raccourci opérationnel aux pilotes en période de faible trafic. A partir du 11/07/2013, le raccourci est interdit et seule la procédure AIP (Aeronautical Information Publication) peut être utilisée. La procédure de départ pour la réduction du bruit (NADP 1) jusqu'alors en vigueur est également supprimée en tant qu'effet secondaire.*
59	17/07/2013	**Lettre du directeur général de la Direction Générale Transport Aérien (DGTA) à l'administrateur-délégué de Belgocontrol** *Les aéronefs dont la masse maximale totale au décollage (MTOW) est comprise entre 80 et 200 tonnes peuvent, à la demande du pilote, utiliser la RWY 25R quelle que soit leur destination, lorsque les deux pistes 19 et 25R sont opérationnelles pour les décollages.*

[21] Arrêté royal renouvelant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National et modifiant l'arrêté royal du 21 juin 2004 octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National à la société anonyme B.I.A.C. de 7 mai 2013

		Les normes de vent sont à nouveau modifiées afin d'augmenter les vents arrière admissibles, donnant ainsi une fois de plus la priorité à l'utilisation des pistes 25R plutôt qu'à la configuration 01/07R en cas de vents du Nord-Est.
60	22/08/2013	Changement de la procédure de départ pour la réduction du bruit
61	19/09/2013	**Plan Wathelet Phase IV (instructions)** • *Révision des normes de vent en réduisant l'utilisation de la RWY 01* • *Possibilité de reporter certains décollages de la RWY 19 à la RWY 25R*
62	09/01/2014	**Plan Wathelet Phase V (instructions)** *Cette phase consiste à modifier deux routes de départ depuis le virage à droite de la RWY 25R. Depuis que la route DENUT a été déplacée à Neder-over-Heembeek, elle traverse la route CIV. Les deux itinéraires sont modifiés comme suit :* • *La route de DENUT est déplacée vers le nord (DENUT 5C)* • *La route des OPC est proche de RBC dans le Nord et éloignée dans l'Ouest (OPC 3C).*
63	06/02/2014	**Plan Wathelet Phase VI (instructions)** • *Déplacement de la majorité des vols depuis le virage à gauche vers la partie Centre-Est de RBC* • *Augmentation significative de l'utilisation de la Route du Canal*
64	06/03/2014	**Plan Wathelet Phase VII (instructions)** *Modification des décollages de la RWY 07R (Leuven Rechtdoor)*
65	16/04/2014	Règlementation (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de règles et 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[22]
66	29/05/2014	**Plan Wathelet Phase VI bis (instructions)** *Cette phase, non prévue initialement, consiste à redresser quelque peu les routes SOPOK-PITES-ROUSY en les déplaçant un peu vers l'est.*
67	31/07/2014	**Décision du Tribunal de première instance confirmant que le décret du 27 mai 1999 constitue une base juridique valable pour la demande de cessation (réf. 14/3600/A)**

[22] Règlement UE 598/2014

		RBC demande le " gel " de la 6e phase du plan Wathelet, qui a été mis en place le 6 février 2014. Depuis, les avions qui décollent de la RWY 25R n'ont plus eu à effectuer le court virage à gauche, ce qui a donné lieu à la création de : • *Un large virage à gauche sur RBC et plus particulièrement Evere, Schaerbeek, Etterbeek et Boitsfort ;* • *Nouveaux trajets sur le Canal car au lieu de suivre la même trajectoire, les avions ont été répartis sur sept trajets différents à Drogenbos.* *L'ordonnance du 31 juillet 2014 (annexe 1) ordonnait un retour à la situation avant le 6 février 2014. Le Président a considéré que les instructions données à Belgocontrol de modifier les itinéraires devaient être considérées comme des "Plans", conformément à la loi du 13 février 2006, ce qui nécessite une enquête publique préalable.*
68	10/10/2014	**Accord du Gouvernement**[23] *Belgocontrol est chargé de préparer et de mettre en œuvre un retour à la situation avant le 6 février 2014. Les lignes qui ont été mises en service le 9 janvier 2014 et le 6 mars 2014 seront évaluées et, si nécessaire, modifiées dans le cadre d'une solution acceptable. Les accords aéroportuaires confirmés par le Conseil des ministres du 19 décembre 2008 et du 26 février 2010 constitueront le point de départ de la politique de lutte contre les nuisances sonores et le système de pistes préférentielles (PRS) sera maintenu.*
69	19/12/2014	**Arrêté royal relatif aux règles de l'air et aux dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aérienne**[24] *Les itinéraires de vol (et le PRS) sont imposés par le ministre sous la forme d'une instruction, qui est la décision telle que décrite à l'art. 2, § 2*
70	07/05/2015	Deux arrêtés sont prononcés par défaut à l'encontre de l'Etat belge ordonnant la clôture de la procédure Leuven Rechtdoor.
71	06/04/2016	**Le cas Leuven Rechtdoor**[25] *Un certain nombre des particuliers, mais aussi les communes et asbl susmentionnées ont introduit des actions en cessation devant le Tribunal de première instance néerlandophone de Bruxelles. Il s'agit d'une procédure accélérée qui peut être engagée en cas de violation manifeste de la législation environnementale et de menace grave pour l'environnement.*

[23] Accord du Gouvernement de 10 octobre 2014

[24] Arrêté royal relatif aux règles de l'air et dispositions opérationnelles relatives à la navigation aérienne de 19 décembre 2014

[25] Arrêté Tribunal de Première Instance de 06 avril 2016

		Les demandeurs en première instance ont sollicité une cessation de la septième phase du Plan Wathelet (dite trajectoire de vol "Leuven Rechtdoor"). Toutefois, cette demande a été rejetée dans son intégralité. Les communes de Rotselaar, Haacht, Holsbeek et Aarschot ont interjeté appel du jugement de première instance. *Les dernières conclusions de l'État belge ont été déposées le 2 mai 2018. Nous attendons que la Cour d'appel de Bruxelles fixe la date d'audience.* *Actuellement, la date annoncée des plaidoiries est fixée au mois de décembre de l'année 2022.*
72	05/2016	**Céline Fremault, ministre bruxelloise de l'Environnement introduit trois actions en interdiction en matière d'environnement devant le Tribunal de première instance (affaire RBC-WSP)** • *L'arrêt de l'utilisation des routes aériennes au-dessus du territoire de RBC pendant la plage horaire de 6 h à 7 h et l'extension de la définition nocturne de BRU de 6 h à 7 h, afin qu'elle ait une durée de 8 heures et soit conforme aux nuits environnementales (telles que définies dans l'ordonnance « bruit des avions » et dans le VLAREM)* • *L'arrêt de l'utilisation de la Route du Canal* *La réduction du survol vers l'est de RBC*
73	06/06/2016	**Affaire Huldenberg** *L'utilisation du point de passage HUL peut continuer selon le jugement du 6 juin 2016.*
74	14/10/2016	**Conseil d'État, Section du Contentieux administratif, arrêt no. 236.128 du 14 octobre 2016**
75	10/11/2016	**Conseil d'État, Section du Contentieux administratif, arrêt no. 236.402 du 10 novembre 2016.** *L'application de l'ordonnance « bruit des avions » a jusqu'à présent tenu compte d'une tolérance de bruit excessive de 9 dB la nuit et de 6 dB la nuit. L'infraction donne alors lieu à un avertissement plutôt qu'à un rapport. Toutefois, en mai 2016, la ministre bruxelloise de l'Environnement, C. Fremaut, a écrit à l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) pour l'inviter à supprimer cette tolérance à compter du 1er janvier 2017. Cette décision est contestée par deux demandes de suspension adressées au Conseil d'État. L'une est soumise par les compagnies aériennes (EAT, filiale de DHL, Brussels Airlines, TUI Airlines Belgium, TAP, Asiana, Lufthansa, Air Canada et Swiss) à la chambre francophone du Conseil d'État. L'autre est de Brussels Airport Company et a été déposée auprès de la chambre néerlandophone du Conseil d'Etat. Le 14/10/2016, le Conseil d'État a rejeté la demande des compagnies aériennes.*
76	22/05/2017	**Rejet des recours contre le plan Wathelet**

		Par deux décisions, n° 238.283 et n° 238.284 du 22 mai 2017, le Conseil d'État a rejeté les recours formés contre les instructions concernant la dispersion des vols au départ de l'aéroport de Bruxelles National, connues sous le nom de Plan Wathelet.
77	19/07/2017	**Jugement du Tribunal de première instance pour le respect du décret de 1999 et la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement dans les 12 prochains mois (affaire RBC-WSP)** • *Cet arrêté condamne l'Etat à mettre fin aux violations de « l'arrêté bruit » résultant de l'utilisation de la Route du Canal (y compris la tranche 23h00 - 07h00) en modifiant ses conditions d'utilisation.* • *Ce jugement condamne l'Etat à mettre fin aux violations de « l'arrêté bruit » résultant de l'utilisation de laRoute du Ring et des atterrissages sur la RWY 01 en modifiant ses conditions d'utilisation entre 23h et 7h.* • *Dans les 4 mois suivant la signification du jugement, l'État doit informer RBC des mesures opérationnelles qu'il entend prendre et des délais de mise en œuvre de ces mesures sans affecter la capacité de l'aéroport (avec une astreinte de 100 000 € par semaine). Si aucune mesure opérationnelle ne peut être prise, le courrier adressé à RBC doit contenir une motivation formelle et suffisante pour le faire.* • *Ce jugement condamne l'État à communiquer à RBC une liste mensuelle comprenant les aéronefs qui ont emprunté la Route du Canal le mois précédent de 23 h à 7 h et leur QC. L'exécution doit intervenir dans un délai de trois mois à compter de la notification du jugement (astreinte de 2000€ par jour calendrier de retard).*
78	2018	**Hardy contre Etat belge (R.G. 2011/AE/1971)** *Procédure en responsabilité contre l'Etat belge introduite par des habitants des Communes de l'Oostrand (Woluwe-Saint-Pierre, Wezembeek-Oppem et Kraainem).* *Cette procédure est liée à l'utilisation de la piste 02 (devenue piste 01) à l'atterrissage dont l'augmentation par rapport à la période antérieure à 2004 serait liée aux mesures prises prétendument fautivement par l'Etat (plan Anciaux bis en février 2004, principe du renversement, modifications des composantes de vent sur les pistes notamment 25 et 02, et interprétation des composantes de vent résultant d'une mesure adoptée en août 2003).* *L'Etat a perdu en première instance et a interjeté appel du jugement. B.A.C. a été simplement mise à la cause en degré d'appel.* *La cour d'appel a rendu un arrêt le 31 mars 2017 mais a rouvert les débats sur certaines questions.*

		Aux termes du dispositif de cet arrêt, la cour d'appel a « dit que l'Etat belge a violé l'article 22 de la Constitution ainsi que l'article 8 de la Convention européenne de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales et que ces violations sont constitutives d'une faute au sens de l'article 1382 du Code civil, qui l'oblige à réparer le préjudice des intimés habitant sous le couloir d'approche de la piste 02 de l'aéroport de Bruxelles-National , du fait des nuisances sonores générées par l'utilisation de cette piste à l'atterrissage au cours de la période de février 2004 au 31 décembre 2011, plus intensive qu'avant février 2004, en lien causal avec la violation constatée dans les motifs du présent arrêt, des obligations que ces dispositions mettent à sa charge » (p. 112). *Elle a réservé « à statuer pour le surplus, notamment, en ce qui concerne la ou les fautes de l'Etat belge après le 31 décembre 2011 (pour les motifs exposés au n° 160), et en ce qui concerne le dommage de chaque intimé en lien causal avec les fautes de l'Etat belge (pour les motifs exposés au n° 163) » et a ordonné « la réouverture des débats pour ces motifs » (p. 112).* *Cet arrêt a été signifié à l'Etat le 19 mai 2017. L'Etat a décidé de ne pas se pourvoir en cassation à la lumière de l'avis négatif de l'avocat à la Cour de cassation, Me Paul Wouters.* *Le 27 novembre 2018, les intimés ont déposé des conclusions additionnelles et de synthèse après réouverture des débats. Le 29 mars 2019, l'appelant a déposé des conclusions additionnelles et de synthèse d'appel après réouverture des débats.* *Dans son arrêt du 22 octobre 2020, la Cour d'appel :* *- Juge l'inertie de l'Etat fautive. Elle reconnaît que la configuration de la piste engendre des survols de zones très densément peuplées à basse altitude, et constate ainsi que l'Etat belge « a commis des fautes en décidant le 28 février 2004 l'utilisation préférentielle de la piste 02 » et en modifiant les normes de vent en août 2003. Ceci aurait, en l'absence de correction adéquate, engendré un quasi doublement de l'utilisation de cette piste pour les atterrissages entre les périodes 1997-2003 (8.876 par an) et 2004-2018 (15.759 par an). La Cour laisse en outre la porte ouverte pour de nouvelles actions sur base de preuves pour la période postérieure au 31 octobre 2018 et jusqu'à aujourd'hui.* *- Rejette l'argumentation de l'Etat belge quant au dommage, et établit que le dommage subi par les riverains pendant des années de nuisances aériennes abusives doit être réparé en leur accordant d'importants dommages et intérêts sur la base de leur localisation.*

		L'Etat belge a sollicité un avis sur les chances de succès d'un éventuel pourvoi en cassation. Me Paul WOUTERS a rendu un avis négatif, qui a été suivi par l'Etat belge. *L'Etat belge a donc acquiescé à l'arrêt prononcé le 22 octobre 2020 et les demandeurs originaires ont été indemnisés à hauteur des montants de la condamnation prononcée par la Cour d'appel de Bruxelles.* *Le payement est intervenu à la fin du mois de mars 2021.*
79	30/05/2018	**Affaire Noordrand**[26] *L'arrêté ordonne à l'État belge de cesser, dans un délai de 90 semaines à compter de la notification de l'arrêté, les phases ou modifications ultérieures des procédures de vol introduites par les instructions du 15 mars 2012 et du 21 juin 2012 conformément aux accords aéroportuaires 2008 et 2010 (phases 6 et 7 du plan Wathelet) dont Louvain Rechtdoor.* *Le 27 janvier 2021, le juge de l'astreinte a rendu une décision. Le juge de l'astreinte a considéré que depuis la chute du gouvernement en 2018 jusqu'au gouvernement Wilmès II inclus (c'est-à-dire, du 9 décembre 2018 au 1 octobre 2020), l'Etat belge était dans l'impossibilité juridique d'effectuer les ordres de cessation imposés dans le jugement du 31 mai 2018.* *Par conséquent, le juge a jugé que l'Etat belge devait disposer de 434 jours supplémentaires pour donner suite à l'ordonnance du 31 mai 2018. Ces 434 jours sont à ajouter aux 90 semaines initialement prévues. L'Etat belge a donc reçu un délai de mise en œuvre de 90 semaines + 434 jours depuis la signification de 31 mai 2018. Comme cette ordonnance a été signifiée auprès de l'Etat belge le 14 juin 2018, l'Etat devait donc donner suite aux ordres de cessation avant le 14 mai 2021.* *Compte tenu du jugement de 27 janvier 2021 du juge de l'astreinte, les injonctions de payer des astreintes datées du 5 juin et 27 novembre 2020 sont devenues sans objet.* *Le 27 mai 2021, les communes de la périphérie du Nord ont de nouveau fait signifier l'ordonnance du 30 mai 2018 ainsi que l'ordonnance du 27 janvier 2021. Il faut s'attendre à ce que celles-ci fassent prochainement signifier un commandement de payer des astreintes à l'Etat belge.*

[26] Arrêté Tribunal de Première Instance de 30 mai 2018

		Cette affaire a été renvoyée au rôle en attendant une décision du juge de l'astreinte. Comme les injonctions de payer des astreintes datées du 5 juin et 27 novembre 2020 sont devenues sans objet compte tenu du jugement de 27 janvier 2021 du juge de l'astreinte, il en est en principe de même pour la procédure devant le juge des saisies. *Les communes de Kraainem et Wezembeek-Oppem ont interjeté appel du jugement du Tribunal de première instance néerlandophones de Bruxelles du 30 mai 2018 pour demander à la Cour d'appel de réformer le jugement de première instance et de juger non fondées les demandes originaires.* *Les conclusions de synthèse de l'État belge ont été déposées le 7 novembre 2019. La date annoncée de l'audience de plaidoiries est pour l'instant fixée au mois de novembre 2027.*
80	28/11/2018	**Servais et consorts contre Etat belge (R.G. 2020/AR786)** *Les appelants sollicitent en substance d'enjoindre à l'Etat belge et à Skeyes de se conformer à l'instruction du 17 juillet 2013, et ce en revenant au et en appliquant le texte de l'AIP du 19 septembre 2013 et demandent ensuite des mesures qui sont en réalité le corollaire de cette demande :* *Obtenir la configuration et l'adaptation des systèmes informatiques et du Manuel de la Tour de contrôle,* *Obtenir l'interdiction de la sélection des pistes sur la base des composantes fixées dans l'instruction du 16 décembre 2013 et AIP du 3 avril 2014,* *Obtenir l'interdiction de la sélection des pistes sur la base d'anticipation des composantes de vent.* *Jugement prononcé par le Tribunal de première instance de Bruxelles le 28 novembre 2018 : le Tribunal a déclaré l'action des parties demanderesses et intervenantes originaires irrecevable pour défaut d'intérêt légitime à agir (moyen soulevé d'office).* *Le juge de première instance a considéré que la demande formulée par les demandeurs consiste en réalité à demander de respecter les instructions des 21 avril 2010, 15 mars 2012 et 17 juillet 2013 et d'écarter l'application des instructions ultérieures, à savoir l'instruction du 16 décembre 2013 (ainsi que l'AIP du 3 avril 2014). Or, il a jugé que les instructions des 21 avril 2010, 15 mars 2012 et 17 juillet 2013 auraient dû faire l'objet d'une évaluation des incidences sur l'environnement et que tel n'a pas été le cas. Il en a dès lors déduit que les demandes formulées par les appelants – qui tendaient à obtenir du Tribunal qu'il ordonne à l'État belge et à Skeyes de respecter des instructions qui ont été*

		adoptées en violation de la loi du 13 février 2006 – visent à réclamer le maintien d'une situation illicite. *Les riverains et communes ont interjeté appel du jugement par une requête déposée le 17 avril 2020. Dans cette affaire, les riverains ne demandent pas une indemnisation par appelant, mais une astreinte de 10.000 € par mouvement d'atterrissage constaté en infraction avec les mesures demandées.* *Un calendrier amiable a été acté, puis réaménagé à la demande de M. Servais e.a.*
81	01/02/2019	**Arrêté du 1er février 2019**[27] *Le gouvernement fédéral est tenu de remettre la présente étude d'impact avant le 3 juin de l'année prochaine, faute de quoi une astreinte de 300.000 euros par mois sera applicable.* *Le juge interdit provisoirement, dans le cadre de l'évolution d'une situation d'attente, l'utilisation des routes du Canal, de la route du Ring et des voies d'atterrissage sur la RWY 01, uniquement dans le cas où son utilisation entraînerait, pour la période de 23h00 à 07h00, une augmentation des infractions à « l'arrêt bruit », au regard des infractions observées pour ce même mois en 2017, pour une période de 18 mois à compter de la date de signification du présent jugement.* *Cette interdiction est liée à une astreinte de 10 000 euros par infraction supérieure ou égale à 5 dB (SEL) par rapport au nombre d'infractions supérieures ou égales à 5 dB enregistrées dans le mois correspondant à l'année civile 2017.* *L'astreinte est applicable le premier jour du mois suivant la notification de la décision.* *Les astreintes sont plafonnées à un maximum de 3 millions d'euros* pour chacune des trois routes : l'utilisation de la route du Canal, la route du Ring, et les approches sur la piste 01.
82	28/02/2020	**Commune de Kampenhout – Poursuite de la procédure au fond** *Cette demande a été déposée à l'origine par un grand nombre de communes et par la Province du Brabant flamand. Le 28 février 2020, le Tribunal de première instance néerlandophone de Bruxelles a rendu un jugement interlocutoire qui stipule ce qui suit :*

[27] Arrêté Tribunal de Première Instance de 01 février 2019

		- *Les demandes introduites par les communes de Kampenhout, Steenokkerzeel, Tervuren, Kortenberg, Wemmel, Grimbergen, Dilbeek, Halle, Vilvoorde, Zemst, Huldenberg, Lennik, Kraainem et Wezembeek-Oppem et par la province du Brabant flamand ont été jugées irrecevables ;* - *Les demandes de l'association sans but lucratif Solidair Tervuren-Overijse et des particuliers Madame Van Boxem et Messieurs Van Houtte et Derveaux ont été déclarées recevables, mais non fondées ;* - *Les demandes de Mme Emsens et consorts ont été jugées recevables. L'obligation pour l'État belge d'établir une répartition équilibrée a été déclarée non fondée sous certaines conditions.* *Cependant, Mme Emsens et consorts ont également réclamé des dommages et intérêts pour les dommages futurs qu'ils vont subir. Afin de pouvoir déterminer ce préjudice, le Tribunal de première instance s'est prononcé sur l'opportunité de désigner un expert judiciaire.* *L'audience de plaidoiries devant le Tribunal de première instance néerlandophone de Bruxelles a eu lieu le 19 février 2021. Le 26 mars 2021, le tribunal de première instance a rendu un jugement interlocutoire nommant un expert acoustique qui aura comme mission d'évaluer le bruit engendré par le survol des avions et la fréquence de celui-ci au dessus de la maison des consorts Emsens.* *L'expert commencera sa mission après la fin de la pandémie causée par le COVID-19, c'est-à-dire à un moment où la fréquence du trafic aérien sera redevenue normale (même niveau qu'avant la pandémie). Il appartiendra aux parties d'activer la procédure d'expertise.* *Si l'expert peut démontrer que les consorts Emsens subissent un dommage quelconque dû au bruit engendré par le survol aérien, il reviendra au juge de décider s'il y a lieu d'accorder des dommages et intérêts aux consorts Emsens.*
83	09/12/2020	**Ordonnance du Tribunal de première instance : Action en cessation environnementale** *Elle fait suite aux jugements de la présidente du TPI du 19 juillet 2017 et 1er février 2019. Ceux-ci imposent, en substance, aux termes de leurs dispositifs, entre autres :* *- La réalisation d'une étude d'incidences de l'exploitation de l'aéroport sur l'environnement pour ce qui concerne les nuisances sonores ;* *- La cessation de violations manifestes à l'Arrêté Bruit sous peine du paiement d'astreintes (et moyennant certaines modalités).* *Dans cette procédure, la RBC a fait grief à l'étude réalisée par le bureau d'études Envisa d'être lacunaire et de ne pas répondre pas aux exigences fixées par le jugement du 1er février 2019. Elle a demandé par conséquent la désignation d'un*

		expert judiciaire ayant pour mission de réaliser une nouvelle étude d'incidences selon les modalités du jugement du 1er février 2019. *En outre, la RBC a demandé la prolongation de la durée des mesures d'aménagement de la situation d'attente, ainsi que le durcissement des mesures d'astreintes.* *Le 9 décembre 2020, la chambre des référés du TPI a prononcé son jugement qui :* *- Condamne l'Etat belge à compléter l'étude d'ENVISA pour le 1er juin 2022 au plus tard sur plusieurs points (cartographie du bruit, examen des alternatives, etc) ;* *- Maintient l'interdiction d'exploiter les trois routes aériennes (Canal, Ring et atterrissages 01) dans la mesure où cette exploitation générerait une augmentation des infractions aux normes de l'arrêté Bruit au regard des infractions constatées pour le même mois durant l'année civile 2017, pour la période allant de 23h à 7h. Cette interdiction est prononcée pour une durée de 24 mois. Le TPI a prévu de nouveaux plafonds pour les astreintes, mais n'a pas durci la méthode de calcul de celles-ci* *- Écarte la demande reconventionnelle de l'Etat belge de supprimer les astreintes ou, à tout le moins, d'en revoir le système.*
84	12/04/2021	**Communes de Herent, Bertem et Oud-Heverlee – Action en cessation** *Le 12 avril 2021, les communes de Herent, Bertem et Oud-Heverlee ont introduit des actions en cessation devant le Tribunal de première instance néerlandophone de Bruxelles.* *Se référant au jugement du président du tribunal de première instance néerlandophone de Bruxelles du 27 janvier 2021 (statuant comme juge de l'astreinte, cf. supra sous le chapitre 1.1, (b)(i)), les demandeurs ont fait valoir qu'ils risquent d'être confrontés à un risque grave pour l'environnement. Plus précisément, ils ont soutenu que, comme la date d'exécution des ordres de cessation contenus dans le jugement de 30 mai 2018 arrivait à échéance le 14 mai 2021, et que l'Etat belge n'avait pas encore pris de mesures quelconques ayant fait l'objet d'une étude d'incidences ou d'une possibilité de participation du public, ils risquent d'être confrontés à une situation où la septième phase du Plan Wathelet (dite trajectoire de vol "Leuven Rechtdoor") sera suspendue en méconnaissance des exigences de la loi de 13 février 2006 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement et à la participation du public dans l'élaboration des plans et des programmes relatifs à l'environnement.* *Dès lors, ils ont demandé d'interdire à l'État belge de modifier la septième phase du plan Wathelet (soit en cessant son utilisation, soit en la remplaçant) au mépris*

		de la loi de 13 février 2006, et ceci sous peine d'une amende de 25.000 EUR par infraction (c'est-à-dire par mouvement de vol) et par jour où cette violation est constatée. *La séance de plaidoirie a eu lieu le 12 mai 2021. Compte tenu de l'expiration du délai pour effectuer les ordres de cessation le 14 mai 2021, les communes de Herent, Bertem et Oud-Heverlee ont demandé au juge de se prononcer sur l'affaire avant le 15 mai 2021.*

3 Collectivités touchées

L'objectif de cette section est de regrouper les points de vue exprimés ou publiés par les communautés touchées. Les auteurs ENVISA) ne commentent pas ces opinions dans cette section.

Ce rapport est fondé sur une évaluation scientifique indépendante des répercussions actuelles ainsi que sur un examen des pratiques de gouvernance et de gestion. La collecte de différents points de vue des intervenants est utile pour analyser la perception des populations. Cela permettra de mettre en lumière les questions relatives à la qualité des communications et à l'engagement du public ainsi que les problèmes perçus que nous avons étudiés. ENVISA a déjà pris en compte les points de vue des parties prenantes qui ont été recueillis lors de nombreuses réunions en face à face.

Par conséquent, la présentation du point de vue des parties prenantes dans le rapport (mot pour mot, ou traduit de la langue d'origine) n'est faite qu'à des fins de transparence et pour éviter, dans la mesure du possible, toute présentation erronée de l'information. Les déclarations textuelles des parties prenantes ne sont pas au cœur de la formulation de l'avis d'ENVISA dans ce Chapitre 2, et sont plus importantes à prendre en compte dans les processus de prise de décision ultérieurs que doivent suivre les parties prenantes belges (décrits à la Section 7). Toute contribution destinée à cette section qui n'était pas disponible au moment de la publication fait l'objet d'un addendum public distinct.

Comme le résume le rapport annuel 2016 du service de médiation aéroportuaire[28], la région entourant l'aéroport de Bruxelles National peut être divisée comme ci-dessous selon les différentes communautés impactées par la pollution sonore engendrée par BRU :

- Noordrand (Diegem, Machelen, Haren, Strombeek-Bever, Grimbergen, Meise, Wemmel) ;
- Oostrand (Woluwe-Saint-Pierre, Stockel, Kraainem, Wezembeek-Oppem, Sterrebeek, Tervuren, Vossem, Duisburg, Huldenberg) ;
- Oostkant (Kortenberg, Erps-Kwerps, Herent, Leuven, Rotselaar, Bertem, Winksele) ;
- Région de Bruxelles-Capitale (Haren, Evere, Schaerbeek, Woluwe Saint Lambert, Woluwe Saint Pierre, Jette, Laeken) ;
- Brabant wallon (Waterloo, Braine L'Alleud, La Hulpe).

Entre la rédaction du Chapitre 1, et celle de ce présent Chapitre 2, de nombreuses discussions ont eu lieu entre les associations et les groupes de pression représentant (officiellement ou non) les intér^ts de ces communautés. De nombreux groupes ont fourni des informations et pris le temps d'expliquer leur point de vue. Ils ont également, dans de nombreux cas, exprimé leurs idées sur la résolution de certains des problèmes rencontrés. Par exemple, il a été constaté, en 2017, une coordination des efforts entre les représentants de Bruxelles, de la Flandre et de la Wallonie, dans le but d'appréhender la pollution sonore nocturne dans une déclaration commune.

Il a été remarqué également de nombreux éléments communs entre l'ensemble des groupes représentatifs, bien que la plupart du temps la situation se résume à des slogans comme « c'est nous ou eux » ou bien encore « pas dans ma cours » (NIMBY).

[28] Médiation aéroportuaire, Rapport annuel, 2016

Figure 3-1 Nimby NOT

Chaque organe représentatif a un point de vue valable à mettre en avant. La manière de communiquer ce point de vue nécessite une réflexion interne afin de les mettre en avant sans atteindre une cacophonie globale. Il est d'ailleurs observé que ces communautés ont plus de points en commun que de points divergents. L'unification des ressources en vue d'un objectif commun donnerait des résultats plus pertinents. Notre cadre de travail à la section 7 présente quelques propositions sur la diffusion et la discussion d'idées qui pourraient être facilitées par la mise en place d'un mécanisme officiel.

ENVISA a entendu de nombreuses suggestions plausibles pour un avenir meilleur. Cependant, dans de nombreux cas, ces idées ne sont pas référencées (publiées), ou encore ne peuvent être disponible que dans une seule langue., Le problème de la pollution sonore engendrée par BRU est un problème francophone et néerlandophone, nécessitant une communications dans ces deux langues (ou bien une communication « neutre » en anglais).

Cette section du rapport vise à mettre en avant le temps et les efforts consacrés par l'ensemble des personnes et organismes dans le but de contribuer à la rédaction de ce rapport. Cependant, afin de ne pas déformer les idées, il a été demandé aux associations et aux groupes de fournir une vue d'ensemble succincte résumant les problèmes tels qu'ils sont perçus, ainsi que les solutions apportées. Les liens vers les documents d'appui sont également fournis. Concernant les documents difficilement accessibles en ligne qui ont été fournis dans le cadre de cette étude, ils ont été publiés sur un site web indépendant dans le but d'améliorer l'échange d'informations et la compréhension mutuelle qui en découle.

Il est a noté que les idées fournis, indépendamment de ENVISA, et méritant d'être considérées, ne subiront pas de commentaires ou d'opinions afin de ne pas contredire les données fournis au cours de ce rapport.

3.1 *Actie Noordrand*

Actie Noordrand est une structure qui réunit et fournit des services à un certain nombre de groupes d'action dans le Noordrand : Actiegroep Grimbergen, Actie Strombeek, Actie Diegem, Actie Vilvoorde, Actie Meise et Actie Wemmel.

Depuis 2000, on assiste à un déplacement continu, organisé, systématique, politique et bien documenté des routes et des vols de la Région bruxelloise (décollage des pistes 25R/L) et de l'Oostrand (décollage des pistes 19 et 07R) vers le Noordrand (5 Communes).

À ce jour, le service de médiation aéroportuaire, la région flamande et le BAC sous-estiment systématiquement et de manière répétée l'impact sonore et polluant des avions sur le Noordrand, car les avions qui atterrissent au-dessus du Noordrand ne sont pas pris en compte dans les mesures de bruit et dans toutes les statistiques. Ceci est contraire aux rapports concernant d'autres zones.

Contrairement à l'affirmation continuellement répétée par le service de médiation de l'aéroport selon laquelle les routes de décollage au-dessus du "Noordrand" sont dispersées, il est prouvé que ces routes de décollage sont concentrées car elles sont captées par les mêmes sonomètres de la Région flamande et de BAC.

Actuellement, le "Noordrand" - officiellement densément peuplé selon Stabel - est survolé :

- par des décollages vers le N / NW (Nicky, Helen) en fonction de la destination ;,

- par des décollages détournés politiquement (sans aucune nécessité aéronautique), vers l'O / SO / S / SE / O (Denut, Koksy, Civ-ring, Zoulou-ring), tout en évitant les zones qui devraient normalement être survolées pour atteindre directement ces destinations ;.

- avec vent de face ET avec vent arrière ;,

- en survolant exactement la même zone de jour ET de nuit, de semaine ET de week-end ;,

- par des atterrissages détournés à moins de 5000 ft vers les pistes 07 et 01 lorsque la configuration vent d'est est utilisée, ces atterrissages étant systématiquement absents des statistiques officielles ;,

- par les avions cargo les plus lourds (tels que les 747).

Propositions d'améliorations

1. Plafonnement du nombre total de vols

   - En tenant compte du nombre actuel et historique de vols ;

   - Basé sur la croissance du nombre de vols de jour comme incitation à l'élimination progressive des vols de nuit.

2. Utilisation de différentes pistes

   - Maximum 25% des vols à allouer par piste ;

   - Utilisation de pistes alternatives sans concentration pendant la semaine, le week-end ou la nuit pour les zones situées à proximité immédiate de l'aéroport ;

- Répartition du bruit provenant des avions au décollage et à l'atterrissage et du bruit au sol ;

- l'utilisation des pistes en fonction du vent (la piste 01 n'est utilisée que l'après-midi lorsque le vent dépasse la norme OACI de 5 kts pour le vent arrière/15 kts pour le vent de travers, y compris sur les pistes 25R/L ou 19) ;

- Conformément ou sur la base des propositions de Belgocontrol (skeyes)/BAC concernant les possibilités de virages et la capacité et les listes de vol effectives.

3. Utilisation de différentes pistes

- Maximum de routes directes en fonction de la destination finale à partir de chaque piste ;

- Chaque piste doit être conçue avec un écart minimum de 15° en partant du centre de l'aéroport;

- Hauteur de virage variable en fonction de la destination ;

- Maximum 10% des décollages par piste à partir de la piste en question ;

- Routes d'autres pistes à placer sur d'autres zones ;

- Traces historiques/existantes/validées par Belgocontrol (skeyes) pour les routes de décollage proposées comme base ;

- Zones dans l'axe d'une piste à utiliser en priorité pour les atterrissages et, si possible, libres de décollages ;

- Priorité de l'aéroport de Bruxelles-National sur les autres aérodromes belges.

Les avantages de cette option sont les suivants :

- Offre une sécurité maximale : vol contre le vent, pas d'utilisation croisée des pistes, vol direct vers la destination, pas de courbes inutiles, pas de routes qui se croisent ;

- L'utilisation des pistes et des voies est déterminée de manière à ce que la capacité de la configuration utilisée soit toujours supérieure à celle qui est actuellement opérationnelle ;

- Permet l'introduction d'un système de routes moderne (PBN utilisé pour la séparation systématique des routes) ;

- Bien-être : des périodes de repos et une fréquence vivable pour les résidents ;

- intègre une "extension de nuit" pour autant que les vols de nuit soient maintenus ;

- Minimisation des coûts d'expropriation et d'isolation ;

- Attribue la responsabilité des investissements et de leur calendrier à l'exploitant de l'aéroport : soit investir dans les infrastructures, soit réduire le nombre de vols ;

- Fournit un cadre juridique stable pour toutes les parties concernées : suppose une charge proportionnelle maximale égale par habitant en fonction de la distance et de la localisation de sa résidence par rapport au centre de l'aéroport et à l'axe des pistes ;

- Fournit la base pour l'harmonisation des normes de bruit ;

- Fournit la base d'un permis environnemental et d'un futur aménagement du territoire ;

- Certaines zones donnent plus de mouvements de départ et d'autres zones donnent plus de mouvements d'atterrissage ("situation historique") ;

- Bruxelles n'est pas impactée plus que nécessaire et est "épargnée" 5 heures par jour de nuisances sonores grâce à l'utilisation de la piste 19 ;

- Répond au survol "historique" de Bruxelles : soit tous les vols montent en ligne droite jusqu'à 3000 pieds et tournent ensuite en fonction de leur destination (depuis plus de 20 ans), soit ils s'étalent au-dessus du territoire de Bruxelles (depuis plus de 20 ans) ;

- Peut répondre à l'exigence de Bruxelles de respecter les limites de bruit de Bruxelles en limitant l'utilisation des routes de décollage au-dessus de Bruxelles aux avions avec QC< 4 ;

- Répond à l'exigence d'Oostrand d'utiliser la piste 01 uniquement pour atterrir contre le vent lorsque la norme OACI de 5 kts vent arrière/15 kts vent de travers (rafales comprises) est dépassée sur les pistes 25R/L ou 19 ;

- Répond à l'exigence d'Oostrand d'atterrir également sur 07R/L en cas de dépassement de la norme OACI de 5 kts vent arrière/15 kts vent de travers (rafales incluses) sur les pistes 25R/L ou 19 ;

- Répond à l'exigence d'Oostrand de prendre en compte les vols inconsidérés (plus de 55 dB LAmax) de/vers diverses pistes ;

- Répond à l'exigence de ne pas taxer la piste 19 exclusivement le week-end ;

- Répond aux exigences de Wezembeek-Oppem, Tervuren et Huldenberg d'étaler les pistes et de ne plus maintenir la concentration sur le virage à gauche de la 25R ;

- Répond aux demandes de Vilvoorde, Grimbergen, Meise et Wemmel d'étaler les voies et de ne plus maintenir la concentration/déviation sur le virage à droite à partir de la 25R ;

- Répond à la demande de Leuven-Rechtdoor de ne pas concentrer les décollages vers le S et le SE dans l'axe de la 07R lorsque le vent dépasse la norme OACI de 5 kts vent arrière/15 kts vent de travers (rafales incluses) sur les pistes 25R/L ou 19 ;

- Répond à la demande de Leuven-West de ne pas reconcentrer les décollages au S et au SE de la 07R en cas de dépassement de la norme OACI de 5 kts vent arrière/15 kts vent de travers (rafales incluses) sur les pistes 25R/L ou 19 au-dessus de leurs Communes ;

- Lorsque l'option "décollage échelonné" est sélectionnée, tous les résidents vivant à plus de 5 km du centre de l'aéroport et hors de l'axe d'une piste sont soumis à un maximum de 50 vols de décollage par jour (cf. aéroport de Sydney) et à un maximum de 2 vols de décollage par nuit, et tous les résidents qui se trouvent à plus de 10 km du centre de l'aéroport et hors de l'axe d'une piste sont assurés d'avoir un maximum de 10% des décollages de la piste la plus proche ;

Liens utiles Presentation Ministre Bellot (2016)

www.actie-noordrand.be/Cijfers/Concentratienachten.doc
www.actie-noordrand.be/Metingen/GrafiekVluchtenBoven70dBA.xls
www.actie-noordrand.be/Cijfers/VergelijkingNachtvluchten2006-2018.doc
www.actie-noordrand.be/Cijfers/AfwijkingenPRWnachtvluchten200605-2019.doc
www.actie-noordrand.be/Cijfers/Weekendnachtvluchten2009-2019.doc
www.actie-noordrand.be/DeCijfers.xls
www.actie-noordrand.be/Cijfers/Vluchten2006-2016.xls

3.2 *AWACSS*

AWACSS est une association sous forme d'ASBL-VZW de riverains de l'aéroport fondée en 2002 à la suite de la mise en œuvre du plan politique ANCIAUX qui avait pour objectif de concentrer le maximum de décollages et d'atterrissages possibles sur l'Est de Bruxelles et en particulier à Wezembeek-Oppem, commune résidentielle de 14000 habitants dont la densité de population est de plus de 2000 habitants par km^2 qui depuis souffrent jour et nuit du survol intensif de leurs habitations par les avions.

La commune est en effet bruyamment survolée de jour comme de nuit soit par les décollages en piste 25 R, Lou 19 ou encore, lorsque le PRS (Preferential Runway System) ne peut être appliqué, par les atterrissages en piste 01.

Statut de Bruxelles-National :

Cet aéroport urbain doit être réservé au seul trafic aérien passager de vols réguliers et de vols d'affaires, ouvert uniquement de jour entre 07 heures 00 du matin et 22 heures 00 du soir exclusivement, avec un maximum de 225000 mouvements d'avions par année

Utilisation des pistes :

Les meilleures pistes parallèles 25R/L doivent être utilisées le plus régulièrement possible car à l'atterrissage elles ne survolent que des zones non construites comme des champs et des terres de culture. Au décollage, elles permettent également une répartition équitable des survols en fonction des destinations suivies par les avions. De plus, la piste 25R est la meilleure piste au niveau des équipements d'approche et de sécurité (la plus longue, la mieux équipée, le meilleur I.L.S. et la seule à posséder des zones de sécurité à ses extrémités, et des sorties de piste à grande vitesse). Si les pistes 25R/L sont des pistes préférentielles, l'utilisation des autres pistes 01, 07R, 07L et 19 qui doivent être strictement limitées aux conditions de vent et donc utilisées de façon exceptionnelle pour des raisons exclusives de sécurité des procédures aériennes.

Utilisation des procédures :

Les meilleurs axes de survol doivent être privilégiés, à savoir le survol des routes, autoroutes, lignes de chemins de fer ; mais aussi des zones industrielles ou d'équipement, des zones industrielles ou encore les quartiers d'affaires peu habités ; la répartition des couloirs doit se faire en fonction des balises de navigation suivies par les avions en fonction de leur destination finale.

Au niveau des routes aériennes :

Correction rapide de la route actuelle dite « IKEA » pour les décollages sur la piste 19, c'est-à-dire un virage gauche en sortie de piste à 700 pieds avec un angle de 080° gauche pour aller intercepter la Radiale 334° HUL 154 inbound HUL (ce qui permet d'éviter toute zone urbanisée)

- Retirer les avions de plus de 136 tonnes de la route du virage à gauche en 25R ;
- Weekend, la CIV Charlie par le Ring est maintenue en service de jour.

Equipement des pistes :

Comme exigé par l'OACI, toutes les pistes doivent être équipées en aide à la navigation de façon identique. C'est-à-dire par la technologie PBN-GNSS permettant des approches RNP, la totalités des approches pour toutes les pistes tant en PBN qu'en I.L.S. devant se faire à 3.000 pieds pour toutes les pistes.

Normes de vent :

Aucune norme internationale stable ou imposable n'ayant été déterminée, il convient de définir une norme de vent de 8 nœuds sans comptabilisation ni des rafales ni du vent en altitude uniquement sur les pistes préférentielles 25R/L afin de permettre une utilisation maximale de ces meilleures pistes. En cas de dépassement de ces valeurs, il convient alors d'orienter le trafic uniquement sur la piste la mieux orientée dans le sens du vent soit la piste 01 par vent du Nord, la piste 07 par vent d'Est et la piste 19 par vent de Sud.

L'utilisation préférentielle des pistes 25R/L se fait du motif de capacité opérationnelle de l'aéroport, ces pistes ne sont pas utilisées dans le but d'atténuer le bruit, de ce fait les recommandations ICAO de normes de vent maximales s'appliquent pour les pistes 01, 07 et 19 (maximum 3 nœuds selon les études de sécurité) et certainement pas pour les pistes 25R/L

Quota individuel de bruit des avions :

- QC 4,0 la nuit de 22 à 07 heures (en attendant la suppression définitive des vols de nuit) ;
- QC 8,0 de 07 à 08 heures et de 20 à 22 heures ;
- QC 24,0 la journée entre 08 et 20 heures 00.

Volume de trafic de jour :

Le trafic annuel à Bruxelles-National doit être limité à un plafond obligatoire de maximum 225000 mouvements par an.

Heures d'ouverture :

L'aéroport de Bruxelles-National doit devenir un aéroport régional-urbain ouvert exclusivement en journée entre 07h00 et 22h00 ; et totalement fermé à tout trafic pendant la nuit, impliquant la suppression définitive et totale des vols de nuit.

Type de trafic :

Seul le trafic d'avions passagers de lignes régulières et d'aviation générale doit encore être admis de jour à Bruxelles-National.

Les autres types de trafic (charters, low cost, cargo, fret et intégrateurs de messagerie express) doivent être transférés, au vu de leur spécificité défavorable en termes de nuisance environnementale, vers des aéroports qui ont eu le courage de prendre des initiatives durables en matière d'isolation ou d'expropriation de leurs couloirs finaux d'approche.

Contrôle et sanction :

Le respect de toutes les procédures aéronautiques, et le strict contrôle de tous les acteurs aéroportuaires doivent se faire en toute autonomie et indépendance fonctionnelle par un organe de contrôle totalement neutre et indépendant qui puisse poursuivre et sanctionner toutes les infractions constatées sans aucune intervention des divers Gouvernements (voir liste détaillée supra).

Information :

La transparence totale de toutes les informations doit être garantie et mise à disposition publiquement, afin que les partenaires et riverains concernés (administrations régionales, administrations communales, associations de riverains et environnementales et citoyens) puissent à tout moment disposer des bonnes informations sur les conditions météorologiques relatives à l'utilisation des pistes et l'évolution des aéronefs dans l'atmosphère.

Sonomètres :

Le contrôle de la charge environnementale endurée par les communes et les riverains doit pouvoir être objectivée par l'extension du réseau régional des sonomètres.

Jugements :

Toutes les décisions de justice qui ont été validées par les Cours d'Appel et/ou de Cassation doivent être strictement respectées, comme l'arrêt interdisant toute utilisation illicite et abusive de la piste d'atterrissage 01 ou l' Arrêt interdisant toute utilisation hors vent de la piste d'atterrissage 01 en reconnaissant la faute de l'Etat belge dans sa gestion du dossier.

Liens utiles : Revendications AWACSS (original)

3.3 *Boreas*

Il existe un lien fort entre Actie Noordrand et Boreas, qui est la structure juridique unique (vzw/asbl) pour tout groupe d'activistes aéroportuaires dans le Noordrand qui a besoin d'une structure juridique.**Déclaration**

1. Il est important de savoir que la concentration des pistes/trajectoires de vol a été essayée plusieurs fois autour de BRU, d'abord en 1972 (sans vols de nuit et avec un nombre relativement limité de vols de jour) et ensuite en 2002 (avec environ 30.000 vols de nuit pendant la nuit opérationnelle 23 -06) avec des conséquences sociétales et politiques dramatiques

2. On s'est rendu compte que la fréquence des survols était l'explication de la situation insupportable dans le cadre des trajectoires de vol concentrées, bien que les contours de bruit calculés pour le niveau de pression acoustique équivalent n'aient pratiquement pas changé, voire aient diminué. La conséquence de cette "expérience de concentration" a été la décision politique prise d'un commun accord par les trois gouvernements le 23 janvier 2003 de disperser le bruit. Cette politique a été reprise dans tous les accords politiques ultérieurs ;

3. Le Conseil d'Etat a validé le plan de dispersion (par Anciaux) et donc la politique de dispersion dans sa décision du 17 novembre 2008 (Arrêt CDE 187998 F validation plan dispersion Anciaux 2008-11-17) ;

4. Dans les traités politiques de 2008, 2009 et 2010, l'un des cinq principes de définition des routes de décollage ou d'atterrissage était que " la concentration des vols sur les zones densément peuplées doit être limitée autant que possible ". Ce n'est pas la même chose que "la concentration devrait être appliquée sur des zones un peu moins densément peuplées" ou "le survol de la zone la plus densément peuplée de manière non concentrée est interdit". Selon Statbel, une zone "densément peuplée" est constituée d'au moins 500 habitants/km² ou d'une zone contiguë de 50 000 personnes. Du côté ouest du BRU, il n'y a pas de zone non densément peuplée suffisamment large et/ou longue pour créer un couloir de décollage. L'expropriation ou l'isolation sont impossibles sur le côté ouest de l'aéroport. Ces traités constituent toujours la base de la stratégie de gestion du bruit du gouvernement actuel. Un autre principe adopté était de "voler aussi directement que possible vers la destination pour des raisons écologiques et économiques" ;

5. La ligne rouge dans chaque décision de justice est l'interdiction de se concentrer sur les zones résidentielles et le respect de l'article 8 de la DSE et des articles 10, 11 et 23§4 de la Constitution belge ;

6. Les "trajectoires de vol dispersées" sont mentionnées parmi les procédures opérationnelles de réduction du bruit par l'OACI : "6.3.3 Trajectoires de vol dispersées. Les aéronefs en partance successifs peuvent être dispersés sur différentes trajectoires de vol sur de vastes zones. Une telle dispersion des trajectoires de vol tend à réduire la longueur des zones d'exposition au bruit et à en augmenter la largeur". (Document 9829 de l'OACI intitulé Guidance on Balanced Approach). La dispersion des trajectoires de vol s'accorde avec l'absence d'aménagement du territoire autour du BRU, l'absence de couloirs du côté ouest (qui contient donc le bruit aussi près que possible de la piste), l'importance de la fréquence des survols sur l'impact sur l'environnement et la santé ;7. L'importance de la fréquence des survols dans l'impact sur la santé tant de jour que de nuit est soulignée par de nombreux rapports :

a. Rapport de l'OMS sur le bruit dans l'environnement (1999 p 43) : Les mesures du bruit (de jour et de nuit !) basées uniquement sur les valeurs LAeq ne caractérisent pas de manière adéquate la plupart des environnements sonores et n'évaluent pas de manière adéquate les impacts du bruit sur le bien-être

humain. Il est également important de mesurer le niveau de bruit maximal et le nombre d'événements sonores lors de la dérivation des valeurs indicatives.' ;

b. Éléments pour une prise de position sur le bruit des transports nocturnes et les troubles du sommeil (TNO 2002.59 p 32) : Avec une Lnight donnée, le pire cas concernant l'incidence des effets instantanés se produit lorsque les événements provoquent des valeurs SEL intérieures juste au-dessus du seuil d'effet. Par conséquent, une protection supplémentaire en plus d'une limite en termes de Lnight ne peut pas être fournie par des limites de SEL mais nécessite des limites pour le nombre d'événements.

c. Conseil de la santé des Pays-Bas : The influence of Night-time noise on Health, 2004 (p 17) : Pour une valeur de Lnight donnée, la situation la plus défavorable en termes d'effet biologique direct particulier du bruit nocturne n'est pas, comme on pourrait le supposer, une situation caractérisée par quelques événements bruyants par nuit. Au contraire, le scénario le plus défavorable implique un certain nombre d'événements sonores qui sont tous d'environ 5 dBA au-dessus du seuil de l'effet en question". (L'influence du bruit nocturne sur les troubles du sommeil NHC 2004) ;

d. Il n'y a aucune raison pour que les mêmes critères d'impact sonore ne s'appliquent pas pendant la journée et pendant la nuit, car selon l'OMS, les mêmes directives en matière de bruit ambiant s'appliquent autant aux hôpitaux et aux salles de classe qu'aux chambres à coucher. La fréquence maximale des événements sonores de 50 survols/jour, appliquée autour de l'aéroport de Sydney, est basée sur les recommandations de l'OMS (Environmental Principles and Procedures for Minimising the Impact of Aircraft Noise, 21 novembre 2002) : elle correspond à une exposition au bruit cumulé de LAeq40 due à 50 avions à l'atterrissage ;

8. L'isolation acoustique, même avec l'air conditionné (rapport Okinawa) ne protège pas contre les troubles du sommeil ni le nombre de plaintes, sauf à proximité du bout de la piste) ;

9. L'évaluation de la santé devrait être dérivée de mesures en dBC et non en dBA : "Si le bruit comprend une grande proportion de composantes de basse fréquence, des valeurs encore plus basses que les valeurs indicatives seront nécessaires, car les composantes de basse fréquence du bruit peuvent augmenter considérablement les effets néfastes. Lorsque des composantes de basse fréquence importantes sont présentes, les mesures basées sur la pondération A sont inappropriées". (Rapport de l'OMS sur le bruit ambiant, 1999 p 43) ;

10. En évaluant les études d'impact sur l'environnement et la santé, on ne peut plus nier le changement de paradigme qui consiste à passer des courbes dose-réponse entre l'exposition au bruit et les troubles du sommeil/la gêne - subjectifs - aux courbes dose-réponse entre l'exposition au bruit et la morbidité et la mortalité - objectivement mesurées -, principalement cardiovasculaires. Les premières étaient basées sur un nombre très limité d'études, publiées pour la plupart dans des revues "non évaluées par les pairs" (pour l'article de Miedema Oudshoorn, 9734 participants avant 1986), les secondes étaient basées sur au moins 15 millions de personnes et ont été récemment (> 2007) publiées dans des revues médicales évaluées par les pairs de haut niveau (Greiser Cologne Aircraft Noise Study J Public Health 2007 ; Heathrow Aircraft Noise and CV risk BMJ 2013 ; Correia et al Residential exposure to aircraft noise and hospital admissions BMJ 2013, la liste n'est pas exhaustive !)

11. Le dernier document de l'OMS sur le bruit, permet de calculer les DALY's dus aux troubles du sommeil et à la gêne, comme ceux calculés pour le Grand Paris dans le récent document de Bruitparif, mais même cela ne prend pas en compte les effets dramatiques sur la morbidité/mortalité cardiovasculaire comme le démontrent les récentes publications dans les revues médicales ;

12. Selon l'OMS, un DALY est évalué dans l'UE à 40 000 euros = 1 VOLY : valeur d'une année de vie perdue. (Rapport final sur l'évaluation monétaire de la mortalité et de la mortalité due à la pollution atmosphérique OMS 2007 Résumé p 2).**Liens**

Statement Boreas vzw

3.4 *Bruxelles Air Libre Brussel*

Bruxelles Air Libre Brussel a été créée en 1998 pour défendre spécifiquement les habitants de la région bruxelloise victimes des nuisances dues au survol tant à l'atterrissage qu'au décollage des vols opérant à Bruxelles National.

Constatations sur les survols :

Les statistiques différents sur le nombre de personnes survolées à Bruxelles (selon l'origine des études) allant de 250000 selon l'agence environnementale européenne à plus du double selon certaines associations.

Ce qui est certain, c'est le pourcentage de plus de 50 % des vols sur le virage gauche vers la balise de Huldenberg, de 8 à 15 % sur la route du canal et de 12% sur la route du ring qui passe sur le nord de Bruxelles avant de contourner la région. On voit donc que la région bruxelloise est de loin la zone la plus survolée. La perception du bruit est d'ailleurs aggravée par l'ampleur du cône de bruit qui est supérieur à 2 km de part et d'autre de l'axe de la route. Il est donc très difficile de savoir exactement combien de personnes souffrent des survols.

Les atterrissages en piste 01 posent également un grave problème puisque 25000 habitants de Woluwe-St-Pierre sont à la fois survolés par des décollages en 25R ou par des atterrissages en 01 ce qui contrairement aux autres ne leur laisse aucun répit.

Propositions de Bruxelles Air Libre Brussel :

1) Mesures à court terme :

- Départ systématique depuis les seuils de piste ;
- Optimisation des NADP (Noise Abatement Departure Procedures) en tenant compte de la situation particulière de l'aéroport ;
- Resserrement drastique du virage gauche avec des points PRNAV évitant la région bruxelloise ;
- Déplacement partiel des vols du virage gauche vers la piste 19 en fonction de périodes creuses permettant les croisements de pistes ;
- Déplacement des vols de la route du canal sur la route du ring ;
- Redéfinition de la route du ring afin de survoler les zones les moins peuplées ;
- Allongement de la nuit de 23h à 7h ;
- Déplacement des vols cargo de nuit sur d'autres aéroports régionaux (Liège, Charleroi) ;
- Création d'un organisme de contrôle indépendant chargé de surveiller en temps réel le respect des routes et des procédures.

2) Mesures à moyen terme :

- Arrêt complet des vols de nuit ;
- Interdiction des avions dont le QC est supérieur à 5 ;
- Taxe sur chaque vol pour financer un fonds d'indemnisation des habitations qui seront le plus survolées ;
- Installation d'un EMAS en piste 19 pour améliorer la sécurité de cette piste et pouvoir l'utiliser plus ;

- Déplacement de 1800 m vers l'est de la piste 25L pour pouvoir l'utiliser plus pour les décollages vers l'est mais avec une procédure de virage à 700 pieds et la suppression de la procédure actuelle de «missed approach» ;
- Limitation à 250000 mouvements par an pour l'aéroport.

Notre association recommande également que le gouvernement renégocie la licence d'exploitation de l'aéroport qui arrive à échéance et qu'il inclue dans cette licence certaines restrictions comprenant entre autres la limitation du nombre de mouvements, une taxe servant à l'indemnisation et une taxe sur le kérosène.

Nous insistons aussi sur la dépolitisation de skeyes qui devrait employer en nombre égal des francophones et des néerlandophones et qui ne devrait pas être noyauté par des partis politiques ouvertement opposés à tout changement.

Liens utilies :

https://www.bruairlibre.be/

3.5 *Burgerforum Luchthavenregio*

Burgerforum Luchthavenregio (Brussels Airport/Zaventem) incluant Sterrebeek 2000 VZW, Decibel-25L et Zone-S, représentant les citoyens de Zaventem (Sterrebeek, Zaventem, Nossegem, Sint-Stevens-Woluwe), Kortenberg incluant Erps-Kwerps, Meerbeek et Everberg, et Steenokkerzeel incluant Melsbroek et Perk.

Nous nous efforçons d'assurer un développement plus durable de notre (nos) aéroport(s) et de l'aviation. Le bruit du traffic aérien est un élément important à cet égard. Le PowerPoint ci-joint résume notre point de vue et notre position sur toutes les questions essentielles pour y parvenir, y compris les questions liées au bruit. En ce qui concerne plus spécifiquement les questions liées au bruit, nous pensons que l'objectif premier devrait être de contrôler/réduire le bruit à la source. Nous sommes contre la propagation du bruit, ce qui a malheureusement été la principale pratique à l'aéroport de Bruxelles. Cela a également alimenté les approches et les conflits basés sur le syndrome NIMBY, qui à leur tour ont été politisés et ont provoqué des batailles juridiques sans fin. Un principe fondamental, également soutenu par l'OMS, est que les mesures de réduction du bruit dans les zones les plus touchées par les nuisances sonores ne doivent pas augmenter le bruit dans d'autres zones. En effet, l'objectif des mesures de lutte contre le bruit doit être de réduire le bruit des aéroports dans toutes les zones concernées. Ce que le dernier (projet) de plan d'action contre le bruit du gouvernement flamand (2019-23) ne fait pas non plus. **Propositions d'amélioration**

Nous pensons que le bruit peut et doit être contrôlé et réduit par un certain nombre de mesures politiques. Nos propositions pour y parvenir comprennent :

(i) des normes de bruit identiques pour tous les citoyens, basées sur les nouvelles directives de l'OMS pour l'aviation d'octobre 2018, c'est-à-dire Lnight 40 et Lden 45 ;

(ii) un système qui taxe les avions en fonction de leur certificat de bruit (moteur) ;

(iii) une législation qui accélère la transition vers des avions plus silencieux en autorisant les atterrissages/départs pendant des fuseaux horaires particuliers uniquement aux avions certifiés QC suivants : QC 3 de 23.00 à 6.00 heures ; QC4 de 6.00 à 7.00 heures ; QC12 de 7.00 à 23.00 heures ;

(iv) les essais de fonctionnement des moteurs d'avion seront effectués à l'intérieur d'un hangar et non plus en plein air ; (v) maintien du maximum actuel de 74 mouvements de vol/heure pendant les périodes de pointe ;

(vi) une croissance modeste du nombre de mouvements de vols pour atteindre un maximum de 250 000 en 2025 (par rapport au nombre actuel). 250 000 en 2025 (contre environ 235 000 actuellement) ; en 2025, un nouveau plafond décennal doit être convenu en fonction des réductions globales du bruit et des émissions réalisées d'ici là ;

(vii) les mouvements de vols de nuit sont réduits de 16 000 actuellement (dont 5 000 départs maximum) à 10 000 (dont 3 000 départs maximum) d'ici 2020, et éliminés d'ici 2025 ; entre-temps, les vols de nuit sont taxés plus lourdement ;

(viii) l'utilisation préférentielle historique des pistes est "verrouillée" en fonction des normes de vent, ce qui signifie l'utilisation de la piste 25R pour le décollage en cas de vent d'ouest/sud-ouest (80 % du temps), de la 25L pour l'atterrissage et exceptionnellement de la piste transversale 01/19 pour le décollage.**Liens**

12 point plan presentation (EN)

12 puntenplan preentatie (NL)

https://www.facebook.com/groups/2249688818503435/

http://burgerforum-luchthavenregio.be/

www.sterrebeek2000.be

https://www.facebook.com/sterrebeek2000/

https://www.facebook.com/ZoneSteenokkerzeel/

3.6 *Coeur Europe*

Parmi les grands aéroports européens situés à moins de 15 km des centres villes et éloignés de la mer (Berlin, Cologne, Düsseldorf, Francfort, Luxembourg, Madrid et Orly), Brussels Airport est l'un des rares à ne pas avoir mis en place de plan d'indemnisation des riverains, ni de concentration du trafic, ni d'investissement dans de nouvelles pistes, ni d'arrêt des vols de nuit. C'est d'ailleurs le seul aéroport à n'avoir mis en place aucune de ces mesures. C'est une honte car l'impact sur la santé de la population est énorme.

Un aéroport aussi proche de la ville doit se limiter à des vols de jours pour un service haut de gamme et sans activité de cargo pur (sans avions dédiés 100% cargo) car facile à délocaliser. DHL qui affrète 98% des avions cargo de nuit à Brussels Airport utilise partout ailleurs des pistes de nuit éloignées des centres urbains : Leipzig à 120 km de Berlin, Francfort-Hahn à 100 km de Francfort, Bergame à 50 km de Milan, Vitoria à 240 km de Madrid, et East-Midlands à 140 km de Londres.

Plus de 10% de la Population Belge, à la foi Flamande et Bruxelloise subit ainsi la pollution sonore de l'aéroport par faute d'investissements : Près de 120000 personnes vivent à l'intérieur du contour de bruit 55 Lden, dont une courte majorité de Flamands et plus de 280000 personnes à l'intérieur du contour de bruit 50 Lden dénoncé par l'OMS, dont trois fois plus de Bruxellois.

Propositions d'améliorations :1ère proposition : Appliquer immédiatement le principe du pollueur/payeur, avec une taxe de 6€ par passager et 0,12 € par Kg de fret pour financer sur 12 ans un programme d'indemnisation de 3 milliards d'euros et pour inciter les compagnies charter et les vols cargo à utiliser des pistes plus adaptées ;

2ème proposition : Déplacer ces vols cargos vers Liège en conservant son centre de tri ne coûtera que 0,05 € par Kg de fret à DHL, ce qui est très économique ;

3ème proposition : Fermer l'aéroport entre 22h30 et 6h30 et déplacer tous les vols de nuit vers des pistes plus adaptées à Liège, Ostende, ou Beauvechain ;

4ème proposition : Il est souhaitable d'utiliser les pistes de Beauvechain pour les gros porteurs (avions cargo et passagers) sous le control de skeyes ;

5ème proposition : Concentrer les couloirs de décollage sur le plus petit nombre de riverains possible pour les indemniser correctement et leur offrir la chance d'une vie qui protégera leur santé, soit par des insonorisations massives ou des rachats d'habitations ;

6ème proposition : Uniquement en complément des propositions précédentes, utilisation normale des pistes parallèles de Brussels Airport avec atterrissages en 07 dès que le vent passe à l'est pour minimiser globalement le nombre de personnes survolées ;

7eme proposition : Pas de renouvellement de la licence de l'aéroport cet été sans au minimum la mise en place des points 1 et 3.

Liens utiles :

20 Mesures pour Bellot

Bellot-denacht

PourBellot-LaNuit

White Paper 13 options for new runways

3.7 *Comité Tervueren-Montgomery*

Tervueren-Montgomery se joint et co-signe le 'statement' Coeur-Europe dans ce document.

Liens utiles :

Email 1

Email 2

PLAINTE AU PROCUREUR

3.8 *Commune Woluwe-Saint-Lambert (conseil communal)*

Le Conseil communal de Woluwe-Saint-Lambert, réuni en séance publique (29 avril 2019),

Considérant la législation de l'Union européenne et la jurisprudence constante de la Cour européenne des droits de l'homme consacrant la protection de l'environnement et le droit à un environnement sain et de qualité ;

Considérant le règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16/04/2014 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, entré en vigueur le 13/06/2016 ;

Considérant les difficultés, résumées dans le rapport de l'ULB (ULB & IGEAT, Analyse ex post des nouvelles procédures aériennes mises en service le 06/02/2014 dans la région métropolitaine bruxelloise, Étude pour le SPF Mobilité et Transports, rapport final, Bruxelles, 07/05/2014, p. 9), de la mise en œuvre des mesures recommandées par l'approche équilibrée telle que définie dans le règlement n° 598/2014 ;

Considérant que le droit à la santé et à l'environnement sain pour les riverains constitue un droit inaliénable, prescrit par l'article 23 de la Constitution, qui ne porte nullement préjudice au développement économique de l'aéroport de Bruxelles-National ;

Considérant l'arrêté du gouvernement de la Région bruxelloise du 27/05/1999 relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien ;

Considérant l'article 34 de l'arrêté royal octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National imposant au titulaire de l'exploitation le strict respect des normes acoustiques arrêtées par la Région bruxelloise et la Région flamande, après concertation avec l'Etat fédéral ;

Considérant que, selon la Directive 2002/49 du 25/06/2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, la durée de la nuit européenne est fixée à 8 heures minimum ;

Considérant qu'un grand nombre d'aéroports européens disposent de réglementations strictes en matière de survol aérien de nuit, et ce, sans qu'une diminution de l'activité économique soit constatée ;

Considérant qu'un grand nombre d'aéroports européens, dont les avions survolent plus de 3000 habitants, disposent d'une politique d'insonorisation visant à réduire les nuisances sonores et environnementales de la population survolée ;

Considérant que la correcte exécution des décisions de justice relève simplement d'un objectif légaliste de respect des décisions du pouvoir judiciaire, qui s'inspire du principe de loyauté fédérale, dans le souci d'assurer la sécurité juridique ;

Considérant la déclaration gouvernementale fédérale du 09/10/2014 qui annonce l'élaboration « d'une solution structurelle (…), en particulier dans les zones à forte densité de population » (Accord du gouvernement fédéral, 10/10/2014, p. 219) ;

Considérant la proposition du Gouvernement de la Région bruxelloise visant à concilier la qualité de vie des habitants de la Région bruxelloise et le développement économique de l'aéroport de Bruxelles-National ;

Considérant que l'Organisation mondiale de la Santé conclut que les troubles du sommeil constituent l'un des effets les plus graves du bruit dans l'environnement, causant à la fois des effets immédiats ainsi que des effets à long terme ;

Considérant que le bruit généré par le survol aérien entraîne des troubles de l'attention et de la concentration chez les enfants en milieu scolaire ;

Considérant que les pollutions sonore et environnementale entraînent des problèmes de santé avec notamment des conséquences sur le système nerveux central et périphérique et sur le système cardiovasculaire ;

Considérant que la récurrence du survol aérien de la région bruxelloise et de sa proche périphérie constitue une source constante de nuisances sonores et environnementales importantes.

DEMANDE A L'ACTUEL ET AU PROCHAIN GOUVERNEMENT FEDERAL :

A. De considérer que l'aéroport de Bruxelles-National a prioritairement une vocation d'aéroport urbain dont les activités régulières sont diurnes ;

B. De conserver la limitation actuelle maximum de l'aéroport à 250000 mouvements, en s'opposant au projet de doublement du trafic souhaité par Brussels Airport Company ;

C. De confirmer de manière absolue le principe du non-survol des zones densément peuplées afin de respecter l'intérêt général, la santé publique et la sécurité des populations ; et de considérer que tout le territoire de la Région bruxelloise, en ce compris la zone du Canal, est densément peuplé ;

D. D'adapter les procédures et routes aériennes dans le but de réduire les nuisances et de minimiser le nombre de personnes impactées par celles-ci ;

E. De fixer la période dite « de nuit » à l'aéroport de Bruxelles-National de 22h00 à 07h00, et d'interdire les décollages et les atterrissages durant cette période, sauf les exceptions définies par la loi et dans le strict respect du quota annuel actuel des vols de nuit ;

F. De proposer la réalisation d'une étude indépendante sur l'impact des particules ultrafines émises par le trafic aérien sur l'ensemble des citoyens survolés ;

G. De veiller au strict respect des normes de vent applicables sur les pistes 01-19, 07-25 et de garantir la transparence totale à cet égard ;

H. D'exiger de l'exploitant de l'aéroport qu'il recule d'au minimum de 1800 mètres et si nécessaire d'une distance encore plus longue le seuil de la piste 25L vers l'Est de manière à permettre les décollages par un virage à gauche sans survoler la Région bruxelloise et sa proche périphérie dont Kraainem et Wezembeek-Oppem ;

I. De développer une stratégie aéroportuaire nationale en vue d'une meilleure répartition, vers les aéroports régionaux, des activités de fret et de charter/low-cost et d'étudier la décentralisation de certaines activités de l'aéroport dans le cadre d'une gestion concertée avec des aéroports belges visant à mieux exploiter leurs spécificités et leurs synergies éventuelles tout en évitant toute forme de concurrence déloyale entre eux ;

J. D'instaurer, concomitamment au respect des normes ci-avant exposées, une autorité publique, indépendante et neutre, de contrôle des nuisances sonores aériennes autour de Bruxelles-National, et de favoriser les accords de coopération avec les différentes régions du pays ;

K. De respecter l'arrêté bruit de la Région bruxelloise du 27/05/1999, entré en vigueur le 01/01/2000, ainsi que toutes les décisions de justice exécutables ;

L. D'exiger que soit strictement sanctionné tout non-respect des routes aériennes ;

M. D'instaurer, en vue de lutter plus efficacement contre le réchauffement climatique et en collaboration avec les instances européennes, une taxation effective sur le kérosène des avions au départ ou à destination de l'Europe ;

N. D'étudier, dans le respect des principes énoncés ci-avant, l'ensemble des recommandations des associations représentatives dans la définition et l'organisation des routes aériennes ;

O. D'étudier, en collaboration avec les autorités régionales compétentes et les associations représentatives, la mise en place d'un plan d'insonorisation global des zones résiduellement survolées dont les effets ne pourront toutefois pas être considérés comme l'acceptation ultérieure d'une extension de l'aéroport non durable et non respectueuse de la santé des habitants de la Région bruxelloise et de sa proche périphérie ;

P. D'étudier le sujet de la restriction de l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National, sans tabou et avec tous les acteurs de la mobilité ;

Q. D'interdire les avions les plus bruyants par une adaptation régulière des limites de bruit réglementaires (quotas de bruit autorisé par avion et par saison) et d'étudier la mise en place d'incitants financiers intégrés aux redevances de décollage et d'atterrissage. Nous plaidons également pour que les dépassements des normes de bruit imposées par l'arrêté bruit de la Région bruxelloise fassent l'objet d'une sanction effective ;

R. D'utiliser une meilleure politique tarifaire comme l'un des leviers permettant d'assurer un meilleur équilibre des tarifs entre l'offre aérienne et l'offre ferroviaire ;

S. D'interdire les vols « sauts de puce » pour lesquels il existe généralement une alternative efficace en train (Bruxelles-Paris, Bruxelles-Amsterdam...) ;

T. D'investir massivement dans le développement du transport ferroviaire au niveau européen, dont celui des réseaux de train de nuit et de TGV fret ;

DEMANDE A l'ACTUEL ET AU PROCHAIN GOUVERNEMENT REGIONAL :

A. D'étudier la possibilité de rapprocher les normes de bruit des nouvelles lignes directrices liées au bruit aérien de l'OMS et du principe de récurrence du bruit ;

B. De poursuivre la parfaite perception des amendes administratives dues par les compagnies aériennes en infractions ;

C. De multiplier les sonomètres en vue d'assurer une parfaite identification des compagnies aériennes en infraction ;

DEMANDE AUX COMMUNES BRUXELLOISES :

A. De faire sienne la présente motion.

Liens utiles :

Motion survol votée au conseil communal de ce lundi 29 avril 2019

Letter received 18032019

3.9 *Commune de Woluwe-Saint-Pierre (Bourgmestre)*

I. CONTEXTE

La Commune de WSP subit un survol particulièrement intensif de son territoire.

A titre d'exemple, durant l'année 2017, l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National a généré 118945 décollages et 117658 atterrissages, soit un total de 236603 mouvements aériens.

Parmi ceux-ci, pas moins de 56657 mouvements aériens ont impliqué un survol de Woluwe-Saint-Pierre (soit 24% du total des mouvements aériens):

- 46285 avions décollant depuis la piste 25R ont emprunté le virage à gauche, qui passe au- dessus de WSP ;
- 10372 avions ont atterri sur la piste 01 en traversant WSP.

En d'autres termes, WSP subit un quart des mouvements aériens générés par l'exploitation de l'aéroport.

- A titre de comparaison, les habitants qui subissent les nuisances des décollages par la route du canal subissent en moyenne environ 7500 mouvements par an.
- A cela, il faut ajouter le fait que les directives OMS sont constamment dépassées et que les normes bruxelloises le sont très régulièrement et surtout la nuit.
- Il faut également ajouter le fait que les habitants subissent de nombreuses nuisances pendant la nuit:
    - La piste 01 est régulièrement utilisée pendant plusieurs nuits consécutives;
    - Les décollages par le double virage à gauche commencent dès 6h00 du matin.

II. ATTERRISSAGES EN PISTE 01

Il nous semble nécessaire de réaffirmer et confirmer que la piste 01 doit demeurer une piste subsidiaire, ne pouvant être utilisée que lorsqu'il est objectivement justifié de ne pas utiliser la configuration des pistes préférentielles (le Preferential Runway System ou « PRS)».

Il convient, ensuite, de déterminer les normes de vent et leurs composantes qui vont constituer le cadre d'application de ce système de « PRS ».

III. DÉCOLLAGES PAR LE DOUBLE VIRAGE GAUCHE

1. La commune tient à attirer l'attention de l'auteur de l'étude sur le fait que le double virage à gauche qui survole notamment des habitants de la commune de WSP interpelle en raison du nombre et de la proportion de son utilisation:

- Le nombre : en 2018, 41336 avions ont emprunté le double virage à gauche au décollage.

Cela représente, à titre d'exemple, environ 6,2 fois plus de mouvements que la route du Canal (6589 mouvements).

- La proportion: en 2017, le double virage à gauche représente 36,12 % du total des décollages et 46,75 % du total des décollages par la piste 25R13.

C'est de loin la route la plus utilisée au décollage. Celle qui arrive en deuxième position est la route du Ring qui est utilisée dans des proportions incomparablement plus faibles (14 % des décollages et 18,58 % des décollages en piste 25R).

2. Ce constat est particulièrement interpelant dès lors que la politique actuellement menée concernant la gestion des nuisances sonores est dite de « dispersion ».

Or, dans les faits, 36 % des décollages sont concentrés sur la même « route » qui survole des zones densément peuplées.

Dans le cadre d'une solution globale au problème des nuisances sonores générées par l'activité de l'aéroport de Bruxelles-National, il apparaît nécessaire à tout le monde de diminuer sensiblement l'utilisation de cette route pour la ramener dans des quantités et proportions raisonnables.

IV. LES VOLS DE NUIT ET LA DURÉE DE LA NUIT

1. Il s'est avéré que les vols de nuit constituent une source de nuisance sonore particulièrement grave pour les habitants survolés. Au-delà d'une question de bien-être, il s'agit d'une question de santé publique mise en évidence notamment par la récente étude de l'OMS.

   Nous sommes d'avis que, jusqu'à ce jour, le développement des vols de nuit et de l'activité de frêt s'est fait au détriment des enjeux environnementaux et de santé publique et qu'il s'impose d'y remédier.

2. Il nous semble primordial que l'étude aborde pleinement la question des vols de nuit.

   En effet, depuis l'apparition de ces vols de nuit, aucune étude complète et objective ne s'est intéressée à ce sujet.

3. Parmi les mesures qui doivent être examinées, je note notamment:

   - La suppression des vols de nuit depuis et vers l'aéroport de Bruxelles-National: le fait que cette activité se soit développée de la sorte ne permet pas de partir du postulat qu'elle devrait nécessairement être maintenue. La question de sa suppression, en vue d'un déplacement vers d'autres aéroports doit être examinée, s'agissant d'un aéroport situé à proximité immédiate de zones densément peuplées;
   - Réduction des vols de nuit en diminuant le plafond actuel de 16000 mouvements/an : ce plafond a été établi sans justification objective et rien ne permet d'exclure de le revoir et ce d'autant qu'il relativement élevé;
   - Collaborations entre aéroports pour assurer une gestion optimale et cohérente de l'activité de frêt;;
   - Extension de la durée de la nuit à la période 6/7h00 : dautres aéroports prévoient une durée de nuit d'exploitation qui inclut la période 6/7h00 qui, selon l'OMS correspond à une période de nuit pour les habitants;
   - Il serait justifié que la durée de nuit d'exploitation soit étendue à la période 6/7h00. Cela ne signifie pas que les avions ne pourront pas voler à ce moment mais que le quota maximum de vols de nuit devra comprendre les vols de la période 6/7h00. Cela permettra de soulager les riverains, sans empêcher l'exploitation de l'aéroport.

A mon sens, l'activité actuelle de l'aéroport pendant la nuit n'est pas tenable et doit faire l'objet de mesures, de sorte que l'ensemble de ces propositions ne peuvent pas être cumulativement rejetées.

V. LE NIVEAU D'EXPLOITATION DE L'AÉROPORT

La licence d'exploitation concédée par l'État belge à BAC prévoit un nombre de 74 mouvements par heure (correspondant à près de 650000 mouvements par an).

Dans son plan Bruxelles 2040, BAC envisage d'augmenter sensiblement ce nombre de mouvements, laissant craindre une augmentation des nuisances sans même envisager de contrepartie environnementale, ce qui, dans le contexte actuel, est inadmissible

Liens utiles :

Full Statement

Jugement de Cessation du 1er février 2019

Données relatives au survol de WSP

Présentation faite par le Service de Médiation du Gouvernement fédéral pour l'aéroport de Bruxelles-National à la Conférence des Bourgmestre du 30 mai 2018

Proportions d'utilisation de différentes des pistes de 1995 à 2015

Relevés de BATC entre août 2017 et juillet 2018 concernant l'utilisation des pistes

Relevés du sonomètre WSP_Corn en Lden – mai à septembre 2018 - Outil WEBNOISE

Relevés du sonomètre WSP_Corn en LNight – mai à septembre 2018 - Outil WEBNOISE

Relevés du sonomètre WSP_Corn en Lden et Lnight– moyennes annuelles 2017 - Outil WEBNOISE

Evènements sonores en piste 01 :

IBGE - Statistiques des violations à 'arrêté bruit – période 25/07/2017-01/05/2018

IBGE -Tableau de synthèse 2018 par mois des infractions « bruit-avions »i

Mesures de bruit BATC – sonomètre MT 11-02 – www.batc.be

Divers

Interpellation du Ministre en Commission de l'Infrastructure du 6 juin 2018 (après-midi)

BAC – Vision stratégique 2040

2013 – Etude EGIS-AVIS SOFREAVIA sur l'utlisation de la piste 20 (19)

2016 – Airport Médiation – Rapport annuel

3.10 *Flemish Brabant Airport Region Platform*

La plate-forme de la région aéroportuaire du Brabant flamand ("Platform Luchthavenregio Vlaams-Brabant") est une assemblée temporaire des maires de toutes les municipalités et du gouverneur et des vice-gouverneurs de la province, qui travaillent ensemble sur une stratégie commune visant les objectifs suivants :

- améliorer la qualité de vie dans la région aéroportuaire ;
- faire pression pour une politique aéronautique durable et équilibrée ;
- améliorer le dialogue avec toutes les parties prenantes ;
- valoriser l'économie, l'écologie et la qualité de vie ;
- réaliser un partage équilibré des avantages et des inconvénients entre les régions ;
- créer un terrain commun pour le développement durable de l'aéroport.

Les objectifs de la plate-forme de la région aéroportuaire du Brabant flamand sont les suivants :

- obtenir une loi sur l'aviation établissant les procédures de vol et l'utilisation des pistes sur la base des principes de répartition équilibrée du bruit des avions et de l'aéronautique ;,
- la consultation et le dialogue de toutes les autorités gouvernementales concernées afin de parvenir à un accord global (politique) ;,
- élaboration d'un plan d'action ambitieux pour réduire au maximum le bruit et les émissions des avions à la source ;,
- détermination et application de normes environnementales strictes et uniformes pour protéger la santé et la qualité de vie des résidents (locaux) ;,
- le développement d'un cadre cohérent d'aménagement du territoire ;,
- l'élaboration d'une politique accélérant les mesures en faveur d'une aviation plus durable ;,

- développement et exploitation futurs de l'aéroport sur la base des infrastructures aéroportuaires existantes, sans extension de piste.

Propositions d'améliorations :

Évaluation du bruit, effets sur la santé :

- Objectivation par la recherche scientifique et la publication transparente des données, extension des stations de surveillance ;
- Importance de la fréquence des événements sonores (perturbation du sommeil) ;
- Calcul de l'analyse coûts-avantages ;
- Impact des recommandations actualisées de l'OMS.

Importance de l'impact des vols de nuit sur la santé et la qualité de vie des résidents :

- Augmentation progressive des vols de nuit (depuis 2010) ;
- Croissance défavorable de la part des vols de nuit non coordonnés (1,469 en 2017, 2,088 en 2018) ;
- Nécessité de limiter davantage les vols de nuit dangereux.

Dispersion et concentration

- Pas de définition commune de la dispersion ou de la concentration acceptable : critères nécessaires ;
- Importance des principes des "décisions du cabinet 2010" : éviter la concentration des routes aériennes dans les zones densément peuplées ;
- Le PRS est un terrain d'entente pour une solution équilibrée ;
- Plus de dispersion nécessaire pour les routes à forte concentration (par exemple Noordrand, Huldenberg,...) ;
- Plus de possibilités d'utiliser l'espace aérien militaire par l'aviation civile pour éviter la concentration (par exemple, la station VOR de Huldenberg).

Avantages de la navigation basée sur les performances sur la réduction du bruit des avions :

- Installation d'ILS sur les pistes 07L/R ;
- Mise en œuvre permanente des procédures d'approche RNP.

Évaluation du bruit au sol :

- Mesures efficaces pour la réduction du bruit des avions au sol ;
- Essais de moteurs dans le hall de protection contre le bruit.

Nécessité d'un comité consultatif et de transparence :

- Échange de données sur le bruit des avions ;
- Création d'un forum de dialogue permanent.

Liens :

Full Statement

Presentation

Toutes les informations concernant la plate-forme de la région aéroportuaire et ses initiatives sont accessibles au public sur le site suivant http://www.toekomstforum.be/uitdaging-luchthaven.

Mémorandum de la plate-forme des régions aéroportuaires "Une politique d'aviation durable et équilibrée" : http://www.toekomstforum.be/sites/default/files/atoms/files/20190222%20PERSBERICHT%20Platform%20Luchthavenregio%20Vlaams-Brabant.pdf

3.11 *FreeAirSchaerbeekEvere*

FreeAirSchaerbeekEvere (FASE, 261 membres, avril 2019) est une plateforme de comités de quartiers schaerbeekois et everois (communes bruxelloises du Nord de la RBC) qui s'est constituée en janvier 2019 à la suite des survols intensifs subis de novembre 2018 par les routes d'atterrissage 07L et 07R. Nous partageons entièrement les revendications de la plupart des associations de riverains. Cependant, aucune d'entre elles ne s'opposent clairement au projet de transférer un maximum d'atterrissages sur les 07, survolant ainsi plus de 350000 personnes (chiffres d'un rapport de l'ULB/IGEAT dont les références sont données à la fin de ce document).

C'est à ce titre que FASE s'est constitué pour :

- Lutter contre la menace d'une éventuelle officialisation et donc pérennisation de ces routes 07 ;
- Dévoiler les « manœuvres » des autorités politiques fédérales qui visent à déplacer, définitivement et sans en avertir le public, 20000 atterrissages de la piste 01 (périphérie flamande et WSP) sur les pistes 07. Un tel déplacement a pour effet, toujours sur base de l'étude ULB/IGEAT, de multiplier par sept les personnes survolées, en soulageant les 55000 personnes survolées lors des atterrissages en 01 aux dépens des 350000 personnes de conditions plus modestes qui sont survolées lors des atterrissages en 07 ;
- Signaler/dénoncer la partialité du service de médiation, au travers de Philippe Touwaide, en faveur de l'Est de la RBC survolée par la 01.

Pendant des dizaines d'années, les 07 n'ont pas été utilisées et ce, quels que soient les gradients de vent alors que les vents d'Est existent depuis l'aube de la Création !

I. Depuis des années, **la 07L VOR** (2005 ; procédure visuelle courbe passant au bas du domaine royal) et la 07R (1958 ;à haute fréquence du coucher du soleil jusqu'à 1h30, à basse fréquence à partir d'1h30), n'étaient utilisées qu'**en cas de « *circonstances exceptionnelles* »**. **La 07R** (1958) n'étaient utilisées, depuis 1996 jusqu'au aujourd'hui, qu'entre 0 % pour la plupart des années à 0,29% en 2009.. Ccette route est utilisée à partir du coucher du soleil, jusque 1h30 du matin avec toutefois une diminution de fréquence de 1h30 à 6h du matin ;

II. Est apparue ensuite l'idée que **la 07 mais aussi la 01** devait être utilisée en cas de circonstances exceptionnelles (selon des sources sûres, il parait que c'est le Service de Médiation qui était à la manœuvre). Cette manipulation brise évidemment le fait que la 07 était un cas exceptionnel (sous-entendu par rapport à 01 en cas de vent d'est) ;

III. En février 2014, sous la tutelle de la Ministre Galant, **la mention 'conditions exceptionnelles' a disparu mystérieusement des AIP**, impactant donc les 07 mais aussi la 01. Le mystère de cette disparition est reconnu par le Service de Médiation lui-même et par l'UBCNA (qui défend essentiellement l'Est de la RBC et la périphérie flamande sous la 01) qui a introduit une action en justice à ce sujet auprès de la juge d'instruction Laurence Heusghem. Nous avons demandé les références de cette instruction et le médiateur refuse de les donner, prétendant qu'il est « témoin protégé ». Actuellement les 07 sont donc passées **du statut de route « d'exception » à un usage conditionné** à une certaine force de vent d'E-SE lorsque les atterrissages ne peuvent plus s'effectuer en 01 ;

IV. Aujourd'hui, d'une trajectoire courbe avec procédure visuelle VOR, la 07L et la 07R sont en passe de se transformer *définitivement* et de façon *permanente* en une trajectoire rectiligne **avec procédure satellitaire en mode RNP**, indépendamment de la force du vent, survolant nos quartiers

à très basse altitude et faisant primer les bienfaits de la technologie au détriment d'une population très dense.

Il faut savoir que ces trois routes survolent respectivement :

- 200000 personnes pour la 07L courbe qui date de 2005 (Jette, Ganshoren, Schaerbeek, Evere) ;
- 320000 personnes pour la 07L rectiligne qui risque de passer en mode satellitaire RNP = nouvelle route dite Galant, illégale en vertu de la loi de 2006 pour non-respect de la clause relative à la concertation préalable nécessaire et la nécessité d'une étude d'impact (Molenbeek, Schaerbeek, Evere)
- 370000 personnes pour la 07R (soirée et nuit) (Bruxelles, Schaerbeek, Evere)

Quelles justifications/explications sont avancées pour augmenter l'utilisation de ces routes 07 ?

- Le mode satellitaire est présenté comme plus sûr (faux, notamment en raison de la densité de population survolée), moins bruyant (faux), plus environnemental à cause des non reprise de gaz (effet marginal) ; mais nuit à la santé de 350000 personnes ;
- L'accroissement du survol aux atterrissages par les 07 s'explique, selon le service Médiation de l'Aéroport, par la fréquence accrue des vents d'Est, ce qui n'est qu'une toute petite part de la raison par rapport à l'augmentation exponentielle de la fréquence des vols.

Quelles sont les explications cachées de ces changements récents ?

- Soulager la piste 01 (55000 personnes survolées en périphérie de la RBC) : voir ci-dessous les le rapport officiel qui le dit clairement (Egis Avia, SPF Mobilité, 2013) ;
- La disparition mystérieuse de la mention « conditions exceptionnelles » pour l'utilisation des pistes 07 : (voir ci-dessous l'étude de l'ULB ; cette disparition est sous instruction judiciaire pour corruption de fonctionnaires) ;
- Le changement de calcul des normes de vent pour changer de piste ;
- Le doublement de l'exploitation de l'aéroport alors que les nuisances que subit la Région Bruxelloise sont déjà insupportables dans l'état.

Il est injustifiable, dangereux, et nocif :

- De survoler à très basse altitude une telle densité de population à cette fréquence soutenue durant des heures et des heures (cône de bruit d'1 km de chaque côté de la trajectoire + effet caisse de résonance en raison de la densité de l'habitat) ;
- Que le critère de densité de population pour le choix des pistes ne soit pas pris en compte comme l'impose l'OACI ;
- Un récent courriel de Monsieur L. Ledoux, ancien directeur du SPF Mobilité confirme d'ailleurs l'effet *catastrophique* dans la réalité de l'utilisation de ces routes (voir ci-dessous).

Propositions d'améliorations :S'il n'est pas mis un arrêt ferme et décisif aux actions masquées et probablement illégales menées par certains représentants de l'ordre public pour augmenter les atterrissages en 07 (faisant en sorte que les atterrissages en 07 ne soient même plus conditionnés à une certaine force du vent), Schaerbeek et Evere n'auront *plus jamais* de répit (survol par vent d'ouest : la route du canal, la route Delta et le virage gauche et par vent d'est : les routes 07)

Nos recommandations sont donc les suivantes :

1. **Imposer le critère de densité de population** pour le choix des routes en vertu de la réglementation de l'OACI ;
2. **Refuser l'équipement d'ILS sur les 07 et en imposer sur la 01 ;**

3. **Imposer** que l'affaire de la disparition de la **mention 'conditions exceptionnelles** pour l'utilisation des 07' soit éclaircie dans l'année et que cette mention **soit réintroduite immédiatement dans les AIP** ;
4. **Imposer un recul de piste de la 25L de 1800 m au moins** et le décollage en seuil de piste ;
5. **Imposer à l'aéroport un quota de jour limité à 200.000 mouvements** maximum (comme il existe un quota de nuit) ;
6. **Le découplage des normes de bruit** (Arrêté Gosuin) des compétences environnementales en cas de refédéralisation de celles-ci ; les normes de bruit sont la seule arme dont la RBC dispose pour lutter contre les nuisances sonores ; en effet, s'il est exact que l'environnement dépasse les frontières, le bruit, lui, est géographiquement localisable ;
7. Veiller au **respect des décisions de Justice**, notamment en ce qui concerne la **route du Canal**, tout en veillant à ce qu'elle ne soit pas remplacée par une route plus à l'intérieur de la RBC (route Chabert par ex) ce qui aggraverait encore la situation.

Liens utiles : Full Statement

Pour comprendre notre problématique, voici deux documents majeurs. Ils sont synthétiques, clairs, brefs et illustrés :

1. http://tervueren-montgomery.eu/pdf/cessation/Document-38.pdf
2. http://www.tervueren-montgomery.eu/Site-FR/survol-bruxelles-tervueren-montgomery-route-Galant-07.htm avec une carte illustrative !

Pour plus de détails :

- **Le Rapport EGIS – AVIA de 2013, p. 52** sur lequel s'est appuyée Madame Galant; au point 10.1.3, ce rapport *« prévoit à terme de supprimer la piste 19/01, et de transférer plus de 20.000 atterrissages par an sur les pistes 07L et 07R, en plein centre de Bruxelles »*. Ce rapport dit aussi explicitement qu'aucune norme de vitesse de vent ne leur sera applicable. Ce qui veut clairement dire que l'ensemble des atterrissages de la 01 (55000 pers. survolées) seront transférés sur la 07L (320000 pers. survolées) et 07R (370.000 pers. survolées) peu importe la force du vent. (Rapport Egis Avia : *C2745 Etude Piste 20 EBBR v2 1 FINAL Egis Avia 2013 pdf* : Voir pièce attachée dans notre mail 1er mai 2019).

- **3 documents** (à disposition si nécessaire) reprenant **les questions de la Ministre Galant (2016) portant sur la possibilité d'installer une procédure permanente RNP en 07L sans tenir compte de la loi du 13 février 2006 ainsi que les réponses de Monsieur L. Ledoux directeur général du SPF Mobilité :**

    - Position DGTA sur loi 13022016 (rendue en urgence), le document est à lire en entier mais voici déjà un extrait significatif : « *Le président du tribunal de 1ère instance de Bruxelles par ordonnance du 31 juillet 2014 « s'est limité » à constater la violation de la loi du 13 février 2006 en raison de l'absence de consultation du public* ». (**Document 26-20012016**, à disposition si nécessaire) ;
    - Position de la DGTA concernant le champ d'application de la loi du 13 février 2006, le document est à lire en entier. Voici déjà un extrait important p.10 : « *Il en résulte, selon la DGTA, que les procédures aériennes adoptées après l'entrée en vigueur de la loi de 2006, et que le Gouvernement entendrait annexer à la « Vliegwet » devrait faire l'objet par précaution d'une concertation publique préalable, et le cas échéant d'une étude d'impact environnemental* ». (**Document 27-22012016** à disposition si nécessaire) ;
    - Analyse d'un projet d'instruction, le document est à lire en entier. Cependant, voici déjà un extrait de la conclusion : « *La procédure RNP en piste 07L consiste à créer une nouvelle route aérienne et doit donc être soumise aux règles prescrites par la loi de 2006 (concertation publique préalable et étude d'impact). (…) A défaut, il existe un risque majeur de contestations et donc de*

recours et une faiblesse manifeste de la position de l'Etat et de Madame la Ministre. La mise en œuvre d'une procédure RNP permanente en piste 07L, impliquerait quant à elle un processus plus long, répondant à des conditions telles que concertation avec les Régions (normes de bruit de la RBC), consultation des populations, etc…, pour lesquelles la DGTA est bien entendu prête à assister la Ministre ». (**Document 30-08032016**, à disposition si nécessaire).

- **L'article du Vif l'Express du 18 mars 2016** avec carte illustrative résume bien la problématique et la tentative de mise en place *en catimini* de ces routes d'atterrissages par la Ministre Galant (**Document 32-18032016**, voir pièce attachée dans notre mail 1/5/19)

- Sur la suppression de la mention : « circonstances exceptionnelles » : voir l'excellente **étude de l'ULB/IGEAT, *Historique du survol de la Région de Bruxelles Capitale*, 30/11/2016, p.161** dans laquelle il est clairement indiqué que « *les conditions exceptionnelles* » pour l'utilisation de la 07 ont été supprimées en 2014 *de façon inaperçue* !
  Extrait p. 161 : *« 2. Atterrissages sur les pistes 07*
  *La présente étude a révélé une modification **passée inaperçue des AIP** (à partir du 6/2/2014) et consistant à supprimer la mention du caractère subsidiaire et exceptionnel des atterrissages sur les pistes 07. Cette mention faisait primer l'utilisation de la piste 01 sur les pistes 07 en cas de vents d'est/nord-est. L'atterrissage sur les pistes 07 demeure à ce jour une procédure rare. Cependant, cette modification s'inscrit dans le contexte plus large de tentatives de transfert des atterrissages de la piste01 vers la piste 07L, lesquelles pourraient aboutir : ♣ par simple modification des normes de vent, dont l'étude a montré l'évolution au gré des décisions politiques; ♣ par l'installation d'un ILS ou approche par navigation satellite sur la piste 07L (ou 07R) afin de parvenir à une procédure plus efficace que l'actuelle approche courbée sur la piste 07L. Le déplacement des atterrissages de la piste 01 vers la/les piste(s) 07 serait au bénéfice des habitants des marges est de la Région bruxelloise et de la proche périphérie est, mais au prix du survol accru de quelques centaines de milliers d'habitants (Molenbeek, Jette, Laeken, Schaerbeek, Evere et Haren) (voir tableau ci-dessous) …*».
  (http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_20161130_HistoSurvolRBC_Final.pdf)

- A entendre Mr Bellot en 2018, il s'agit bien de **rendre ces nouvelles routes définitives**, car pilotée par satellite, elles seraient plus sécurisées, moins bruyantes et survoleraient moins de personnes. Ce discours, d'ailleurs repris par Monsieur Touwaide, sous-entend que la précision technologique supprimerait les effets néfastes du survol… Ce discours purement *théorique* ne tient absolument pas compte du cône de bruit estimé à un km de chaque côté de la trajectoire, de l'effet résonnance des ilots et de la compensation de dérive par vents d'E-SE.

- A propos de **la nécessité d'une étude d'impact nécessaire à la légalisation de la *nouvelle* route 07L en procédure satellitaire,** voici ce que **Mr Touwaide** écrit **ce 14 décembre 2018** : « *cette nouvelle technologie porte ses fruits dans tous les aéroports du monde entier et sera le nouveau standard de définition des procédures partout ».* Il mentionne également : « *Au niveau des zones survolées et des densités de population, il convient d'attendre **la réalisation*** {par qui ?} ***de la cartographie qui sera présentée en 2019*** *».*

- Sur la densité de population dans le bas de Schaerbeek, voir le jugement 1er février 2019, p61, note 28
  « *Le jugement du 19 juillet 2017 précise à cet égard : « 149. Or, l'étude dressée par l'ULB en 2014 relève que les quartiers les plus densément habités de la RBC sont situés aux abords de la route du Canal (étude déposée en pièce 5.2 par la RBC, p.36,44 « Les densités de population*
  des quartiers concernés par les routes survolant les marges ou périphéries nord et est de Bruxelles se situent souvent en deçà des 2.000 hab./km2 et dépassent rarement les 5.000 hab./km2. A contrario les abords de

la route Canal dépassent souvent les 16.000 hab./km2 voire même le seuil de 30.000 hab./km2 ») ». (Voir le jugement en pièce attachée dans notre mail du 1er mai 2019).

- **Un extrait tout récent d'un courriel de Monsieur L. Ledoux :**
  De : Laurent Ledoux <laurent.ledoux@phusis-partners.com>
  À : Ghislaine Weissgerber <gweissgerber@yahoo.com>
  Cc : Laurent Ledoux <ledoux.laurent@gmail.com>
  Envoyé le : Samedi 23 mars 2019 10h01
  « Je vous confirme que selon les informations dont je dispose ***les nouvelles procédures 07L et 07R seraient en effet catastrophiques*** *».*

- **Suspension provisoire de la 07L rectiligne par décision ministérielle de Mr Bellot en décembre 2018**
  Le 31 janvier 2019, on apprenait par Matthieu Colleyn, journaliste à l'Echo que :
  « *Le guidage satellitaire pour les atterrissages au-dessus de Bruxelles a été suspendu. Il s'agit pourtant d'une procédure plus sûre, moins bruyante et moins polluante. Attaqué par la commune de Crainhem, le ministre fédéral de la Mobilité, François Bellot, assure que cela ne modifie pas l'usage des routes aériennes. La commune de Crainhem s'en inquiète ouvertement. Mardi, son conseil communal votait à l'unanimité une motion condamnant une décision prise au mois de décembre par le ministre fédéral de la Mobilité, François Bellot (MR). Le 13, en effet, il suspendait une instruction visant à utiliser un guidage satellitaire pour atterrir sur les pistes 07* (…) ».

https://www.rtbf.be/info/societe/detail_survol-de-bruxelles-la-justice-impose-la-fin-des-routes-canal-et-ring?id=9664467&backUrl=rtbf%3A%2F%2Fopenapp

3.12 *Leuven Rechtdoor vzw*

Depuis longtemps, la région 'Leuven Rechtdoor' (communautés Wijgmaal, Haacht, Rotselaar, Holsbeek, Lubbeek) subit le bruit des avions qui atterrissent. Mais en mars 2014, la situation a fondamentalement changé. Pendant des décennies, les avions ont décollé à l'ouest de Louvain en cas de vent de l'est ou du nord selon un schéma non préférentiel (flèches rouges dans la figure 1, communautés de Bertem, Oud-Heverlee et sud de Herent). Soudain, une nouvelle trajectoire de départ a été introduite, dans laquelle les avions décollent au nord de Louvain (flèches noires de la figure 1). Jamais auparavant, dans l'histoire de l'aéroport, des avions n'ont décollé au-dessus de cette région et, ce faisant, ont désarçonné ses habitants.

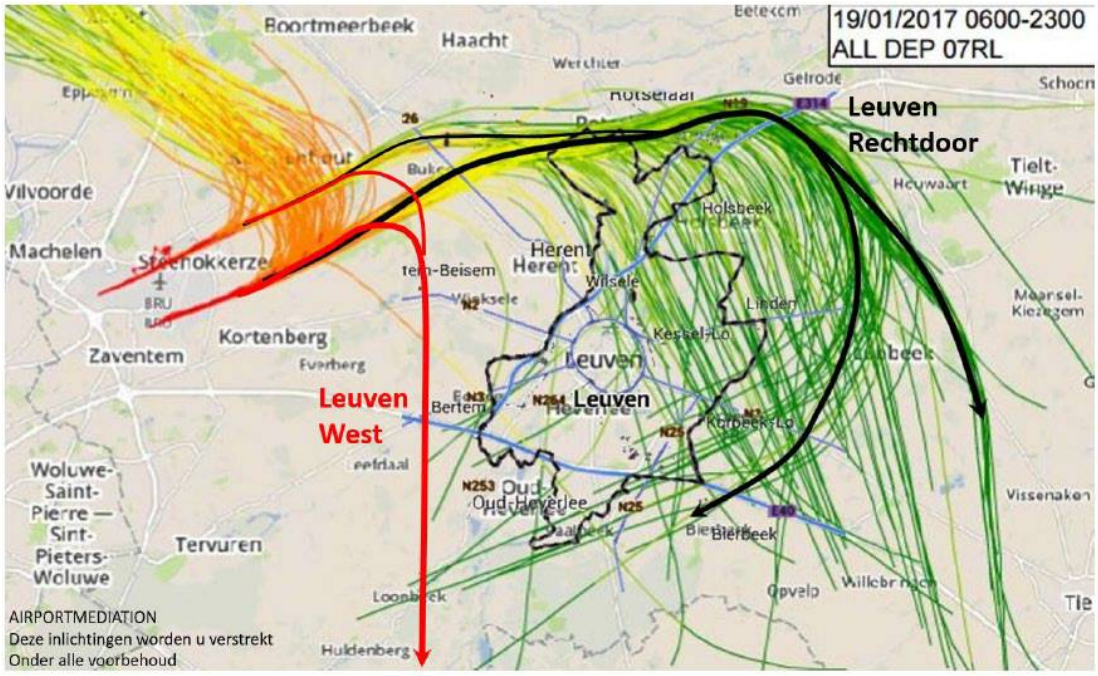


Figure 1: les traces radar des vols dans une configuration de vent N/E : Leuven Rechtdoor traverse le nord et l'est de Louvain..

En conséquence, la région située à l'ouest de Louvain est devenue une zone d'interdiction totale de vol, sans aucun atterrissage ni décollage d'avion (voir figure 2). Les nuisances sonores ont été déplacées et concentrées au-dessus de la région "Leuven Rechtdoor" qui subit déjà des nuisances sonores considérables dues à l'atterrissage des avions. En tant que telle, cette région est devenue la seule autour de l'aéroport qui ne

bénéficie d'aucune période de repos pour les avions qui atterrissent ou décollent (figure 2).

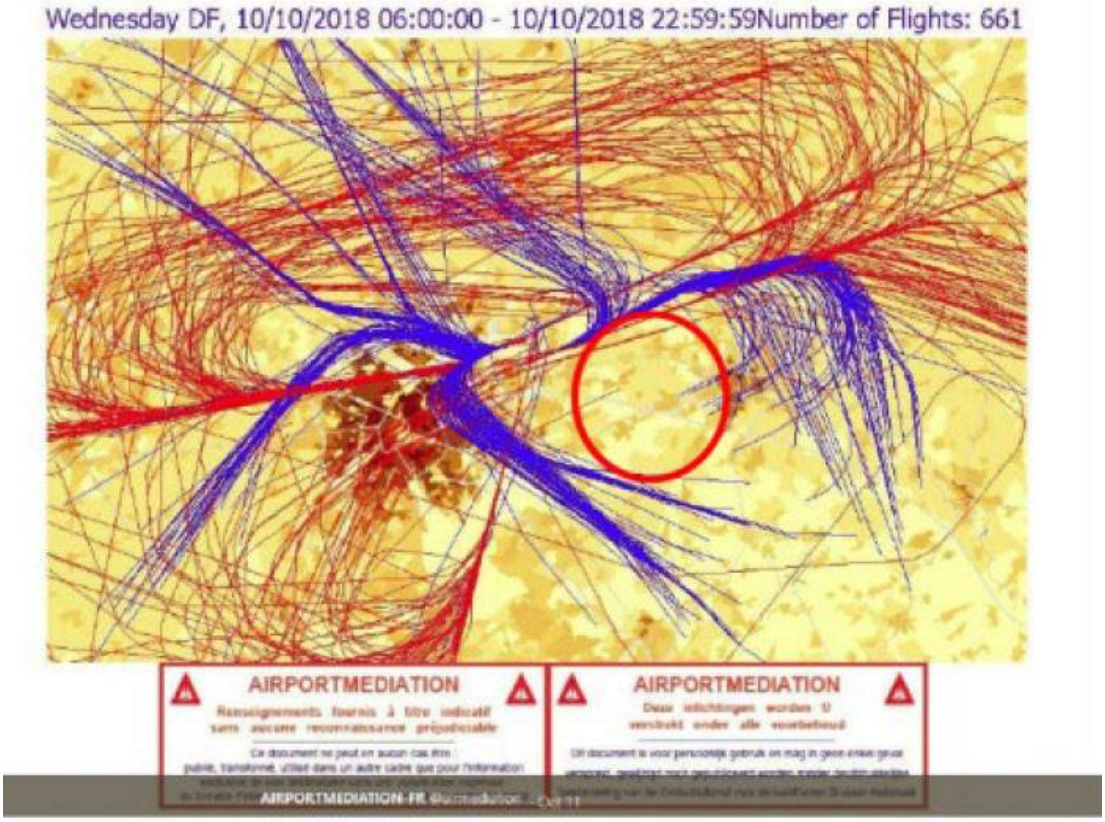


Figure 2: Les traces radar le 10 octobre 2018, lorsque les deux trajectoires de vol préférentielles (décollage à l'Ouest) et non préférentielles (décollage à l'est) étaient opérationnelles. La seule région qui ne compte aujourd'hui aucun avion est la zone de décollage historique à l'ouest de Louvain (indiquée par un cercle rouge).

Cette évolution vers une concentration des nuisances sonores est en totale contradiction avec l'objectif politique déclaré d'une "dispersion équitable" du bruit des avions, tant au niveau fédéral qu'au niveau régional. L'accord de coalition fédéral actuel prévoit une évaluation de la nouvelle voie "Leuven Rechtdoor". Cette évaluation a été livrée par Belgocontrol (actuellement skeyesskeyes) le 26 juin 2015 et confirme ce que l'on craignait déjà avant l'introduction de la nouvelle trajectoire. En particulier, la trajectoire de vol 'Leuven Rechtdoor', par rapport à l'ancienne route de vol historique à l'ouest de Louvain, cause plus de nuisances sonores, entrave la capacité de l'aéroport, produit plus d'émissions de CO2 et de polluants et constitue également une erreur opérationnelle et technique complète pour le contrôle du trafic aérien, avec des risques de sécurité plus importants. Ce dernier point est confirmé par la quasi-collision du 23 février 2018 entre deux avions qui suivaient la trajectoire 'Leuven Rechtdoor'. En raison des problèmes opérationnels, la route prévue est également fréquemment déviée, de sorte que des communes densément peuplées comme Wilsele et Kessel-Lo sont également confrontées à des nuisances sonores (voir les traces radar vertes sur la figure 1). Nous devons conclure que l'introduction et l'application de cette trajectoire de vol ne sont soutenues par aucun critère objectif et qu'il s'agit d'une décision purement politique. Ce faisant, ces politiciens sapent le soutien des riverains à l'aéroport de Bruxelles, économiquement important.**Propositions d'amélioration**

Trop souvent, les critères de vent pour l'atterrissage et le décollage dans certaines directions sont bricolés pour modifier la charge dans des régions spécifiques. Nous pensons que de telles modifications des critères de vent doivent être évitées. Les critères de vent sont une question technique, et non un outil de dispersion du bruit. Les critères de vent n'ont donc pas leur place dans une proposition d'amélioration. De plus, pour la région de "Leuven Rechtdoor", le changement des critères de vent ne fait que modifier le rapport entre les avions qui

atterrissent et ceux qui décollent et ne ramène pas les périodes de repos dont la région bénéficiait avant l'introduction du trajet "Leuven Rechtdoor".

1/ Nous pensons que toutes les régions autour de l'aéroport devraient contribuer à supporter la charge des nuisances sonores. Une dispersion équitable des nuisances sonores est essentielle pour une acceptation plus large de l'aéroport par les communautés voisines. Nous sommes conscients que l'élaboration concrète du terme "équitable" est matière à discussion, mais il est totalement inacceptable qu'une région située à l'ouest de Louvain et proche de l'aéroport refuse d'accepter toute perturbation sonore et soit déclarée zone d'exclusion aérienne. Surtout quand cette région connaît une trajectoire de vol depuis des décennies. La création de zones d'interdiction de vol équivaut à une attitude de "nimby" qui ne peut être récompensée dans une société équitable.

2/ Pour l'amélioration de la charge sonore, nous pensons que les communautés affectées doivent bénéficier d'un allègement périodique. Il faut éviter une concentration de la charge avec - selon la direction du vent - des avions qui décollent ou atterrissent au-dessus de la même région. Toutes les régions situées autour de l'aéroport ont besoin de périodes de repos pendant lesquelles les avions suivent des trajectoires alternatives permettant aux habitants de profiter de pauses sans le bruit des avions.

3/ Une grande prudence doit être prise lors de la modification ou de la création de nouvelles trajectoires de vol. La région de Leuven Rechtdoor n'a jamais été confrontée aux départs d'avions, il n'est donc pas étonnant que la nouvelle trajectoire de vol provoque la colère de ses habitants. De nouvelles trajectoires ne devraient être envisagées que si des critères objectifs solides sont disponibles. Or, comme le montre l'étude indépendante de Belgocontrol sur 'Leuven Rechtdoor', ce n'est pas du tout le cas. Nous pensons qu'il faut accorder plus d'importance aux évaluations techniques et opérationnelles dans le choix des trajectoires de vol plutôt qu'à des considérations purement politiques comme c'est le cas pour la trajectoire de vol 'Leuven Rechtdoor'. Cela augmentera le soutien des communautés voisines pour accepter une partie du fardeau de la pollution sonore.

4/ En outre, un juge a décidé le 30 mai 2018 que tous les points restants du "plan Wathelet", y compris le 7e point, la procédure Leuven Rechtdoor, doivent être abandonnés. Le gouvernement belge n'a pas fait appel de cette décision.

Ce qui importe, c'est une répartition équitable de la charge, en fonction des trajectoires de vol historiques, de la densité de population, de la sécurité et de la complexité opérationnelle des procédures de vol. La "Leuven Rechtdoor" ne répond à aucun de ces critères. Nous demandons donc que la trajectoire de vol "Leuven Rechtdoor" soit abandonnée. Un retour à l'équilibre historique dans la région de Louvain est nécessaire, la zone située à l'ouest de Louvain devant également assumer au moins une partie de la charge sonore, tout comme la région de "Leuven Rechtdoor" l'a fait et le fait encore.**Liens**

Full Statement
Uitvoering luchthavenakkoorden in strijd met eigen principes, 25-10-2013, persbericht Belgian Guild of Air Traffic Controllers en ACV Transcom.
Memorandum: Terug naar een billijke spreiding, 15-8-2014, vzw Leuven Rechtdoor
Bijkomende geluidshinder onder Leuven Rechtdoor regio sinds 6 maart 2014, 7-11-2014, vzw Leuven Rechtdoor
Bijkomende geluidshinder door Leuven Rechtdoor: 2015, 12-6-2015, vzw Leuven Rechtdoor
Evaluation of EBBR Standard Instrument Departures 25R NW and '07 rechtdoor', 26-6-2015, Belgocontrol.
Overvlogen bevolking door nieuwe route Leuven Rechtdoor versus historische route Leuven West, 20-6-2016, www.leuvenrechtdoor.be

3.13 *Milieusteunpunt Huldenberg/Hart voor Huldenberg*

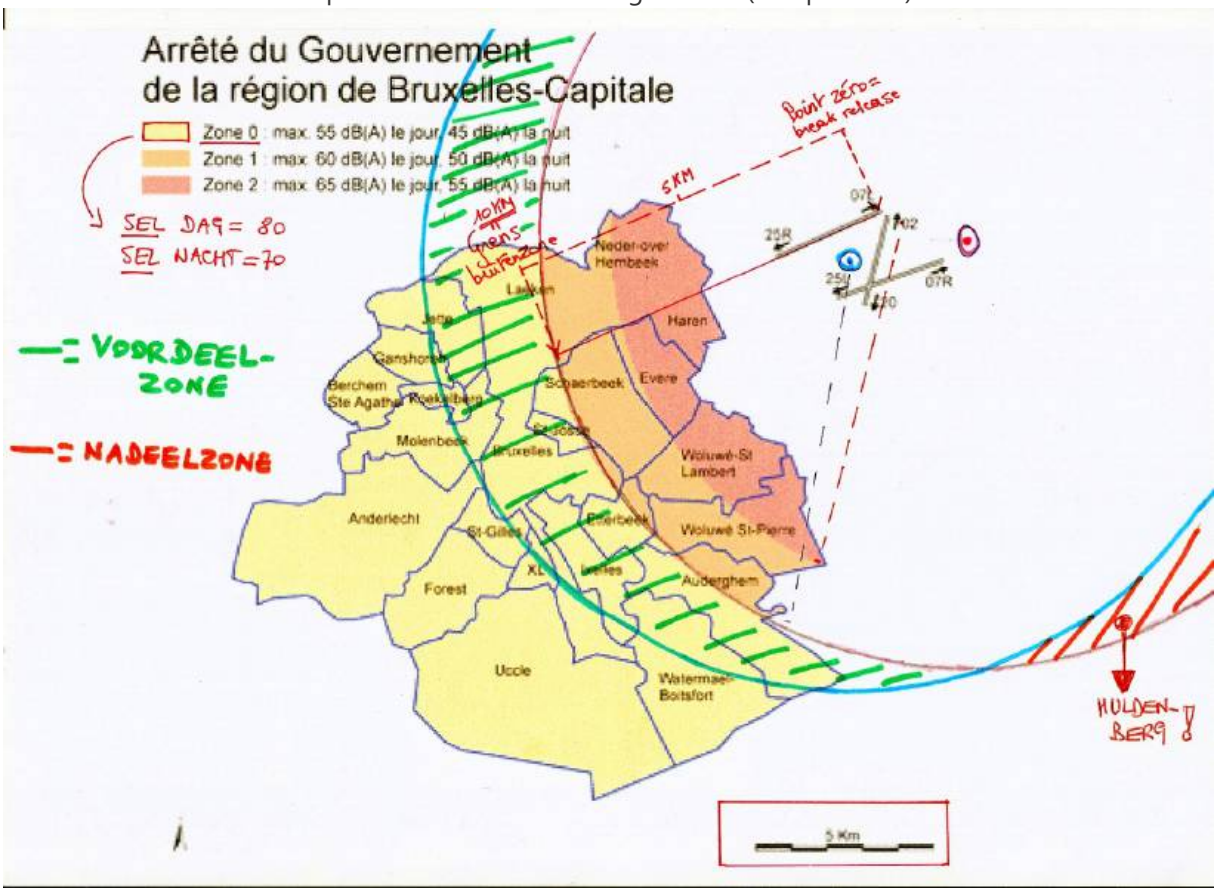
Problèmes de bruit tels que nous les voyons et propositions d'amélioration (pas vraiment distinguables)

A. Le centre des limites de bruit concentriques de Bruxelles n'est PAS le centre de l'aéroport

Comme les limites imposées par Bruxelles sont plus ou moins au centre des problèmes de bruit autour d'EBBR (puisqu'il est impossible de voler sans infraction), il a semblé intéressant de commencer par là.

Ces limites de bruit sont conçues comme trois cercles concentriques, chacun ayant sa propre limite. Comme les vols vont et viennent dans toutes les directions, on pourrait s'attendre à ce que le point central de ces cercles soit le centre géographique de l'aéroport ou des pistes.

Or, ce n'est pas le cas. Le centre de ces cercles se trouve à l'extrême Est de la RWY 25R, plutôt qu'au milieu. Lorsque ces cercles sont ainsi "complétés", il devient clair qu'avec un point central complètement décentré, tous les avantages vont à certaines des communes bruxelloises les plus riches, alors que la zone défavorisée se trouve au sud-est de Bruxelles, plus précisément vers Huldenberg. Ce n'est pas une coïncidence, car ces limites de bruit ont été introduites après que l'aéroport a commencé à utiliser les SID et après la construction de HUL - qui a ensuite été utilisé illégalement (voir plus loin).



B. La croissance des mouvements n'est pas uniformément répartie sur la zone entourant l'aéroport

Le nombre de mouvements a évolué de 108.000 en 1984 (construction de HUL) à 326.000 mouvements en 2000 et 237.888 en 2017. Mais cette augmentation du nombre de mouvements n'a pas été répartie uniformément sur toutes les destinations.

Le début des vols bon marché par les compagnies régulières, l'arrivée de plusieurs compagnies low-cost et l'ouverture des anciens pays du bloc de l'Est font que la quasi-totalité de la croissance des mouvements est dirigée vers le sud et le sud-est. C'est pourquoi les pires effets ont été et sont encore ressentis dans la région de Huldenberg.

C. Lden, Lday, Lnight et relation avec le nombre d'événements (mais pas avec la gêne)

Les études montrent que les mesures de bruit équivalentes ont une corrélation de 0,3 au mieux avec la gêne (effet sur la santé). Si la corrélation entre la prise d'une pilule et la guérison d'une maladie était de 0,3, la vente de ce médicament serait interdite ! Ce n'est pas le cas dans le secteur des aéroports.

Par exemple : un Lday de 53,4 dB(A) - assez proche de ce qui a été mesuré à Huldenberg - sur une période de 12 heures - peut être créé par 3 vols avec SEL 95, mais aussi avec 300 vols avec SEL 75 et même avec 948 (!) vols avec un SEL de 70 (= limite de bruit nocturne Bruxelles), beaucoup plus fort que le bruit de fond à Huldenberg (environ 40).

948 vols qui ne sont audibles que pendant une minute (ce qui n'est pas la réalité, surtout à l'extérieur) équivalent à 15,8 heures de bruit par 12 heures - lire bruit constant. Même à 300 vols avec un SEL de 75, la durée du bruit est de 300*2 minutes (réalité extérieure) par vol ou 600 minutes, soit 10 heures de bruit par période de 12 heures !

Par conséquent, nous sommes heureux que l'OMS reconnaisse enfin que le nombre d'événements est une mesure plus appropriée pour évaluer la gêne que toutes les mesures équivalentes utilisées jusqu'à présent.

D. Nécessité de périodes silencieuses pour récupérer

Ce point découle logiquement du point C.

E. Directives de l'OMS

Les mesures de bruit montrent des valeurs pour Huldenberg bien supérieures aux directives de l'OMS, de jour comme de nuit. Par conséquent, les contours devraient être réalisés jusqu'à ces directives, ce qui signifie jusqu'à 45 Lden et jusqu'à 40 Lnight.

Pour incorporer le nombre d'événements, un facteur déterminant sérieux dans la gêne, des cartes devraient être établies pour le nombre d'événements sans restriction à un certain niveau de LAmax. Cela pourrait également compenser en partie l'utilisation de dB(A) plutôt que de dB(C), ce dernier étant beaucoup plus adapté au bruit des avions, car il contient beaucoup d'ondes de basse fréquence.

F. Utilisation illégale (abus) du point de sortie HUL et super-concentration des routes de TOUTES les pistes

Il convient d'accorder une attention particulière à l'utilisation totalement abusive (autorisation légale uniquement pour l'en-route) du point de sortie HUL, situé à moins de 20 kilomètres de l'aéroport, qui génère une concentration massive. Avec la technologie actuelle, il n'est absolument pas nécessaire de survoler HUL et des routes entièrement différentes peuvent être développées (et ont été développées en collaboration avec le Staatssecretaris Etienne Schouppe) !

Le nombre de décollages vers HUL ou au-dessus de Huldenberg sans passer par HUL (Lno et Spi) atteint environ 50% de tous les décollages, indépendamment du RWY utilisé (selon PRS 25R ou 19). En cas de réutilisation de RWY 07 comme dans le Plan Anciaux, la route Civ s'y ajoute, ce qui signifie qu'environ 70% de tous les décollages sont menés au-dessus de Huldenberg et/ou vers les HUL.

Nous nous référons aux trajectoires radar, aux SID utilisées et aux listes dans les rapports de mesure du bruit.

Au Nord, un nombre similaire de décollages est réparti sur cinq routes vraiment différentielles (avec un maximum de 9% de tous les décollages), qui varient même de la semaine au week-end et qui diffèrent selon la piste utilisée.

G. Utilisation des RWY 19, 25L et 07

Il ne peut être question d'utiliser la RWY 25L avec les SIDs tels qu'ils sont actuellement. Non seulement chaque avion ferait beaucoup plus de bruit (en tournant à 700 pieds au lieu de 1700 pieds), mais la concentration sur la zone de Huldenberg serait exactement la même, mais avec encore plus de bruit par avion (et des Lden, Lday et Leve encore plus élevés). La zone deviendrait complètement inhabitable. Les simulations des effets du bruit jusqu'aux directives de l'OMS devraient précéder TOUT changement d'utilisation de 25L.

Il ne peut être question de continuer à utiliser la RWY 19. C'est Anciaux qui a introduit les décollages du week-end sur cette RWY vers Huldenberg. Un bruit supplémentaire de plus de 10dB(A) par avion, qui a considérablement aggravé la situation préexistante à Huldenberg. Au-dessus de cela et appuyé par les mesures de bruit, même les vols vers le nord sont alors mesurés à Huldenberg !

Le retour à l'utilisation de RWY 07 pour le décollage tel qu'utilisé par Anciaux est absolument inacceptable. A nouveau, des vols super concentrés, à très basse altitude, des niveaux de bruit vraiment très élevés.

H. Questions générales relatives à l'évaluation de l'impact sur le bruit et la santé

Huldenberg est survolé chaque nuit à des niveaux qui génèrent une valeur nocturne (Lnight) bien supérieure à ce qui est recommandé par les récentes directives de l'OMS (cf. mesures de bruit).

Pour évaluer les effets sur la santé, il faut calculer le % A(nnoyed) plutôt que le simple % HA. C'est la recommandation du document de position européen (2002). Pour calculer les contours du % A, il faut utiliser des valeurs allant jusqu'à 45 Lden et 40 Lnight (OMS).

Puisque le dB(A) n'est guère approprié pour mesurer le bruit des avions parce qu'il filtre les tons de base très importants, il est absolument nécessaire de compenser ce manque de reflet de la réalité en utilisant toutes les autres mesures qui peuvent donner une image plus claire de la situation réelle du bruit. Il s'agit notamment de présenter des contours conformes aux dernières directives de l'OMS (Lnight et Lden) et de cartographier le nombre d'événements sans se limiter aux vols qui atteignent un certain LAmax.

Il convient de vérifier si les programmes de calcul de l'exposition au bruit autour de l'EBBR tiennent compte de la procédure de décollage différente utilisée à l'EBBR, qui n'est pas la procédure standard NAPD 1 ou NAPD 2.**Liens**

Noise measurement report A0401

Noise measurement report A06012012 08 05 – RWY 20

2013 08 09 – RWY 20

2015 06 19 – RWYs 20, 25R and 07

2015 06 20 – RWYs 19 and 25R

2015 06 21 – RWYs 19 and 25R

2015 07 23 – RWY 19

2015 05 22 – RWY 25R

2015 07 24 – RWYs 19, 07R and 25R

2015 06 24 – RWY 19

2015 06 – Number of flights per route

2015 06 18 – RWY 19

2015 07 21 – RWY 19

2015 07 23 – RWY 19

2015 06 23 – RWY 19

2015 06 24 – RWY 19

2015 06 25 – RWY 19

Presentation for Minister Bellot

3.14 *Pas Question*

Pour Pas Question, la problématique de l'aéroport de Bruxelles est double :

1. d'une part, les vols de nuit, installés à Bruxelles depuis la fin des années 1980, causent des nuisances graves aux populations survolées, et n'ont pas leur place dans un aéroport situé aussi proche des zones densément peuplées ;

2. d'autre part, sous la pression de lobbys politiques et économiques flamands, on a abouti à une situation où le choix des routes aériennes implique que l'on survole délibérément les zones les plus densément peuplées du pays -et notamment le centre de Bruxelles- alors que des alternatives existent. A titre d'exemple, la route du canal, qui traverse Bruxelles de part en part, est un scandale de santé publique, qui affecte plus de 400000 personnes. La route du virage à gauche affecte elle plus de 280000 personnes…

Propositions d'améliorations : Pas Question a élaboré un plan durable qui repose sur 2 types de mesures :

1. Une suppression progressive des vols de nuit à Bruxelles, pour permettre à l'ensemble de la population survolée d'avoir une vraie nuit de sommeil de 8 heures ;

2. La modification des routes aériennes et des changements d'infrastructure, pour diminuer par plus de 8 le nombre de personnes survolées autour de l'aéroport de Bruxelles, et mettre réellement en place une approche équilibrée dans la gestion des nuisances aériennes (avec entre autres une indemnisation des victimes résiduelles). Concrètement, à moyen terme, nous demandons principalement la suppression de la route du canal, l'utilisation accrue de la piste 19 au décollage, la modification du tracé de la route du Ring. Notons aussi que nous sommes opposés à l'utilisation accrue des pistes 07 à l'atterrissage, qui survolent plus de 300000 personnes en plein centre de Bruxelles. A plus long terme, le recul de la piste 25L de 1800 mètres, doit permettre de diminuer radicalement le nombre de personnes survolées par les décollages.

Liens utiles :

Pas Question - Plan Durable - 13-10-2015

3.15 *Piste 01 ça suffit*

« Piste 01 ça suffit ASBL » est la principale association de riverains du Brabant Wallon.L'aéroport de Bruxelles n'est plus adapté à sa configuration ancienne et inchangée depuis 1958 au centre de zones urbaines, aucune piste n'a été modifiée ou prolongée, et certaines pistes ne sont toujours pas équipées ni en ILS ni en PBN-GNSS.

Nous estimons que toutes les pistes doivent être équipées à l'identique et comparables, étant entendu que les pistes 25 les plus longues et rassurantes doivent rester la règle, les autres pistes l'exception (NORD=01/EST=07/SUD=19).

Nous demandons que les définitions suivantes respectent les règlements OACI :

- vitesse moyenne du vent ;

- vitesse maximale du vent ;

- rafales de vent (intensité de 5 nœuds de 3s au cours des 2 dernières minutes).

Pendant 30 ans, la norme de vent fut à Bruxelles de 8 nœuds sans rafales (comme à Charleroi actuellement), pourquoi tout à coup tenir compte des rafales de vent ?

Nous vous faisons remarquer que la définition exacte de l'OACI d'une piste destinée à l'atténuation du bruit correspond uniquement aux autres pistes mais certainement pas à la piste 25R/L, donc la norme de vent sur la piste 25R/L peut être largement supérieure aux recommandations OACI, puisque ce sont les autres pistes qui servent à l'atténuation du bruit et pas les pistes 25.

Nous estimons que les normes de vent doivent être clarifiées, car actuellement on comptabilise des rafales d'1 nœud, sur base de prévisions et anticipations météo, avec un changement de piste en anticipation entre 3 et 6 heures avant l'éventuelle montée en intensité du vent.

Le changement de piste doit s'opérer avec un maximum de 30 minutes d'avance sur la base des données réelles des anémomètres en temps réel, sans anticipation et sans se baser sur des prévisions météo.

Aucune décision politique n'évoque de comptabiliser le vent en altitude. Pourtant, à Bruxelles, ce critère du vent en altitude intervient dans le processus de sélection des pistes.

Nous confirmons que les seuls jugements qui n'ont pas été réformés, ni en Appel, ni en Cassation, sont deux jugements relatifs à la piste 01. C'est-à-dire celui interdisant toute utilisation illicite de la piste 01 sans vent et celui qui condamne l'Etat belge pour faute d'avoir mis la piste 01 en service dans le cadre d'un plan avec calendrier.

Pour le reste, nous soutenons la fin des vols de nuit avec une période sans trafic entre 22heures 00 et 07 heures00, la limitation du trafic aérien de jour à maximum 225000 mouvements, la diminution des niveaux de bruit tolérés pour les avions (Q.C.), le retrait des avions de type Boeing 747-400, la création d'une autorité type ACNUSA qui soit vraiment autonome et indépendante, et l'utilisation maximale des pistes 25R/L puisqu'en atterrissage les pistes 25R/L sont les seules à survoler des champs et des prairies, soit des zones sans habitation.

Enfin, nous signalons que la piste 01 à l'atterrissage n'est pas une solution idéale :

- l'interception se fait à 2000 pieds (les autres pistes à 3000) ;

- les atterrissages 01 croisent et coupent au sol les décollages 07R/L ;

- la piste 01 est la plus courte, en pente, et la moins bien équipée ILS CAT I ;

- la piste 01 en approche finale survole des quartiers anciens, densément peuplés et aux habitations construites bien avant l'aéroport ;

- la piste 01 ne doit pas être utilisée avec du vent latéral d'Est, ce qui impose une remise des gaz des avions en alignement avant le touchdown de piste.

3.16 *UBCNA – BUTV*

Statut de Bruxelles-National

L'aéroport de Bruxelles-National est un aéroport urbain réservé au seul trafic aérien passager de vols réguliers et de vols d'affaires, ouvert uniquement de jour entre 07 heures 00 et 22 heures 00 exclusivement, avec un maximum de 225000 mouvements d'avions par année.

Utilisation des pistes

Les meilleures pistes parallèles 25R/L doivent être utilisées le plus régulièrement possible car, à l'atterrissage, elles ne survolent que des zones non construites comme des champs et des terres de culture. Au décollage, elles permettent une répartition équitable des survols en fonction des destinations suivies par les avions. De plus la piste 25R est la meilleure piste au niveau des équipements d'approche et de sécurité (la plus longue, la mieux équipée, le meilleur I.L.S. et la seule à posséder des zones de sécurité à ses extrémités, et des sorties de piste à grande vitesse). Si les pistes 25R/L sont la règle, l'utilisation des autres pistes 01, 07R, 07L et 19 doivent être strictement limitées aux conditions de vent et donc exceptionnelles.

Utilisation des procédures

Les meilleurs axes de survol doivent être privilégiés, à savoir le survol des routes, autoroutes, lignes de chemins de fer ; mais aussi des zones industrielles ou d'équipements, des zones industrielles ou quartiers d'affaires peu habités ; la répartition des couloirs doit se faire en fonction des balises de navigation suivies par les avions en fonction de leur destination finale.

Au niveau des routes aériennes :

- *Correction rapide de la route IKEA décollage 19 : virage gauche sortie de piste à 700 pieds, 080° gauche pour aller intercepter Radiale 334° HUL 154 inbound HUL (ce qui permet d'éviter toute zone urbanisée) ;*
- *Virage 25R vers la gauche, les avions de plus de 136 tonnes doivent être retirés de cette route de décollage ;*
- *Tous les gros porteurs de plus de 136 tonnes passent sur Delta en décollages 25R ;*
- *Weekend, la CIV Charlie par le Ring est maintenue en service de jour.*

Equipement des pistes

Toutes les pistes doivent être équipées en aide à la navigation de façon identique, soit la technologie PBN-GNSS permettant des approches RNP, toutes les approches pour toutes les pistes tant en PBN qu'en I.L.S. doivent se faire à 3.000 pieds pour toutes les pistes

Normes de vent

Aucune norme internationale stable ni imposable n'ayant été déterminée, il convient de définir une norme de vent de 8 nœuds sans comptabilisation ni des rafales ni du vent en altitude uniquement sur les pistes préférentielles 25R/L afin de permettre une utilisation maximale de ces meilleures pistes. En cas de dépassement de ces valeurs, il convient alors d'orienter le trafic uniquement sur la piste la mieux orientée dans le sens du vent soit 01 par vent du Nord, 07 par vent d'Est et 19 par vent de Sud.

L'utilisation préférentielle des pistes 25R/L se fait des motifs de capacité opérationnelle de l'aéroport, ces pistes ne sont pas utilisées dans le but de l'atténuation du bruit, de ce fait les recommandations ICAO de normes de vent maximales s'appliquent pour les pistes 01, 07 et 19 (maximum 3 nœuds selon les études de sécurité) et certainement pas pour les pistes 25R/L

Quota individuel de bruit des avions

QC 4,0 la nuit de 22 à 07 heures

QC 8,0 entre 07/08 heures et 20/22 heures

QC 24,0 la journée entre 08 et 20 heures 00

Volume de trafic de jour

Le trafic annuel à Bruxelles-National doit être limitée à un plafond obligatoire de maximum 225.000 mouvements par an

Heures d'ouverture

L'aéroport de Bruxelles-National doit devenir un aéroport régional-urbain ouvert exclusivement en journée entre 07h00 et 22h00 ; et totalement fermé à tout trafic pendant la nuit

Type de trafic

Seul le trafic d'avions passagers de lignes régulières et d'aviation générale doit encore être admis de jour à Bruxelles-National.

Les autres types de trafic (charters, low cost, cargo, fret et intégrateurs de messagerie express) doivent être transférés vu leur spécificité défavorable en terme d'importante nuisance environnementale vers des aéroports qui ont eu le courage de prendre des initiatives durables en matière d'isolation ou d'expropriation de leurs couloirs finaux d'approche

Contrôle et sanction

Le respect de toutes les procédures aéronautiques, et le strict contrôle de tous les acteurs aéroportuaires doit se faire en toute autonomie et indépendance fonctionnelle par un organe de contrôle totalement neutre et indépendant qui puisse poursuivre et sanctionner toutes les infractions constatées sans aucune intervention des divers Gouvernements (voir liste détaillée supra)

Information

La transparence totale de toutes les informations doit être garantie et mise à disposition publiquement, afin que les partenaires et riverains concernés (administrations régionales, administrations communales, associations de riverains et environnementales et citoyens) puissent à tout moment disposer des bonnes informations sur les conditions météorologiques relatives à l'utilisation des pistes et l'évolution des aéronefs dans l'atmosphère

Sonomètres

Le contrôle de la charge environnementale endurée par les communes et les riverains doit pouvoir être objectivée par l'extension du réseau régional des sonomètres

Jugements

Toutes les décisions de justice qui ont été validées par les Cours d'Appel et/ou de Cassation doivent être strictement respectées, comme l'Arrêt interdisant toute utilisation illicite et abusive de la piste d'atterrissage 01 ou l'Arrêt interdisant toute utilisation hors vent de la piste d'atterrissage 01 en reconnaissant la faute de l'Etat belge dans sa gestion du dossier.

Liens utiles

Revendications UBCNA 2019 - ENVISA - Mars 2019

3.17 *Wake-Up Kraainem*

WAKE UP KRAAINEM est une association sans but lucratif qui défend les habitants de Kraainem spécifiquement contre les nuisances aériennes qu'ils subissent.

Kraainem est une commune qui fait partie de la périphérie Est de Bruxelles à la frontière entre Bruxelles et la Flandre. Elle subit une concentration de décollages par les pistes 25 et 19 et d'atterrissages par la piste 01, résultat de volontés politiques manifestes.

Atterrissages :

L'Etat a été sévèrement condamné par les Cours et Tribunaux, et ce à plusieurs reprises, en raison d'une utilisation abusive de la piste 01 à l'atterrissage et a reçu l'ordre :

- De cesser de l'utiliser abusivement pour raison d'atteinte grave à la santé des riverains. (14 décembre 2004, 17 mars 2005, 14 septembre 2006) ;
- De dédommager les riverains (14 avril 2011) ;
- De cesser les infractions aux normes de bruit, la nuit (juillet 2017).

Il faut savoir que la piste 01 reçoit tous les atterrissages de l'aéroport à basse altitude, jour et nuit.

À la suite de l'arrêt de la Cour d'appel du 17 mars 2005, le Conseil des Ministres a obligé BELGOCONTROL à rétablir le caractère secondaire de l'utilisation de cette piste 01 et maintenir, pour les atterrissages, l'utilisation des deux pistes prioritaires 25 (dont les couloirs d'approche survolent quant à eux des zones *non aedificandi*) aussi longtemps que la composante de vent arrière sur ces pistes ne dépasse pas 7 nœuds.

Or cette composante de vent arrière n'est toujours pas appliquée correctement rendant ainsi l'utilisation de la piste 01 toujours abusive jour et nuit.

- Wake Up Kraainem réclame donc une correcte application de cette composante de vent arrière de 7 nœuds.

En juillet 2017 le Tribunal de première instance de Bruxelles demande la cessation des violations des normes de bruit pour les atterrissages en piste 01 entre 23h et 7h du matin. Or nous constatons que ces infractions continuent.

- Wake Up Kraainem demande la cessation de ces infractions qui empêchent les habitants de dormir, droit le plus élémentaire (ex : la nuit du 13 avril 2019, 33 avions ont atteint entre 75 et 80 db, et 4 avions entre 80 et 85 db !!– voir en annexe 1 et 2 les mesures sonométriques du sonomètre Bali où les pics de bruit sont clairement établis en cas d'utilisation de la piste 01) ;
- Wake Up Kraainem demande la suppression des vols de nuit et que dans l'intervalle, les horaires de nuit soient étendus de 22h à 7h du matin (actuellement 23h-6h).

Décollages :

En juillet 2015, la Région bruxelloise a obtenu de la justice que tous les décollages par la piste 25 droite virage gauche court soient remis sur l'Est de Bruxelles que le Ministre Wathelet avait voulu décharger en exécutant les décisions de justice obtenues ordonnant de soulager ces riverains.

- Wake up Kraainem demande donc une meilleure répartition des décollages pour soulager sa zone qui est déjà matraquée.

- Wake Up Kraainem refuse toute solution de nouveaux décollages sur sa zone qui aurait pour but d'éviter au décollage la Région bruxelloise, en faisant virer les avions plus tôt à basse altitude sur Kraainem.

- Wake Up Kraainem demande de relever les altitudes d'accélération des décollages sur sa zone (NAPD – jusqu'à 6000 pieds au lieu de 3200 pieds)

- Elle refuse catégoriquement le projet de rallongement de la piste 25L qui ne fera qu'augmenter les décollages sur sa zone et demande instamment de procéder à une étude des particules ultrafines sur sa zone de survol.

Wake Up Kraainem est d'accord que Kraainem prenne sa part de nuisances mais que les autres zones qui l'entourent prenne la leur. Elle ne peut pas accepter le matraquage d'atterrissages et décollages qu'elle subit, c'est une question de santé publique reconnue par les Cours et Tribunaux !

La concentration des vols sur une zone densément peuplée, comme l'est Kraainem qui est l'une des plus densément peuplée du Brabant flamand doit cesser.

- Wake Up Kraainem demande que l'utilisation des pistes soit faite en fonction des exigences de sécurité qui requièrent sur toutes les pistes l'équipement d'une procédure RNP (Required Navigation Performance) sur injonction de l'OACI, et que l'on vole en fonction de la meilleure orientation au vent (compte tenu de la tolérance des avions quant au vent arrière) et non en fonction de volontés politiques.

Liens utiles :

Annex 1

Annex 2

3.18 *WerkGroepLeuven (WGL)*

*WerkGroepLeuven (WGL) est indépendant des partis politiques, mais il souhaite rechercher des solutions durables avec les politiciens et le gouvernement. Fondé à la suite des problèmes entourant Zaven- tem, le groupe de travail veut offrir des réponses aux questions sociales, socio-économiques et financières. Il est également au service de groupes d'intérêt, tels que les syndicats et les comités d'action des habitants, mais il souhaite le faire en toute indépendance et dans le but de parvenir à des solutions largement acceptées.*WGL a été créée en 2005 et a assisté les associations communautaires de Louvain, Kortenberg, Herent, Bertem et Oud-Heverlee, ainsi que le gouvernement municipal (collège des bourgmestres et des schémas, collège communal) de Louvain, Kortenberg, Herent, Bertem et Oud-Heverlee, pendant le développement et la mise en œuvre de la Leuven 07-Rechtdoor.

WGL a également agi en tant que conseiller auprès de ces communautés et d'autres communautés, gouvernements municipaux et entités.

Positions sur les questions de bruit

1. La préconisation de solutions populistes basées sur la dispersion du trafic aérien alors que l'impact sonore est toujours supérieur aux limites de bruit de l'OMS, car il augmente le nombre de maladies et de victimes, comme cela est bien connu (des experts).

2. L'apparente réticence du gouvernement à faire payer à Brussels Airport les dommages dus aux effets négatifs du bruit.

3. L'incapacité du gouvernement à tirer les leçons des trois décisions gouvernementales les plus fatales du passé :

a. la construction en 1956-1959 d'une deuxième piste, dirigée directement vers le centre de Bruxelles (25L/07R), suivie par le développement massif de logements dans le '19-Corridor' dans l'axe de la piste 19 dans les années 50 et 60 ;

b. l'autorisation de démarrage des opérations de hub de nuit en 1988 par DHL dans la région densément peuplée ;

c. la suppression des critères de vent vieux de plusieurs décennies sur les pistes 25R/L en 2000-2005 ;

4. La décision unilatérale de la Région de Bruxelles-Capitale 3 d'introduire et de faire respecter des limites de bruit. Les événements sonores uniques causés par les avions sont limités la nuit de 23 à 07h par LAmax 57, converti de Levt 70, par opposition à la directive LAmax 60 de l'OMS, et le jour de 07 à 23h par LAmax 69, converti de Levt 80, où l'OMS n'impose aucune limite. Les limites de bruit moyen, Lnight 45 et Lday-Levening-combiné 55, ne sont pas aussi sévères que les Lnight 40 et Lden 45 actuellement imposées par l'OMS.

5. Le manque d'études scientifiques de qualité sur le bruit : par exemple, le refus du gouvernement d'utiliser les limites de bruit et la fonction de réponse à l'exposition (ERF) recommandées par l'Agence européenne pour l'environnement pour produire des cartes de bruit et pour estimer le nombre de personnes fortement gênées. Alors que les Pays-Bas utilisent le Lden 48 et une ERF actualisée depuis plus d'une décennie, la Flandre continue

à établir ses rapports sur la base du Lden 55 en utilisant une ERF obsolète. Voir plus loin.

6. Le manque d'études de qualité sur les critères de vent et la sécurité : Il n'y a, par exemple, aucune analyse d'impact faite sur les victimes potentielles au sol parmi les habitants lors du changement des critères de vent vieux de plusieurs décennies en 2003.

7. Le manque d'études de haute qualité sur le retour économique de l'aéroport de Bruxelles : Il n'y a, par exemple, aucune analyse décente de la plus-value économique de faire réveiller des dizaines de milliers d'habitants au petit matin par des charters transportant des passagers qui volent pour seulement "30 euros" vers la Méditerranée. Voir plus loin.

8. L'absence d'aménagement du territoire, sauf dans certaines communes situées à l'Est de l'aéroport, comme Kortenberg, Herent et Louvain. Ces communes, contrairement à beaucoup d'autres, par exemple dans le Noordrand, ont suivi consciencieusement les directives du plan d'aménagement du territoire de la Flandre, "Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen", et n'ont pas développé de logements dans le "07-Corridor", le couloir terrestre de 20-25 km de long dans l'axe des pistes 07R/L, qui a été utilisé de manière quasi permanente pour les arrivées d'avions depuis le début du trafic aérien commercial il y a plus de 50 ans**.**

Propositions d'amélioration

La proposition de WerkGroepLeuven (WGL) se compose de 4 parties :

1. Programme de compensation du bruit, qui sera financé par les rétributions de la société de l'aéroport de Bruxelles, des exploitants d'avions et des passagers. Les habitants/propriétaires recevront une compensation complète pour l'isolation, la ventilation et le refroidissement de leurs maisons (remarque : le refroidissement est nécessaire puisque les fenêtres doivent être fermées pour l'isolation sonore, alors que le climat se réchauffe). L'indemnisation est toutefois limitée par la dépréciation relative de la maison due à la détérioration de l'impact du bruit de l'aviation depuis la domiciliation par l'habitant actuel, à laquelle s'ajoutent les frais de déménagement. En général, la dépréciation due à un niveau Lden 50 par le trafic aérien est de 15%.

2. Application des lignes directrices 2018 de l'OMS pour les limites de bruit et l'exposition : après avoir obtenu le meilleur consensus scientifique mondial en 2018, l'OMS a publié ses nouvelles lignes directrices et recommande fortement les limites Lden 45 et Lnight 40 car le bruit des avions au-dessus de ce niveau est associé à des effets néfastes sur la santé.

WGL estime que le nombre total de personnes vivant autour de l'aéroport de Bruxelles et dans le contour Lden 45 est de plus d'un million, dont 190 000 personnes fortement gênées (détails en annexe). ENVISA a rapporté dans son 'Chapter One Report v1.0' 9 fois moins (personnes dans le contour Lden 55) et l'UGent 14 fois moins (personnes HA). Ne pas utiliser les lignes directrices de l'OMS revient à tromper et à induire en erreur le public, en violation de l'arrêt de la Cour, et empêche toute solution à long terme aux problèmes de bruit à l'aéroport de Bruxelles.

3. Application du principe de mise en œuvre de l'OMS 2018 (citation, p.105) : " Le premier principe [de mise en œuvre] est de réduire l'exposition au bruit, tout en conservant des zones calmes.... réduction de

l'exposition au bruit dans une zone ne doit pas se faire au détriment d'une augmentation du bruit ailleurs ; les grandes zones extérieures calmes existantes doivent être préservées ". De toute évidence, il convient d'utiliser la bonne date de référence, c'est-à-dire avant la modification structurelle des critères de vent vieux de plusieurs décennies, qui a eu lieu en 2000-2003 à la demande de Bruxelles et du Noordrand (infra). En outre, le facteur pertinent est l'impact sonore, et non la route spécifique ou le type (arrivée, départ...).

4. Réduction de 20% du nombre total de personnes fortement gênées : WGL estime qu'une telle réduction de 20% peut être obtenue par deux mesures. Premièrement, la limite actuelle des vols durant la nuit "opérationnelle" 23-06h, c'est-à-dire 16000 mouvements dont 5000 départs, devrait être imposée à la nuit "européenne" de 8 heures 23-07h, interdisant ainsi principalement les charters touristiques qui décollent entre 6 et 7h. Deuxièmement, les limites actuelles du quota de bruit (QC), imposées à chaque avion, tant pour les opérations de jour que de nuit, devraient être renforcées progressivement de manière à interdire les 10% d'avions les plus bruyants.

Une telle réduction est de loin supérieure à tout "spreidingsplan" réalisé au cours des 20 dernières années, ceteris paribus. Les vols charter et les vols à bas prix dans la période 6-7h augmentent considérablement l'impact sonore sans contribution significative à l'économie, certainement en comparaison avec les dommages et la perte de productivité dans cette zone densément peuplée. Le multiplicateur d'emploi pour ces opérations est significativement (5x) inférieur aux vols réguliers typiques et aux opérations de trafic d'affaires de Brussels Airlines à l'aéroport de Bruxelles.

Liens utiles

WGL notes2 to ENVISA on issues proposals corrections (2019-05-01)

Eurocontrol 2003-10-01 Document7

LNE nmt0218_geselecteerde_periode (annotated WGL studie 1)

RSV 1997 (uittreksels luchthaven Zaventem)

WGL Brussels Airport & Leuven - Presentatie 2015D - Gewestplan

WGL Brussels Airport & Leuven - Presentatie 2015D - Windnorm simulatie

WGL Studie Geluidbelasting in de 07-Corridor te Tildonk

WHO 2018 – World Health Organization – 'Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018)' – www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018

EEA 2010 – European Environmental Agency – 'Good practice guide on noise (Eur Env Agency, Tech_11_2010)' – https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise: This guide has become obsolete by the new WHO 2018 guidelines.

Klatte 2016: 'Effects of Aircraft Noise on Reading and Quality of Life in Primary School Children in Germany: Results From the NORAH Study' – Maria Klatte, Jan Spilski, Jochen Mayerl, Ulrich Möhler, Thomas Lachmann, and Kirstin Bergström – Environment and Behavior 1–35, 2016 SAGE Publications, DOI: 10.1177/0013916516642580.

National Bank België (NBB) on direct and indirect employment: www.nbb.be/en/articles/economic-importance-air- transport-and-airport-activities-belgium-report-2012 and www.nbb.be/en/articles/economic-importance-air-transport-and- airport-activities-belgium-report-2015.

Sur la base de ces données de la BNB, WGL a calculé le " multiplicateur d'emplois " comme le nombre d'emplois directs et indirects en ETP (équivalent temps plein) divisé par le nombre de milliers d'UCE (unités de charge de travail = 1 passager ou 100 kg de fret), qui est un indicateur assez utile dans l'industrie aéronautique. En 2015, ce multiplicateur d'emplois était de 1,24 pour Brussels Airport, contre seulement 0,23 pour Charleroi Airport. Ainsi, cinq fois moins d'emplois sont créés par les opérations low-cost et charter à Charleroi, que par les opérations qui sont menées par Brussels Airlines à Brussels Airport avec un accent sur les vols réguliers et le trafic d'affaires.

4 L'aéroport et ses parties prenantes

Le but de cette section du Chapitre 2 est de fournir une description des points de vue déclarés ou publiés de l'aéroport et de ses intervenants. Les auteurs (ENVISA) du présent Chapitre n'apporte pas de commentaires à ces opinions au cours de cette section.

Ce rapport est fondé sur une évaluation scientifique indépendante des répercussions actuelles ainsi que sur un examen des pratiques actuelles de gouvernance et de gestion. La collecte de différents points de vue des intervenants est utile pour cerner les points de vue perçus, pour mettre en lumière les questions relatives à la qualité des communications et à l'engagement du public et pour mettre en lumière les problèmes perçus que étudiés. ENVISA a déjà pris en compte les points de vue des parties prenantes qui ont été recueillis lors des précédentes réunions.

Par conséquent, la présentation mot pour mot du point de vue des parties prenantes dans le rapport n'est faite qu'à des fins de transparence et pour éviter, dans la mesure du possible, toute présentation erronée de l'information. Les déclarations textuelles des parties prenantes ne sont pas au cœur de la formulation de l'avis d'ENVISA dans ce Chapitre 2 et sont importantes à prendre en compte dans les processus de prise de décision ultérieurs que doivent suivre les parties prenantes Belges (décrits à la Section 7).

Outre les déclarations publiées dans cette section, des réunions ou entretiens ont également eu lieu avec les organisations suivantes et leurs points de vue ont été pris en compte dans ce rapport. Ils ont toutefois refusé de faire une déclaration officielle :

- Gouvernement Wallon ;
- Société Wallonne des Aéroports (SOWAER) ;
- Autorité de l'aviation civile belge (BCAA) ;
- Ryan Air ;
- Guilde belge des contrôleurs de la circulation aérienne (BGATC) ;
- Gouvernement Flamand ;
- Département Flamand de l'environnement ;
- Gouvernement Fédéral (Mobilité et transports).

4.1 *Brussels Airport Company (BAC)*

Brussels Airport Company demande à tous les niveaux de pouvoir concernés un cadre légal stable, cohérent et juridiquement sûr qui rend possible le développement durable de Brussels Airport.

En tant qu'opérateur de l'aéroport, Brussels Airport Company n'a aucune compétence en matière des routes ou procédures aériennes. Cependant, l'insécurité juridique et les réglementations concurrentes aux niveaux régional et fédéral ont, ces dernières années, freiné non seulement le développement de l'aéroport, mais ont aussi gravement porté atteinte au soutien dont l'aéroport bénéficiait dans la région environnante.

Le durcissement des normes de bruit Bruxelloises chasse les compagnies aériennes vers l'étranger, sans apporter de solutions durables et praticables : même les avions passagers les plus modernes et les plus efficaces au niveau environnemental pour les vols en journée sont touchés. Les utilisateurs de l'aéroport, tout comme les compagnies aériennes, les riverains et l'aéroport lui-même ont intérêt à la création d'un cadre légal stable, cohérent et juridiquement sûr.

Cette sécurité juridique constitue pour toutes les autorités concernées la base pour arriver à une politique de bonne gouvernance qui concilie les intérêts des riverains et le développement durable de l'aéroport. Brussels Airport a indiqué dans sa Vision Stratégique 2040 (www.brusselsairport2040.be) comment elle peut poursuivre son développement de façon durable, ce qui comprend notamment une nouvelle réduction de moitié de la charge sonore.

Nos principales demandes aux autorités pour arriver à un développement durable de l'aéroport sont les suivantes :

- Un cadre légal stable et cohérent pour les routes aériennes, la réglementation en matière de bruit, les conditions d'exploitation et les possibilités de développement de Brussels Airport ;
- Des routes aériennes sûres, offrant suffisamment de sécurité juridique pour garantir une exploitation sûre et durable de l'aéroport ;
- L'adaptation des procédures de vol, avec comme principaux critères de choix : la sécurité, la capacité et l'efficacité environnementale. Une reconception limitée de l'espace aérien belge, dans le cadre duquel certaines parties de l'espace aérien militaire pourraient être utilisées par l'aviation civile, en fait partie. Cette mesure aurait un impact positif du point de vue des performances en matière d'émissions sonores et de CO2, ainsi que sur d'autres facteurs environnementaux ;
- L'installation sur toutes les pistes d'atterrissage et de décollage, de technologies modernes de navigation aérienne (comme la navigation de précision « PBN », le système d'atterrissage aux instruments « ILS », ...) pour que, tout en respectant les principes de sécurité et de capacité, l'on vole de la façon la plus respectueuse possible de l'environnement ;
- Une réglementation cohérente en matière de bruit, fondée sur le principe des émissions plutôt que des immissions, afin de garantir l'objectivité et la sécurité juridique ;
- Une cohérence institutionnelle garantie par l'adoption du principe selon lequel les mouvements aériens effectués conformément à la réglementation fédérale ne peuvent pas être sanctionnés sur la base d'autres règles ;
- La possibilité d'utiliser l'infrastructure aéroportuaire et une capacité de piste suffisante et stable dans toutes les conditions météorologiques, afin de pouvoir répondre à la demande croissante aux heures de pointe.

4.2 *Skeyes (Belgocontrol)*

La mission de skeyes est d'assurer la sécurité de la navigation aérienne. Skeyes ne possède aucun pouvoir réglementaire ou décisionnel en matière de lutte contre les nuisances environnementales causées par les

avions. Les compétences règlementaires de l'entreprise publique en matière de gestion des nuisances sonores du trafic aérien se limitent à un rôle d'expertise en matière de procédures de vol pour les autorités publiques et d'information des riverains sur les flux de trafic.

Grâce aux progrès opérationnels et technologiques, de nouveaux concepts et techniques peuvent être mis en œuvre pour la navigation aérienne. Ces avancées permettent d'améliorer la sécurité de la navigation aérienne, d'accroître la capacité des aéroports pour répondre à l'accroissement de trafic mais également d'atténuer l'impact environnemental pour les riverains des aéroports.

Le principal obstacle à la mise en œuvre de ces évolutions à l'aéroport de Bruxelles-National réside dans l'absence de cadre juridique robuste. Ces dernières années, les procédures de vol ont été modifiées à plusieurs reprises sur la base de décisions politiques ou judiciaires sans critères clairs pour l'évaluation des impacts ou pour la consultation du public. Ces modifications successives sont dommageables tant pour les riverains que pour le secteur aérien en raison de l'incertitude et de l'instabilité opérationnelle qu'elles entraînent. D'autre part, l'absence de cadre juridique rend toute mise en œuvre de politique de gestion durable des nuisances sonores du trafic aérien vouée à l'échec.

Pour ces raisons, skeyes demande aux autorités publiques de définir une politique cohérente et un cadre juridique stable pour permettre aux acteurs opérationnels de faire évoluer l'espace aérien belge afin de mieux répondre aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux, tout en gardant la sécurité du trafic aérien comme priorité absolue.

Ce cadre juridique devrait également définir des structures de gouvernance appropriées, avec une claire distinction entre les missions règlementaires et les missions relevant des acteurs opérationnels.

4.3 *airportmediation*

Le texte suivant est extrait d'un communiqué de presse publié le 25 avril 2019.

Le Service autonome et indépendant de Médiation du Gouvernement Fédéral pour l'Aéroport de Bruxelles-National a présenté, ce jeudi 25 avril 2019, son rapport annuel pour l'exercice 2018 conformément à l'article 5 de l'Arrêté royal constitutif du 15 mars 2002.

En 17 années de fonctionnement, le Service de Médiation reste le plus important de Belgique en volume de dossiers traités mais malheureusement le plus petit en termes de personnel. Ce service a ainsi géré un total cumulé de 14 455 684 plaintes en 17 années.

Pour l'année 2018, la Médiation Aérienne du Gouvernement a traité 94.374 dossiers émanant de 1.552 requérants (soit une diminution de – 28 % du volume des plaintes par rapport à 2017 – en 2017 on recensait un total 131 260 plaintes par 1.5xx personnes) ; toutes ces requêtes ont reçu une réponse explicative de la situation des survols de et vers l'Aéroport de Bruxelles-National.

Tout au long de son Rapport Annuel 2018 de 175 pages, le Service de Médiation détaille l'historique des procédures aériennes à Bruxelles, les cartes et statistiques d'utilisation des différentes pistes, les diverses décisions politiques et dresse une cartographie de la densité de population des communes survolées et des procédures aériennes de survol.

Comme il est difficile de faire de la médiation sur un dossier émotionnel, sensible, où la sécurité du trafic aérien est prioritaire d'autant que toute décision à prendre est avant tout politique, le Médiateur Aérien du Gouvernement et ses adjoints ont adressé au Ministre de Référence une analyse détaillée du contenu des plaintes et suggestions émises par les riverains de l'Aéroport de Bruxelles-National, avec un inventaire des propositions et un examen des principales zones d'origine des plaintes et des griefs émis en termes de procédures aériennes qui font l'objet des principales nuisances.

Le Médiateur Aérien avance 5 propositions concrètes pour un aéroport durable respectant l'équilibre entre environnement et économie, étant bien entendu qu'il n'existe aucune solution miracle dans la question des survols autour de l'Aéroport de Bruxelles-National :

1. Diminuer le niveau de bruit admis des avions jour et nuit ;
2. Prendre des mesures concrètes pour limiter les évolutions d'avions gros porteurs entre 20H00 et 08H00 ;
3. Réactiver le fonds financier FANVA d'isolation et d'expropriation géré par B.A.C. ;
4. Poursuivre la construction complète du mur anti-bruit et d'un hall d'essai pour les réacteurs (promis depuis 1984) ;
5. Respecter toutes les décisions de justice non sujettes à Appel ainsi que toutes les Lois et Règlements (cas du Boeing 777 utilisé illégalement et en infraction de nuit).

Le Médiateur Aérien relaie – en les citant - les 5 revendications prioritaires contenues dans les plaintes émises par les requérants qui se sont adressés en 2018 au Service de Médiation.

ATTENTION ces 5 réflexions n'émanent PAS du Médiateur Aérien mais des riverains :

a) Appliquer une nuit environnementale européenne de 22H00 à 07H00 sans aucun vol d'avion pendant la nuit ;

b) Clarifier les normes de vent et stabiliser l'usage des pistes

c) Supprimer les Boeing 747 et mieux gérer le trafic et les procédures des avions gros porteurs (Boeing 767-777-787, Airbus A-330 et A-340) ;

d) Plafonner et contrôler le volume annuel de trafic de jour ;

e) Etablir un cadastre objectif du bruit et des communes survolées, quartier par quartier, avec les pointes de bruit, les niveaux de bruit, la fréquence des survols et le nombre de survols, jour et nuit (promis depuis 2003).

Liens utiles :

Rapport Annuel 2018 NL
Rapport Annuel 2018 FR

Press Release 250419 FR
Press Release 250419 NL

4.4 *Governments and Administrations*

4.4.1 Brussels-Capital Region (RBC) Government

Le Gouvernement bruxellois se réfère à son accord de Gouvernement comme déclaration :

"Les Bruxellois souffrent des nuisances liées au survol de Bruxelles. Le Gouvernement ne peut rester indifférent à cette situation.

Il n'entend pas entrer dans une logique qui opposerait les Bruxellois entre eux. Il prône donc une solution durable et équilibrée.

Le Gouvernement est également conscient de la nécessité de traiter la problématique du survol dans un esprit de concertation et de partenariat avec les autres niveaux de pouvoir.

C'est pourquoi le Gouvernement exigera une réduction significative des nuisances dues au survol aérien du territoire bruxellois et entend faire respecter l'arrêté relatif à la lutte contre le bruit des avions, entré en vigueur le 1er janvier 2000. Dès la mise en place du Gouvernement, la perception effective des amendes à l'arrêté bruit sera exigée par toutes les voies juridiques possibles vis-à-vis des compagnies aériennes.

De plus, vu la politique de dispersion mise en œuvre au-dessus des zones densément peuplées, le réseau de sonomètres sera étendu pour couvrir l'ensemble des routes aériennes au-dessus du territoire régional.

Le Gouvernement entend par ailleurs que les éléments suivants guident le Gouvernement fédéral dans sa politique en la matière, avec les 2 priorités suivantes :

- la suppression des dernières routes mises en œuvre le 6 février

- la définition des nouvelles routes sur base des critères suivants :

- *L'évitement des zones les plus densément peuplées ainsi que la sécurité aérienne comme critères prioritaires dans la définition des nouvelles routes ;*
- *La création d'une Autorité de contrôle, incluant des représentants régionaux, et la définition de procédures aéronautiques objectives et transparentes (avec notamment l'obligation d'une étude de sécurité, de capacité et d'impact environnemental) ;*
- *La modification des horaires de l'aéroport pour étendre, sur Bruxelles, la nuit de 22h à 7h ainsi que l'instauration d'une limite du tonnage des avions autorisés à survoler le territoire bruxellois et la définition et mise en œuvre de « quota count » pour le respect des normes de bruit (maximum 200 tonnes entre 22h et 7 h) ;*
- *Un accord sur la fin progressive des vols de nuit, dans un cadre européen.*

Dans ce cadre, le Gouvernement bruxellois veut être un partenaire pour contribuer à trouver une solution globale et durable. Il s'engage à agir en concertation avec les associations de riverains. Par ailleurs, en termes de diminution du nombre de vols au-dessus de Bruxelles, le Gouvernement demandera à la Région flamande la fixation définitive des plafonds de trafic à maximum 15000 vols de nuit par an (10000 atterrissages et 5000 décollages admis de nuit).

De plus, toujours dans la perspective de réduire les nuisances, le Gouvernement souhaite, autant que faire se peut, que soit modifiée l'infrastructure de Bruxelles-National (par exemple l'allongement de la piste) si une étude indépendante en confirme l'opportunité."

Propositions d'améliorations :

Outre les demandes qui figurent dans son accord de Gouvernement, le Gouvernement bruxellois demande également les éléments suivants :

- Le respect permanent de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 27 mai 1999 relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien ;
- Le respect, tant dans la forme que sur le fond, de TOUTES les décisions de justice initiées par la Région bruxelloise ;
- La mise en œuvre des propositions faites par le Gouvernement bruxellois le 16 février 2017 :
  - Suppression des vols sur la route du Canal ;
  - Suppression des vols sur le virage à gauche entre 06h00 et 07h00 du matin ;
  - Respect strict des normes de vent (principalement pour les atterrissages en 01) ;
  - Organisation de concertations pour arriver à une solution durable qui portera sur :
    - L'allongement de la nuit ;
    - La définition des routes aériennes sur les zones les moins densément peuplées ;
    - La mise en place d'une autorité de contrôle indépendante ;
    - L'allongement de 1800 m de la piste 25L ;
    - La création d'un fond d'indemnisation.
- La mise en œuvre des solutions à court terme proposées à travers la note de l'IGEAT déposées dans le cadre de la dernière action en cessation intentée par la Région Bruxelles Capitale et reprises en annexe.

Liens utiles :

1. L'arrêté bruxellois contre le bruit des avions
2. Bellot Proposition 16022017
3. L'étude Benchmarking réalisée par Bruxelles-Environnement qui démontre le non-respect de l'approche équilibrée par l'aéroport.
4. Toutes les études et documents réalisés par Bruxelles-Environnement :

https://environnement.brussels/thematiques/bruit/la-situation-bruxelles/cartographie-et-exposition-de-la-population/bruit-des

https://environnement.brussels/thematiques/bruit/laction-de-la-region/lutte-par-cible/bruit-des-avions

5. Les 3 décisions de justice issues des actions en cessation lancées par la Région Bruxelles-Capitale (31 juillet 2014, 19 juillet 2017 et 1 février 2019)
6. L'étude de l'IGEAT « Solutions à court terme suite au jugement du Tribunal de première instance du 19/7/2017 » du 11 juin 2018
7. RBC Position Paper 2nd May 2019 (Full version in FR/NL)

4.4.2 Bruxelles Environnement

Constats :

En matière de nuisance sonore liée au trafic aérien, la Région de Bruxelles-Capitale subit l'impact de l'aéroport de Bruxelles. Compte tenu de leur localisation (au Nord-Est de la Région bruxelloise), de l'orientation des vents dominants (Ouest et Sud-Ouest) et de leur proximité avec la Région bruxelloise, les activités aéroportuaires liées au trafic aérien entrainent dans cette région une charge sonore importante liée aux décollages depuis les pistes 25 R/L et 19 avec virage à droite vers le nord et aux atterrissages sur les pistes 01 et 07R/L.

En matière de perception par les citoyens, le bruit du trafic aérien est la 2ème source de nuisances sonores en région bruxelloise selon les enquêtes réalisées par Bruxelles Environnement en 2008 et confirmée en 2017.

Selon la cartographie du bruit, les tendances générales observées selon l'indicateur L_{den} montrent que près de deux tiers du territoire bruxellois subissent l'influence des activités de l'aéroport. En 2016, ce sont 61300 bruxellois qui étaient exposés à des niveaux sonores L_{den} > 55 dB(A), et 103700 qui vivaient au-dessus des niveaux de bruit L_n > 45 dB(A) en raison des nuisances sonores liées au trafic aérien. Les communes du Nord et de l'Est de la Région bruxelloise (Bruxelles-Ville, Evere, Woluwe-Saint-Pierre, Woluwe-Saint-Lambert) subissent les nuisances les plus importantes, pour la plupart supérieures à 55 dB(A) L_{den}.

Enfin, au-delà de ces indicateurs moyens calculés pour des périodes annuelles, les sonomètres du réseau de mesures bruxellois montrent que la situation réelle sur le terrain peut encore être plus problématique à certains moments de la journée, de la nuit ou de la semaine, en fonction des fréquences et des horaires ; le bruit individuel de chaque passage d'avion étant à ce moment bien plus élevé que celui représenté sur les cartes.

Organisation mondiale de la santé :

Bruxelles Environnement rappelle qu'il est internationalement reconnu que les populations soumises à des niveaux de bruit supérieurs à 55 dB(A) le jour et 45 dB(A) la nuit (à l'échelle européenne, la directive 2002/49/CE préconise de réaliser les cartes de bruit à partir de 55 dB(A) pour L_{den} et 45 dB(A) pou L_{night}) ont également le droit à des mesures d'assainissement. En effet, en octobre 2018, le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe publiait de nouvelles recommandations selon lesquelles le bruit dû au trafic des avions devrait être limité à 45 dB L_{den} et 40 dB L_{night}. Selon ces dernières recommandations, pour l'année 2016, 749 600 bruxellois étaient exposés au-delà des limites acceptables en termes de santé publique selon l'indicateur L_{den} (soit près de 64% de la population bruxelloise).

Compétences ;

En Belgique, ce sont les Régions qui sont compétentes pour la mise en œuvre de la directive 2002/49 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. C'est donc en vertu de cette directive que le plan « quiet.brussels » prévoit des mesures de protection des populations vivant sur son territoire, relatives au bruit du trafic aérien.

Actions en justice :

L'arrêté « Bruit des avions » constitue la législation bruxelloise relative à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien en vertu de l'ordonnance du 17 juillet 1997 relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain. Cet arrêté a été maintes fois attaqué juridiquement et autant de fois confirmé par la justice. De plus, cet arrêté ne constitue pas une restriction d'exploitation (confirmé dernièrement dans le jugement du 1er février 2019 reprenant le jugement du 19 juillet 2017) et les valeurs limites restent bien supérieures aux valeurs de l'OMS.

En outre, les récentes décisions de justice (La dernière datant du 1er février 2019) confirment la validité du réseau de sonomètres bruxellois et le droit des bruxellois à jouir d'un environnement sonore sain.

Propositions d'améliorations :

Plan de prévention et de lutte contre le bruit (« quiet brussels ») adopté le 28/02/2019 :

Un des 9 thèmes du plan « quiet.brussels » se focalise sur le bruit des avions et se résume comme suit : « Encadrer le bruit des avions, en prônant la recherche de solutions durables et équilibrées en concertation avec les autorités fédérales et les gestionnaires de l'aéroport et en poursuivant les actions précédemment menées, notamment la protection des zones densément bâties et des périodes nocturnes. »

Le plan « quiet.brussels » confirme ainsi la volonté de la Région de Bruxelles-Capitale de parvenir à un accord de coopération équilibré relatif au problème des nuisances sonores provoquées par les vols liés à l'aéroport de Bruxelles-National(accord également repris par la Région flamande dans son projet de plan d'actions sur le bruit autour de l'aéroport de Bruxelles-National 2019-2023). Cet accord devrait permettre d'aboutir à un cadre d'exploitation stable et équilibré de l'aéroport, et de déboucher sur des actions coordonnées pour la mise en œuvre de la directive 2002/49 pour laquelle les Régions sont compétentes et le règlement 598/2014 pour lequel l'Etat fédéral est compétent ; ces actions reposant sur le principe d'approche équilibrée de la gestion du bruit (référence OACI).

Cette demande a par ailleurs été confirmée par les résultats de l'enquête publique du plan.

Pour rappel, 5 mesures du plan concernent la problématique du bruit des avions :

- Mesure 12. Faire respecter l'arrêté bruit des avions ;
- Mesure 13. Contribuer à l'élaboration d'un accord de coopération pour le bruit des avions ;
- Mesure 14. Soutenir un accord sur la fin des vols de nuit au-dessus des agglomérations ;
- Mesure 15. Evaluer les mesures de gestion foncière des territoires survolés ;
- Mesure 16. Accompagner les citoyens par rapport au bruit des avions.

Nuit environnementale :

Bruxelles Environnement soutient le principe d'une nuit d'exploitation égale à la nuit environnementale, d'une durée de 8 heures, et s'étendant a priori de 23h00 à 07h00. Pour rappel, cet horaire a été choisi de commun accord par les 3 Régions du pays.

De plus, l'OMS abonde dans le sens d'une durée nocturne minimale de 8 heures (voire plus durant les week-ends).

Le dernier jugement du 1er février 2019 interdit d'ailleurs à l'Etat belge de dégrader la situation nocturne (23h-07h) par rapport à la situation de 2017 (année de référence pour l'action en justice) pour 3 ensembles de routes aériennes (Canal, Ring et ARR01).

Approche équilibrée et densité de la population :

Bruxelles Environnement soutient l'application de l'approche équilibrée dans la diminution et la gestion des nuisances sonores de l'aéroport de Bruxelles et défend le principe de survoler le moins d'habitants possible, où qu'ils soient localisés, conformément aux conclusions de l'étude Benchmarking réalisée en 2015 (voir ci-dessous).

Pour bien gérer les nuisances sonores, il est nécessaire d'optimiser les combinaisons de mesures pouvant être appliquées afin de prévenir ou de réduire le bruit suivant une approche multicritères, de prévoir et prévenir

toute évolution, d'éviter de potentiels problèmes futurs, de vouloir vraiment solutionner les problèmes dans une approche scientifique, environnementale et consensuelle intégrant tous les intervenants.

Dans cet objectif, il est souhaitable d'améliorer l'intégration des mesures décrites dans l'approche équilibrée, notamment par des procédures opérationnelles permettant de réduire l'exposition, telles qu'une utilisation plus performante des pistes (notamment via l'utilisation de la longueur totale des pistes, voire d'un allongement de piste), la détermination de routes et de de procédures de vol optimales tenant compte de la densité de population et de l'arrêté « Bruit des avions », puis par les mesures d'aménagement du territoire et d'insonorisation correspondant à ces procédures.

Les décisions d'aménagement du territoire et d'isolation des bâtiments sensibles seront dès lors prises en fonction d'un schéma d'exploitation équilibré et stable et de l'établissement de compensation selon le principe du pollueur-payeur (alimentation du Fonds pour l'Atténuation des Nuisances dans le Voisinage de l'Aéroport Bruxelles-National (FANVA) notamment par les taxes environnementales bruit existantes et attribution du fonds à l'isolation des logements).

Liens utiles :

Liens vers les fiches documentées Bruit de l'état de l'environnement bruxellois concernant la problématique du bruit des avions en Région de Bruxelles-Capitale :

- Cadastre du bruit du trafic aérien en Région de Bruxelles-Capitale : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Bru_45
- Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic aérien : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Bru_46
- Évaluation des impacts sanitaire et économique du bruit des transports en Région de Bruxelles-Capitale : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Bru_57.pdf
- Perception des nuisances acoustiques en Région de Bruxelles-Capitale : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Bru%201
- Les valeurs acoustiques et vibratoires en Région de Bruxelles-Capitale : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Bru_37.pdf
- Plan « quiet.brussels » :

  https://environnement.brussels/quietbrussels
- Déclaration environnementale du plan « quiet.brussels » :

  http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_201902_quietbrussels_DE_FR.pdf
- Rapport complet Cartographie du bruit des avions (2016) :

  http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20180115_CadastreBtAv2016.pdf
- Et pour les autres années :

  https://environnement.brussels/thematiques/bruit/la-situation-bruxelles/cartographie-et-exposition-de-la-population/bruit-des
- Rapport Benchmarking :

  http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/ETUDE_BE1710-RP2015-0025%20FR.pdf
- Rapport Etude Historique du survol :

  http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_20161130_HistoSurvolRBC_Final.pdf

Note de Bruxelles Environnement 2nd May 2019

4.5 *Belgium Slot Coordination*

Belgium Slot Coordination (BSC) est responsable de l'attribution des créneaux horaires disponibles dans le seul aéroport coordonné de Belgique, à savoir l'aéroport de Bruxelles-National. Il s'agit d'une organisation sans but lucratif conformément à la loi belge. La propriété de la société est partagée entre l'aéroport et les compagnies aériennes.

L'attribution des créneaux horaires est un instrument développé pour faire correspondre la demande de créneaux horaires des transporteurs aériens et de l'aviation générale à l'offre de capacité aéroportuaire.

Elle fonctionne selon les règles imposées par le règlement européen EC Reg.95/93, les Worldwide Slots Guidelines (WSG) de l'IATA et les arrêtés fédéraux du 21 janvier et du 6 avril 2009.

En conséquence, en évitant les encombrements et les retards, la mise en œuvre de l'attribution des créneaux horaires apporte des avantages économiques ainsi qu'environnementaux. En attribuant, coordonnant et surveillant les créneaux horaires conformément aux règles applicables, le BSC fournit des services à l'industrie aéronautique qui contribuent à une utilisation optimale des ressources rares.

Plus de détails sont disponibles sur le site web du BSC : https://www.brucoord.org/.

4.6 *The Airlines*

4.6.1 BATA

L'Association belge du transport aérien (BATA) représente les transporteurs basés à domicile du BRU : Brussels Airlines, TUIFly Benelux et DHL (European Air Transport).

1. Introduction

Avec les ports maritimes belges, l'aéroport de Bruxelles et ses utilisateurs aériens sont cruciaux pour l'avenir économique de notre pays. L'aéroport national est une passerelle stratégique dans la structure spatiale et économique de la Belgique en raison de l'ampleur, de la concentration et de la dynamique de ses activités.

L'impact de l'aéroport de Bruxelles National sur l'économie belge est considérable. Sa valeur ajoutée s'élève à 6 milliards d'euros (soit 1,5 % du PIB belge) avec les effets économiques indirects. Les emplois directs et indirects représentent plus de 63 000 postes. Plus de 75 transporteurs opèrent à l'aéroport de Bruxelles-National.

2. Contexte de la mesure et de la gestion du bruit

L'environnement réglementaire applicable au bruit des avions est complexe.

Le bruit produit par un avion ("émission") est mesuré et certifié conformément aux normes internationales adoptées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). En particulier, les normes internationales de l'annexe 16, volume I, de la convention de Chicago fixent les niveaux maximaux de bruit (produit à la source) que les aéronefs ne peuvent dépasser pendant l'atterrissage et le décollage.

L'OACI recommande également des procédures standard pour l'atterrissage et le décollage que tous les aéroports respectent pour définir les exigences opérationnelles locales. Ces procédures sont enregistrées dans la publication d'information aéronautique (AIP) et dans les systèmes de navigation des avions et sont mises en œuvre par les contrôleurs aériens tels que Skeyes (anciennement Belgocontrol).

En plus de ces règles internationales, les autorités locales peuvent adopter des mesures relatives au bruit conformément à l'approche équilibrée de l'OACI. Il peut s'agir de règlements sur les quotas de bruit, comme celui en vigueur à l'aéroport de Bruxelles.

Il est important de savoir que les avions évoluent dans un environnement atmosphérique en constante évolution. Leurs performances de vol et de bruit sont directement influencées par les conditions atmosphériques dominantes, telles que la direction et la force du vent, la pression atmosphérique et l'humidité.

3. L'approche équilibrée

L'approche équilibrée a été adoptée à l'unanimité par les gouvernements au sein de l'OACI. En Europe, elle est mise en œuvre par le règlement UE 598/2014, qui prévoit dans son article 5, paragraphe 3 que :

Les États membres veillent à ce que, lorsque des mesures liées au bruit sont prises, la combinaison suivante de mesures disponibles soit envisagée, en vue de déterminer la mesure ou la combinaison de mesures la plus rentable :

(1) l'effet prévisible d'une réduction du bruit des avions à la source ;

(2) la planification et la gestion de l'utilisation des sols ;

(3) les procédures opérationnelles de réduction du bruit ;

(4) ne pas appliquer de restrictions d'exploitation en premier recours, mais seulement après avoir pris en considération les autres mesures de l'approche équilibrée.(...)**3.1 Réduction à la source**

Du côté des opérateurs, beaucoup est fait pour réduire l'impact de leurs activités grâce à une plus grande efficacité (par exemple, un meilleur facteur d'utilisation des sièges, l'intermodalité du fret) et à d'importants investissements dans le renouvellement de la flotte.

Les compagnies Brussels Airlines, TUI et DHL, basées à l'aéroport de Bruxelles, ont remplacé plus de 120 appareils au cours de la période 2010-2018.

Les investissements des compagnies aériennes dans le renouvellement de leur flotte ont contribué à réduire les contours de bruit autour de l'aéroport de Bruxelles de 60% entre 2000 et 2017 : le nombre de personnes potentiellement gravement touchées dans un contour de bruit de 55 dB (A) a été réduit de 33 889 en 2012 à 13 575 en 2017.

3.2 Planification et gestion de l'utilisation des sols

L'aménagement du territoire ayant un effet direct sur le nombre de personnes affectées par le bruit des aéronefs, des politiques appropriées d'aménagement du territoire sont essentielles pour préserver les réductions de bruit obtenues grâce à l'introduction d'aéronefs plus silencieux.

Malheureusement, il n'existe pas de mesures claires d'aménagement du territoire autour de l'aéroport de Bruxelles, comme il en existe autour de nombreux aéroports en Europe.

3.3 Procédures opérationnelles de réduction du bruit

Il existe un programme de pistes préférentielles (PRS) conforme aux recommandations de l'OACI.

3.4 Restrictions

3.4.1 La législation fédérale actuelle (6) prévoit :

- une interdiction des départs de vols de nuit pendant les week-ends (nuits de vendredi, samedi et dimanche) ;

- un système de comptage des quotas aéroportuaires prévoyant un quota de bruit maximum pour l'aéroport par saison IATA ;

- l'application d'un quota de 8 par mouvement d'avion pour les vols de nuit ;

- un plafond de 16 000 mouvements nocturnes par an avec un maximum de 5 000 départs ;

3.4.2 Le permis d'environnement de la Région flamande pour l'aéroport prévoit, entre autres, le même plafond de mouvements que celui mentionné au point 4 ci-dessus.

4. Les enjeux

4.1 La limitation du nombre de créneaux horaires de nuit (22-6 heures).

Les chiffres de Brussels Airport Company (BAC) montrent que le plafond précité de 16 000 créneaux horaires est atteint, puisque 15 832 vols ont été opérés en 2017.

Faute d'action, la croissance de l'économie et de l'emploi à l'aéroport est en danger, notamment dans le domaine du secteur croissant du commerce électronique.

Nous considérons qu'une limitation du nombre de mouvements est en réalité une restriction d'accès au marché, et non une mesure environnementale.

Et c'est aussi une fausse bonne idée : elle nuit à l'économie en général et à l'emploi en particulier, car elle empêche la croissance économique.

4.2 La législation bruxelloise sur le bruit

- La Région bruxelloise applique des limites de bruit d'immission (c'est-à-dire le bruit mesuré au sol), ce qui conduit les compagnies aériennes à se voir infliger des amendes pour infraction au bruit alors qu'elles respectent les normes internationales d'émission des avions (c'est-à-dire le bruit mesuré à la source). Les règles de la Région de Bruxelles-Capitale ont même été encore plus restreintes avec l'abolition au 1er janvier 2017 (avec une mise en œuvre effective le 22 février 2017) de la tolérance de la limite de bruit qui était effectivement appliquée depuis 1999.

Les compagnies aériennes n'ont pas connaissance qu'un autre aéroport applique des limites d'immission de la même manière qu'à Bruxelles pour réguler le bruit des avions.

À Bruxelles, les limites de bruit entraînent des amendes pour les compagnies aériennes dans les situations où elles respectent :

- toutes les instructions de l'aéroport (AIP) et du contrôle du trafic aérien ; et

- les normes de bruit de l'OACI ("chapitres OACI") ; et

- le règlement sur le décompte des quotas de bruit de l'aéroport BRU ; et

- toute autre législation fédérale ou internationale.

Ceci est dû au fait (i) que les normes de la Région bruxelloise sont déraisonnablement exigeantes (comme en témoigne notamment la tolérance passée requise) et (ii) que le bruit mesuré au sol est influencé, comme expliqué ci-dessus, par de nombreux facteurs externes tels que les conditions météorologiques.

- La législation actuelle sur le bruit à Bruxelles est si stricte et si coûteuse pour les opérateurs qu'elle équivaut à une restriction sévère de l'accès à l'aéroport de Bruxelles.

- La Commission européenne estime que la Belgique pourrait enfreindre la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, ce qui nécessite une action concertée entre les autorités belges. La Commission n'exclut pas d'engager une procédure d'infraction. **5. La proposition**

Afin de répondre à l'appel de la Commission européenne en faveur d'une action concertée entre les autorités belges, nous proposons que le Fédéral, la Région flamande et la Région bruxelloise concluent un accord de coopération.

L'accord de coopération comprendrait les points suivants qui répondent à l'approche équilibrée requise par la législation européenne :

1. La modification de la législation bruxelloise sur le bruit de manière à exempter de toute amende les aéronefs respectant (i) les normes OACI de l'Annexe 16 Chapitre III, (ii) le quota individuel de bruit et (iii) les instructions de vol ATC.

2. Les règles fédérales existantes sur (i) l'interdiction des vols de nuit le week-end et (ii) les limites QC 8 des avions la nuit pendant la semaine.

3. Le remplacement des limites du nombre de mouvements nocturnes (qui est en fait une restriction du marché) par un système de comptage du quota total de l'aéroport (qui est une mesure environnementale efficace).

4. Un système de trajectoire de vol raisonnable qui s'accompagne d'une véritable planification et gestion de l'utilisation des sols et d'autres mesures opérationnelles ou investissements visant à réduire l'impact sur les communautés environnantes.

Nous sommes convaincus qu'un tel accord de coopération permettrait d'atteindre un réel équilibre entre la croissance durable de l'économie et de l'emploi et la protection environnementale des communautés**.Liens utiles :**

Original Statement

BATA comments on Chapter 1

4.6.2 IATA

L'IATA (International Air Transport Association, association internationale du transport aérien) recommande le lancement d'un réaménagement complet de l'aire terminale de Bruxelles (TMA), à mettre en œuvre d'ici 2024 au plus tard.

La refonte des procédures de départ et d'arrivée de l'aéroport de Bruxelles devrait être conforme à l'approche équilibrée du règlement sur la mesure du bruit (règlement (UE) 598/2014) et au projet pilote commun (règlement (UE) 719/2014) de la Commission européenne.

Un certain nombre de meilleures pratiques et de pratiques communes, déjà en place dans la plupart des aéroports internationaux, devraient être mises en œuvre avant 2024 :

- Les spécifications de navigation basées sur les performances (PBN) en tant que facilitateur d'avantages environnementaux directs et indirects grâce aux opérations de montée/descente continues et à la réduction de la variance de vol, ce qui entraînerait une diminution des opérations bruyantes et des émissions des avions ;

- Les PBN offrent également davantage de possibilités de placer les trajectoires de vol au-dessus de zones moins sensibles au bruit et de profils de traînée optimaux ;

- La mise en œuvre structurelle de routes atténuant la charge sonore et garantissant un développement sain de la capacité aéroportuaire en fonction de la demande de trafic future.

L'IATA estime également que les lignes directrices de l'OACI, telles que la collaboration entre toutes les parties prenantes par le biais d'un dialogue ouvert et transparent et la mise en œuvre de l'approche équilibrée de l'OACI en matière de gestion du bruit des aéronefs, entre autres, devraient être respectées de manière plus approfondie.

Nos membres de l'IATA opérant à l'aéroport de Bruxelles nous font savoir que l'aéroport de Bruxelles est un cas unique où les réglementations en matière de bruit ne sont pas alignées sur les procédures recommandées par l'OACI. Les opérations d'aéronefs qui sont entièrement conformes aux législations aériennes belge et internationale et qui respectent strictement les procédures de départ et d'arrivée prescrites à l'aéroport de Bruxelles-National donnent lieu à des infractions en matière de bruit.

L'opinion commune est que la pratique actuelle en matière d'amendes devrait être remplacée par un système équitable dans lequel seul le non-respect des procédures prescrites et/ou des instructions ATC pourrait entraîner une amende potentielle après que la compagnie aérienne concernée ait eu la possibilité de se défendre.

4.7 *Belgian Cockpit Association (BeCA)*

Le texte suivant est extrait d'une lettre envoyée par BeCA au ministre Bellot en mars 2017 :La BeCA est l'association professionnelle représentant les pilotes de lignes en Belgique. Elle est apolitique et représente la profession auprès des autorités fédérales et de l'administration de l'aéronautique (DGTA/DGLV). Elle compte des membres résidant dans les trois régions et travaillant depuis les différents aéroports belges, ainsi qu'à l'étranger. Elle est membre fondatrice d'IFALPA (International Federation of Air Line Pilot Associations), de l'ECA (European Cockpit Association) et est aussi membre de la Flight Safety Foundation (FSF).

Ces dernières semaines, l'épineux dossier du survol de Bruxelles s'est à nouveau retrouvé au cœur des débats politiques. Depuis près de vingt ans, notre organisation est le témoin des errements politiques à ce sujet. La question « qui faut-il survoler ? » est logiquement répondue par le choix des routes aériennes latérales. Les ministres de la Mobilité successifs se sont donc focalisés sur des rapports de force et des compromis politiques dans une approche « NIMBY » (« Not In My Backyard »), définissant et redéfinissant sans fin les trajectoires horizontales.

En tant que professionnels de l'aviation, nous avons observé quantité d'inconsistances et de contradictions dans la gestion des autres aspects de ce dossier par nos ministres fédéraux et régionaux.

1. Une comparaison avec certains pays voisins et leurs « meilleures pratiques » dans la gestion des profils verticaux (montée et descente), de jour comme de nuit, aiderait sans aucun doute à réduire la masse totale de nuisances. Ce qui ne peut que bénéficier à l'ensemble des citoyens de notre pays en minimisant les temps de survol à basse altitude. Comment expliquer qu'aucun effort continu sur ces sujets n'ait été fait par les responsables politiques successifs ?

2. La BeCA a été invitée sporadiquement comme « expert technique » par certains ministres, trop souvent dans le but de faire valider des décisions avant tout politiques. Il est intéressant de noter que les diverses études techniques sur le sujet, commandées par les ministres successifs sont très difficilement disponibles aujourd'hui, voire introuvables. Même si elles ont été réalisées avec l'argent des contribuables. Ceci démontre selon nous l'absolue nécessité d'une autorité de contrôle apolitique, indépendante de pressions et copinages et compétente en matière aéronautique. Ainsi, un des derniers ministres de la Mobilité avait nommé comme conseiller aéronautique fédéral un lobbyiste actif de longue date au sein d'un groupe de riverains. Comment prétendre gérer sainement une matière fédérale dans ces conditions ? Comment être ensuite surpris de l'état actuel du dossier ?

La question du survol de Bruxelles nécessite à la fois une approche globale transparente et une analyse technique complète. Rien ne sert de se focaliser sur le vent de travers sur une piste, ou sur les critères de vent arrière sur une autre, dans l'espoir de rejeter le trafic sur son/ses voisin(s) si les options à choisir ne sont pas mises clairement sur la table.

L'aéroport de Bruxelles National/Zaventem apporte beaucoup de facilités en termes de mobilité ainsi que de très importants apports d'emplois, qualifiés et moins qualifiés. Les demandes des riverains sont légitimes, tout comme les inquiétudes des 20.000 travailleurs de l'aéroport. La BeCA ne prétend pas résoudre l'entièreté des problèmes liés à l'exploitation de l'aéroport de Zaventem et une telle activité économique génèrera toujours une certaine quantité de nuisances. Mais mélanger gestion ultra politisée et désintérêt pour les aspects techniques ne servira personne dans le long terme. La crise actuelle le démontre une fois de plus.

Dans ces conditions, la BeCA exhorte la classe politique belge (et plus particulièrement les responsables politiques flamands et bruxellois) à prendre enfin la seule décision rationnelle et objective pour garantir une

situation stable dans le long terme : la mise en place immédiate d'une autorité de contrôle indépendante et apolitique, au sein de laquelle siègeraient les experts concernés, y compris les pilotes.

Lorsque nos responsables politiques seront prêts à lancer cette initiative, la BeCA sera disposée à y participer pleinement et à y apporter son expertise technique en la matière, en tant que représentante d'un des principaux usagers de l'aéroport et des routes aériennes.

Liens utiles :

2017 03 09 FR - Letter Min Bellot re EBBR and Brussels

2017 03 09 NL - Letter Min Bellot re EBBR and Brussels

2017 03 09 Response Letter Min Bellot re EBBR and Brussels

5 Considérations relatives aux répercussions sur la santé

L'impact et l'importance de la pollution sonore liée aux avions, et surtout sa perception par les communautés et les individus environnants, sont très différents pour chaque aéroport. La tolérance au bruit (ou à l'absence de bruit) des avions peut varier en fonction de divers facteurs (sans s'y limiter et sans ordre particulier), notamment vis-à-vis de:

- La proximité des agglomérations par rapport au bruit et son intensité sonore, sa durée et sa fréquence ;
- Le bruit de chaque aéronef, l'efficacité des procédures de réduction des émissions et les opérations effectuées ;
- Le nombre et l'horaire des vols ;
- Le bruit au départ ou à l'arrivée ;
- Le respect des règles convenues ;
- La nature du bruit ambiant ou de la tranquillité dans la zone affectée ;
- L'efficacité de la planification, historique et actuelle, de l'aménagement du territoire autour de l'aéroport ;
- La transparence et la consultation vis à vis des populations ;
- La taille, le poids et la poussée de l'avion ;
- La prévisibilité de la position de l'aéronef ;
- La disponibilité de périodes de répit ;
- La propriété de l'aéroport et la répartition perçue de ses avantages économiques et sociaux ;
- L'âge relatif, la richesse et les niveaux d'emploi des collectivités touchées ;
- Le nombre de changements ou l'annonce du changement de la trajectoire des avions ;
- Comment les changements récents ont été apportés (les gens s'habituent à changer avec le temps) ;
- La qualité de l'information et des communications ;
- Le degré d'attente suscité par les promesses de changement ;
- La capacité des intervenants à influer sur les résultats et les décisions ;
- La tonalité (les accessoires turbo peuvent être plus ennuyeux que les jets pour certaines personnes) ;
- L'atténuation et la réflexion du bruit ;
- La saison (le temps chaud signifie plus de loisirs, plus de temps pour jardiner et plus de fenêtres ouvertes) ;
- Les normes de construction et d'isolation ;
- La perception personnelle du bruit (chaque individu est différent) ;
- L'accommodement du nimbyisme - dresser une communauté contre une autre.

En ce qui concerne la qualité de vie, certaines personnes, vivant bien plus loin d'un aéroport et de ces zones où le niveau sonore est significatif, peuvent encore trouver que le bruit des avions et le survol d'un aéronef revêtent d'un impact inacceptable, et cherchent à les faire disparaître de leur lieu de résidence. Celles-ci peuvent représenter la majorité ou une minorité de leur communauté. Il est important de comprendre à quel point cette perturbation importante est représentative avant de prendre des mesures qui pourraient avoir un impact disproportionné en envoyant des avions au-dessus d'une autre collectivité.

5.1 *Preuves relatives aux effets de l'aviation sur la santé*

L'impact du bruit environnant sur la santé a pris de l'importance ces dernières années. Il existe aujourd'hui diverses études de recherche internationales qui permettent d'établir des observations clés sur les impacts du bruit ambiant sur la santé.

Les événements bruyants ne causent pas seulement des désagréments, mais une exposition prolongée et constante à des niveaux sonores élevés entraîne également une détérioration du système auditif, une perte

auditive, des troubles du sommeil, des maladies cardiovasculaires et une diminution de la capacité d'apprentissage. Un avis est aujourd'hui largement adopté sur l'impact négatif de la pollution sonore et l'UE exige que les grands aéroports tels que BRU rendent compte de leur ampleur et du nombre de personnes touchées.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) entreprend également des recherches internationales sur ce sujet et publie de temps en temps de nouvelles données scientifiques sur ces impacts, qui se retrouvent généralement dans les règles et législations internationales et, finalement, nationales.

Les données les plus importantes sur les effets du bruit sur la santé proviennent peut-être de l'OMS. Un rapport de 2011[29] sur la charge de morbidité due au bruit environnant a évalué la corrélation entre le bruit ambiant, y compris celui dû aux routes, aux chemins de fer et aux avions et les maladies cardiovasculaires, les troubles cognitifs chez les enfants, les troubles du sommeil et les acouphènes. Cette étude a montré qu'il y a certainement de plus en plus de preuves épidémiologiques que le bruit a effectivement un impact sur les conditions sanitaires. Les données sur l'association entre l'exposition au bruit des avions et l'hypertension, l'hypertension artérielle et les cardiopathies ischémiques ont augmenté ces dernières années. En particulier pour le bruit des avions, en raison de son intensité, de l'emplacement de la source, de sa variabilité et de son imprévisibilité, il est susceptible d'avoir un effet plus important sur la cognition et la compréhension de la lecture des enfants que, par exemple, le bruit du trafic routier, qui pourrait être d'une intensité plus constante.

D'autres études ont porté sur les effets du bruit des avions sur la santé. Par exemple, il a été démontré que le bruit nocturne provenant des transports produit des effets à la fois instantanés et à long terme sur celle-ci, en raison de l'altération du sommeil, entraînant l'éveil et le réveil. L'excitation implique une activité neurale et hormonale et peut se traduire par des changements cardiovasculaires et une activité motrice (motilité)[30]. De plus, il a été prouvé que l'insomnie, qui peut être causée par les effets du bruit nocturne provenant des avions, a un effet négatif sur la qualité de vie. Elle est liée à une diminution du rendement au travail, à des problèmes de mémoire et de concentration, à la dépression, à l'obésité, aux maladies cardiovasculaires, à l'hypertension et à l'augmentation des accidents du travail[31]. On a également constaté que le bruit des avions pendant le sommeil augmente la probabilité de motilité pendant ces périodes et ces événements et augmente le nombre de réveils.[32]

Une autre preuve a été trouvée dans une étude réalisée près de l'aéroport d'Heathrow[33]. Leurs résultats suggèrent que des niveaux élevés de bruit des avions sont associés à un risque accru d'accident vasculaire cérébral, de maladie coronarienne et de maladie cardiovasculaire. À cet égard, une étude rétrospective multi-aéroportuaire a révélé une association statistiquement significative entre l'exposition au bruit des avions et le risque d'hospitalisation causée par des maladies cardiovasculaires chez les personnes âgées vivant près des aéroports[34]. En outre, il a été constaté que le bruit nocturne des avions augmentait la prévalence des

[29] Organisation mondiale de la santé, *Charge de morbidité due au bruit ambiant*, 2011

[30] TNO Inro, Elements for a position paper on night-time transportation noise and sleep disturbance, 2003

[31] Conseil néerlandais de la santé, The Influence of Night-time Noise Noise on Sleep and Health, 2004

[32] TNO, *Troubles du sommeil et exposition au bruit des avions. Relations exposition-effet*, 2002

[33] Hansell et coll. sur le *bruit des avions et les maladies cardiovasculaires près de l'aéroport d'Heathrow à Londres : étude à petite échelle*, 2013

[34] Correia et al, *Residential exposure to aircraft noise and hospital admissions for cardiovascular diseases : multi-airport retrospective study*, 2013.

prescriptions d'antihypertenseurs et de médicaments cardiovasculaires, en particulier lorsqu'ils sont prescrits en association avec des anxiolytiques.[35]

Une autre découverte importante a été obtenue dans le cadre de l'étude HYENA (Hypertension and Exposure to Noise Near Airports)[36]. Dans ce projet de recherche, il a été constaté que les risques excessifs d'hypertension sont liés à l'exposition au bruit à long terme, principalement au bruit nocturne des avions et au bruit moyen quotidien de la circulation routière. Dans le prolongement de ce projet de recherche, il a été observé que les nuisances dues au bruit des avions ont augmenté au cours des dernières années et que la courbe de prévision actuelle de l'UE à l'égard des nuisances sonores liées aux avions devrait être modifiée.[37]

Les particules ultrafines, en particulier, peuvent entraîner des effets respiratoires graves en raison de leur taille réduite (moins de 1 micron) qui leur permettent de pénétrer profondément dans les bronches et de se déposer sur les parois alvéolaires.

Toutes les études menées au cours des dernières années sur les particules fines estiment que la mortalité annuelle augmente de 0,5 % par 10 microgrammes de particules par m^3. Étant donné la toxicité plus élevée des particules ultrafines, les impacts de la pollution de l'air provenant de BRU doivent également être pris en compte dans les politiques et règlements futurs.

5.2 *Directives de l'OMS*

Les lignes directrices de l'OMS de 2018[38] concernant le bruit des avions recommandent fortement de réduire l'exposition à moins de 45 dB(A) pour L_{den} et 40 dB(A) pour L_{night}. L'OMS recommande également d'utiliser la mesure DALY (Disability Adjusted Life Years) pour quantifier la détérioration de la santé des populations due à la maladie ou à l'exposition aux facteurs environnementaux. L'OMS estime que le coefficient de détérioration de la santé (également appelé poids de l'incapacité) pour les nuisances sonores est d'environ 0,02, et de 0,07 pour les troubles du sommeil, où l'échelle varie de 0 (santé non détériorée) à 1 (décès).

Sur la base de ces recommandations, un rapport de Bruitparif[39] de février 2019 a évalué les années de vie en bonne santé perdues en raison des nuisances et des troubles du sommeil causés par le bruit des transports routiers, ferroviaires et aériens dans la zone à forte densité de population de l'Ile-de-France. L'étude a montré que 375 000 personnes (3,7 % de la population) dans la zone densément peuplée d'Ile-de-France sont exposées à des niveaux de bruit qui dépassent la valeur limite réglementaire de 55 dB(A) en utilisant l'indicateur L_{den}. En termes d'impact sanitaire, le bruit des avions est responsable de la perte de 18 718 années de vie, corrigées de l'incapacité, chaque année, dans la zone densément peuplée d'Ile-de-France, réparties entre les AVCI perdues

[35] Greiser et al, *Night-time aircraft noise increases prevalence of prescriptions of antihypertensive and cardiovascular drugs irrespective of social class - the Cologne-Bonn Airport study*, 2007

[36] Jarup et al, *Hypertension and Exposure to Noise Near Airports : the HYENA Study*, 2008.

[37] Babisch et al, Les *nuisances dues au bruit des avions ont augmenté au fil des ans - Résultats de l'étude HYENA*, 2009

[38] OMS, *Directives sur le bruit dans l'environnement*, 2018

[39] Bruitparif, *Impact sanitaire du bruit des transports dans la zone à forte densité de population d'Ile de France*, 2019

pour cause de gêne (6 491 AVCI, soit 35% du total) et les AVCI perdues pour cause de troubles du sommeil (12 227 AVCI, soit 65% du total).

Une étude similaire à celle menée par Bruitparif a été réalisée pour RBC par Bruxelles Environnement en 2016.[40] Dans ce rapport, la part des AVCI générées en RBC par les 224 000 mouvements d'avions de l'aéroport de Bruxelles en 2011 est supérieure à celle de la région parisienne, qui compte néanmoins deux aéroports internationaux (Paris Charles de Gaulle et Paris-Orly, qui représentent ensemble près de 735 000 mouvements) et 25 autres aérodromes.

- L'AVCI liée aux nuisances dues au bruit du trafic aérien était deux fois plus élevée à RBC (32 %) qu'à Paris (15 %).
- L'AVCI liée aux troubles du sommeil dus à la circulation aérienne était 18 fois plus élevée à RBC (18%) qu'à Paris (1%).

Cela est sans doute dû à un pourcentage plus élevé de la population survolée et donc fortement affectée par le bruit des avions à RBC.

5.3 *La réponse de l'aviation et la voie à suivre*

Toutefois, la mise en œuvre des lignes directrices de l'OMS de 2018 pourrait prendre un certain temps avant d'être complètement mise en œuvre car il existe un écart important entre les limites de bruit fixées par les politiques actuelles et les limites recommandées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). La recommandation de l'OMS de réduire l'exposition à moins de 45 dB(A) pour L_{den} et 40 dB(A) pour L_{night} peut constituer un changement important par rapport à la méthodologie appliquée jusqu'à présent, car il s'agit d'un bond considérable par rapport à 55 L_{den} et 40-45 L_{night}.

Le Conseil néerlandais de la santé a également déclaré qu'il n'était pas réaliste sur le plan technique de limiter le SEL à l'intérieur de la chambre à coucher à un niveau inférieur au seuil d'effet biologique[41]. Étant donné que le bruit des avions est principalement composé de basses fréquences, une isolation acoustique suffisante nécessiterait une épaisseur substantielle de matériau isolant.

Historiquement, l'industrie aéronautique n'a pas accordé beaucoup d'attention aux effets de son activité sur la santé, même si, grâce à toutes les recherches menées récemment, cette attitude a changé. Aujourd'hui, elle a reconnu les effets néfastes que le bruit des avions peut avoir sur la santé humaine et a fait des efforts pour s'attaquer activement à ces problèmes. L'approche équilibrée de l'OACI[42], les niveaux de bruit certifiés par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) et les règlements de l'UE sur le bruit des aéronefs abordent tous les aspects du contrôle des impacts sonores des aéronefs, depuis les innovations technologiques pour des aéronefs plus silencieux jusqu'aux modifications des procédures de vol, aux restrictions opérationnelles et à la gestion des sols.

Pour le bruit nocturne en particulier, une mesure pertinente qui quantifie la santé des résidents vivant autour de l'aéroport est le risque de réveil. Le même document de 2004, du Conseil néerlandais de la santé, sur l'influence du bruit nocturne sur le sommeil et la santé affirmait que *"à une valeur de L_{night} donnée, la situation la plus défavorable en termes d'effet biologique direct particulier du bruit nocturne n'est pas, comme on pourrait le*

[40] Bruxelles Environment, *Assessment of the health and economic impacts of transport noise in the RBC*, 2016

[41] Conseil néerlandais de la santé, *L'influence du bruit nocturne sur le sommeil et la santé*, 2004.

[42] Approche équilibrée de l'OACI

supposer, caractérisée par quelques événements forts par nuit. Dans le pire des cas, il s'agit plutôt d'un certain nombre d'événements bruyants qui se situent tous à environ 5 dBA au-dessus du seuil pour l'effet en question. "

Par conséquent, selon la façon dont L_{night} est réglementée, l'option la plus efficace à l'heure actuelle serait de limiter le nombre de bruits nocturnes et d'avions de plus grande taille (et plus lourds).

Les cartes traditionnelles contenant les courbes de niveau de bruit qui sont produites représentent la zone sous un niveau de bruit spécifique. Par conséquent, des contours de bruit plus grands ne représentent pas des impacts sonores plus intenses, mais simplement le reflet d'une augmentation ou d'une diminution de la zone sous un certain niveau de bruit. La taille des graphiques et des contours n'a pas de corrélation directe avec la densité des personnes touchées et, par conséquent, la quantité totale d'inconvénients pour la population. Une méthode mieux standardisée de représentation graphique de ces informations pour en faciliter la compréhension devrait également être mise au point à l'avenir.

De plus, l'utilisation de nouvelles métriques telles que le nombre d'événements au-dessus d'une certaine valeur de bruit est poussée en avant. Comme l'indiquent les lignes directrices de 2018 sur le bruit environnant pour la région européenne *: « Il existe une incertitude supplémentaire lors de la caractérisation de l'exposition à l'aide de la description acoustique du bruit des avions au moyen de L_{den} ou L_{night}. L'utilisation de ces indicateurs de bruit moyens peut limiter la capacité d'observer les associations entre l'exposition au bruit des avions et certains résultats pour la santé (comme les réactions de réveil) ; par conséquent, les indicateurs de bruit basés sur le nombre d'événements (comme la distribution de fréquence de $L_{A,max}$) pourraient être mieux adaptés. Toutefois, ces indicateurs ne sont pas largement utilisés*. »

Il est donc proposé de commencer à accorder une plus grande priorité à d'autres indicateurs de bruit (en particulier les mesures de fréquence) ainsi qu'à la réduction des niveaux de bruit pour calculer l'exposition au bruit, ce qui constitue une modification difficile compte tenu de la manière dont les effets du bruit ont été étudiés jusqu'à présent.

Il n'appartient cependant pas aux acteurs belges de l'aviation de résoudre unilatéralement les impacts des activités humaines sur la santé dans le monde ou de financer unilatéralement la recherche nécessaire pour résoudre ces problèmes pour l'humanité. Tout en s'acquittant de ses obligations de gérance en matière de protection de la santé de la population, la gouvernance belge doit donc également tenir compte des implications pour la compétitivité de l'Etat et, plus largement, sa durabilité, dans toute prise de décision sur ce sujet.

Note : Cette science émergente n'est pas seulement l'affaire de BRU, mais peut avoir des implications pour tous les aéroports belges, les autres modes de transport ou l'industrie belge en général. Les procédures les plus appropriées pour couvrir les questions de santé pour BRU peuvent donc ne pas être du ressort d'un seul aéroport ni de l'ensemble de l'aviation belge. Il convient donc d'utiliser les processus et les moyens les plus appropriés pour ramener ces interventions scientifiques et aéronautiques à BRU.

Il existe également des processus et des organismes internationaux en place dans le domaine de l'aviation qui tiendront compte des données scientifiques nouvelles et émergentes sur les effets de l'aviation sur la santé et détermineront l'intervention la plus appropriée, que ce soit au moyen de normes, limites ou règlements. L'ONU et l'UE financent d'importants travaux de recherche internationaux dans ce domaine qui facilitent et participent aux processus d'élaboration des réponses de l'aviation. Ces processus reposent en partie sur la participation des États et des parties prenantes du secteur de l'aviation, y compris les constructeurs et les associations opérationnelles. Il est prévu que la Belgique et les parties prenantes belges s'engagent déjà activement dans de tels processus internationaux et soutiennent le développement international de réponses techniques, opérationnelles et réglementaires à ces défis sanitaires.

Un organisme consultatif, par l'intermédiaire des organismes de santé appropriés, devrait maintenir une veille scientifique sur les nouvelles connaissances scientifiques concernant les effets du bruit aérien sur la santé, à mesure qu'elles sont acceptées par les organismes internationaux de santé et/ou d'aviation. Les parties prenantes devraient tenir compte de ces questions dans leur planification future. Il est donc recommandé que l'Organe consultatif proposé (voir la section 7 du présent rapport) :

- *Assure une veille scientifique, par l'intermédiaire des organismes de santé publique existants et des voies de communication établies dans le domaine des sciences de la santé, au sujet des répercussions sur la santé du bruit de l'aviation et d'autres effets connexes sur la santé - et particulièrement lorsque de nouvelles découvertes scientifiques sont acceptées par les organismes internationaux de santé ou d'aviation ; ou, lorsque de nouvelles normes ou réglementations sont élaborées ailleurs ;*
- *Utilise les processus d'engagement existants ou établisse de nouveaux processus d'engagement, pour surveiller et participer à l'élaboration des mesures techniques et opérationnelles d'atténuation des impacts sur la santé de l'aviation. Cependant, ces questions émergentes sont généralement couvertes par les organismes internationaux de santé et d'aviation qui produisent des conseils sur la manière de les traiter dans les réglementations et les normes de l'État. L'organe consultatif devrait alors convenir en collaboration de la manière de progresser en Belgique.*

Les structures et processus recommandés, tels que décrits dans le présent rapport, devraient ensuite tenir compte de ces questions dans l'élaboration des règles et la planification prévisionnelle pour tous les aéroports belges, et pour BRU en particulier (étant donné sa taille et sa proximité des grands centres de population). L'objectif devrait être de veiller à ce que les parties prenantes belges identifient et comprennent les réponses scientifiques et opérationnelles émergentes concernant l'impact sur la santé et que celles-ci soient prises en compte dans toute planification susceptible d'affecter ces impacts ou leur gestion. Il est essentiel que toutes les décisions concernant ces sujets soient considérées de manière transparente et dans un contexte de durabilité plus large, et non seulement comme un sujet d'impact isolé

Un organisme consultatif, par l'intermédiaire des organismes de santé appropriés, devrait maintenir une veille scientifique sur les nouvelles connaissances scientifiques concernant les effets du bruit aérien sur la santé à mesure qu'elles sont acceptées par les organismes internationaux de santé et/ou d'aviation. Les parties prenantes devraient tenir compte de ces questions dans leur planification future. Cependant, ces questions émergentes sont généralement couvertes par les organismes et régulateurs internationaux de la santé et de l'aviation, donnant des conseils sur la façon de les aborder dans les réglementations et les normes des États. L'organe consultatif devrait alors convenir ensemble de la manière de progresser en Belgique.

6 Critères de vent et système de pistes préférentielles (PRS)

Les parties explicatives originales sur les critères de vent et le PRS ont été mises à jour et complétées dans l'addendum 2022, à la section 4.1. Seule la partie suivante qui montre les limites de vent pour d'autres aéroports a été conservée.

6.1 *Critères de vent; Exemples d'autres aéroports*

Cette section donne un aperçu, à des fins de comparaison, des critères relatifs au vent énoncés dans les AIP de certains grands aéroports européens.[43]

6.1.1 Aéroport d'Amsterdam Schiphol

En choisissant la combinaison de pistes à utiliser dans le système de pistes préférentielles, l'ATC aux Pays-Bas applique également des critères de vitesse du vent. Pour l'application de ces critères de vent, les rafales inférieures à 10 kt ne sont pas prises en compte.

6.1.2 Aéroport de Barcelone El Prat

L'ATC doit maintenir les configurations préférentielles décrites ci-dessous jusqu'à des composantes de vent de 10 kt de vent arrière, rafales incluses, et/ou vent de travers de 20 kt.

6.1.3 Aéroport de Bruxelles Sud Charleroi

La piste 24 sera affectée au décollage et à l'atterrissage, à condition que la piste soit sèche et que la composante de vent de travers ou vent arrière ne dépasse pas 10 ou 8 kt respectivement. Lorsque la piste est mouillée ou recouverte de neige ou de neige fondante, la composante vent arrière est de 5 kt MAX.

Les procédures de descente et d'approche visant à réduire le bruit par une descente continue et une réduction de la puissance et de la traînée devraient être utilisées lorsque les conditions suivantes s'appliquent :

- Vent de travers inférieur à 15 kt (rafales inclues) ;
- Vent arrière inférieur à 5 kt (rafales inclues).

6.1.4 Aéroport international Ferenc Liszt de Budapest

Il n'est possible de déroger aux règles de base relatives à l'utilisation du RWY que dans les circonstances suivantes :

- Lorsque la composante vent de travers dépasse 15 kt ou plus (rafales incluses) ;
- Lorsque la composante vent arrière dépasse 5 kt ou plus (rafales incluses).

6.1.5 Aéroport de Copenhague

Les pistes RWY 04L/R et 22L/R sont des pistes préférentielles. Les pistes RWY 12 et RWY 30 peuvent être utilisées lorsque l'une, ou les deux pistes préférentielles, ne peut être utilisée en raison d'une composante vent de travers dépassant 15 kt.

[43] EUROCONTROL - AIP pour les aéroports européens

6.1.6 Aéroport de Dublin

La piste 10 ou 28 est la piste obligatoire entre 6 h et 23 h, heure locale, lorsque la composante vent de travers est de 20 kt ou moins. La piste 28 sera la piste préférentielle lorsque la composante vent arrière est de 10 kt ou moins et que le freinage est jugé bon.

6.1.7 Aéroport de Francfort-sur-le-Main

La direction d'atterrissage 25 est la direction préférentielle à assigner à l'avion à l'atterrissage, à condition que la composante vent arrière ne dépasse pas 5 kt.

Pour les départs vers le sud-ouest, le sud-est et l'est, il est préférable d'utiliser la piste 18 avec la route de départ standard appropriée, à condition que la composante vent arrière de la piste 18 ne soit pas supérieure à 15 kt.

6.1.8 Aéroport d'Helsinki

Pour l'application de ces critères de vent, les rafales inférieures à 10 kt ne sont pas prises en compte.

Tableau 6-1 Critères de vent à HEL

État de la piste	Piste	Vent de travers Max	Max Vent arrière
La piste est dégagée, sèche ou humide	04L/22R 04R/22L 15/33	20 kt 20 kt 20 kt	5 kt 5 kt 5 kt
La piste est contaminée et l'action de freinage est moyenne à bonne ou meilleure.	04L/22R 04R/22L 15/33	15 kt 15 kt 15 kt	5 kt 5 kt 5 kt

6.1.9 Aéroport international Sabiha Gokcen d'Istanbul

Sauf avis contraire de l'ATC, les opérations PRS doivent être utilisées conformément aux conditions énoncées ci-dessous.

- Lorsque le RWY préférentiel est sec et que la composante vent arrière n'est pas supérieure à (ne dépasse pas) 10 kt ;
- Lorsque le RWY préférentiel est humide et que la composante vent arrière n'est pas supérieure à (ne dépasse pas) 5 kt.

6.1.10 Aéroport de Londres Heathrow

Dans des conditions météorologiques où la composante vent arrière ne dépasse pas 5 kt sur la piste principale 27R et 27L, ces pistes seront normalement utilisées, et préférées aux pistes 09R et 09L, pourvu que la surface de la ou des pistes soit sèche.

Pour déterminer s'il y a eu dépassement des limites de bruit spécifiées, si l'avion devait décoller avec un vent arrière, il ne faut pas tenir compte d'un niveau de bruit allant jusqu'à 2 dB du bruit enregistré sur le moniteur de bruit. Le montant à ne pas prendre en considération est :

- 0,4 dB pour un vent arrière jusqu'à 1 kt ;

- 0,8 dB pour un vent arrière supérieur à 1 kt mais n'excédant pas 2 kt ;
- 1,2 dB pour un vent arrière supérieur à 2 kt mais n'excédant pas 3 kt ;
- 1,6 dB pour un vent arrière supérieur à 3 kt mais n'excédant pas 4 kt ;
- 2,0 dB pour un vent arrière supérieur à 4 kt.

6.1.11 Aéroport Barajas Adolfo Suárez de Madrid

Les configurations préférentielles seront maintenues jusqu'à ce que des composantes de vent soient produites, y compris des rafales de 10 kt de vent arrière et/ou 20 kt de vent de travers.

6.1.12 Aéroport de Manchester

Sauf indication contraire de l'ATC, la piste 23R/23L doit être utilisée pour tous les mouvements lorsqu'il y a une composante de vent de face et lorsqu'une composante de vent arrière ne dépasse pas 5 kt sur une piste ou à 2000 FT.

6.1.13 Aéroport de Milan Linate

L'ATC utilisera la piste préférentielle susmentionnée à condition que :

- Si la piste est sèche, la composante vent arrière ne dépasse pas 7 kt ;
- Si la piste est mouillée, la composante vent arrière ne dépasse pas 5 kt.

6.1.14 Aéroport de Milan Malpensa

- En tenant compte des dispositions sur le schéma de départ radiaux et les procédures d'atténuation du bruit, l'utilisation de la piste est sélectionnée par les services de la circulation aérienne en fonction des composantes de vent suivantes :MAX 10 kt composante vent arrière constant et mesuré.

6.1.15 Aéroport Paris Charles de Gaulle

Tous les décollages entre 0 h et 5 h (heure locale du desserrage des freins) seront effectués en direction ouest, à condition que la composante vent arrière au sol ne dépasse pas 1 kt.

Tous les atterrissages entre 0 h et 5 h (heure locale du toucher des roues) seront effectués en direction ouest, à condition que la composante vent arrière au sol ne dépasse pas 1 kt.

6.1.16 Aéroport Paris Orly

Tous les décollages entre 23 h 30 et 6 h (heure locale du desserrage des freins) seront effectués en direction ouest soit sur la piste 26, soit sur la piste 24, selon la disponibilité de la piste, et avec une composante vent arrière ne dépassant pas 5 kt (rafales incluses).

Tous les atterrissages entre 23 h 30 et 6 h (heure locale du toucher des roues) seront effectués vers l'est, soit sur la piste 08, soit sur la piste 06, selon la disponibilité de la piste, et avec une composante vent arrière ne dépassant pas 8 kt dans la mesure où les conditions d'exploitation (rafales de vent, adhérence de piste) sont possibles.

Entre 23 h 30 et 6 h, heure locale, dans la mesure où la composante vent arrière ne dépasse pas 5 kt (rafales incluses) et qu'il n'y a aucune raison technique de s'y opposer, tous les aéronefs décolleront en direction ouest et atterriront en direction est.

6.1.17 Aéroport international "Leonardo da Vinci" de Rome Fiumicino

Afin de changer la configuration de la piste par rapport à la configuration préférentielle, l'ATC considérera les points suivants :

Les composantes du vent, qui dépassent régulièrement les vitesses suivantes, mesurées sur la RWY 16L/34R (ou la RWY 25 en cas de panne de l'anémomètre), ne doivent pas être considérés comme une limitation de fonctionnement mais comme une directive pour l'ATC lors du choix de la RWY en service : Composante vent de travers constante de 30 kt (rafales incluses) et composante vent arrière constante de 10 kt (rafales exclues).

6.1.18 Aéroport Václav Havel Prague

Exceptions pour la détermination du RWY en cours d'utilisation :

- La composante vent de travers, y compris les rafales, dépasse 15 kt (28 km/h) ;
- La composante de vent de queue, y compris les rafales, dépasse 5 kt (9 km/h).

Les minima réduits d'espacement des pistes ne doivent être appliqués que si la composante vent arrière ne doit pas dépasser 5 kt.

6.1.19 Aéroport international de Vienne

L'ATC assignera la piste en service pour les aéronefs au départ et à l'arrivée selon le système de piste préférentiel. Les pilotes qui ne peuvent pas accepter un vent de travers de maximum 25 kt (vent moyen) ou 30 kt (rafales) sur piste sèche (pas de contamination) ou un vent de travers de maximum 20 kt (vent moyen) ou 25 kt (rafales) sur piste mouillée, aux conditions suivantes, doivent aviser l'ATC dès que possible et doivent se préparer à des retards pouvant atteindre 25 minutes en raison du réacheminement.

1. IAP de précision disponible (ILS) ;

2. Bon effet de freinage/coefficient de 0,4 ou plus ;

3. Vents de surface, en temps donné, signalés par l'ATC après que l'avion à l'arrivée a franchi le repère extérieur ;

4. Information sur le vent pour la piste en service incluse dans l'ATIS ;

5. Si la composante vent de travers du vent moyen est supérieure à 15 kt, l'ATC inclut les variations de la vitesse du vent de plus de 5 kt entre le vent moyen et les rafales dans l'autorisation d'atterrissage et de décollage.

6.1.20 Aéroport de Varsovie Chopin

La réduction du bruit n'est pas le facteur déterminant de la désignation d'une piste d'atterrissage dans les circonstances suivantes :

- Lorsque la composante vent de travers, y compris les rafales, dépasse 28 km/h (environ 15 kt) ;
- Lorsque la composante vent arrière, y compris les rafales, dépasse 9 km/h (environ 5 kt).

7 Améliorations structurelles

7.1 *Aperçu de la section*

Cette section du rapport présente des suggestions et des options pour aborder les questions soulevées par la présente étude, telles qu'elles sont exposées au chapitre 1 et développées plus en détail dans les sections précédentes du chapitre 2. Les exemples d'options proposés ici sont basés sur les bonnes pratiques éprouvées et utilisées dans d'autres États, pour traiter la gestion de problèmes liés au bruit similaires dans des aéroports d'une échelle proche de celle de BRU. Les structures et processus de bonnes pratiques utilisés dans d'autres Etats ont été modifiés dans ce rapport pour refléter la complexité de la gouvernance en Belgique.

BRU est situé à proximité d'une grande capitale, et l'orientation des pistes rend inévitable le survol de zones à forte densité de population. En outre, BRU est situé à proximité des frontières entre différentes régions belges, ayant un impact transfrontalier à travers différentes zones politiques et réglementaires. Il s'agit donc d'une source unique concernant des impacts sociaux et environnementaux importants et largement dispersés. Ces derniers affectent directement et de manière significative la qualité de vie des populations locales et sont donc d'une grande importance publique et politique.

La Belgique a des processus et des structures politiques et réglementaires complexes. Chaque région dispose de pouvoirs réglementaires individuels en ce qui concerne les incidences environnementales, y compris le bruit des avions. La Région flamande a le statut d'autorité compétente en matière de bruit des avions et, conformément à la directive 2002/49/CE de l'UE, a élaboré des plans d'action sur le bruit[44] pour BRU et l'espace aérien environnant. Ce plan mentionne en détail comment la coopération entre les parties prenantes est réalisée et sera améliorée, mais ENVISA n'a pu trouver que peu d'éléments prouvant que cette réflexion commune est pleinement efficace dans la pratique. Par exemple, le projet de mise à jour du plan d'action, actuellement disponible pour consultation, n'est produit qu'en flamand et peu de personnes avec lesquelles ENVISA s'est entretenue étaient au courant de son contenu.

Cela ne signifie pas pour autant que les bonnes pratiques en matière de gestion du bruit ne sont pas mises en œuvre à BRU, tant par la gouvernance que par les parties prenantes opérationnelles. Le bruit des avions est pris au sérieux par les parties prenantes et tout est mis en œuvre pour minimiser l'impact sonore. Toutefois, cette pratique n'est pas toujours pleinement efficace et est entravée par une coopération moins qu'efficace et un manque de réflexion et d'actions communes.

Au cours des deux dernières décennies, les changements relativement fréquents apportés aux trajectoires et aux procédures de vol des avions, vraisemblablement dans le but de protéger les communautés locales, n'ont pas minimisé l'impact sonore pour l'ensemble de la population affectée. Il est vrai qu'en conséquence, sont actuellement affectées par le bruit des avions autour de BRU. Ces tentatives fréquentes de protéger les communautés locales en faisant circuler l'impact du bruit et l'utilisation du bruit des avions comme levier politique par les élus ont fait du bruit des avions un sujet de préoccupation publique et d'intérêt médiatique intense. Le pouvoir judiciaire, agissant également dans l'optique de la protection des droits de l'homme, a également contribué à modifier le climat sonore pour tenter de protéger certaines communautés, mais cela a entraîné des répercussions sur d'autres et a rendu moins prévisible l'impact sonore des avions.

Cette situation est exacerbée par le manque de clarté de certaines règles opérationnelles, la fragmentation de la réglementation, l'absence d'un suivi adéquat des performances et l'insuffisance de l'information, de la consultation et de la participation du public. Il est donc compréhensible que toutes les populations touchées,

[44] Département Omgeving, *Plan d'action bruit 2019-2023 pour l'aéroport de Bruxelles National*, 2018

les autorités locales et les gouvernements régionaux aient compris qu'ils doivent se battre pour protéger leurs propres intérêts individuels, et que la décision d'éloigner le bruit de leur localité découlera de la victoire dans ce combat. Cette situation rend difficile la mise en œuvre d'une solution globale équitable. Les processus, les structures, les politiques et les règlements nécessaires pour remédier à cette situation ne sont pas en place ou ne sont pas pleinement efficaces. De l'avis général, le bruit à BRU est devenu un match politique et n'est pas contrôlé efficacement. Cela a donné lieu à de multiples actions en justice qui visent à imposer des sanctions et/ou des solutions.

Il n'est pas possible pour un organisme externe de résoudre ces problèmes structurels et de processus, car chaque intervenant résisterait à toute tentative visant à réduire sa capacité de contrôler l'impact du bruit des avions sur ses collectivités.

Il n'est pas non plus possible pour une étude scientifique de proposer une solution opérationnelle ou d'infrastructure qui serait universellement acceptée dans une situation politique, culturelle et juridique aussi sensible et chargée. Certaines solutions qui fonctionnent dans d'autres aéroports peuvent être reproduites à BRU, mais aucune solution modèle complète ne peut être reprise et appliquée à la situation de Bruxelles.

Demandez à n'importe quel scientifique, du point de vue du bruit pur, quelle est la meilleure solution au problème du bruit des avions et il vous répondra que c'est de fermer BRU sans le remplacer. Bien entendu, d'un point de vue économique, social, et des droits de l'homme, cela aurait de graves implications et ne serait pas réalisable du jour au lendemain - les problèmes actuels existeraient encore pendant un certain temps et devraient encore être traités. Il est également vrai que la demande serait satisfaite ailleurs et que les effets négatifs, y compris du transport terrestre et des communautés proches des aéroports, seraient également importants et pourraient l'emporter sur les avantages obtenus autour de BRU.

Il est peu probable qu'une solution unique puisse « tomber du ciel » dans le cas de BRU et qu'elle soit universellement acceptée et mise en œuvre. Il est donc essentiel que les intervenants de BRU travaillent ensemble pour établir les processus, les structures, les politiques et les règles nécessaires pour faciliter une solution juste et équitable à la crise actuelle du bruit entourant l'aéroport. Cela exigera une compréhension et un accord communs, la transparence, la recherche de compromis et des communications internes et publiques efficaces et honnêtes. Si cela peut demander que des solutions radicales soient planifiées à long terme, ça ne dispense pas les parties prenantes de la responsabilité de trouver des solutions à court et à moyen terme aux problèmes immédiats. Les intervenants doivent s'engager dans ce processus à long terme.

Dans cette section, ENVISA propose quelques processus, structures et mesures politiques candidats qui, s'ils sont mis en œuvre correctement, pourraient amorcer la transition vers une situation de gestion du bruit des avions plus durable. Il ne s'agit que d'options et c'est aux intervenants locaux qu'il revient de décider de ce qui fonctionnera pour BRU. Certaines structures et certains processus peuvent théoriquement déjà exister. Dans ce cas, leur efficacité doit être examinée et, le cas échéant, des changements peuvent être nécessaires pour les rendre pleinement efficaces. Il s'agit d'une question qui nécessite une collaboration dirigée par le gouvernement fédéral et à laquelle doivent participer tous les intervenants concernés. Le maintien de l'approche régionale actuelle, sans harmonisation, ne fera que prolonger la situation actuelle. Les régions continueront toutefois à jouer un rôle central dans l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du plan convenu.

Si les structures et les processus appropriés ne sont pas en place et ne fonctionnent pas efficacement, les troubles et les luttes actuels se poursuivront, les solutions opérationnelles ne seront ni optimisées ni réglées et la méfiance et l'agitation du public resteront élevées. Il est également probable que les contestations judiciaires s'intensifieront. Des solutions opérationnelles, plus spécifiques, à prendre en compte dans le cadre des structures et des processus convenus sont présentées à la section 10.

Ce qui suit sont des suggestions basées sur les bonnes pratiques générales d'autres aéroports. Il appartient aux parties prenantes belges de décider quelles structures, quels processus et quels rôles sont nécessaires pour leur situation. Il est essentiel que les intervenants commencent par reconnaître honnêtement les faits fondamentaux et par s'assurer que le public comprenne ce qui est envisagé.

Limites du présent rapport :

Ce rapport est un point de départ et non une solution miracle. **Il est important de ne pas susciter d'attentes irréalistes de la part du public à l'égard de ce rapport.** Ce rapport n'aboutira à rien si les parties prenantes n'agissent pas efficacement et dans l'intérêt général du public belge - et pas seulement dans la perspective de leur mission locale. Le grand public doit en être informé dès le départ.

7.2 *Préparation*

Il est essentiel de mettre en place les éléments suivants pour permettre un accord commun sur le processus de gestion du bruit des aéronefs et le règlement des différends tout en assurant la transparence :

- La mise en place des structures adéquates pour permettre les discussions entre les parties. Celle-ci peut nécessiter la conclusion de nouveaux accords juridiques ;
- Des rôles, pouvoirs et responsabilités initiaux convenus pour les principaux intervenants, tout en reconnaissant que des rôles, pouvoirs ou responsabilités nouveaux ou modifiés peuvent apparaître à mesure que la discussion sur la gestion du bruit progresse ;
- Un processus et une séquence convenus pour faciliter un accord commun ;
- La mise en place commune de processus de consultation bilatéraux efficaces, avec les principaux intervenants et le grand public.

Des suggestions pour chacun de ces éléments sont présentées dans le présent document. Nous espérons que ce document servira de base à l'engagement des parties prenantes dans l'établissement du processus visant à faire face à la situation actuelle.

Il faut reconnaître d'emblée qu'il faudra du temps pour parvenir à un plan holistique commun, mais que les améliorations à court terme progresseront plus vite, là où un accord commun peut être trouvé rapidement. La planification et les arrangements actuels devraient se poursuivre jusqu'à ce qu'une voie à suivre soit convenue d'un commun accord. Il faut également reconnaître d'emblée qu'il est impossible de protéger tout le monde et que certaines personnes souffriront plus du bruit et/ou du survol que d'autres lorsque des solutions seront mises en œuvre. Il est essentiel de sensibiliser les gens aux limites de tout ensemble de solutions d'atténuation du bruit et au fait qu'il n'est pas toujours possible de réaliser le plan malgré tous les efforts envisagé. Défendre une communauté au détriment d'une autre, sans justification adéquate et vérifiée par un organisme indépendant, ne fera que prolonger la tourmente actuelle. Des communications honnêtes et efficaces avec toutes les parties concernées seront essentielles pour regagner la confiance perdue, et cela prendra du temps.

7.3 *Annonce de l'engagement*

La philosophie générale du traitement de ce rapport devrait être celle de l'honnêteté et de la transparence. Il serait utile que les parties prenantes admettent publiquement qu'elles ont collectivement commis des erreurs dans le passé et qu'elles s'engagent conjointement à trouver des solutions.

Les parties prenantes devraient s'engager conjointement et publiquement à travailler ensemble pour remédier aux défaillances actuelles et historiques de la gestion du bruit à BRU. Elles devraient s'engager conjointement et publiquement à faire preuve de transparence et d'honnêteté dans le traitement efficace de cette question à

l'avenir. Elles devraient s'engager conjointement et publiquement à traiter le bruit des avions comme une priorité commune et chercheront des solutions à court, moyen et long terme pour minimiser l'impact sonore des avions, tout en soutenant le développement réussi et durable de BRU et les besoins de mobilité du transport aérien belge.

Il sera important de ne pas susciter d'attentes irréalistes de la part du public. ENVISA pense par exemple qu'en raison du traitement médiatique de ce rapport, le public s'attend déjà à ce que celui-ci résolve tous les problèmes existants après sa publication. Certaines communautés proches de l'aéroport espèrent probablement qu'il obligera à modifier l'emplacement des avions et qu'elles seront apaisées, ou impactées, peu de temps après la publication. Cependant, selon ce qui est convenu par les parties prenantes belges, l'effet total à court terme de ce rapport peut être faible.

Toute annonce d'engagement doit porter sur des faits convenus d'un commun accord, tels que :

- BRU est un atout de mobilité économique et mondial, d'importance nationale et son développement doit être durable s'il veut continuer à apporter ses bénéfices au peuple belge ;
- Le bruit des avions et sa mauvaise gestion mettent en péril le potentiel d'avantages en matière de durabilité de BRU ;
- BRU est situé très près d'une grande capitale et les pistes sont orientées de telle sorte que des survols fréquents de zones densément peuplées sont inévitables ;
- Les règles et la réglementation ne sont pas claires et fragmentées à l'heure actuelle - et cela doit changer ;
- Les plans d'action actuels contre le bruit sont bien intentionnés et proposent de bonnes solutions, mais ne sont pas efficaces dans la pratique, en partie à cause de la mauvaise coopération entre les décideurs ;
- Des politiciens et des magistrats bien intentionnés ont exacerbé la situation en imposant des changements fréquents quant au lieu, au moment et à la manière dont les avions volent, parfois sans évaluation d'impact adéquate ;
- Quelle que soit la solution adoptée, de nombreuses personnes vivant à proximité d'un aéroport de cette taille continueront d'être soumises à de graves nuisances sonores et beaucoup d'autres seront gênées ;
- Il n'y a pas de zones non peuplées en Belgique assez grandes pour accueillir un grand aéroport sans que certaines personnes ne soient affectées ;
- Bien que certains correctifs à court terme des performances actuelles puissent être mis en œuvre, il se peut que la solution finale pour l'infrastructure actuelle ne soit pas radicalement différente de la situation courante ;
- Si des changements importants sont convenus (par exemple en ce qui concerne les infrastructures aéroportuaires), leur mise en œuvre peut prendre un certain temps.

7.4 *Structures et rôles de gouvernance*

7.4.1 Aperçu de la gouvernance

Dans le contexte du présent rapport, on entend par structures de gouvernance les entités et les processus nécessaires pour parvenir à un accord commun sur la politique et la réglementation en matière de gestion du bruit des aéronefs - et pour assurer une bonne surveillance, un examen et une application/amélioration de la gestion du bruit. Le cadre de la gouvernance utilisé dans le présent rapport couvre tous les niveaux de gestion de la prise de décisions, du niveau fédéral au niveau opérationnel et même le grand public.

Les dispositifs de gouvernance en Belgique sont particulièrement complexes, avec une certaine décentralisation des pouvoirs de réglementation en matière d'environnement vers les différentes régions, afin de couvrir ce qui constitue en fait une source unique d'impact négatif transrégional. De plus, les décisions locales sur la façon dont BRU est exploité peuvent entraîner des répercussions transfrontalières. Par exemple, lorsque des

configurations de piste non optimales en termes de capacité sont imposées, des retards dans la gestion des flux de trafic aérien (ATFM) en découlent, affectant les aéroports d'autres pays en lien avec BRU, avec également des implications pour l'efficacité du système de gestion du trafic aérien (ATM) international dans son ensemble.

Certaines décisions prises à la suite de ce rapport peuvent également avoir des implications pour d'autres aéroports belges du point de vue de l'égalité des conditions de concurrence ou du partage des meilleures pratiques, de sorte que le champ de gouvernance du bruit à BRU peut être plus large que les seules zones dans et autour de la ville de Bruxelles. Une réflexion, une planification et une action communes sont donc nécessaires à tous les niveaux de la gouvernance belge, si l'on veut gérer efficacement le bruit des avions provenant de BRU et surtout si l'on veut mettre en œuvre des solutions significatives à long terme. En raison des implications transfrontalières du bruit des avions, de sa réglementation et de sa gestion, ainsi que de la nécessité d'assurer la stabilité et la prévisibilité du climat sonore, des règles harmonisées seront nécessaires, notamment pour éviter que des décisions arbitraires ne soient prises et changent la manière et le lieu de vol des avions. Cette réflexion et cette harmonisation communes nécessiteront des structures multipartites afin de permettre la réalisation d'un accord commun. Il faudra également clarifier les règles, les rôles et les responsabilités, de même que l'engagement effectif de toutes les parties concernées, y compris les collectivités opérationnelles, les groupes d'agrément locaux et le grand public.

ENVISA n'est pas un expert de la gouvernance belge ou des processus et structures judiciaires et juridiques, mais ENVISA comprend comment ces structures fonctionnent efficacement dans d'autres Etats et dans d'autres aéroports. Quelques premiers pas vers les structures et processus requis ont déjà été entrepris ou sont prévus selon les esquisses précédente et actuelle du plan d'action sur le bruit pour BRU, qui est en cours de préparation par la Région flamande. Toutefois, il est évident que ce plan n'a pas été pleinement efficace et que des structures de gouvernance plus sophistiquées et une série plus complète de processus de gestion du bruit sont nécessaires. Il appartiendra cependant aux acteurs belges de s'organiser en structures qui travaillent sur le territoire. Cela peut nécessiter des modifications de la législation primaire ou de nouveaux accords multipartites, mais là encore, ce sont des questions qui relèvent des parties prenantes belges. Alors qu'une approche fédérale est idéale pour la réglementation et la gestion des impacts transfrontaliers, il se peut que cela ne soit pas réalisable en Belgique. Une solution à ce problème pourrait être qu'un cadre fédéral, communément accepté et harmonisant la politique fédérale en matière de bruit des avions, soit alors réglementé au niveau du gouvernement régional. Le présent rapport recommande toutefois que le gouvernement fédéral facilite, mette en œuvre et réglemente les solutions convenues d'un commun accord.

Le fait est qu'il n'est pas possible pour les avions de modérer leur vol lorsqu'ils franchissent les frontières locales. De plus, les agences qui contrôlent où et comment les avions volent ne sont pas régies au niveau régional mais au niveau national et international. Il est également vrai qu'à l'heure actuelle, les décisions affectant la répartition du bruit des avions dans une ou plusieurs Régions sont finalement approuvées par une seule d'entre elles. Cela peut entraîner une perte de confiance entre les gouvernements et les communautés locales. En outre, tous les piliers de l'approche équilibrée de l'OACI ne peuvent pas être contrôlés par un seul gouvernement régional, comme par exemple l'aménagement du territoire autour de l'aéroport et les procédures opérationnelles de réduction du bruit, qui peuvent être influencées par des réglementations différentes dans chaque région. Une approche régionale de l'élaboration de telles règles peut rendre inévitable leur non-respect, même par des aéronefs agréés qui sont exploités conformément à des procédures publiées.

Ce qui suit est une description des structures et processus potentiels que ENVISA recommande aux parties prenantes d'examiner conjointement et en toute transparence. Une grande partie de ce qui est nécessaire en termes de réglementation et de fonctions existe déjà. C'est l'efficacité de la répartition actuelle des compétences et des responsabilités qui est discutable, surtout là où il n'existe pas encore de compétences spécialisées

adéquates. La présente section a donc pour objet de décrire les structures et leurs attributions telles qu'elles existent ailleurs et qu'il convient d'envisager d'adopter en Belgique.

7.4.2 Vue d'ensemble des structures

Le diagramme suivant résume les structures de gouvernance recommandées :

(* = rôle/fonction nouveau ou modifié)

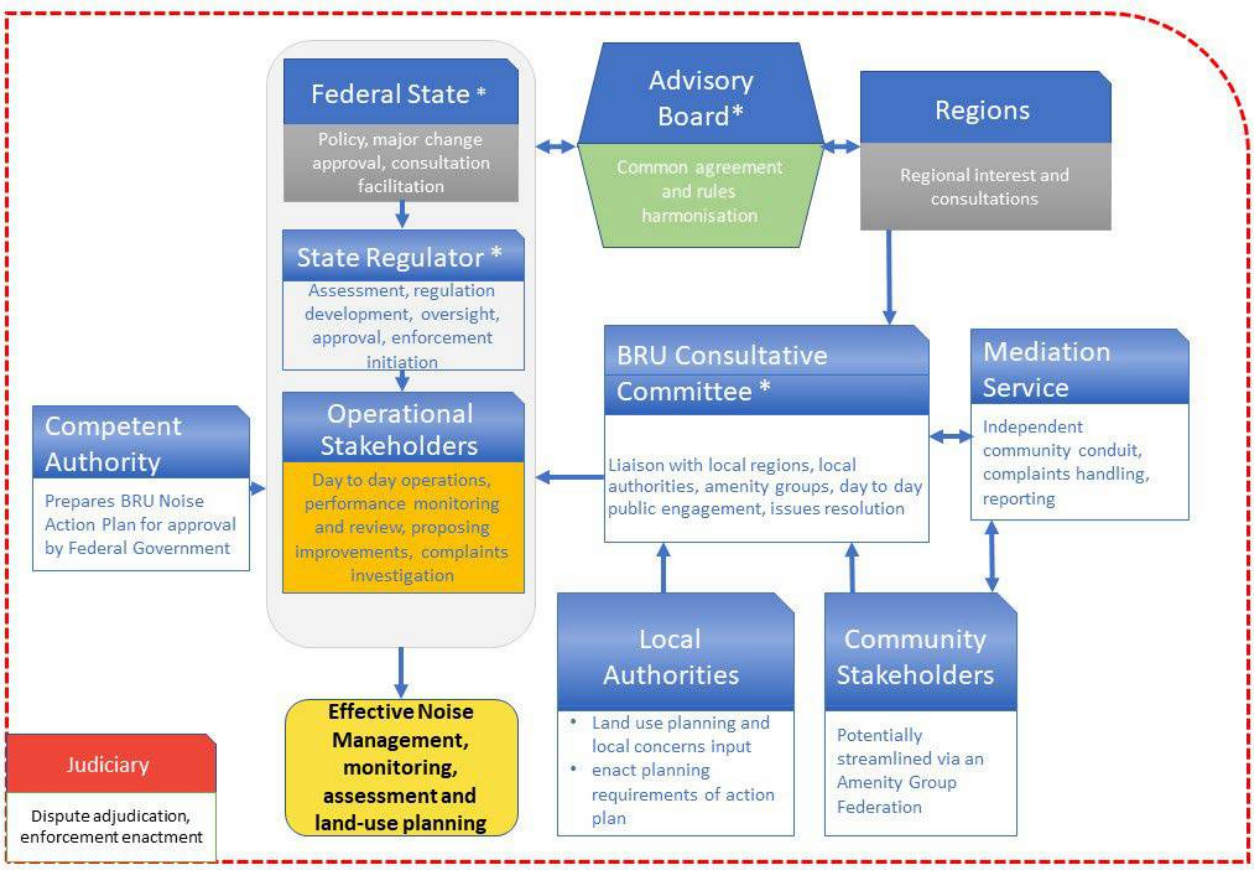


Figure 7-1 Structures de gouvernance recommandées

7.4.3 Le rôle de l'État

ENVISA croit fermement qu'en raison de la nature transfrontalière du bruit des avions et de sa gestion, la solution optimale pour la majorité des populations affectées nécessitera un certain degré d'implication fédérale dans la gouvernance et l'harmonisation de la gestion du bruit. Cela est vrai même si l'adoption de règles harmonisées se fait au niveau régional.

En règle générale, l'État est l'arbitre et le décideur ultime en matière de gestion du bruit des avions dans tous les aéroports présents sur son territoire, que ce soit directement ou par l'intermédiaire de ses organismes de réglementation et de son appareil judiciaire indépendant. Pour des raisons d'efficacité, il définit généralement la politique et la réglementation en matière de bruit et habilite les autorités de réglementation et nomme les autorités compétentes pour superviser leur mise en œuvre. Ces règles couvriraient généralement tous les piliers de l'approche équilibrée de l'OACI, mais peuvent être édictées par le biais de différents instruments juridiques (par exemple, l'aménagement du territoire et le droit aérien). Les États ne deviennent alors généralement actifs que lorsqu'un différend important est notifié pour intervention de l'État, ou lorsqu'une modification majeure de l'infrastructure aéroportuaire ou de l'espace aérien est proposée. Pour les aéroports des grandes capitales, cependant, certains États (par exemple le Royaume-Uni) peuvent jouer un rôle plus actif, en coordonnant et en

approuvant par exemple les processus d'engagement du public et en facilitant le dialogue sur la gestion du bruit entre les communes - en cherchant à harmoniser et à diffuser les bonnes pratiques.

L'État promulgue la politique, les règlements relatifs aux plans de gestion du bruit des avions ou des aéroports et tout sujet connexe tel que l'aménagement du territoire. L'État a tendance à s'intéresser aux mécanismes ayant des implications potentielles aux niveaux international, national et multirégional. Par exemple, l'État pourrait intervenir lorsqu'une politique ou une décision régionale ou locale a des implications potentielles pour les communautés situées en dehors des limites de l'autorité qui prend cette décision. Dans la pratique, une telle intervention n'est normalement pas nécessaire si la réglementation de l'État exige une consultation préalable à de telles décisions et lorsqu'un organisme de réglementation de l'État pleinement compétent supervise de tels processus décisionnels.

L'État établit le cadre de gouvernance pour s'assurer que les règlements et les décisions approuvés ayant une incidence sur le climat sonore sont respectés et délègue l'autorité pour la mise en œuvre et l'application de ces règlements ou plans politiques. L'État s'efforcera d'établir un cadre politique, réglementaire et décisionnel conçu pour atteindre le meilleur équilibre possible entre le développement et l'exploitation des grands aéroports en tenant compte de ses obligations internationales et des impératifs sociaux, environnementaux et économiques nationaux. L'État tiendrait compte des suggestions et des préoccupations de toutes les parties prenantes, y compris les autorités locales et régionales, mais serait l'arbitre ultime de la politique et de la réglementation requises.

L'État établit souvent des processus décisionnels publics légalement constitués pour tout projet de proposition susceptible de modifier le climat sonore autour d'un grand aéroport. Ces processus permettent généralement de tenir compte des préoccupations et des opinions de toutes les parties concernées avant de prendre de telles décisions.

En tenant compte de l'avis de son organe consultatif, et par l'intermédiaire de ses agences, le gouvernement fédéral pourrait entreprendre des fonctions d'harmonisation exécutive telles que :

- Promulguer le droit international applicable et veiller à son respect ;
- Mettre en place une politique harmonisée en matière de bruit des avions pour BRU (et éventuellement pour tous les aéroports du pays) ;
- Y compris harmoniser les méthodes et les normes pour les pratiques de lutte contre le bruit et exiger que tous les régulateurs représentant les zones affectées par de telles nuisances soient d'accord sur les niveaux de réduction du bruit ;
- Établir des processus de consultation pour faciliter un dialogue transparent et ouvert avec les parties prenantes - et pour faciliter le débat et le consensus le plus large possible avant la prise de décision ;
- Approuver les grands espaces aériens et l'utilisation des nouvelles technologies de navigation. Ce processus serait élaboré et proposé dans le cadre de processus de consultation, comme il est décrit dans la section du présent rapport portant sur le processus ;
- Empêcher l'adoption de décisions ou de jugements arbitraires qui modifient la manière dont les aéronefs volent et l'endroit où ils le font, sans évaluation ou consultation indépendante adéquate avec les personnes concernées ;
- Mettre en place une politique de planification en matière d'aménagement du territoire autour de l'aéroport, ou des aéroports.

7.4.4 Organisme consultatif indépendant du gouvernement de l'État

En raison de la complexité de la gouvernance belge, il conviendrait d'envisager la création d'un organe consultatif multipartite indépendant chargé de conseiller le gouvernement fédéral et de faciliter l'harmonisation

et la concertation entre les parties prenantes. Ce devrait être l'organe principal où le consensus est recherché et d'où les activités détaillées de recherche, de planification et de mise en œuvre sont supervisées.

Cet organe pourrait comprendre (sans s'y limiter) :

- Mobilité de l'État (Président) ;
- Planification de l'État ;
- Régions ;
- Régulateur(s) ;
- Président du Comité consultatif d'aéroport (CC) ;
- Intervenants opérationnels ;
- Autres, sur invitation, si besoin (par exemple, autorités locales, représentant d'une fédération de groupes d'agrément, médiateur, etc.).

La constitution belge peut exiger que l'Etat et les Régions concluent des accords formels multipartites avant de pouvoir collaborer. En effet, cette exigence est mentionnée dans le dernier projet de plan d'action de BRU contre le bruit. De tels accords ont toutefois besoin de structures et de processus pour s'assurer qu'ils sont mis en œuvre. Il se peut qu'il existe déjà une structure de collaboration appropriée qui peut servir de tribune pour permettre la surveillance et le dialogue nécessaires entre les principaux intervenants. Mais il est recommandé qu'un organisme spécifique soit créé pour veiller à ce qu'une importance suffisante soit accordée au bruit des avions et que cela soit démontré publiquement. Les travaux de l'organe consultatif devraient être transparents et rendus publics, et les décisions clés devraient faire l'objet d'une évaluation complète et d'une consultation conformément aux normes de meilleures pratiques.

C'est un rôle clé pour tous ces organes de gouvernance et de collaboration opérationnelle (par exemple, le CC de BRU proposé, et le BRU Collaborative Environmental Management (CEM) group) que de produire des informations publiques cohérentes et communément acceptées. Il est impossible d'éliminer complètement les rumeurs et les fausses informations, mais le fait d'avoir des sources d'informations fiables et convenues d'un commun accord est une pierre angulaire de la confiance du public. Cela nécessitera une coordination efficace entre ces organismes, ainsi qu'une vérification indépendante des informations et, éventuellement, une source unique, ce qui pourrait être la tâche d'un régulateur national.

7.4.5 Régulateur de l'État

Il est normal qu'un organisme de réglementation d'État ayant les compétences requises soit établi, en dehors des processus exécutifs normaux du gouvernement, pour avoir des pouvoirs réglementaires globaux sur le bruit des avions dans le cadre de politiques établies et de règlements convenus. Cet organisme de réglementation a pour vocation d'exercer son autorité sur tous les aéroports d'un État. L'autorité de réglementation pourrait être une autorité compétente spécifique (travaillant en étroite collaboration avec l'autorité de réglementation de l'aviation), qui s'occuperait uniquement des aéronefs et de l'impact environnemental (y compris le bruit - par exemple, ACNUSA en France). Plus souvent, c'est l'organisme de réglementation de l'aviation (CAA) qui se voit confier ce rôle. Le rôle de cet organisme de réglementation (dans ce domaine) est de promulguer et d'appliquer les règles et règlements convenus en matière de bruit, avec le pouvoir de prendre des mesures punitives au besoin (par une procédure légale). L'organisme de réglementation aurait normalement une très forte compétence en matière d'évaluation et de contrôle du bruit des avions - souvent en établissant un centre d'excellence dans ce domaine. Ils représenteraient normalement l'État dans les discussions et les consultations internationales sur les politiques.

L'organisme de réglementation fournirait au gouvernement des conseils sur la politique et la réglementation en matière de bruit des aéronefs, y compris sur les limites de bruit et les sanctions à appliquer en cas d'infraction.

En fonction de l'organisation et de la répartition précises des pouvoirs entre le régulateur et le pouvoir judiciaire, ce dernier n'a parfois qu'un rôle de régulation en cas de litige. Dans d'autres régimes, le pouvoir judiciaire a le rôle de décider de la culpabilité ou de l'innocence et des sanctions à appliquer (dans le cadre de directives convenues) lorsque l'organisme de réglementation poursuit une partie prenante pour non-conformité.

L'organisme de réglementation superviserait les processus de consultation et pourrait mettre fin aux propositions lorsqu'il n'est pas convaincu que les règlements aient été respectés à sa satisfaction. L'organisme de réglementation serait normalement le principal responsable de l'application des règlements convenus, le pouvoir judiciaire n'intervenant que lorsqu'un différend, une injustice ou un acte illégal est signalé ou soupçonné. Par exemple, la mission d'ACNUSA en France est : *« En tant que principale autorité administrative indépendante concernée par l'environnement, ACNUSA a pour principales missions de rouvrir les voies de communication, de rétablir la confiance et de veiller à ce que le développement du transport aérien ne pénalise pas les résidents »*. Cela offre aux résidents une certaine assurance que le bruit des avions est traité de façon indépendante.

Actuellement, en Belgique, la réglementation du bruit des avions (comme la plupart des réglementations environnementales concernant les sources de pollution géographiquement localisées) est assurée par les Régions. Cela signifie qu'une Région peut réglementer une source dans une autre Région et qu'une Région propriétaire d'un aéroport s'auto-réglemente. En outre, le Règlement 2014/598 exige que l'autorité compétente pour la réglementation soit distincte de l'exploitant de l'aéroport. Ce n'est peut-être pas le cas lorsqu'une région possède une forme quelconque de propriété dans un aéroport, dont elle est l'autorité compétente selon le règlement mentionné ci-dessus.

Il est entendu que la Constitution belge établit des pouvoirs réglementaires pour le bruit des avions au niveau régional, ce qui peut s'avérer difficile à changer puisque les Régions souhaiteront avoir le pouvoir de protéger leurs citoyens. S'il s'avère impossible d'établir un organisme fédéral de réglementation pour le bruit des aéronefs, il doit alors exister des mécanismes garantissant que les plans d'action sont exécutés, que les réglementations locales ne faussent pas par inadvertance les schémas de vol des aéronefs des activités les moins nuisibles convenues en commun ou que les dommages économiques nationaux ne sont pas causés accidentellement. Cela impliquera des mécanismes tels que l'harmonisation des politiques, des accords communs et des forums globaux pour des discussions et des améliorations permanentes. L'élaboration de règlements multiples pour un même aéroport n'est pas rentable et peut entraîner une certaine fragmentation (p. ex. interprétation différente de la loi). S'il est possible d'instaurer une confiance et un accord suffisants, une réglementation cohérente pourrait alors faire l'objet d'un accord commun par le biais de structures globales, puis être promulguée au niveau régional.

Une voie plus difficile, mais finalement plus efficace, consisterait à mettre en place un régulateur global unique pour le bruit des avions, qui pourrait couvrir tous les aéroports belges. Les intervenants locaux pourraient alors élaborer des plans de lutte contre le bruit dans les aéroports au moyen de structures de collaboration afin d'atteindre les objectifs locaux avec l'organisme de réglementation national et de s'assurer que les règlements internationaux et nationaux sont respectés (comme les obligations d'évaluation et de consultation), mais ils ne participeraient pas autrement, à moins qu'un changement majeur ne nécessite une approbation ou un litige local ne nécessite un arbitrage externe. L'organisme national de réglementation pourrait alors faire appel au pouvoir judiciaire au besoin.

7.4.6 Pouvoir judiciaire

Le pouvoir judiciaire applique les règles et règlements établis, car ceux-ci relèvent de ses pouvoirs et, normalement, lorsque l'organisme de réglementation n'a pas de pouvoirs délégués ou lorsqu'il y a un différend. Le pouvoir judiciaire travaillerait normalement en étroite collaboration avec l'organisme de réglementation avant d'entamer un processus juridique. Le principal instrument dont dispose le pouvoir judiciaire pour résoudre

les litiges est un contrôle judiciaire public. Le pouvoir judiciaire publierait normalement les fondements de ses conclusions et pourrait également recommander les modifications nécessaires pour rendre licite une proposition bloquée. Normalement, il n'impose pas de décisions ayant pour effet de modifier une politique, une règle ou un règlement convenu qui a une incidence directe ou indirecte sur le lieu, le moment ou la façon dont les aéronefs volent. Ce n'est normalement pas sa fonction. Le pouvoir judiciaire peut plaider en faveur de la participation de l'organisme de réglementation. Normalement, un processus d'appel est mis en place pour s'assurer que justice est rendue - généralement en renvoyant les jugements contestés à un tribunal supérieur.

Le rôle du « pouvoir judiciaire » dans l'exercice de son pouvoir « local » sur une question d'importance nationale devrait être revu. S'il est décidé d'établir un organisme de réglementation, il sera essentiel de clarifier la relation entre cet organisme et le pouvoir judiciaire. Il est essentiel que ce dernier n'impose pas directement des jugements qui peuvent affecter où, comment et quand les avions volent. C'est une question de politique d'État.

Il est essentiel que, si les pouvoirs judiciaires de faire respecter la loi et les droits de l'homme doivent être maintenus, en raison des implications transfrontières des décisions et du risque que des décisions arbitraires puissent avoir un impact global plus important ou provoquer des troubles publics, des processus et des règles clairs soient établis pour garantir que les jugements n'aient pas d'effets imprévus ou délétères sur le climat sonore ou la conformité aux règles internationales. Les jugements doivent respecter les plans d'action contre le bruit convenu d'un commun accord et ne pas les modifier. Les jugements peuvent obliger les structures décisionnelles à traiter une question lorsqu'il est décidé qu'une injustice est commise.

7.4.7 Gouvernements régionaux

Compte tenu de la création de l'organe consultatif national et du régulateur, les pouvoirs réglementaires du gouvernement régional devraient être revus. Il n'est pas normal qu'une réglementation régionale, non coordonnée, d'un aéroport de la capitale aboutisse à la transposition du bruit ou à une modification du survol des avions dans d'autres régions. S'il est entendu que les Régions ont la responsabilité de protéger leurs citoyens, l'imposition par une Région de règles locales, qui sont conçues pour déplacer des aéronefs au-dessus d'autres Régions, n'est pas durable. Il faudrait envisager d'établir une perspective holistique, une politique et un processus de prise de décision, ce qui exigera une prise de décision étatique et une réglementation coordonnée. Il est toutefois essentiel que les gouvernements régionaux puissent faire connaître leurs besoins et les préoccupations et exigences des citoyens par les voies établies, y compris par l'intermédiaire du Conseil consultatif indépendant. Les gouvernements régionaux peuvent également être tenus d'être les organes responsables de l'adoption de règles ou de régimes d'application communs convenus.

L'un des principaux moteurs de la réglementation holistique devrait être l'accord sur les principes directeurs et la politique nationale publiée sur ce sujet ; par la suite, un plan de soutien peut être établi qui peut fournir des rôles importants au gouvernement régional.

7.4.8 Autorités locales

Les autorités locales autour de BRU sont des acteurs clés de la gestion du bruit avec une compétence particulière en matière d'aménagement du territoire autour de l'aéroport. Ce processus de planification devrait être harmonisé avec le plan d'action contre le bruit et devrait être conforme à la législation nationale en matière de planification, y compris toutes les interdictions, exigences et normes spécifiques concernant le bruit des avions.

Lorsqu'elles représentent leurs communautés, les autorités locales envoient normalement un représentant au Comité consultatif de l'aéroport, qui est leur principal canal de communication avec la communauté opérationnelle.

Les autorités locales enverraient leurs observations à l'organe consultatif de BRU, soit directement, soit par l'intermédiaire des gouvernements régionaux. Ils auraient également la responsabilité d'appuyer les communications publiques sur les performances, les progrès et les plans en matière de bruit, en coordination avec le Service de médiation et à la demande du Comité consultatif.

NOTE : Il peut s'avérer utile que les autorités locales couvrant toutes les zones fortement touchées par le bruit des avions provenant de BRU puissent se rencontrer périodiquement afin de convenir et de promouvoir des objectifs et positions communs, lorsque cela est possible. Cela aiderait à partager les expériences, à favoriser la compréhension et à rationaliser les processus de consultation.

7.4.9 Comité consultatif d'aéroport (CC)

Conformément aux bonnes pratiques en vigueur dans de nombreux aéroports, un CC aéroportuaire devrait être créé. Il s'agira d'un organisme consultatif indépendant pour les intervenants opérationnels de l'aéroport, qui représentera officiellement les préoccupations et les points de vue de l'ensemble de la collectivité, et servira d'intermédiaire pour fournir des renseignements au public sur l'aéroport. Il faudra parvenir à un consensus dans la mesure du possible - il s'agira également d'un mécanisme permettant de sensibiliser la population aux limites techniques, etc. des mesures opérationnelles. Le CC peut également aider à façonner et à vérifier les communications sur les questions aéroportuaires puisque les représentants du public peuvent aider à la conception des rapports, etc. Le CC peut établir des arrangements de travail à long terme ou axés sur les tâches, tels que des groupes de travail techniques ou des groupes consultatifs. Le CC devrait être une réunion publique ouverte au public et aux médias - les procès-verbaux devraient également être publiés. Les coordonnées des membres devraient également être publiées afin que le public puisse faire part de ses préoccupations particulières aux fins de discussion et de suivi. La partie prenante opérationnelle du CC devrait être composée de :

a. Président indépendant de l'extérieur de la zone affectée par le bruit ;
b. État P.O.C. ;
c. Gouvernements régionaux ;
d. Autorités locales des communes concernées - en tant qu'élus et, le cas échéant, en tant que fonctionnaires spécialisés (techniciens, planificateurs, etc.). ;
e. Groupes d'accueil ;
f. Service de médiation ;
g. Représentants des passagers ;
h. Skeyes ;
i. Agents de la BAC ;
j. Actionnaires de la BAC ;
k. Comité Opérationnel de l'Aéroport (compagnies aériennes) ;
l. Représentants syndicaux ;
m. BATA ;
n. Autres.

Il serait peut-être prudent qu'une petite délégation d'intervenants clés de BRU observe un ou plusieurs comités consultatifs bien établis dans des aéroports importants (les aéroports de Londres Heathrow et Manchester ont des CC actifs). Ils peuvent également obtenir leur mandat. La valeur de ces Comités consultatifs et la manière dont ils pourraient être adaptés pour BRU seraient évidentes.

NOTE : Il s'agit d'une suggestion qui pourrait être reproduite dans d'autres aéroports et qui pourrait être rendue obligatoire par règlement.

7.4.10 Fédération des groupes d'agrément

Les groupes d'agrément locaux agissent généralement dans leur propre intérêt et s'engagent avec d'autres structures comme bon leur semble. Toutefois, une fédération de groupes d'agrément pourrait éventuellement être établie et reconnue officiellement comme une partie prenante clé. Cela aiderait à rationaliser la consultation, car là où il y a consensus, cela peut être développé à ce niveau. Il peut être impossible de parvenir à un consensus sur des sujets particuliers en raison d'intérêts locaux (nimbyisme), mais une voix communautaire commune aiderait à rationaliser, harmoniser et coordonner la communication avec le public.

7.4.11 Intervenants opérationnels

- **Exploitant d'aéroport**

  L'exploitant de l'aéroport est l'équipe désignée par les propriétaires de l'aéroport pour développer et exploiter ce dernier ainsi que son infrastructure. Normalement, les partenaires de services aéroportuaires (par exemple, les exploitants d'aéronefs, les concessions, les agents d'assistance aux locataires, etc.) seraient choisis par l'exploitant de l'aéroport et exerceraient leurs activités dans le cadre de règles et d'accords fixés par ce dernier dans un cadre réglementaire. Le bruit des avions et le bruit provenant des opérations au sol peuvent représenter une charge financière importante et une contrainte potentielle pour un aéroport et, par conséquent, pour l'activité aéroportuaire. Les décisions prises par l'exploitant de l'aéroport concernant le développement des routes, le marketing opérationnel, l'infrastructure aéroportuaire, etc. peuvent toutes entraîner des répercussions importantes sur le bruit. Dans de nombreux aéroports (mais pas tous), le fournisseur de services de navigation aérienne d'un aéroport est financé par l'aéroport en question et, par conséquent, les opérations aériennes et les technologies de navigation et de surveillance sont spécifiées par ce dernier.

  Pour toutes les raisons susmentionnées, ou pour l'une d'entre elles, l'exploitant de l'aéroport est habituellement l'entité responsable de la collectivité opérationnelle de l'aéroport en ce qui concerne le bruit (et d'autres impacts généralisés). C'est l'exploitant de l'aéroport qui met en œuvre, encourage ou exige de façon proactive :

  - La responsabilité pour toutes les conditions de planification concernant le bruit ;
  - La minimisation du bruit dans ses processus décisionnels et le développement des infrastructures ;
  - Les bonnes pratiques de gestion du bruit :
    - Sélection de l'opérateur
    - Conception, configuration et exploitation des pistes et des voies de circulation
    - Gestion du bruit au sol et infrastructures
    - Couvre-feu volontaire
    - Frais liés au bruit
    - Sanctions
    - Établir des processus opérationnels collaboratifs pour gérer conjointement le bruit
    - Convenir des procédures d'atténuation avec le fournisseur de services de navigation aérienne (ANSP)
  - La surveillance et la modélisation du bruit et du survol ;
  - Les rapports sur le rendement en matière de bruit ;
  - La participation du public et rendu publique des communications ;
  - La consultation du publique ;

- Le financement et la facilitation des mesures d'atténuation et d'indemnisation (p. ex. plans d'insonorisation, installations d'essai des moteurs, etc.).

Le rôle de l'exploitant de l'aéroport dans la gestion du bruit est défini dans la licence d'exploitation d'aérodrome[21] fournie par le gouvernement fédéral. Il pourrait être prudent d'examiner le rendement de l'exploitant actuel de l'aéroport par rapport à ces obligations et de chercher à améliorer ces exigences lorsque la prochaine licence sera soumise à négociation.

- **Fournisseur de services de navigation aérienne (ANSP)**

Le rôle principal de l'ANSP est d'assurer le mouvement sûr et rapide des aéronefs. Il est assuré par des services tels que la conception de l'espace aérien et des procédures, le contrôle tactique du trafic aérien, la gestion des flux, la fourniture et le développement de technologies de simulation, de navigation et de surveillance, et ainsi de suite. L'ANSP a donc un rôle crucial à jouer en facilitant où et comment les avions opèrent sur et autour d'un aéroport - et donc sur le climat sonore. Le service que l'ANSP fournit pour un aéroport est parfois financé et couvert par un contrat avec l'exploitant de l'aéroport et, par conséquent, leur rôle peut être dicté dans une certaine mesure par l'exploitant de l'aéroport. Le rôle de l'ANSP et les obligations et objectifs requis en matière de bruit devraient toutefois être définis dans des règles et règlements. Conformément à ces règles et réglementations convenues, l'ANSP est généralement également tenu de faciliter ou de mettre en œuvre des voies, procédures et techniques d'atténuation et de gestion du bruit et de se conformer aux exigences en matière de consultation et d'engagement des parties prenantes, y compris avec le public. Dans le cas des propositions qui ont une incidence sur les opérations à l'intérieur ou à proximité d'un aéroport, la consultation est habituellement conçue et menée par l'exploitant de l'aéroport en collaboration avec l'exploitant et tous les partenaires de services concernés. En fin de compte, en tant que fournisseur de services, l'ANSP peut proposer des améliorations des performances acoustiques, mais son rôle principal est de veiller à ce que les règles et réglementations de navigation aérienne convenues soient mises en œuvre- y compris toute mesure de gestion du bruit convenue.

- **Exploitants/pilotes d'aéronefs**

Les exploitants d'aéronefs choisissent l'équipement à piloter en fonction des restrictions en matière de bruit. La principale obligation d'un pilote est d'assurer la sécurité de ses aéronefs, de ses passagers et des tiers. L'une des principales exigences de sécurité encouragées par l'OACI est d'éviter la prolifération inutile de règles locales. Cela s'explique par le fait que les pilotes évoluent dans plusieurs aéroports et que le fait de modifier leurs procédures d'exploitation normalisées pour tenir compte des règles locales peut nuire à la sécurité. Toutefois, les pilotes et les exploitants d'aéronefs cherchent souvent de façon proactive à satisfaire à des exigences précises et importantes en matière de bruit lorsque la sécurité n'est pas compromise.

C'est pourquoi, dans la limite du possible, les exploitants d'aéronefs et les pilotes s'efforcent souvent d'atteindre les exigences en matière de performance acoustique, notamment :

- Suivre avec précision les itinéraires de bruit privilégiés et les exigences en matière d'altitude ;
- Mettre en œuvre des procédures de départ pour la réduction du bruit ou des opérations de descente continue (CDO) dans la mesure où les exigences opérationnelles le permettent ;
- Respecter les obligations du couvre-feu dans la mesure du possible (dans les limites des règles appliquées et des exemptions permises).

- **Coordinateur des créneaux**

Le coordonnateur des créneaux est une autorité indépendante, dont le rôle principal est de superviser l'utilisation des créneaux de piste qui ont été attribués aux exploitants d'aéronefs, et de veiller à ce qu'il n'y ait pas d'abus (par exemple, toute opération évitable hors créneau). Le coordonnateur des créneaux dispose de divers pouvoirs pour sanctionner l'utilisation abusive régulière des créneaux et organise des réunions régulières avec les parties prenantes de l'exploitation et l'autorité de réglementation de l'aviation pour examiner et améliorer le respect de ces créneaux. Le coordonnateur des créneaux horaires a un rôle clé à jouer pour s'assurer que tous les systèmes de couvre-feu et de contrôle de la circulation nocturne sont utilisés correctement.

- **Collaborative Environmental Management (CEM)**

  Il s'agit d'un groupe opérationnel aéroportuaire composé de partenaires de services aéroportuaires. En règle générale, les principaux intervenants du CEM sont l'exploitant de l'aéroport (chef de file), l'exploitant de l'aéronef et le fournisseur de services de navigation aérienne – avec des intervenants secondaires, selon les sujets, qui peuvent comprendre les organismes de réglementation, le coordonnateur des créneaux horaires, les agents de manutention, etc. Le groupe devrait suivre les directives du CEM produites par EUROCONTROL[45]. Les principaux objectifs du CEM sont paraphrasés ici - mais expliqués plus en détail dans les directives officielles du groupe :

  - Améliorer la compréhension des priorités environnementales communes auxquelles toute la communauté aéroportuaire est confrontée ;
  - Examiner les améliorations opérationnelles potentielles suggérées par les intervenants externes par l'entremise du Comité consultatif et informer et consulter les intervenants externes sur les améliorations prévues, lorsque celles-ci peuvent avoir une incidence au-delà des limites de l'aéroport ;
  - Convenir en collaboration, et cibler les domaines à améliorer, y compris la gestion du bruit ;
  - Collaborer aux communications publiques et contribuer aux processus de consultation et de planification externes.

  NOTE : Le CEM n'a été adoptée que très récemment à BRU.

7.4.12 Le service de médiation

Le service de médiation est un organisme indépendant qui agit comme intermédiaire et enquêteur indépendant au nom des voisins de l'aéroport. Il reçoit, enquête et répond aux plaintes et aux demandes de renseignements du public et produit des rapports détaillés sur l'application des règles d'exploitation publiées qui peuvent affecter les communautés environnantes, en particulier le bruit aérien. Le service de médiation peut offrir des conseils aux intervenants opérationnels sur la façon dont les opérations affectent les collectivités et assurer la liaison avec les groupes de pression communautaires liés au bruit. Le service de médiation fournit également des explications publiques sur les questions opérationnelles afin de les rendre compréhensibles pour les profanes.

L'indépendance du service de médiation est essentielle à son bon fonctionnement. À l'heure actuelle, la surveillance de l'exécution de ses fonctions incombe au gouvernement fédéral. Il peut être prudent d'établir un processus d'examen périodique par le gouvernement ou ses organismes (le cas échéant), de sorte que l'indépendance du service de médiation soit validée. Il peut également être prudent que le service de médiation

[45] EUROCONTROL, Spécification pour la gestion collaborative de l'environnement (CEM), édition 2018

assiste au CC aéroportuaire proposé en tant que forum utile et efficace pour explorer les nouveaux besoins de la communauté et pour recevoir des suggestions sur les développements futurs en matière de médiation.

NOTE : Ces structures et processus s'appliqueraient également aux récepteurs sensibles (écoles, hôpitaux et installations publiques) au besoin - on ne s'attend pas à ce que ces entités s'occupent régulièrement des structures et processus de gestion du bruit des aéronefs. Ils seraient toutefois des interlocuteurs clés pour les plans de gestion du bruit et les solutions proposées.

NOTE : Il sera également important d'associer les médias à la stratégie. Vous ne pouvez pas contrôler le message médiatique, mais l'information fournie aux médias doit être cohérente et coordonnée dans la mesure du possible.

7.5 *Gouvernance du bruit et processus de gestion du bruit*

7.5.1 Aperçu du processus

L'ensemble du processus multipartite proposé est résumé dans la figure suivante, visant à parvenir à un accord par étapes successives, en vue d'une solution globale convenue d'un commun accord :

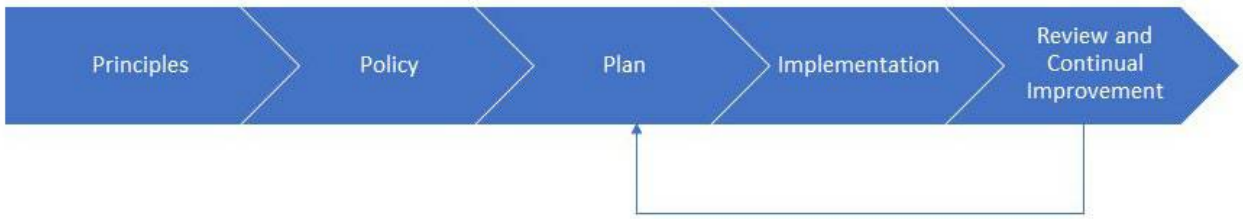


Figure 7-2 Aperçu du processus multipartite

Les composantes du processus de gestion du bruit ne sont actuellement pas entièrement du ressort d'une seule partie prenante, bien que la Région flamande soit l'autorité compétente en vertu de la transposition nationale de la directive européenne 2002/49/CE.

Il sera essentiel de veiller à ce que les influences futures sur le climat sonore soient considérées et prises en compte dans la prise de décision. Cela permettra d'éviter leurs changements dus à des facteurs externes, qui sont source d'incertitudes et d'inquiétudes pour le public. La prise de décision doit donc tenir compte des influences futures potentielles et en tenir compte, et les répercussions probables doivent être reconnues honnêtement et publiquement (exemples seulement) :

- **Croissance de la demande**

  Par exemple, à l'heure actuelle, les règles d'exploitation (AIP) qui régissent la prise de décision concernant la sélection de la piste 01 et de la piste 07L pour les atterrissages d'aéronefs pendant les opérations de l'est sont délibérément vagues. L'utilisation de la RWY 01 permet de survoler des zones moins densément peuplées au sud de BRU plutôt que des zones urbaines plus densément peuplées. L'utilisation de la RWY 01 réduit cependant la capacité opérationnelle de l'aérodrome. Cela entraîne des retards ATFM, un guidage actif des aéronefs pour équilibrer le débit, ce qui rend les modèles de survol moins sûrs, et une situation où les aéronefs volent à une altitude relativement basse et font plus de bruit au sol que pour les opérations normales intégrant des opérations en descente continue (CDO). Cette

question est traitée plus en détail à la section 10. Il est probable qu'à moins que la technologie ne suive le rythme de la demande, le besoin de déplacer les arrivées sur la RWY 07 augmentera avec le temps.

- **Navigation basée sur la performance (PBN)**

  Le PBN utilise des systèmes de navigation par satellite et des systèmes de navigation embarqués à bord des aéronefs pour guider avec plus de précision le vol les aéronefs bien équipés que ne le fait actuellement le recours à la navigation au sol. Il offre des améliorations en matière de sécurité et peut offrir une répétabilité 4D plus certaine, ce qui peut contribuer à l'efficacité des vols et à une conception plus sophistiquée de l'espace aérien et des procédures. Des questions telles que la disponibilité de l'espace aérien contrôlé, les limites opérationnelles et de sécurité des aéronefs (p. ex. performances maximales en montée, en descente et en virage), la nécessité d'assurer un espacement sûr et de maintenir la sécurité dans des conditions anormales limiteront le degré possible de souplesse disponible. En outre, le PBN ne peut être utilisé que par des aéronefs équipés pour utiliser le guidage par satellite selon la norme appropriée. Toutefois, la proportion de ces appareils dans la flotte commerciale mondiale ne cesse d'augmenter.

  Le PBN réduit la dépendance à l'égard d'aides à la navigation au sol moins précises et moins fiables. Il permet de plus une plus grande souplesse et une plus grande complexité dans les procédures de départ et d'arrivée et d'approche. Il peut faciliter un suivi plus précis lorsque la concentration est nécessaire. Le PBN peut également être utilisé pour assurer une répartition plus souple du survol et peut offrir un certain degré de périodes de répit plus prévisibles dans les régions les plus gravement touchées. Associé à des outils efficaces d'aide à la décision du contrôleur, il pourra éventuellement faciliter des trajectoires plus sophistiquées au sol, plus près d'un aéroport. Ainsi, à terme, le PBN sera en mesure de faciliter l'adaptation de l'impact du bruit en fonction des contraintes de capacité, de sécurité et des besoins des aéronefs qui ne peuvent pas l'utiliser pour la navigation. Il appartiendra aux parties prenantes locales, par le biais de processus de consultation et de prise de décision établis, de décider de la manière dont le PBN sera déployé et utilisé. Il n'existe pas de solution universelle utilisant le PBN.

  Il y a cependant des limites sur le degré d'adaptation de l'impact sonore que le PBN peut offrir. Il faut garder à l'esprit que le bruit se disperse latéralement à partir d'un avion et que cette dispersion augmente avec l'altitude. Les gens entendront les avions même s'ils ne sont pas directement sous sa trajectoire de vol. Plus près d'une piste, le degré de flexibilité diminue puisque l'espacement des aéronefs doit être maintenu. La sécurité et le confort des passagers sont limités en ce qui a trait à leur capacité de virage serré. Les interactions entre les arrivées et les départs, les obstacles et la prise en compte des procédures de récupération telles que les minima de hauteur de décision et les procédures de remise des gaz peuvent limiter la souplesse de la complexité des procédures. La charge de travail des pilotes et la nécessité d'éviter les approches hâtives signifient qu'ils doivent être alignés avec les pistes en approche. Par conséquent, même la possibilité d'utiliser des approches courbes, ce que la PBN peut aider à faciliter, devra permettre un certain degré de vol stable aligné avec la piste plus proche. Il est essentiel que les pilotes puissent atterrir en toute sécurité et qu'ils soient assurés d'avoir le contrôle de l'appareil en tout temps. Cela est particulièrement vrai pour tenir compte du risque possible de perte soudaine des systèmes de navigation du PBN. Les options de flexibilité des trajectoires de vol très proches des pistes (c'est-à-dire à l'intérieur des contours sonores importants) peuvent également être limitées par la nécessité de maintenir l'espacement, les limites de franchissement d'obstacles, les procédures d'approche interrompue ou les règles internationales de vol qui limitent les altitudes au-dessous desquelles les virages ne sont pas autorisés.

Des compromis peuvent être nécessaires plus loin d'un aéroport, par exemple entre l'impact du bruit et les émissions atmosphériques. L'option d'utiliser certaines procédures de PBN peut être réduite dans des conditions non normalisées comme des conditions météorologiques difficiles ou de faible visibilité. Les aéronefs qui ne peuvent pas utiliser le PBN seront toujours légalement autorisés à voler et à accéder aux aéroports pendant un certain temps après la mise en œuvre de ce dernier.

L'OACI et l'UE ont maintenant pour politique de mettre en œuvre le PBN dans les années à venir. La Belgique devra faire de même et devrait le planifier dès maintenant. Ce dernier sera éventuellement introduit dans l'espace aérien autour de tous les grands aéroports belges, y compris BRU. Il permettra d'adapter davantage les trajectoires de vol des aéronefs autour des aéroports avec une plus grande certitude quant à l'endroit et à la façon dont les aéronefs voleront. Dans les limites opérationnelles susmentionnées, le PBN peut aider à la distribution, à la concentration du bruit ou à l'élaboration d'une politique de répit en fonction des objectifs et de la politique convenus au niveau local. Si on le souhaite, le PBN pourrait être conçu de manière à reproduire les opérations conventionnelles au sol actuelles à BRU. Il est essentiel que les processus soient établis en temps utile pour convenir de la conception du PBN et pour optimiser les améliorations environnementales qu'il pourrait apporter, y compris pour la gestion du bruit des avions. Ces processus devraient faire en sorte que le public soit consulté et au courant des changements prévus, de leur calendrier, de leurs répercussions et de leurs limites. Cette activité de consultation et de communication devrait être entreprise en fonction des besoins de la planification de la mise en œuvre du PBN belge. La PBN sous-tendra un grand nombre des options d'atténuation opérationnelles choisies par les parties prenantes locales. Par conséquent, ses capacités devraient être prises en compte dans cette prise de décision.

NOTE : Il sera important de tenir compte dans la planification du bruit de BRU de toute règle ou de tout plan national ou international de mise en œuvre d'un PBN. Les mesures d'adaptation du PBN devront être prises en considération et façonnées par le biais des structures et des processus recommandés décrits dans le présent document, et en veillant à ce que leur potentiel d'atténuation du bruit soit exploité d'une manière convenue d'un commun accord.

- **Changement climatique**

  Les effets du changement climatique ne sont pas encore pleinement compris, mais ils le sont de plus en plus. Les effets qui peuvent affecter le climat sonore peuvent inclure (à titre d'exemple) :

  - Température plus élevée affectant les performances des moteurs d'avion et les performances en montée ;
  - Des conditions météorologiques plus rigoureuses qui peuvent affecter les opérations de diverses façons, ce qui rend le moment ou le lieu du survol moins certain
  - Changement de la direction des vents dominants qui peut modifier la capacité de suivre le PRS ;
  - Les inondations pourraient affecter les terrains d'aviation côtiers ou de faible altitude.

  Comme de nombreux pays, la Belgique dispose d'un Plan national d'adaptation[46], qui vise à prévoir et à planifier les impacts du changement climatique. L'aviation et ses impacts devraient également être couverts dans ce cadre, et la prise de décision en matière d'aviation, y compris pour la gestion du bruit dans les aéroports belges (BRU compris) devrait prendre en compte les influences potentielles.

[46] Commission nationale du climat, *Plan national d'adaptation belge 2017-2020*

7.5.2 Principes

Pour parvenir à un accord commun sur la politique, la réglementation et la planification en matière de bruit, il est utile, à un stade précoce, de convenir formellement et d'adopter les principes fondamentaux à appliquer lors de l'élaboration des politiques, réglementations et plans d'action. Il s'agirait d'une simple liste de résultats souhaitables convenus d'un commun accord qui fournirait un cadre à l'intérieur duquel les politiques et les stratégies pourraient être forgées. Il est souvent plus facile de commencer la planification du bruit des avions en se mettant d'accord sur des principes généraux, car ceux-ci ne sont pas géographiquement spécifiques. Les discussions visant à parvenir à un accord commun sur les principes mettront en lumière les « questions de principe » qui doivent être résolues. Il est préférable de chercher des solutions à ces questions de haut niveau dès les premières étapes de l'élaboration d'un ensemble complet de mesures de gestion du bruit, que de les faire émerger dans les étapes ultérieures. Il est également essentiel d'entreprendre toutes les étapes de l'ensemble du processus de gestion du bruit de manière transparente et avec la participation adéquate des parties prenantes.

Il est crucial de noter que l'acceptation par le public des principes généraux de gestion du bruit sera probablement moins problématique que l'adoption d'un plan détaillé sur le bruit en l'absence d'options ou de consultation. Surtout là où il y aura inévitablement des gagnants et des perdants.

Il est important qu'une fois établis, les principes ne soient pas modifiés fréquemment, à moins qu'un changement important ne survienne ou ne devienne inévitable. Idéalement, les principes devraient être acceptés par tous les intervenants, mais lorsque cela n'est pas possible, le gouvernement fédéral devrait adopter un point de vue fédéral afin que les impacts transfrontaliers soient traités de façon cohérente. Il est prévu que les principes s'appliqueraient uniquement à BRU, mais il se peut qu'ils puissent être adoptés ou prévus pour d'autres aéroports afin de maintenir des règles du jeu équitables. Par ailleurs, BRU pourrait se voir accorder un statut désigné spécifique qui le placerait sous l'égide du gouvernement fédéral ou sous un contrôle conjoint dans le cadre d'un processus de collaboration. Ces principes fixeront le cadre d'une politique fédérale en matière de bruit des avions qui ne pourra s'appliquer qu'à BRU ou à tous les aéroports belges. Les principes doivent être conformes aux directives, règles et règlements internationaux.

Les principes candidats doivent être approuvés par les parties prenantes belges ; ils pourraient inclure, sans s'y limiter, les principes candidats suivants (sans ordre particulier) :

- La sécurité restera toujours primordiale ;
- Les règles nationales et internationales en matière d'évaluation d'impact, de consultation et d'effets transfrontières devraient être considérées comme appliquées. Cela devrait inclure l'approche équilibrée de l'OACI, y compris le règlement (CE) n° 598/2014 de l'UE sur les restrictions sonores des avions ;
- Le statut et l'importance de BRU lui-même en tant qu'actif stratégique national et sa contribution à la durabilité nationale et régionale devraient être formellement reflétés dans les processus politiques et décisionnels, y compris ceux qui concernent le bruit des avions ;
- D'être honnête envers les communautés affectées sur les limites de la gestion du bruit des avions pour résoudre leurs problèmes - et sur le fait que toutes les communautés ne peuvent pas être protégées de la même manière ;
- Bien que chaque personne affectée par le bruit soit importante, les besoins de la majorité l'emporteront sur ceux de la minorité ;
- Le changement du climat sonore doit généralement être évité - la stabilité sera un objectif clé et c'est particulièrement important autour de BRU, où plusieurs changements ont été mis en œuvre dans un court laps de temps. Un objectif clé sera donc de modéliser la stabilité future des options d'atténuation opérationnelles pour s'assurer que les politiciens conviennent que le bruit des avions et sa gestion transcendent la politique des partis et ne doivent pas être utilisés dans les campagnes politiques. Ils

peuvent toutefois faire pression pour que des solutions communes soient trouvées aux problèmes dans leurs circonscriptions, par le biais de canaux et de processus établis ;

- Reconnaître qu'il existe de grandes différences de tolérance au bruit entre les différentes personnes et s'assurer de comprendre le risque que les plaintes, à elles seules, puissent donner une impression non représentative de l'impact et du niveau de gêne réelle causé à la population générale. Des enquêtes sociales et des consultations publiques seront également utilisées pour éclairer la prise de décision ;
- Des études seront entreprises sur les principales solutions à long terme, telles que la modification de l'infrastructure pour atténuer l'impact du bruit sur les communautés les plus densément peuplées touchées par le bruit ;
- Des solutions à plus long terme, telles que la relocalisation de BRU, seront également étudiées en tenant compte du financement ;
- La responsabilité globale de la gestion quotidienne de tous les bruits d'aéronefs, dans le cadre réglementaire établi, sera confiée à l'exploitant de l'aéroport et sera introduite dans la licence d'exploitation de BRU à la première occasion ;
- La réglementation sur le bruit sera harmonisée dans toutes les régions ;
- L'un des principaux objectifs sera de réduire au minimum le nombre de personnes vivant dans les zones les plus durement touchées par le bruit des avions, conformément aux paramètres d'impact et à la modélisation acceptés ;
- Un autre objectif clé sera d'offrir des périodes de répit aux personnes les plus touchées, tout en maintenant la capacité opérationnelle convenue, lorsque cela n'augmente pas de manière inacceptable le nombre de personnes soumises à un bruit intense ;
- Concernant les personnes résidant en dehors des contours de bruit critiques convenus, l'objectif principal sera de survoler le moins de personnes possible avec des avions aussi haut que possible et de déployer des procédures opérationnelles silencieuses ;
- La politique tiendra compte des récepteurs sensibles tels que les écoles, les hôpitaux, les zones tranquilles et les zones où le bruit des avions peut avoir des impacts écologiques importants. Des directives nationales seront élaborées pour éclairer cette politique ;
- Un organisme de réglementation unique et compétent pour le bruit des aéronefs sera nommé (p. ex. BCAA), qui sera supervisé par un organisme régional/fédéral collaboratif. Cela permettra de réduire les coûts en évitant les duplications de compétences et de technologies et de développer un centre d'excellence en matière d'évaluation et de réglementation du bruit. Ce service pourrait également s'étendre à d'autres aéroports belges afin de permettre un audit et un examen indépendants des performances et de la conformité ;
- Les nouvelles informations scientifiques sur les incidences du bruit des avions sur la santé, les méthodes d'évaluation et les mesures d'atténuation seront étudiées par l'autorité/le régulateur national compétent et feront l'objet de discussions avec les instances/organismes internationaux. Le cas échéant, une fois qu'un accord aura été conclu dans le cadre de processus établis ou lorsque de nouvelles règles internationales auront été adoptées, la politique, la réglementation et les plans d'action belges seront adaptés en conséquence ;
- Les gouvernements fédéral et régionaux concluront un accord de coopération contraignant pour soutenir/superviser l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'action de BRU contre le bruit par la Région flamande ;
- L'exploitant de l'aéroport sera tenu d'établir et de faciliter un comité consultatif présidé de façon indépendante à BRU (ou à tous les aéroports dont le nombre de mouvements annuels est supérieur à 50 000) ;
- La politique sur le bruit des aéronefs (qui peut faire partie d'une politique aéroportuaire plus large) et les règlements connexes devraient avoir une portée, un but, des objectifs et des processus d'application clairement définis ;

- Des changements dans la répartition du bruit ne devraient pas être entrepris à moins qu'il n'y ait un avantage convenu, significatif, réalisable et digne d'intérêt dans le contexte du climat global du bruit. Ceux-ci devront être approuvés dans le cadre de processus établis ;
- Les décisions susceptibles d'entraîner des modifications importantes de l'impact ou de la répartition du bruit devraient être prises à la lumière d'une étude d'impact complète ayant une portée de durabilité ;
- Les études d'impact devraient également inclure une évaluation de la situation future, y compris les plans de développement des aéroports, les nouvelles technologies et les modifications de l'environnement (par exemple, les changements des conditions météorologiques dus au changement climatique). Il serait contre-productif d'apporter un changement majeur aux modèles de bruit avec une durée de vie relativement courte ;
- Pour les aéronefs volant à moins d'un certain nombre de pieds (par exemple 4 000 pieds) au-dessus du sol et dont la densité de population est importante (à définir), le bruit doit être le principal impact environnemental à prendre en compte dans la conception des routes et des procédures, mais nonobstant les besoins convenus en matière de sécurité ou de capacité opérationnelle des aéroports ;
- Pour les aéronefs exploités au-dessus d'un certain nombre de pieds (par exemple 7 000 pieds), l'efficacité des vols et les émissions de carbone seront les principaux impacts environnementaux à prendre en compte dans la conception des routes et des procédures, mais sans tenir compte de la sécurité ou des besoins de capacité aéroportuaire convenus ;
- Les décisions importantes concernant BRU devraient être prises au niveau fédéral. Celles-ci devraient inclure tout ce qui peut affecter la redistribution du bruit des avions, le développement des aéroports ou la capacité aéroportuaire ;
- Les parties prenantes opérationnelles, locales et régionales devraient être dotées d'arrangements et de mécanismes de travail pour s'assurer que leurs opinions et préoccupations sont prises en compte ;
- L'atténuation du bruit pour une population ne devrait pas avoir un effet plus néfaste pour une population plus nombreuse ou une collectivité en termes d'impact sonore ;
- Une perspective holistique doit être maintenue pour l'ensemble du climat sonore. Une question locale ne devrait pas être à la base de la politique, de la réglementation ou des sanctions légales dans leur ensemble, à moins qu'elle n'aboutisse à un avantage global, significatif et digne d'intérêt. Un mécanisme est nécessaire pour superviser et coordonner ce processus ;
- Bien que des mesures raisonnables soient prises pour réduire le bruit provenant des communautés éloignées de l'aéroport, il convient de garder le sens de la perspective. De telles mesures ne devraient pas désavantager les communautés les plus proches de l'aéroport, ni avoir des effets négatifs disproportionnés sur d'autres impacts et interdépendances ;
- Le pouvoir judiciaire ne devrait pas être autorisé à imposer des règles lorsqu'il n'en résulte pas un avantage global et significatif. De tels jugements doivent s'appuyer sur une évaluation complète de l'impact sur le développement durable. Il peut être prudent de n'autoriser que les pouvoirs qui sont soumis à l'approbation du gouvernement fédéral ;
- Les performances par rapport aux règles convenues devraient être testées de manière transparente et faire l'objet d'un rapport public. Des processus d'amélioration continue devraient être mis en place ;
- La communauté devrait être impliquée dans la conception de l'information qui leur est fournie,
- Tous les processus décisionnels liés au bruit des avions devraient être transparents pour le public.

7.5.3 Politique

La politique intègre les principes convenus dans une brève déclaration juridique de haut niveau comprenant des objectifs spécifiques convenus d'un commun accord. La politique fournit le cadre d'harmonisation dans lequel les parties prenantes concernées établiront le cadre juridique et de gouvernance ainsi que les détails du plan de gestion du bruit.

Il est impossible pour une agence belge ou indépendante de déterminer la solution optimale de gestion du bruit pour BRU, sans une politique formellement convenue décrivant ce qu'une telle solution devrait réaliser.

La politique peut désigner des autorités responsables de la réalisation d'objectifs spécifiques. Elle peut nécessiter la mise en place de nouvelles structures spécifiques conçues pour atteindre ces objectifs ou confier de nouvelles responsabilités aux structures existantes. Elle ne fournit pas nécessairement des échéanciers détaillés ou des mesures précises nécessaires pour atteindre les buts ou les objectifs stratégiques énoncés, c'est-à-dire pour la phase de planification. Idéalement, tous les intervenants devraient être d'accord avec la politique, mais encore une fois, pour le bien du grand public, il s'agit essentiellement d'un instrument fédéral.

L'objectif de cette politique est d'établir un cadre de coordination de haut niveau dans lequel des actions spécifiques seront menées. Il peut avoir des applications plus spécifiques des principes dans certains domaines, mais il devrait rester un instrument de haut niveau fonctionnant au niveau fédéral. La politique peut jeter les bases de nouvelles structures, de nouveaux règlements, de nouveaux organismes de réglementation ou de nouveaux pouvoirs de réglementation au sein de ces organismes déjà existants. Normalement, la politique ne change pas fréquemment, sauf lorsqu'une nouvelle compréhension importante est atteinte. La politique devrait durer plus longtemps que les échéances électorales des partis politiques. Il est essentiel que la politique soit transparente et qu'elle soit considérée comme fondée sur une évaluation indépendante de l'ensemble du climat sonore des avions, qu'elle tienne compte des interdépendances (telles que la sécurité, la capacité ou tout autre impact environnemental) et qu'elle ne soit soumise à aucun parti pris politique ou problème local de bruit.

Il faudra du temps pour définir les rôles et les processus nécessaires à l'adoption d'une approche plus durable et moins fragmentée de la gestion du bruit des vols, sur et autour de BRU. Il faudra ensuite plus de temps pour s'entendre sur la politique à suivre et le plan de gestion du bruit à long terme. En effet, cela devrait se faire dans la transparence et à la lumière d'une étude d'impact et d'une consultation adéquate. L'État souhaitera peut-être envisager d'appliquer la directive relative à l'évaluation environnementale stratégique (EES)[7] pour parvenir à la politique et sur le plan ultime, car cela aura des incidences importantes sur tous les aspects de la durabilité, aux niveaux nationaux, régionaux et locaux. Les décisions peuvent également avoir des implications internationales et cette perspective plus large devrait servir de toile de fond à la prise de décision.

En plus des processus de planification à long terme, il y a certaines questions qui doivent être abordées à court terme et les solutions ne devraient pas être retardées pendant que le processus décisionnel à long terme progresse. Il est donc souhaitable que les processus décisionnels s'accordent à la fois sur une planification à long terme et sur des actions à court terme en parallèle.

Une fois mis en place, les processus convenus devraient être utilisés par l'État pour :

- S'assurer que les règles existantes sont correctement appliquées ;
- Convenir et mettre en œuvre des améliorations à court terme du régime actuel de gestion du bruit ;
- Élaborer un plan de lutte contre le bruit convenu pour BRU. Une étape clé dans le processus de planification à long terme qui s'éloignera du processus décisionnel fragmenté actuel consistera, pour l'État, à convenir d'une politique sur le bruit dans les aéroports qui couvre BRU. Cela fixera les principes à atteindre à terme.

BRU devrait être officiellement reconnu comme un atout stratégique et économique national clé pour l'ensemble de la Belgique. En outre, l'exploitation de BRU a des impacts transfrontaliers, affectant non seulement les différents aéroports, communes et régions de Belgique, mais potentiellement en termes internationaux - par exemple, tout retard à BRU provoqué par l'adoption de configurations non optimales pour des raisons de bruit pourrait potentiellement affecter l'ensemble du système ATM et les autres aéroports liés à celui de la capitale Belge.

BRU devrait être exploité et développé dans l'intérêt national et d'une manière qui appuie les piliers sociaux, économiques et environnementaux de la durabilité. En fin de compte, les décisions importantes qui peuvent

influer sur l'avenir de BRU devraient être prises au niveau fédéral, mais en tenant compte, de manière transparente, des aspirations et des préoccupations des parties prenantes de l'aéroport de Bruxelles-National. Les décisions requises peuvent être difficiles à prendre et certaines communautés peuvent avoir à assumer leur part du fardeau. Des processus devraient être mis en place pour réduire au minimum les effets négatifs et optimiser les effets positifs du succès de BRU.

Cette politique pourrait avoir une portée nationale et s'inscrire dans le cadre d'une mise en œuvre politique plus large. La politique devrait être formulée comme une mise en œuvre à long terme et ne devrait pas être soumise aux caprices de la politique partisane. Elle devrait énoncer clairement ses objectifs, ses priorités, sa portée, ses structures, son rôle, ses responsabilités et ses pouvoirs délégués. La politique s'étend généralement au-delà de la période électorale et est rarement examinée, alors que la stratégie et les plans devraient être continuellement révisés en fonction de la politique convenue et mis à jour au besoin.

7.5.4 Plan

- **Contexte**

  La Région flamande est désignée comme autorité compétente pour l'évaluation et la planification de la gestion du bruit à l'aéroport de Bruxelles National en vertu de la directive européenne 2001/49/CE « Directive sur le bruit ambiant (ENDs) ». ENDs exige la production et la communication à l'UE de cartes de bruit des avions et, en cas de problème de bruit, l'élaboration de plans d'action quinquennaux de lutte contre le bruit conçus pour atteindre un ou plusieurs objectifs de bruit convenus localement.

  À l'heure actuelle, la troisième génération du plan de gestion du bruit de BRU a été rédigée et fait l'objet de consultations. Le rapport produit par ENVISA est indépendant de ce plan et des processus qu'il implique. La nécessité d'une coopération efficace et de processus décisionnels conjoints est théoriquement couverte dans le plan d'action sur le bruit de BRU. Il n'est toutefois pas évident de savoir dans quelle mesure le plan d'action sur le bruit de BRU est en place, planifié, actif ou efficace. Le plan d'action de BRU contre le bruit est en place depuis une dizaine d'années et il devrait être prouvé qu'il est efficace.

  En un an d'enquête, ENVISA n'a trouvé que peu de preuves du type de réflexion commune et de planification concertée tel qu'indiqué dans le plan d'action contre le bruit de BRU. La preuve en est que le projet de plan n'est publié qu'en flamand, ce qui limite considérablement la mesure dans laquelle il peut être consulté et commenté. ENVISA a également constaté d'importantes lacunes dans la sensibilisation, la compréhension, la communication, la confiance et l'engagement du public, qui n'auraient pas été constatées si les versions précédentes du plan d'action contre le bruit avaient été pleinement efficaces. ENVISA a également constaté des faiblesses dans l'appropriation, la réglementation, la portée et la clarté des règles opérationnelles, la pratique opérationnelle par rapport aux règles et l'absence d'une gestion adéquate des performances qui n'ont pas encore été correctement mises en œuvre par le plan d'action de BRU contre le bruit.

  Un examen détaillé du plan d'action contre le bruit de BRU n'est pas inclus dans le champ d'application de l'étude d'ENVISA et, en tout état de cause, la troisième version du plan d'action est actuellement en projet et, par conséquent, ENVISA ne peut donc pas savoir comment il va évoluer. Ce n'est pas le rôle d'ENVISA d'assurer l'efficacité de la mise en œuvre du plan d'action contre le bruit de l'aéroport, puisque c'est une question qui relève des parties prenantes belges.

  L'étude d'ENVISA fournit des conseils totalement indépendants du plan d'action contre le bruit de BRU, couvrant la consultation, la coopération, les processus, l'engagement communautaire et les pratiques

opérationnelles, etc. Il incombera alors à notre client et aux parties prenantes concernées de mesurer la portée et l'efficacité du plan d'action contre le bruit par rapport au rapport d'ENVISA en termes de :

- Problèmes et faiblesses actuellement trouvés (selon Ch1) ;
- Recommandations d'améliorations (selon Ch2).

Les parties prenantes peuvent alors déterminer ensemble si, quand et comment le plan d'action sur le bruit de BRU doit être amélioré et s'il a besoin d'un soutien supplémentaire pour atteindre ses objectifs déclarés. ENVISA fournit également des conseils plus larges en matière de gouvernance et de réglementation dans le présent rapport, qui, s'ils sont appliqués, devraient contribuer à ce processus.

- **Aperçu du plan**

  En ce qui concerne les opérations quotidiennes, le principe de l'amélioration continue des performances en matière de bruit des avions dans le cadre des textes existants et convenus devrait être intégré dans les processus de prise de décision et de collaboration en matière commerciale et opérationnelle des aéroports. Cela peut entraîner un changement progressif du climat sonore, mais seulement dans la mesure où le respect des plans ou des règles convenus est renforcé.

  Il est absolument crucial que, dans la mesure du possible, la nature précise et les éléments déclencheurs des changements apportés aux habitudes de survol ou à l'assouplissement des règles ou des couvre-feux soient publiés et bien compris par toutes les parties prenantes concernées, y compris le grand public. De même, toute dérogation aux règles et leur application permettant des opérations temporaires en dehors des règles convenues est également clairement définie et des contrôles rigoureux sont mis en place pour garantir qu'il n'y a pas d'abus.

  Certains éléments indiquent que les règles actuelles, comme les facteurs qui déterminent l'utilisation de la piste 01 pour l'atterrissage, sont vagues et sujettes à interprétation. Cela peut permettre un certain degré de souplesse et de praticabilité, mais il faudrait établir un point de référence par rapport auquel le rendement pourrait être mesuré. Dans la mesure du possible, il est souhaitable d'avoir des règles claires et non ambiguës.

- **Considérations relatives à la planification**

  La présente section s'appuie sur les options stratégiques décrites précédemment dans le présent rapport et propose des solutions pratiques possibles. De plus amples détails sur les solutions possibles, y compris l'évaluation des changements potentiels de l'impact sonore, sont donnés à la section 10. Il ne serait ni possible ni souhaitable de cartographier et d'évaluer toutes les options opérationnelles, réglementaires ou politiques possibles dans le présent rapport. Si l'on suit la séquence de processus recommandée dans le présent rapport, le processus visant à parvenir à un accord commun sur les principes et les politiques commencera à indiquer les solutions opérationnelles les plus viables à envisager. En outre, la mise en place des structures et de la surveillance réglementaire recommandées dans le présent rapport fournira les forums et les responsabilités appropriés pour permettre d'examiner, de choisir et d'affiner ces options.

  Si certaines des améliorations potentielles proposées dans le présent rapport pourraient être mises en œuvre à court terme (par exemple une meilleure application des règles existantes), une grande partie de ce qui est proposé dans le présent rapport nécessitera une consultation complète et, si possible, une collaboration. Il est également recommandé que des recherches et des évaluations adéquates soient effectuées pour s'assurer que les décisions sont prises avec la meilleure information possible.

Dans la mesure du possible, un consensus devrait être atteint avant que les décisions ne soient mises en œuvre. Il est toutefois probable que cela ne soit pas toujours possible en ce qui concerne la répartition du bruit. Les progrès ne devraient pas être retardés lorsqu'un consensus n'est pas possible dans un délai raisonnable. Il convient donc de conserver un pouvoir de décision exécutif suprême au niveau fédéral. Il se peut que ce pouvoir décisionnel doive prendre des décisions difficiles en accord avec les principes et les politiques communément acceptés. Cet aperçu fédéral est essentiel pour le contrôle des répercussions transfrontalières. Il est également important que l'évaluation et la justification adéquates des décisions en langage profane soient mises à la disposition des personnes concernées et en temps utile avant que les décisions ne soient adoptées.

Il se peut qu'une fois que le nouveau régime de bruit sera finalement mis en œuvre, certaines des structures et certains des processus décrits précédemment puissent être abandonnés jusqu'à ce qu'on en ait à nouveau besoin. Il convient également de garder à l'esprit que, compte tenu des difficultés rencontrées, lors de la proposition ou de la mise en œuvre d'une modification du climat sonore, l'option du "statu quo" devrait être envisagée parallèlement aux améliorations proposées dans le présent rapport (ou dérivées localement). Le changement ne devrait être envisagé que lorsqu'un avantage clair, démontrable et significatif sera réalisé. Ce genre de décision ne peut pas être prise par ENVISA et nécessite la mise en place de processus et de structures appropriés.

Les auteurs du présent rapport ne sont pas les seuls à proposer des améliorations. Dans le cadre de cette étude, ENVISA a noté de nombreuses suggestions de la part de diverses parties, tant professionnelles que laïques. Il y en aura d'autres après l'achèvement de cette étude. Etant donné qu'il est impossible pour ENVISA de saisir toutes ces données, il est conseillé de prendre en compte toutes celles qui présentent un intérêt potentiel dans le cadre des processus de consultation recommandés et des retours d'informations sur les résultats.

L'absence de communications publiques efficaces concernant l'impact du bruit de BRU est une constatation claire et importante au chapitre 1 du présent rapport. Cette situation doit faire l'objet d'une attention urgente en tant qu'action précoce dans tout plan. Il est également essentiel de ne pas déclencher l'incertitude ou le fléau (p. ex. réduction du prix des maisons et retard de l'investissement) en annonçant des changements potentiels avant que l'on sache s'ils sont pratiques ou souhaitables. Il faudra donc trouver un équilibre quant au moment où les options seront publiées, et une description claire de leur statut devra toujours les accompagner.

- **Options du régime**

L'exploitant de l'aéroport s'appuie sur une contrainte minimale pour réussir. Le bruit les concerne donc directement. Dans une certaine mesure, Skeyes n'est qu'un simple fournisseur de services pour les besoins de BAC et les compagnies aériennes sont des clients. Skeyes met en œuvre les règles convenues et leur activité n'est pas directement affectée par les contraintes sonores. De plus, le bruit des avions est un risque commercial clé pour l'exploitant de l'aéroport. La mise à disposition d'infrastructures au sol par l'exploitant de l'aéroport et l'exploitation des couvre-feux par l'intermédiaire du coordonnateur des créneaux horaires exercent une influence majeure sur le climat sonore autour de l'aéroport. Ainsi, comme dans la plupart des aéroports, c'est l'exploitant de l'aéroport qui est " propriétaire " du bruit (et d'autres questions environnementales d'intérêt public).

Il convient donc d'envisager de désigner officiellement l'exploitant de l'aéroport comme responsable de la gestion quotidienne du bruit dans l'aéroport, dans le cadre du plan d'action contre le bruit, comme convenu par l'autorité compétente et conformément à la réglementation qui sera élaborée.

Les options proposées aux fins d'examen dans le présent document sont une simple liste de contrôle et n'ont aucun statut. Il appartient aux parties prenantes d'en tenir compte dans le cadre de structures et de processus convenus. ENVISA ne peut pas savoir ce qui, le cas échéant, sera sérieusement pris en considération par les parties prenantes de BRU. Les options à prendre en considération pourraient inclure, sans toutefois s'y limiter :

Exemples de solutions possibles à court terme :

- Entreprendre des actions parallèles à court terme pour éventuellement donner un retour d'information dans le plan d'ensemble ;
    - Préparer une réglementation unique et unificatrice sur le bruit à BRU (par exemple, comme le fait la République d'Irlande pour l'aéroport de Dublin) ;
    - Mettre en place une autorité compétente unique pour la surveillance et la réglementation du bruit des avions - soit uniquement pour BRU, soit pour tous les aéroports belges (de préférence) ;
    - Entreprendre un examen détaillé des pratiques opérationnelles de BRU et mettre en œuvre des mesures à effet rapide pour s'assurer que les règles existantes sont mises en œuvre efficacement (voir la section 10 pour quelques idées à ce sujet) ;
    - Entreprendre un examen détaillé des processus et de l'efficacité de la planification de l'utilisation des terres et prendre des mesures pour s'en assurer :
        - Ne plus empiéter sur les zones les plus gravement touchées (à définir à l'échelle nationale) par des aménagements inappropriés (résidentiels ou récepteurs sensibles au bruit). Lorsque cette interdiction est annulée en appel, l'autorité ordonnatrice assume la responsabilité de toutes les implications futures en matière de bruit ; les coûts et la construction doivent respecter des normes d'isolation acoustique adéquates ;
        - Des normes de construction sont établies pour les nouveaux développements dans des secteurs où il est déconseillé mais permis de ne pas le faire ;
        - Les personnes qui achètent des propriétés existantes dans ces secteurs sont informées des implications de leur choix et les acceptent officiellement ;
        - D'autres aspects tels que l'achat et la démolition obligatoires ou l'isolation acoustique sont pris en compte au fur et à mesure qu'ils sont convenus ;
        - La politique de planification en la matière doit tenir compte de l'impact sonore prévu et non seulement de l'impact existant ;
        - Une compensation est prévue pour les cas où le climat sonore est modifié par un changement opérationnel convenu, mais pas pour répondre à la demande prévue ;
        - Définir et approuver les principes et la politique.
- S'assurer que toutes les parties intéressées/affectées sont au courant de ces processus et des voies à suivre pour faire entendre leur voix ;
- Entreprendre des recherches ciblées pour identifier et classer par ordre de priorité les principales préoccupations et les domaines à prendre en compte. Il s'agit d'inclure des enquêtes sociales pour s'assurer que les opinions de la majorité sont prises en compte et ne sont pas ignorées par une minorité bruyante. Il n'est pas possible de plaire à tout le monde tout le temps ;
- Saisir et filtrer les améliorations opérationnelles possibles et les évaluer pour en déterminer les impacts sur le développement durable. Sélection d'un portefeuille cohérent et optimal par ceux qui mettent en œuvre la politique (certaines options potentielles sont offertes à la section 10) ;
- S'assurer que les implications sur le développement futur de l'aéroport et la politique convenue sont comprises ;
- Parvenir à un consensus sur le meilleur compromis possible, en tenant compte des implications plus larges et de l'évaluation de la durabilité ;

- Formuler un plan de mise en œuvre, qui inclura l'investissement et le phasage et consulter les parties intéressées et affectées, ou éventuellement revoir le projet existant de plan d'action contre le bruit de BRU produit par le gouvernement flamand à la lumière du présent rapport ;
- Établir un processus d'approbation pour tenir compte des processus de planification établis. Ceci devrait sérieusement envisager de déclarer la proposition comme un "programme" dans le cadre de la réglementation belge en vigueur ;
- Mettre en œuvre le plan en assurant une surveillance et une supervision continues pour s'assurer que les objectifs sont atteints ;
- Parallèlement, veiller à ce que le public soit informé et ait l'occasion d'exprimer son opinion au fur et à mesure que le plan est mis en œuvre ;
- Le Groupe CEM (opérationnel) de BRU (récemment créé) comme organe opérationnel unifié à la communauté et au CC à établir conformément aux orientations d'EUROCONTROL pour mettre en œuvre, optimiser et rendre compte du développement et de l'exploitation des mesures d'atténuation ;
- Les communications doivent être coordonnées et rendues beaucoup plus transparentes. Les rapports devraient être conçus par le public par l'intermédiaire du CC. Ceux-ci devraient faire l'objet d'un audit indépendant, l'audit étant supervisé par le CC ou l'autorité compétente BCAA (ou effectué par eux). Une source unique d'information publique partagée par la CME doit être établie. Les moyens d'information devraient comprendre des bulletins, des publications, des sites Web, des trousses éducatives pour les écoles et peut-être un centre de relations communautaires à l'aéroport, avec des expositions interactives comme forum pour la publication de plans et la recherche de commentaires. A l'appui de cette sensibilisation, des activités devraient être mises en place pour que des experts organisent régulièrement des « opérations chirurgicales » dans les communes touchées, afin que les populations locales puissent venir apprendre et discuter ;
- S'engager dans le cadre de gouvernance à la fois pour fournir une opinion d'expert, pour ggérer et développer conjointement de bonnes pratiques et pour envisager des solutions de l'extérieur.

Exemples de solutions à long terme pour les candidats :

La présente section donne quelques exemples d'options opérationnelles à long terme qui pourraient être prises en considération dans le cadre du processus décisionnel précédemment recommandé, décrit plus haut dans le présent document. Il existe de nombreuses combinaisons de ces options et il serait impossible de les évaluer toutes en détail. En outre, cette étude couvre le bruit des avions provenant de BRU, et ces options devraient être examinées à la lumière du coût financier, du budget et d'autres impacts sociaux, économiques et environnementaux qui dépassent le cadre de la présente étude. Cette section doit donc être considérée comme une liste limitée de solutions illustratives.

En outre, avant de pouvoir choisir ces options à long terme, il serait essentiel d'avoir une politique convenue à mettre en œuvre. Bien qu'il existe certaines règles détaillées sur l'utilisation des pistes, il n'existe pas encore d'objectifs politiques globaux de gestion du bruit à BRU et il faudra du temps pour les atteindre, à condition de mener des consultations appropriées.

L'examen de la possibilité de déplacer l'aéroport lui-même ou de transférer des vols de nuit vers d'autres aéroports dépasse le cadre de la présente étude sur l'impact du bruit et les pratiques de gestion à BRU (ceci est expliqué au chapitre 1 du présent rapport). Les processus-cadres proposés dans le présent rapport permettraient également de faire progresser l'examen de ces solutions.

Comme il a déjà été indiqué dans le présent rapport, la modification des habitudes de survol des aéronefs et du bruit est un sujet très controversé et très émotif. Les décisions antérieures en matière

d'aménagement du territoire peuvent être compromises et une collectivité peut être opposée à une autre. Les zones nouvellement survolées et moins peuplées peuvent voir leur tranquillité s'éroder, ce qui peut entraîner un changement plus important de la qualité de vie. Par conséquent, toute décision concernant des candidats potentiels doit démontrer un avantage clair et significatif avant d'attirer l'attention du public ou de faire connaître le fléau par son annonce. C'est une raison supplémentaire d'établir les bons processus décisionnels avant que les candidats sérieusement envisagés ne soient annoncés. Enfin, cette liste de candidats n'est pas exhaustive et il est probable que les solutions qui ne sont pas abordées dans cette section seront mieux adaptées aux conditions locales.

La longévité de la (des) solution(s) choisie(s) devrait être un facteur clé à prendre en considération. Il est inutile de choisir une solution qui ne sera pas durable, par exemple si la demande croissante est satisfaite. Il se peut donc que le développement de l'infrastructure aéroportuaire soit nécessaire à un moment donné, ce qui pourrait offrir des possibilités d'apporter des changements importants à l'infrastructure aéroportuaire qui ne sont pas encore connus (voir Vision stratégique 2040[47]). Inversement, ces plans peuvent être limités ou modifiés pour tenir compte de la politique convenue en matière de bruit. A ce stade, de tels événements ne peuvent pas être entièrement prévus par ENVISA mais devront être traités méthodiquement par des processus appropriés.

Certaines solutions à plus long terme sont proposées ici sous forme de liste de contrôle, mais d'autres peuvent émerger à l'étape de l'élaboration des politiques. Certaines options sont examinées plus en détail à la section 10 :

- Ne rien faire - ce n'est pas une option viable, mais il peut être prudent d'explorer pourquoi c'est le cas. Quoi qu'il en soit, cette option devra faire l'objet d'une évaluation afin de fournir un scénario de référence permettant de comparer les solutions à long terme possibles ;
- Ne rien faire d'autre que s'assurer que la conformité à la réglementation existante est optimisée et prouvée - cela permettrait d'apporter des améliorations à court terme, dont certaines sont traitées plus en détail à la section 10 ;
- Fermer BRU ;
- Déménager BRU ;
- Relocaliser tous les vols vers d'autres aéroports ;
- Relocaliser les vols de nuit vers d'autres aéroports ;
- Investir dans le réaménagement des pistes d'atterrissage à BRU pour réduire les populations touchées par le bruit ;
- Fermer la RWY 01/19 et adopter une politique de concentration sur les pistes restantes afin de minimiser le survol de la population ;
- Adopter des zones d'interdiction aérienne au-dessus des zones les plus densément peuplées ;
- Adopter une politique de dispersion complète sur les pistes existantes ;
- Mettre en œuvre un partage plus équitable du bruit à l'aide de nouvelles procédures de départ et d'arrivée fondées sur les PRS, avec des périodes de répit pour les collectivités les plus touchées ;
- Utiliser des approches courbes pour éviter les communautés sous les voies d'arrivée et d'approche ;
- Adopter une solution hybride où la concentration est utilisée près de l'aéroport et la dispersion ou la distribution plus loin de l'aéroport ;

[47] *Brussels Airport, Vision stratégique 2040*

- Prolonger les deux pistes vers l'est et prévoir une voie de circulation parallèle sur toute la longueur de la piste sud (07R/25L) vers l'est pour permettre les opérations en mode compas tournant vers le sud ;
- Reconsidérer les procédures de départ du Canal et de l'Anneau pour minimiser leur impact sur la ville, les nuits et les week-ends ;
- Définir des normes de tolérance de dispersion de part et d'autre des axes nominaux pour les procédures de départ. Celles-ci devraient tenir compte de la complexité des départs normalisés aux instruments (SID) et de la fourniture d'aides à la navigation. Il existe de nombreux exemples de ce phénomène en Europe, y compris dans les aéroports du Royaume-Uni qui sont à l'origine de ce concept ;
- Cesser la pratique du guidage tactique des aéronefs en approche au profit d'une plus grande utilisation des cheminées d'attente existantes ;
- L'adoption de solutions technologiques telles que E-AMAN et PBN - ce qui pourrait être exigé par les obligations internationales au cours des prochaines années. Il serait préférable d'examiner comment les utiliser pour optimiser la gestion du bruit bien à l'avance. Il pourrait être prudent d'établir un sous-groupe technique de l'organe consultatif proposé pour examiner le rôle potentiel des PBN et des outils de contrôle dans la gestion du bruit des avions en tant qu'action précoce ;
- Une plus grande rigueur pour prévenir les aménagements inappropriés dans les zones les plus touchées et des normes de construction plus rigoureuses dans les zones les plus durement touchées ;
- Schéma d'isolation acoustique ;
- Frais liés au bruit utilisés pour financer l'atténuation du bruit ;
- Achat obligatoire et démolition de structures résidentielles mal situées ;
- Étendre la fourniture d'air préconditionné et d'énergie électrique fixe au sol (FEGP) avec une surveillance et une mise en application adéquates ;
- Améliorer les performances des CDO et des opérations en montée continue (CCO), par exemple en offrant aux pilotes des estimations de la distance jusqu'au point de décollage.
- Construire un abri d'essai de moteur pour atténuer les essais du moteur et interdire tous les essais la nuit ;
- Définir, surveiller et appliquer des normes d'exactitude de la navigation pour les routes préférées pour le bruit suivantes ;
- Différentes solutions sont plus appropriées dans différentes zones autour de l'aéroport et donc une approche zonale pourrait être envisagée, et une solution hybride et plus adaptée pourrait être réalisée.

8 Perspectives de la norme ISO14001

La norme ISO14001, comme toutes les normes de qualité, repose sur la notion de Plan-Do-Check-Act (PDCA) comme paradigme d'amélioration continue.

La présente section offre un autre point de vue sur les recommandations visant à résoudre les problèmes liés aux nuisances sonores du trafic aérien à Bruxelles.

Elle complète le reste du rapport et est de nature plus pédagogique, ce qui permet d'expliquer comment les différentes parties de ces propositions peuvent agir ensemble pour créer un système d' « auto-régulation» étroitement contrôlé.

A la base, le concept n'est rien d'autre que de proposer un bon plan, puis de le mettre en pratique et de vérifier qu'il est appliqué.

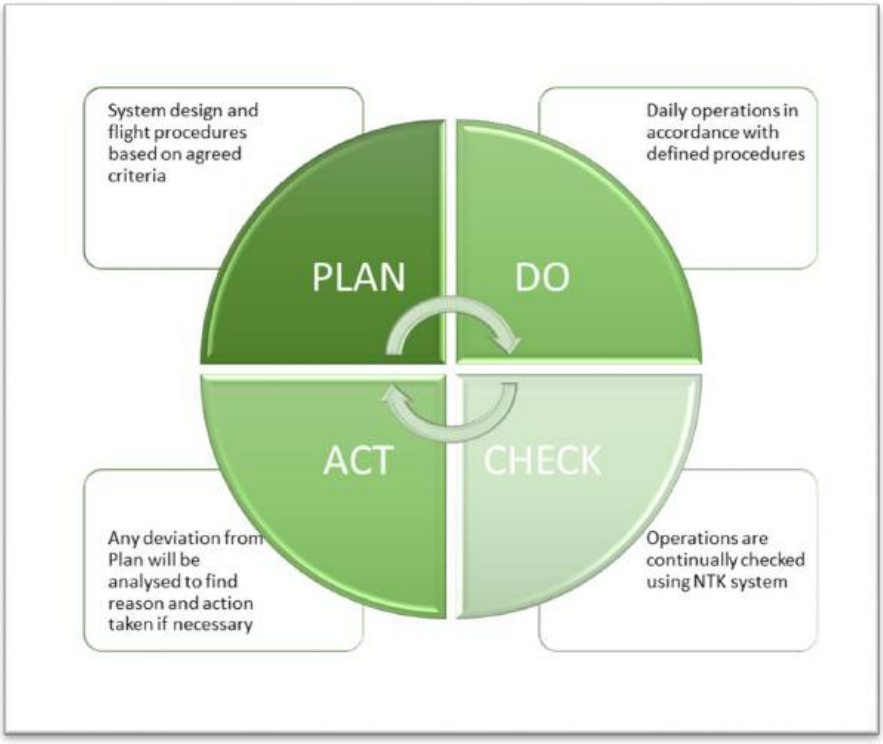


Figure 8-1 Cycle PDCA

Il convient de noter que certaines parties prenantes opérationnelles de BRU sont certifiées ISO14001. Mais ces systèmes individuels ISO 14001 couvrent une part relativement faible du système de gestion multipartite qui serait nécessaire pour la gestion efficace globale du bruit des avions à BRU. Un tel système de gestion global devrait également couvrir les processus de gestion de la gouvernance, de la réglementation, de la transparence et du contrôle externe. Ces structures et processus « cadres »ne font pas partie des systèmes de gestion de l'environnement des parties prenantes de BRU.

Le groupe BRU CEM, récemment créé, satisferait à certaines exigences relatives au système global de gestion opérationnelle du bruit des avions, mais au moment de la rédaction du présent rapport, le bruit des avions n'a pas été pris en compte par BRU CEM. En outre, CEM ne couvre pas la gestion du bruit effectuée par des organismes externes non opérationnels. Un processus de gestion plus intégré, holistique et inclusif que celui qui est actuellement couvert par les certifications ISO14001 distinctes existantes est nécessaire.

8.1 *Planifier*

La première, et peut-être la plus importante partie du cycle, est le « Plan ». Dans ce contexte, par « Plan », nous entendons tous les aspects de l'AIP qui définissent comment, quand et où l'avion vole. C'est en effet l'objectif du système qui a été soigneusement conçu pour répondre le mieux possible à tous les critères requis. De nombreux critères seront fixés pour que le « Système » atteigne ses objectifs, y compris (par exemple) la sécurité, la capacité ainsi que les objectifs environnementaux (bruit et émissions). Bien sûr, la sécurité ne peut être compromise, mais en réalité, d'autres facteurs devront l'être dans une certaine mesure pour que le système soit viable. Ce processus de conception d'un système qui répond à de multiples facteurs et critères, nécessite un haut degré d'expertise professionnelle et de nombreuses itérations, impliquant des tests et des modélisations pour s'assurer que le « Plan » atteindra l'objectif fixé. Les facteurs et les critères de conception sont déterminants pour son succès. Nous nous attendons à ce qu'ils soient élaborés au moyen des processus décrits à la section 7.5.1.

Avant d'approuver la mise en œuvre d'un plan, celui-ci doit avoir fait l'objet d'une étude d'impact complète afin de démontrer qu'il permettra d'atteindre ses objectifs.

La situation en Belgique est rendue plus complexe par la multiplicité des parties prenantes impliquées à la fois dans l'élaboration, la mise en œuvre et le contrôle du plan « d'accord commun ». La complexité de la situation est amplifiée par la nature transfrontalière des principaux impacts visés par le plan, de sorte que les décisions prises concernant les opérations aéroportuaires auront une incidence sur la nature des impacts à une certaine distance de la source initiale. La situation est également rendue complexe par la dispersion actuelle des pouvoirs de régulation dans chaque région et l'absence d'une politique d'harmonisation - et donc par la nature hautement politique de la décision qui modifie la répartition de ces impacts. Enfin, l'incertitude quant à la répartition quotidienne de l'impact du bruit des avions est fortement influencée par la force et la direction du vent, qui échappe au contrôle humain. Ces facteurs rendent plus difficile la communication publique du plan lui-même et les raisons des écarts par rapport au plan. Le manque relatif de sensibilisation et de compréhension du public à l'égard des règles, de leur application et de leur performance n'est pas surprenant.

Il est donc impératif que les parties prenantes belges s'entendent sur un plan unifié et transparent, couvrant la réglementation, les règles opérationnelles, la gestion quotidienne et l'examen, la révision et les rapports publics réguliers. Cela constitue une première étape essentielle pour résoudre les problèmes de bruit des avions autour de BRU. Théoriquement, cet accord commun devrait déjà être atteint dans le dernier projet de mise à jour du plan d'action BRU sur le bruit des aéronefs au titre de la directive 2002/49/CE. Mais dans la pratique, cela n'est pas pleinement efficace et n'est pas bien compris.

Il n'y a pas de politique générale communément acceptée pour orienter la planification actuelle de la lutte contre le bruit des avions. En outre, il n'existe pas d'organe chargé de faciliter un accord commun pour le bien national. De nouvelles structures de collaboration, de nouveaux processus et de nouveaux instruments de gouvernance sont donc nécessaires pour satisfaire aux exigences de planification de la norme ISO14001 et pour la gestion du bruit des avions BRU.

8.2 *Faire*

La partie « Do » est l'endroit où le « Plan » est mis en œuvre. Il s'agit essentiellement des opérations quotidiennes, menées conformément aux procédures et instructions définies dans le Plan. On s'attend à ce que, si les procédures et les instructions sont suivies correctement, les objectifs du plan soient atteints.

Les règles opérationnelles et réglementaires actuellement en place pour gérer le bruit des aéronefs autour de BRU sont parfois vagues, pour permettre des réponses opérationnelles tactiques aux variations de facteurs tels que le vent, la demande, les retards et l'espacement. Le règlement est également fragmenté à l'heure actuelle et n'est pas fondé sur des pratiques largement acceptées. Il n'y a pas de régulateur global pour assurer l'harmonisation de la réglementation.

8.3 *Vérifier*

Afin de s'assurer que les opérations quotidiennes sont menées conformément au Plan, il est nécessaire de mettre en place un système qui surveille le respect du Plan. En fait, ce système existe déjà. Le système NTK (Noise and Track Keeping) est géré conjointement par l'aéroport et skeyes. Il a été récemment mis à jour (en 2018) avec un nouveau système crée par Topsonic. En plus de signaler les niveaux de bruit provenant des NMT (les sonomètres) à proximité de l'aéroport, ces types de systèmes peuvent également surveiller automatiquement la façon dont l'avion suit les procédures publiées. L'utilisation des procédures publiées devrait être le résultat souhaité. Cela réduit la charge de travail des contrôleurs et produit un modèle de trafic plus prévisible et plus efficace. Une intervention tactique régulière des contrôleurs (« vectoring ») est moins souhaitable mais, dans certains cas, elle est nécessaire. Le système NTK peut être mis en place pour surveiller tous les vols afin de vérifier dans quelle mesure ils respectent les procédures publiées. Des tolérances acceptables devront bien entendu être définies. Tout écart par rapport aux procédures publiées doit faire l'objet d'une enquête par skeyes et la raison de cet écart doit être établie.

Des écarts peuvent survenir pour un certain nombre de raisons. Les conditions météorologiques et en particulier le vent, dans certaines conditions peuvent en être la cause. La façon dont l'avion est piloté, ainsi que la masse de l'avion, sont également des facteurs importants. L'ATC peut parfois intervenir pour des raisons tactiques. Dans tous les cas, les raisons des écarts doivent être analysées et comprises.

À l'heure actuelle, toutefois, il n'existe pas d'ensemble complet et communément accepté d'indicateurs de performance (comme l'acceptabilité de l'exactitude de la navigation) permettant de mesurer la performance. Un certain degré d'examen indépendant du rendement est effectué, mais les rapports publics réguliers sur le rendement vérifié de façon indépendante sont inadéquats.

8.4 *Agir*

Dans la dernière étape du cycle, en fonction de l'analyse de tout écart, des actions sont prévues afin de réduire, dans la mesure du possible, les infractions répétées. De cette façon, les problèmes systématiques seront, avec le temps, éliminés. Il se peut fort bien que certaines mesures entraînent la mise à jour du Plan. Dans d'autres cas, le Plan (défini dans ce cas comme la conception globale du système, la procédure de vol et les processus) restera stable et d'autres mesures pourront être prises. Ces actions, à leur tour, s'inscriront dans le "Plan" d'amélioration continue grâce à la mise à jour et à l'amélioration de la conception du système, des procédures et des processus. Un mauvais suivi à cause d'une erreur de pilotage (par exemple) peut également être corrigé par une rétroaction constructive qui permettra d'améliorer le rendement futur.

Il n'existe actuellement aucun processus global d'examen concerté pour vérifier l'efficacité de la gestion du bruit des aéronefs de BRU ou pour déterminer et planifier la mise en œuvre de toute amélioration requise.

9 Exemples de bonnes pratiques

Cette section examine comment le bruit est géré dans un certain nombre d'aéroports dans le monde, et en particulier dans les aéroports européens où des similitudes peuvent être établies. Ils illustrent comment, avec des défis similaires, des solutions ont été mises au point pour aider à atténuer les problèmes de bruit. Les idées présentées ici pourraient être examinées plus en détail en vue de leur application à BRU. Elles devraient être examinées dans le cadre proposé à la section 6.

9.1 *Introduction*

9.1.1 Le problème du bruit

Au cours des dernières décennies, l'industrie de l'aviation a réussi à réduire considérablement le bruit des avions, même si ce dernier demeure une source de plaintes pour les collectivités situées autour des aéroports. Cette situation s'explique par la nature subjective de la perception du bruit : le nombre de personnes gênées par le bruit des avions provient d'une série de variables différentes qui se combinent entre elles et qui rendent son estimation assez difficile. Des exemples de ces variables sont[48] : l'amplitude de l'onde sonore (l'intensité sonore) la fréquence, l'heure de la journée, la densité de la population ou encore les conditions météorologiques.

Dans l'Union européenne, il existe deux documents importants qui visent à promouvoir des techniques de gestion efficaces pour lutter contre la pollution sonore autour des aéroports et qui complètent l'utilisation des initiatives locales et nationales : la directive 2002/49/CE de l'UE sur le bruit ambiant et le règlement 598/2014.

9.1.2 La directive européenne sur le bruit dans l'environnement

La directive 2002/49/CE de l'UE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (directive sur le bruit dans l'environnement) est le principal instrument créé par l'Union européenne pour localiser les niveaux de pollution sonore et pour mener les actions nécessaires au niveau des États membres et de l'UE. Cette directive se concentre sur trois grands domaines d'action : la détermination de l'exposition au bruit, la mise à disposition du public d'informations sur le bruit ambiant et la prévention et la réduction du bruit ambiant.

La directive impose aux États membres d'établir et de publier tous les cinq ans des cartes de bruit et des plans de gestion du bruit pour les grands aéroports, qui sont ceux qui enregistrent plus de 50 000 mouvements par an. Les plans d'action contre le bruit sont basés sur les résultats de la cartographie stratégique du bruit et visent à prévenir et à réduire le bruit dans l'environnement si nécessaire, en particulier lorsque les niveaux d'exposition peuvent avoir des effets nocifs sur la santé humaine. Les plans d'action visent également à maintenir la qualité du bruit dans l'environnement là où elle est bonne et incluent les environs des aéroports.

Dans le cas de BRU, comme indiqué dans le plan d'action contre le bruit 2019-2023, la directive de l'UE 2002/49 / CE relève des compétences régionales et a été transposée en droit flamand par le décret du gouvernement flamand du 22 juillet 2005, relatif à la l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement. Elle modifie le décret du gouvernement flamand du 1er juin 1995, contenant les dispositions générales et sectorielles en matière d'hygiène de l'environnement. Les dispositions de la directive ont été enregistrées dans le règlement flamand sur le permis environnemental (VLAREM), sous le titre VLAREM Title II, partie 2, 2.2 : « Normes de qualité environnementale et tâches politiques connexes ». En outre, dans le décret du gouvernement flamand du 16 décembre 2016, modifiant divers décrets relatifs à l'environnement, la terminologie et le champ d'application

[48] L'aviation durable, *la feuille de route sur le bruit en Afrique du Sud*

de la directive 2002/49 / CE dans VLAREM II, les normes ont été adaptées de manière à être plus conformes aux définitions et dispositions contenues dans le règlement

Les organismes suivants ont été désignés comme compétents pour élaborer et collecter les plans d'action pour BRU (visés à l'article 8 de la directive 2002/49/CE) :

- L'« administration » visée dans la décision du gouvernement flamand du 22 juillet 2005 est le département de l'environnement du gouvernement flamand.
- Le « conseil d'administration »agit à la suite d'une demande obligatoire d'avis au gestionnaire de l'aéroport : BAC.

La coopération avec d'autres entités (tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement flamand) pour la mise en œuvre de la Directive Européenne sur le Bruit dans l'Environnement a lieu au sein d'organes de consultation structurelle, tels que le Groupe de travail sur l'application de la Directive sur le bruit ambiant (WUROL) et le Comité de Coordination pour la Politique Environnementale Internationale (CCPIE).

Le groupe directeur de la CCPIE concernant le bruit se réunit environ deux fois par an et surveille tous les dossiers européens sur le bruit, y compris la mise en œuvre de la directive RL 2002/49/CE dans les trois régions. Les organismes suivants sont représentés au sein du groupe de direction de la CCPIE en matière de bruit :

- Région flamande - Département de l'Environnement
- Région de Bruxelles-Capitale - Bruxelles Environnement
- Waals Gewest - Direction Générale Opérationnelle pour l'Agriculture, les Ressources Naturelles et l'Environnement
- Région wallonne - Direction de l'Expertise des ouvrage
- SFP - Environnement
- SPF - Mobilité et Transports

9.1.3 L'approche équilibrée

Même avec la réduction du bruit, obtenue pour les avions individuels grâce aux améliorations technologiques des dernières décennies, le volume croissant du trafic expose les citoyens de l'UE à des niveaux de bruit élevés. Afin d'essayer de trouver un équilibre entre la durabilité de l'aviation et la capacité globale des aéroports, la Communauté Européenne a adopté le règlement (UE) n° 598/2014 relatif aux procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union dans le cadre d'une approche équilibrée.

Le présent règlement est conforme aux lignes directrices internationales sur l'approche équilibrée de la gestion du bruit des aéronefs, appelée approche équilibrée (doc. 9829 AN/451 de l'OACI), qui correspond à une liste de principes pouvant aider les aéroports à améliorer leur gestion des impacts au sol du bruit. L'approche équilibrée repose sur les quatre piliers suivants : réduction du bruit à la source, planification et gestion, procédures opérationnelles de réduction du bruit et restrictions d'exploitation (figure 9-1) [49].

[49] AESA, *Rapport sur l'environnement de l'aviation européenne*, 2019

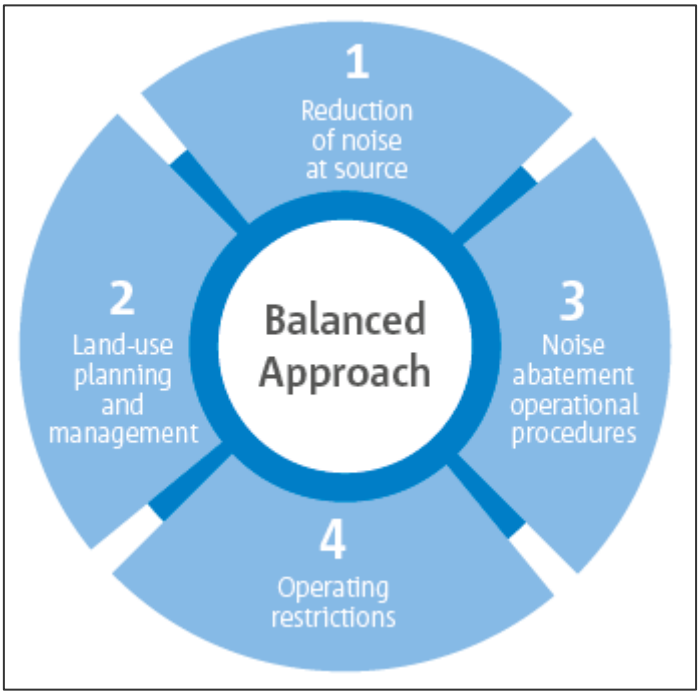


Figure 9-1 Piliers de l'approche équilibrée

Le premier pilier : la réduction du bruit à la source est le fruit d'études de recherche, de programmes technologiques et de l'établissement de normes. Comme ce pilier se limite à l'adoption et à la mise en œuvre de normes de certification, il n'est pas sous le contrôle direct des aéroports individuels. Toutefois, l'Assemblée de l'OACI encourage l'élaboration d'études et de programmes de recherche visant à réduire le bruit à la source.

La planification et la gestion de l'aménagement du territoire impliquent des mesures telles que l'aménagement des zones autour de l'aéroport et des mesures législatives. Dans les zones très bruyantes, aucune activité incompatible ne devrait être autorisée. Dans les zones à bruit modéré, certaines autorités autorisent ce développement ainsi que l'installation de systèmes d'isolation acoustique et de ventilation. Il peut également se référer à n'importe quel système d'insonorisation, de compensation du bruit ou de relocalisation. Ce pilier relève généralement de la responsabilité des administrations locales et municipales.

Les procédures opérationnelles de réduction du bruit comprennent l'utilisation de pistes préférentielles, de routes préférentielles, l'utilisation de la navigation de surface (informations provenant de multiples sources : balises au sol, systèmes inertiels à bord et satellites), les périodes silencieuses, les procédures de vol, le comptage des quotas, les compromis sur les émissions sonores, etc. En dépit de la réduction du bruit et d'une bonne planification de l'utilisation du sol, les plaintes relatives au bruit dans les aéroports sont de plus en plus nombreuses de la part de résidents vivant dans les zones qui ne sont pas traditionnellement reconnues pour leur niveau de bruit élevé. La gestion de l'exploitation des aéronefs est le principal moyen d'aborder ces questions. Les procédures de réduction du bruit modifient l'exploitation des aéronefs afin d'éviter ou de réduire le bruit au-dessus des zones habitées.

Des exemples de restrictions opérationnelles pourraient être l'élimination progressive de certains types d'aéronefs, les couvre-feux, les quotas d'exploitation et les amendes, l'utilisation de groupes auxiliaires de puissance (APU), etc. Ces restrictions peuvent avoir un impact économique important. Pour cette raison, l'OACI

recommande de les éviter autant que possible et de ne les utiliser que lorsque toutes les autres possibilités ont été utilisées.

D'autres exemples de stratégies de gestion du bruit recommandées par l'Approche équilibrée sont l'utilisation de systèmes de surveillance du bruit et l'approche communautaire. Le règlement 598/2014 exige une coopération technique entre les opérateurs, les services d'assistance au sol et les services de navigation aérienne pour étudier les moyens de réduire le bruit. En outre, il est également indiqué que les représentants locaux et les autorités locales doivent être consultés et recevoir les informations techniques sur les mesures de réduction du bruit. Pour cette raison, les aéroports et les autres intervenants opérationnels doivent collaborer pour répondre aux préoccupations locales. La Spécification CEM d'EUROCONTROL explique le processus par lequel ces parties prenantes peuvent regrouper et évaluer les préoccupations environnementales affectant l'aéroport, ainsi que trouver des solutions pour elles. La réunion des parties prenantes est désignée sous le nom d'arrangement de travail de la CEM.

Ces principes suggérés par l'approche équilibrée pourraient aider les aéroports à atténuer leurs impacts sonores au sol. Toutefois, en fonction de leurs propres besoins, les aéroports peuvent appliquer la totalité ou seulement certaines parties de cette liste. Selon les caractéristiques de chaque aéroport, le succès de la mise en œuvre des mesures proposées variera. C'est ce qu'indique la section 1.2.5 du document d'orientation, qui précise l'objectif de l'approche équilibrée : « *L'objectif est de traiter les problèmes de bruit sur une base aéroportuaire individuelle, et d'identifier les mesures liées au bruit qui permettent d'obtenir le bénéfice environnemental maximal, le plus rentable, en utilisant des critères objectifs et mesurables* ». En outre, à la section 1.4.5, il est indiqué que le guide doit être adapté aux circonstances spécifiques (juridiques, techniques ou politiques) dans les localités où il est utilisé.

Un élément fondamental de l'approche équilibrée est l'identification du problème de bruit dans un aéroport et l'établissement de l'objectif à atteindre en matière de bruit. Dans le document d'orientation, il est indiqué qu'il existe un problème de bruit à partir du moment où une différence entre l'objectif définis et la mesure de l'évolution de l'environnement sonore existe. En outre, il est également expliqué que différents aéroports peuvent avoir des normes et des politiques différentes concernant l'identification du problème lié au bruit, la manière dont ces problèmes sont évalués et les objectifs fixés dans les programmes de lutte contre le bruit des aéroports.

En ce qui concerne la manière d'évaluer le bruit entourant un aéroport, l'Assemblée de l'OACI demande instamment qu'elle soit fondée sur des critères objectifs et mesurables aux fins de l'approche équilibrée. Une mesure commune à cet égard est le nombre de personnes comprises dans un contour de bruit établi selon un indice de bruit donné (par exemple 65-Lden). Une réduction du nombre de personnes peut indiquer des avantages pour tous (comme le remplacement d'un type d'avion par un autre plus silencieux), mais cette réduction peut aussi être obtenue en concentrant plus de bruit sur un plus petit nombre de personnes. Dans ce dernier cas, il peut y avoir des personnes qui en bénéficient au détriment d'autres, ce qui doit être considéré dans le contexte de l'approche équilibrée.

Le Guide de l'approche équilibrée contient également un glossaire dans lequel les concepts utilisés sont définis. Dans ce glossaire, le concept de zone sensible au bruit est défini comme « *une zone où le bruit des avions peut interférer avec l'utilisation actuelle ou prévue du sol. La question de savoir si le bruit interfère avec une utilisation particulière dépend du niveau d'exposition au bruit et des types d'activités qui y sont liées. Les quartiers résidentiels et les structures et sites éducatifs, sanitaires et religieux, ainsi que les sites récréatifs, culturels et historiques extérieurs peuvent être des zones sensibles au bruit* ».

9.1.4 Mesures de l'approche équilibrée à BRU

BRU a mis en œuvre certaines mesures selon les principes de l'approche équilibrée :

- En ce qui concerne le premier pilier, la réduction du bruit à la source, l'aéroport a mis en place une structure tarifaire qui taxe les avions les plus bruyants, encourageant ainsi les compagnies aériennes à utiliser des avions plus silencieux. En outre, si le vol a lieu pendant la nuit, les compagnies aériennes doivent payer trois fois plus pour les départs et 2,25 fois plus pour les atterrissages. Ces mesures sont examinées plus en détail dans la section (10.2.2) sur le système de comptage des quotas à BRU ;
- En matière d'aménagement et de gestion du territoire, l'aéroport déclare son intention de collaborer avec les autorités régionales et municipales compétentes sur une politique active de la ville et de la campagne, en ce qui concerne les logements supplémentaires dans les zones les plus exposées aux nuisances sonores. Toutefois, il y a peu de preuves d'une planification efficace de l'utilisation des terres. En outre, la structure d'un fonds d'indemnisation des résidents gravement touchés aurait été mise en place, mais aucun budget n'a été alloué ;
- Certaines mesures opérationnelles sont également incluses en l'air (avec l'utilisation du CDO, Continuous Descent Operation) et au sol (réalisation d'essais moteurs dans la mesure du possible à l'écart des zones habitées, limitation du temps de roulage, limitation de l'utilisation des moteurs auxiliaires et commutation des avions sur l'alimentation 400 Hz fournie par l'aéroport). En outre, sauf pour des raisons de sécurité, l'inversion de poussée ne doit pas être utilisée à une puissance autre que le ralenti. Sur les aires de stationnement, la procédure est interdite en tout temps.
- Pour ce qui est de l'approche communautaire, l'aéroport utilise divers canaux :
    - Lettres aux résidents vivant dans le voisinage immédiat ;
    - Magazine *Connect* pour ceux qui vivent plus loin ;
    - Le site internet http://www.batc.be/www.batc.be, présente des informations sur le trafic de l'aéroport, telles que les pistes en service, les informations météorologiques, les mesures de bruit, les statistiques, etc ;
    - Le site internet de l'aéroport ;
    - Le Forum 2040, en lien avec la vision stratégique de l'aéroport.

Toutefois, ces mesures n'ont pas été appliquées systématiquement, ni de manière coordonnée. Cette situation a donc conduit à la politisation et à des performances non optimales de la gestion du bruit à BRU.

9.2 *Exemples de pratiques de gestion du bruit*

Dans cette section, les bonnes pratiques de certains aéroports seront décrites afin qu'elles puissent servir d'exemples pour améliorer la gestion du bruit à BRU. Nous avons regroupé les pratiques de gestion du bruit en cinq catégories :

- Procédures opérationnelles ;
- Surveillance du bruit et rapports sur celui-ci ;
- Sensibilisation des collectivités ;
- Restrictions d'exploitation et planification de l'utilisation des terres ;
- Atténuation du bruit.

9.2.1 '' ''Procédures opérationnelles

Ces procédures peuvent être utilisées pour redistribuer le bruit, en le minimisant pendant les opérations au sol ou pendant les vols près de l'aéroport aux arrivées et aux départs. Dans cette section, les exemples des aéroports

d'Heathrow, de Manchester et de Sydney sont fournis à titre d'exemples de bonnes pratiques de gestion du bruit.

- **Gestion des arrivées**

L'aéroport d'Heathrow est un bon exemple de la gestion des procédures d'arrivée[50]. En raison des nombreux vols qui arrivent à Heathrow, les avions sont habituellement gardés en piles ou cheminées dans des « stacks ». Les avions arrivent habituellement dans 'un « stack » où ils volent selon un modèle ovale en attendant un créneau d'atterrissage. À partir de ces « stacks », les pilotes suivent les instructions données par l'ATC, qui dirigent l'avion vers l'approche finale.

Les avions tournent en cercle à différents niveaux à l'intérieur des « stacks » jusqu'à ce qu'ils puissent obtenir un espace pour atterrir à Heathrow. Les différents niveaux sont séparés par 1000 pieds et le niveau le plus bas est approximativement à 7000 pieds.

Il y a quatre « stacks » d'attente à Heathrow : Bovingdon, Lambourne, Ockham et Biggin. Les aéronefs entrent dans la pile, tournent en rond et descendent jusqu'à ce qu'ils soient autorisés à quitter la pile et soient dirigés par l'ATC vers l'approche finale vers Heathrow (Figure 9-2).

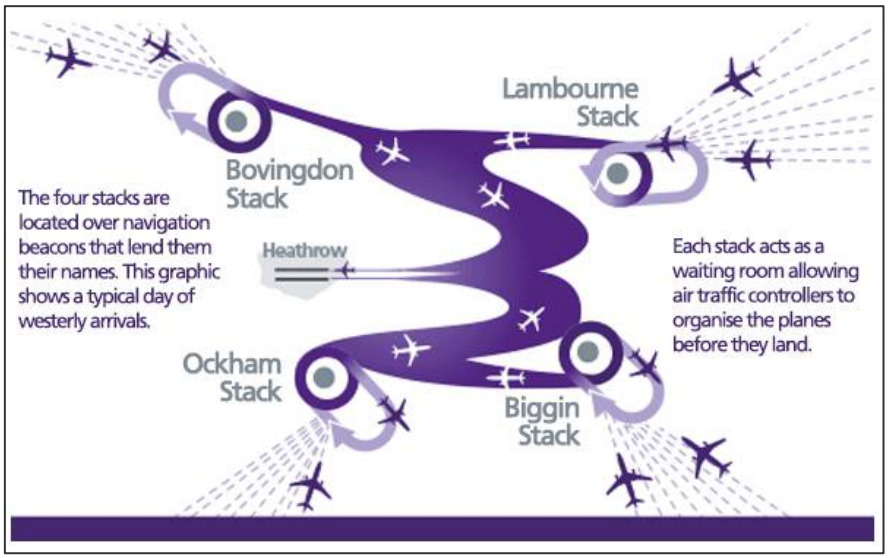


Figure 9-2 Maintien des holdstack à LHR

Il n'y a pas de routes établies pour les avions qui se déplacent des cheminées d'attente jusqu'à l'approche finale. Les tendances générales sont demeurées semblables au fil des ans, bien que la position des aéronefs dans le ciel varie d'un vol à l'autre chaque jour.

Dans cet aéroport ainsi que dans d'autres aéroports britanniques, une campagne a été menée, comme indiqué dans le guide de bonnes pratiques « Managing the Impacts of Aviation Noise »[51], pour promouvoir l'utilisation du CDO. Ce type d'opérations signifie que l'avion reste dans un profil de descente en douceur, au lieu d'avoir une série d'étapes. Ce type de descente fait en sorte que l'avion a une altitude plus élevée au-dessus du sol, ce qui aide à atténuer l'exposition au bruit pour les collectivités situées près de l'aéroport. Cette procédure est

[50] Trajectoires de vol à l'arrivée à Heathrow

[51] CANSO - ACI, *Gestion des impacts du bruit aérien*, 2015

également plus économe en carburant et respectueuse de l'environnement qu'une descente traditionnelle par étapes. La campagne de collaboration interprofessionnelle pour la promotion du CDO a impliqué : la distribution de 10000 brochures de campagne aux pilotes et aux contrôleurs, la production d'une vidéo de campagne, l'utilisation d'affiches de campagne dans les salles d'équipage et le briefing de plus de 500 autorités nationales et 7000 pilotes sur les techniques du CDO.

Le profil CDO spécifique pour Heathrow est une descente de 3 degrés à partir de 6000 pieds. En moyenne, 87 % des avions arrivant à Heathrow utilisent le CDO. À partir de l'altitude de transition, une arrivée ne contenant pas de vol en palier ou une phase de vol en palier d'au plus 2,5 NM est classée comme étant un CDO.

Les avions qui atterrissent à Heathrow suivent un système radio appelé ILS afin de s'aligner directement avec la piste. Dans la dernière version du projet de plan d'action contre le bruit de l'aéroport d'Heathrow, il a été suggéré que les angles de descente soient légèrement relevés, de sorte que les avions en approche finale descendraient à un angle de 3,2 degrés au lieu des 3,0 degrés standard (Figure 9-3).

L'altitude minimale à partir de laquelle les aéronefs peuvent rejoindre la piste pendant la journée (entre 6 h et 23 h) est de 2 500 pieds, soit environ 750 m). La nuit (entre 23 h et 6 h), un aéronef ne doit pas être à moins de 3 000 pieds, soit environ 900 m.

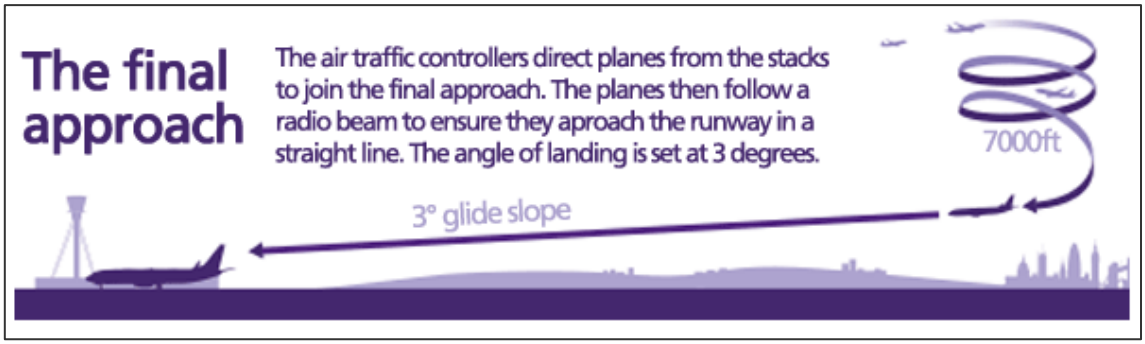


Figure 9-3 Approche finale au LHR

Une autre initiative prise à l'aéroport d'Heathrow a été la mise à l'essai d'une période silencieuse pour les personnes vivant sous les trajectoires d'arrivée tôt le matin, comme indiqué dans le document « Managing the Impacts of Aviation Noise ». Il s'agit d'un projet réalisé en collaboration avec la National Authority, British Airways et le groupe communautaire HACAN (Heathrow Association for Control of Aircraft Noise). Les contrôleurs de la circulation aérienne ont demandé aux pilotes d'éviter de survoler certaines zones toutes les deux semaines. Toutefois, cette action s'est également traduit par une augmentation des survols tôt le matin dans d'autres quartiers de Londres. La période silencieuse est un concept pertinent qui sera développé plus en détail avec l'exemple du plan d'exploitation à long terme de l'aéroport de Sydney et dans le cas de l'aménagement de la piste à Heathrow. Le Groupe de travail sur la période silencieuse, créé pour conseiller le Heathrow Noise Forum sur la gestion et l'évaluation des services de période silencieuse pour le trafic aérien, propose la définition suivante pour la période silencieuse : « soulagement programmé vis-à-vis du bruit des avions, sur une période de temps », ce qui la différencie du terme soulagement, défini comme suit : « une pause ou une réduction du bruit des avions ».[52]

[52] Anderson Acoustics, *A review on the state of the art on respite. Préparé pour Heathrow Airport Ltd.* 2016

L'aéroport de Manchester a également mis en œuvre plusieurs initiatives concernant la gestion des arrivées[53]. L'une de ses principales mesures est l'utilisation de procédures de puissance réduite et de traînée réduite pour les approches, ce qui permet de réduire au minimum les nuisances sonores. Cette mesure comprend une collaboration avec les exploitants afin d'améliorer la conformité, ainsi que l'établissement d'une métrique connexe qui peut être mesurée et communiquée.

Le CDO (tel que décrit précédemment pour le cas de Heathrow) est également utilisé à Manchester. Les aéronefs qui approchent de l'aéroport entre 22 h et 6 h sont tenus d'utiliser ce genre de procédures. Cette exigence sera étendue à l'utilisation 24 heures sur 24, l'objectif fixé étant d'atteindre un taux d'utilisation du CDO supérieur à 90 % sur 24 heures.

En outre, l'aéroport de Manchester a proposé d'élaborer une étude « Low Noise Arrival », qui révise les instructions d'exploitation pour les actions visant à réduire le bruit produit par les arrivées dans les aéroports.

[53] Manchester Airport, *Manchester Airport Noise Action Plan 2019-2023. Ébauche pour consultation.*

- **Gestion des départs**

L'aéroport d'Heathrow a développé plusieurs pratiques opérationnelles pour réduire le bruit provenant des départs, comme le montre son Plan d'action contre le bruit[54]:

- Limites de bruit (bruit mesuré à partir de récepteurs fixes) sur les moniteurs de bruit fixes et amendes infligées en cas d'infraction à la réglementation sur les aéronefs ;
- Règle des 1 000 pieds ;
- pour les départs, les aéronefs doivent être à une hauteur d'au moins 1 000 pieds au-dessus du niveau de l'aérodrome une fois à 6,5 km du seuil de piste ;
-
- Routes Préférentielles de Bruit (NPR) : trajets spécifiques pour les départs jusqu'à une altitude de 4 000 pieds ;
- Pente de montée minimale de 4 %.

Dans le cas de l'aéroport de Manchester, différentes mesures concernant les départs ont été proposées dans leur dernier plan d'action contre le bruit. Par exemple, il y a des pénalités lorsque les compagnies aériennes ne respectent pas systématiquement les itinéraires préférentiels de bruit et une limite annuelle de 5 % pour les départs non standards.

- **Alternance de piste**

Une autre mesure importante prise par Heathrow pour réduire les effets négatifs du bruit des avions est l'alternance des pistes[55], un système qui tente de mieux répartir l'impact et de réduire les nuisances parmi les riverains.

Pendant la journée, lorsque les avions atterrissent et décollent vers l'ouest, l'utilisation des deux pistes est alternée pour offrir un répit aux communautés locales. L'alternance indique que, pendant une partie de la journée, l'aéroport d'Heathrow utilise une piste pour les atterrissages et l'autre pour les décollages. Ensuite, au milieu de la journée (à 15h00), la situation change. De cette façon, certaines communautés obtiennent environ 8 heures de répit par jour.

À la fin de chaque semaine, l'aéroport change complètement de piste. Cela signifie que la piste utilisée le soir de la semaine précédente l'est le matin et inversement. Par conséquent, les collectivités obtiennent un répit des avions le matin pendant une semaine et le soir lors de la semaine suivante (figure 9-4).

L'explication précédente est un exemple simplifié. Dans la pratique, le choix de la piste et de la direction de vol doit également tenir compte des facteurs suivants : différences entre le jour et la nuit, direction du vent, politique de l'administration locale qui favorise le décollage vers l'ouest, restriction historique qui empêche les avions de décoller vers l'est depuis la piste nord, perturbations occasionnelles dues au mauvais temps, maintenance des pistes, etc. Par exemple, l'alternance des pistes pendant la journée n'est pas possible lorsque le vent souffle de l'est.

[54] Heathrow, *Noise Action Plan 2019-2023. Ébauche pour consultation,* 2018

[55] Alternance de piste Heathrow

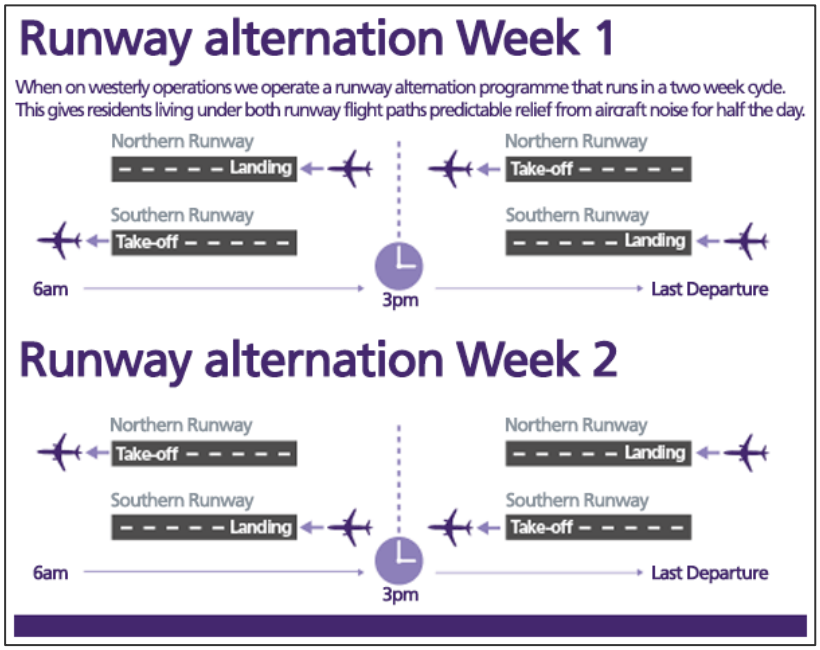


Figure 9-4 Alternance de piste du LHR

Pendant la nuit, comme il y a très peu d'avions au décollage et à l'atterrissage, il y a plus de place pour des pistes de dégagement. Heathrow a un cycle de quatre semaines pour le changement de piste de nuit :

- Semaine 1 : Les avions arrivent de l'Ouest pour atterrir sur la piste Sud ;
- Semaine 2 : Les avions arrivent de l'Est pour atterrir sur la piste Nord ;
- Semaine 3 : Les avions arrivent de l'Ouest pour atterrir sur la piste Nord ;
- Semaine 4 : Les avions arrivent de l'Est pour atterrir sur la piste Sud .

- **Plan d'exploitation à long terme de l'aéroport de Sydney (LTOP)**

Ce plan combine les concepts de l'utilisation des pistes et de la gestion des départs pour réduire les impacts négatifs du bruit des avions. Le partage du bruit est l'objectif principal du LTOP de l'aéroport de Sydney[56], et il est conçu pour maximiser les mouvements au-dessus de l'eau et dans les zones non résidentielles, réduisant ainsi l'exposition de la population au bruit. Lorsque le survol des zones résidentielles ne peut être évité, le plan vise à partager le bruit entre les communautés.

Le LTOP a différents objectifs en termes de partage du bruit pour les mouvements d'aéronefs, en fonction de la zone entourant l'aéroport : 17% des mouvements vers le Nord, 13% vers l'Est, 15% vers l'Ouest et 55% vers le Sud. Ces objectifs ne peuvent pas toujours être atteints pour des raisons météorologiques ou de sécurité. L'idée est d'essayer de placer autant de vols que possible au-dessus de l'eau (55% vers le Sud) et de répartir les autres entre les trois autres directions d'une manière égale et faisable.

Dans le cadre de ce plan, les avions qui décollent de l'aéroport vers le sud survolent les zones de Botany Bay ou de Kurnell Sandhills, évitant ainsi les zones résidentielles. Les trajectoires de départ des autres pistes sont séparées pour essayer de concentrer le bruit sur un petit nombre de zones peuplées qui étaient déjà affectées par les trajectoires précédentes.

Une caractéristique importante du plan est l'utilisation d'un système de rotation des pistes. Ce système comporte différentes combinaisons de pistes (modes de piste) qui sont utilisées à différents moments de la journée pour tenter d'offrir aux régions un répit contre le bruit provenant des aéronefs. Ces modes doivent être utilisés à l'aéroport (sauf en cas d'urgence, de conditions de circulation inhabituelles ou lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas ce système) pendant les périodes suivantes en semaine :

- 06h00 à 07h00 ;
- 11h00 à 1500 ;
- 20h00 jusqu'au couvre-feu.

[56] Australian Government, Department of Infrastructure and Regional Development, *Sydney's Long Term Operating Plan. Renseignements généraux.*

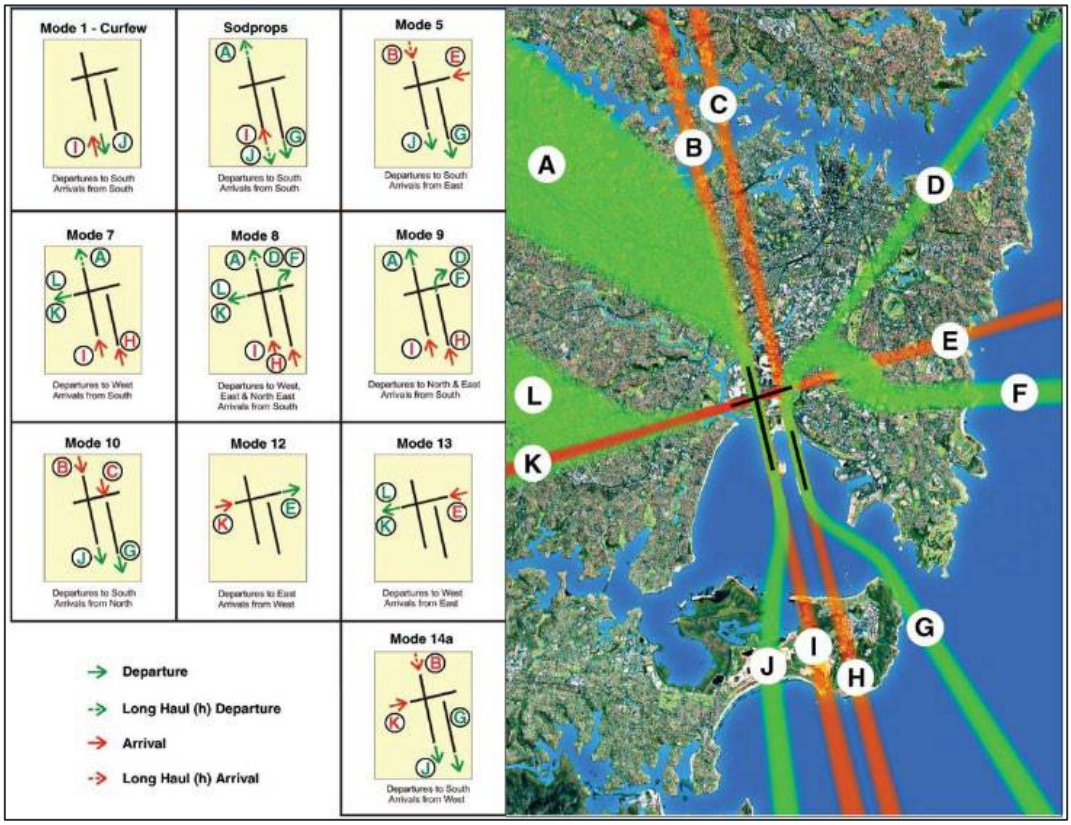


Figure 9-5 Modes d'exploitation des pistes de l'aéroport de Sydney

Pendant les week-ends, le partage du bruit est plus long. Si les conditions le permettent, il est recommandé d'utiliser les modes de partage du bruit.

Le LTOP met en place des accords de partage du bruit qui ont été créés en collaboration avec la communauté de Sydney. La base de ces arrangements provient d'un ensemble d'options développées par AirServices Australia pour essayer de distribuer le bruit d'une manière aussi équitable que possible.

Le LTOP a 10 façons différentes de combiner les trois pistes de l'aéroport et les trajectoires de vol associées. Ces combinaisons sont connues sous le nom de modes d'exploitation des pistes (Figure 9-5).

De plus, il existe un comité de mise en œuvre et de surveillance qui compte également des représentants de la collectivité et qui, par l'entremise d'AirServices et du ministère fédéral, rend compte de la façon dont le système est mis en œuvre.

Des rapports mensuels sont préparés par AirServices Australia, fournissant des informations sur l'utilisation quotidienne des pistes, les trajectoires de vol et le répit pour les résidents, entre autres données (Figure 9-6).

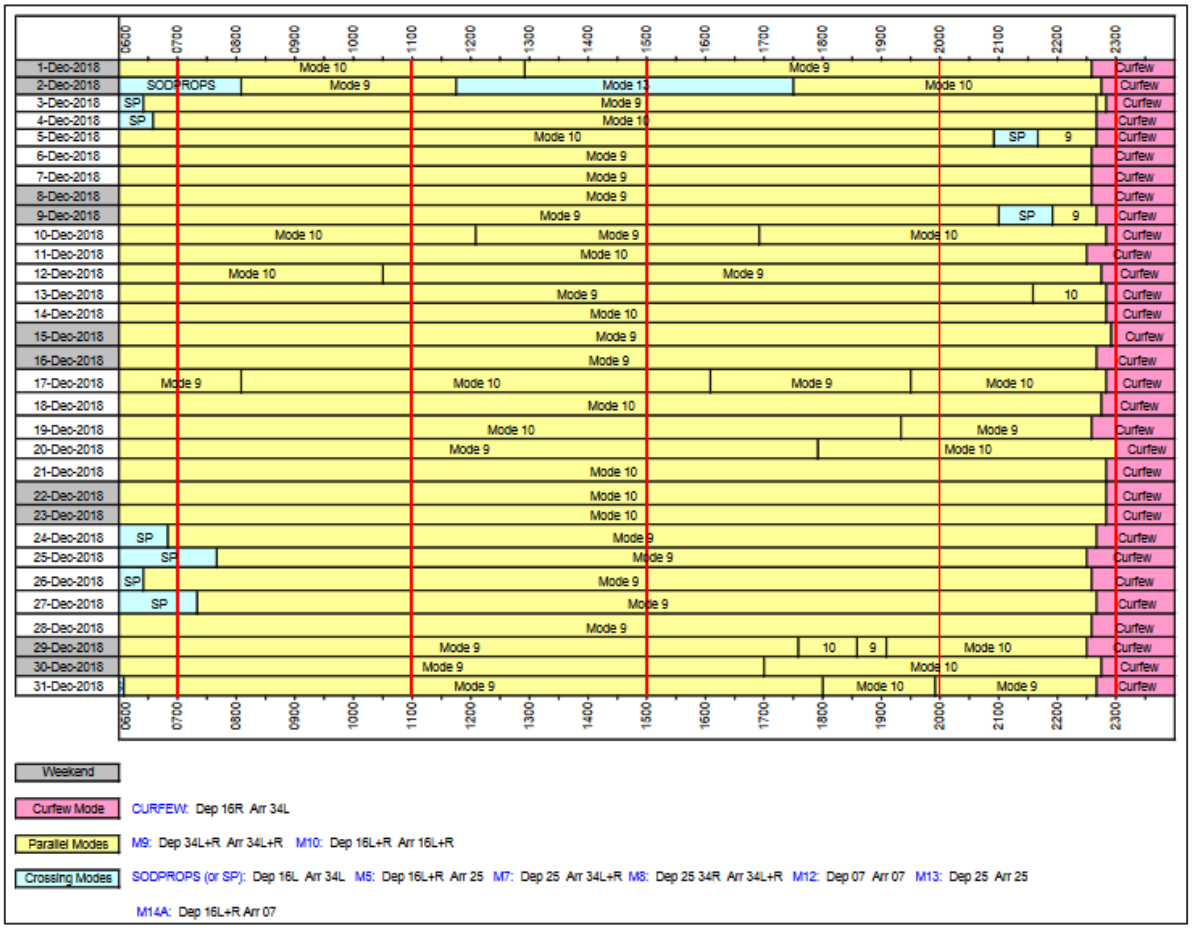


Figure 9-6 Utilisation quotidienne du mode de transport de l'aéroport de Sydney

- **Gestion du bruit au sol**

Tel qu'indiqué dans leur plan d'action contre le bruit, à Heathrow[57], les APU, les groupes auxiliaires de puissance (GPU), l'utilisation de l'air conditionné (PCA) et les essais moteurs, surtout aux moments sensibles, lorsque le bruit aérien est moins dominant, sont contrôlés par des instructions de sécurité opérationnelle. De plus, des vérifications régulières sont effectuées pour surveiller la conformité.

Cet aéroport dispose également d'un plan de gestion du bruit au sol, qui contrôle les principales activités responsables de la production de bruit au sol, notamment la circulation au sol des aéronefs, l'utilisation au sol des moteurs et l'exploitation de l'APU. Même s'il n'est pas nécessaire d'inclure ces opérations dans les plans d'action contre le bruit, elles sont préoccupantes pour les résidents et ont donc été abordées. Heathrow a resserré ses règles d'exploitation, amélioré la tenue des dossiers, les processus de préapprobation et mis en œuvre une surveillance du bruit au sol.

L'aéroport de Manchester essaie de comprendre les raisons pour lesquelles le roulage monomoteur, ou à moteurs réduits n'est pas toujours utilisé. De plus, ils ont l'intention de réviser le Code de pratiques pour les départs et les opérations au sol, qui encourage le roulage avec une puissance réduite des moteurs dans la mesure du possible.

[57] Airservices, *Statistiques opérationnelles de l'aéroport de Sydney*

Ils visent également à limiter l'utilisation d'unités APU non essentielles, qui sont une source principale de bruit au sol, ainsi qu'à collaborer avec les compagnies aériennes et les partenaires de manutention de groupe pour accroître l'utilisation des points FEGP.

Cet aéroport a également pris des mesures pour contrôler et atténuer le bruit provenant des essais moteurs. A cet égard, tous les essais moteur au-dessus de la puissance réduite doivent commencer dans un banc d'essai spécifique. Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer des essais à l'intérieur de l'aire d'essai pour des raisons opérationnelles ou de sécurité, ils sont placés à deux endroits désignés sur le terrain d'aviation ouvert.

- **Projet de vol plus silencieux à Heathrow**

A Heathrow, Airbus, British Airways et les Services nationaux de la circulation aérienne, en collaboration avec les autorités aéroportuaires, ont lancé un partenariat pour créer des procédures opérationnelles visant à réduire le nombre de personnes affectées par le bruit autour de l'aéroport. Dans ce projet, le modèle d'avion considéré était l'A380 de British Airways, qui est reconnu comme l'un des avions les plus silencieux de sa catégorie. Il s'agit d'un exemple de la façon d'élaborer et de mettre à l'essai de nouvelles procédures pour aider à réduire le nombre de personnes touchées par le bruit des avions.

Le projet s'est déroulé en trois étapes, comme indiqué dans la section "Gérer les impacts du bruit aérien" :

- Au cours de la première étape, des améliorations opérationnelles possibles, telles que la réduction de la poussée au départ et l'optimisation de la hauteur à laquelle l'avion est piloté, ont été identifiées.
- La deuxième étape a consisté à évaluer ces procédures dans un simulateur de vol de British Airways.
- La troisième étape consistait en des vols de démonstration et d'évaluation. Après cet essai, les procédures ont été partagées avec d'autres exploitants et aéroports où l'A380 est exploité.

9.2.2 Surveillance du bruit et rapports sur le bruit

La surveillance des niveaux sonores des avions dans les zones communautaires est un élément important de la gestion du bruit dans les aéroports. Même si elle ne réduit pas directement l'exposition au bruit, elle peut faire partie intégrante de la gestion du bruit et des communautés.

- **Outils de surveillance**

Heathrow dispose d'un site Web consacré au bruit[58], avec plusieurs outils en ligne accessibles au public et à d'autres groupes d'intervenants. L'information contenue dans le site Web comprend :

- Les opérations de Heathrow : arrivées, départs, informations sur le vent, vols de nuit, etc.
- Des statistiques mensuelles et journalières basées sur les données opérationnelles et les réclamations
- WebTrak[59], un système unique de surveillance des aéronefs, qui permet au public d'obtenir des informations sur les mouvements qui se produisent dans un aéroport donné. Les données de bruit enregistrées par les moniteurs de bruit dans la zone sont également affichées. Les utilisateurs peuvent enregistrer leurs réclamations directement à partir de la plate-forme, ce qui présente l'avantage d'identifier le vol à l'origine du problème. WebTrak montre également des

[58] Bruit des avions de Heathrow

[59] Webtrak

statistiques pour les chemins communs et les modèles au fil du temps. Cette plate-forme en ligne est un bon exemple de la mise en œuvre d'information sur le bruit des avions.

- WebTrak My Neighbourhood, qui donne un aperçu de la fréquence d'utilisation mensuelle, trimestrielle ou annuelle de certaines trajectoires de vol.
- xPlane, un outil qui permet aux résidents d'effectuer leur propre analyse des vols Heathrow et d'obtenir des données telles que la hauteur, la position et les types d'aéronefs sur une période historique.
- Des rapports, notes de réunion et présentations du HCNF (Heathrow Community Noise Forum), des rapports de performance annuels et trimestriels.
- Un compte Twitter pour fournir des mises à jour en temps réel des pistes afin que les communautés locales touchées par le bruit sachent quelles pistes sont utilisées chaque jour pour les atterrissages et les départs, et les raisons d'un changement tout au long de la journée.

L'aéroport de Manchester a mis en place plusieurs mesures également indiquées dans son plan d'action contre le bruit dans le but d'améliorer sa surveillance et ses rapports. Par exemple, les systèmes de surveillance du bruit sont accessibles au comité consultatif de l'aéroport de Manchester, qui les vérifie de manière indépendante. Ce comité est composé de représentants des autorités locales (15 membres), des groupes d'accueil (4 membres), des passagers et des utilisateurs professionnels, du personnel des aéroports et d'organismes indépendants tels que le National Trust (11 membres).

L'aéroport élabore également des cartes de bruit qui sont publiées sur une base annuelle. Une nouvelle initiative à cet égard consiste à inclure des paramètres supplémentaires, comme le Number Above (NA), qui sont complémentaires des indicateurs standards comme Lden. En outre, le détail des plaintes reçues est indiqué pour publication. En outre, des rapports mensuels sur les niveaux de bruit au décollage et le nombre de vols au départ des itinéraires préférentiels en termes de bruit, sont spécifiés dans le nouveau plan d'action contre le bruit, ainsi qu'une révision des procédures actuelles de notification du CDO.

Une autre initiative intéressante dans le domaine de la surveillance, et de la rédaction de rapports concernant le bruit, proposée par l'aéroport de Manchester est la création et l'introduction d'un nouvel indicateur de performance environnementale des compagnies aériennes. Après avoir discuté avec les parties prenantes et s'être mis d'accord sur les mesures qu'elles jugent les plus utiles en matière de performance environnementale, un nouvel indicateur de performance sera créé. Il sera utilisé dans un rapport de classement et il y aura un prix annuel pour la compagnie aérienne la plus performante. Le concept du tableau de classement sera commenté plus loin, avec un exemple de Heathrow.

A l'aéroport de Vienne, le bruit généré par tous les avions au décollage et à l'atterrissage est mesuré par le système FANOMOS[60], qui se compose de 14 stations d'enregistrement fixes et de quatre stations mobiles qui surveillent tous les mouvements de vol sur les données de vol fournies par Austro Control. Les trajectoires de vol enregistrées servent à cartographier les zones de bruit réelles et à surveiller le respect des trajectoires d'approche et de départ définies. De plus, les données de bruit capturées sont liées aux enregistrements des trajectoires de vol du système RAFIC (Radar and Flight Information Capture), ce qui permet d'optimiser les trajectoires de vol et d'identifier les éventuels écarts par rapport à ces dernières et les aéronefs qui les ont provoqués.

Dans le cas de l'aéroport de Sydney, Australian AirServices a également mis en place un système de surveillance du bruit et des trajectoires de vol (NFPMS). Ce système surveille les opérations aériennes et leurs effets sur

[60] Aéroport de Vienne FANOMOS

l'environnement, comme les statistiques sur les mouvements, l'utilisation des pistes par les aéronefs et les profils des mouvements. Les données obtenues par ce système de surveillance sont incluses dans leurs rapports d'information sur le bruit.[61]

- **Fly Quiet and Green Programme Heathrow - The League Table**

Ce programme encourage les compagnies aériennes à utiliser des avions plus silencieux et à les faire voler de la manière la plus silencieuse possible. Il comprend également un tableau de classement qui classe les compagnies aériennes en fonction de leur performance acoustique (Figure 9-7).

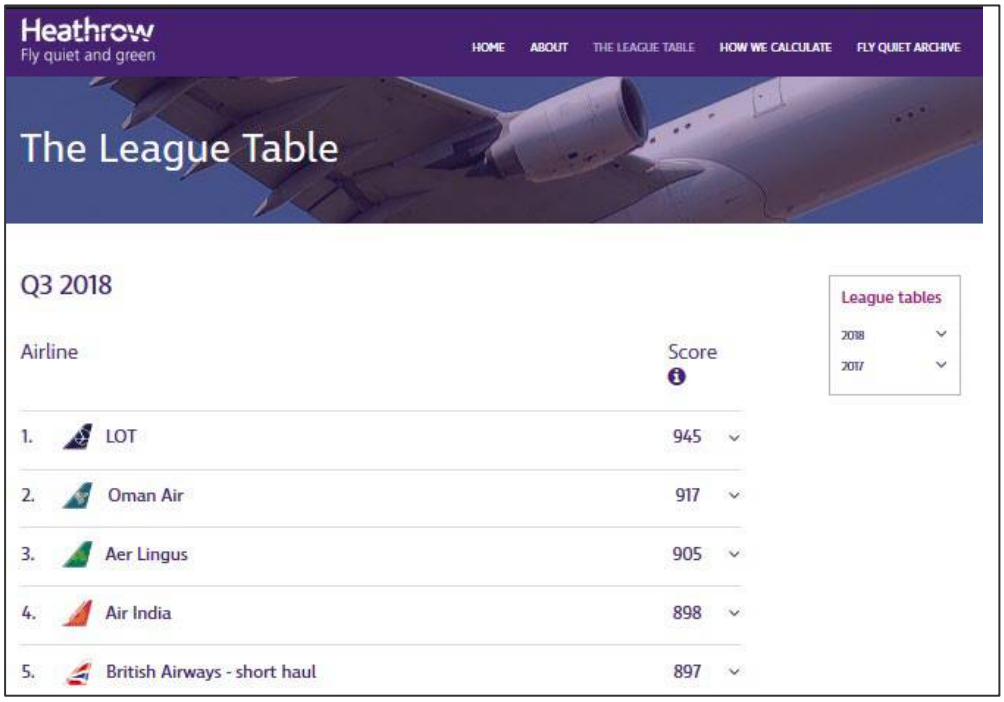


Figure 9-7 Tableau de classement du LHR[62]

Le tableau de classement est publié tous les trimestres et compare les 50 premières compagnies aériennes (selon le nombre d'opérations pour ce trimestre) selon sept paramètres. Chaque mesure obtient un statut rouge, orange ou vert, en fonction des bandes de performance calculées pour chaque indicateur. Les opérateurs en haut de la liste auront plus de points verts que ceux en bas du tableau.

Parmi les paramètres considérés par ce système, deux d'entre eux sont liés au bruit : le numéro de chapitre de l'OACI (qui représente une génération d'avions) et le QC (Quota Count) par siège et mouvement. Les deux autres se rapportent aux émissions (norme CAEP et émissions de NOx par siège et mouvement) et les trois derniers sont opérationnels : infractions à l'approche en descente continue (CDO), maintien de la trajectoire et mouvement en retard ou en avance. Chaque mesure a une pondération différente. Le score global est un nombre compris entre 0 et 1 000 et il est calculé en additionnant les combinaisons du classement d'une compagnie aérienne pour chaque mesure individuelle, en prenant en compte la pondération établie pour la mesure donnée.

[61] Rapports sur les services aériens, le bruit et le système de surveillance des trajectoires de vol - archives

[62] Heathrow Fly Quiet and Green

Cela signifie que, pour obtenir le meilleur score (1 000), la compagnie aérienne devrait se classer au premier rang pour tous les indicateurs.

9.2.3 Sensibilisation de la collectivité

L'engagement communautaire est un lien crucial entre la protection de l'environnement et la promotion de la croissance. Dans la plupart des cas, les exploitants d'aéroports assumeraient le rôle de chef de file dans les engagements communautaires pour mettre en œuvre des relations de travail en collaboration liées aux défis environnementaux autour des aéroports. Dans ce contexte, il est important de pouvoir écouter les différentes opinions et de trouver des moyens de communication efficaces. Dans les sous-sections suivantes, des exemples de façons de favoriser la communication et la collaboration des intervenants sont donnés.

- **Aéroport de Vienne**

L'aéroport de Vienne est considéré comme un exemple de pratique exemplaire en termes d'efforts de médiation et d'engagement communautaire et il a développé différentes voies de dialogue avec les résidents[63].

L'un des outils de médiation et d'engagement communautaire dont ils disposent est le Neighbourhood Committee, qui assure la communication avec les résidents locaux. Ce comité a été créé en 1989 et est composé du directeur général de l'aéroport et des maires et chefs de district des quartiers environnants.

Un autre moyen de dialogue est le Verein Dialogforum[64] (Forum de dialogue). Il s'agit d'une organisation à but non lucratif financée par l'aéroport et fonctionnant comme une plate-forme d'information et de communication. Elle poursuit le dialogue inauguré lors du processus de médiation engagé avec 120 communes, les provinces de Vienne, de Basse-Autriche et du Burgenland, et des groupes d'action citoyenne, concernant le projet d'une troisième piste. Ses membres représentent environ 2 millions de personnes. Le processus de médiation de l'aéroport de Vienne et le Verein Dialogforum Flughafen Wien sont considérés dans le monde entier comme des exemples de bonnes pratiques en matière de participation ouverte, équitable et transparente du public.

Le Dialogforum surveille le respect des accords conclus au cours du processus de médiation susmentionné et traite les problèmes rencontrés, les questions et les conflits découlant du développement du trafic aérien et de l'agrandissement de l'aéroport. L'accord de médiation porte sur plusieurs sujets importants, tels que la position d'une éventuelle troisième piste, les restrictions de vol de nuit, les plafonds sonores, un fonds pour l'environnement et des programmes de prévention du bruit. Le DialogForum discute de tous ces sujets afin de réduire au minimum les nuisances du trafic aérien. Les municipalités et les citoyens ont avec lui la possibilité de mettre en place des actions qui vont bien au-delà des mesures prévues par la loi. En outre, le DialogForum est ouvert en permanence à toutes les mesures et idées susceptibles de réduire les effets négatifs du trafic aérien. Les membres bénévoles travaillent de façon constructive pour équilibrer les intérêts, légitimes mais parfois divergents, de l'industrie aéronautique et de la région (Figure 9-8).

En plus de l'accord de médiation, l'aéroport de Vienne a créé la hotline Umwelt und Luftfhart, qui traite des questions environnementales et aériennes. Ils ont également un site Web : www.vie-umwelt.at qui fournit des informations complètes sur les questions environnementales. En outre, il fournit des informations sur les mouvements des vols sur les différentes pistes, les résultats des mesures de bruit, une section avec un lexique environnemental, des publications et des liens de contact par e-mail. Les commentaires obtenus par le biais de

[63] Aéroport de Vienne - Dialogue avec les résidents

[64] Forum de dialogue

la ligne d'assistance téléphonique ou par courrier électronique sont utilisés comme contribution au travail effectué par le DialogForum.

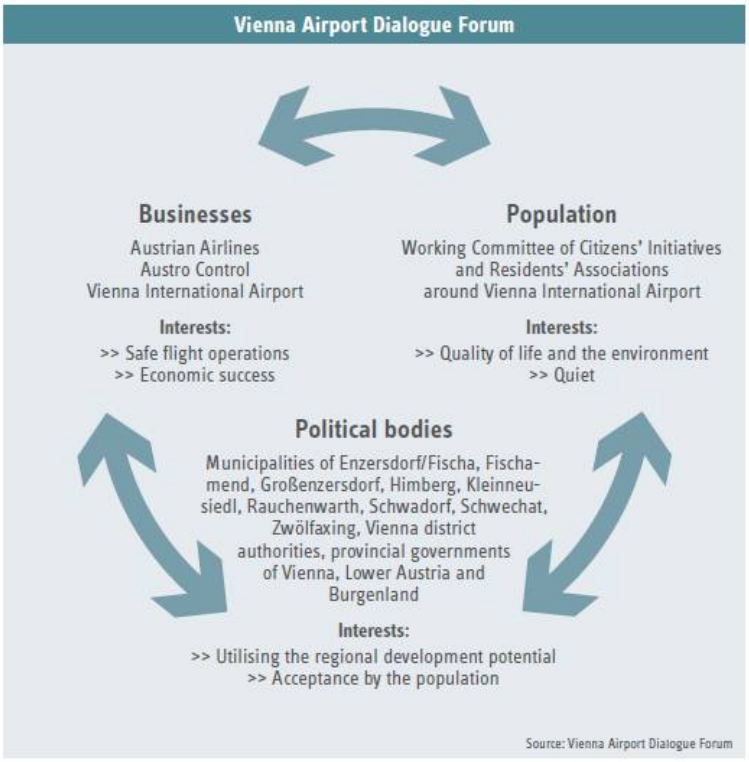


Figure 9-8 Forum de dialogue pour les parties prenantes et les intérêts

L'aéroport de Vienne dispose également d'un centre d'accueil des visiteurs, le VISITAIR, dans lequel des informations sur le fonctionnement de l'aéroport peuvent être obtenues. L'une des sections de VISITAIR est la Station Sonore, qui explique le phénomène du bruit et fournit des informations techniques. Il contient également des échantillons de différents bruits provenant de différentes sources, afin que les visiteurs puissent expérimenter la nature subjective de la perception du bruit.

- **Aéroport d'Heathrow**

L'aéroport d'Heathrow a mis en place divers forums de participation des parties prenantes et des groupes industriels. L'un des principaux forums est le Heathrow Community Noise Forum (HCNF). Ce dernier a été créé en 2015 et compte des représentants des autorités locales, des représentants de la communauté autour de l'aéroport, ainsi que des représentants des services nationaux de la circulation aérienne, de British Airways, de Virgin, du Department for Transport, de la Civil Aviation Authority et d'Heathrow Airport. L'objectif du forum est d'avoir un niveau commun de compréhension des opérations aéroportuaires parmi les représentants communautaires et les parties prenantes, et de solliciter la contribution des membres dans la planification et la préparation de la conception future de l'espace aérien de Heathrow. Le HCNF se réunit tous les deux mois et il existe également deux groupes de travail qui alimentent le forum principal : l'un pour le suivi, la recherche et la politique et l'autre pour les procédures opérationnelles.

D'autres exemples de forums d'Heathrow sont le Heathrow Airport Consultative Committee (HACC), le Heathrow Community Engagement Board, le Aircraft Noise Monitoring Advisory Committee, le Heathrow Strategic Noise Advisory Group, Sustainable Aviation et le Aircraft Noise Engagement Forum.

Heathrow offre également un service de plaintes contre le bruit qui fournit aux résidents une information complète et compréhensive sur la façon dont ils sont affectés par les opérations de l'aéroport. Les plaintes peuvent être faites par téléphone, par courrier ou par formulaire et l'objectif est d'y répondre en moins de cinq jours. En outre, des rapports trimestriels sur les plaintes relatives au bruit sont publiés sur le site internet dédié au bruit d'Heathrow, avec des données sur le nombre de personnes et de plaintes reçues, ainsi que sur les lieux d'où proviennent les plaintes.

- **Aéroport de Sydney**

A l'aéroport de Sydney, la population locale est intégrée dans le processus de décision. L'aéroport collabore avec la collectivité, l'industrie de l'aviation, l'Australian New South Wales (NSW) et les administrations locales pour gérer les impacts du bruit aérien. Cet aéroport dispose d'un moyen important d'entrer en contact avec la communauté : Le Sydney Airport Community Forum (SACF). Celui-ci représente les communautés vivant autour de l'aéroport, les trois paliers de gouvernement et l'industrie de l'aviation. Le rôle du SACF est de conseiller le ministère de l'Infrastructure et des Transports, la Sydney Airport Corporation et les autorités aéronautiques sur la réduction du bruit des avions et les questions environnementales connexes à l'aéroport, ainsi que de conseiller les autorités aéronautiques pour améliorer la consultation et l'information de la collectivité sur les activités de l'aéroport. Cet organe se réunit au moins une fois par trimestre.

Cet aéroport dispose également d'un système de renseignements sur le bruit, géré par AirServicesAustralia : Le Service des plaintes et de l'information sur le bruit (de l'anglais Noise Complaints and Information Service[65]), qui peut fournir des informations sur les mouvements d'aéronefs actuels et passés et donner des explications sur les raisons pour lesquelles les aéronefs volent là où ils le font.

- **Aéroport de Manchester**

A l'aéroport de Manchester, une équipe de relations communautaires a été créée pour rester en contact avec la population locale, afin de répondre aux préoccupations de la communauté. En outre, ils gèrent des centres de proximité dans les environs de l'aéroport.

De plus, cet aéroport facilite les démarches des personnes qui souhaitent s'informer ou se plaindre du bruit des avions, ayant prévu une série d'outils pour s'engager auprès d'un grand nombre d'intervenants, comme par exemple : une correspondance par voie postale avec les locaux comme système d'alerte, une page sur le site Web avec les données du bulletin, une série de fiches de données disponibles montrant des interviews avec les pilotes, le personnel des pistes et le contrôle aérien ou un fonds fiduciaire local financé par l'aéroport.

9.2.4 Restrictions d'exploitation

Les restrictions d'exploitation sont des mesures liées au bruit qui limitent l'utilisation d'un aéroport par les aéronefs. Ce type de restrictions devrait être appliqué en dernier recours et elles comprennent plusieurs actions, telles que la limitation des déplacements totaux, les quotas de bruit, les restrictions nocturnes et les couvre-feux. Les restrictions peuvent s'appliquer à des pistes, des trajectoires de vol, des types d'aéronefs, des opérations spécifiques ou des périodes de temps spécifiques.

[65] Airservices, *Noise Complaints and Information Service (NCIS)*

- **Restrictions nocturnes**

A l'aéroport d'Heathrow, en collaboration avec Gatwick et Stansted, un système de QC a été mis en place en 1993 afin de limiter la quantité totale de bruit générée par les mouvements d'aéronefs pendant la nuit. On attribue à chaque type d'aéronef une valeur de QC, à l'atterrissage et au décollage, basée sur les données de certification acoustique. Il y a sept bandes QC, de 0,25 à 16. Plus l'avion est silencieux, plus la valeur du QC est faible, ce qui permet plus d'opérations par période. Par exemple, un QC de 3 permet deux fois plus d'opérations qu'un QC de 6, chaque aéroport ayant un quota fixe pour l'été et l'hiver. Les mouvements d'aéronefs de nuit n'utilisent qu'une fraction du quota de l'aéroport, en fonction du QC de l'aéronef, et, lorsque le quota est consommé, aucun autre mouvement de nuit n'est autorisé pendant cette saison. En outre, les quotas de chaque aéroport peuvent être ajustés en fonction de l'amélioration de la technologie aéronautique. Dans le cas d'Heathrow, les avions les plus bruyants avec un quota supérieur à la moitié du quota utilisable (QC/2) peuvent ne pas être programmés pour des vols de nuit, ce qui devient de facto une norme.

.

Les limites et restrictions en vigueur à Heathrow (en particulier pour les vols de nuit) sont considérées par les motoristes comme des tests importants pour que les nouveaux avions puissent satisfaire les exigences internationales. Heathrow offre des incitations financières aux compagnies aériennes pour qu'elles utilisent les avions les plus silencieux grâce à l'application de redevances d'atterrissage variables, ce qui favorise l'utilisation des meilleurs avions de leur catégorie en facturant davantage pour les avions les plus bruyants et moins pour les plus silencieux par rapport aux normes OACI.

A partir d'octobre 2018, une nouvelle catégorie QC/0,125 a été introduite pour réduire le nombre d'aéronefs exemptés du quota de bruit, de sorte que tous les aéronefs comptent maintenant dans les limites de mouvement de l'aéroport. De plus, un engagement avec les compagnies aériennes a été pris afin de ne pas programmer l'arrivée des avions avant 4h30, sauf en cas d'urgence. En outre, il existe un accord volontaire de ne pas programmer les vols de fret entre 23h30 et 6h00 heure locale, ainsi qu'une charte de nuit calme (QNC)[66] visant à fournir et à soutenir des opérations prévisibles, moins de mouvements hors horaire, une plus grande transparence et des opérations plus silencieuses. Six initiatives ont été développées pour soutenir la mise en œuvre de la Charte à Heathrow pendant cinq ans, comme expliqué dans leur plan d'action sur le bruit :

- Éviter et atténuer les vols effectués après 23 h 30 ;
- Une surveillance plus étroite de la part de l'ATC pour essayer d'éviter les vols qui peuvent avoir lieu après 23 h 30 ;
- Imposer des contraintes d'horaires de vol ;
- Investir dans une « nuit plus calme » : soutenir des opérations plus silencieuses, qui respectent les horaires, se concentrer sur les principes de l'approche équilibrée élargie, augmenter les investissements dans la formation, les technologies (IT), modifier les procédures opérationnelles, etc ;
- Influencer l'utilisation d'avions plus silencieux pendant la période nocturne ;
- Mise en place de protocoles opérationnels pour les arrivées tardives, afin d'éviter les départs tardifs au cours de la période contingentaire nocturne.

L'aéroport de Manchester dispose d'une politique sur le bruit nocturne afin de minimiser les effets des opérations de nuit. La version 2019-2023 de cette politique est actuellement en période de consultation, de même que l'ébauche du Noise Action Plan 2019-2023. Dans le document Night Noise Policy, diverses politiques

[66] Aéroport d'Heathrow, *Heathrow Quiet Night Charter*

affectant la gestion du bruit nocturne sont élaborées. Par exemple, l'engagement de maintenir le niveau de bruit de 60 dB LA_{eq} à un niveau inférieur à celui de 2001, l'application de surtaxes sur le bruit nocturne et l'utilisation QC, une limite de vol de nuit indiquant que pas plus de 7% du total des vols peuvent être programmés entre 23h30 et 6h00 pour décoller ou atterrir. De plus, les départs non standards ne seront normalement pas effectués entre 23 h et 7 h et la piste 2 ne sera pas utilisée entre 23 h et 6 h, à moins qu'il soit dangereux d'utiliser la piste 1.

Dans le cas de l'aéroport de Sydney, il a été décidé d'établir un couvre-feu[67]. L'objectif de cette mesure est de trouver un équilibre entre la nécessité de réduire le bruit des avions la nuit pour les collectivités avoisinantes et les activités commerciales de l'aéroport. La nuit, le couvre-feu limite les vols entre 23h00 et 6h00 en restreignant :

- Les types d'avions qui peuvent opérer ;
- Les pistes qui peuvent être utilisées ;
- Le nombre de vols autorisés.

Habituellement, les jets passagers ne sont pas autorisés à décoller ou à arriver à l'aéroport de Sydney pendant la nuit. Un petit nombre de mouvements internationaux de jets passagers peut être approuvé entre 5 h et 6 h pour couvrir les décalages horaires associés à la saison aéronautique d'été dans l'hémisphère Nord. Pendant le couvre-feu, les avions doivent survoler la Botany Bay. Si le couvre-feu n'est pas respecté, des amendes allant jusqu'à 850 000 $ peuvent être imposées. Des dérogations à cette règle ne sont autorisées qu'en cas de circonstances exceptionnelles.

L'aéroport de Vienne est également soumis à des restrictions nocturnes, puisque l'un des points convenus lors du processus de médiation de la troisième piste de l'aéroport de Vienne était l'introduction d'une limitation des mouvements aériens nocturnes. En vertu de cet accord, les mouvements aériens entre 23 h 30 et 5 h 30 doivent être progressivement réduits jusqu'à un maximum de 3 000 mouvements par an (en moyenne quatre atterrissages et quatre décollages par nuit) lorsque la troisième piste deviendra opérationnelle. En outre, l'utilisation des trajectoires d'approche et de départ est réglementée pendant les heures nocturnes, puisqu'il n'existe que des trajectoires de vol limitées qui peuvent être utilisées pendant ces périodes.

9.2.5 Aménagement du territoire et atténuation du bruit

L'aménagement du territoire est un mécanisme important pour prévenir la perturbation des communautés résidentielles par le bruit des avions. Toutefois, l'aménagement des zones et le développement résidentiel relèvent de la compétence des autorités locales ou municipales, de sorte que les aéroports ne peuvent pas directement modifier cet aménagement des zones. Ce que les aéroports peuvent faire, c'est participer et collaborer avec d'autres intervenants pour appuyer ce type d'initiatives, en s'assurant que l'utilisation du sol, compatible avec les zones touchées par le bruit des avions, est approuvée.

Londres, comme beaucoup d'autres grandes villes, a besoin de construire beaucoup plus de maisons, qui dans certains cas sont projetées dans des zones affectées par le bruit des avions. Les empreintes sonores s'étendent dans de grandes zones autour de l'aéroport, ce qui rend difficile d'éviter que de nouvelles propriétés soient construites sous les trajectoires de vol. A cet égard, il est essentiel de réunir toutes les parties. Pour parvenir à une situation acceptable à l'avenir, une stratégie globale est nécessaire : les autorités locales doivent savoir où elles peuvent autoriser le logement résidentiel, l'aéroport doit être en mesure de planifier les contours futurs du

[67] Gouvernement australien, Departure of Infrastructure and Transport, *couvre-feu à l'aéroport de Sydney*

bruit, les promoteurs doivent savoir quelles mesures d'atténuation seront nécessaires et la communauté doit être informée des effets du bruit.[68]

L'aéroport d'Heathrow travaille à ce type d'initiatives avec les autorités locales, le gouvernement et les groupes communautaires locaux sur des plans locaux, en promouvant des actions visant à développer une orientation de planification locale et un document de position commun sur l'empiètement. Dans le cas de la communauté de Hounslow, près de l'aéroport d'Heathrow, un plan local a été élaboré dans le but d'éviter les utilisations sensibles à l'intérieur de contours très bruyants - par exemple, il ne permet pas les développements sensibles au bruit au-dessus de L_{eq} 69 dB, les habitations de plus d'un lit dans L_{eq} 63-69 dB, et nécessite l'isolation et la ventilation des zones avec des niveaux sonores au-dessus de L_{eq} 57.

En ce qui concerne l'isolation acoustique et les programmes de réduction du bruit, Heathrow a proposé plusieurs initiatives, indiquées dans son dernier plan d'action contre le bruit. C'est le cas, par exemple, du programme d'isolation acoustique des bâtiments communautaires, du programme d'aide au relogement, du programme d'isolation acoustique nocturne, du programme d'isolation acoustique des bâtiments résidentiels de jour ou du programme des « maisons plus calmes » (Quieter Homes).

Les environs de l'aéroport de Schiphol sont également un bon exemple de la gestion du dilemme entre l'évolution du trafic aérien et la demande de logements. Dans l'Ouest des Pays-Bas, la demande de logements est très forte, les prix sont élevés et le gouvernement national fait pression pour la construction de nouveaux logements. Dans cette zone, 80 000 nouvelles résidences sont prévues jusqu'en 2050 à l'intérieur et à proximité du contour des L_{den} 48 dB. Il est important de noter que les nouvelles directives de l'OMS vont jusqu'à L_{den} 45 dB, ce qui, si elles sont appliquées, pourrait avoir un impact important sur l'aménagement du territoire. Il en résultera près de 173 000 nouveaux habitants et 15 000 personnes fortement impactées, ce qui réduira les possibilités de croissance future de Schiphol. Cette situation pose la question de savoir comment faire face au manque d'espace et aux défis du logement et de la mobilité. Une possibilité pour ces zones pourrait être de les utiliser pour l'hébergement des étudiants, puisque les séjours auraient un but temporaire et que la population jeune est moins gênée par le bruit. En outre, Schiphol collabore avec la communauté locale à une approche commune comprenant le nettoyage, la rénovation et le logement temporaire pour ces zones.[69]

Les autorités locales autour de Schiphol ont des propositions pour essayer d'atténuer ces problèmes :

- Des contours de bruit clairs et stables et des zones limitées ;
- De l'espace pour la construction de nouveaux logements ;
- Indemnisation, frais de déménagement et achat d'espaces à proximité de l'aéroport ;
- Une information claire pour les nouveaux citoyens ;
- Les moyens de soulager les zones peuplées (utilisation des pistes et des itinéraires).

Dans le cas de l'aéroport de Manchester, plusieurs mesures d'atténuation et de compensation sont indiquées dans le nouveau plan d'action contre le bruit :

- Un programme de subventions pour l'isolation acoustique, qui vise à aider les gens à couvrir le coût de l'isolation de leur maison contre le bruit des avions ;
- Subventions pour les bâtiments sensibles au bruit, comme les écoles et les hôpitaux, afin d'obtenir une isolation acoustique ;

[68] ANIMA - ARC, *Aménagement du territoire et Heathrow*, 2019

[69] Schiphol Group, *Case : Schiphol. Cadre d'aménagement du territoire, défis actuels et solutions possibles*, 2019

- Programme d'aide au relogement ;
- Offre d'achat immobilier aux plus hauts niveaux de bruit ;
- Schéma de réparation des dommages causés par les tourbillons ;
- Fonds de placement pour les collectivités : toutes les sommes recueillies grâce aux pénalités environnementales seront versées au fonds de placement pour les collectivités aéroportuaires. De plus, l'aéroport continuera à verser chaque année 100 000 livres sterling au fonds.

L'aéroport de Sydney a fourni des conseils au gouvernement et au Conseils pour prendre des décisions éclairées en matière de planification et de développement dans les zones entourant l'aéroport. En ce qui concerne l'atténuation du bruit, cet aéroport a également soutenu le programme d'isolation acoustique du gouvernement australien pour financer l'isolation de 4 083 logements et 99 bâtiments publics et pour acquérir volontairement 147 logements afin de créer un nouveau parc.

Dans le cas de l'aéroport de Vienne, le programme de protection contre le bruit a été largement étendu en 2007 pour répondre aux demandes du groupe de citoyens de l'ARGE du Dialogforum, et des maires des municipalités voisines, d'inclure les citoyens qui peuvent espérer un soulagement sous le système à trois pistes, mais qui souffrent toujours avec le système à deux pistes. Cette extension de programme est financée par le fonds pour l'environnement Flughafen Wien. Le programme de protection contre le bruit a des seuils plus stricts que la norme, puisqu'il élabore des plans d'action la nuit pour les zones à partir de 45 dB, alors que le règlement fédéral sur le bruit ambiant prévoit 55 dB.

Le programme de protection contre le bruit Flughafen Wien AG est conçu pour protéger la santé et le bien-être des riverains de l'aéroport. Par exemple, pour les ménages dont le niveau de bruit permanent est supérieur à 54 dB le jour et 45 dB la nuit, l'aéroport de Vienne prend en charge de 50 à 100 % des coûts d'installation des portes et fenêtres insonorisées. En outre, dans certains cas, la construction de jardins d'hiver est également subventionnée.

10 Opérations durables

Cette section passe en revue le concept d'aéroports et d'opérations durables, qui est un défi pour les aéroports du monde entier, et pas seulement pour BRU.

10.1 *Vue d'ensemble*

10.1.1 Croissance de l'aviation et problèmes environnementaux

L'aviation commerciale est devenue l'un des secteurs à la croissance la plus rapide de l'économie actuelle. Depuis 1970, l'industrie aéronautique mondiale a enregistré un taux de croissance annuel moyen du trafic aérien de près de 5 %. Cette croissance rapide affecte l'environnement sous différents aspects : changement climatique, production de déchets, pollution atmosphérique et sonore, etc. En raison de ce taux de croissance élevé, les infrastructures aéroportuaires sont confrontées à des problèmes de mise à niveau simultanée, entraînant des répercussions négatives sur les usagers des aéroports, comme les retards de vols, les problèmes de bagages, la faible qualité du service et l'insatisfaction des clients. En outre, la construction d'unités aéroportuaires supplémentaires, telles que des terminaux et des pistes pour tenter de résoudre ces problèmes, a également pour effet secondaire d'accroître les impacts négatifs déjà mentionnés[70]. De ces impacts, le bruit des avions est probablement le plus pertinent, principalement en raison du fait qu'il est celui qui a la plus grande extension géographique, affectant les opérations et le développement des aéroports à travers le monde. En raison de cette situation, de nombreux aéroports présentent des contraintes opérationnelles ou des limites de capacité basées sur le bruit.[71]

10.1.2 Le changement d'attitude de la société à l'égard de l'aviation

L'aviation et les aéroports ont longtemps fasciné le public, car ils ont été perçus positivement pendant longtemps, en raison de la nouveauté et de l'intérêt qu'ils suscitaient à ses débuts. A cette époque, cependant, le trafic et ses impacts étaient faibles. De nos jours, les aéroports sont perçus comme étant associés à des problèmes et des charges pour la société, ainsi qu'à des avantages évidents. Bien que des voix se soient élevées contre les aéroports depuis le début de l'aviation commerciale, le changement majeur concernant leur perception par la société s'est produit par la suite, puisqu'il y a eu une transition d'un mode de transport nouveau et inhabituel vers un mode plus routinier, avec un nombre massif de passagers en cours de transport. L'impact a été aggravé presque partout par l'empiètement territorial autour des aéroports, ce qui a accru cette controverse.[72]

Actuellement, même le concept de« la honte de l'avion » prend de l'importance dans certains secteurs de la société, souvent en raison des opinions perçues sur la contribution du secteur au changement climatique. Par exemple, en Suède, de plus en plus de passagers se tournent vers le train plutôt que vers l'avion pour réduire

[70] Koç et Durmaz, *Airport Corporate Sustainability : Analyse des indicateurs rapportés dans les pratiques de durabilité,* 2015

[71] Elena Konovalova, La *capacité environnementale d'un aéroport comme élément d'une approche équilibrée de la lutte contre le bruit des avions,* 2010

[72] Nathalie Roseau, *Apprendre de l'histoire de l'aéroport. Mobilité dans l'histoire,* 2013

les émissions de gaz à effet de serre, polluer moins l'atmosphère et donc adopter un mode de transport plus durable[73].

10.1.3 Contexte historique des aéroports

Au départ, de nombreux aéroports se trouvaient dans des zones voisines des villes, et ont été progressivement entourés par l'expansion de celles-ci, entrainant un empiètement et une limitation de leurs activités.

Contrairement à la situation d'empiètement que connaissent certains aéroports, il y a le concept d'aéroports entièrement nouveaux. Ces nouveaux projets peuvent être définis comme ceux qui ne sont pas soumis aux contraintes imposées par les infrastructures antérieures. A cet égard, les nouveaux projets aéroportuaires ont deux objectifs : accroître la capacité du marché dynamique de l'aviation (qui est appelé à croître dans un avenir prévisible) et servir de stratégie de développement urbain à grande échelle.

Les aéroports sont passés de simples aérodromes d'herbe et de gravier à des villes dites aéroportuaires (Aerotropolis) dans le monde entier, qui disposent d'une infrastructure à grande échelle pour gérer les mouvements d'avions, le trafic de passagers et le fret. La construction infrastructure sur le principe d'aéroports entièrement nouveaux est un moyen d'étendre les villes au-delà de leurs limites actuelles et de relâcher une certaine pression des centres-villes historiques, comme l'indiquent l'OACI et les Nations Unies (ONU) - Habitat Report about Airports and Sustainable Development[74].

Il est important de noter que, bien que les avantages de la croissance et du développement d'un aéroport touchent une grande superficie, les impacts négatifs sont perçus par les résidents des communautés voisines. De cette façon, l'opposition locale peut limiter la croissance et influencer les développements futurs. Les motifs habituels de plaintes sont le bruit, la qualité de l'air local, les embouteillages et les accidents sur les routes locales et la peur des accidents aériens.

Les aires métropolitaines présentent une concentration de populations, d'activités économiques ainsi que d'interactions sociales et culturelles. Tous ces facteurs peuvent avoir une incidence positive sur la croissance et le développement du transport aérien et des villes. Dans le même temps, ces possibilités peuvent être confrontées à des défis majeurs en matière de durabilité qui doivent être relevés dans le cadre d'un système de gestion coordonné.

Il existe une corrélation, indiquée par le rapport de l'OACI et de l'ONU déjà mentionné, entre la croissance des établissements urbains et les projections de l'OACI selon lesquelles les mouvements mondiaux d'aéronefs et les volumes de passagers doubleront d'ici 2030. En raison de cette situation, les États devront investir dans l'infrastructure pour répondre aux besoins de la demande mondiale croissante. Cependant, il est important que cette croissance soit durable.

10.1.4 Les défis des aéroports en matière de développement durable

EUROCONTROL prévoit que, d'ici 2040, le trafic aérien européen devrait atteindre un peu plus de 16 millions de vols selon le scénario le plus probable. Cela représente une croissance totale de 53 % par rapport à 2017. Cette croissance est plus lente qu'avant 2008, au cours de laquelle le nombre de vols en Europe a doublé, passant de 5 millions en 1988 à 10 millions en 2008. Cette décélération s'explique par le ralentissement de la croissance

[73] Franceinfo, *La honte de prendre l'avion*, 2019

[74] OACI - ONU, *Promouvoir la synergie entre les villes et les aéroports pour un développement durable*, 2018

économique, l'augmentation du prix du carburant et la congestion croissante des aéroports et des infrastructures ATC.

En réponse à l'augmentation prévue du trafic, les aéroports prévoient d'élargir à nouveau leurs plans de capacité. Toutefois, même si ces plans peuvent être mis en œuvre, ils ne sont pas suffisants, car on prévoit une demande en termes de vols de 1,5 million supérieure au nombre total de vols qui pourront être assurés. De plus, même avec ce nombre de vols non assurés, on s'attend à ce que le nombre d'aéroports fonctionnant près de leur capacité pendant une grande partie de la journée passe de 6 pendant l'été 2016 à 16 en 2040, entrainant alors plus de retards.

Le rapport d'EUROCONTROL sur les défis de la croissance prévoit trois difficultés principales[75] :

- La mise en œuvre des plans de capacité aéroportuaire actuels, qui sont déjà inférieurs de 1,5 million en termes de nombre de vols à la demande. Par conséquent, les aéroports de 17 États différents ont besoin d'une capacité accru ;
- Fournir une qualité de service adéquate, compte tenu des retards attendus sur le réseau en raison des encombrements des aéroports ;
- L'adaptation au changement climatique, qui endommagera les infrastructures aéronautiques, modifiera la structure de la demande de passagers et perturbera davantage les opérations quotidiennes.

Outre la construction de pistes supplémentaires, la capacité aéroportuaire peut être assurée par d'autres moyens, notamment l'innovation technologique, le lissage des horaires, l'utilisation de gros aéronefs et les approches multimodales.

En raison de la croissance continue du trafic et de la pression exercée par les aéroports voisins, il existe une demande croissante vis-à-vis de l'imposition de restrictions d'exploitation sur les vols de nuit dans certaines régions du monde. Cette pression est élevée pour les aéroports situés dans des zones très densément peuplées, comme c'est le cas de BRU. Avec l'augmentation du nombre de vols, la population des régions avoisinantes est de plus en plus préoccupée par les problèmes de santé, en particulier le bruit dans les aéroports. En outre, l'exposition au bruit des avions provoque des nuisances pour la population, qui peuvent également être aggravées par des facteurs qui n'y sont pas directement liés, tels que la congestion causée par le trafic routier, la peur des accidents aériens ou les préoccupations financières concernant la valeur des biens autour de l'aéroport, comme le montre le document de travail de l'OACI sur les restrictions aux vols de nuit.[76]

10.2 *La question du bruit nocturne à BRU*

Les vols de nuit sont un problème à BRU, ainsi que dans d'autres aéroports du monde entier. BRU a mis en place des mesures pour atténuer les effets du bruit nocturne des aéronefs, notamment l'utilisation d'un système de contrôle de la qualité, ainsi que la limitation des créneaux et des vols de nuit.

[75] EUROCONTROL, l'*aviation européenne en 2040. Défis de la croissance,* 2018

[76] OACI, *Conférence mondiale du transport aérien (ATCONF). Sixième réunion. Restrictions concernant les vols de nuit,* 2012

10.2.1 Créneaux pour les vols de nuits

Il existe deux niveaux juridiques différents concernant les conditions d'exploitation des vols de nuit à BRU. Il y a le niveau fédéral, qui fixe le plafond des créneaux horaires de nuit maximum alloués, et le niveau provincial, qui concerne le nombre de mouvements nocturnes.

Au niveau fédéral, la réglementation en la matière est l'**arrêté ministériel du 21 janvier 2009, modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à Bruxelles National**. Ce règlement stipule que le coordonnateur de BRU, conformément au règlement (CEE) n° 95/93 du Conseil du 18 janvier 1993 fixant des règles communes en ce qui concerne l'attribution des créneaux horaires dans les aéroports de la Communauté, autorise l'utilisation de toutes les infrastructures nécessaires à l'exploitation d'un service aérien à BRU à une date et heure précises pour l'atterrissage ou le décollage pendant la nuit. Le deuxième article, tel que modifié par l'arrêté ministériel du 27 novembre 2007, comprend un chapitre IVb qui stipule que le coordonnateur de BRU peut attribuer **un maximum de 16 000 créneaux de nuit par année civile, dont un maximum de 5 000 pour les vols au départ de nuit.**

Les créneaux horaires sont des autorisations d'atterrir ou de décoller à l'aéroport. En outre, les créneaux horaires ne sont pas attribués aux aéronefs au départ entre 1 h et 6 h le vendredi ni entre 0 h et 6 h le samedi et le dimanche.

La **décision du 11 septembre 2008 de la Députation Permanente de la Province du Brabant Flamand** réglemente le nombre de mouvements au niveau régional. La province a le pouvoir de modifier les conditions des permis environnementaux existants et a décidé de reconsidérer les conditions concernant le nombre de vols de nuit. Par conséquent, il a été décidé de réduire le nombre maximum de mouvements de vols de nuit autorisés de 25 000 à 16 000, tout en diminuant le nombre de vols au départ de 10 000 à 5 000. Ces limites sont précisées à l'article 2 du règlement précité.

Parfois, les termes " créneau de nuit " et " vol de nuit " sont confondus. Par exemple, il peut y avoir des cas où plus de 16 000 mouvements nocturnes (au sens de tous les vols effectués à Bruxelles entre 23 h 00 et 05 h 59) ont lieu pendant une année à Bruxelles, mais cela ne signifie pas nécessairement que la législation n'a pas été respectée. Comme le stipule la loi fédérale, il y a une limite de 16 000 créneaux de nuit à attribuer par an. Toutefois, il peut arriver que des vols avec des créneaux de nuit finissent par ne pas les utiliser, ou que des vols avec des créneaux de jour partent la nuit en raison de retards s'ils sont non intentionnels et non répétitifs. En outre, il peut y avoir un nombre important de vols ayant un statut militaire ou diplomatique et de vols en hélicoptère, qui sont exemptés de la coordination des créneaux. Sur le nombre total de créneaux de nuit, tous n'ont pas lieu pendant la nuit. Ces autres vols correspondent à ceux qui avaient un créneau mais qui ont été annulés au tout dernier moment ou à des vols finalement effectués en dehors des heures nocturnes.

La figure suivante[77] montre le nombre total de créneaux de nuit et les mouvements nocturnes des années précédentes à BRU.

[77] Brussels Airport, Rapport environnemental 2018

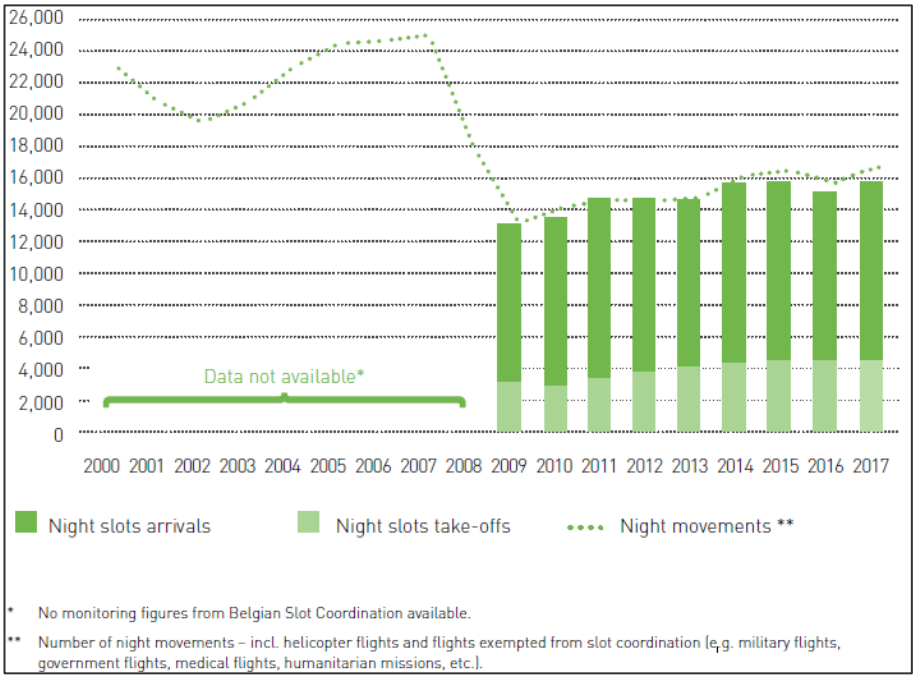


Figure 10-1 Créneaux de nuit et mouvements nocturnes à BRU

De plus, afin de réduire le bruit nocturne, il y a des restrictions de mouvements sur les voies de circulation entre 22:00 et 04:59. À cet égard, un maximum de quatre aéronefs sont autorisés à rouler simultanément jusqu'au(x) point(s) d'attente de la ou des pistes en service. De plus, seuls trois avions peuvent attendre en même temps l'autorisation de décollage en position d'attente.

Une autre mesure prise également est la restriction des tests moteurs, qui ne sont autorisés qu'entre 06:00 et 21:00.

10.2.2 Le système de comptage des quotas (QC)

Le QC était un système créé dans le secteur aéroportuaire dans le but d'aider à gérer le bruit nocturne généré par les avions. Chaque type d'avion se voit attribuer une valeur QC qui dépend de ses niveaux de bruit certifiés. Des valeurs de QC plus faibles sont données aux aéronefs plus silencieux et elles sont classées séparément pour l'atterrissage et le décollage.

Les QC ont été introduites à BRU par l'accord gouvernemental du 11 février 2000, qui prévoyait l'introduction de mesures de réduction de la pollution sonore affectant directement les avions. Cet accord visait à réduire systématiquement le nombre de personnes exposées au bruit nocturne.

Les mesures de réduction proposées étaient de trois types différents :

- Interdiction de l'accès à BRU des aéronefs, par exemple, au moyen d'un quota de bruit maximal par mouvement ;
- L'introduction d'un quota global de bruit par saison ;
- L'utilisation d'incitations.

Après l'accord cité précédemment, l'arrêté ministériel du 26 octobre 2000 a introduit des quotas saisonniers de bruit pour les décollages :

- Hiver 2000/2001 : 44 500 (21 semaines) ;

- Été 2001 : 68 500 (31 semaines) ;
- Hiver 2001/2002 : 41 500 (22 semaines) ;
- Été 2002 : 55 500 (30 semaines) ;
- Hiver 2002/2003 : 36 500 (22 semaines) ;
- Été 2003 : 48 000 (30 semaines).

L'arrêté ministériel de mai 2004 relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National complète ces dispositions. Il fixait le QC par mouvement d'aéronef pendant la nuit et tôt le matin, ainsi que les quotas globaux de bruit pour les périodes d'hiver et d'été.

En plus d'une limitation individuelle du QC par aéronef, des limites ont également été introduites pour les départs de nuit pour le CQ global par saison. Ces limites ont été fixées à l'origine pour la saison d'été 2004 (31 semaines) à 49 000 et 33 600 pour la saison d'hiver 2004/2005 (21 semaines). Ces limites saisonnières sont toujours en vigueur, mais étant donné la stricte limitation du contrôle de qualité de chaque aéronef et la limitation de la disponibilité des créneaux de nuit pour les départs pendant la période nocturne, cette condition est actuellement presque automatiquement remplie.

L'arrêté ministériel de juillet 2009, modifiant l'arrêté ministériel du 3 mai 2004 relatif à la gestion de la pollution sonore à BRU, a fixé les limites sonores par décollage pour les avions civils.

Comme indiqué sur le site Web de skeyes, les restrictions suivantes en matière de bruit sont en vigueur à BRU :

Les mouvements d'avions à réaction avec MTOW ≥ 34 T ou d'une capacité de plus de 19 sièges (excluant les sièges réservés à l'équipage) sont limités :

- Le décollage ou l'atterrissage avec QC > 8.0 est interdit entre 22 h 00 et 04 h 59 (21 h 00 et 03 h) ;
- Le décollage ou l'atterrissage avec QC > 12.0 est interdit entre 05 h 00 et 05 h 59 (04 h 00 et 04 h 59) ;
- Le décollage avec QC > 48.0 est interdit entre 06 h 00 et 19 h 59 (05 h 00 et 18 h 59) ;
- L'atterrissage avec QC > 24.0 est interdit entre 06 h 00 et 19 h 59 (05 h 00 et 18 h 59) ;
- Le décollage avec QC > 24.0 est interdit entre 20 h 00 et 21 h 59 (19 h 00 et 20 h 59) ;
- L'atterrissage avec QC > 12.0 est interdit entre 20 h 00 et 21 h 59 (19 h 00 et 20 h 59).

Des dérogations peuvent être accordées :

- Décollage entre 20 h 00 et 21 h 59 (19 h 00 et 20 h 59) avec QC ≤ 26,0 (avec un maximum de 3 % du nombre de décollages par année pour cette période) ;
- Décollage entre 22 h 00et 04 h 59 (21 h 00 et 03 h 59) avec QC ≤ 12.0 (avec un maximum de 200 décollages par année seulement pour les aéronefs ayant volé à EBBR entre le 25 octobre 2008 et le 24 octobre 2009) ;
- Atterrissage entre 22 h 00 et 04 h 59 (21 h 00et 03 h 59) avec QC ≤ 12,0 (avec un maximum de 300 exemptions par année).

Les dérogations doivent faire l'objet d'une demande préalable auprès de la CAA.

En outre, il est interdit de décoller ou d'atterrir entre 22 h 00 et 04 h 59.

Ces limites impliquent que certains types d'aéronefs, équipés d'une technologie obsolète ou de masses au décollage nettement supérieures à la moyenne, ne sont pas autorisés à BRU. Cette mesure contraignante peut être respectée de deux manières :

- Dans la plupart des cas (comme dans le cas du Boeing 727 hush-kitted), l'opérateur doit renouveler sa flotte, ce que font déjà la plupart des compagnies qui opèrent la nuit à Bruxelles-National.

- Dans le cas de quelques appareils récents et de grande capacité (Boeing 747, DC-10 et MD-11), les exploitants doivent utiliser des appareils de remplacement plus petits ou adapter leurs horaires.

Depuis le printemps 2009, l'autorité fédérale impose également des périodes dans la nuit pendant lesquelles aucun décollage ne peut être programmé :

- Du vendredi au samedi (de 01 h 00 à 06 h 00) ;
- Du samedi au dimanche (de 00 h 00 à 05 h 59) ;
- Du dimanche au lundi (de 00 h 00 à 05 h 59).

Bien que cette mesure offre trois nuits partiellement tranquilles à certains résidents, elle ne s'applique pas aux atterrissages.

Pour chaque aéronef, le QC est calculé au décollage et à l'atterrissage sur la base des niveaux de bruit EPN dB (Effective Perceptible Noise Decibel of the Total Noise) fournis par son certificat acoustique. Chaque type d'aéronef peut avoir des valeurs différentes, correspondant à la diversité des sous-modèles (notamment selon le type de moteur) et au moment de la certification de l'aéronef.

Pour calculer le QC par mouvement, la formule suivante est utilisée :

$$QC = 10^{[(G-85)/10]}$$

Où G est égal à :

- Pour le décollage : la moitié de la somme des niveaux de bruit de survol et de bruit latéral certifiés en dB EPN de l'aéronef à sa MTOW ;
- Pour l'atterrissage : le niveau de bruit d'approche certifié en EPN dB de l'aéronef à sa masse maximale à l'atterrissage, moins 9 EPN dB.

Les vols suivants sont des exceptions pour le système de quotas de bruit :

- Vols transportant des membres de la famille royale belge, du gouvernement fédéral, des gouvernements régionaux ou communautaires ou des familles royales étrangères, des chefs d'État ou de gouvernements étrangers, le président ou des membres de la Commission européenne en mission officielle ;
- Missions en cas de catastrophe ou d'urgence médicale ;
- Missions militaires ;
- Décollages ou atterrissages effectués dans des conditions exceptionnelles (vols pour lesquels il existe une menace immédiate pour la santé des personnes ou des animaux, vols détournés, etc.).

En outre, il est également indiqué qu'en cas de circonstances indépendantes de la volonté de l'exploitant, un vol non conforme peut être exceptionnellement autorisé, à condition qu'une justification appropriée soit envoyée au directeur général de la CAA dans les deux jours ouvrables suivant le vol. Dans le cas d'aéronefs peu conformes, une autorisation d'utilisation temporaire peut être délivrée par le Ministre des transports ou son représentant, si l'aéronef est exploité exceptionnellement ou dans le cadre de vols non commerciaux pour des modifications, des réparations ou de l'entretien.

Le QC influe également sur le prix que les compagnies aériennes paient pour l'utilisation des pistes à BRU. À cet égard, les avions bruyants paient plus cher que les avions plus silencieux, et les vols de nuit sont également plus chers que les vols de jour. La formule pour obtenir la charge est la suivante :

$$(U)*(W)*(E)*(D)$$

Où :

- (U) est le tarif unitaire ;
- (W) est la masse maximale au décollage (MTOW) ;
- (E) est le facteur environnemental ;
- (D) est le facteur jour/nuit.

Le facteur environnemental dépend des catégories de bruit des aéronefs, allant de R1 à R8, qui sont appliquées aux aéronefs certifiés conformément à l'annexe 16, chapitres 2, 3, 4 et 5, de l'OACI, en utilisant les données de certification acoustique correspondantes. Le calcul du facteur dépend de la réduction du bruit de l'aéronef aux points de mesure de l'annexe 16 de l'OACI : survol, latéral et approche. Moins l'avion est bruyant (ou plus la marge jusqu'aux limites est élevée), plus le facteur environnemental est faible, ce qui se traduit par des frais moins élevés.

Le facteur jour/nuit dépend de l'heure réelle d'atterrissage ou de décollage et du QC[78]

Tableau 10-1 Facteurs environnementaux

Heure locale	QUÉBEC (QUÉBEC)	Mouvement		[D]
06:00 – 07:59	QC < 12	Dep	Arr	1
	QC >= 12	Dep		3
	QC >= 12		Arr	1
08:00 – 20:59	Tous	Dep	Arr	1
21:00 – 22:59	QC < 12	Dep	Arr	1
	QC >= 12	Dep		3
	QC >= 12		Arr	1
23:00 – 05:59	Tous	Dep		3
	Tous		Arr	2.25

10.2.3 Situation de DHL à BRU

Bien que DHL ne soit pas la seule entreprise à opérer de nuit, elle a suscité de nombreux commentaires de la part des représentants des communautés environnantes, de sorte que nous avons jugé opportun de faire quelques commentaires ici.

En 1985, la société DHL, spécialisée dans le courrier express et la gestion de la chaîne d'approvisionnement, a créé son centre logistique européen à BRU. S'il a été question d'un déménagement à Leipzig pour un temps, il semble maintenant y avoir une stratégie pour accroître la capacité et l'infrastructure à BRU. Pas plus tard que l'année dernière (février 2018), une nouvelle plate-forme logistique régionale de 36 500 m^2 a été ouverte.

Le commerce électronique est le moteur d'une croissance massive dans le secteur de la logistique express. Le nouveau hub facilite la collecte continentale des envois jusqu'à la fin de la journée et la livraison le lendemain matin. Cependant, cela signifie que les vols de nuit sont un élément essentiel de ce modèle économique. Les

[78] Brussels Airport, Taxes et redevances à Brussels Airport, 2018

vols convergent vers BRU au début de la nuit, ce qui est ensuite suivie d'une période de déchargement, de tri et de rechargement de l'avion, qui décolle ensuite de BRU en milieu ou en fin de nuit. Cette activité présente clairement un intérêt économique et crée un nombre important d'emplois. Cependant, il y a une conséquence négative pour la région car cela crée un trafic nocturne supplémentaire au détriment des habitants survolés. Des déclarations sont fournies ailleurs dans le présent rapport (sections 3 et 4) par les collectivités touchées, par DHL et par d'autres exploitants à BRU.

Nous ne commenterons pas les particularités de ce développement et l'impact qu'il a sur le paysage sonore autour de BRU. Nous pensons que ce genre de décisions est, à juste titre, politiques (oui, il y a une place pour les décisions politiques !). Toutefois, ces décisions devraient être prises après une évaluation transparente et une consultation exhaustive exposant les avantages et les inconvénients. Cette approche « d'évaluation et de consultation » serait conforme aux exigences de la directive EIA pour les grands projets d'infrastructure et de la directive SEA pour les « programmes » moins tangibles tels que les changements apportés à la politique du bruit. Cette approche justifiée et inclusive ne semble pas avoir été adoptée, et elle illustre le caractère arbitraire des décisions historiques qui ont été prises à l'égard des activités de BRU concernant l'impact du bruit.

Compte tenu de l'histoire récente de BRU et des problèmes de bruit, la décision commerciale prise par DHL de reprendre ses investissements dans cette plate-forme nous surprend, à bien des égards, en tant qu'observateurs extérieurs.

Nous pensons que DHL aurait pu faire davantage pour communiquer et atteindre toutes les communautés, en exposant les plans et stratégies d'atténuation qu'ils doivent probablement mettre en œuvre pour faire face à l'augmentation du fardeau sonore. Nous pensons que de tels processus d'évaluation et de consultations, collaboratifs et transparents, dirigés par l'exploitant d'aéronefs qui propose de tels développements, et conformes aux directives de l'EIA ou de la SEA, devraient avoir lieu chaque fois que des développements susceptibles d'affecter de manière significative le climat sonore autour de BRU sont sérieusement pris en considération.

A notre avis, des travaux rétrospectifs sont nécessaires pour explorer et traiter la question globale des « opérations durables » d'une manière significative et équitable et les résultats pris en compte dans la politique commune proposée sur le bruit des avions à BRU. Toute proposition future d'exploitation ou d'infrastructure susceptible d'affecter de manière significative le climat sonore autour de BRU devrait faire l'objet d'une évaluation, d'une justification et d'une consultation, vérifiée de manière indépendante, collaborative et transparente, conformément aux principes des directives EIA/SEA applicables.

10.3 *Assurer le développement durable*

10.3.1 Approches générales

Le concept de transport vert[79] est une initiative visant à soutenir le développement économique durable sans sacrifier l'environnement local et mondial. Il vise à fournir à la société un système de transport qui produit une empreinte carbone physique plus faible, consomme moins d'énergie et produit moins de dioxyde de carbone et d'autres polluants. Ce concept comprend une planification minutieuse visant à réduire l'utilisation des terres, l'efficacité énergétique et l'évaluation économique des solutions de rechange dans un contexte socialement responsable.

[79] Banque asiatique de développement, *Green Transport, Resource Optimization in the Road Sector in People's Republic of China,* 2009

Pour parvenir à un développement durable, la capacité de l'aéroport doit être optimisée. La capacité d'un aéroport dépend de nombreux facteurs différents, comme le nombre de pistes, le prolongement des voies de circulation, le nombre et la taille des terminaux, les installations côté ville et la facilité d'accès. Cependant, il existe également des facteurs environnementaux qui peuvent entraver la croissance et le développement de l'aéroport en raison de l'opposition de la communauté et des normes réglementaires. Les promoteurs aéroportuaires peuvent investir dans de nouvelles infrastructures, mais n'ont pas la capacité environnementale (par exemple la volonté d'accepter le bruit) qui leur permet d'en tirer pleinement parti, comme cela a été le cas dans certains aéroports comme Amsterdam Schiphol ou Düsseldorf.

Pour maximiser la capacité environnementale d'un aéroport, il faut intégrer la gestion environnementale au processus principal de planification des activités de l'entreprise. Il est également important de garder à l'esprit que la création d'une nouvelle infrastructure peut prendre plusieurs années avant d'être approuvée et donc entraîner des limites environnementales pour les opérations futures. Les exploitants d'aéroports doivent donc commencer dès maintenant à planifier à long terme et à visualiser l'infrastructure nécessaire pour répondre à la demande prévue, ainsi qu'à aborder les enjeux environnementaux actuels et futurs. En outre, les opérateurs doivent collaborer avec leurs partenaires de services, en particulier les compagnies aériennes, afin de s'assurer que les objectifs environnementaux sont atteints. A cet égard, les compagnies aériennes devraient être proactives pour assurer leur propre avenir, car il est de l'intérêt de toutes les parties d'améliorer la performance environnementale des aéroports.

Afin d'œuvrer en faveur de la durabilité, il est important que les aéroports adoptent une stratégie de « bon voisinage » qui agit contre les principaux problèmes, tout en répondant aux objectifs commerciaux et économiques. Il est également important que les résidents soient informés des problèmes et des solutions proposées, et qu'ils disposent de systèmes de consultation publique et de surveillance transparente du bruit, comme l'indiquent Upham et al (2003)[80].

En tant qu'aéroport proche d'une grande capitale européenne, BRU doit faire face à des restrictions afin d'atténuer les effets négatifs sur l'environnement, notamment en matière de bruit. Par conséquent, l'une des questions les plus importantes qui doivent être traitées est le bruit nocturne. Les gens sont généralement plus sensibles au bruit la nuit, les vols de nuit ayant en moyenne cinq fois plus de plaintes que les vols de jour. L'une des exigences sociales concernant le bruit nocturne provenant des aéroports est l'introduction d'un couvre-feu nocturne. A cet égard, l'OACI suggère que les États traitent ces questions par le biais de mécanismes de consultation et de règlement, ainsi qu'en respectant et en suivant les principes de leur approche équilibrée, comme indiqué dans leur document de travail sur les restrictions au vol de nuit[83].

10.3.2 Exemple de la région de Francfort

L'aéroport de Francfort est un grand aéroport international commercial en Allemagne, et l'un des plus fréquentés d'Europe. Il sert de plaque tournante principale à Lufthansa et traite un grand nombre de passagers et d'opérations de fret. En 2012/2013, l'aéroport avait le plus grand nombre de destinations internationales de tous les aéroports du monde, et pour 2020, 701 000 mouvements y sont prévus (88 millions de passagers et plus de 3 millions de tonnes de fret). Afin de gérer cette croissance du trafic, l'aéroport a construit une nouvelle et quatrième piste pour augmenter sa capacité en termes de mouvements de vol par heure.

[80] Paul Upham et al, *Environmental capacity and airport operations : current issues and future prospects,* 2003.

L'aéroport de Francfort a pour objectif de combiner la réduction du bruit avec la forte croissance prévue, comme indiqué dans ses rapports de durabilité[81]. L'aéroport, en collaboration avec des partenaires tels que Deutsche Flugsicherung, Deutsche Lufthansa et d'autres parties prenantes, a déployé de nombreux efforts pour réduire le bruit. Aujourd'hui, l'aéroport de Francfort est équipé d'une technologie de navigation de pointe dans toutes ses pistes et encourage les procédures d'approche qui conduisent à une réduction du bruit dans les zones les plus affectées par le bruit de l'atterrissage.

Cet aéroport intègre également ses objectifs économiques, environnementaux et sociétaux dans un programme durable, dont l'objectif est de faire en sorte que la croissance de l'aéroport n'ait pas d'impact négatif sur le bien-être des communautés locales ainsi que sur l'environnement. Grâce à cette politique, l'aéroport a réussi à poursuivre sa croissance tout en faisant face aux problèmes connexes (comme le bruit, par exemple). L'aéroport s'est engagé à respecter les objectifs de l'Agenda 2030 et les objectifs du développement durable. L'Agenda 2030 est un outil de développement durable créé par la communauté internationale et adopté par tous les Etats membres lors d'un Sommet des Nations Unies en septembre 2015. L'Agenda comporte 17 objectifs de développement durable, qui accordent la même importance aux dimensions sociale, environnementale et économique. De ces objectifs, l'aéroport de Francfort se concentre sur 11 d'entre eux, qui sont dans leur champ d'application.

En outre, la zone autour de l'aéroport fait l'objet d'une surveillance continue et des rapports sont produits et publiés sur leur site internet, tout comme des détails supplémentaires sont fournis aux municipalités qui les demandent. L'aéroport de Francfort fournit également le système d'information FRA.Map[82], qui permet aux résidents et aux parties intéressées de trouver des informations sur les problèmes de bruit liés à leur localisation, ainsi que sur les zones ciblées par les mesures de réduction du bruit ou les paiements compensatoires.

En ce qui concerne les procédures actives de réduction du bruit, l'aéroport a mis en place des concepts de réduction du bruit, comme la mise en service du système de renforcement au sol (GBAS), qui vise à accroître l'efficacité et à produire moins de bruit aux atterrissages, avec un degré d'approche de 3,2 degrés. En outre, ils disposent également d'un système de charge en fonction du bruit, qui sert également de mesure active de réduction du bruit.

De plus, depuis mai 2016, un modèle d'absence de bruit est appliqué la nuit pour les vols qui opèrent à l'ouest de l'aéroport, qui est la direction principale des mouvements de l'aéroport. Ce modèle implique que tôt le matin (de 05 h 00 à 06 h 00) et tard le soir (de 22 h 00 à 23 h 00) les pistes individuelles ne sont pas utilisées alternativement. Cette méthode vise à prolonger d'une heure la période de calme nocturne. Ce couvre-feu nocturne a été admis au tribunal en 2012, fermant l'aéroport de 23 h 00 à 05 h 00 en raison de plaintes de résidents.

Une autre mesure volontaire en place est le partenariat pour un plafond d'émissions sonores, dont l'objectif est de s'assurer que, même avec une augmentation des mouvements d'avions, l'impact sonore diurne n'augmente pas. Fraport a choisi un indicateur de performance clé de Leq par jour = 55 dB(A) pour la zone de bruit qui doit être déterminée annuellement. L'objectif est que la superficie de cette zone ne dépasse pas 22 293 ha. Si la limite est dépassée, l'aéroport et les compagnies aériennes doivent mettre en œuvre d'autres mesures de réduction du bruit. L'objectif indiqué par l'aéroport de Francfort est de maintenir la zone touchée par le bruit des avions sous le plafond sonore pendant la journée.

[81] Rapports sur le développement durable de Fraport

[82] FRA.carte

En ce qui concerne la réduction passive du bruit, Fraport a pris des mesures dans environ 86 000 foyers proches de l'aéroport, dans lesquels des modifications structurelles ont été effectuées pour réduire les impacts sonores. De plus, une protection du toit contre les rafales de vent causées par les turbulences de sillage a été réalisée.

Outre toutes les mesures prises par l'aéroport de Francfort pour parvenir à la durabilité, il existe un autre facteur important qui contribue à cet égard. Dans la zone d'influence se trouve également l'aéroport international de Francfort-Hahn, situé entre les villes de Francfort et Luxembourg et non loin de Coblence et Mayence. Cet aéroport accueille des transporteurs à bas prix (Ryanair et Wizzair) ainsi qu'une importante activité de fret, ce qui libère la pression de l'aéroport de Francfort et permet des vols de nuit, puisque la zone autour de l'aéroport a une densité de population bien inférieure. De cette manière, Frankfurt-Hahn aide l'aéroport de Francfort dans son objectif de développement durable, puisqu'il fournit des services supplémentaires de fret et de nuit qui seraient problématiques pour le second.

10.3.3 Exemple d'aéroports parisiens

Orly est un exemple d'aéroport qui peut encore se développer sans vols de nuit et avec un plafond sur le nombre total de mouvements. L'aéroport international Paris-Orly sert désormais de plaque tournante secondaire pour les vols intérieurs et outre-mer d'Air France. Il fut le principal aéroport de la ville de Paris jusqu'à l'ouverture de l'aéroport Charles de Gaulle en 1974. Cette ouverture a fait basculer l'essentiel du trafic international vers Charles de Gaulle, même si Orly reste l'aéroport français le plus fréquenté en trafic intérieur et le deuxième aéroport français en trafic passagers avec 33,1 millions de passagers en 2018, juste derrière Paris-Charles de Gaulle, qui compte 72,2 millions de passagers[83]. L'aéroport Charles de Gaulle reste le plus grand aéroport international de la ville, servant de plaque tournante principale à Air France, de hub pour les compagnies low-cost et traitant un volume important de trafic cargo. Les autres aéroports de la région sont l'aéroport du Bourget, qui accueille principalement l'aviation générale et les jets privés, et l'aéroport de Beauvais-Tilé, qui est principalement utilisé par les compagnies charter et low-cost.

Cette mise en place et cette répartition des « spécialités »entre les aéroports de la région facilitent l'expansion et le développement durable de chacun d'entre eux. Par exemple, l'aéroport de Paris-Orly a connu dernièrement plusieurs développements, avec la réalisation de travaux d'accès routier, d'un embarcadère international pour accueillir les gros porteurs sur les lignes long-courriers et d'un nouveau projet de « bâtiment de jonction »: Ce bâtiment reliera les deux anciennes aérogares et devrait accueillir 8 millions de passagers, qui s'ajouteront au fur et à mesure que le trafic augmentera pour atteindre les 33,1 millions prévus en 2018. De plus, l'aéroport est devenu plus international et compte un nombre croissant de compagnies aériennes à bas prix, qui sont passées de 23 % en 2010 à 40 % en 2018. La transformation sera achevée en 2024 avec la mise en service d'une gare multimodale qui reliera l'aéroport au tramway, au métro et au train. Tous ces efforts destinés à la croissance de l'aéroport n'ont pas l'intention de réduire le couvre-feu (de 23h30 à 06h00) ni d'augmenter le nombre de mouvements d'avions, qui a un seuil de 250 000 mouvements par an. Afin d'équilibrer l'augmentation du trafic avec les restrictions, cet aéroport s'appuie sur l'augmentation de la capacité d'emport des avions (d'une moyenne de 114 passagers par avion en 2009, elle est passée à 145 en 2018), ainsi que de la part du trafic entre les aéroports de la région.[84]

[83] Air&Cosmos International, *Paris Aéroport : 105 millions de passagers en 2018*, 2019

[84] Le Figaro, *Orly fait sa mue pour accueillir 41 millions de passagers*, 2019

10.3.4 Exemple de la région d'Istanbul

Dans la région d'Istanbul, il y a trois grands aéroports internationaux : l'Aéroport d'Istanbul, l'Aéroport Atatürk d'Istanbul (qui sera remplacé par l'aéroport d'Istanbul) et l'Aéroport International Sabiha Gökçen d'Istanbul.

Atatürk, entouré par la zone urbaine d'Istanbul, a été le principal aéroport de la ville. En raison de la croissance de la ville, qui a encerclé l'aéroport, il n'y a pas de place pour créer une piste supplémentaire. Cet aéroport est l'un des plus achalandés d'Europe et fait face à des problèmes de congestion du trafic en raison de la limitation de sa croissance. La capacité limitée est allégée par l'aéroport de Sabiha Gökçen, qui sert de plaque tournante à certaines compagnies aériennes ainsi que de base secondaire pour Turkish Airlines, et le nouvel Aéroport d'Istanbul.

L'Aéroport d'Istanbul est le troisième aéroport international construit à Istanbul après Atatürk et Sabiha Gökçen et deviendra le principal aéroport international desservant la ville. Il est prévu qu'Atatürk soit fermé pour les vols réguliers de passagers avant le 6 avril 2019, 2 h00 et que le service soit transféré à l'Aéroport d'Istanbul, commençant ses opérations pour tous les vols réguliers avant le 6 avril 2019, 14 h00. L'Aéroport d'Atatürk servira à d'autres utilisations, telles que les activités de formation, les foires aéronautiques et l'utilisation civile. L'Aéroport Sabiha Gökçen d'Istanbul continuera à fonctionner normalement.

Istanbul fournit donc un exemple de la façon dont une région peut s'adapter pour être en mesure de satisfaire la demande d'un nombre croissant de vols lorsqu'un aéroport n'a pas la possibilité de continuer à augmenter sa capacité.

11 Exemples d'analyse de données

Le Doc 9911 de l'OACI, intitulé « Méthode recommandée pour le calcul des courbes de niveau de bruit autour des aéroports » (Doc 9911), décrit la méthode utilisée pour calculer les courbes de niveau de bruit autour des aéroports, basée sur les procédures de calcul et les informations les plus récentes disponibles sur le bruit et les performances des aéronefs. Toutefois, cette méthode vise à estimer l'exposition moyenne au bruit à long terme et ne devrait pas être utilisée pour prédire, avec précision, le niveau absolu du bruit provenant des mouvements d'aéronefs individuels. Les courbes de niveau de bruit générées sur la base de la méthodologie Doc 9911 sont principalement destinées à des fins d'aménagement du territoire à long terme, pour éclairer les décisions politiques, pour fournir une évaluation d'impact moyenne pour les processus d'approbation des propositions de développement et pour la sélection des options opérationnelles. Le rapport « ECAC.CEAC Doc 29 Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports » indique que, bien que l'utilisation de contours de bruit soit une pratique standard et établie pour décrire l'étendue et la gravité de l'impact sonore des avions, cette pratique peut ne pas révéler les niveaux, le nombre d'événements sonores et la répartition géographique entre les heures du jour, du soir et de la nuit. Par conséquent, lorsque des décisions importantes sont prises concernant l'impact du bruit des avions, les informations modélisées sur le bruit moyen sont généralement accompagnées d'autres informations sur le bruit telles que les pics de bruit, les critères de perturbation du sommeil et les données sur l'altitude et la fréquence des vols. Cette section du rapport tente d'analyser plus en détail, au-delà de la méthodologie des courbes de niveau de bruit, et pour les zones situées à l'extérieur des courbes de niveau de bruit critiques, l'impact sonore potentiel de certains modes d'exploitation des aéronefs. En outre, cette section du rapport décrit également des exemples de modèles opérationnels susceptibles de réduire le niveau de bruit et de survols des zones touchées situées à proximité immédiate de l'aéroport.

CAVEAT : Les modèles opérationnels alternatifs fournis dans cette section sont, comme son nom l'indique, à titre d'illustration seulement. Il s'agit simplement de premières suggestions sur la manière dont les flux de trafic peuvent être réorganisés dans une certaine mesure afin de réduire la charge sonore globale. Les suggestions ne sont ni exhaustives ni présentées dans un ordre particulier. Leur inclusion dans cette section n'implique pas que ces alternatives sont approuvées par les auteurs. Ces idées peuvent toutefois être explorées dans le contexte des structures et des processus recommandés ailleurs dans ce document.

Dans cette section, les termes « Flux Ouest » et « Flux Est » sont utilisés pour indiquer :

- *Flux Ouest (conditions) - lorsque les pistes 25L, 25R et 19 peuvent être en service ;*
- *Flux Est (conditions) lorsque les pistes 07L, 07R, 01 peuvent être en service.*

Les conditions existantes sont analysées sur la base de 24 heures de mouvement réel qui ont été sélectionnées pour représenter une série de scénarios. Les données radar de l'année 2017 ont été analysées afin de déterminer le « pire scénario » possible du point de vue de l'impact sonore (d'après les discussions avec les parties concernées). Quatre pires scénarios ont été identifiés :

- Départs d'aéronefs à flux Ouest utilisant la RWY 25R ;
- Arrivées d'aéronefs en provenance de l'Est sur la RWY 01 ;
- Arrivées d'aéronefs en provenance de l'est utilisant les RWY 07L et RWY 07R ;
- Départs d'aéronefs avec flux de l'est utilisant les RWY 07L et RWY 07R.

Chaque scénario de la pire éventualité a été analysé par rapport aux trois périodes opérationnelles (jour, soir et nuit) associées à la mesure de Lden. Il est à noter que dans l'analyse, par souci de clarté, certaines opérations aériennes militaires ont été retirées des chiffres présentés dans cette section.

En 2017, en moyenne, la répartition entre les conditions de flux de l'est et de l'ouest était d'environ 89 % pour l'ouest et 11 % pour l'est. Les données radar utilisées étaient celles employées par skeyes pour la surveillance et le contrôle opérationnels réels. ENVISA a précisé indépendamment la période choisie pour l'analyse et a corrélé les données de la trajectoire radar avec les données réelles de trafic pour s'assurer qu'elles étaient complètes. ENVISA est donc convaincue que les données sont exactes et complètes. C'est une pratique courante dans d'autres enquêtes de cette nature. Les données indiquent que le mois de mai a été le mois avec le plus grand nombre d'opérations avec flux Estet que le mois d'octobre a eu le plus grand nombre d'opérations avec flux Ouest. Pour cette analyse, le 5 mai (vendredi) et le 20 octobre (vendredi) ont été choisis pour représenter les conditions de flux Est et de l'ouest les plus défavorables respectivement. Comme les RWY 07L et RWY 07R n'ont pas été utilisées aussi souvent en 2017, on a combiné deux jours, soit les 22 et 27 mars, pour illustrer les arrivées d'aéronefs sur les RWY 07L et RWY 07R.

Les modèles opérationnels recommandés présentés dans cette section sont présentés à titre d'illustration et ne tiennent compte que des améliorations possibles en matière de réduction du bruit des aéronefs. La conception des procédures d'approche et de départ exige l'analyse d'autres éléments tels que les obstacles qui peuvent constituer un danger potentiel pour la navigation, les conflits d'espace aérien, la capacité des aéroports et de l'espace aérien, et les normes de conception décrites dans le Doc 9868 de l'OACI - Procédures pour les services de navigation aérienne - Exploitation des aéronefs (PANS-OPS).

Il doit être clairement indiqué que ces choix et options ne servent qu'à illustrer ce qui peut être possible. ENVISA ne peut et ne doit pas essayer d'imposer des solutions à BRU. Ces décisions doivent être prises dans le cadre d'un processus efficace et transparent établi et supervisé au niveau fédéral, mais selon des principes et des politiques élaborés en consultation avec tous les intervenants concernés. Des décisions difficiles seront nécessaires et toutes les parties prenantes ne pourront pas être protégées. Cette question est abordée plus en détail dans d'autres sections du présent rapport.

11.1 *Départs duflux Ouest RWY 25R*

Dans le tracé actuel de l'aérodrome, la piste 25L n'a pas de voie de circulation parallèle sur toute sa longueur. Pour ce faire, les aéronefs qui décollent de la piste 25L doivent opérer un demi-tour sur la piste jusqu'à la position de décollage. Cela augmente l'occupation des pistes, réduit leur capacité et augmente les retards. De plus, le roulage arrière peut également poser un problème de sécurité, en particulier par faible visibilité. Par conséquent, la piste 25L n'est généralement pas utilisée par les aéronefs au départ. Il en résulte une plus forte concentration d'aéronefs au départ de la RWY 25R, y compris les aéronefs qui décollent vers le sud. Dans cette configuration opérationnelle, le RWY 25L accueille principalement des aéronefs à l'arrivée.

11.1.1 Tendances opérationnelles existantes

La Figure 11-1, la Figure 11-2 et la Figure 11-3 montrent les opérations avec flux vers l'ouest pour chacune des trois périodes de Lden. Notez que l'avion suit les procédures normalisées établies pour les départs aux instruments. Cependant, notez que l'avion ne suit pas exactement les trajectoires de procédure décrites dans la procédure aux instruments. Cette dispersion des trajectoires de vol est due à la nature des procédures aux instruments basées sur les VOR/DME. Par exemple, les aéronefs qui décollent vers le sud-ouest doivent suivre le cap de la piste jusqu'à ce qu'ils atteignent 1 700 pieds, soit l'altitude de sécurité pour franchir l'obstacle rapproché de 438 pieds. Une fois que le niveau de 1 700 pieds est atteint, les avions peuvent se rendre

directement au VOR de Huldenberg. Les procédures de départ sont conçues pour éloigner les opérations aériennes des obstacles et des obstructions rapprochés qui peuvent être considérés comme un danger pour la navigation aérienne. En outre, les procédures de départ sont conçues pour éviter les zones densément peuplées au sud-ouest immédiat de l'aéroport.

11.1.2 Illustration d'un modèle opérationnel alternatif

En général, les opérations à l'Ouest sont considérablement entravées par des obstacles rapprochés et des zones densément peuplées. Le plan directeur le plus récent propose des développements futurs qui comprennent la construction d'une voie de circulation parallèle sur toute sa longueur pour la RWY 07R/25L. Cette prolongation de la voie de circulation faciliterait les départs de la RWY 25L et permettrait au contrôle de la circulation aérienne de répartir activement le trafic au départ sur les deux pistes. Une autre option de développement décrite dans le plan directeur est le prolongement de la RWY 07R/25L vers le nord-est. En conjonction avec la voie de circulation parallèle sur toute la longueur, les avions partant vers le sud-est pourraient amorcer plus tôt le virage à gauche et éviter plus tôt les obstacles et les zones à forte densité de population. L'utilisation du PRS permettrait également aux aéronefs d'effectuer des virages précis le long de trajectoires de vol définies, y compris des trajectoires de vol en virage. La précision accrue des procédures PBN augmenterait certainement la concentration des trajectoires de vol. Cependant, davantage de routes pourraient être développées, et les avions au départ pourraient être activement répartis sur les différentes routes de départ afin d'offrir un répit à certaines des zones touchées par le bruit des avions.

11.2 *Arrivées du flux Est RWY 01*

La piste RWY 01/19 est la piste nord-sud par vent de travers. La piste 01 est principalement utilisée pour les arrivées d'aéronefs dans des conditions du flux de l'est. La procédure d'approche sur la piste 01 est conçue pour éviter les obstacles rapprochés et réduire le nombre de vols au-dessus de zones densément peuplées. D'après l'analyse de l'année 2017, les aéronefs semblent être guidés par le contrôle de la circulation aérienne au lieu de suivre la procédure d'approche aux instruments publiée. Cela est probablement dû à des problèmes de capacité des pistes, car la RWY 01 doit traiter tout le trafic à l'arrivée pendant certaines périodes.

11.2.1 Tendances opérationnelles existantes

La Figure 11-5, la Figure 11-6 et la Figure 11-7 montrent les opérations avec flux vers l'est pour les trois périodes de Lden. Les chiffres montrent que la majorité des avions ne suivent pas la carte d'approche aux instruments (IAC) publiée. La plupart des aéronefs sont guidés à partir du FLORA VOR pour intercepter la trajectoire d'approche finale vers la piste 01. Dans cet exemple, il n'y a pas eu d'arrivée sur la piste 07L ou la piste 07R. Les points de la trajectoire de vol montrent que les avions survolent des régions densément peuplées à des altitudes de plus de 8 000 pieds. L'impact sonore des aéronefs à cette altitude n'est généralement pas considéré comme important par la grande majorité des personnes survolées. Compte tenu du nombre de vols concernés et de l'altitude de ce survol, les opérations à ces altitudes ne seraient prises en compte dans la politique de gestion du bruit que si la tranquillité de la zone touchée était d'une importance particulière. Il s'agirait d'un cas rare et la région serait habituellement visée par une loi spécifique. Une telle désignation de tranquillité ne s'appliquerait normalement pas aux zones résidentielles. Toutefois, une petite proportion de la population vivant dans ces régions peut voir des aéronefs survoler ces régions par temps clair et peut donc déposer une plainte au sujet du bruit. C'est particulièrement vrai lorsque ces personnes ne sont pas habituées à de tels événements, perçoivent les événements comme anormaux ou sont particulièrement sensibles à des impacts sonores et visuels d'aéronefs relativement moins importants.

La procédure décrite dans les figures est basée sur VOR/DME/ILS. Toutefois, il existe une procédure PBN RNAV vers la RWY 01. Les anciens systèmes de navigation de surface (RNAV) utilisent des installations au sol telles que VOR/DME. Les systèmes autonomes tels que les systèmes de navigation inertielle sont des anciens systèmes RNAV qui ne nécessitent pas d'installations au sol. Les systèmes RNAV modernes utilisent le Global Navigation Satellite System (GNSS). Les systèmes de gestion de vol (FMS) utilisent une suite intégrée de capteurs, de récepteurs et d'ordinateurs pour déterminer la position de l'avion. Le FMS utilise de multiples sources, y compris des installations au sol, comme le VOR/DME et le GNSS. Le FMS est généralement couplé à une base de données de navigation et fournit des directives RNAV aux affichages du poste de pilotage et aux systèmes de commandes de vol automatiques. Sous l'égide du RNAV, en plus des systèmes existants, les systèmes RNAV et les procédures basées sur le RNAV sont classés comme des sous-ensembles de composants PBN. La différence entre les anciens systèmes RNAV et le système PBN RNAV est que les systèmes PBN doivent répondre à un niveau minimum de précision. Pour pouvoir suivre la procédure RNAV, l'aéronef doit être capable de maintenir les performances RNP APCH le long des segments de l'approche (voir section 2.3.1.1.3 Terminateurs de trajectoire de l'AIP Belgium Luxembourg). L'approche RNP (RNP APCH) est une procédure qui a une précision latérale d'un mille marin dans les segments terminaux et de 1 à 0,3 mille marin dans le segment d'approche finale.

Par conséquent, la procédure RNAV peut être limitée aux aéronefs équipés de l'équipement de navigation approprié et exploités par un équipage qualifié. Cela signifie que les aéronefs qui ne satisfont pas aux exigences relatives à ces procédures devraient se fier à des paramètres de guidage de la navigation au sol ou définis par le pilote.

Dans la Figure 11-8, qui montre une représentation tridimensionnelle des points de trajectoire, un nombre important d'aéronefs maintiennent le vol en palier à 2 000 pieds ou juste au-dessus jusqu'à ce que l'alignement de descente soit intercepté. Selon la procédure, l'avion ne doit pas descendre au-dessous de 2 000 pieds entre le repère intermédiaire (IF) et le repère d'approche finale (FAF). Il y a environ cinq milles marins entre le FI et le FAF. Même si la descente à 2 000 pieds est permise dans la procédure, du point de vue du bruit de l'avion, ce n'est pas une condition optimale puisque les pilotes doivent augmenter les réglages de puissance du moteur pour maintenir le vol en palier. Plus important encore, parce que l'impact du bruit augmente à mesure que la distance entre la source et le récepteur réduit l'impact du bruit au sol sera beaucoup plus élevé pour les aéronefs en vol à basse altitude au-dessus du sol qu'il ne le serait pour le même aéronef exploité à puissance réduite, car il descend. Sur la Figure 11-8, trois profils de vol semblent se dégager. Le premier montre un avion maintenant un vol en palier à 2 000 pieds, le second montre un avion volant en palier à une altitude plus élevée. Le troisième schéma montre un avion en descente continue jusqu'à l'interception de l'alignement de descente. Les profils d'altitude illustrés à la Figure 11-8 peuvent s'expliquer par la capacité de l'avion et des équipages de conduite qui volent habituellement à l'aéroport. Les aéronefs équipés d'un FMS moderne et d'un équipage de conduite qualifié peuvent être capables de suivre une trajectoire de descente continue le long de la trajectoire d'approche finale sans avoir à se mettre en palier en aucun point. De telles capacités pourraient également être augmentées par la fourniture d'une estimation de la « distance à parcourir » fournie au pilote par le contrôleur. C'est une pratique courante dans les aéroports du Royaume-Uni, où elle est utilisée pour faciliter les CDO basés sur la « technique de vol du pilote » (également couverte par l'OACI 9931).

11.2.2 Illustration d'un modèle opérationnel alternatif

Les procédures d'approche aux instruments fournissent habituellement environ 10 milles marins (environ 18 km) pour stabiliser l'avion dans une trajectoire d'approche finale et une trajectoire de descente. Les recherches actuelles et futures sur les technologies de navigation aérienne et les technologies de contrôle de la circulation aérienne permettraient de concevoir des procédures aux instruments sur une distance plus courte pour la trajectoire d'approche finale, ainsi que pour la trajectoire d'approche finale courbe. Cela permettrait aux

concepteurs de procédures de concevoir des routes d'approche multiples pour mieux répartir les aéronefs à l'arrivée, réduisant ainsi l'impact sonore en offrant suffisamment de répit dans les zones touchées par le bruit.

Comme solution immédiate, l'avion pourrait suivre la procédure telle qu'elle a été publiée. Le contrôle de la circulation aérienne se servirait des circuits d'attente pour séquencer les aéronefs selon les besoins. L'avantage potentiel de cette option est la réduction de la taille de la zone touchée. Cela pourrait réduire le nombre de survols des zones peuplées. De plus, le profil de l'approche peut être reconsidéré pour réduire la distance à laquelle l'avion peut voler en palier. Toutefois, cette option peut s'avérer contraignante du fait que tout le trafic à l'arrivée serait pris en charge par une seule piste.

La Figure 11-9 montre une procédure d'approche théorique basée sur VOR/DME. Une nouvelle intersection définie à partir des radiaux du VOR de Huldenberg et/ou du VOR/DME d'Affligem pourrait être établie pour fournir une route d'approche à l'est de la trajectoire d'approche finale. En offrant deux solutions de rechange à l'alignement des aéronefs avec la trajectoire d'approche finale, le nombre d'arrivées d'aéronefs pourrait être divisé de manière à offrir suffisamment de répit aux collectivités situées sous les trajectoires de vol. Cette procédure pourrait être affinée davantage à l'aide des capacités PBN.

Il est entendu que les zones rapprochées seront touchées par le bruit des aéronefs parce que les aéronefs doivent être alignés sur la piste et en approche stabilisée. Par conséquent, les aéronefs à l'arrivée devraient être répartis autant que possible sur les pistes disponibles, tout en maintenant la sécurité opérationnelle.

11.3 *Arrivées du flux Est RWY 07L et RWY 07R*

Les opérations d'arrivée des aéronefs sur les RWY 07L et RWY 07R sont limitées par les facteurs suivants :

- Obstacles rapprochés ;
- Zones densément peuplées, situées sous la trajectoire d'approche finale ;
- Disponibilité des aides à la navigation (ILS et système d'éclairage d'approche).

Ces facteurs contraignants augmentent les exigences minimales en matière de visibilité météorologique et d'altitude minimale de descente requises pour piloter en toute sécurité des aéronefs sur ces pistes. Par exemple, la procédure aux instruments pour la piste 07L prévoit une altitude minimale de descente de 590 pieds, alors que la procédure aux instruments pour la piste 01 prévoit une altitude minimale de descente de 383 pieds. Dans des conditions de flux Est et de plafond bas, les arrivées seraient limitées à la piste 01.

11.3.1 Tendances opérationnelles existantes

La Figure 11-10 montre un exemple d'opérations d'arrivée typiques sur la RWY 07L. Étant donné que le nombre total d'opérations aériennes sur les RWY 07L et RWY 07R était faible en 2017, les données de deux jours différents (Mach 22 et 27) ont été utilisées pour générer les trajectoires de vol indiquées sur la figure. Il n'y a pas eu d'opérations d'arrivée sur la piste 07L en soirée et pendant la nuit. La Figure 11-11 montre une représentation tridimensionnelle des trajectoires de vol du point de vue de la trajectoire d'approche finale.

La fFigure 11-13 montre que pour les jours sélectionnés, il n'y a eu que deux opérations sur la RWY 07R pendant la période de la journée de Lden. Cependant, la Figure 11-14 montre que les autres opérations ont eu lieu pendant la période de la soirée de Lden. Il n'y a pas eu d'opérations d'arrivée sur la RWY 07R pendant la période nocturne de Lden. Remarquez que la Figure 11-15montre la représentation tridimensionnelle des opérations dans la période du soir de Lden. Les vues tridimensionnelles des deux pistes montrent clairement un profil d'avion en descente continue et un profil en gradins.

Selon la procédure aux instruments, les aéronefs sont autorisés à descendre à 2 000 pieds à environ 13 milles marins (environ 24 km) du VOR de Bruxelles et doivent rester à 2 000 pieds ou plus jusqu'à atteindre le FAF à environ 8 milles marins (environ 14 km) du VOR de Bruxelles. Après avoir atteint le FAF, les aéronefs sont autorisés à descendre à 660 pieds à l'approche de la RWY 07L et à 590 pieds à l'approche de la RWY 07R. Notez que cette procédure exige que l'avion vole à une altitude relativement basse (2 000 pieds) sur environ 7 milles marins (environ 12 km) avant d'atteindre le FAF. Les aéronefs ne sont pas autorisés à descendre à un minimum inférieur en raison des obstacles de proximité et de l'absence d'un système de balisage lumineux d'approche. J'ai remarqué que certaines parties de la trajectoire d'approche finale traversent des zones densément peuplées, ainsi qu'une zone réglementée (EBR01) dont l'espace aérien est délimité du sol au plafond illimité. Les aéronefs ont besoin d'une autorisation du contrôle de la circulation aérienne pour traverser la zone réglementée. Lorsque la zone réglementée EBBR1 est active, la seule option pour les aéronefs à l'arrivée dans des conditions d'écoulement de l'est est d'utiliser la piste 01, ce qui réduit la capacité de l'aéroport à traiter les aéronefs à l'arrivée sur une seule piste, ce qui peut nécessiter le contrôle de la circulation aérienne pour orienter les aéronefs dans l'espace aérien disponible afin d'enchaîner les aéronefs et de réduire les retards.

11.3.2 Illustration d'un modèle opérationnel alternatif

En raison des exigences d'une trajectoire d'approche finale stabilisée et d'une trajectoire de descente, les options de conception de procédures alternatives sont limitées. Même les PRS actuels et futurs nécessiteraient toujours un segment dans lequel les aéronefs devraient maintenir une trajectoire d'approche finale stabilisée. Toutefois, la mise en œuvre des CDO éliminerait le besoin d'un segment d'approche finale à une altitude basse constante. En CDO, l'avion pouvait amorcer la descente jusqu'au repère d'approche initial et maintenir une descente continue jusqu'à ce qu'il atteigne l'altitude minimale de descente. Comme le montre la Figure 11-16, à l'avenir, une trajectoire d'approche finale courbe pourrait être conçue pour éviter les zones densément peuplées. Entre-temps, une stratégie d'utilisation des pistes pourrait être mise en œuvre pour répartir les arrivées d'aéronefs sur les trois pistes disponibles.

11.4 *Départs du flux Est RWY 07L et RWY 07R*

Dans des conditions de flux Est, les deux pistes RWY 07L et RWY 07R sont utilisées pour les départs d'aéronefs. Le choix de la piste peut dépendre de facteurs tels que la distance la plus courte entre l'aire de stationnement de l'avion et le point de décollage de la piste, la longueur de piste requise et les fermetures de voies de circulation et de pistes pour des raisons de maintenance. De plus, la circulation générale des aéronefs sur le réseau de voies de circulation et la piste utilisée pour l'arrivée des aéronefs définissent également le mode d'exploitation. Par exemple, lorsque la piste 01 est utilisée pour les arrivées, les départs de la piste 07L et de la piste 07R ne peuvent être effectués tant que l'avion qui arrive sur la piste 01 n'a pas terminé son approche et son atterrissage. Ceci est dû au fait que la RWY 01 croise à la fois la RWY 07L et la RWY 07R.

11.4.1 Tendances opérationnelles existantes

La Figure 11-17, la Figure 11-18et la Figure 11-19 montrent les trajectoires de départ du fluxflux Est à partir de la piste 07L. pour les périodes de jour, de soirée et de nuit de Lden. La Figure 11-21, la Figure 11-22 et la Figure 11-23 montrent les trajectoires de départ du fluxflux Est à partir de la piste 07L pour les périodes de jour, de soirée et de nuit de Lden.

En chiffres, on observe que la plupart des avions au départ de la piste 07L suivent la route de départ vers l'intersection REMBA. De l'intersection REMBA, les aéronefs au départ continuent jusqu'à la transition désirée (LNO 5H, SPI 6H, PITES 7H, et ROUSY 7H). Comme le montre la Figure 11-17 un nombre inférieur d'aéronefs au départ de la piste 07L empruntent les routes de départ menant au nord-ouest. D'un point de vue intuitif, il

semble plus logique pour les aéronefs qui décollent vers le nord-ouest d'utiliser la RWY 07L plutôt que la RWY 07R. Il est entendu que le choix de la piste de départ dépend de facteurs tels que la longueur de piste nécessaire au décollage, la distance entre l'aérogare et la piste, les restrictions opérationnelles telles que l'entretien de la piste et de la piste de roulage, ainsi que d'autres conditions.

Tel qu'illustré dans la Figure 11-2107R, les départs de la piste 07R montrent une répartition plus égale entre l'avion partant vers le sud-est et le sud-ouest (par l'intersection REMBA) et l'avion partant vers le nord-ouest par les transitions DENUT 2J, HELEN 2J, et NIK 2J. Pour le jour sélectionné, il semble que la transition ELSIK 2J n'a pas été utilisée. Il semble qu'un nombre significatif d'avions ne suivent pas les radiaux (R-140 VOR d'Anvers et R-174 VOR de Bruno) jusqu'à l'intersection REMBA. De plus, certains appareils semblent voler directement vers le VOR de Chièvres au lieu de suivre le radial désigné par la procédure. Cela entraîne une importante dispersion des trajectoires de vol vers le nord-est/sud-est de l'aéroport. La dispersion des trajectoires de vol réduit les niveaux de bruit annuel moyen, c'est-à-dire la taille et la forme des contours annuels moyens. Cependant, la dispersion entraîne le survol d'une plus grande superficie terrestre par les aéronefs. Les personnes qui voient des aéronefs voler au-dessus de leur tête peuvent signaler une plainte au sujet du bruit, même si l'avion se trouve à une altitude où l'impact sonore est insignifiant, car elles ne s'attendent pas à voir un aéronef ou à être survolées. Il serait bon d'examiner les causes opérationnelles de cette pratique et de comparer le rendement de l'ATC individuel et par équipe pour voir si son utilisation est cohérente.

Les départs ont tendance à générer plus de bruit que les arrivées, du simple fait que les moteurs fonctionnent à des puissances plus élevées et que la vitesse augmente. L'impact sonore au sol est également plus près de l'aéroport en raison de la poussée plus élevée, mais comme la montée est généralement beaucoup plus raide que l'angle de descente à l'arrivée et à l'approche, l'impact des départs diminue plus rapidement avec la distance parcourue. Plus loin de l'aéroport, même s'ils génèrent moins de bruit en raison d'une poussée plus faible, les aéronefs à l'arrivée peuvent avoir un impact relativement plus important en raison de leur plus grande proximité du sol. Ceci est dû à la relation inverse entre le bruit et la distance entre la source et le récepteur. Il est également vrai que les aéronefs à l'arrivée sont généralement moins dispersés le long des routes de procédure, surtout une fois établis sur un ILS. Cela permet de concentrer efficacement les arrivées plus que les départs. Il ne faut donc pas sous-estimer l'impact des arrivées. C'est particulièrement vrai à l'extérieur de l'aéroport, ou dans le cadre de l'approche ILS, où ils peuvent être perçus comme étant plus importants que les départs.

11.4.2 Illustration d'un modèle opérationnel alternatif

La Figure 11-20 et la Figure 11-24 montrent quelques améliorations possibles à l'aide du PRS. De multiples routes de bruit minimal pourraient être conçues et les opérations pourraient être activement réparties en fonction de paramètres de performance établis. Les avantages de la concentration par rapport à la dispersion des trajectoires de vol devraient être évalués par la modélisation de scénarios spécifiques.

11.5 *Exemples de mesures de performance*

En raison de la nature du système aéronautique, il devrait être clair que les stratégies d'atténuation proposées, telles qu'une PRS et d'autres restrictions d'exploitation, ne peuvent être mises en œuvre à 100 % du temps. Des événements contrôlés, tels que la maintenance planifiée, peuvent affecter, par exemple, la mise en œuvre d'une PRS en raison de la fermeture d'une piste et/ou d'une voie de circulation. De plus, des événements non contrôlés, comme des conditions météorologiques ou des réparations non planifiées, peuvent également avoir une incidence sur la mise en œuvre d'un système de pistes préférentielles. La mise en œuvre de stratégies d'atténuation sans établir de paramètres raisonnables et réalisables cause beaucoup de frustration et de méfiance dans les collectivités qui entourent l'aéroport. Le personnel de l'aéroport, le personnel du contrôle de

la circulation aérienne et les organismes de réglementation sont également sous pression parce que les plaintes constantes au sujet des stratégies d'atténuation établies ne sont pas mises en œuvre tel que décrit.

Le tableau 11-1 donne quelques exemples de mesures liées au bruit, ainsi que des exemples de cibles pour ces mesures. Les cibles indiquées dans le tableau ne le sont qu'à titre d'illustration. Des analyses appropriées, y compris, par exemple, des simulations informatiques, devraient être effectuées pour établir des cibles appropriées. Les paramètres de rendement ne sont utiles que lorsque l'information est accessible aux décideurs et que la décision est prise en tant qu'autorité pour agir et résoudre la situation. Par exemple, le contrôle de la circulation aérienne peut gérer activement la piste et le système d'espace aérien pour atteindre les objectifs établis.

Tableau 11-1 Exemples de mesures du rendement[85]

Métrique	Définition	Exemple Cible[86]
% d'opérations de nuit utilisant des pistes préférentielles	Cette mesure est définie comme le pourcentage de temps pendant lequel les pistes préférentielles sont utilisées pendant les opérations de nuit. Une piste préférentielle est définie comme la piste qui, lorsqu'elle est utilisée, aurait l'impact minimum en termes de bruit sur les communautés environnantes.	Minimiser l'impact sur les communautés environnantes en utilisant des pistes préférentielles pour au moins 75 % des opérations de nuit à l'aéroport.
% de conformité aux procédures établies en matière de réduction du bruit	Cette mesure est définie comme le pourcentage d'opérations qui sont conformes aux procédures établies de réduction du bruit.	Mettre en œuvre des procédures de réduction du bruit pendant au moins 50 % du temps.
% d'utilisation des routes de bruit minimal	Cette mesure est définie comme le pourcentage des opérations qui empruntent les routes établies pour minimiser l'impact du bruit sur les communautés survolées par les aéronefs à l'arrivée et au départ.	Maintenir l'utilisation des routes de bruit minimal à au moins 65%.
% d'opérations sur les routes sensibles au bruit	Cette mesure est définie comme étant le pourcentage des opérations aériennes suivant les routes d'arrivée et de départ au-	Maintenir le pourcentage des opérations dans les zones sensibles à moins de 20 %.

[85] PCRP, *Rapport 19A - Guide de ressources sur les indicateurs de rendement des aéroports*, 2011

[86] Exemples de cibles à des fins d'illustration uniquement

	dessus des zones sensibles au bruit.	

Note : Les figures sont publiées à l'annexe E. Elles sont énumérées ici pour plus de commodité :

Figure 11-1 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Jour
Figure 11-2 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Soirée
Figure 11-3 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Nuit
Figure 11-4 - Départs du flux Ouest RWY 25R - Proposition

Figure 11-5 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Jour
Figure 11-6 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Soirée
Figure 11-7 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Nuit
Figure 11-8 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Jour - Trois dimensions
Figure 11-9 - Arrivées du flux Est RWY 01 - Proposition
Figure 11-10 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Jour
Figure 11-11 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Jour - 3D
Figure 11-12 - Arrivées du flux Est RWY 07L - Proposition
Figure 11-13 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Jour
Figure 11-14 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Soirée
Figure 11-15 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Soirée - Trois dimensions
Figure 11-16 - Arrivées du flux Est RWY 07R - Proposition

Figure 11-17 - Départs du flux Est RWY 07L - Jour
Figure 11-18 - Départs du flux Est RWY 07L - Soirée
Figure 11-19 - Départs du flux Est RWY 07L - Nuit
Figure 11-20 - Départs du flux Est RWY 07L - Proposition

Figure 11-21 - Départs du flux Est RWY 07R - Jour
Figure 11-22 - Départs du flux Est RWY 07R - Soirée
Figure 11-23 - Départs du flux Est RWY 07R - Nuit
Figure 11-24 - Départs du flux Est RWY 07R - Départs proposés

12 Conclusions et recommandations

Cette section contient un résumé de nos principales conclusions et recommandations. Le fondement de ces recommandations, ainsi que des conseils pratiques plus détaillés, sont donnés dans tout le corps du présent document, et par souci de concision, nous ne les répétons pas ici.

En général, l'option de concentrer les vols au-dessus de zones moins peuplées se traduira par le plus petit nombre de personnes survolées, mais imposera un fardeau plus lourd aux personnes les plus gravement touchées. En raison de l'emplacement et de l'orientation malheureuse de BRU et de l'incapacité historique de prévenir adéquatement l'empiètement résidentiel, les options de concentration des vols au-dessus des zones moins peuplées sont plus limitées à BRU que dans de nombreux autres aéroports.

En outre, la tendance générale est que, si les avions sont devenus plus silencieux, le nombre d'avions a considérablement augmenté dans de nombreux autres aéroports (pas tant à BRU). Dans de nombreux aéroports, cela signifie que la fréquence des événements bruyants plus éloignés des aéroports s'est accrue ces dernières années, comparativement à l'importance d'événements moins fréquents mais plus bruyants qui affectent les populations plus proches des aéroports.

Ces facteurs signifient que les solutions de rechange, y compris le partage du survol (dispersion) et la répartition du survol (prévoir des périodes de survol plus prévisibles et des périodes de répit), sont de plus en plus largement adoptées. Ainsi, en fonction de la proximité et de la densité de la population par rapport à n'importe quel aéroport et aux trajectoires de vol associées, ainsi que de la faible disponibilité de zones moins densément peuplées qui pourraient être survolées, ces solutions de rechange à la « concentration du bruit » pourraient s'avérer les plus équitables à BRU, même si elles peuvent entraîner une augmentation du nombre de personnes touchées par ce qui est perçu comme des niveaux significatifs du bruit des avions.

Des choix tels que « vaut-il mieux mettre tout le bruit sur une population plus petite, ou partager plus équitablement le bruit sur une population plus nombreuse » et sur quelle base, sont cependant des questions politiques et ne peuvent être décidées par des moyens scientifiques. De même, la mesure dans laquelle l'efficacité du vol peut être sacrifiée pour permettre une amélioration des niveaux de bruit au sol est à nouveau une question économique et politique et ne peut être déterminée scientifiquement. Des facteurs tels que la mesure dans laquelle les logements existants peuvent être achetés et démolis ou l'application effective de la loi sur l'aménagement du territoire pour limiter l'exposition de la population sont également une question économique et politique et non un sujet scientifique. Enfin, l'avènement de nouvelles technologies et de normes de navigation, telles que A-MAN et PBN, peut offrir de nouvelles solutions de répartition du bruit, mais la manière dont elles sont utilisées et dans quel but est à nouveau politique et non scientifique.

ENVISA ne peut donc que signaler les cas où la gouvernance et le contrôle existants ne sont pas pleinement efficaces et où les règles existantes ne sont pas mises en œuvre efficacement. ENVISA peut décrire les avantages et les inconvénients généraux des différentes options politiques et recommander les structures et les processus nécessaires pour parvenir, en collaboration, à une politique et à des objectifs convenus d'un commun accord pour la mise en œuvre opérationnelle. ENVISA peut également proposer des moyens pour essayer de rétablir la confiance perdue du public et les pièges à éviter dans la prise de décision.

Il incombe toutefois aux parties prenantes belges de prendre des décisions communes en matière de politique et d'objectifs que le futur régime de gestion du bruit et les solutions opérationnelles devraient apporter. Si l'objectif est d'atteindre plus efficacement ce qui est actuellement convenu comme objectifs pour le régime de lutte contre le bruit, le rapport ENVISA contient suffisamment de conseils sur l'amélioration de la surveillance, de l'examen et de l'engagement public des intervenants, pour permettre une application plus transparente et

pleinement efficace des règles actuelles. Si l'objectif est de trouver de nouvelles solutions, celles-ci doivent faire l'objet d'un accord de collaboration et être couvertes par un système réglementaire efficace et harmonisé, sous réserve d'une vérification et de rapports publics efficaces et transparents.

La nature opaque, arbitraire, non coordonnée, fragmentée et partisane de la réglementation et de la gouvernance de ces questions constitue un problème clair et important dans la gouvernance et la surveillance du régime actuel de bruit de BRU, qui entraîne en partie tant de poursuites judiciaires et une grande insatisfaction du public. ENVISA propose des solutions éprouvées à ces problèmes, qui aboutiront à terme à une situation de bruit plus stable, mais il appartient aux parties prenantes belges de faire passer le bien commun au sens large, où la majorité tirera le plus de bénéfices, avant des questions de politique locale ou régionale et avant le bien-être de toute population individuelle. Le bruit continuera d'être un problème autour de BRU dans un avenir prévisible et il est impossible de protéger chaque individu ou de répartir parfaitement l'impact de manière qu'aucune communauté ne supporte à elle seule le poids de la charge sonore. Il y aura toujours des gagnants et des perdants. Le public devrait s'attendre à un certain niveau de bruit des avions s'il vit à proximité de l'aéroport, même si cela ne lui plaît pas en tant qu'individu. Toutefois, cet impact devrait être rendu aussi prévisible que possible dans le cadre de la politique convenue, en tenant compte des limites clairement expliquées de la sécurité, de la capacité et des influences incontrôlables telles que les conditions météorologiques. L'honnêteté et la transparence sur cette vérité sont essentielles si l'on veut que la confiance et l'acceptation soient rétablies dans une certaine mesure.

12.1 *Gestion des attentes du public à l'égard du présent rapport*

Comme première étape dans le rétablissement de la confiance du public, les principaux acteurs politiques belges devraient préparer une déclaration publique d'engagement commun pour la recherche de la meilleure solution possible à la situation actuelle de l'aéroport national de Bruxelles, en termes de gestion du bruit des avions. Cette déclaration devrait permettre de gérer les attentes du public qui pourraient avoir été suscitées de manière irréaliste par le traitement de ce rapport par les médias.

En plus des présentations prévues de ce rapport par ENVISA, le gouvernement fédéral devrait faciliter un processus de discussion collaboratif précoce pour examiner ce rapport. Tous les intervenants clés, individuellement et collectivement, chercheront à s'entendre sur les échecs actuels, identifiés au chapitre 1 du présent rapport, et examineront les améliorations recommandées au chapitre 2.

Aucun organisme ne peut résoudre à lui seul les problèmes de bruit et de confiance du public qui ont été générés au cours des 20 dernières années. Aucune solution finale, idéale, ne peut être déterminée scientifiquement sans un objectif clair à atteindre - un tel objectif de bruit n'existe pas encore. Les principales solutions devront être élaborées en collaboration et de manière inclusive, en tenant compte des rôles, des responsabilités et de propriété convenue. Les parties prenantes devraient donc reconnaître que si des améliorations à court terme mentionnées dans le présent rapport (par exemple dans l'application des règles et procédures existantes) sont possibles, il faudra du temps pour trouver des solutions significatives, de manière collaborative, qui devront être élaborées pour atteindre les objectifs convenus conjointement.

Ce rapport sera public, mais il contiendra de multiples options, parfois contradictoires les unes avec les autres. Il sera donc essentiel d'expliquer que les options présentées dans ce rapport n'ont pas de statut tant qu'elles n'ont pas été évaluées, discutées et convenues, afin de ne pas faire croire à la communauté qu'une option particulière dans ce rapport se réalisera certainement.

Compte tenu de l'intérêt considérable du public pour ce rapport, il faudrait envisager d'établir un nouveau moyen de communiquer les commentaires et les préoccupations des citoyens, ou de nommer un moyen de

communication existant, afin que tous soient compris- il faudra probablement y ajouter une discussion plus directe.

Le gouvernement fédéral devrait examiner dans quelle mesure les questions de bruit ou leurs solutions expliquées dans ce rapport peuvent s'appliquer à d'autres aéroports belges ou uniquement à l'aéroport de Bruxelles National.

12.2 *Responsabilités de l'aéroport*

Comme l'indiquent les récents rapports environnementaux (2017, 2018) publiés par l'aéroport, il existe de nombreuses initiatives et actions environnementales dont l'aéroport peut être fier, à juste titre. On pourrait conclure que, en se concentrant d'avantage sur la durabilité mais en esquivant presque la question de l'impact du bruit, et en ignorant les risques créés par la mauvais gestion (ou l'absence de gestion) de ce dernier, l'aéroport ne se gère pas d'une manière durable. Nous recommandons que l'aéroport prenne l'initiative de gérer les problèmes découlant du bruit généré par le décollage et l'atterrissage des aéronefs au sein de ses infrastructures. Même si la gestion des opérations aéroportées est effectivement assurée par skeyes et le gouvernement fédéral, il serait dans l'intérêt de l'aéroport d'adopter une approche plus proactive face au problème. Il est tout à fait concevable que la protection politique régionale dont il bénéficie aujourd'hui ne dure pas éternellement et que tôt ou tard, il soit tenu de rendre compte de l'impact environnemental que son activité génère.

Une partie de la réflexion que l'aéroport devrait envisager, dans un contexte de durabilité, devrait porter sur le type d'opérations qu'il envisage de développer à l'avenir et sur la manière dont celles-ci devraient être cohérentes avec le caractère de l'aéroport, en particulier compte tenu de sa proximité immédiate des zones à forte densité de population. Nous ne pensons pas que les opérations de nuit soient cohérentes avec cet aéroport. L'élimination ou la réduction importante des opérations de nuit au fil du temps contribuerait, à notre avis, à rétablir la confiance et le respect entre l'aéroport et la collectivité environnante. De nombreux aéroports en Europe, de même nature, interdisent complètement les vols de nuit. Il y a beaucoup d'opportunités pour développer une excellente entreprise basée sur la demande d'accès à la capitale belge et européenne. En fin de compte, cependant, il s'agit d'une décision politique.

L'infrastructure de l'aéroport pourrait être améliorée pour faciliter des départs et des arrivées plus silencieux. Pourquoi ces investissements ne sont-ils pas faits ? (Par rapport à des investissements importants dans des points de vente commerciaux au sein de l'aéroport par exemple). Des changements infrastructurels pour les pistes, tels que la création de nouvelles voies de circulation et l'installation de nouveaux équipements, permettraient d'accroître la souplesse dans le traitement de la demande de trafic, de répondre à toutes les conditions météorologiques, d'accroître la capacité et la sécurité et de réduire l'impact sonore.

Bien que l'aéroport/skeyes dispose d'un système sophistiqué de contrôle du bruit et de la trajectoire, celui-ci n'est pas exploité à son plein potentiel. On pourrait faire beaucoup plus, comme suivre les trajectoires de vol (par rapport aux prévisions) et surveiller les niveaux de bruit qui en découlent.

Des indicateurs de performance significatifs doivent être développés pour l'impact du bruit et des objectifs doivent être fixés pour l'amélioration future.

12.3 *Les engagements des parties prenantes belges*

La loi sur le bruit de RBC (1999) crée un terrain de jeu inégal et n'est pas constructive pour trouver une solution globale pour **tous les** habitants autour de l'aéroport. Elle a survécu à de nombreuses contestations judiciaires au fil des ans et demeure en place aujourd'hui. Nous pensons que, pour aller de l'avant, il faut un accord

intergouvernemental et harmonisateur qui convienne d'une loi universelle (ou nationale) sur le bruit qui définisse les mêmes normes pour tous.

Les parties prenantes belges devraient approuver la création de :

- Un organisme consultatif fédéral chargé d'élaborer une stratégie, une politique, une réglementation et une planification cohérentes en matière de bruit des aéronefs ;
- Un organisme fédéral de réglementation du bruit des aéronefs possédant les compétences et les ressources nécessaires ou confiant les fonctions à un organisme de réglementation existant (Remarque : une réglementation efficace et rigoureuse est nécessaire. La réglementation ne devrait pas être entre les mains du cabinet d'un ministre). Il conviendrait d'envisager d'étendre le champ d'application de l'organisme de réglementation du bruit à d'autres aéroports afin de maintenir des conditions de concurrence commerciales équitables. Des organisations existantes telles que ACNUSA (France) pourraient être pris comme un bon exemple à adopter par la Belgique. (Cela pourrait couvrir tous les impacts environnementaux des avions, et pas seulement le bruit) ;

  NOTE : Une solution moins efficace et plus coûteuse, mais peut-être plus réalisable, serait de convenir conjointement d'une réglementation fédérale pour BRU (ou nationale) sur le bruit des avions et de désigner les régions comme régulateurs. Les Régions devraient cependant disposer d'une expertise suffisamment qualifiée pour remplir cette fonction et devraient être perçues comme respectant la politique et la réglementation convenues d'un commun accord. En outre, il subsisterait toujours un risque que le public ne fasse pas confiance à l'impartialité des régulateurs des régions voisines, ce qui prolongerait les troubles publics actuels.

- Accords de collaboration multipartites pour remédier à la fragmentation actuelle de la gouvernance et de la réglementation et pour étayer l'examen du dernier projet de mise à jour proposée du plan d'action contre le bruit (Noise Action Plan) .
- Un ensemble de principes directeurs communs sur la gestion du bruit des avions qui se combinent pour optimiser le climat sonore autour de BRU, en tenant compte des 4 piliers de l'approche équilibrée de l'OACI, et en répondant aux impératifs de durabilité convenus d'un commun accord. Ces principes devraient établir une approche commune de la gestion du bruit dans l'intérêt du bien commun au sens large et non d'un point de vue local-partisan ;
- Ensemble, ancrer ces principes dans une politique fédérale concernant le bruit à BRU, basée sur le long terme, stable, et convenue d'un commun accord, afin de les mettre en œuvre. Cette politique doit être conçue de manière à fournir un cadre harmonisant pour la planification d'actions ultérieures à court terme en matière de bruit et une réglementation harmonisée ;
- Un comité consultatif d'aéroport, présidé par un président indépendant et transparent, pour couvrir les questions aéroportuaires d'intérêt public, y compris les aspects liés à la gestion quotidienne du bruit ;
- Information publique considérablement améliorée, honnête, vérifiée et coordonnée sur la politique et les règles à appliquer, les limites de ces règles et les rapports sur leur rendement. L'organisme de réglementation peut jouer un rôle à cet égard. Les systèmes de suivi et d'information existants devraient être utilisés plus efficacement à cet égard ;
- Les processus de collaboration embryonnaires entre les intervenants opérationnels de BRU devraient porter en priorité sur le bruit des aéronefs en vue d'une amélioration continue ; et les intervenants opérationnels devraient collaborer avec les processus de consultation et de gouvernance externes pour fournir des conseils et un soutien technique.

Il y a une vérité perverse dans le fait qu'en raison de la situation géographique de l'aéroport, toutes les personnes vivant à proximité de BRU entendront le bruit des avions à des degrés divers. Le bruit des aéronefs exploités à

BRU est un impact transfrontalier et ne devrait pas faire l'objet d'une réglementation ou d'une gestion incohérente ou fragmentée. Il semble donc logique que toute solution future au problème soit basée sur une répartition juste et équitable de la charge sonore et du répit.

Pour parvenir à une telle solution, il est essentiel qu'il existe une seule loi sur le bruit applicable à l'ensemble de la Belgique. Nonobstant les contraintes de la Constitution belge, cela pourrait être effectivement mis en œuvre par la volonté des chaque parties, par le biais d'un accord intergouvernemental. Il faut faire pression sur les responsables pour qu'ils rendent des comptes et qu'ils expliquent pourquoi, malgré les intentions déclarées par le passé, cela n'a pas encore été mis en œuvre.

Les aéronefs ne suivent pas les procédures publiées. Il y a une dépendance excessive à l'égard de la vectorisation qui conduit à une distribution imprévisible et très dispersée du survol. Des directives et des critères clairs sont nécessaires (sous la forme d'une loi nationale sur le bruit ou sur l'aviation) afin de permettre à skeyes d'effectuer son travail de manière professionnelle, de la conception des procédures à la mise en place tactique.

12.4 *Convenir de nouvelles structures*

Par le biais des structures convenues ci-dessus, nous recommandons que les parties prenantes examinent en collaboration l'efficacité de l'application de chacun des piliers de l'approche équilibrée de l'OACI à la gestion du bruit des avions. Cela devrait inclure un accent particulier sur l'aménagement du territoire et l'efficacité de sa gestion afin de s'assurer qu'aucun aménagement inapproprié n'est permis dans les zones touchées par le bruit des avions et que des normes de construction appropriées sont imposées et vérifiées.

Un processus devrait être mis en place pour discuter et rechercher un accord commun sur les problèmes identifiés au chapitre 1 du présent rapport. Des principes et une politique gouvernementale communs doivent être élaborés afin de fournir un cadre harmonisant pour la réglementation, la planification et la gestion ultérieures en matière de bruit des avions.

12.5 *Examen des rôles, des responsabilités et des processus de surveillance*

Il faudrait envisager de désigner officiellement l'exploitant de l'aéroport comme autorité opérationnelle principale pour tous les aspects du bruit des avions. Cela se justifie parce que c'est l'exploitant de l'aéroport qui décide des aéronefs qui y sont exploités et du moment où ils le sont, et c'est son activité qui est la plus exposée au risque d'impacts sonores insoutenables. Cela peut nécessiter des ententes officielles sur les niveaux de service entre les intervenants opérationnels.

La politique doit être retirée des opérations quotidiennes de l'aéroport. Par le passé, l'ingérence politique a donné lieu à des problèmes techniques et de sécurité, des changements ayant été introduits sans qu'une analyse d'impact complète n'ait été effectuée.

Des analyses d'impact complètes, avec un champ d'application de la durabilité et une consultation publique efficace menée conjointement, devraient être une condition préalable à tout changement futur. Il faut reconnaître qu'il est impossible de protéger toutes les communautés voisines du bruit des avions et que des décisions difficiles devront être prises. En règle générale, aucune partie prenante ne devrait mettre en danger le bien commun en tentant de protéger une minorité, à moins qu'il n'ait été convenu d'un commun accord, dans le cadre de processus établis, qu'il existe une justification claire pour une telle action. Ces décisions doivent faire l'objet d'une évaluation complète et transparente et être justifiées avant leur mise en œuvre.

Tant skeyes que l'aéroport sont largement perçus comme étant principalement des entreprises flamandes. L'aéroport étant national, il s'agit d'une erreur, mais, en tant qu'organisation belge quasi-publique, skeyes devrait faire davantage pour résoudre ce problème. Cela n'est pas facilité par le fait que la nomination du directeur général (PDG) de skeyes est perçue comme étant essentiellement politique.

La licence d'aérodrome de BRU devrait être revue à la lumière de ce rapport et modifiée en conséquence, prête à être promulguée dans les meilleurs délais contractuels.

Une fois que les parties prenantes de BRU auront choisi et pleinement établi les solutions recommandées dans le présent rapport, il est conseillé d'envisager la nomination d'un consultant accrédité ISO14001 pour mesurer indépendamment l'efficacité des nouvelles structures et processus de gouvernance et de gestion du bruit de l'aéroport. La norme ISO14001 constituerait un point de référence utile pour mesurer l'efficacité et la performance du nouveau système.

12.6 *Plan stratégique des aéroports belges*

Le présent rapport donne des exemples de la façon dont d'autres régions répartissent les différentes fonctions et les opérations entre différents aéroports d'une même région. L'aéroport de Bruxelles National accumule peut-être trop d'aspects (aéroport/hub international, low-cost, opérations cargo). L'Etat pourrait-il intégrer les différents aéroports de la région (Liège, Charleroi et Bruxelles) dans un plan national qui contribuerait à la durabilité ?

12.7 *Améliorations opérationnelles*

Nous recommandons que les questions soulevées dans le présent rapport au sujet des opérations actuelles et des règles connexes et de leur mise en œuvre, en particulier celles soulevées aux chapitres 9 et 11, soient examinées en collaboration et que des solutions à court terme soient appliquées.

Bon nombre de ces suggestions, sinon toutes, pourraient être facilitées par le cadre actuel de la CEM.

Étant entendu que d'autres facteurs doivent être pris en considération, les éléments suivants peuvent constituer des stratégies potentielles de réduction du bruit des aéronefs :

- Mise en place d'un système de pistes parallèles séparées. La répartition des opérations d'arrivée sur les trois pistes (RWY 07L, 07R et 01) réduirait le nombre de survols des zones touchées et, par conséquent, augmenterait les niveaux de répit dans les zones peuplées situées sous les trajectoires d'approche ;
- Meilleure utilisation des SID03 et SID3a pour répartir le trafic au départ et fournir un répit aux zones affectées ;
- Élaboration d'itinéraires optimisés en termes de bruit et de tolérances vis à vis des écarts de vol à ces derniers pour décrire l'exactitude attendue de leur respect. Des aéroports comme celui de Manchester, au Royaume-Uni, ont largement copié les approches de gestion de la tenue de piste, notamment en facilitant le partage des bonnes pratiques, des pénalités, des récompenses et des incitations. De tels exemples pourraient servir de modèle d'approche pour un tel régime de tenue de piste à BRU ;
- Application de maintien des cheminées dans des conditions de circulation élevée ;
- Séquençage de l'arrivée en fonction du temps plutôt que de la distance ;
- Élaborer des indicateurs et des objectifs de rendement pour réduire l'impact du bruit et mieux informer le public sur la façon dont ces objectifs définis sont atteints ;
- Définition, suivi et optimisation des CDO et CCO ;
- Amélioration des NADP et LPLD ;

- Atténuation du bruit au sol ;
- Partage des bonnes pratiques et des corrections de problèmes FMS - y compris pour la recherche et les visites à des spécialistes exemplaires en termes des meilleures pratiques ;
- Déterminer si des approches plus abruptes pourraient offrir des avantages sur le plan du bruit ;
- Exercices de contrôle et de simulation de vol communs pour tester les opportunités ;
- Évaluation conjointe et optimisation des technologies émergentes ;
- Optimisation de la précision de l'adhérence des chenilles ;
- Réduction des vecteurs tactiques ;
- Amélioration de l'espace aérien et de l'infrastructure au sol par le biais des structures de gouvernance en place ;
- Améliorations conjointes à la transparence des rapports sur le rendement.

12.8 *PBN*

Il est recommandé qu'à un stade précoce, les intervenants de la gouvernance, de la collectivité et des opérations examinent en collaboration les plans nationaux existants pour la mise en œuvre de la PBN et, plus particulièrement, à BRU, puisque celle-ci s'applique aux SIDS et aux STARS. Cela devrait également tenir compte de tout projet de mise à niveau des outils de contrôle. Les opportunités et les risques liés à la mise en œuvre de la PBN doivent être conjointement analysés par rapport à la politique en matière de bruit communément admise par BRU. Le potentiel d'atténuation du bruit, l'adaptation de l'impact et le répit sont exploités de manière convenue et conforme aux politiques convenues.

12.9 *Opérations communautaires et durables*

Le gouvernement fédéral ou ses organismes, sous la supervision des structures et des processus établis, devrait financer des enquêtes sociales sur le bruit des aéronefs afin d'éclairer l'opinion publique sur des questions telles que le bruit des aéronefs, sa gestion, leur perturbation/agacement, leurs besoins et leurs attentes. Les études devraient porter sur les relations et les communications communautaires et sur la façon de les améliorer. Ces informations peuvent être utilisées pour compléter les données relatives aux plaintes et les informations sur l'impact économique de l'aviation afin de brosser un tableau plus complet et plus précis des nuisances sonores des avions, en particulier de l'importance que la société y attache et des mesures qu'elle attend.

A notre avis, des travaux rétrospectifs sont nécessaires pour explorer et traiter la question globale des « opérations durables », d'une manière significative et équitable, ainsi que les résultats pris en compte dans la politique commune sur le bruit des avions proposée à BRU. Toute future proposition d'exploitation ou d'infrastructure susceptible d'affecter de manière significative le climat sonore autour de BRU devrait faire l'objet d'une évaluation, d'une justification et d'une consultation vérifiées de manière indépendante, collaborative et transparente, conformément aux principes des meilleures pratiques des directives EIE/SEA applicables.

Reconnaissant qu'en raison de l'absence ou de l'inefficacité historique de l'aménagement du territoire autour de l'aéroport, la plupart des zones survolées peuvent désormais être considérées comme ayant des populations importantes vivant sous toutes les routes de vol.

Il n'est ni utile ni instructif de parler de « zones densément peuplées » car il ne s'agit que d'un terme relatif. Un système juste et équitable qui offre un répit périodique à tous devrait être possible. Cela impliquera une révision de l'actuelle PRS et des critères relatifs au vent qui en font partie, ainsi qu'un regard neuf sur la conception des procédures de départ et d'arrivée (SIDS et STARS). Tout cela devrait se faire dans le cadre des structures et des processus dont la mise en place est recommandée dans le présent rapport.

12.10 *Santé*

Il est recommandé que l'organe consultatif proposé (voir la section 7 du présent rapport) :

- Assure une veille scientifique, par l'intermédiaire des organismes de santé publique existants et des voies de communication établies dans le domaine des sciences de la santé, au sujet des répercussions sur la santé du bruit de l'aviation et d'autres effets connexes sur la santé - et particulièrement lorsque de nouvelles découvertes scientifiques sont acceptées par les organismes internationaux de santé ou d'aviation ; ou, lorsque de nouvelles normes ou réglementations sont élaborées ailleurs ;
- Utilise les processus d'engagement existants ou établisse de nouveaux processus d'engagement afin de surveiller et de participer à l'élaboration des mesures techniques et opérationnelles d'atténuation des impacts sur la santé de l'aviation, en réponse aux nouvelles données scientifiques. Cependant, ces questions émergentes sont généralement couvertes par les organismes et régulateurs internationaux de la santé et de l'aviation et ils prodiguent des conseils sur la façon de les aborder dans les réglementations et les normes des États. L'organe consultatif devrait alors convenir, en collaboration, de la manière de progresser en Belgique.

Le système de QC qui permet actuellement l'exploitation de certains aéronefs lourds et anciens, particulièrement pendant la nuit, devrait être revu.

Il semble évident que, pour certaines parties prenantes, les dispositions dysfonctionnelles actuelles régissant la gestion du bruit des avions autour de BRU conviennent à leurs objectifs politiques. La politique doit être retirée de la gestion quotidienne de l'aéroport national de Belgique. L'application des structures et des processus recommandés ici doit être acceptée par tous. Tous les dirigeants politiques devraient être perçus comme souscrivant aux recommandations de ce rapport. Nous avons travaillé avec la ferme intention de formuler des recommandations indépendantes qui, si elles sont mises en œuvre, apporteront des avantages concrets à tous par rapport à la situation actuelle.

Toute erreur ou malentendu ne doit pas être considéré comme une raison pour rejeter d'emblée le rapport et ses recommandations.

Les commentaires et le dialogue devraient se poursuivre après la publication de ce rapport.

C'est un début, pas une fin.

Annexe A Bibliographie

Les références faites dans ce rapport sont énumérées ici par ordre alphabétique.

1	Accord du Gouvernement de 10 octobre 2014
2	PCRP, Rapport 19A - Guide de ressources sur les indicateurs de rendement des aéroports, 2011
3	Air&Cosmos International, Paris Aéroport : 105 millions de passagers en 2018, 2019
4	Médiation aéroportuaire, Rapport annuel, 2016
5	Rapports sur les services aériens, le bruit et le système de surveillance des trajectoires de vol - archives
6	Airservices, Noise Complaints and Information Service (NCIS)
7	Airservices, Statistiques opérationnelles de l'aéroport de Sydney
8	Airsight, Study on maximum wind component limits applicable at BRU, 2009
9	Anderson Acoustics, A review on the state of the art on respite. Préparé pour Heathrow Airport Ltd. 2016
10	ANIMA - ARC, Aménagement du territoire et Heathrow, 2019
11	Arrêté du gouvernement de RBC relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien de 27 mai 1999
12	Arrêté ministériel relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport de Bruxelles-National de 3 mai 2004
13	Arrêté royal établissant des règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation de BRU de 25 septembre 2003
14	Arrêté royal octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National de 21 juin 2004
15	Arrêté royal relatif aux règles de l'air et dispositions opérationnelles relatives à la navigation aérienne de 19 décembre 2014
16	Arrêté royal renouvelant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National et modifiant l'arrêté royal du 21 juin 2004 octroyant la licence d'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National à la société anonyme B.I.A.C. de 7 mai 2013
17	Arrêté Tribunal de Première Instance de 01 février 2019
18	Arrêté Tribunal de Première Instance de 06 avril 2016
19	Arrêté Tribunal de Première Instance de 30 mai 2018
20	Arrêtés Ministériels 2004 à 2009, Horaires des vols de nuit
21	Banque asiatique de développement, Green Transport, Resource Optimization in the Road Sector in People's Republic of China, 2009
22	Australian Government, Department of Infrastructure and Regional Development, Sydney's Long Term Operating Plan. Renseignements généraux.
23	Gouvernement australien, Departure of Infrastructure and Transport, couvre-feu à l'aéroport de Sydney
24	Babisch et al, Les nuisances dues au bruit des avions ont augmenté au fil des ans - Résultats de l'étude HYENA, 2009
25	BATC - Lectures météo
26	BATC - Statistiques de l'ÉCP
27	BATC - Pistes en service
28	BeCA, Lettre au Comité des transports, 2013
29	Statistiques éoliennes BRU

30	Bruitparif, Impact sanitaire du bruit des transports dans la zone à forte densité de population d'Ile de France, 2019
31	Brussels Airport, Taxes et redevances à Brussels Airport, 2018
32	Brussels Airport, Rapport environnemental 2018
33	Brussels Airport, Vision stratégique 2040
34	Bruxelles Environnement, Assessment of the health and economic impacts of transport noise in the RBC, 2016
35	CANSO - ACI, Gestion des impacts du bruit aérien, 2015
36	Coeur Europe, Pollution de l'air à l'aéroport de Bruxelles National, 2015
37	Conseil d'Etat, Section du Contentieux Administratif - Arrêté n187.998 de 17 novembre 2008
38	Correia et al, Residential exposure to aircraft noise and hospital admissions for cardiovascular diseases : multi-airport retrospective study, 2013.
39	Département Omgeving, Plan d'action bruit 2019-2023 pour l'aéroport de Bruxelles National, 2018
40	Forum de dialogue
41	Dominique Istaz, Belgique et l'Etat belge, DOI : 10.4000/belgeo.13869
42	AESA, Rapport sur l'environnement de l'aviation européenne, 2019
43	EBBR AIP EBBR
44	Elena Konovalova, La capacité environnementale d'un aéroport comme élément d'une approche équilibrée de la lutte contre le bruit des avions, 2010
45	Directive européenne 2001/42/CE
46	Directive 2002/30/CE de l'UE
47	Directive 2002/49/CE de l'UE sur le bruit dans l'environnement
48	Règlement UE 598/2014
49	EUROCONTROL - AIP pour les aéroports européens
50	EUROCONTROL, l'aviation européenne en 2040. Défis de la croissance, 2018
51	EUROCONTROL, Spécification pour la gestion collaborative de l'environnement (CEM), édition 2018
52	FRA.carte
53	Franceinfo, La honte de prendre l'avion, 2019
54	Rapports sur le développement durable de Fraport
55	Greiser et al, Night-time aircraft noise increases prevalence of prescriptions of antihypertensive and cardiovascular drugs irrespective of social class - the Cologne-Bonn Airport study, 2007
56	Hansell et coll. sur le bruit des avions et les maladies cardiovasculaires près de l'aéroport d'Heathrow à Londres : étude à petite échelle, 2013
57	Conseil néerlandais de la santé, The Influence of Night-time Noise Noise on Sleep and Health, 2004
58	Bruit des avions de Heathrow
59	Aéroport d'Heathrow, Heathrow Quiet Night Charter
60	Trajectoires de vol à l'arrivée à Heathrow
61	Heathrow Fly Quiet and Green
62	Alternance de piste Heathrow
63	Heathrow, Noise Action Plan 2019-2023. Ébauche pour consultation, 2018

64	OACI - ONU, Promouvoir la synergie entre les villes et les aéroports pour un développement durable, 2018
65	Annexe 14 OACI Vol 1 Aérodromes
66	OACI Annexe 3 Service météorologique pour la navigation aérienne internationale
67	Approche équilibrée de l'OACI
68	OACI, Conférence mondiale du transport aérien (ATCONF). Sixième réunion. Restrictions concernant les vols de nuit, 2012
69	Décision intergouvernementale pour les vols concentrés de nuit sur piste, 2002
70	Décision intergouvernementale d'annuler la concentration, 2003
71	Jarup et al, Hypertension and Exposure to Noise Near Airports : the HYENA Study, 2008.
72	Koç et Durmaz, Airport Corporate Sustainability : Analyse des indicateurs rapportés dans les pratiques de durabilité, 2015
73	Le Figaro, Orly fait sa mue pour accueillir 41 millions de passagers, 2019
74	Loi portant révision de la loi du 16 novembre 1919 relative à la réglementation de la navigation aérienne de 27 juin 1937
75	Loi relative à l'évaluation de certains plans et à la participation du public dans les plans environnementaux de 13 février 2016
76	Loi spéciale de réformes institutionnelles de 8 aout 1980
77	Manchester Airport, Manchester Airport Noise Action Plan 2019-2023. Ébauche pour consultation.
78	Nathalie Roseau, Apprendre de l'histoire de l'aéroport. Mobilité dans l'histoire, 2013
79	Commission nationale du climat, Plan national d'adaptation belge 2017-2020
80	Conseil néerlandais de la santé, L'influence du bruit nocturne sur le sommeil et la santé, 2004.
81	Note au Conseil des ministres, Gestion de la pollution sonore à BRU, 2008
82	Note au Conseil des ministres, Rapport d'étape sur la gestion du bruit à l'URB et projet de décision, 2010
83	Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain de 17 juillet 1997
84	Paul Upham et al, Environmental capacity and airport operations : current issues and future prospects, 2003.
85	Schiphol Group, Case : Schiphol. Cadre d'aménagement du territoire, défis actuels et solutions possibles, 2019
86	Skeyes, augmentation de l'utilisation préférentielle des pistes à BRU en 2017 et 2018
87	L'aviation durable, la feuille de route sur le bruit en Afrique du Sud
88	TNO Inro, Elements for a position paper on night-time transportation noise and sleep disturbance, 2003
89	TNO, Troubles du sommeil et exposition au bruit des avions. Relations exposition-effet, 2002
90	Aéroport de Vienne - Dialogue avec les résidents
91	Aéroport de Vienne FANOMOS
92	VLAREM I
93	VLAREM II
94	Webtrak
95	OMS, Directives sur le bruit dans l'environnement, 2018
96	Organisation mondiale de la santé, Charge de morbidité due au bruit ambiant, 2011

Annexe B Abréviations et acronymes

AIP	Aeronautical Information Publication *Publication d'Informations Aéronautiques*
ACI	Conseil international des aéroports
AEDT	Aviation Environmental Design Tool *Outil de Conception Environnementale pour l'Aviation*
ANP	Aircraft Noise Performance *Performances Acoustiques des Aéronefs*
ANS	Air Navigation Service *Service de Navigation Aérienne*
ANSP	Air Navigation Service Provider *Prestataire de Services de Navigation Aérienne*
APU	Auxiliary Power Unit *Unité de Puissance Auxiliaire*
APV	Approach Procedure Vertical Guidance *Procédure d'Approche avec Guidage Vertical*
ARP	Airport Reference Point *Point de Référence de l'Aéroport*
ATC	Air Traffic Control *Contrôle du Trafic Aérien*
ATFM	Air Traffic Flow Management *Gestion des Flux de Trafic Aérien*
ATIS	Automatic Terminal Information Service *Service Automatique d'Information de Région Terminale*
ATM	Air Traffic Management *Gestion du Trafic Aérien*
B&K	Brüel & Kjær
BAC	Brussels Airport Company
BATA	Belgian Air Transport Association *Association Belge du Transport Aérien*
BATC	Brussels Airport Traffic Control *Contrôle du Trafic de l'Aéroport de Bruxelles*
BCAA	Belgian Civil Aviation Authority *Autorité Belge de l'Aviation Civile*
BCC	Brussels/Belgian Consultative Committee *Comité Consultatif Bruxelles/Belgique*

BeCA	Belgian Cockpit Association *Association Belge des Cockpits*
BIAC	Brussels International Airport Company *Société de l'Aéroport International de Bruxelles*
BRU	Brussels Airport (IATA code) *Aéroport de Bruxelles (code IATA)*
CAA	Civil Aviation Authority *Autorité de l'Aviation Civile*
CC	Consultative Committee *Comité Consultatif*
CCPIE	Comité de Coordination pour la Politique Environnementale Internationale *Comité de Coordination de la Politique Internationale de l'Environnement*
CCO	Continuous Climb Operations *Opérations de montée en continu*
CDO	Continuous Descent Operations *Opérations de descente en continu*
CEM	Collaborative Environmental Management *Gestion Collaborative de l'Environnement*
CEO	Chief Operating Officer *Chef des Opérations*
CO2	Carbon dioxide *Dioxyde de Carbone*
CSV	Comma Separated Values *Valeurs Séparées par des Virgules*
DALY	Disability Adjusted Life Years *Espérance de Vie Corrigées de l'Incapacité*
dB	Decibels
DGTA	Direction Générale Transport Aérien
DME	Distance Measuring Equipment *Equipment de Mesure de Distance*
EASA ***AESA***	European Union Aviation Safety Agency *Agence de Sécurité Aérienne de L'Union Européenne*
EBBR	Brussels Airport (ICAO code) *Aéroport de Bruxelles (code OACI)*

EIA	Environmental Impact Assessment *Evaluation des Incidences sur l'Environnement*
END	Environmental Noise Directive *Directive sur le Bruit dans l'Environnement*
EPN	Effective Perceptible Noise Decibel *Décibel de Bruit Effectif Perceptible*
EU	European Union *Union Européenne*
FAA	Federal Aviation Administration *Administration Fédérale de l'Aviation*
FAF	Final Approach Fix *Point d'Approche Finale*
FANVA	Fonds pour l'atténuation des nuissances au voisinage de l'aéroport
FEGP	Fixed Electrical Ground Power *Alimentation Electrique fixée au Sol*
FMS	Flight Management System *Système de Gestion de Vols*
FPS	Belgian Federal Public Service *Service Public Fédéral Belge*
FR	French *Français*
FT	Feet 1 ft = 0,3048 m
hush-kitted	*Dispositif aérodynamique utilisé pour aider à réduire le bruit produit par les réacteurs d'avion*
GBAS	Ground Based Augmentation System *Système de Renforcement au Sol*
GHS	Global Human Settlement *Etablissement Humain Mondial*
GNSS	Global Navigation Satellite System *Systèmes Mondiaux de Navigation par Satellite*
GPU	Ground Power Unit *Unité de Puissance au Sol*
ha	Hectares
HACAN	Heathrow Association for Control of Aircraft Noise *Association pour le Contrôle du Bruit des Avions de Heathrow*

HACC	Heathrow Airport Consultative Committee *Comité Consultatif de l'Aéroport d'Heathrow*
HCNF	Heathrow Community Noise Forum *Forum Communautaire sur le Bruit d'Heathrow*
HYENA	Hypertension and Exposure to Noise Near Airports *Hypertension et Exposition au Bruit à Proximité des Aéroports*
IATA ***AITA***	International Air Transport Association *Association Internationale du Transport Aérien*
IBGE	Bruxelles Environnement - l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement
ICAO ***OACI***	International Civil Aviation Organisation *Organisation de l'Aviation Civile Internationale*
IF	Intermediate Fix *Fixation Intermédiaire*
ILS	Instrument Landing System *Système d'Atterrissage aux Instruments*
INM	Integrated Noise Model *Modèle Intégré de Bruit*
IT	Information Technology *Technologie d'Information*
KT	Knots *Nœuds*
LDG	Landing *Atterrissage*
LPLD	Low Power/Low Drag *Faible Puissance/Faible Traînée*
LTOP	Long-Term Operating Plan *Plan d'Exploitation à Long Terme*
M	Mètres
MTOW	Maximum Take-off Weight *Masse Maximale au Décollage*
NADP	Noise Abatement Departure Procedure *Procédure de Départs Anti-Bruit*
NIMBY	Not In My Back Yard *Pas Dans Mon Jardin*
NL	Dutch

	Néerlandais
NMGF	Noise Model Grid Format *Format de la Grille du Modèle de Bruit*
NMT	Noise Monitoring Terminals *Terminaux de Surveillance du Bruit*
NSW	New South Wales *Nouvelle-Galles du Sud*
NTK	Noise Monitoring and Track Keeping *Surveillance et Suivi du Bruit*
PBN	Performance Based Navigation *Navigation Basée sur les Performances*
PCA	Pre-Conditioned Air *Air Pré-Conditionné*
PRS	Preferential Runway System *Système de Pistes Préférentielles*
QC	Quota Count *Comptage des quotas*
QNC	Quiet Noise Charter *Charte sur le Silence et le Bruit*
RBC	Region of Brussels-Capital *Région de Bruxelles-Capitale*
RBCII	Second Brussels Region Case *Deuxième Affaire de la Région de Bruxelles-Capitale*
RNP	Required Navigation Performance *Performances de Navigation Requises*
RWY	Runway *Pistes*
SACF	Sydney Airport Community Forum *Forum Communautaire de l'Aéroport de Sydney*
SAE-ARP	Society of Automotive Engineers - Aerospace Recommended Practice *Société des Ingénieurs de l'Automobile – Pratique Recommandée pour l'Aérospatiale*
SEA	Strategic Environmental Assessment *Evaluation Environnementale Stratégique*
SEL	Sound Exposure Level *Niveau d'Exposition au Bruit*

SES	Single European Sky *Ciel Unique Européen*
SESAR	Single European Sky ATM Research *Recherche sur l'ATM dans le Ciel Unique Européen*
SID	Standard Instrument Departures *Départs Normalisés aux Instruments*
SOWAER	Société Wallonne des Aéroports
STARS	Standard Instrument Arrivals *Arrivées Normalisées aux Instruments*
STATBEL	Statistics Belgium
TKOF	Take-off *Décollage*
UBCNA - BUTV	Union Belge Contre les Nuisances Aériennes - Belgische Unie Tegen Vliegtuighinder
UN	United Nations *Nations Unis*
UTC	Coordinated Universal Time *Temps Universel Coordonné*
VLAREM	Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning *Règlement Relatif au Temps Universel Coordonné*
WGL	Werkgroep Leuven
WHO	World Health Organisation *Organisation Mondiale de la Santé*
WSP	Woluwe-Saint-Pierre
WUROL	Working Group on the Implementation of Environmental Noise Directive *Groupe de Travail sur la Mise en Oeuvre de la Directive sur le Bruit et l'Environnement*

Annexe C Commentaires et rétroaction sur le chapitre 1

ENVISA a rassemblé tous les commentaires reçus sur le chapitre 1 **dans un document séparé** (car il est trop volumineux pour pouvoir être intégré dans ce rapport).

Une version finale du rapport du chapitre 1, avec quelques corrections et améliorations de la présentation et de la mise en page, est également publiée séparément.

Annexe D Exemple de stratégie

La présente annexe offre des exemples de contenu pour une stratégie nationale sur le bruit des avions. La stratégie détaillée devra elle-même être élaborée de manière à respecter les règles et conventions belges, etc. L'intention est de fournir un contenu stratégique illustratif pour faciliter la discussion par les parties prenantes belges à travers des structures et des processus établis, afin de développer une stratégie nationale belge sur le bruit des avions. La stratégie éventuelle pourrait être spécifique à un aéroport spécialement désigné (BRU), ou plus largement applicable à tous les aéroports. La stratégie finale devrait fournir un cadre harmonisant de haut niveau dans lequel les processus ultérieurs, la réglementation, les plans d'action contre le bruit et les communications publiques devraient être formulés et mis en œuvre.

La stratégie ne devrait pas changer fréquemment et devrait s'étendre au-delà des échéances politiques et électorales. Il conviendrait d'envisager la création d'un organisme national de réglementation du bruit des avions, afin d'assurer une surveillance stable. La stratégie s'appliquerait au niveau fédéral (c.-à-d. à l'échelle interrégionale) de sorte qu'elle pourrait couvrir ce qui constitue essentiellement un impact transfrontalier des aéronefs. L'existence d'une stratégie spécifique donne un signal clair quant à l'importance du sujet traité. Il est essentiel que la stratégie soit élaborée dans le cadre de structures et de processus de collaboration, d'une évaluation complète avec une portée complète de l'impact sur la durabilité et fasse l'objet de consultations adéquates. La stratégie devrait fournir des objectifs clairs et non ambigus à atteindre par le biais de processus et de règlements établis.

La langue utilisée dans le contenu illustratif suivant n'est pas du jargon juridique ou n'est pas destinée à répondre aux critères juridiques belges. Il vise à permettre la discussion. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive d'options stratégiques.

D-1 Définitions et références

Dans la stratégie finale, on suppose qu'il y aura une section définissant les termes, les acteurs, etc. et une section avec des références aux relations avec les politiques et les lois établies.

Celles-ci ne sont pas spécifiées dans ce rapport mais on peut s'attendre à ce qu'elles incluent (par exemple):

- La résolution A/37 de l'OACI sur l'approche équilibrée de la gestion du bruit.

- La mise en œuvre par la Belgique de la dernière version des directives européennes :

  - 2001/49/EC sur l'évaluation et la gestion du bruit des avions
  - Le plan de gestion du bruit des aéronefs du BRU existant, tel que requis par la directive 2001/49/CE
  - La directive sur l'évaluation environnementale stratégique (2001/42/CE) couvrant les "programmes".
  - La directive sur l'évaluation des incidences sur l'environnement (85/337/CEE), qui couvre les développements d'infrastructures.
  - Autres

- Le règlement 598/2014 de l'UE sur l'amélioration des aéroports couvrant l'approche équilibrée de l'OACI et spécifiquement les restrictions de bruit des avions.

D-2 Préambule de la stratégie

La présente stratégie en matière de bruit s'applique à la gestion du bruit des aéronefs évoluant à proximité de l'aéroport de Bruxelles-National (EBBR), ci-après dénommé BRU, et au bruit causé par les opérations.

Note : il peut être prudent d'élargir cette stratégie à tous les aéroports ayant plus de 50.000 mouvements par an, en se référant aux processus et structures locaux requis et/ou à l'élargissement du champ d'application des structures et processus pour BRU afin d'englober les aéroports concernés.

Cette stratégie sera réexaminée à la lumière des changements importants tels que les nouvelles technologies de l'aviation, les nouvelles connaissances scientifiques en matière de santé qui ont été approuvées au niveau international, les nouvelles règles internationales et les changements majeurs tels que les conditions ambiantes.

Cette stratégie sera réexaminée au moins une fois par quinquennat (tous les cinq ans).

La stratégie ne sera pas modifiée à moins qu'une réduction claire, significative, valable et réalisable de l'impact du bruit des avions n'en résulte, en tenant compte des implications plus larges en matière de durabilité.

Toute modification de cette stratégie fera l'objet d'une consultation publique adéquate avec toutes les parties intéressées et les parties prenantes.

D-3 Décisions stratégiques données à titre d'exemple

- BRU est désigné comme un actif stratégique national clé et toutes les politiques et réglementations en matière de bruit susceptibles d'affecter son développement et son exploitation doivent être approuvées au niveau du gouvernement fédéral uniquement. Cette disposition pourrait être étendue à tous les aéroports de plus de 50 000 mouvements par an.

- Le gouvernement fédéral mettra en place des processus de consultation et de conseil conçus pour garantir que les parties prenantes et les parties intéressées concernées soient pleinement impliquées dans l'élaboration de cette politique, des réglementations et des plans ultérieurs. (L'organisme consultatif et le régulateur de l'État pourraient être nommés ici).

- Une réglementation nationale sur le bruit des avions sera élaborée par le biais de processus convenus, conçus pour mettre en œuvre cette politique.

- La BCAA (ou un organisme spécifique ou des Régions qui nécessiterait alors un texte couvrant l'harmonisation) est désignée comme l'organisme de réglementation dans le cadre de cette politique avec des pouvoirs pour rédiger la réglementation pour approbation par l'État et pour mettre en œuvre et appliquer la réglementation approuvée. Le régulateur sera chargé d'approuver les plans d'action proposés en matière de bruit des avions, les processus de consultation proposés et de veiller à ce que les règles opérationnelles convenues en matière de bruit soient correctement appliquées.

- Conformément aux règlements de l'UE, un plan d'action contre le bruit pour le BRU, tous les aéroports ayant 50 000 mouvements par an ou plus, sera élaboré et révisé. Des accords formels de collaboration sur les plans d'action contre le bruit seront conclus par toutes les Régions affectées par le bruit des avions opérant sur ou à proximité de l'aéroport concerné.

- Les relations relatives entre l'autorité de réglementation du bruit proposé et le pouvoir judiciaire belge seront déterminés au fur et à mesure de l'élaboration de la stratégie et de la réglementation proposées.

- Toutes les nouvelles décisions, tous les nouveaux jugements ou toutes les nouvelles règles de vol à partir de la date d'approbation de cette politique, qui peuvent affecter où, comment ou quand les avions volent, qui opèrent sur ou autour de BRU (ou des aéroports avec 50.000 mouvements par an ou plus), devront être approuvés par le gouvernement fédéral belge et ses agences (par exemple le BCAA ou le régulateur du bruit des avions).

- Le gouvernement fédéral reconnaît qu'en raison de la proximité du BRU par rapport à un développement résidentiel établi de longue date, et de l'empiètement actuel du développement résidentiel depuis la création de l'aéroport, il est impossible de protéger toutes les communautés voisines contre un certain degré de bruit des avions. Le(s) plan(s) d'action contre le bruit doit(vent) donc rechercher un juste équilibre dans la répartition des impacts, sur la base des meilleures informations possibles.

- Cette stratégie sera mise en œuvre par le biais des mécanismes suivants (il s'agit ici de structures et de processus communément acceptés) :

    - Le ou les exploitants d'aéroport agiront en tant qu'autorité principale pour la mise en œuvre quotidienne du plan d'action contre le bruit convenu pour leur aéroport.

    - L'exploitant de l'aéroport veillera à ce qu'un accord de collaboration soit établi dans son aéroport afin d'impliquer les parties prenantes opérationnelles dans les questions environnementales, y compris le bruit des avions. Ce groupe mettra en œuvre le plan d'action contre le bruit convenu et les règles opérationnelles associées, afin d'examiner et de corriger les performances en matière de bruit des aéronefs et de proposer des améliorations en matière de bruit par le biais de canaux décisionnels établis.

- Chaque aéroport (avec 50 000 mouvements par an ou plus) disposera d'un comité consultatif d'aéroport présidé de manière indépendante pour couvrir les sujets qu'il juge collectivement d'intérêt public, y compris le bruit des avions. Le Comité consultatif sera composé de représentants des principales parties prenantes, des autorités et des groupes communautaires qui peuvent influencer l'impact du bruit des aéronefs ou qui sont affectés par le bruit des aéronefs. Le comité consultatif sera ouvert au public et à la presse sur demande. La proposition de règlement sur le bruit des aéronefs établira les grandes lignes du mandat du comité consultatif.

- Le service de médiation s'engagera auprès du Comité consultatif de l'aéroport en rendant compte des plaintes, des questions à débattre et en prenant en compte les conseils du comité.

D-4 Exemples d'exigences stratégiques

Les plans de réglementation, d'application et d'action seront élaborés en collaboration et de manière transparente par le biais de processus établis, en vue de leur approbation par l'État fédéral, qui veillera à ce que des mesures soient mises en œuvre :

D-4-1 Conditions de la stratégie de réduction de bruit

- (Clause X) - Réduire au minimum le nombre de personnes les plus affectées par le bruit des aéronefs ou par les opérations au sol de l'aéroport, tel qu'évalué conformément à la directive 2002/49/CE ou à son remplacement.

- Survoler le moins de personnes possible et éviter le survol de bâtiments sensibles (par exemple, hôpitaux, écoles, etc.) dans la mesure du possible, nonobstant la clause X, par des aéronefs volant à moins de 4 000 pieds/5 000 pieds/7 000 pieds au-dessus du sol.

- Note : Il faudra limiter la portée de cette politique, sinon les demandes des communautés plus éloignées risquent d'entraîner des schémas de vol affectant des communautés plus proches et plus gravement touchées.

- Veiller à ce que les règles relatives aux aéronefs soient élaborées, appliquées et vérifiées de manière que les schémas de répartition du bruit et les horaires convenus soient respectés autant que possible dans les limites convenues (telles que les conditions météorologiques ou les urgences, etc.) L'intention est d'améliorer continuellement la prévisibilité des vols dans les zones de bruit convenues.

- Offrir un répit aux personnes régulièrement survolées lorsque l'impact sonore est important.

- Éviter, dans la mesure du possible, le survol des zones de développement résidentiel dense à proximité du BRU.
- S'assurer que lorsque les avions survolent des zones résidentielles à proximité du BRU, ils n'opèrent pas à des hauteurs inférieures à celles nécessaires au-dessus du sol.

- Veiller à ce que, dans la mesure du possible, les schémas de vol, en particulier ceux des aéronefs les plus bruyants, soient aussi cohérents et prévisibles que possible et à ce que cela soit perçu de manière transparente.

- À la lumière de ce qui précède, il conviendrait de formuler une déclaration de stratégie générale afin de consacrer l'objectif de concentration, de dispersion ou de répartition des vols qui doit être adopté. En

réalité, il est probable qu'une sélection hybride de ces objectifs pour les procédures individuelles constituera la meilleure option, surtout avec l'avènement du PBN. Mais il peut être prudent de proposer des orientations politiques sur la manière dont ces éléments seront sélectionnés et appliqués localement. Ce point est déjà couvert par les jugements précédents et les règles existantes. ENVISA ne peut pas recommander ce que cette politique devrait être ou dans quelle mesure les règles existantes devraient être modifiées (si elles le sont). C'est l'une des raisons pour lesquelles il est conseillé de se mettre d'abord d'accord sur des principes, puis de sélectionner des options politiques pour les mettre en œuvre.

- Veiller à ce que tout plan approuvé soit, dans la mesure du possible, à l'épreuve du temps, en tenant compte des facteurs d'influence potentiels, tels que les prévisions de la demande aéroportuaire et les changements prévus des conditions ambiantes, comme le climat.

- Réduire au minimum les troubles du sommeil en limitant l'impact sonore nocturne total autorisé et en empêchant les aéronefs dont le niveau de bruit est inacceptable d'être exploités la nuit à BRU.

- Pour encourager les bonnes pratiques de vol, on utilisera des pénalités de bruit basées sur des limites de décibel LAmax communément admises, en utilisant des sonomètres conçus à cet effet, situés sur des sites appropriés et proches des lieux de certification du bruit des aéronefs. Les limites de bruit doivent être fixées de manière à ne concerner que les opérations les plus bruyantes (par exemple lorsque des bruits inutiles sont générés). Elles ne seront pas utilisées de facto pour les redevances liées au bruit ou les restrictions basées sur le bruit.

- Toute redevance ou restriction fondée sur le bruit sera basée sur les valeurs de certification acoustique des aéronefs. En cas de suspicion de non-conformité avec les valeurs de certification du bruit revendiquées, le régulateur vérifiera la conformité en termes de poids réel de l'aéronef, de type de moteur ou de contrôles du niveau de bruit.

- Les couvre-feux et les restrictions en matière de bruit nocturne seront convenus en collaboration et seront revus périodiquement à mesure que les performances sonores moyennes de la flotte d'aéronefs s'amélioreront. Le respect des politiques énoncées en matière de bruit nocturne sera contrôlé par le coordinateur des créneaux horaires et vérifié par le régulateur.

D-4-2 Conditions de la stratégie opérationnelle

- L'exploitant de l'aéroport est désigné comme la partie prenante principale pour la gestion du bruit créé par les opérations au sol et par les aéronefs qui entrent à BRU et en sortent, tout en opérant à moins de 7 000 pieds au-dessus du sol dans le voisinage de BRU.

- L'aéroport disposera d'un groupe CEM pour couvrir les sujets environnementaux, y compris le bruit, en s'assurant que les réglementations sont respectées, que le plan de gestion du bruit convenu est mis en œuvre, que l'amélioration continue de la gestion du bruit est encouragée et que les propositions de nouvelles pratiques pour l'amélioration du bruit opérationnel sont soumises à l'examen des canaux de décision et de consultation appropriés.

- Le ou les aéroports disposeront d'un comité consultatif (BCC) chargé de donner des conseils sur les propositions liées au bruit, les préoccupations du public et les questions émergentes. Le BCC servira également d'intermédiaire entre le public et la communauté opérationnelle de l'aéroport. Le BCC sera

présidé de manière indépendante par une personne non opérationnelle. Le public et la presse pourront assister aux réunions du BCC. Le BCC sera composé d'un échantillon raisonnable de parties intéressées externes (à approuver par l'Etat) ainsi que de représentants des parties prenantes opérationnelles du BRU. Le régulateur sera un membre du BCC. Dans un souci d'efficacité, des sous-groupes et des sous-comités consultatifs pourront être constitués. Le BCC pourra également couvrir des sujets non bruyants selon sa décision. Les détails de ce groupe seront précisés dans le règlement ultérieur.

- L'ANSP sera responsable devant l'exploitant de l'aéroport pour s'assurer que le plan de gestion du bruit est soutenu et réalisé au quotidien.

- L'exploitant de l'aéroport financera un programme d'isolation acoustique, qui devra être approuvé par le gouvernement fédéral et qui est conçu pour assurer l'isolation des propriétés affectées pendant une période convenue. Les niveaux de déclenchement de l'isolation, l'éligibilité et la conception doivent être convenus.

- L'exploitant de l'aéroport financera la mise en place de sonomètres de conception appropriée, qui seront placés sous les trajectoires de vol de départ, aussi près que possible de l'emplacement des microphones de certification acoustique. Ces appareils seront utilisés pour:

    - Surveiller et signaler les événements liés au bruit des avions
    - Aider à répondre aux plaintes
    - Décourager les mauvaises pratiques de vol par l'application de pénalités convenues à des niveaux de bruit approuvés.

- L'exploitant de l'aéroport tiendra des registres détaillés de ces pénalités et publiera des rapports réguliers à ce sujet. L'organisme de réglementation vérifiera les performances du système de surveillance du bruit, le cas échéant, et prendra des mesures d'exécution si nécessaire.

- Tous les fonds collectés par ces pénalités et redevances seront hypothéqués de manière transparente pour être utilisés à des fins de réduction du bruit. L'utilisation de ces fonds doit être conseillée par le comité consultatif de l'aéroport.

- Aucune autre entité ne peut utiliser de sonomètres dans le but de pénaliser des vols, mais les gouvernements régionaux peuvent utiliser des sonomètres conçus et installés de manière appropriée pour verbaliser les aéronefs qui s'écartent des routes approuvées, à moins que ces opérations n'aient reçu des instructions du trafic aérien pour des raisons de sécurité ou qu'elles répondent à un critère d'exemption approuvé.

- Veiller à ce que les modifications des schémas et procédures de vol ne soient acceptées que lorsqu'elles présentent un avantage clair, significatif, valable et pratique en matière de bruit et que les éventuels inconvénients en termes de durabilité ne l'emportent pas sur les avantages escomptés. Ces propositions seront soumises à l'approbation de l'autorité de régulation.

- Éviter, dans la mesure du possible, de retarder l'ATFM en raison des règles de bruit opérationnel, compte tenu des objectifs de la présente politique.

- Définir clairement et publier les critères de sélection des procédures opérationnelles à utiliser au quotidien.

- Définir clairement l'acceptabilité et la précision de la navigation des aéronefs et les écarts acceptables par rapport aux axes nominaux des procédures de navigation et des itinéraires publiés. L'organisme de réglementation doit approuver ces tolérances d'écart.

- S'assurer que les possibilités d'améliorer la gestion du bruit en utilisant des technologies avancées telles que le PBN sont optimisées par le biais de canaux de décision établis et approuvés par le régulateur.

- Définir clairement les exceptions et dérogations acceptables limitées aux règles et procédures publiées et veiller à ce que ces exceptions et dérogations ne fassent pas l'objet d'abus.

- S'assurer que toutes les parties prenantes opérationnelles sont conjointement et solidairement responsables, redevables et redevables au régulateur désigné de la conformité avec la réglementation et de l'exécution du plan de gestion du bruit convenu.

- L'ANSP conservera et publiera des données détaillées sur les opérations non standard (par exemple, les déviations tactiques par rapport aux procédures publiées), y compris la raison pour laquelle ces décisions ont été prises.

- L'exploitant d'aéronefs mettra en œuvre un système de redevances liées au bruit, basé sur la certification acoustique, afin de décourager les aéronefs bruyants et d'encourager les aéronefs plus silencieux. Ce système doit être fiscalement neutre pour l'ensemble de la flotte d'avions de BRU.

- Les techniques et les procédures de réduction du bruit seront clairement définies dans le plan et leur réalisation et leurs performances seront contrôlées, rapportées et auditées. Il peut s'agir de CDO, CCO, NADP et Low Power/Low Drag (LPLD).

- Des mesures seront établies pour garantir que les segments prolongés de vol en palier au-dessous de 4 000 ft (ou toute autre hauteur supérieure) à proximité du BRU sont évités dans la mesure du possible. La performance de cette politique sera surveillée, rapportée et auditée.

D-4-3 Conditions de la planification de la stratégie

- Veiller à ce que le(s) plan(s) d'action contre le bruit des aéroports soit (soient) adopté(s) en collaboration par le biais de structures et de processus établis et qu'il(s) soit(soient) produit(s) dans toutes les langues nationales et en anglais.

- Éviter les effets néfastes (par exemple, l'effondrement des prix de l'immobilier) en garantissant une prise de décision rapide et opportune concernant toute réglementation, tout développement de plan ou toute proposition de modification des routes du bruit, etc.

- Veiller à ce qu'en cas de préjudice subi par un résident individuel, une compensation adéquate soit prévue pour y remédier.

- Attribuer une importance au bruit des aéronefs en vol comme suit :

    - En dessous de 4 000 pieds au-dessus du sol, le bruit aura un poids très important dans la prise de décision.
    - Entre 4 000 et 7 000 pieds, les décisions doivent être prises au cas par cas.
    - Au-dessus de 7 000 ft, le bruit n'a normalement pas de poids significatif et d'autres impacts, tels que l'efficacité du vol, l'emportent normalement sur le bruit.

- Veiller à ce que les propriétés résidentielles existantes dans les zones affectées de manière inacceptable par le bruit des avions aient la possibilité d'être achetées au prix du marché convenu indépendamment. Ces propriétés seront soit démolies, soit utilisées à des fins appropriées.

- Veiller à ce qu'aucun développement inapproprié n'ait lieu dans les zones affectées de manière significative par les niveaux de bruit des aéronefs existants ou dans les zones qui le deviendront en raison des plans de développement des aéroports ou des modifications de l'espace aérien.

- Veiller à ce que les nouveaux biens immobiliers autorisés dans les zones où le bruit des avions est important, qu'il soit existant ou prévu, répondent à des normes d'isolation et de ventilation adéquates.

- Veiller à ce que les zones tranquilles fassent l'objet d'une attention particulière lors de la prise de décisions sur la manière, le moment et l'endroit où les avions volent. Les critères à cet égard seront définis dans la réglementation.

D-4-4 Conditions générales de la stratégie

- Structures et processus tenant compte de l'évolution de la science concernant les effets du bruit des avions sur la santé humaine et des bonnes pratiques dans d'autres aéroports, ainsi que des nouvelles orientations internationales en matière d'atténuation du bruit des avions.

- S'engager de manière proactive dans les processus internationaux de révision des niveaux de bruit sûrs ou souhaitables.

- Vérifier et rapporter périodiquement et de manière indépendante le respect de cette politique, en imposant la conformité si nécessaire.

Annexe EGraphiques et cartographies

Les graphiques (figures) et les cartes mentionnées dans le présent document sont publiées dans un document distinct (Appendix E) du présent rapport.

62 rue Montorgueil, 75002 Paris
FRANCE
www.env-isa.com

ENVISA

AVIATION & ENVIRONMENT SOLUTIONS

ÉTUDE DÉFINITIVE RELATIVE AUX INCIDENCES DE L'EXPLOITATION DE L'AÉROPORT DE BRUXELLES-NATIONAL SUR L'ENVIRONNEMENT, POUR CE QUI CONCERNE LES NUISANCES SONORES

Chapitre 3 : Nouvelle cartographie et scénarios alternatifs

(Addendum 2022)

Préparé pour : **Service Public Fédéral** **Mobilité et Transports** Par **ENVISA** (Paris) www.env-isa.com	**Version 3.2** **30 mai 2022** **Ted Elliff - Coordinateur** Tel : +33 1 71 19 45 80 Courriel : ted.elliff@env-isa.com

Table des matières

Résumé Non Technique 13

Contexte 13

Aperçu de chaque chapitre 14

Conclusions et Recommendations 15

1 Introduction 18

1.1 Contexte 18

1.2 Contenu et structure du rapport 19

1.3 Les limites de la modélisation : le facteur humain 20

2 Propositions des parties judiciaires 21

3 Réponses aux commentaires des parties judiciaires 24

3.1 Communes du Canal 24

3.2 Communes au Sud de l'aéroport : Woluwe-Saint-Pierre, Kraainem et Wezembeek-Oppem 25

3.3 Etat belge 29

3.4 Région de Bruxelles-Capitale 35

3.5 Région Flamande 35

4 Explications sur les pratiques opérationnelles et leur impact 37

4.1 Le vent, le choix des pistes et le PRS 37

4.2 Réponse à une éventuelle évolution des normes de vent 67

4.3 Les procédures d'approche 69

4.4 Les risques d'accident et l'importance de la prise en compte du vent pour les approches 71

4.5 Les procédures de départ 75

4.6 PBN – Performance Based Navigation 80

4.7 Dispersion des trajectoires 89

5 Les différentes métriques pour mesurer le bruit 94

5.1 La pondération 'A' 94

5.2 Le niveau sonore maximal - LA_{max} 95

5.3 Le niveau d'exposition sonore - SEL 96

5.4 Le niveau sonore équivalent - LA_{eq} 97

5.5 Les indicateurs cumulatifs L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} et L_{den} 98

6 Comparaison entre les valeurs de bruit mesurées et les valeurs quantifiées 102

6.1 Comparaison des valeurs mesurées par un même sonomètre pour des vols avec les mêmes caractéristiques – 2019 102

6.2 Comparaison entre mesures et quantifications - 2019 109

6.3 Comparaison entre mesures et quantifications – 2017 124

7 Scénarios 126

7.1 Scénario 0 : Base 2019 126

7.2 Scénario 1a1 : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L, à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 1700 ft 139

7.3 Scénario 1a2 : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L, à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 700 ft 153

7.4 Scénario 1b1 : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L étendue de 900 m (0,5 NM), à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 1700 ft 166

7.5 Scénario 1b2 : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L étendue de 900 m (0,5 NM), à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 700 ft 178

7.6 Scénario 2a : Extension de la nuit opérationnelle de 06h00 à 07h00 190

7.7 Scénario 2b : Extension de la nuit opérationnelle de 06h00 à 07h00 et limite de 16 000 mouvements la nuit 196

7.8 Scénario 2c : Suppression des vols de nuit 202

7.9 Scénario 3 : la dispersion autour des trajectoires est réduite (moins de vectoring) en utilisant dans la modélisation seulement 2 sous trajectoires (2 subtracks) 206

7.10 Scénario 4 : la dispersion autour des trajectoires est réduite (moins de vectoring) en utilisant dans la modélisation seulement les trajectoires principales (backbone tracks) 212

7.11 Scénario 5 : Décollage de la piste 25R depuis le seuil physique de la piste 218

7.12 Scénario 6 : Modernisation de la flotte 227

7.13 Scénario 7 : Suppression des vols cargo 235

7.14 Scénario 8a : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R 242

7.15 Scénario 8b : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R et augmentation de l'angle de descente pour les approches sur les pistes 07L/R et 01, sans changement de proportion de mouvements 254

7.16 Scénario 8c : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R et augmentation de l'angle de descente pour les approches sur les pistes 07L/R et 01, avec changement de proportion de mouvements 262

7.17 Scénario 9 : Nouvelles trajectoires proposées pour les départs sur la piste 25R 270

8 Résumé des observations sur les résultats des scénarios 280

8.1 Scénario 1 280

8.2 Scénario 2 280
8.3 Scénario 3 280
8.4 Scénario 4 280
8.5 Scénario 5 280
8.6 Scénario 6 280
8.7 Scénario 7 280
8.8 Scénario 8 281
8.9 Scénario 9 281
Glossaire 282
Remerciements 284
Annexe A Propositions des parties judiciaires en détail 285
Annexe B Chiffres des scénarios sur la population exposée - Détails 286
Annexe C SID PITES 2G 287

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Traces des départs suivant la route du Canal 24
Figure 2 : Rose des vents 2018, source : batc.be 26
Figure 3 : Rose des vents 2019, source : batc.be 26
Figure 4 : Extrait de l'AIP de Brussels-National concernant le choix de la piste 27
Figure 5 : Stations de mesure de Bruxelles-Environnement utilisées pour le constat des infractions 28
Figure 6 : Mouvements aéroportuaires par mois en 2019, source : batc.be 28
Figure 7 : Contours Lden 55 dB de la base 2019 (orange) et de la période de travaux sur la balise BUB (bleu) 31
Figure 8 : Contours Lden 55 dB et traces des départs avec virage gauche de la base 2019 (jaune) et de la période de travaux sur la balise BUB (bleu) 32
Figure 9 : Noise Abatement Departure Procedure dans l'AIP de BRU 33
Figure 10 : Procédures standard, ICAO A et ICAO B dans le logiciel de modélisation AEDT 34
Figure 11 : Décomposition des vecteurs de vent 38
Figure 12 : Trajectoire air et trajectoire sol 39
Figure 13 : Composantes de vent sur piste – Vent de face 40
Figure 14 : Composantes de vent sur piste – Vent arrière 41
Figure 15 : Emplacements des anémomètres pour la mesure du vent 43
Figure 16 : Rose des vents pour 2018 56
Figure 17 : Rose des vents pour 2019 56
Figure 18 : Rose des vents pour 2020 57
Figure 19 : Rose des vents pour 2021 57
Figure 20 : Pourcentage des mouvements PRS par mois en 2018 – Source : www.batc.be 58
Figure 21 : Pourcentage de temps PRS par mois en 2018 – Source : www.batc.be 58
Figure 22 : Nombre de mouvements par piste par mois en 2018 – Source : www.batc.be 59
Figure 23 : Pourcentage d'utilisation des configurations de pistes en 2018 – Source : www.batc.be 59
Figure 24 : Pourcentage de temps passé sur chaque configuration de pistes en 2018 – Source : www.batc.be. 60
Figure 25 : Raisons de l'utilisation de pistes alternatives en 2018 – Source : www.batc.be 60
Figure 26 : Pourcentage des mouvements PRS par mois en 2019 – Source : www.batc.be 61
Figure 27 : Pourcentage de temps PRS par mois en 2019 – Source : www.batc.be 61
Figure 28 : Nombre de mouvements par piste par mois en 2019 – Source : www.batc.be 62
Figure 29 : Pourcentage d'utilisation des configurations de pistes en 2019 – Source : www.batc.be 62
Figure 30 : Pourcentage de temps passé sur chaque configuration de pistes en 2019 – Source : www.batc.be. 63
Figure 31 : Raisons de l'utilisation de pistes alternatives en 2019 – Source : www.batc.be 63
Figure 32 : Accidents et incidents graves par phase de vol impliquant les compagnies de transport commerciales et les avions-taxis 72
Figure 33 : Accidents par phase de vol - 2008-2020 - données de l'OACI - Aéronefs au-dessus de 2,25 tonnes 72
Figure 34 : Départs PITES 2G en 2019 76
Figure 35 : La procédure PITES 2G dans la SID 77
Figure 36 : Route CIV 2D sur la procédure de départ 78
Figure 37 : Communes survolées par la route du Canal 79
Figure 38 : Evolution de l'utilisation de l'espace aérien 82
Figure 39 : Différences de navigation entre RNAV et RNP 86
Figure 40 : Extrait d'une carte de procédure de départ RNAV1 90
Figure 41 : Fly-by et Flyover 91

Figure 42 : Exemple montrant la largeur du couloir possible pour la route du Canal 92
Figure 43 : Niveaux sonores de certains évènements avec la pondération 'A' 95
Figure 44 : Représentation visuelle du SEL 97
Figure 45 : Représentation visuelle de l'indicateur LA_{eq} 98
Figure 46 : Représentation visuelle des pénalités pour la métrique L_{den} 100
Figure 47 : Comparaison des traces de 2 vols similaires au départ de la piste 25R 103
Figure 48 : Comparaison des traces de 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L 104
Figure 49 : Carte des sonomètres de l'aéroport et de Bruxelles-Environnement 110
Figure 50 : Nombre d'évènements au-dessus de 60db pour un seul récepteur sur l'année 2019 113
Figure 51 : Backbone tracks et subtracks – départs piste 25R 127
Figure 52 : Base 2019, métrique Lden 129
Figure 53 : Comparaison entre la base et les données radar originales pour 2019, métrique Lden 129
Figure 54 : Base 2019, métrique Lnight 131
Figure 55 : Comparaison entre la base et les données radar originales pour 2019, métrique Lnight 131
Figure 56 : Base 2019, métrique N60 day+evening 133
Figure 57 : Base 2019, métrique N60 night 135
Figure 58 : Base 2019, métrique N70 day+evening 136
Figure 59 : Base 2019, métrique N70 night 137
Figure 60 : Seuil de piste 25L et taxiway 139
Figure 61 : Schéma de la piste 25L, adaptée pour les arrivées, extrait de l'AIP belge 140
Figure 62 : Schéma de la piste 25L avec traces des avions en jaune, extrait de l'AIP belge 140
Figure 63 : Backbone tracks obtenues pour les départs sur la piste 25R et contour Lden 55 dB 141
Figure 64 : Traces radar pour les départs de la piste 25L en 2019 142
Figure 65 : Backbone tracks et subtracks de la piste 25R déplacées sur la 25L 142
Figure 66 : Backbone track et subtracks déplacées (en jaune) vs celles obtenues à partir des données radar des départs sur la piste 25L en 2019 (en rouge) 143
Figure 67 : Scénario 1a1.50, Lden 144
Figure 68: Différence Scénario 1a1.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 144
Figure 69 : Scénario 1a1.50, Lnight 145
Figure 70 : Différence Scénario 1a1.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 145
Figure 71 : Scénario 1a1.50, N70 night 146
Figure 72 : Différence Scénario 1a1.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 146
Figure 73 : Scénario 1a1.100%, Lden 147
Figure 74 : Différence Scénario 1a1.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 147
Figure 75 : Scénario 1a1.100, Lnight 148
Figure 76 : Différence Scénario 1a1.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 148
Figure 77 : Scénario 1a1.100, N70 night 149
Figure 78 : Différence Scénario 1a1.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 149
Figure 79 : Procédures de départ uniques à la piste 25L 154
Figure 80 : Backbone track et subtracks de la piste 25R avec les altitudes pour un virage à 1700 ft 155
Figure 81 : Backbone track et subtracks déplacées sur la piste 25L avec les altitudes pour un virage à 700 ft 156
Figure 82 : Scénario 1a2.50, Lden 157
Figure 83 : Différence Scénario 1a2.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 157
Figure 84 : Scénario 1a2.50, Lnight 158
Figure 85 : Différence Scénario 1a2.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 158
Figure 86 : Scénario 1a2.50, N70 night 159
Figure 87 : Différence Scénario 1a2.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 159
Figure 88 : Scénario 1a2.100, Lden 160

Figure 89 : Différence Scénario 1a2.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 160
Figure 90 : Scénario 1a2.100, Lnight 161
Figure 91 : Différence Scénario 1a2.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 161
Figure 92 : Scénario 1a2.100, N70 night 162
Figure 93 : Différence Scénario 1a2.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 162
Figure 94 : Vue schématique de l'extension de la piste (pas à l'échelle) 166
Figure 95 : Zone de prolongement de la piste de 900 mètres vers l'Est 167
Figure 96 : Déplacement des backbone track et subtracks avec l'extension de la piste de 900 m vers l'Est 168
Figure 97 : Nouvelles backbone track et subtracks avec l'extension de la piste de 900 m vers l'Est 168
Figure 98 : Scénario 1b1.50, Lden 169
Figure 99 : Différence Scénario 1b1.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 169
Figure 100 : Scénario 1b1.50, Lnight 170
Figure 101 : Différence Scénario 1b1.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 170
Figure 102 : Scénario 1b1.50, N70 night 171
Figure 103 : Différence Scénario 1b1.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 171
Figure 104 : Scénario 1b1.100, Lden 172
Figure 105 : Différence Scénario 1b1.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 172
Figure 106 : Scénario 1b1.100, Lnight 173
Figure 107 : Différence Scénario 1b1.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 173
Figure 108 : Scénario 1b1.100, N70 night 174
Figure 109 : Différence Scénario 1b1.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 174
Figure 110 : Backbone track et subtracks pour les départs de la piste 25L avec un virage gauche à 700 ft déplacés de 900 m vers l'Est 179
Figure 111 : Scénario 1b2.50, Lden 180
Figure 112 : Différence scénario 1b2.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 180
Figure 113 : Scénario 1b2.50, Lnight 181
Figure 114 : Différence Scénario 1b2.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 181
Figure 115 : Scénario 1b2.50, N70 night 182
Figure 116 : Différence Scénario 1b2.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 182
Figure 117 : Scénario 1b2.100, Lden 183
Figure 118 : *Différence scénario 1b2.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base* 183
Figure 119 : Scénario 1b2.100, Lnight 184
Figure 120 : Différence Scénario 1b2.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 184
Figure 121 : Scénario 1b2.100, N70 night 185
Figure 122 : Différence Scénario 1b2.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 185
Figure 123 : Scénario 2a, Lden 192
Figure 124 : Différence scénario 2a Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 192
Figure 125 : Scénario 2a, Lden 193
Figure 126 : Différence Scénario 2a Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 193
Figure 127 : Scénario 2a, N70 night 194
Figure 128 : Différence Scénario 2a N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 194
Figure 129 : Scénario 2b, Lden 197
Figure 130 : Différence scénario 2b Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 197
Figure 131 : Scénario 2b, Lnight 198
Figure 132 : Différence Scénario 2b Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 198
Figure 133 : Scénario 2b, N70 night 199
Figure 134 : Différence Scénario 2b night par rapport au contour N70 night 1x de la base 199
Figure 135 : Scénario 2c, Lden 203

Figure 136 : Différence scénario 2c Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 203
Figure 137 : Backbone tracks et subtracks pour les arrivées (rouge) et les départs (bleu) avec seulement 2 subtracks 207
Figure 138 : Scénario 3, Lden 208
Figure 139 : Différence Scénario 3 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 208
Figure 140 : Scénario 3, Lnight 209
Figure 141 : Différence Scénario 3 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 209
Figure 142 : Scénario 3, N70 night 210
Figure 143 : Différence Scénario 3 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 210
Figure 144 : Backbone tracks uniquement pour la modélisation du scénario 4 213
Figure 145 : Scénario 4, Lden 213
Figure 146 : Différence scénario 4 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 214
Figure 147 : Scénario 4, Lden 214
Figure 148 : Différence Scénario 4 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 215
Figure 149 : Scénario 4, N70 night 216
Figure 150 : Différence Scénario 4 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 216
Figure 151 : Seuil physique et seuil déplacé de la piste 25R 219
Figure 152 : Taxiways menant à la piste 25R 220
Figure 153 : Scénario 5, Lden 222
Figure 154 : Différence scénario 5 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 222
Figure 155 : Scénario 5, Lnight 223
Figure 156 : Différence Scénario 5 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 223
Figure 157 : Scénario 5, N70 night 224
Figure 158 : Différence Scénario 5 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 224
Figure 159 : Pourcentage d'avions de nouvelle génération dans les prochaines années 229
Figure 160 : Scénario 6, Lden 231
Figure 161 : Différence scénario 6 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 231
Figure 162 : Scénario 6, Lnight 232
Figure 163 : Différence Scénario 6 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 232
Figure 164 : Scénario 6, N70 night 233
Figure 165 : Différence Scénario 6 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 233
Figure 166 : Scénario 7, Lden 237
Figure 167 : Différence scénario 7 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 237
Figure 168 : Scénario 7, Lnight 238
Figure 169 : Différence Scénario 7 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 238
Figure 170 : Scénario 7, N70 night 239
Figure 171 : Différence Scénario 7 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 239
Figure 172 : Altitudes pour la procédure d'approche VOR sur la piste 07R 243
Figure 173 : Procédure d'approche manquée pour la piste 07R 243
Figure 174 : Backbone tracks et subtracks utilisées pour la base (scénario 0) pour la piste 07L 246
Figure 175 : Backbone track utilisée pour ce scénario pour la piste 07L 246
Figure 176 : Backbone tracks et subtracks utilisées pour la base (scénario 0) pour la piste 07R 247
Figure 177 : Backbone track utilisée pour ce scénario pour la piste 07R 247
Figure 178 : Backbone tracks et subtracks pour la piste 01 248
Figure 179 : Scénario 8a, Lden 249
Figure 180 : Différence scénario 8a Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 249
Figure 181 : Scénario 8a, Lnight 250
Figure 182 : Différence Scénario 8a Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 250

Figure 183 : Scénario 8a, N70 night 251
Figure 184 : Différence Scénario 8a N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 251
Figure 185 : Scénario 8b, Lden 256
Figure 186 : Différence scénario 8b Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 256
Figure 187 : Scénario 8b, Lnight 257
Figure 188 : Différence Scénario 8b Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 257
Figure 189 : Différence entre les contours Lden 55 dB des scénarios 8a et 8b 258
Figure 190 : Différence entre les contours Lden 55 dB des scénarios 8a et 8b 258
Figure 191 : Scénario 8b, N70 night 259
Figure 192 : Différence Scénario 8b N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 259
Figure 193 : Nombre d'arrivées par piste pour la période du 16 août au 16 septembre 2019 264
Figure 194 : Contour Lden 55dB pour la période des travaux sur la balise BUB en 2019 avec les traces des approches sur la piste 07L (rose) et contour Lden 55 dB de la base 2019 (orange) 265
Figure 195 : Scénario 8c, Lden 266
Figure 196 : Différence scénario 8c Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 266
Figure 197 : Scénario 8c, Lnight 267
Figure 198 : Différence Scénario 8c Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 267
Figure 199 : Scénario 8c, N70 night 268
Figure 200 : Différence Scénario 7 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 268
Figure 201 : Traces des départs de la piste 25R dans le scénario 9 qui évitent les zones les plus densément peuplées 271
Figure 202 : Carte avec le tracé des départs de la piste 25R dans le scénario 9 272
Figure 203 : Trajectoire du scénario 9 qui remplace les départs avec virage gauche 272
Figure 204 : Trajectoire du scénario 9 qui remplace la route du Canal 273
Figure 205 : Trajectoires du scénario 9 qui remplacent les départs en direction du Nord-Ouest 273
Figure 206 : Scénario 9, Lden 275
Figure 207 : Différence scénario 9 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base 275
Figure 208 : Scénario 9, Lnight 276
Figure 209 : Différence Scénario 9 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base 276
Figure 210 : Scénario 9, N70 night 277
Figure 211 : Différence Scénario 9 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base 277

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Détails du PRS de Brussels-National 51
Tableau 2 : Conditions de vent du PRS de Brussels-National 51
Tableau 3 : Approches disponibles à Brussels-National 53
Tableau 4 : Évolution de la capacité opérationnelle selon la configuration de pistes 55
Tableau 5 : Critères de vent à Brussels-National au cours des années précédentes, sources : AIP au cours des ans 65
Tableau 6 : Procédures d'approche et aides/équipements disponibles à Brussels-National 71
Tableau 7 : Comparaison de 2 vols similaires au départ de la piste 25R 103
Tableau 8 : Comparaison des valeurs mesurées pour les 2 vols similaires au départ de la piste 25R 103
Tableau 9 : Comparaison de 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L 104
Tableau 10 : Comparaison des valeurs mesurées pour les 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L 105

Tableau 11 : Comparaison de plusieurs vols similaires au départ de la piste 25R 106
Tableau 12 : Comparaison des valeurs mesurées pour plusieurs vols similaires au départ de la 25R 106
Tableau 13 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L 107
Tableau 14 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L, récepteur n°1 107
Tableau 15 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L, récepteur n°2 108
Tableau 16 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport, 2019 111
Tableau 17 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 2019 111
Tableau 18 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 2019 112
Tableau 19 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019 114
Tableau 20 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019 114
Tableau 21 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019 115
Tableau 22 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019 115
Tableau 23 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique LAmax, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 01/01/2019 116
Tableau 24 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique LAmax, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 01/07/2019 116
Tableau 25 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019 117
Tableau 26 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019 117
Tableau 27 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019 118
Tableau 28 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019 118
Tableau 29 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019 119
Tableau 30 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019 119
Tableau 31 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019 120
Tableau 32 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019 120
Tableau 33 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019 122
Tableau 34 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day+evening, NA65 day+evening et NA70 day+evening, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019 122
Tableau 35 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019 123
Tableau 36 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport, 2017 124

Tableau 37 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 2017 124
Tableau 38 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 2017 125
Tableau 39 : Population exposée pour la métrique Lden, base 2019 130
Tableau 40 : Population exposée pour la métrique Lnight, base 2019 132
Tableau 41 : Population exposée pour la métrique N60 day+evening, base 2019 133
Tableau 42 : Base 2019, métrique N60 night, base 2019 135
Tableau 43 : Population exposée pour la métrique N70 day+evening, base 2019 136
Tableau 44 : Population exposée pour la métrique N70 night, base 2019 137
Tableau 45 : Impacts du scénario 1a1.50 150
Tableau 46 : Impacts du scénario 1a1.100 151
Tableau 47 : Impacts du scénario 1a2.50 163
Tableau 48 : Impacts du scénario 1a2.100 165
Tableau 49 : Impacts du scénario 1b1.50 175
Tableau 50 : Impacts du scénario 1b1.100 176
Tableau 51 : Impacts du scénario 1b2.50 186
Tableau 52 : Impacts du scénario 1b2.100 188
Tableau 53 : Impacts du scénario 2a 195
Tableau 54 : Impacts du scénario 2b 200
Tableau 55 : Impacts du scénario 2c 204
Tableau 56 : Impacts du scénario 3 211
Tableau 57 : Impacts du scénario 4 217
Tableau 58 : Impacts du scénario 5 225
Tableau 59 : Types d'avion les plus présents en 2017 et 2019, triés par ordre décroissant en 2019 228
Tableau 60 : Types d'avion les plus présents dans ce scénario à l'horizon 2025 230
Tableau 61 : Impacts du scénario 6 234
Tableau 62 : Impacts du scénario 7 240
Tableau 63 : Impacts du scénario 8a 252
Tableau 64 : Différences d'altitude en fonction de l'angle de descente 254
Tableau 65 : Impacts du scénario 8b 260
Tableau 66 : Utilisation des pistes alternatives pour les arrivées (hors hélicoptères et vols militaires) en 2018 et 2019 263
Tableau 67 : Utilisation des pistes alternatives pour les arrivées en 2018 (hors hélicoptères et vols militaires) 264
Tableau 68 : Impacts du scénario 8c 269
Tableau 69 : Impacts du scénario 9 278

Résumé Non Technique

Contexte

En avril 2018 une étude des incidences de l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National sur l'environnement, pour ce qui concerne les nuisances sonores (BB/ PUR- 16/ 11/ 2017-48 BIS) a été confiée au bureau ENVISA et a été conclue en juin 2019.

L'étude comprenait les deux volets suivants (passages figurant dans l'introduction du Cahier Spéciale des Charges) :

- Le premier volet portait sur la réalisation d'une étude d'incidences visant à objectiver, de manière scientifique, indépendante et transparente, l'activité actuelle de l'aéroport de Bruxelles-National (en sa globalité), au regard de l'application de toutes les lois et réglementations ainsi que des règles et procédures aéronautiques applicables (mesures de sécurité, mesures de restriction d'exploitation, routes aériennes et leurs conditions d'utilisation, normes de vent...), et des nuisances sonores engendrées. Si l'adjudicataire estimait que des mesures supplémentaires devaient être réalisées selon des standards reconnus, il était autorisé à le faire.
- Le second volet consistait en l'inclusion dans cette étude d'incidences d'un examen de solutions alternatives permettant l'atténuation des nuisances sonores, tenant compte de la condition essentielle relative à la sécurité, et comprenant l'évaluation des incidences de ces alternatives sur la capacité d'exploitation de l'aéroport telle que garantie par l'article 24 du troisième contrat de gestion entre l'État et Belgocontrol, approuvé par arrêté royal du 25 avril 2014. Les solutions envisagées dans le cadre de ce second volet devaient par ailleurs être conçues, proposées, décrites et analysées par l'adjudicataire au regard notamment du rapport entre le bénéfice ou le désavantage escompté en termes de nuisances sonores et les impacts d'ordre pratique, économique, directs et indirects pour les différents intervenants et les parties intéressées.

Par ordonnance du 9 décembre 2020 prononcée en la cause portant le numéro de rôle général 2018/4372/A la chambre des référés du Tribunal de première instance francophone de Bruxelles a cependant estimé, en son point 55, que « l'étude d'incidences, en ses deux volets (objectivation et mesures alternatives) réalisée par ENVISA est incomplète et partant, ne répond pas, à l'heure actuelle » à ce qui a été décidé dans le jugement susvisé du 19 juillet 2017, ainsi que dans le jugement postérieur du 1er février 2019 (portant le numéro de rôle 18/4372/A).

ENVISA a été chargée de compléter les recherches et travaux réalisées en 2019 conformément aux jugements. En concentrant toutes les thématiques étudiées en complément de nos précédents travaux dans un chapitre unique (le présent Chapitre 3 « addendum »), nous espérons que les parties aux jugements pourront identifier plus rapidement nos compléments d'étude.

Les deux chapitres originaux ont également été corrigés et coordonnés avec l'addendum afin de tenir compte des observations et corrections ultérieures.

En conséquence, avec cet addendum, ainsi que les chapitres 1 et 2 corrigés, ce travail doit être considéré comme définitif et complet.

Aperçu de chaque chapitre

Chapitre 1

Le Chapitre 1 fait partie du rapport original, il a été mis à jour. Il présente d'abord le contexte historique, actuel et futur de l'aéroport. Les discussions avec les intervenants (organisations institutionnelles, opérationnelles et communautaires) sont exposées dans le but de mettre en lumière les préoccupations au sujet de la situation actuelle (plus précisément, telle qu'elle l'était en 2017). Les sujets tels que les opérations de nuit et la concentration (ou la dispersion) du bruit sont abordés. Ensuite, le cadre de gouvernance est examiné, puis des observations sont formulées sur les rôles et les responsabilités en place à l'aéroport ainsi que sur le système de surveillance de bruit. Une première cartographie du bruit a été réalisée, concernant l'année 2017, pour évaluer et rendre compte de l'impact sonore des opérations autour de l'aéroport. La méthode et les données d'entrée sont expliquées avant de montrer les cartes et les estimations de la population impactée avec plusieurs métriques. La justification de cette cartographie, par la comparaison des valeurs modélisées avec les valeurs mesurées, figure dans le Chapitre 3, à la suite de la comparaison faite pour la cartographie de l'année 2019.

Chapitre 2

Le Chapitre 2 est aussi celui du rapport original mis à jour. La chronologie des décisions historiques, qui a été complétée, expose l'ensemble des décisions judiciaires ou administratives rendues en matière de nuisances sonores résultant de l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National et ayant un impact sur la gestion, l'exploitation et/ou l'activité actuelle de l'aéroport. Les résultats de l'examen des décisions en ce qui concerne les normes de vent figurent dans le Chapitre 3. Les parties explicatives originales sur les critères de vent et le PRS ont aussi été mises à jour et complétées dans le Chapitre 3 (Addendum). On trouve à présent dans ce chapitre seulement des exemples de critères pour d'autres grands aéroports européens. Ensuite, les nombreux points de vue exprimés ou publiés par les communautés touchées ont été regroupés. Les considérations relatives aux répercussions sur la santé sont décrites pour montrer qu'il y a plusieurs facteurs à prendre en compte dans l'exposition au bruit. Des améliorations structurelles et des exemples de bonnes pratiques sont ensuite mentionnés, suivis d'exemples d'analyse de données et de modèles opérationnels alternatifs possibles, que les scénarios dans le Chapitre 3 complètent. Enfin, des conclusions et des recommandations sont émises.

Chapitre 3 (Addendum)

Le Chapitre 3 est appelé "Addendum" car il répond à l'ordonnance du 9 décembre 2020 et complète les deux chapitres originaux. Il contient une partie explicative sur les pratiques opérationnelles et leur impact qui s'appliquent en général et également à l'aéroport de Bruxelles-National. Les éléments concernant le PRS (Preferential Runway System) ont été groupés et complétés dans ce chapitre. Les conclusions de l'étude des décisions judiciaires ou administratives concernant les normes de vent y sont présentées. Une nouvelle cartographie a été établie sur la base de l'année 2019, avec plusieurs métriques (expliquées dans une section dédiée), qui est justifiée par une section comparative des valeurs de bruit modélisées et de celles mesurées autour de l'aéroport. Enfin, les propositions des parties judiciaires ont été examinées et des scénarios alternatifs, définis à partir de ces propositions, ont été modélisés, analysés et comparés à la base 2019 afin d'évaluer leur impact, qui est décrit et résumé pour chaque scénario.

Conclusions et Recommendations

Le travail récent réalisé et présenté dans ce nouveau rapport, répondant à l'ordonnance de décembre 2020, délivre une analyse scientifique détaillée, avec des cartes et des métriques étendues, des différents scénarios proposés. Ce rapport fournit ainsi des résultats de l'impact des scénarios alternatifs à l'aéroport de Bruxelles-National visant à « améliorer » la situation et notamment à réduire l'impact des nuisances sonores sur les populations.

Toutefois, cette analyse détaillée des résultats obtenus pour chaque scénario modélisé dans l'addendum ne doit pas faire oublier les conclusions et les recommandations du Chapitre 2, écrites en 2019, qui sont toujours pertinentes. Il est important de rappeler que pour juger des avantages des scénarios, il faut qu'il y ait une politique claire et acceptée par tous de la gestion de bruit (par exemple favoriser la concentration ou la dispersion). ENVISA a notamment déjà constaté (dans la première version du Chapitre 2 publié en 2019) que la plupart des problèmes liés au bruit autour de l'aéroport de Bruxelles-National ont été stimulés par des facteurs non techniques et non scientifiques, notamment :

- De multiples changements arbitraires quant à l'endroit et à la façon dont les avions volent ;
- La fragmentation de la réglementation et de la gouvernance ;
- L'absence d'une politique commune et cohérente en matière de gestion de la pollution sonore engendrée par les avions ;
- Le manque d'engagement et de communication publique (comme en témoigne l'incompréhension généralisée chez de nombreux intervenants) ;
- Le nimbyisme dans les prises de décisions politiques et judiciaires ;
- Le manque de clarté dans l'application des règles opérationnelles ;
- L'incertitude publique quant à l'endroit, le moment et la façon dont les aéronefs sont censés voler ;
- En dépit d'une bonne application générale des règles opérationnelles, il demeure quelques exceptions pour lesquelles une application moins optimisée est observée (quelques solutions potentielles sont fournies dans le Chapitre 2) ;
- Les communautés se dressent contre les communautés voisines ;
- La perte de confiance du publique.

Les solutions à ces facteurs ne sont pas scientifiques, mais plutôt structurelles et procédurales. Alors que les solutions à ces problèmes structurels peuvent être mises en pratique, ou suggérées, aucune agence externe n'a le pouvoir de les imposer - elles transcendent la gestion pure et simple du bruit. Ces questions doivent être résolues avant qu'une quelconque solution scientifique ou technique globale de gestion du bruit ne puisse être conçue, et convenue d'un commun accord.

Il est probable que le public s'attende à ce que ce rapport fournisse une solution de gestion de la pollution sonore engendrée par l'aéroport qui éliminera le problème du bruit des avions à BRU. Malheureusement, ce n'est pas possible. Les problèmes existent depuis de nombreuses années et même si des améliorations rapides sont suggérées dans ce rapport, il faudra du temps pour concevoir et convenir des solutions qui seront finalement déployées. Dès lors, toute personne vivant à proximité d'un grand aéroport subira une pollution sonore et aucune solution unique ne saurait protéger tout le monde en même temps.

Toutefois, dans le but d'apporter une solution scientifique unique globale à la pollution sonore autour de l'aéroport de Bruxelles, il serait nécessaire de définir un ensemble d'objectifs spécifiques et convenus d'un commun accord. Aucun organisme extérieur ne peut imposer une telle politique à un État étant donné que l'équilibre et la viabilité requis ne peut être déterminé que par cet État (avec, espérons-le, une approche inclusive). Les avantages économiques et sociaux de l'aéroport national sont conséquents et doivent être contrebalancés « politiquement » avec les impacts négatifs.

Une politique commune en matière de gestion de la pollution sonore à l'aéroport de Bruxelles est une condition préalable pour que tout organisme puisse déterminer la solution opérationnelle optimale pour cette dernière. Par exemple, les objectifs de la politique en matière de bruit sont-ils :

- Avoir le moins grand nombre de personnes gravement touchées par le bruit des avions ?
- Avoir le moins de personnes survolées ?
- Éviter tous les lieux calmes de la Capitale ?
- Éviter toute perturbation du sommeil due au bruit des avions ?
- Offrir un peu de répit à chaque population ?
- Distribuer les aéronefs sur une base équitable ?
- Avoir un aéroport performant ?
- S'assurer que la loi sur l'aménagement du territoire empêche efficacement l'empiètement d'aménagements inappropriés ?
- Maximiser les avantages économiques ?
- Éviter toute pollution sonore inacceptable pour tout individu se trouvant à une distance définie de l'aéroport ?
- Donner la priorité à ceux qui sont le plus durement touchés par le bruit des avions, même si cela signifie survoler des zones plus densément peuplées plus loin ?

Ces objectifs ne sont pas entièrement compatibles entre eux. Il n'est également pas indiqué que ceux-ci sont définis comme une politique belge commune de gestion de la pollution sonore engendrée par l'aéroport de Bruxelles, ne précisant pas comment, quand et où ces objectifs doivent être réalisés.

Le plan d'action portant sur cette pollution sonore à l'aéroport de Bruxelles (répondant à la directive 2002/49/CE de l'UE) se rapproche le plus d'une telle politique, mais ne semble pas faire l'objet d'un accord commun, ne précisant pas clairement les objectifs politiques. Il semble également se concentrer sur l'application des règles existantes et, en tant que tel, ne fournit pas une base pour la conception d'une nouvelle solution indépendante de la gestion du bruit à BRU.

Tant qu'aucun processus politique, harmonisé et convenu d'un commun accord n'est achevé, aucune agence extérieure ne pourra fournir de manière scientifique une « solution miracle ».

La politique doit guider les solutions opérationnelles, évaluées scientifiquement et non l'inverse.

Avant-propos

"Vous pouvez plaire à certaines personnes tout le temps, vous pouvez plaire à toutes les personnes parfois, mais vous ne pouvez pas plaire à toutes les personnes tout le temps."

Cette étude vise à faciliter la discussion et à proposer un cadre permettant à chacun de participer au débat d'une manière juste et équitable. Nous ne voyons pas de remède miracle aux problèmes qui nous ont été rapportés. Mais il est clair que de nombreuses idées doivent faire l'objet d'un débat et d'une évaluation plus approfondis, et qui, prises individuellement ou dans leur ensemble, conduiront inévitablement à une amélioration par rapport à la situation actuelle.

Reconnaître qu'une amélioration est possible, et donc, admettre que des progrès sont réalisés dans la bonne direction, dépend de la réalisation d'un consensus sur les critères à utiliser pour évaluer cette "amélioration". Pour ce faire, une infrastructure et des processus efficaces en matière de réglementation, de politique et d'engagement communautaire doivent être mis en place.

Il sera essentiel de comprendre l'impact réel et la productibilité des options pour assurer une bonne prise de décision. Protéger la majorité de la population contre les effets néfastes les plus graves nécessitera des décisions difficiles, car tout le monde ne peut être protégé en tout temps. La prévisibilité, la clarté et l'honnêteté seront nécessaires pour éviter de susciter des attentes irréalistes et pour rétablir la confiance. Une planification, plus radicale et à plus long terme peut s'avérer nécessaire.

Ce n'est qu'en observant une amélioration des faits mesurables que nous pouvons nous assurer que des progrès sont réalisés.

1 Introduction

1.1 *Contexte*

En avril 2018 une étude des incidences de l'exploitation de l'aéroport de Bruxelles-National sur l'environnement, pour ce qui concerne les nuisances sonores (BB/ PUR- 16/ 11/ 2017-48 BIS) a été confiée au bureau ENVISA et a été conclue en juin 2019.

L'étude comprenait les deux volets suivants (passages figurant dans l'introduction du Cahier Spéciale des Charges) :

- Le premier volet portait sur la réalisation d'une étude d'incidences visant à objectiver, de manière scientifique, indépendante et transparente, l'activité actuelle de l'aéroport de Bruxelles-National (en sa globalité), au regard de l'application de toutes les lois et réglementations ainsi que des règles et procédures aéronautiques applicables (mesures de sécurité, mesures de restriction d'exploitation, routes aériennes et leurs conditions d'utilisation, normes de vent...), et des nuisances sonores engendrées. Si l'adjudicataire estimait que des mesures supplémentaires devaient être réalisées selon des standards reconnus, il était autorisé à le faire.
- Le second volet consistait en l'inclusion dans cette étude d'incidences d'un examen de solutions alternatives permettant l'atténuation des nuisances sonores, tenant compte de la condition essentielle relative à la sécurité, et comprenant l'évaluation des incidences de ces alternatives sur la capacité d'exploitation de l'aéroport telle que garantie par l'article 24 du troisième contrat de gestion entre l'État et Belgocontrol, approuvé par arrêté royal du 25 avril 2014. Les solutions envisagées dans le cadre de ce second volet devaient par ailleurs être conçues, proposées, décrites et analysées par l'adjudicataire au regard notamment du rapport entre le bénéfice ou le désavantage escompté en termes de nuisances sonores et les impacts d'ordre pratique, économique, directs et indirects pour les différents intervenants et les parties intéressées.

Par ordonnance du 9 décembre 2020 prononcée en la cause portant le numéro de rôle général 2018/4372/A la chambre des référés du Tribunal de première instance francophone de Bruxelles a cependant estimé, en son point 55, que « l'étude d'incidences, en ses deux volets (objectivation et mesures alternatives) réalisée par ENVISA est incomplète et partant, ne répond pas, à l'heure actuelle » à ce qui a été décidé dans le jugement susvisé du 19 juillet 2017, ainsi que dans le jugement postérieur du 1er février 2019 (portant le numéro de rôle 18/4372/A).

ENVISA a été chargée de compléter les recherches et travaux réalisées en 2019 conformément aux jugements. En concentrant toutes les thématiques étudiées en complément de nos précédents travaux dans un chapitre unique (le présent Chapitre 3 « addendum »), nous espérons que les parties aux jugements pourront identifier plus rapidement nos compléments d'étude.

Les deux chapitres originaux ont également été corrigés et coordonnés avec l'addendum afin de tenir compte des observations et corrections ultérieures.

En conséquence, avec cet addendum, ainsi que les chapitres 1 et 2 corrigés, ce travail doit être considéré comme définitif et complet.

1.2 *Contenu et structure du rapport*

Ce rapport se compose de 7 sections principales afin de répondre aux exigences de l'ordonnance de décembre 2020 :

Section 2 : Propositions des parties judiciaires

Cette section donne un aperçu des commentaires et suggestions reçus des parties judiciaires. Les détails complets de la correspondance reçue par l'ENVISA se trouvent à l'annexe A.

Section 3 : Réponses aux commentaires des parties judiciaires

Ici, nous répondons à des commentaires généraux, des commentaires sur l'utilisation des pistes, les données d'entrée du modèle, des commentaires des parties judiciaires qui ne nécessitent pas de scénarios avec plusieurs modélisations.

Section 4 : Explications sur les pratiques opérationnelles et leur impact

Les discussions précédentes, ainsi que les remarques et le retour des lecteurs de nos précédentes publications, montrent clairement qu'il existe certaines fausses idées sur les aspects techniques d'exploitation (c'est-à-dire le pilotage et le contrôle) des aéronefs autour d'un aéroport. Cette section propose quelques explications pédagogiques, parfois dans un contexte générique mais qui s'appliquent également au contexte ATC et juridique de l'aéroport de Bruxelles.

Section 5 : Les différentes métriques pour mesurer le bruit

Cette section fournit des détails sur les mesures de bruit spécifiques qui sont utilisées dans ce rapport pour tenter de quantifier l'impact des différents scénarios d'exploitation. Il est important de comprendre qu'aucune mesure unique ne peut être utilisée pour décrire une situation modifiée. Plusieurs mesures sont nécessaires, ainsi que l'examen des cartes de bruit pour comprendre les changements géographiques de la population touchée.

Section 6 : Comparaison entre les valeurs de bruit mesurées et les valeurs quantifiées

Une analyse a été faite des données sonomètres des réseaux de Bruxelles-Environnement et de l'Aéroport pour les années 2017 et 2019. Ces données ont été comparées aux données modélisées.

Section 7 : Scénarios

Parmi les propositions et les commentaires des parties judiciaires, une analyse a été faite et des thèmes communs ont été identifiés. En raison du temps limité imparti à ce travail et de certaines contraintes sur ce qu'il est possible de modéliser, une liste restreinte de scénarios (et leurs variantes) a été établie. Ils sont présentés dans la section 7. Un « tableau de bord » d'analyse des résultats est présenté pour chaque scénario et variante afin de faciliter la comparaison avec les contours de bruit pour l'année 2019 qui sert de base pour les comparaisons. Les chiffres complets sont consultables dans l'Annexe B.

Section 8 : Résumé des Observations sur les résultats des scenarios

Dans cette section, nous essayons de résumer ce qui peut être conclu des résultats de chaque scénario, objectivement. Nous reprenons les avantages et inconvénients du scénario, en balançant l'impact du bruit sur les riverains avec les autres facteurs, mais nous n'apportons pas de jugement ou de classement des meilleurs scénarios. Comme indiqué précédemment, ce n'est qu'une fois qu'une politique claire en matière de bruit est mise en place par l'État belge (et acceptée par toutes les régions), indiquant clairement des objectifs quantifiables en matière de bruit, qu'une telle évaluation peut être faite.

1.3 *Les limites de la modélisation : le facteur humain*

Tout au long de ce rapport, Envisa travaille sur des études et modélisations techniques qui ont pour but d'évaluer des trajectoires et leurs impacts sur le bruit. Dans le cadre des simulations, de nombreuses hypothèses sont faites concernant ces trajectoires, les procédures associées, leurs fréquences d'utilisation, ainsi que toutes les solutions envisagées, qu'elles soient techniques ou réglementaires.

La modélisation du trafic aérien est un outil fondamental pour l'analyse du bruit des avions dans les environnements aéroportuaires. Il faut s'en servir en étant conscient de ses limites. Comme dans d'autres secteurs, la modélisation et les hypothèses associées cherchent à dépeindre une réalité d'un point de vue technique, logiciel et déshumanisé. Or, le facteur humain est un élément primordial pour comprendre les opérations aériennes.

Durant toutes les phases d'un vol, les pilotes d'un vol commercial cherchent à maximiser leur performance opérationnelle : être à l'heure, consommer le moins de carburant possible, maximiser le confort passager en évitant par exemple les zones de turbulences, et ce tout en minimisant les menaces et risques du vol. Le contrôleur aérien n'a pas toujours les mêmes considérations opérationnelles : il doit maximiser la capacité d'accueil de son aéroport en guidant les départs et les arrivées, tout en s'assurant du respect des contraintes d'espacement entre chaque appareil et des réglementations et procédures générales et locales. Il fournit également un service d'information de vol et d'alerte. Le contrôleur aérien cherche bien entendu, tant que cela est raisonnablement possible, à faciliter la tâche du pilote dans son objectif de performance opérationnelle. Un des exemples peut être le vectoring ou l'attribution de routes directes afin de réduire le temps de vol et de fluidifier le trafic. L'inconvénient est que le vectoring réduit la prévisibilité des routes et n'optimise pas forcément les trajectoires pour limiter le bruit ; les directs enlèvent le bénéfice des instructions définies dans les procédures en termes de bruit.

Une grande majorité des échanges entre un avion et un centre de contrôle se fait par la voix via VHF. Il s'agit donc presque d'une « discussion » entre deux intervenants. Elle est certes technique, codifiée et s'en tient au strict minimum nécessaire, mais le facteur humain y joue forcément un rôle. Lorsque le trafic est dense, il peut être dur de concilier les objectifs de tout le monde. Il n'est pas rare de voir des efforts de négociations de la part des pilotes afin d'obtenir un raccourci ou un niveau de vol différent. Ceci est parfaitement normal et le résultat obtenu, en termes de trajectoire, peut notamment dépendre de la charge de travail du moment pour le contrôleur, ou de la possibilité de répondre rapidement ou non selon l'état d'occupation de la fréquence VHF à un instant donné et du nombre d'autres sollicitations ayant lieu sur cette même fréquence. Contrairement à la planification des vols en amont, les décisions sont ici prises en temps réel uniquement par des humains. Ainsi, pour des conditions extérieures et une quantité de trafic données, les trajectoires peuvent varier d'un jour à l'autre, du fait du facteur humain.

Envisa encourage donc chaque partie prenante à garder à l'esprit qu'aucune solution ne sera parfaite et que les trajectoires réelles ne sont pas uniquement le résultat de considérations techniques et procédurales. Elles sont également le résultat de décisions prises en temps réel, le facteur humain ne pouvant être évité. Les modélisations sont ainsi une représentation proche, mais non parfaite, de la réalité.

2 Propositions des parties judiciaires

Les remarques, revendications et idées des différentes parties judiciaires qui ont été envoyées à Envisa à la suite de l'ordonnance du Tribunal du 9 décembre 2020 sont résumées ci-dessous. Aucun commentaire ou interprétation n'a été ajouté. Pour certains d'entre eux, les parties judiciaires ont demandé explicitement qu'elles soient intégrées dans le rapport final. Les remarques complètent sont dans l'Annexe A.

- Pour les communes du Canal :

  - Trop de départs « route du Canal » alors que la densité de population est la plus élevée sur cette trajectoire de départ, en plus de devoir supporter des atterrissages sur la piste 07L

- Pour les communes de Woluwe-Saint-Pierre, Kraainem et Wezembeek-Oppem :

  - Ils doivent supporter une accumulation de perturbations : trop de départs avec virage gauche (environ 40% du total des départs) + trop d'atterrissages sur la piste 01 malgré le PRS + trop de décollages de la piste 19
  - En 2017, la piste 01 a été moins utilisée que les années précédentes, ce qui fausse l'analyse de la situation actuelle en minimisant son impact
  - L'AIP publié le 19 septembre 2013 (sur le SRP, avec un vent arrière plus élevé autorisé) était licite et devrait être utilisé, alors que l'AIP publié ensuite (3 avril 2014 et actuel) ne l'était pas et ne devrait pas être utilisé
  - Le PRS actuel ne respecte pas les recommandations de l'OACI
  - L'état belge n'a pas respecté tous les jugements antérieurs limitant l'utilisation de la piste 01
  - Le réseau de sonomètres devrait être élargi sous le couloir de la piste 01
  - Une répartition équitable des survols devrait être encouragée en utilisant autant que possible les pistes 25L/R pour les atterrissages et les décollages
  - Les décollages de la piste principale 25R sont répartis équitablement
  - A propos des graphiques :
    - Ils ne reflètent pas la réalité perçue sur le terrain
    - Envisa doit produire des tableaux de survols suite aux jugements de juillet 2017 et février 2019 et montrant les évolutions

- Pour l'État belge :

  - Les données radar de 2017 pourraient inclure des périodes non représentatives du trafic normal réel, étant donné les travaux de maintenance effectués sur certaines infrastructures.
  - Quel est l'impact des changements météorologiques sur l'utilisation des pistes dans les années passées et dans le futur ?
  - Quelle est l'évolution de la flotte d'avions actuellement à BRU ?
  - Quels sont les paramètres permettant de dresser correctement un tableau complet des perturbations sonores ?

- Quel a été l'impact de la procédure PBN 07L pendant les travaux de maintenance et la mise hors service du VOR BUB, par rapport à une utilisation théorique d'une procédure PBN ? Pourquoi les gains de bruit n'ont-ils pas été atteints ? Cette situation est-elle comparable à celle de la procédure VOR offset ?
- Quel a été l'impact sur le bruit des procédures de départ PBN lorsque le VOR BUB était en maintenance ? En particulier, quel a été l'impact des différences de codage pour certaines routes avec virage gauche ?
- Quel serait un critère de vent sûr pour le PRS qui limiterait l'utilisation des pistes 01 et 07L/R ?
- Quels seraient les aspects opérationnels pour garantir la sécurité lors d'un changement de piste ?
- Est-il possible d'interdire les arrivées de gros avions comme les A330, B777, B747 pendant les périodes nocturnes ? Quelles en seraient les conséquences (économie et bruit) ?
- Que devrait faire l'État belge pour se conformer aux convictions exprimées dans le passé (notamment en ce qui concerne les routes du Canal et du Ring) et l'utilisation de la piste 01?
- Pour chaque nouvelle mesure, évaluer le temps nécessaire à son exécution.
- Aussi, quelques questions simples sur les tableaux du chapitre 1 (comme comment lire les données du tableau 6-1 p 67).

- <u>Pour la Région flamande :</u>

  - Mettre à jour les fiches en utilisant AEDT v. 3c pour se conformer aux normes les plus récentes (Doc 29 4ème édition) et ANP
  - Expliquez comment la méthodologie AEDT est conforme à l'instruction européenne EU 2015-996 et quelles seraient les différences.
  - Atmosphère standard : le vent moyen utilisé est de 7,28 kts, alors que dans l'étude BAC (L'UGent), un vent de 4,1 kts est utilisé. Pourquoi une telle différence ?
  - Une comparaison doit être faite entre les cartes de contour du bruit et les mesures du bruit.
  - Mais les données d'entrée ne doivent pas être ajustées pour se conformer à ces mesures.
  - Les mesures de bruit doivent être effectuées conformément à certaines normes (ISO20906:2009).
  - Les normes fixées par le jugement sur le bruit de 1999 ne correspondent pas à ces normes ISO.
  - Données démographiques : des données plus détaillées pourraient être disponibles en Belgique.
  - Fournir les cartes de contour du bruit calculées dans des formats SIG ainsi que toutes les données sous-jacentes.

<u>Scénarios et solutions alternatives</u>

Liste des modifications ou des scénarios à examiner, tels qu'ils ont été exprimés.

- Pour référence, une simulation d'un scénario « Business as usual » : maintien de l'activité telle qu'elle est, incluant la croissance prévue du trafic (dans les limites de ce qui est autorisé par la licence actuelle).
- Plan "Vision 2040" de la société Brussels Airport - PRS :
  - Modifier les critères relatifs au vent (augmenter la composante vent arrière autorisée, la façon dont le vent est défini et l'incorporation des rafales).
  - Utilisez l'AIP du 19 septembre 2013
  - Modifier l'utilisation actuelle des pistes pour les décollages et les atterrissages.
- Départs
  - Utilisation extensive de procédures de départ alternatives (*sans dire lesquelles*)
  - Modifier les trajectoires sur les procédures de départ

  - Augmentation de l'altitude de virage pour les départs de la piste 25R
  - Sur certaines périodes, un NADP plus contraignant.
  - Début des roulages au sol à partir du seuil physique de la 25R
- Approches
  - Pour les pistes 01, 07L/R : procédures ILS ou RNP avec des angles de descente plus élevés (3,3° à 3,5°).
- A propos de la période nocturne :
  - Suppression progressive des vols de nuit
  - Suppression complète des vols de nuit pendant les périodes :
    - 00h - 6h
    - 23h - 6h30
    - 23h - 7h
  - Nuit opérationnelle prolongée jusqu'à 7h (au lieu de 6h)
  - Modifier les catégories d'avions autorisées la nuit
  - Changement dans le QC autorisé
  - Réduction du nombre de mouvements autorisés
  - Changement du type de vols (utilisation d'autres aéroports pour le fret)
- Infrastructure
  - Pistes plus longues (en particulier pour les pistes 07R/25L, 900m de piste ajoutée à l'Est pour augmenter la distance de décollage)
  - EMAS à la fin de la RWY 19
  - ILS sur les pistes 07L/R
  - Sortie rapide TWY sur RWY 07R
  - TWY qui permettrait d'atteindre le seuil de la piste 25L pour les départs.
- Flotte d'avions :
  - Incitations à utiliser des avions plus silencieux (modification des taxes en fonction du QC, de l'heure des vols ou simplement un QC plus restrictif).
  - Accès interdit aux avions "vieux et bruyants".
  - Suppression complète des vols de fret
  - Réduction du QC maximum autorisé
  - Utilisation étendue de l'A350 et de l'A320neo, analyse en fonction de leur présence dans la flotte (par exemple, par tranches de 10%)
- Combinaisons des modifications précédentes
- Autres :
  - Favoriser le survol des routes, autoroutes, chemins de fer, zones à faible densité
  - Insolation sonore des bâtiments

3 Réponses aux commentaires des parties judiciaires

Les réponses apportées ici répondent à des commentaires généraux, des commentaires sur l'utilisation des pistes et sur les données d'entrée du modèle, ainsi que des commentaires des parties judiciaires qui ne nécessitent pas de scénarios avec plusieurs modélisations. Les scénarios comportant des modélisations complètes sont présentés dans la section 7. Certaines des réponses dans cette partie font le lien avec ces scénarios, d'autres font référence aux sections explicatives/pédagogiques dans la partie suivante.

3.1 *Communes du Canal*

Les Communes du Canal se plaignent *« d'un nombre trop important de départs avec la Route du Canal alors que la densité de population est la plus grande le long de cette route et que les arrivées sur la piste 07L les survolent déjà ».*

Il est difficile de définir « trop ». En 2019, il y a eu environ 7500 départs suivant la Route du Canal, soit 6,4 % des départs, et 6640 arrivées sur la piste 07L, soit 1 % des arrivées. Il y a eu environ 4900 départs durant la période de jour (de 7h à 19h), 1140 durant la soirée (de 19h à 23h), et 1460 pendant la nuit (de 23h à 7h). La route du Canal est plutôt utilisée le week-end.

Voici la répartition des départs sur la Route du Canal avec les sous-trajectoires, ainsi que le contour Lden 55dB, en 2019:

Figure 1 : Traces des départs suivant la route du Canal

Avec 7 sous-trajectoires, la dispersion est de 28,2 % pour la trajectoire centrale, 22,2 % pour les 2 sous-trajectoires de chaque côté de la trajectoire centrale et 10,6 % et 3,1 % pour les 2 sous-trajectoires les plus éloignées de la trajectoire centrale. Le lecteur est invité à lire la section explicative sur la dispersion des trajectoires autour d'une route publiée qui explique pourquoi les trajectoires dessinées sur les procédures ne correspondent pas nécessairement aux trajectoires réelles suivies. Le scénario 9 de cette étude propose une route de départ alternative.

« Quel est le risque au sol, d'un accident aérien, plus précisément la probabilité et le nombre de victimes possibles parmi les habitants, par configuration de piste ? »

C'est très difficile à dire. Si l'on considère seulement les accidents sur piste, c'est-à-dire survenant pendant ou juste après le décollage ou l'atterrissage, on peut mettre en avant le fait que le vent joue un rôle important sur la stabilité de l'appareil, d'où la nécessité d'utiliser toujours les pistes avec un vent de face. Des statistiques sur les accidents et des explications sur la prise en compte du vent pour la sécurité des approches sont données dans la section explicative Risques et accidents.

3.2 *Communes au Sud de l'aéroport : Woluwe-Saint-Pierre, Kraainem et Wezembeek-Oppem*

Les Communes au Sud de l'aéroport se plaignent d'une accumulation des nuisances : « *trop de départs avec virage gauche (40% des départs), les nombreuses arrivées sur la piste 01 liées au PRS, et les départs de la piste 19.* »

Ici aussi il est difficile de définir « trop ». Par exemple, la piste 01 n'a pas été plus utilisée à la suite du nouveau PRS (Preferential Runway System) en 2014. Il faut préciser que le PRS est un outil d'aide à la décision pour les contrôleurs et les pilotes, pas un manuel strict sur l'utilisation des pistes. La sécurité et l'optimisation du trafic doit toujours être la priorité. Changer le PRS ne va pas changer la manière dont un avion se comporte avec un vent arrière à l'atterrissage ou au décollage. Même une légère augmentation du vent arrière peut être dangereuse. Le lecteur est invité à lire la section explicative de ce rapport sur les normes de vent. Il y est notamment indiqué que l'ICAO recommande des normes de vent plus strictes que celles en place à Bruxelles.

Le scénario 8c de notre étude propose une répartition équilibrée des approches sur les pistes non-PRS et le scénario 9 propose une trajectoire de départ alternative aux départs avec virage gauche.

« En 2017, la piste 01 était moins utilisée que les années précédentes, faussant l'analyse de la situation actuelle en minimisant son impact. »

Il y a plusieurs facteurs qui définissent l'utilisation d'une piste. Le premier facteur est le vent, vent arrière et vent de travers. Les manuels d'opération des avions définissent des composantes limites. Les autres facteurs sont les fermetures de piste, les fermetures de taxiway, etc.

Le site batc.be ne propose pas de rose des vents pour l'année 2017 ou les années précédentes, mais la propose pour 2018 et 2019. En 2017, il y a eu 10 992 arrivées sur la piste 01 (9 % des arrivées). En 2018, 16 295 (14%) et en 2019, 8 185 (7%). En comparant les roses de vent correspondant aux années 2018 et 2019, présentées dans les figures ci-dessous, on peut voir que le vent du Nord-Est était beaucoup plus dominant en 2018 qu'en 2019,

doublant ainsi le nombre d'atterrissages sur cette piste par rapport à 2019. Le lecteur est invité à lire la section explicative sur le vent et le PRS pour plus de détails.

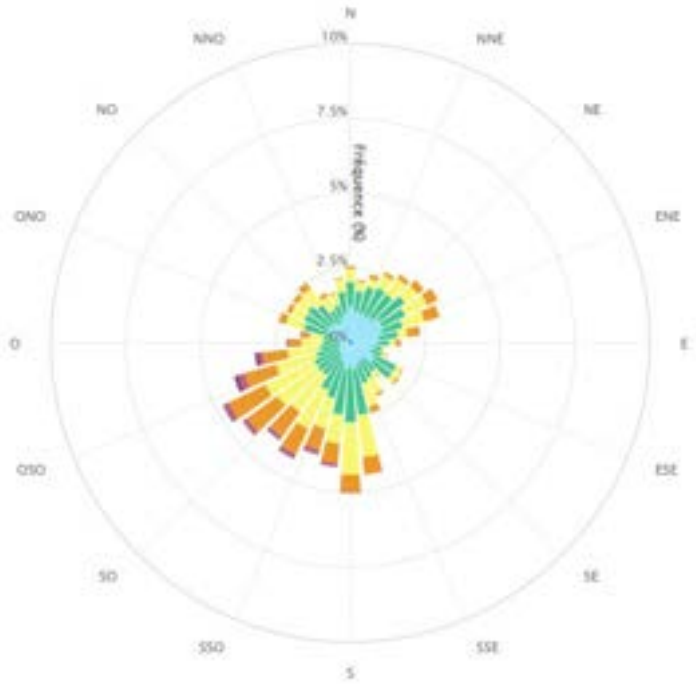


Figure 2 : Rose des vents 2018, source : batc.be

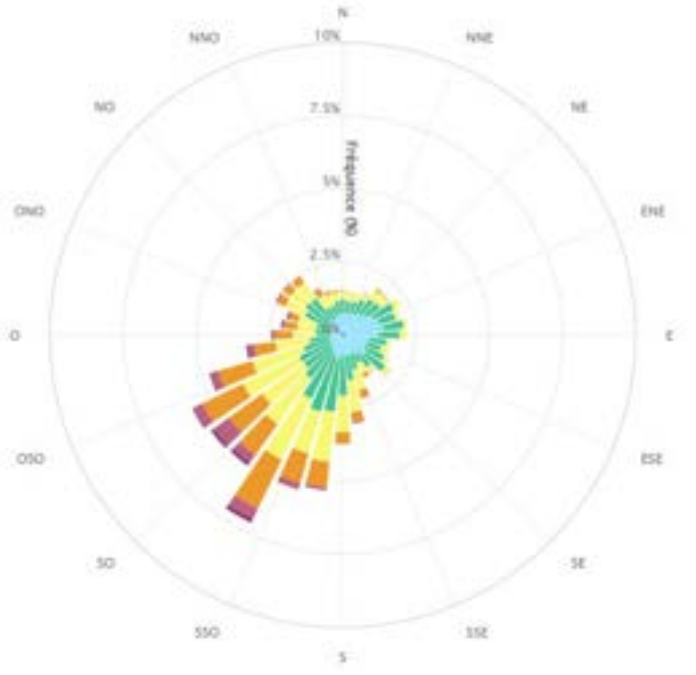
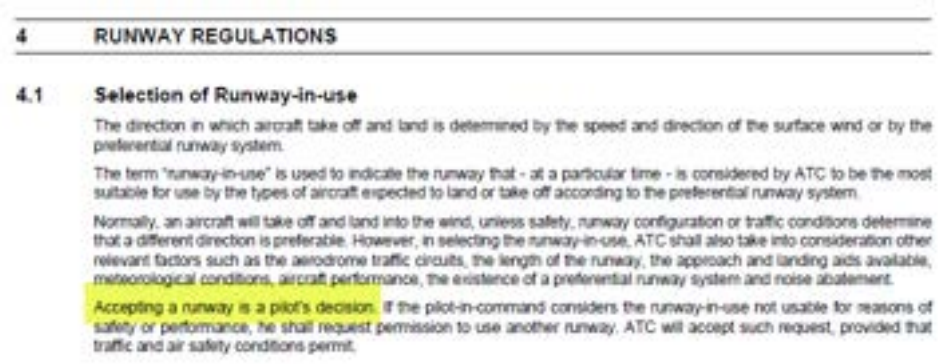


Figure 3 : Rose des vents 2019, source : batc.be

« L'AIP publiée le 19 septembre 2013 (à propos du PRS, avec une limite de vent arrière plus élevée) était licite et devrait être utilisée, alors que celle publiée après (3 avril 2014 et maintenant) ne l'était pas et ne devrait pas être utilisée. »

Se référer à la section Réponse à une éventuelle modification des normes de vent. Il n'existe pas de PRS « illicite » ou « illégal ». Quel que soit le PRS, les pilotes ont des procédures d'opération (SOP, Standard Operation Procedures) qui définissent le montant maximum de vent arrière/vent de travers qu'ils peuvent accepter. Les limites peuvent être assez larges, mais cela ne veut pas dire que le pilote va accepter la limite en situation réelle. La décision finale d'accepter une piste lui revient.



4 RUNWAY REGULATIONS

4.1 Selection of Runway-in-use

The direction in which aircraft take off and land is determined by the speed and direction of the surface wind or by the preferential runway system.

The term "runway-in-use" is used to indicate the runway that - at a particular time - is considered by ATC to be the most suitable for use by the types of aircraft expected to land or take off according to the preferential runway system.

Normally, an aircraft will take off and land into the wind, unless safety, runway configuration or traffic conditions determine that a different direction is preferable. However, in selecting the runway-in-use, ATC shall also take into consideration other relevant factors such as the aerodrome traffic circuits, the length of the runway, the approach and landing aids available, meteorological conditions, aircraft performance, the existence of a preferential runway system and noise abatement.

Accepting a runway is a pilot's decision. If the pilot-in-command considers the runway-in-use not usable for reasons of safety or performance, he shall request permission to use another runway. ATC will accept such request, provided that traffic and air safety conditions permit.

Figure 4 : Extrait de l'AIP de Brussels-National concernant le choix de la piste

« Le PRS ne respecte pas les recommandations de l'OACI ».

Les limites définies par l'OACI sont indiquées dans la section explicative sur le vent, dans les recommandations officielles. Si les normes de vent à Bruxelles suivaient celles de l'OACI, les limites de vent arrière et vent de travers seraient plus strictes.

« Le réseau de sonomètres devrait être élargi sous la trajectoire d'approche de la piste 01 ».

Si les sonomètres sont correctement réglés, cela n'est pas nécessaire. Il y a 5 sonomètres sous la trajectoire d'approche pour la piste 01, dont 2 appartenant à Bruxelles-Environnement et servant à établir les infractions : WSP_Corn (en zone 2) et WSP_Bali (en zone 1) (se référer à la section sur la comparaison des valeurs mesurées et des valeurs quantifiées pour voir la carte des sonomètres pour lesquels des valeurs ont été comparées).

Source : Bruxelles Environnement, 2019

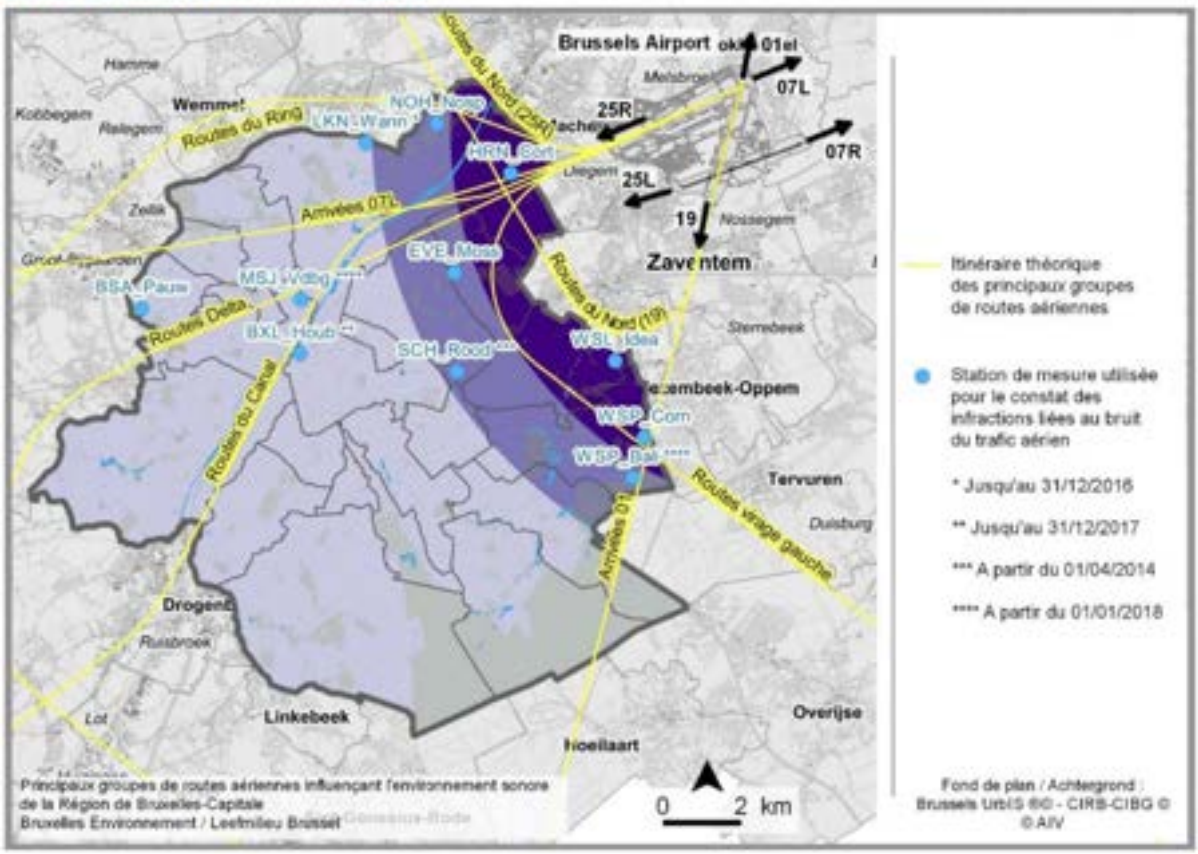


Figure 5 : Stations de mesure de Bruxelles-Environnement utilisées pour le constat des infractions

Analyse des infractions relevées par les sonomètres de Bruxelles-Environnement en 2019 concernant les approches sur la piste 01 :

Avril et mai 2019 sont les mois où en 2019, la piste 01 a été la plus utilisée, avec respectivement 2030 et 1575 atterrissages.

Figure 6 : Mouvements aéroportuaires par mois en 2019, source : batc.be

Les rapports de Bruxelles-Environnement indiquent qu'en avril, les dépassements des valeurs limites pour le sonomètre WSP_Corn n'ont donné lieu à aucune infraction, alors qu'il y a eu 180 infractions liées au dépassement des valeurs limites de WSP_Bali pour les approches sur la piste 01 (dont 169 la nuit). En mai, il y a eu 1 infraction relevée par WSP_Corn et 129 relevées par WSP_Bali (127 dans la période de nuit).

Logiquement, l'explication ne peut pas être que pour cette procédure, les pilotes/les compagnies ont une façon moins précise de voler et arrivent plus bas que ce qui est publié, en sachant également que la distance entre ces 2 sonomètres n'est seulement que d'un kilomètre. Il y a donc trois possibilités :

- La procédure a été mal conçue (en termes de gestion du bruit)
- Le sonomètre n'a pas été réglé correctement
- La limite de décibels définie pour cette zone (zone 1 pour WSP_Bali) est trop basse

Ce déséquilibre se retrouve aussi lorsque l'on compare les infractions pour les départs au niveau des sonomètres HRN_Cort (zone 2) et NOH_Nosp (zone 1). En effet en 2019 il y a eu 59 infractions (51 la nuit) à la suite du dépassement des valeurs limites pour le sonomètre HRN_Cort, et 2 338 (2128 la nuit) pour le sonomètre NOH_Nosp.

L'explication serait donc que la limite de décibels définie pour la zone 1 n'est pas adaptée.

« Une répartition équitable des survols doit être mise en place de manière à ce que les pistes préférentielles 25L/R soient utilisées le plus longtemps possible pour l'atterrissage, dans le strict respect des normes de vent ».

C'est le cas, l'utilisation de la piste 01 résulte des conditions météorologiques défavorables à l'utilisation des pistes préférentielles. En ce qui concerne la répartition équitable des approches sur les pistes non-préférentielles, il est vrai que la piste 01 est la plus utilisée. Le scénario 8b explique pourquoi et modélise une répartition équilibrée des approches sur les pistes non-préférentielles.

La commune de Woluwe-Saint-Pierre dit que *« les cartographies ne semblent pas refléter pas la réalité des nuisances subies par les habitants ».*

Se référer à la section sur la comparaison des valeurs mesurées et des valeurs quantifiées. Les valeurs quantifiées sont proches des valeurs mesurées en 2017 et 2019, avec un écart moyen d'environ 1 dB(A) pour la métrique Lden.

3.3 *Etat belge*

« En ce qui concerne les données radars de 2017 examinées par Envisa, nous attirons aussi l'attention sur le fait qu'environ chaque année, des travaux sur les infrastructures de l'aéroport de Bruxelles-National interviennent. Ceux-ci, en fonction de leur nature, peuvent rendre non-représentatif le trafic aérien ayant opéré sur l'aéroport pendant ces périodes. »

Les données radar de 2019 ont été traitées et les contours de bruit pour l'année 2019 ont été modélisés, ceux-ci sont très similaires aux contours de bruit de l'année 2017.

« Quel impact les changements météorologiques ont-ils pu ou peuvent-ils engendrer quant à une utilisation différente des pistes ces dernières années et dans le futur ? »

Se référer à la section explicative sur le vent et le PRS.

« Quelles sont les manières les plus constructives et efficaces de conduire les compagnies à utiliser les avions les plus silencieux (modulation de la taxe d'atterrissage/décollage en fonction du QC, de l'heure de la journée et du jour de la semaine, interdiction pure et simple de dépasser un QC spécifique,…) ? Il est important ici de considérer la situation actuelle et la situation désirée à l'avenir et d'envisager aussi un modèle de transition économiquement et technologiquement viable pour les compagnies. »

Cette question mérite une étude détaillée à part entière. La recommandation serait d'envisager l'introduction d'une forme de « League Table » qui est un outil de communication des performances environnementales des compagnies aériennes dans un aéroport spécifique, basé sur un mélange de données certifiées sur les avions et de critères opérationnels entre l'aéroport et les compagnies aériennes. L'objectif de cette approche est de récompenser les compagnies aériennes qui exploitent des avions performants sur le plan environnemental ainsi que leur flotte de manière respectueuse de l'environnement.

Heathrow dispose de certaines des règles et réglementations les plus strictes au monde en matière de bruit, qui ont joué un rôle majeur dans le développement de technologies réduisant le bruit des avions. Grâce à ces améliorations technologiques, malgré le doublement du nombre d'avions depuis les années 1970, le nombre de personnes se trouvant dans son empreinte sonore a été divisé par dix à LHR.

Les limites et les restrictions, notamment en ce qui concerne les vols de nuit, favorisent l'utilisation des avions les plus performants. Des incitations financières encouragent également les compagnies aériennes à utiliser les avions les plus silencieux grâce à des redevances d'atterrissage variables. Ensemble, ces mesures ont contribué à l'utilisation d'un plus grand nombre d'avions plus silencieux à Heathrow. En moyenne, les avions utilisés par les compagnies aériennes y sont 15 % plus silencieux que l'ensemble des flottes mondiales de ces compagnies.

« Quel est le type de flotte qui fréquente l'aéroport de Bruxelles-National ? Cette flotte est-elle stable ou en progression ? (Y a-t-il de plus en plus d'avions longs courriers, donc de plus gros avions au détriment de plus petits ces dernières années et quelle serait la tendance pour les prochaines années ?) »

Se référer au scénario 6.

« Quels autres paramètres ou éléments (par exemple isolation acoustique des habitations et bâtiments collectifs) pourraient être considérés afin de construire l'image la plus complète possible permettant de comprendre et de répondre à la problématique des nuisances sonores ? »

Parmi les autres paramètres il y a l'isolation acoustique des habitations, la population impactée, le nombre d'habitants potentiellement très gênés, les nouvelles populations exposées au bruit et finalement la fréquence des survols avec une certaine intensité sonore. Il faut aussi prendre en compte la complexité opérationnelle.

« Quel impact sonore a pu avoir la procédure PBN 07L pendant les travaux et le décommissionnement de la balise BUB par rapport à ce qu'un modèle théorique d'utilisation d'une procédure PBN aurait dû générer et les raisons pour lesquelles l'ensemble des gains sonores et en termes de nombre de personnes touchées n'ont pas été atteints

le cas échéant ? Cette situation peut-elle être comparée avec l'utilisation de la procédure conventionnelle VOR Offset. »

Les trajectoires d'approche sur la 07L et les contours de bruit pour la période où la balise BUB a été désactivée en 2019 sont expliqués et présentés dans le scénario 8b.

« Pour les routes de départ, Envisa pourrait-elle analyser les différences au niveau de l'impact sonore qu'a engendré l'utilisation des routes de départ PBN pendant les travaux sur la balise BUB VOR, route par route, et plus spécifiquement l'impact de différences de codage qui est intervenu entre certaines routes du virage gauche de la 25R ? »

Nous avons généré le contour Lden 55db pour la période où la balise BUB a été désactivée (en bleu ci-dessous), comme à la question précédente, pendant la période du 16 août 2019 au 16 septembre 2019. Cette période est équivalente à un mois. Cependant il y a eu plus de vols en été, y compris pendant cette période (21750 mouvements) que pendant un mois théorique (234000 / 12 = 19500 mouvements en moyenne par mois sur 2019). Cela se traduit par un contour globalement plus large que le contour Lden 55db calculé pour 2019 (en orange ci-dessous).

Figure 7 : Contours Lden 55 dB de la base 2019 (orange) et de la période de travaux sur la balise BUB (bleu)

Il semble qu'il y ait eu un petit décalage à l'Ouest des routes avec virage gauche montré ci-dessous. Les trajectoires en jaune sont les départs avec virage gauche, établies sur l'année 2019, et les trajectoires en bleu sont les départs avec virage gauche, établies sur la période des travaux de la balise BUB en 2019. Il n'y a pas eu d'impact sur les trajectoires de départ de la 25R qui suivent les autres routes.

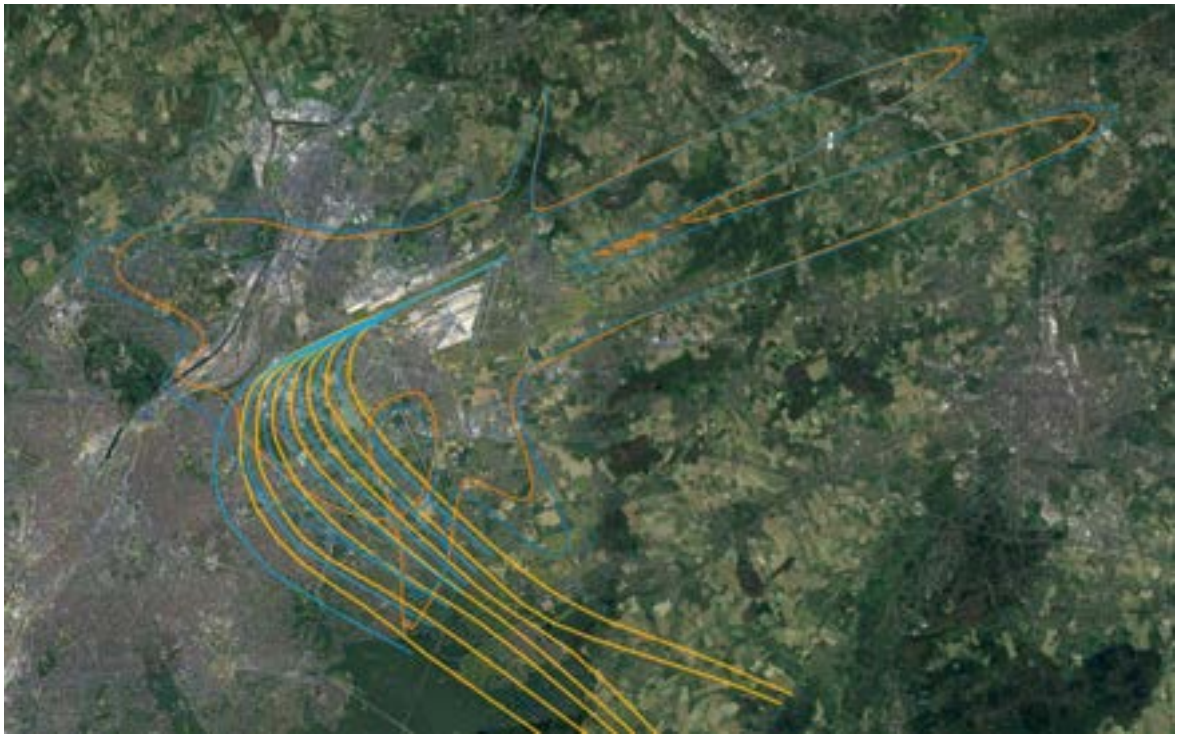
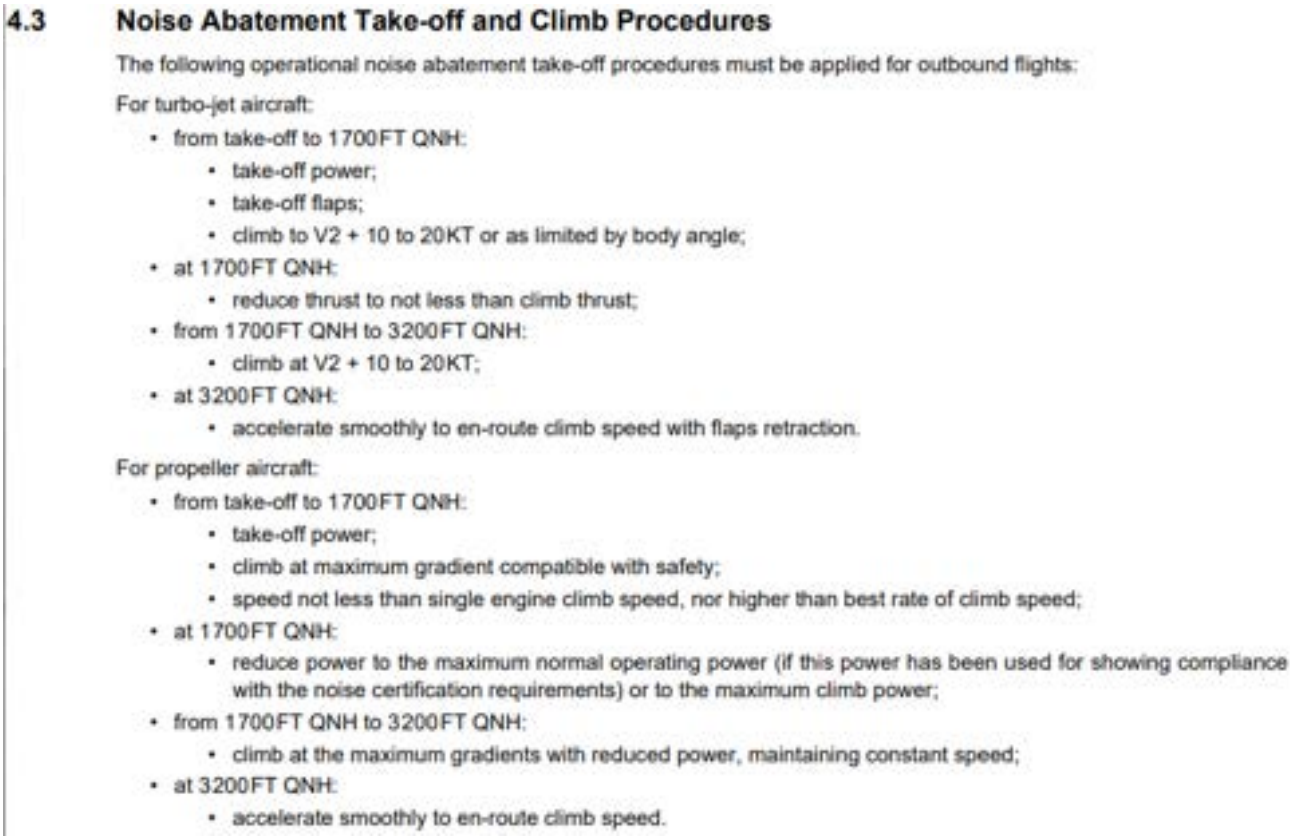


Figure 8 : Contours Lden 55 dB et traces des départs avec virage gauche de la base 2019 (jaune) et de la période de travaux sur la balise BUB (bleu)

Ce décalage des trajectoires contribue en partie à l'élargissement du contour Lden au Nord-Est de Bruxelles sur cette période.

« Pourriez-vous étudier les avantages et inconvénients résultant de la mise en œuvre des actions suivantes ? : L'application à certaines périodes de la journée et de la semaine, d'un profil de montée plus contraignant afin d'amener les avions à donner la priorité à un gain d'altitude et ce, afin de prendre plus rapidement de l'altitude lors de la phase de décollage jusqu'à une altitude x à déterminer (par exemple 4000 pieds) au lieu d'un gain de vitesse sol »

Un profil de montée amenant les avions à un gain d'altitude par rapport à un profil de montée standard est déjà défini dans l'AIP de BRU, dans la partie sur les procédures de départ. La procédure NADP (Noise Abatement Departure Procedure, Procédure de départ avec abattement du bruit) à BRU consiste à monter jusqu'à 3200 ft (1000 m) au-dessus du niveau de la mer avant d'accélérer, avec une réduction de la poussée à 1700 ft (500 m) au-dessus du niveau de la mer. Ce profil de montée plus contraignant existe donc déjà.



4.3 Noise Abatement Take-off and Climb Procedures

The following operational noise abatement take-off procedures must be applied for outbound flights:

For turbo-jet aircraft:

- from take-off to 1700FT QNH:
  - take-off power;
  - take-off flaps;
  - climb to V2 + 10 to 20KT or as limited by body angle;
- at 1700FT QNH:
  - reduce thrust to not less than climb thrust;
- from 1700FT QNH to 3200FT QNH:
  - climb at V2 + 10 to 20KT;
- at 3200FT QNH:
  - accelerate smoothly to en-route climb speed with flaps retraction.

For propeller aircraft:

- from take-off to 1700FT QNH:
  - take-off power;
  - climb at maximum gradient compatible with safety;
  - speed not less than single engine climb speed, nor higher than best rate of climb speed;
- at 1700FT QNH:
  - reduce power to the maximum normal operating power (if this power has been used for showing compliance with the noise certification requirements) or to the maximum climb power;
- from 1700FT QNH to 3200FT QNH:
  - climb at the maximum gradients with reduced power, maintaining constant speed;
- at 3200FT QNH:
  - accelerate smoothly to en-route climb speed.

Figure 9 : Noise Abatement Departure Procedure dans l'AIP de BRU

Les modélisations que nous avons faites utilisent le profil NADP 1/ICAO A pour les départs, qui est presque le même que celui en place à BRU. En effet les avions utilisent la poussée maximale au décollage et montent à vitesse constante jusqu'à 1500 ft (450 m) au-dessus du sol. La poussée est ensuite réduite pour continuer la montée jusqu'à 3000 ft (900 m) au-dessus du sol, avant d'accélérer. Le profil ICAO A complet qui est utilisé dans les modélisations est montré ci-dessous, à côté des profils « Standard » et ICAO B.

Default Procedure[xlvii] Modified BBN/AAAI Procedure	ICAO A	ICAO B
Takeoff at MaxToPower (full power) and Climb to 1,000 feet AFE	Takeoff MaxToPower (full power)	Takeoff at MaxToPower (full power)
Pitch over and cutback to climb power. Accelerate to zero flaps retracting flaps on schedule (clean configuration)[xlviii]	Climb at constant speed to 1,500 feet AFE	Climb to 1,000 feet AFE and pitch-over to accelerate at full power to clean configuration
Climb at constant speed to 3,000 feet AFE	Reduce thrust to Climb Power	At Clean Configuration, cutback top climb power
	Climb at constant speed to 3,000 ft AFE	Climb at constant speed to 3,000 ft
Upon achieving 3,000 feet AFE, accelerate to 250 KCAS[xlviii]	Accelerate while retracting flaps to zero (clean configuration)	Upon achieving 3,000 feet AFE, accelerate to 250 KCAS
	Continue accelerating to 250 KCAS	
Upon achieving 250 KCAS, climb to 10,000 feet AFE	Upon achieving 250 KCAS, climb to 10,000 feet	Upon achieving 250 KCAS, climb to 10,000 feet

Figure 10 : Procédures standard, ICAO A et ICAO B dans le logiciel de modélisation AEDT

« Vous déclarez dans votre étude que : « Les arrivées nocturnes d'avions tels que l'Airbus A330 et les Boeing B777 et B747 ont tendance à avoir une influence significative sur la taille et la forme des contours du bruit. » Est-il envisageable pour les compagnies que le Gouvernement fédéral interdise ce type de vols pendant la nuit ? Quelles seraient les conséquences en matière économique et en terme d'impact sonore ? De manière globale, Envisa peut-elle étudier l'impact qu'aurait la mise en œuvre de nuits silencieuses tous les jours de la semaine au lieu de 3x/semaine pendant la période de minuit à 6h du matin et de 23h à 6h30 du matin, ceci tant au niveau de l'aéroport, que des compagnies aériennes et des activités économiques en général ? »

Des modélisations et des réponses à ces questions sont disponibles dans les scénarios 2a, 2b et 2c.

« Quelles seraient les normes de vent à appliquer à l'aéroport de Bruxelles-National afin de réduire l'utilisation des pistes non PRS (pistes 01, 07L et 07R) tout en garantissant la sécurité aérienne ? De plus, quels seraient les aspects opérationnels à considérer afin de garantir la sécurité aérienne lors des changements de configurations de pistes ? »

Le PRS est déjà tolérant en ce qui concerne le vent arrière. 7 kt (13 km/h) n'est pas un « petit » vent arrière. Il n'y a pas de « critère de sécurité », les composantes les plus sûres de vent arrière et de vent de travers sont 0 kt. Se référer à la section Réponse à une éventuelle évolution des normes de vent pour une réponse complète. Le PRS est juste une recommandation et un pilote peut choisir de refuser d'atterrir s'il considère que les conditions de vent ne sont pas bonnes. Si l'on imagine que le PRS incluait une limite de vent arrière de 20 kt pour une piste, l'utilisation des pistes resterait toujours à peu près la même, parce qu'aucun pilote/contrôleur ne voudrait atterrir/faire atterrir sur cette piste dans ces conditions.

3.4 *Région de Bruxelles-Capitale*

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale propose « *l'amélioration techniques des pistes, comme le placement d'un EMAS en bout de piste 19* ».

L'EMAS (Engineered Material Arresting System) est un système d'urgence servant à arrêter un avion sortant de piste longitudinalement. Il s'agit d'une surface composée de sable et gravier recouvert de béton friable. Si l'avion venait à sortir de piste, il serait violemment freiné lorsqu'il rentrerait en contact avec l'EMAS.

L'intérêt de ce système est de permettre à un avion de ne pas continuer sa course sur une distance trop grande après la piste. Si un obstacle, une étendue d'eau, une route, des habitations, etc. se situent en bout de piste et qu'un avion venait à sortir de piste, l'EMAS permettrait de le freiner avant qu'il n'entre en contact avec l'obstacle, réduisant ainsi considérablement les risques de pertes humaines et de dégât matériel.

L'EMAS n'est pas une solution anodine pour l'avion, ce système engendrant de lourds dommages au train d'atterrissage de l'appareil. Il s'agit d'un système exclusivement d'urgence, servant de dernier recours pour arrêter un appareil dont la sortie de piste est inéluctable. Cette situation ne peut être le résultat que de graves événements précédant le roulage sur la piste.

D'un point de vue opérationnel normal, l'EMAS ne peut être pris en compte. Il n'est pas possible pour un pilote de considérer une distance d'atterrissage ou d'arrêt décollage supérieure si un EMAS est installé en bout de piste. L'installation d'un EMAS n'aurait donc qu'un impact sécuritaire sur les opérations aériennes, en cas de risque identifié de sortie longitudinale de piste, mais aucune conséquence en termes de bruit.

3.5 *Région Flamande*

La région Flamande a d'abord émis des remarques concernant le modèle de calcul de bruit appliqué :

« *La dernière version AEDT v. 3c est compatible avec ECAC.Doc 29 4e édition (2016), et fait usage de la base de données ANP v. 2.2 avec entre autres des compléments des types d'avions plus récents (A350-941 en 737-8 Max). Une mise à jour des calculs avec la version la plus récente de AEDT v. 3c peut par conséquent être envisagée* ».

La dernière version d'AEDT, AEDT 3d, qui utilise la base de données ANP v2.3, est utilisée dans cette étude.

« *La Région flamande demande que le rapport indique clairement comment la méthode de calcul appliquée avec l'outil AEDT se situe précisément par rapport à la méthode de calcul européenne issue de la Directive (UE) 2015-996 telle que récemment actualisée, et quelles sont les différences dans la méthodologie de calcul des courbes de bruit sur ce plan* ».

La méthode de calcul d'AEDT 3d suit la méthode de calcul ECAC.Doc 29 4ème édition, qui a servi à actualiser la directive UE 2015-996, donc la méthode est la même.

« Les données d'entrée sont répertoriées en détail dans L'Appendix A. Dans la section A-1 Weather Data à la page 86, il y a une référence à un standard atmosphère avec une vitesse moyenne de vent de 7,28 knts. Dans l'étude BAC réalisée par L'UGent5 , un vent de face moyen de seulement 4,1 knts a été retenu pour toutes les pistes lors du calcul des courbes de bruit pour l'année 2017. Dans quelle mesure ces différentes valeurs pour la vitesse du vent présumée sont-elles compatibles ? »

Les données météorologiques utilisées dans AEDT pour Bruxelles sont des moyennes, calculées à partir des données qui proviennent de l'Integrated Surface Dataset (ISD), qui pour Bruxelles contient les données météorologiques du METAR de l'aéroport. Pour la modélisation des contours de bruit en 2019, la vitesse moyenne du vent qui est utilisée a une valeur de 7,19 kt. Les données utilisées par l'UGent5 sont celles disponibles via Brussels Airport Company.

« *Afin de valider le modèle, la moyenne annuelle des résultats de mesure dans les stations de mesure permanentes de BAC, Bruxelles Environnement et le département 'Omgeving' peut éventuellement être incluse dans une analyse comparative des valeurs mesurées et calculées.* »

Les valeurs mesurées ont été comparées aux valeurs quantifiées pour les stations de mesure de l'aéroport et de Bruxelles-Environnement, pour les années 2017 et 2019.

« Par contre, la Région flamande ne peut accepter les propositions visant à modifier certaines données d'entrée du modèle de calcul (par exemple les trajectoires de vol ou d'autres paramètres relatifs aux immissions) en fonction d'une meilleure concordance avec les résultats de mesure. »

Aucun ajustement n'est fait pour modifier les données d'entrée.

4 Explications sur les pratiques opérationnelles et leur impact

4.1 *Le vent, le choix des pistes et le PRS*

Le PRS, « Preferential Runway System » ou système préférentiel d'utilisation des pistes, de l'aéroport de Brussels-National, est un système de désignation des pistes en service spécifique à cet aéroport visant à définir une trame d'utilisation des pistes, selon l'heure, le jour et les conditions de vent.

Cette partie du rapport a pour objectif de fournir un éclairage sur l'impact du vent sur les opérations aériennes, les menaces attenantes, les principes de fonctionnement d'un PRS ainsi que ses particularités à l'aéroport de Brussels-National. Cette analyse se divise en quatre sous-parties :

- Rappels sur le fonctionnement du vent
- La mesure et l'affichage du vent
- Principes généraux sur le choix des pistes en service
- Explication et analyse du PRS à Brussels-National.

Plusieurs remarques ont été faites par les parties judiciaires et portées à l'intention d'Envisa sur ce sujet du vent et du PRS.

Avant de développer et d'aborder toute considération théorique sur le vent ou toute considération juridique sur les impacts du PRS, il est primordial de rappeler à toutes les parties judiciaires que, quelle que soit la définition actuelle du PRS à Brussels-National, le choix de la piste en service à un instant donné fera toujours et doit toujours faire prévaloir la sécurité avant tout autre facteur. La réduction du bruit pour les riverains doit être un paramètre à prendre en compte dans le choix des pistes en service, mais cet élément ne pourra en aucun cas prendre le dessus sur la sécurité des vols. Il s'agit là d'un des principes fondamentaux de l'aéronautique, que chaque partie prenante se doit de respecter, quel que soit l'aéroport ou le pays.

4.1.1 Rappels sur le vent

Le vent correspond au mouvement d'une masse d'air. S'il n'y a pas de vent au niveau du sol, cela signifie que la masse d'air est immobile par rapport à celui-ci.

4.1.1.1 Les différents vents

Il est important de comprendre dans un premier temps qu'il existe différents types de vents, en fonction de l'altitude. Dans notre cas, les vents les plus intéressants sont ceux de surface, directement mesurés à l'aéroport, et ceux à une altitude d'environ 2000 ft (600 m), correspondant aux vents subis pendant la phase d'approche de l'avion.

Le vent varie selon l'altitude. Dans les couches basses de l'atmosphère, le vent au niveau du sol est généralement plus turbulent et de moindre intensité que le vent en altitude. Cela est causé par la friction avec le sol, les obstacles et les constructions. A une altitude de quelques centaines de mètres, l'intensité du vent augmente car

il y a une réduction des frottements. Par exemple, autour de Bruxelles se trouvent plusieurs collines, réduisant l'intensité du vent au niveau du sol.

De plus, dans l'hémisphère Nord, il change légèrement de direction, dans le sens horaire, lorsque l'on gagne en altitude. Durant la phase d'approche approche, lorsque l'avion perd de l'altitude, le vent aura donc généralement tendance à tourner dans le sens antihoraire.

D'autres phénomènes surviennent et différents vents existent lorsque l'on monte au-delà du « vent à 2000 ft », mais ces vents ne nous concernent pas dans le cadre de cette étude.

Le vent qui est rapporté sur un aéroport, que ce soit par le METAR, l'ATIS ou le contrôleur, est le vent de surface, directement mesuré au niveau du sol. Il ne s'agit pas du vent à 2000 ft qui, comme nous venons de le dire, est généralement de plus grande intensité et d'une directement légèrement différente.

Bien que chaque situation soit différente selon les conditions météo, une règle approximative nous dirait que le vent au tout début de la phase d'approche est environ 50% plus élevé, de jour, que le vent mesuré au niveau du sol.

4.1.1.2 Les caractéristiques du vent

Le vent est communément représenté par deux nombres : la direction de provenance et sa vitesse. La direction est exprimée en degrés – par exemple, 270° signifie que le vent vient de l'Ouest – et sa vitesse en kt (kt). Ces deux données peuvent être représentées graphiquement par un vecteur, lui-même divisible en deux composantes : le vent de face ou arrière et le vent de travers.

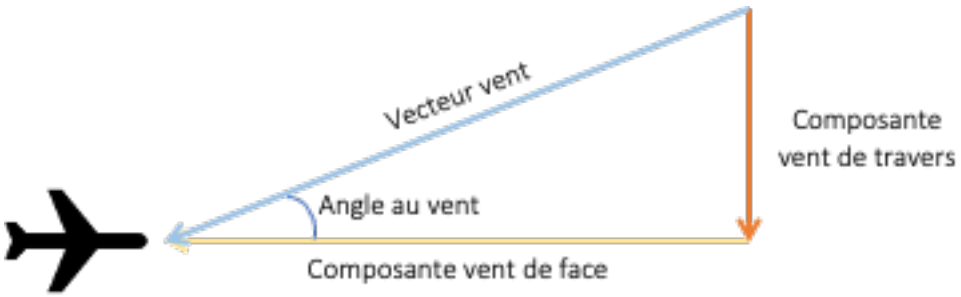


Figure 11 : Décomposition des vecteurs de vent

Le vent représente le mouvement de l'air. Un avion est un objet se déplaçant lui-même dans cet air, donc tout mouvement de la masse d'air par rapport au sol vient s'additionner aux mouvements de l'avion à l'intérieur de cette masse d'air. Le fonctionnement est très similaire à celui d'un bateau pris dans du courant : le bateau se déplace sur l'eau, et l'eau elle-même se déplace par rapport à la rive. Le mouvement du bateau final par rapport à la rive est donc la somme des vecteurs de son mouvement et de celui de l'eau.

Un aéronef peut exprimer sa vitesse par rapport à deux référentiels : l'air et le sol. Quand nous parlons de vitesse par rapport à l'air (appelée vitesse propre), il s'agit de la vitesse de l'aéronef dans la masse d'air, indépendamment du mouvement de cette masse d'air par rapport au sol – et donc indépendamment du vent. Quand nous parlons de vitesse sol, il s'agit de la vitesse de l'avion par rapport au sol, qui est la résultante de son vecteur de trajectoire par rapport à l'air et du vecteur vent.

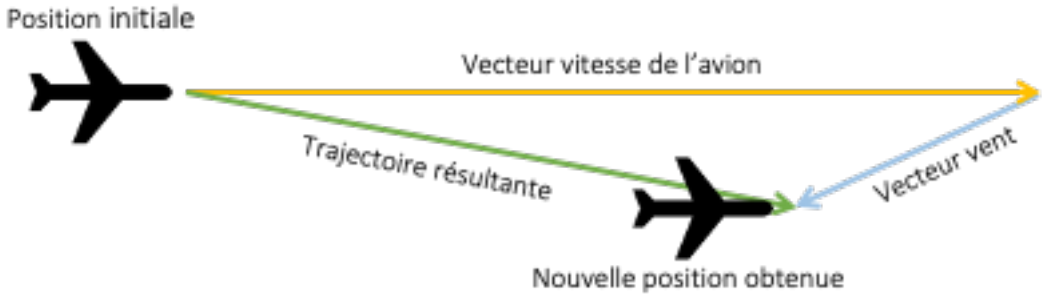


Figure 12 : Trajectoire air et trajectoire sol

4.1.1.3 Les caractéristiques du vol associées

Pour voler, un avion a besoin de « vitesse air ». C'est ce paramètre qui est piloté. La vitesse sol est quant à elle « subie ». Lorsque la « vitesse air » est faible, l'avion est proche du décrochage. C'est pourquoi lors des phases de décollage ou d'atterrissage, où cette vitesse est faible, le contrôle de ce paramètre est primordial.

Une approche sur une piste s'effectue à une « vitesse air » calculée, représentant un paramètre fixe qu'il est primordial de tenir constant durant la phase finale de l'approche. Ce paramètre est calculé selon les conditions du jour et notamment le poids de l'avion. La « vitesse sol » qui en résulte est subie – elle n'a d'ailleurs pas d'impact direct sur la capacité de vol de l'avion. Cependant, durant l'approche, le vent devient un paramètre critique à surveiller car il a un impact majeur sur les performances de l'appareil en termes de tenue de plan, d'axe, et de distance d'arrêt.

4.1.1.4 Le vent de face

La composante de vent de face est la composante du vecteur vent ressentie dans l'axe longitudinale de l'avion, de l'avant vers l'arrière. Le vent étant rarement parfaitement parallèle à cet axe, cette composante est généralement dérivée grâce à un simple calcul trigonométrique :

$$Composante\ vent\ de\ face = Vitesse\ du\ vent \times cos(angle\ du\ vent\ par\ rapport\ à\ l'axe\ longitudinal\ de\ l'avion)$$

Si le vent souffle à 90° par rapport à l'axe de l'avion, sa composante vent de face sera nulle (cos(90°) = 0). Si l'avion suit un cap Nord et que le vent souffle à 20 kt depuis le 030°, donc qu'il vient de 30° à droite du nez de l'avion, la composante de vent de face est alors de 20 x cos(30°) ≈ 17 kt.

Le vent de face ralentit un avion par rapport au sol. Cela signifie que sa « vitesse sol » est plus faible que sa « vitesse air ». Dans l'exemple précédent, si l'avion évolue à 150 kt en vitesse air, sa vitesse sol sera de 133 kt car il subit une composante de vent de face de 17 kt.

Lors des phases de décollage et d'atterrissage, le vent de face est un atout car l'aéronef nécessite une longueur de piste réduite pour les phases d'accélération et de freinage. Au décollage, le vent de face permet également d'avoir un gradient de montée plus élevé : la « vitesse sol » étant plus faible, l'avion parcourt moins de distance

par rapport au sol pour un même taux de montée. Cela permet d'atteindre une altitude plus élevée pour un point donné de la procédure de départ.

Au sol, pour les phases de décollage et d'atterrissage, le vent de face est donc la composante de vent parallèle à l'axe de piste, soufflant dans la direction opposée au sens du départ ou de l'arrivée.

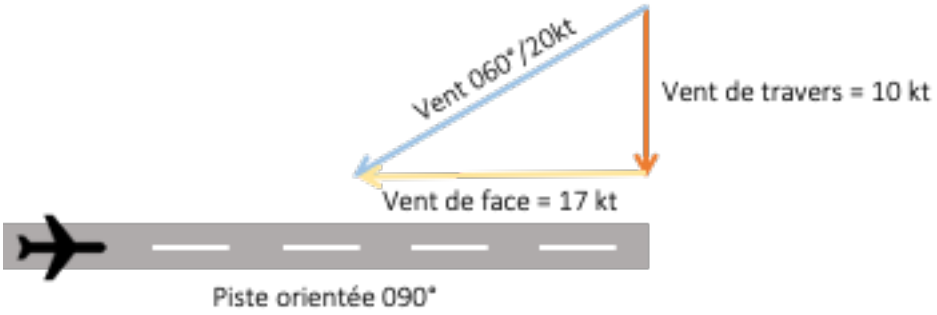


Figure 13 : Composantes de vent sur piste – Vent de face

4.1.1.5 Le vent arrière

La composante « vent arrière » se calcule exactement de la même façon que celle pour le vent de face, mais le vent dans ce cas provient d'un secteur arrière.

$$Composante\ vent\ arrière = Vitesse\ du\ vent \times cos(angle\ du\ vent\ par\ rapport\ à\ l'axe\ longitudinal\ de\ l'avion)$$

Si la trajectoire est orientée au cap Nord, avec un vent provenant de la direction 150°, cela représente un angle au vent de 30° secteur arrière. Pour 20 kt de vitesse du vent, la composante arrière sera de 17 kt. Le vent arrière augmente la « vitesse sol » par rapport à la « vitesse air ». Si l'avion vole à 150 kt en « vitesse air », sa « vitesse sol » serait alors de 167 kt.

Lors des phases de départ et d'arrivée, le vent arrière a donc pour effet de rallonger les distances de piste nécessaires. De plus, les gradients de montée sont plus faibles au départ, et le suivi des plans d'approche est plus difficile lors des arrivées.

Au sol, pour le décollage ou l'atterrissage, le vent arrière est donc la composante de vent parallèle à l'axe de piste, soufflant dans la direction du sens du départ ou de l'arrivée.

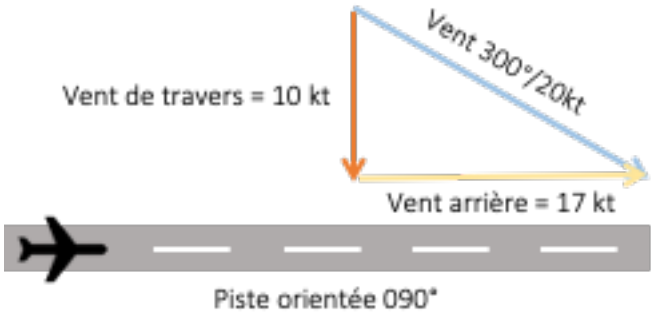


Figure 14 : Composantes de vent sur piste – Vent arrière

4.1.1.6 Le vent de travers

Le vent de travers est la composante de vent soufflant perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'avion. Il se calcule également de manière simple grâce à un peu de trigonométrie :

$$Composante\ vent\ de\ travers = Vitesse\ du\ vent \times sin(angle\ du\ vent\ par\ rapport\ à\ l'axe\ longitudinal\ de\ l'avion)$$

Si le vent souffle parallèlement à l'axe longitudinal de l'avion (qu'il est donc pleinement de face ou arrière), l'angle au vent est de 0° et la composante vent de travers est de zéro (sin(0°) = 0)

Si l'angle au vent est de 45° pour une force de 20 kt, la résultante vent de travers sera de 20 x sin(45°) ≈ 14 kt.

Le vent de travers a un impact sur la route suivie par l'avion. Tout comme le courant impacte le cap suivi par un bateau, le vent de travers oblige un avion a changé son cap pour avancer dans une direction donnée. Si le vent vient de la droite, l'avion doit prendre un cap légèrement plus à droite s'il veut continuer à aller tout droit. Cet effet est d'autant plus marqué que la vitesse de l'avion est faible et que la force du vent est élevée. Vu depuis le sol, l'avion semble donc avancer légèrement de travers, « en crabe ».

Ce phénomène est particulièrement visible lors d'une approche par fort vent de travers : on observe les avions descendant vers la piste, leur axe longitudinal non aligné avec celui de la piste. Leur nez est orienté vers le vent, afin de rester sur l'axe de la piste.

Afin de ne pas exercer trop de contrainte sur le train d'atterrissage, la plupart des avions ont besoin de « décraber », c'est-à-dire de ramener l'axe longitudinal de l'avion dans l'axe de la piste, juste avant que les roues touchent le sol. Cette action est réalisée manuellement par le pilote. Bien qu'elle soit considérée comme normale, elle reste délicate et sa complexité est proportionnelle à l'intensité du vent et à celles des rafales. Le vent de travers est généralement considéré comme une menace par un équipage.

Au sol, pour le décollage ou l'atterrissage, le vent de travers est donc la composante de vent perpendiculaire à l'axe de piste.

4.1.1.7 Les rafales

La force et la direction ne sont pas les seuls facteurs liés au vent affectant les performances et la stabilité d'un avion lors de son décollage ou son atterrissage. Les rafales de vent sont généralement considérées comme une menace par les équipages.

En langage aéronautique, une rafale a une définition bien précise : une augmentation de la vitesse maximale du vent d'au moins **5 kt** par rapport à la vitesse moyenne mesurée, et ce pendant **3 secondes** (définition expliquée plus bas).

Lorsque le vent est laminaire et constant, il est plus facile pour un pilote de se positionner dans ce vent pour gérer sa trajectoire d'arrivée ou de départ. Une fois les corrections associées à ce vent effectuées, il n'a plus qu'à les garder constantes. Lorsque le vent est changeant et accompagné de rafales, l'avion est constamment dévié de sa trajectoire, et garder cette dernière constante devient plus difficile. Une rafale de vent a un fort effet déstabilisateur. Elle correspond à un accroissement ponctuel du vent et vient donc perturber la correction appliquée à la trajectoire sans rafale. Les rafales créent donc une augmentation de la charge de travail dans les cockpits.

Dans certains cas de vent fort accompagné de rafales, typiquement dans des situations d'orages, de fronts actifs, ou de situations dépressionnaires marquées, il arrive que l'action déstabilisatrice de ces rafales soit tellement forte que les remises de gaz s'enchaînent sur une piste donnée, bien que le vent soit pourtant considéré comme dans les limites prescrites par les constructeurs ou les opérateurs pour ces avions.

4.1.2 La mesure du vent de surface

L'annexe 3 de l'OACI sur les Services Météorologiques pour la Navigation Aérienne Internationale donne des définitions sur la mesure du vent.

Le vent de surface est, par définition, le vent rencontré sur ou juste au-dessus de la piste. Selon l'Annexe 3, « *il est recommandé que les observations du vent de surface soient faites à une hauteur de 10 ± 1 m (30 ± 3 ft) au-dessus du sol.* »

De plus, « *il est recommandé que les observations représentatives du vent de surface soient effectuées au moyen de capteurs situés en des emplacements appropriés. Les capteurs utilisés pour les observations du vent de surface effectuées aux fins des messages d'observations régulières et spéciales locales devraient être situés de façon à fournir la meilleure indication possible des conditions le long de la piste et dans la zone de toucher des roues. Aux aérodromes où la topographie ou les conditions météorologiques prédominantes sont la cause d'importantes différences du vent de surface sur les diverses parties de la piste, il est recommandé d'installer des capteurs additionnels.*

Note – Étant donné qu'il n'est pas possible en pratique de mesurer le vent de surface directement sur la piste, les observations du vent de surface pour le décollage et l'atterrissage devraient représenter la meilleure indication réalisable des vents qu'un aéronef rencontrera au cours du décollage et de l'atterrissage. »

A Brussels-National, le vent est mesuré grâce à 4 anémomètres situés proches des pistes. Pour une piste donnée, les données de vent sont fournies par l'anémomètre le plus proche de cette piste. Ces anémomètres sont visibles sur le site internet de BATC et l'image suivante indique leurs emplacements.

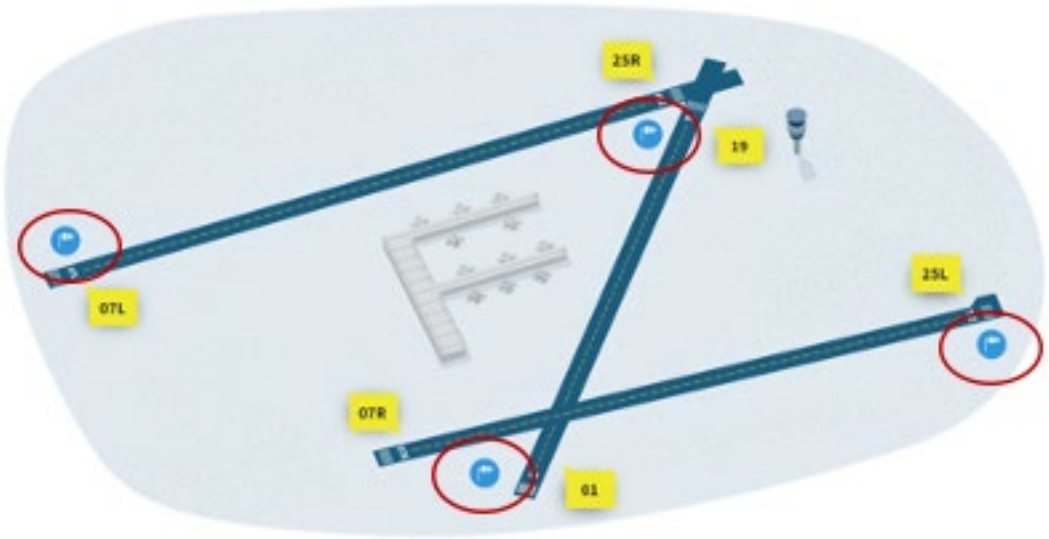


Figure 15 : Emplacements des anémomètres pour la mesure du vent

Le vent est fourni par le METAR, l'ATIS, ou le contrôleur au moment où les clairances de décollage et d'atterrissage sont émises ou à la demande de n'importe quel pilote. Il peut également être estimé en observant les manches à air situées sur l'aéroport, bien que cette estimation ne soit qu'une aide complémentaire.

Le vent est rapporté en dizaine de degrés pour la direction, et en kt (nœuds) arrondis à l'unité pour la vitesse.

4.1.2.1 Moyenne des observations du vent

Cas du METAR

Sur un METAR, le vent reporté est censé être la moyenne des observations effectuées sur **10 minutes**, comme le précise l'Annexe 3 de l'OACI :

« *La période d'établissement de la moyenne des observations du vent de surface sera de 10 minutes pour les METAR et les SPECI ; toutefois, si la direction ou la vitesse du vent présente une discontinuité marquée au cours de cette période de 10 minutes, seules les données observées depuis cette discontinuité serviront à l'établissement de la moyenne, et la période d'établissement de la moyenne sera réduite en conséquence.*

Note – Il y a une discontinuité marquée lorsqu'il se produit un changement brusque et soutenu de direction du vent de 30° ou plus, avec une vitesse du vent de 5 m/s (10 kt) avant ou après ce changement, ou un changement de vitesse du vent de 5 m/s (10 kt) ou plus, durant au moins 2 minutes. »

Dans cette définition, une « discontinuité marquée » ne fait pas référence à une rafale, mais à une variation du vent, comme l'explique la définition fournie dans la note ci-dessus.

Cas de l'ATIS et de l'affichage ATS

L'Annexe 11 de l'OACI sur les Services de la Circulation Aérienne et spécifie que les renseignements météorologiques de l'ATIS soient « *extraits des messages d'observations météorologiques régulières ou spéciales locales.* » L'Annexe 3 de l'OACI précise ainsi que la moyenne des observations du vent dans ce cas est effectuée sur **2 minutes** :

« *La période d'établissement de la moyenne des observations du vent de surface sera de 2 minutes pour les messages d'observations régulières et spéciales locales et pour les affichages du vent situés dans les locaux des organismes ATS.* »

Cela signifie également que le vent est représenté aux contrôleurs en étant moyenné sur 2 minutes, et que c'est cette valeur qui est fournie lors de l'édition des messages ATIS. Il est cependant courant que les services ATS aient également à disposition un affichage donnant la mesure du vent instantané à titre d'information.

4.1.2.2 Définition officielle d'une rafale

Le concept de la rafale a déjà été rappelé plus haut. Ici nous allons rappeler comment une rafale est précisément définie du point de vue de la mesure du vent.

L'OACI, dans l'Annexe 3, nous donne les éléments suivants :

« 4.1.5.2 c) *Les variations par rapport à la vitesse moyenne du vent (rafales) au cours des 10 dernières minutes seront signalées lorsque la vitesse maximale du vent dépasse la vitesse moyenne :*

1) *D'au moins 2,5 m/2 (5 kt) dans les messages d'observations régulières et spéciales locales et que des procédures antibruit sont utilisées en application des PANS-ATM (Doc 4444) ; ou*
2) *D'au moins 5 m/s (10 kt) dans les autres cas.* »

En ce qui concerne l'aéroport de Brussels-National, nous nous trouvons dans le premier cas stipulé ici. De plus, la recommandation suivante est émise :

« *Il est recommandé que la période d'établissement de la moyenne pour la mesure des variations de la vitesse moyenne du vent (rafales) signalées selon l'alinéa c) du § 4.1.5.2 soit de 3 secondes pour les messages d'observations régulières locales, les messages d'observations spéciales locales, les METAR, les SPECI et les affichages de vent utilisés dans les locaux des organismes des services de la circulation aérienne pour indiquer les variations par rapport à la vitesse moyenne du vent (rafales).* »

La définition d'une rafale selon l'OACI est donc une augmentation de la vitesse maximale du vent d'au moins **5 kt** par rapport à la vitesse moyenne mesurée, et ce pendant **3 secondes**. Cette définition est valable pour toute information de vent, qu'elle provienne du METAR, de l'ATIS ou directement du contrôleur.

4.1.3 Choix de la piste en service – Principes généraux

4.1.3.1 Principes théoriques

Un avion a besoin de portance pour décoller. Cette portance est générée par l'écoulement de l'air le long des ailes. Dans un environnement sans aucun vent, la masse d'air est fixe par rapport au sol. Le seul moyen de générer un écoulement d'air autour de l'aile est donc grâce à la vitesse de l'avion, le déplacement au sein de la masse d'air générant un « vent relatif ».

Ainsi, pour décoller, l'avion va accélérer sur la piste et atteindre une vitesse qui générera suffisamment de portance pour permettre l'envol. Comme expliqué précédemment, ce n'est pas la vitesse par rapport au sol qui importe, mais celle par rapport à l'air. Un avion roulant à la vitesse de 10 kt sur un taxiway, avec un vent arrière de 10 kt également, a un vent relatif de 0 kt. Il n'y a alors aucun écoulement d'air sur les ailes. Pour compenser ce vent arrière, s'il devait décoller dans ces conditions, sa vitesse sol devrait être supérieure de 10 kt à celle habituellement obtenue lors d'un décollage sans vent. Pour une vitesse de rotation[1] (ici arbitraire) de 140 kt, l'avion doit évoluer à 150 kt par rapport au sol.

A l'inverse, un avion roulant à 10 kt au sol avec un vent de face de 10 kt expérimente un vent relatif de 20 kt sur ses ailes. Pour une vitesse de rotation de 140 kt, l'avion a une vitesse de 130 kt par rapport au sol.

Lors de l'atterrissage, la même logique s'applique : pour une vitesse d'approche (ici arbitraire) de 140 kt, l'avion n'est qu'à 130 kt en vitesse sol s'il a 10 kt de vent de face, mais à 150 kt en vitesse sol s'il expérimente 10 kt de vent arrière.

Lors de ces phases de décollage et d'atterrissage, il est important de minimiser la vitesse de l'avion par rapport au sol tout en maximisant celle par rapport à l'air. C'est pourquoi les avions décollent et atterrissent toujours, dans la mesure du possible, avec une composante de vent de face. **Il est surtout important de minimiser le vent arrière**, ceci pour plusieurs considérations de sécurité qui seront expliquées dans la suite de ce chapitre.

Le choix de la piste en service ne dépend cependant pas uniquement du vent, d'autres paramètres entrent en considération dans le choix de la piste en service, tels que (liste non exhaustive) :

- La disponibilité des procédures d'approche
- L'évitement d'obstacles, temporaires ou non
- L'évitement de conditions météorologiques particulières (par exemple des cisaillements de vent, ou des cumulonimbus)
- Les travaux en cours sur les pistes et taxiways
- L'évitement de zones densément peuplées et les émissions sonores pour les riverains

Une liste des éléments pris en compte l'aéroport de Brussels-National est fournie ici : https://www.batc.be/fr/pistes-en-usage/le-choix-des-pistes/comment-les-pistes-sont-elles-choisies

4.1.3.2 Choix de la piste en service – Recommandations officielles

[1] Lors du décollage, vitesse indiquée à laquelle le pilote tire sur le manche pour que l'avion quitte le sol

Dans son *Doc 4444 – Gestion du trafic aérien (16ème édition, 2016)*, l'OACI publie ses recommandations quant au choix de la piste en service. Le détail des parties nous intéressant est fourni ici :

« L'expression « prise en service » sera utilisée pour désigner la piste ou les pistes qui, à un moment donné, sont considérées par la tour de contrôle d'aérodrome comme étant celles qui conviennent le mieux aux types d'aéronefs qui doivent atterrir à l'aérodrome ou en décoller. »

« Normalement, un aéronef atterrira et décollera face au vent, à moins que la sécurité, la configuration de la piste, les conditions météorologiques et les procédures d'approche aux instruments disponibles ou les conditions de la circulation aérienne ne rendent préférable une autre direction. Toutefois, pour choisir la piste en service, l'organisme assurant le contrôle d'aérodrome prendra en considération, outre la vitesse et la direction du vent à la surface, d'autres facteurs tels que : circuits d'aérodrome, longueur des pistes, aides à l'approche et à l'atterrissage utilisables. »

« Une piste pour le décollage et l'atterrissage, appropriée à l'exploitation, peut être désignée aux fins de l'atténuation du bruit, l'objectif étant d'utiliser autant que possible les pistes qui permettent aux avions d'éviter les zones sensibles au bruit au cours des phases de départ initial et d'approche finale du vol. »

« En principe, une piste ne devrait être choisie aux fins de l'atténuation du bruit à l'atterrissage que si elle est équipée d'un dispositif de guidage approprié sur la pente de descente, par exemple un ILS ou, pour l'exploitation en conditions météorologiques de vol à vue, un indicateur visuel de pente d'approche. »

« Un pilote commandant de bord peut, pour des raisons de sécurité, refuser une piste proposée aux fins de l'atténuation du bruit »

« L'atténuation du bruit ne sera pas un facteur déterminant pour la désignation des pistes dans les circonstances suivantes :

- *a) Si l'état de la surface de la piste est compromis (par exemple présence de neige, de neige fondante, de glace, d'eau, de boue, de caoutchouc, d'huile ou d'autres substances) ;*
- *b) Pour l'atterrissage :*
  1. *Si la hauteur du plafond est inférieure à 150 m (500 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome ou si la visibilité est inférieure à 1900 m ; ou :*
  2. *Si l'approche impose d'utiliser des minimums verticaux supérieurs à 100 m (300 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome et :*
     - *i. Si la hauteur du plafond est inférieure à 240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome ; ou :*
     - *ii. Si la visibilité est inférieure à 3000 m ;*
- *c) Pour le décollage, si la visibilité est inférieure à 1900 m ;*
- *d) Si un cisaillement de vent a été signalé ou prévu ou si l'on prévoit que des orages auront une incidence sur l'approche ou le départ ;*
- e) *Si la composante transversale du vent, y compris les rafales, dépasse 28 km/h (15 kt) ou si la composante vent arrière, y compris les rafales, dépasse 9 km/h (5 kt). »*

L'OACI précise un principe général qui est le même que celui cité plus haut : le choix de la piste en service doit permettre des décollages et atterrissages avec une composante de vent de face, sauf quand d'autres éléments opérationnels, de sécurité ou météorologiques encouragent à faire autrement. De plus l'OACI se penche sur la question du bruit et précise bien que le choix des pistes peut se faire afin d'atténuer le bruit pour les zones habitées autour de l'aéroport, comme cela est le cas à l'aéroport de Bruxelles.

L'OACI précise également les conditions dans lesquelles le bruit ne pourrait plus être un critère de sélection des pistes. Parmi celles-ci figurent un certain nombre de conditions météorologiques de visibilité et de plafond

nuageux, ainsi que des conditions d'état des pistes. **Concernant le vent, les limites recommandées par l'OACI sont les suivantes :**

- **Vent de travers : 15 kt maximum (rafales comprises)**
- **Vent arrière : 5 kt maximum (rafales comprises)**

4.1.3.3 Impact sécuritaire du vent arrière sur les procédures de décollage et d'atterrissage

Nous allons nous pencher ici sur les aspects de sécurité liés à une composante de vent arrière sur les pistes. Nous parlons principalement ici du vent mesuré au niveau du sol et fourni par le contrôleur ou l'ATIS. Un vent arrière entraîne plusieurs menaces, principalement liées aux performances de l'appareil et à la longueur de piste disponible – Lors d'une procédure de décollage/atterrissage, l'équipage calcule la distance de piste nécessaire théorique. Celle-ci peut augmenter significativement, de plusieurs centaines de mètres selon le type d'appareil, en cas de vent arrière significatif. Une longueur de piste nécessaire plus grande implique une marge de sécurité plus faible en cas d'erreur ou de défaillance d'un système lors de ces phases. Les risques qui en découlent sont de plusieurs types, et apparaissent principalement en cas d'arrêt du décollage (par exemple si une panne intervient lors de la course au décollage) ou lors de l'atterrissage.

Risque de sortie longitudinale de la piste – du fait d'une marge de sécurité plus faible (c'est-à-dire une longueur de piste théorique restante pour arrêter l'appareil plus faible). Ce risque se concrétiserait en cas d'événement additionnel, heureusement rare, tel qu'une erreur de pilotage ou la défaillance d'un système critique pour cette phase du vol.

Risque d'échauffement des freins – afin de minimiser la diminution de cette marge de sécurité évoquée, il est courant que l'équipage choisisse un niveau de freinage automatique plus élevé en cas de vent arrière. Cela implique une plus forte sollicitation des freins si l'on garde les autres paramètres constants (tels que l'utilisation des inverseurs de poussée). Les freins s'échauffent alors davantage et peuvent même surchauffer, amenant plusieurs conséquences :

- Dans un cas extrême, l'échauffement peut être tel qu'une intervention des services de sauvetage et de lutte contre l'incendie est nécessaire. Dans ce cas, un feu est à craindre au niveau du train d'atterrissage, voir même un risque d'explosion du pneu.
- Dans un cas moins extrême, l'échauffement des freins peut imposer un temps de refroidissement obligatoire avant que l'appareil ne puisse repartir. La durée nécessaire au refroidissement peut souvent être supérieure au temps d'escale escompté dans le cas de vols court et moyen-courrier, ce qui entraîne un retard et une légère perturbation des opérations.

Prise en compte de l'état de la piste – Le vent n'est pas le seul élément impactant les performances. L'état de la piste (mouillée ou contaminée par exemple) est un facteur majeur dans le calcul des performances de décollage et d'atterrissage, car il a un impact considérable sur les capacités de freinage d'un avion. Ainsi, ajouter une composante de vent arrière à une piste non sèche, voir contaminée, représente une sérieuse menace et impacte grandement les performances des appareils – les menaces s'additionnent. Les conséquences peuvent être telles que les équipages demanderont un changement de piste afin de supprimer la composante de vent arrière et la menace associée et ainsi garantir une marge de sécurité raisonnable.

4.1.3.4 Gestion de la menace vent arrière

Les pilotes sont chargés d'atténuer la menace vent arrière. En situation normale, ils optimiseront les paramètres du décollage ou de l'atterrissage (puissance moteur, vitesses, niveau de freinage automatique) afin de garantir une marge de sécurité raisonnable.

En situation anormale, à la suite d'une panne ou un problème quelconque, un appareil peut être amené à devoir se poser rapidement. Le vent arrière devient une menace qui s'ajoute à cette situation, notamment dans le cas :

- D'un atterrissage au-delà ou proche de la masse maximale autorisée. Certaines situations peuvent nécessiter un retour rapide après le décollage (urgence médicale, feu et/ou fumée, etc.), et tous les appareils n'ont pas la possibilité de se délester d'une partie de leur carburant en vol. Ils doivent donc parfois atterrir à une masse élevée, donc à une vitesse air également supérieure. Le vent arrière vient s'ajouter à cette vitesse air, pour aboutir à une vitesse sol très importante, génératrice des risques évoqués plus haut.
- D'une situation technique dégradée de l'appareil. Des pannes de différentes natures peuvent venir impacter la maniabilité et la capacité à s'arrêter rapidement sur la piste. Ici encore, le vent arrière vient amplifier les menaces associées.

4.1.3.5 Impacts environnementaux et sonores du vent arrière

Chaque nœud de vent arrière supplémentaire entraînera une utilisation légèrement supérieure des moteurs des avions, que ce soit pour le décollage ou l'atterrissage, comme expliqué ci-dessous. Cet accroissement des régimes moteurs, et donc des émissions sonores, est extrêmement variable selon le type d'appareil et de moteur, les conditions atmosphériques ainsi que l'état de la piste. Il est donc difficile de quantifier précisément l'impact ici. Bien que ces éléments soient notables, il est important de garder à l'esprit que la recherche d'une minimisation du vent arrière dans les opérations aériennes normales est quasi exclusivement dû à la sécurité des vols, principe beaucoup plus impactant que les considérations environnementales dans ce cadre-là.

Décollage

Généralement, un avion de ligne n'utilisera pas la pleine puissance de ses moteurs pour décoller. L'équipage calculera en amont, selon les conditions du jour, une puissance moteur réduite (si les conditions d'état de piste et de vent l'autorisent). L'avion accélérera plus lentement et utilisera plus de longueur de piste pour l'envol. Cependant, cette procédure présente plusieurs avantages : une usure réduite des moteurs, une réduction de la consommation du carburant et une réduction du bruit.

Moins de vent de face amène à moins réduire la puissance moteur afin de garantir des distances de décollage, et surtout d'accélération-arrêt toujours compatibles avec la piste en service. Plus de vent arrière a donc exactement le même effet, et entraîne une légère augmentation du régime moteur nécessaire au décollage, et donc une augmentation de la consommation de carburant et du bruit émis.

Durant la montée, le vent arrière entraîne une pente de montée plus faible, c'est-à-dire que pour atteindre une altitude donnée, la distance parcourue par rapport au sol sera supérieure. Donc pour un point donné, l'altitude sera plus faible et le bruit émis supérieur.

Atterrissage

Le vent arrière peut entraîner une plus forte utilisation des inverseurs de poussée d'un avion. Ce système permet à un appareil de rediriger le flux des moteurs vers l'avant, permettant de ralentir l'appareil. Ils peuvent être utilisés au ralenti quand cela est possible, afin de réduire la consommation de carburant et le bruit qu'ils génèrent.

Cependant, comme expliqué plus haut, en cas de vent arrière, les freins sont davantage sollicités pour une même utilisation des inverseurs de poussée. Afin de soulager cet effort supplémentaire, et si la piste s'avère de plus être non sèche, l'équipage peut choisir d'utiliser davantage les inverseurs, en allant au-delà du seuil de ralenti. Cela engendre une augmentation du régime des moteurs, et a donc pour conséquence une augmentation de la consommation de carburant et une augmentation du bruit pour les zones directement attenantes à l'aéroport.

Approche

Lorsque le vent est également de secteur arrière à l'altitude du début d'approche finale (2000 ou 3000 ft), la « vitesse sol » des avions est plus élevée, pour une même « vitesse air ». Les avions de ligne à réaction ont besoin d'anticiper les décélérations. Lorsque la procédure d'approche s'accélère du fait d'une vitesse sol élevée, la préparation de la machine, notamment sa configuration avec la sortie des volets et du train d'atterrissage, se fait plus tôt. Ces traînées sont fortement émettrices de bruit. En phase d'approche, elles peuvent représenter jusqu'à la moitié du bruit émis par un avion. Ici encore, l'augmentation du vent arrière peut avoir un effet néfaste en termes d'émissions sonores du fait de mises en configuration anticipées.

4.1.3.6 Impact sécuritaire des rafales

Une ancienne version du PRS de Brussels-National ne prenait pas en compte les rafales dans la limite de 7 kt de vent arrière, et autorisait 12 kt de rafales de vent arrière.

Une rafale n'est pas qu'une simple augmentation ponctuelle du vent, elle a un effet fortement déstabilisateur, notamment lors des procédures d'approche. Lorsque l'atmosphère est turbulente et que le vent se compose de rafales, la charge de travail peut considérablement augmenter dans le cockpit car la tenue de la trajectoire requiert plus de ressources de la part des pilotes lors de la phase finale d'approche. Cette action déstabilisatrice a un fort impact sur les distances d'atterrissage, et les menaces évoquées plus haut sont alors d'autant plus présentes.

Selon les opérateurs, il arrive que les rafales soient intégralement prises en compte dans le calcul des performances liées au vent. Ainsi, 7 kt de vent arrière avec des rafales atteignant 12 kt sont égales dans ces calculs à simplement 12 kt de vent arrière. Les conséquences d'une telle situation peuvent être importantes, car il n'est pas rare de trouver des opérations interdites au-delà de 10 kt de vent arrière.

4.1.3.7 Impact sécuritaire du vent de travers

Le vent de travers représente également une menace forte, bien qu'un avion puisse généralement accepter plus de vent de travers que de vent arrière pour atterrir ou décoller.

Lors d'un décollage, le vent de travers impose un travail accru pour la tenue d'axe de piste lors de la course au décollage. Après l'envol, l'appareil peut s'orienter dans le sens du vent afin de contrer la dérive provoquée par le vent de travers. Les équipages sont entraînés pour gérer cette menace, et des limites de vent de travers autorisées sont publiées par les opérateurs et compagnies aériennes selon le type d'appareil, la largeur et l'état de la piste. En cas de panne au décollage, un fort vent de travers est une menace augmentant le risque de sortie latérale de piste.

Lors de l'atterrissage, le vent de travers entraîne une forte charge de travail pour la tenue de la trajectoire lors de la phase d'approche finale. L'avion avancera en « crabe », le nez orienté dans le sens du vent, afin de rester sur l'axe finale. Un fort vent de travers pouvant régulièrement être accompagné de rafales, le risque d'approche non stabilisée / déstabilisée est supérieur dans ces situations. Les procédures normales imposent qu'une remise de gaz soit effectuée lorsque cela se produit. Enfin, en cas de fort vent de travers, notamment accompagné de rafales, les équipages peuvent choisir des vitesses d'approche plus élevées, augmentant la distance de piste nécessaire pour l'arrêt de l'appareil, et donc l'utilisation des freins ou des inverseurs de poussée si la longueur de piste restante venait à être trop faible.

4.1.3.8 Limites de vent publiées pour un aéronef

Chaque avion certifié se voit allouer des limites de vent arrière et de travers par son constructeur. Les opérateurs peuvent également ajouter des limites plus restrictives s'ils le jugent nécessaire. Ces limites peuvent également être variables selon l'état de la piste, sa largeur/longueur, l'expérience des pilotes, ou tout autre facteur jugé pertinent.

Ainsi, si le vent de travers maximum affiché dans la documentation officielle est supérieur au vent de travers actuellement présent sur la piste, cela ne signifie pas que l'avion en question pourra se poser dans tous les cas.

Ces limites ne sont pas des situations manichéennes. Une limite de 30 kt de vent de travers à l'atterrissage, assortie de la mention stipulant qu'il a été démontré que les caractéristiques de vol permettent un atterrissage en toute sécurité dans ces conditions, ne signifie pas que la situation est « non dangereuse » à 29 kt, et « dangereuse » à 31 kt, et qu'un atterrissage peut être entrepris en toute sérénité dès lors que le vent ne dépasse pas la limite publiée.

Dans les opérations quotidiennes, comme précisé plus haut, d'autres paramètres peuvent venir abaisser la limite de vent maximum autorisé. Il s'agit là de nouvelles limites « dures » que les équipages ne peuvent pas dépasser. En plus de ces limites, l'évaluation de la situation globale est laissée à l'appréciation de l'équipage afin de juger si le vent, bien qu'en-dessous de la limite dure en vigueur, ne représente pas une menace trop importante compte tenu de la situation générale. Il est possible, dans ce genre de situation, qu'un changement de piste soit demandé, bien que le vent publié soit inférieur aux limites certifiées de l'appareil ou indiquées par l'opérateur. Ceci afin de garantir une sécurité optimale.

4.1.4 Le PRS à Brussels-National

Le PRS de l'aéroport de Brussels-National est défini par les autorités fédérales afin de guider dans le choix des pistes en service selon un critère de vent arrière et vent de travers, de jour et d'heure. C'est un système qui a exclusivement pour but de limiter l'impact du bruit sur les riverains de l'aéroport.

Le principe est simple : une configuration de pistes en service est à utiliser par défaut selon l'heure et le jour, et tant que les conditions de vent arrière et de travers sont respectées.

Le détail du PRS est fourni dans le tableau suivant, et peut être retrouvé dans l'AIP de l'aéroport sur le lien suivant :

https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/html/eAIP/EB-AD-2.EBBR-en-GB.html

		0500 to 1459 (0400 to 1359)	1500 to 2159 (1400 to 2059)	2200 to 0459 (2100 to 0359)
MON 0500 (0400) till TUE 0459 (0359)	TKOF	25R		25R / 19[1]
	LDG	25L / 25R		25R / 25L[2]
TUE 0500 (0400) till WED 0459 (0359)	TKOF	25R		25R / 19[1]
	LDG	25L / 25R		25R / 25L[2]
WED 0500 (0400) till THU 0459 (0359)	TKOF	25R		25R / 19[1]
	LDG	25L / 25R		25R / 25L[2]
THU 0500 (0400) till FRI 0459 (0359)	TKOF	25R		25R / 19[1]
	LDG	25L / 25R		25R / 25L[2]
FRI 0500 (0400) till SAT 0459 (0359)	TKOF	25R		25R[3]
	LDG	25L / 25R		25R
SAT 0500 (0400) till SUN 0459 (0359)	TKOF	25R	25R / 19[1]	25L[4]
	LDG	25L / 25R	25R / 25L[2]	25L
SUN 0500 (0400) till MON 0459 (0359)	TKOF	25R / 19[1]	25R	19[4]
	LDG	25R / 25L[2]	25L / 25R	19

[1] RWY 25R only for traffic via ELSIK, NIK, HELEN, DENUT, KOK and CIV / RWY 19 only for traffic via LNO, SPI, SOPOK, PITES and ROUSY; aircraft with MTOW between 80 and 200T can use RWY 25R or 19 (at pilot discretion); aircraft with MTOW > 200T shall use RWY 25R regardless the destination.
[2] Arrival on RWY 25L at ATC discretion only.
[3] No airport slot will be allocated for take-off between 0000 (2300) and 0500 (0400) (EBBR AD 2.20, § 1).
[4] No airport slot will be allocated for take-off between 2300 (2200) and 0500 (0400) (EBBR AD 2.20, § 1).

Tableau 1 : Détails du PRS de Brussels-National

Cette configuration est à respecter dès lors que le vent mesuré sur l'aéroport ne dépasse pas les critères publiés suivants :

	RWY 25L/R	RWY 19 (TKOF only)
Tailwind MAX	7KT	7KT
Crosswind MAX	20KT	20KT

	RWY 01	RWY 07L/R	RWY 19 (TKOF and ARR)
Tailwind MAX	0KT - 3KT (incl)	0KT - 3KT (incl)	0KT - 3KT (incl)
Crosswind MAX	20KT	20KT	20KT

Tableau 2 : Conditions de vent du PRS de Brussels-National

Des exceptions sont citées, qui permettent de ne pas considérer le PRS comme le facteur déterminant du choix des pistes en service :

- Si le vent de travers dépasse 20 kt ou plus (rafales incluses)
- Si le vent arrière dépasse 7 kt ou plus (rafales incluses)
- Si la piste est contaminée ou que le coefficient de freinage est inférieur à « Bon »
- Si d'autres prises sont demandées par les pilotes pour des raisons de sécurité
- Si des pilotes rapportent des vents excessifs à plus haute altitude, entraînant des remises de gaz
- Si des cisaillements de vent ont été rapportés ou prévus, ou si des orages sont prévus et peuvent impacter les départs ou arrivées
- Si des travaux sont en cours sur une ou plusieurs pistes du PRS
- Pour les arrivées, si le plafond nuageux (5/8 ou plus du ciel recouvert de nuages) est inférieur à 500 ft ou si la visibilité est inférieure à 1900 m
- Pour les départs, si la visibilité est inférieure à 1900 m

Il est rappelé ici que, bien que le PRS se doit d'être appliqué quand les conditions le permettent, **le choix final de la piste en service revient aux pilotes et aux contrôleurs qui peuvent à tout moment, en toute légalité, décider de ne plus appliquer le PRS et changer de piste en service s'ils estiment que la sécurité est engagée**. Rappelons que ce choix fait intégralement partie de leur mission et qu'il leur serait au contraire reproché d'avoir impacté la sécurité (même en l'absence d'accident) dans le seul but de respecter le PRS.

Les conditions de la liste ci-dessus sont des exemples typiques amenant à changer de piste en service, qui pourraient s'appliquer à d'autres aéroports. Mais des situations non prévues dans cette liste peuvent se présenter et amener à ne pas utiliser le PRS, bien que la raison ne soit pas citée dans l'AIP de l'aéroport. Les pilotes et contrôleurs sont pleinement formés à identifier ces situations inédites.

4.1.4.1 Infrastructures associées et capacité opérationnelle

Approches disponibles

Le PRS tel qu'il est construit est cohérent avec les infrastructures de l'aéroport. En effet, les approches les plus performantes sont sur les pistes 25L et 25R, alors que les pistes 07L et 07R ne disposent pas d'ILS :

Piste	Approche la plus performante
25L	ILS CAT III
25R	ILS CAT III
01	ILS CAT I
19	ILS CAT I
07L	VOR
07R	VOR

Tableau 3 : Approches disponibles à Brussels-National

De plus, les ILS CAT II et III disponibles sur les pistes 25L et 25R sont indispensables pour pouvoir réaliser des approches en conditions de très faible visibilité, où un ILS CAT I n'est plus assez performant.

Configuration des pistes et taxiways

Pour référence, le plan de l'aéroport est disponible sur la page de l'AIP de BRU au lien suivant :

https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/html/eAIP/EB-AD-2.EBBR-en-GB.html

Les statistiques d'utilisation des pistes montrent que, lorsque le PRS est actif, la piste 25R est utilisée pour la très grande majorité des départs, tandis que la piste 25L est majoritairement utilisée pour les arrivées.

Cette caractéristique s'explique notamment par la configuration de la piste 25L : le taxiway qui lui est parallèle au Nord ne couvre pas toute la longueur de la piste. Ainsi, si un avion souhaite décoller de cette piste, il doit pénétrer la piste, la remonter jusqu'à son extrémité Est puis faire un demi-tour au niveau de la raquette située à cette extrémité. Cette manœuvre impliqué une occupation de piste excessivement élevée et donc une capacité opérationnelle bien moindre. A l'inverse, pour les atterrissages, la piste dispose de plusieurs taxiways de sorties accessibles jusqu'à son extrémité.

A l'inverse, dans le cas où les pistes 07L/R et 01 sont en service, les atterrissages sur la 07R imposent également aux avions d'opérer un demi-tour en bout de piste. La piste 07R est donc principalement utilisée pour les décollages. Pour les atterrissages, les pistes 01 et 07L sont utilisées. La 01 dispose d'un ILS, ce qui a tendance à favoriser son utilisation.

Lorsque des pistes qui se croisent sont en service, par exemple la configuration 25L/R et 19, ou la configuration 07L/R et 01, cela réduit la capacité opérationnelle par rapport à une utilisation où les trois pistes seraient parallèles. En effet, si la piste 01 est utilisée pour un atterrissage, les pistes 07L et 07R ne peuvent être utilisées ni pour les départs ni pour les arrivées, tant que l'avion sur la piste 01 n'a pas atterri.

Changements de piste et capacités opérationnelles

Un changement de configuration de pistes doit être anticipé, afin d'affecter les procédures de départ et d'arrivée correspondant aux pistes qui vont être utilisées à court terme. Tout le trafic en vol doit être redirigé afin d'être affecté à la piste qui sera en service au moment prévu de l'atterrissage.

Il est important de prévoir quand sera le dernier mouvement dans l'ancienne configuration et le premier mouvement dans la nouvelle configuration. Évidemment, l'objectif est d'éviter que deux avions se retrouvent face à face sur une piste ou une procédure.

Ce travail demande une forte capacité logistique et représente un moment de tension du trafic où il est possible que certains avions soient mis sur un hippodrome d'attente avant de débuter leur procédure d'approche. La capacité opérationnelle peut être momentanément réduite le temps de procéder au changement de pistes. Il n'est donc pas dans l'intérêt des contrôleurs aériens de procéder à ces changements trop souvent dans une même journée. Cette opération peut prendre jusqu'à 30 minutes, selon le trafic.

Afin de ne pas autoriser un atterrissage ou un décollage avec un vent arrière ou de travers trop fort, les contrôleurs aériens doivent se référer aux prévisions météo de court terme. S'il est prévu que le vent dépasse les limites du PRS à court terme, il est éventuellement possible d'engager le changement de configuration de pistes avant que le vent soit effectivement supérieur à ces limites, afin de prendre en compte la durée de cette opération.

Le PRS est la configuration de pistes permettant la plus grande capacité opérationnelle. Si le PRS n'est pas actif, la capacité opérationnelle de l'aéroport diminue selon la configuration de pistes alternatives utilisée :

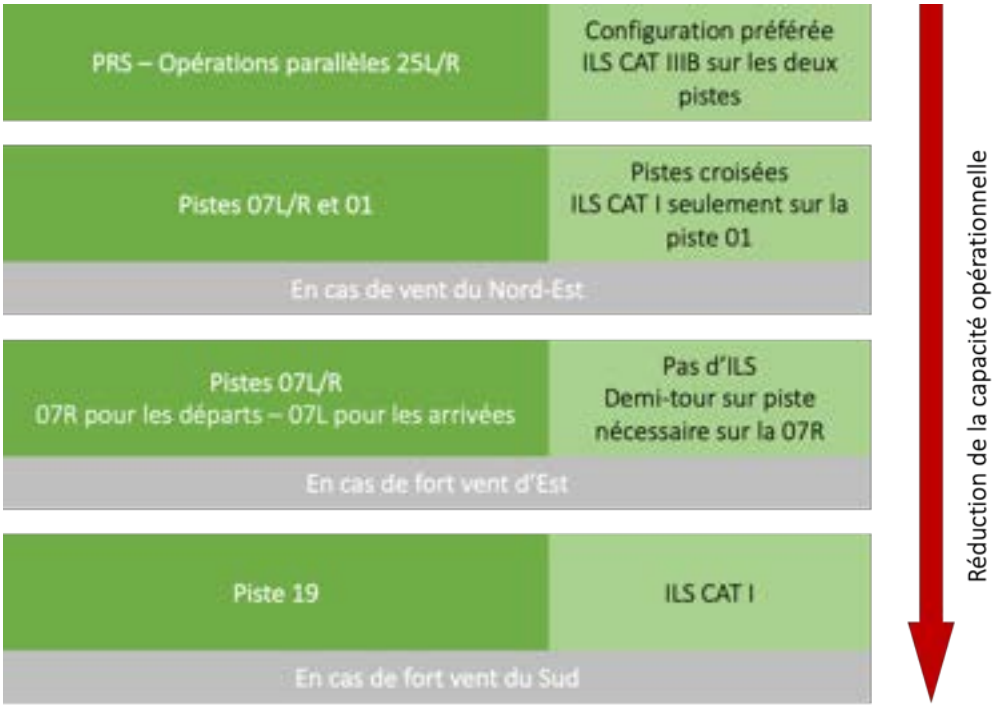


Tableau 4 : Évolution de la capacité opérationnelle selon la configuration de pistes

4.1.4.2 Historique des vents

Les vents à Brussels-National sont majoritairement de secteur Sud-Ouest. Les vitesses moyennes varient entre 7 et 10 kt selon les mois. Afin d'obtenir un aperçu complet des historiques des vents à Brussels-National, nous invitons le lecteur à se référer à la première version de ce rapport, partie 6.4 du Chapitre 2.

Ci-dessous, nous présentons des statistiques fournies par Skeyes sur le site www.batc.be, mises à jour sur les dernières années. Les années 2020 et 2021 sont également présentées, même si elles ne sont pas utilisées d'un point de vue trafic du fait de l'impact de la pandémie de Covid-19.

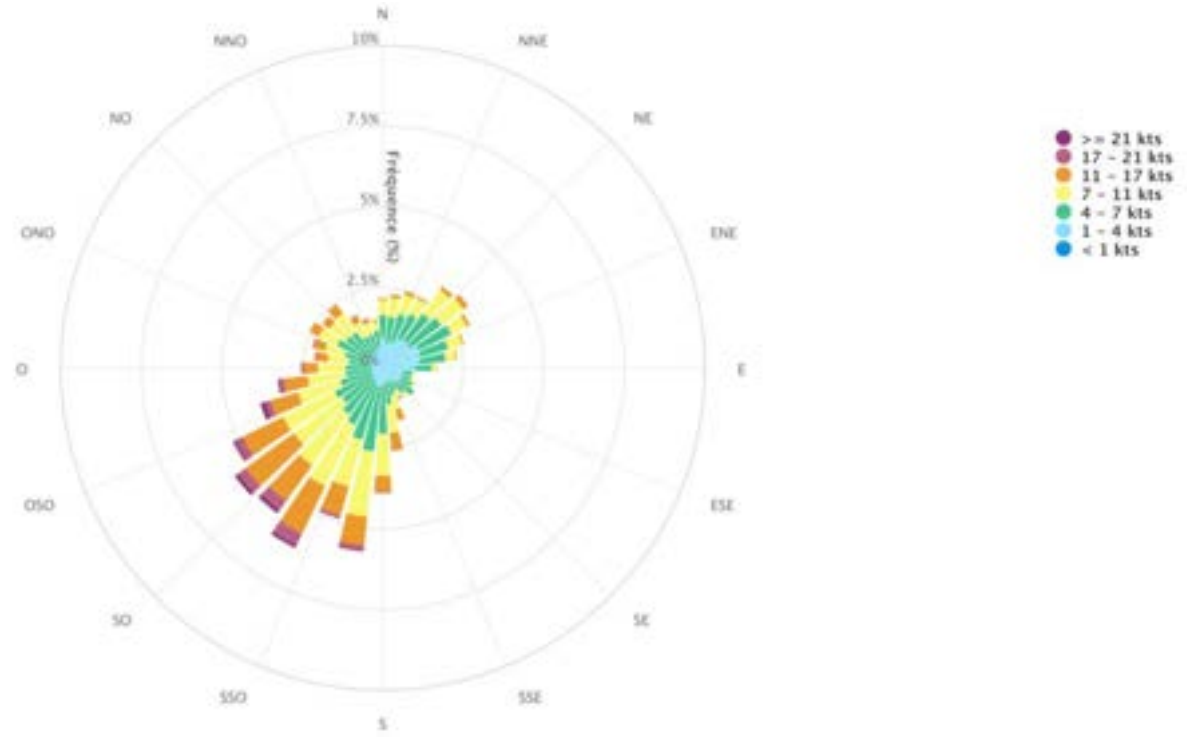


Figure 16 : Rose des vents pour 2018

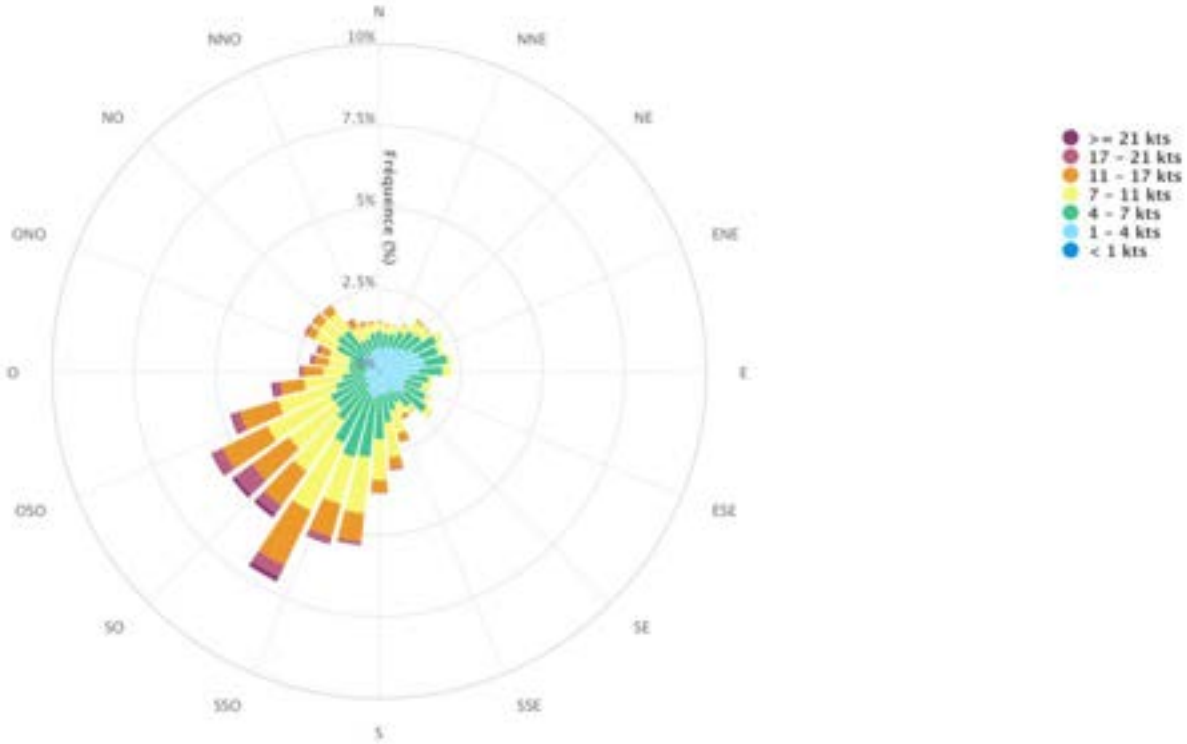


Figure 17 : Rose des vents pour 2019

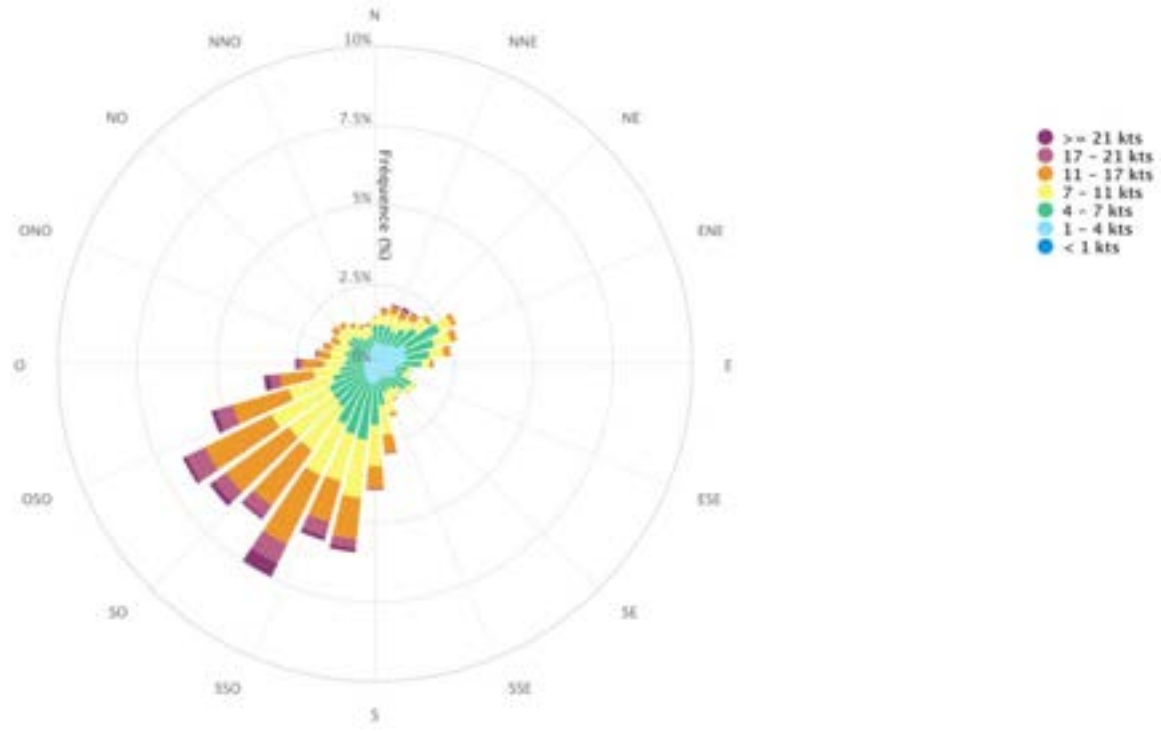


Figure 18 : Rose des vents pour 2020

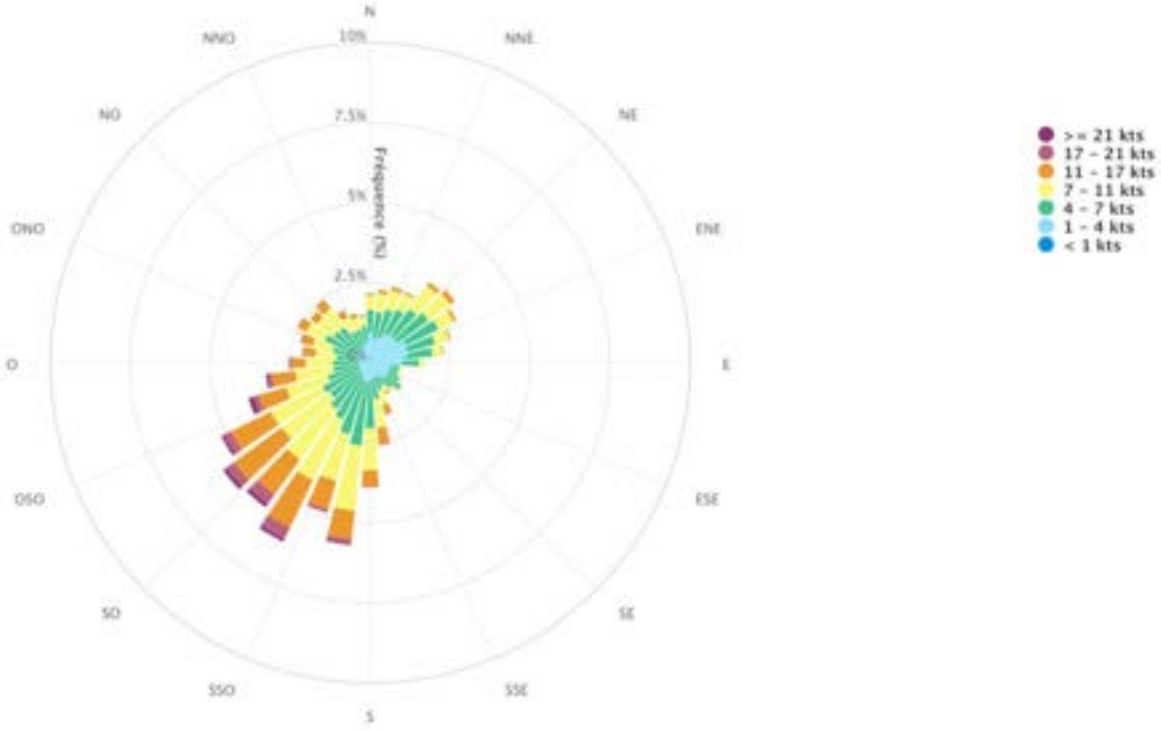


Figure 19 : Rose des vents pour 2021

4.1.4.3 Statistiques d'utilisation du PRS

Le site www.batc.be fournit des statistiques détaillées de l'utilisation du PRS à Brussels-National. Elles sont présentées ci-dessous pour les années 2018 et 2019.

Ces données peuvent nous permettre d'observer que **le PRS reste grandement majoritaire dans l'utilisation de l'aéroport (plus de ¾ des mouvements)** et que **les conditions météorologiques sont grandement responsables de l'utilisation des pistes alternatives** lorsque le PRS ne peut plus être appliqué. Nous pouvons également voir que **la configuration de piste la plus utilisée est de loin celle des pistes 25L/25R** (sans inclure la piste 19).

Statistiques PRS en 2018

En 2018, 78% des mouvements sur l'année ont suivi le PRS en vigueur.

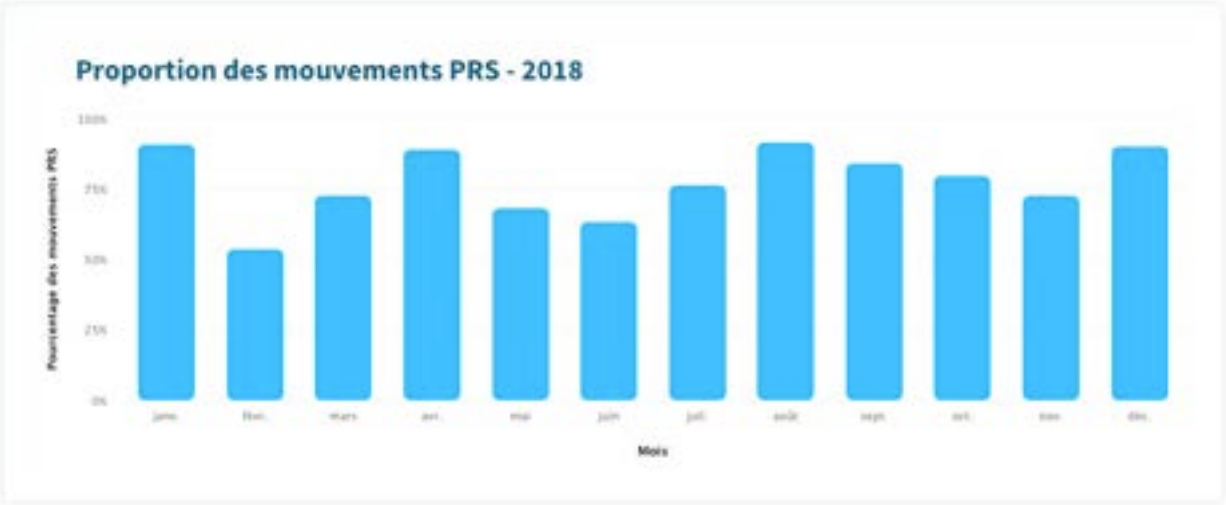


Figure 20 : Pourcentage des mouvements PRS par mois en 2018 – Source : www.batc.be

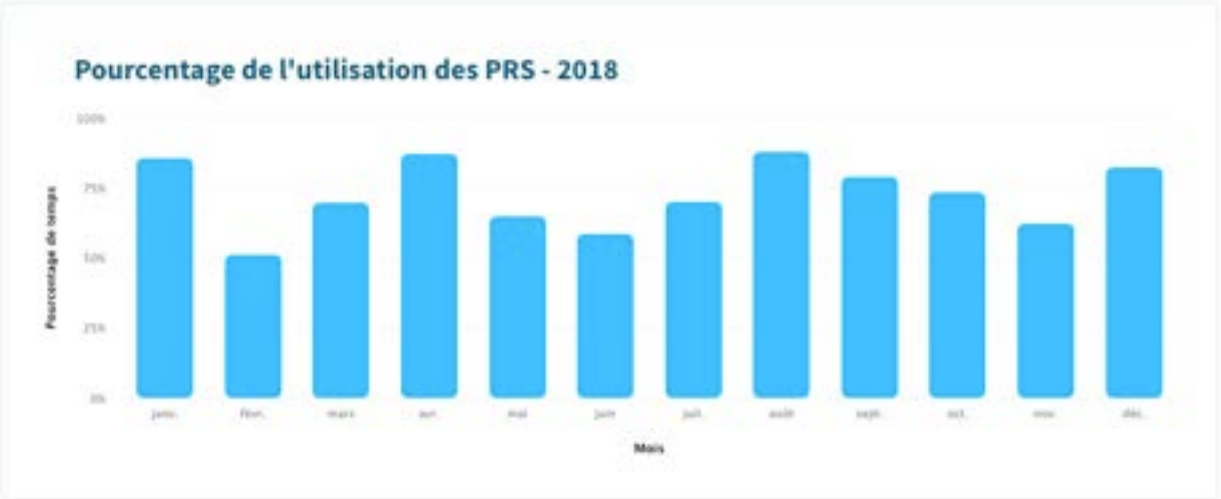


Figure 21 : Pourcentage de temps PRS par mois en 2018 – Source : www.batc.be

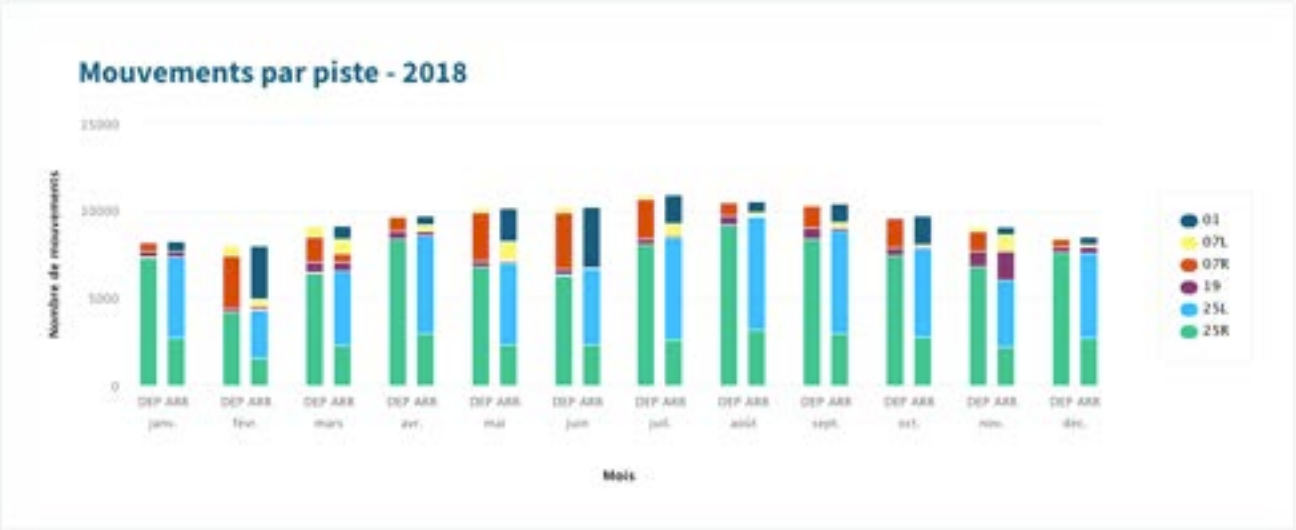


Figure 22 : Nombre de mouvements par piste par mois en 2018 – Source : www.batc.be

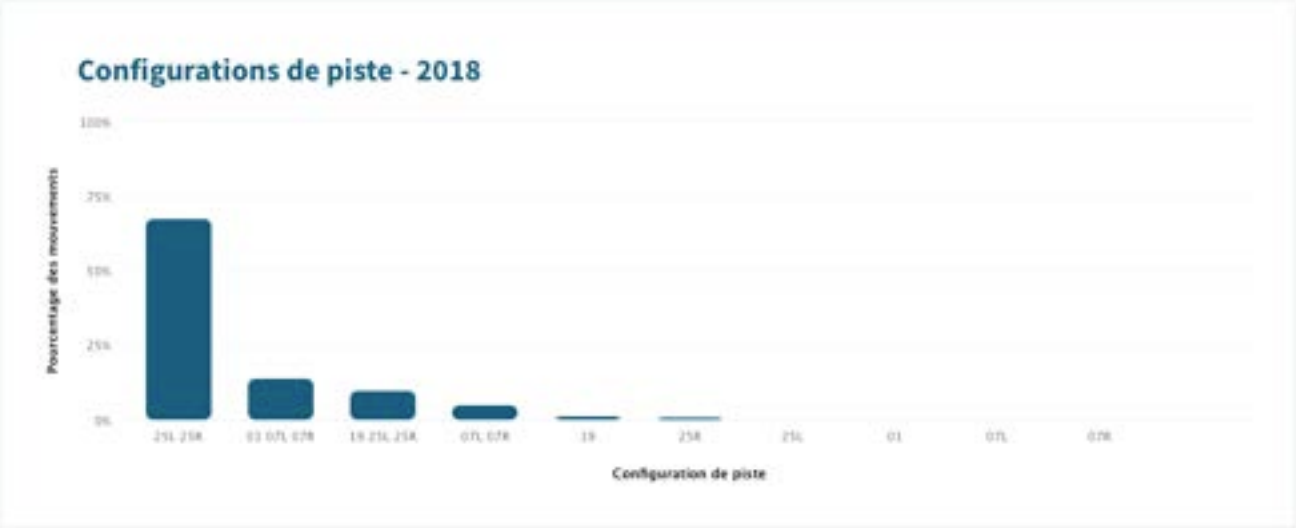


Figure 23 : Pourcentage d'utilisation des configurations de pistes en 2018 – Source : www.batc.be

Figure 24 : Pourcentage de temps passé sur chaque configuration de pistes en 2018 – Source : www.batc.be

Les raisons d'une non-utilisation du PRS sont également présentées :

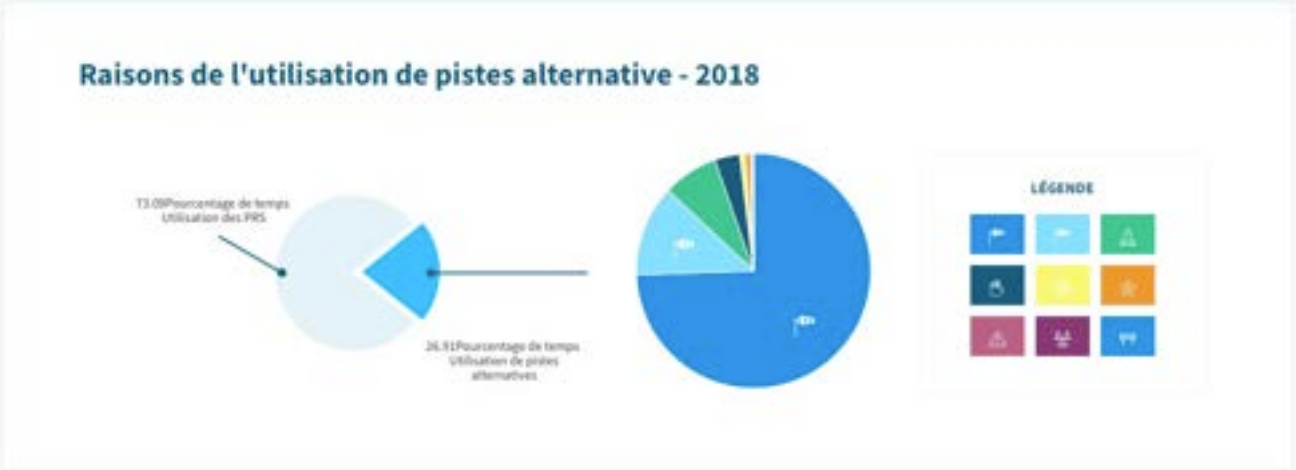


Figure 25 : Raisons de l'utilisation de pistes alternatives en 2018 – Source : www.batc.be

Nous pouvons voir au travers de ces données que, en 2018, les conditions météorologiques à l'aéroport ou sur les trajectoires de départ et/ou d'arrivée sont responsables de la grande majorité (87 %) du temps d'utilisation des pistes alternatives. Le détail des raisons est donné ici :

- Conditions météorologiques à l'aéroport : 74,48 %
- Conditions météorologiques à proximité de l'aéroport dans la trajectoire de départ et/ou d'approche : 12,52 %
- Indisponibilité des pistes et voies de circulation : 7,62 %
- Demande de trafic excédentaire à la capacité PRS : 3,49 %
- Entretien planifié de l'aéroport et/ou des équipements de contrôle du trafic aérien : 0,74 %
- Activités spéciales : 0,74 %

- Indisponibilité non planifiée de de l'aéroport et/ou des équipements de contrôle du trafic aérien : 0,26 %
- Obstacles dans la trajectoire de départ et/ou d'approche : 0,04 %

Statistiques PRS en 2019

En 2019, 84 % des mouvements ont été réalisés dans le cadre du PRS.

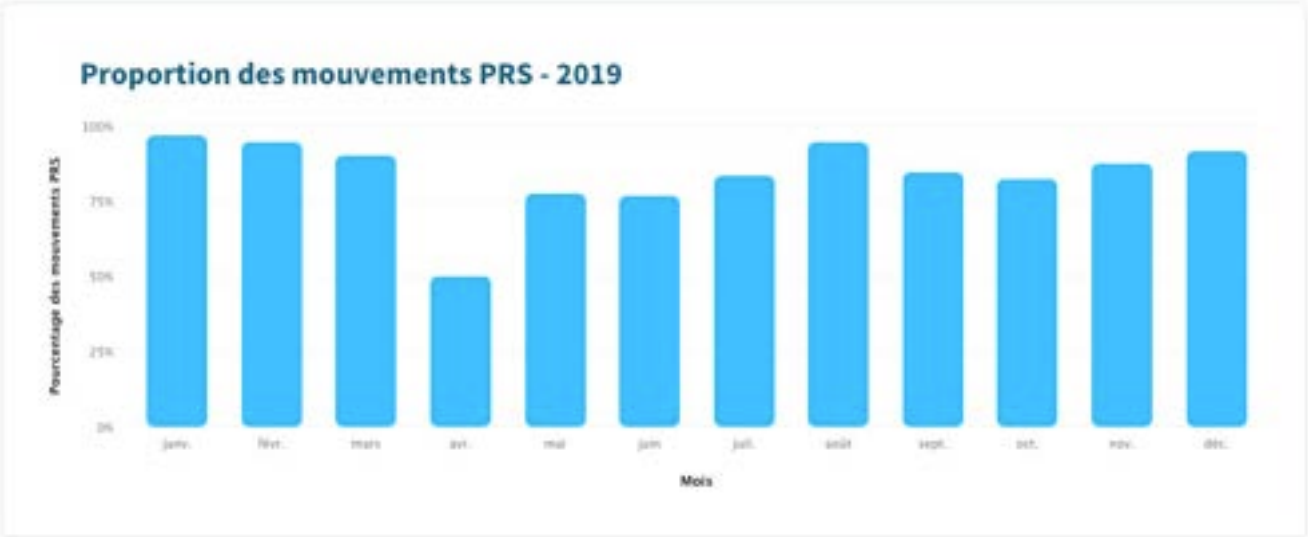


Figure 26 : Pourcentage des mouvements PRS par mois en 2019 – Source : www.batc.be

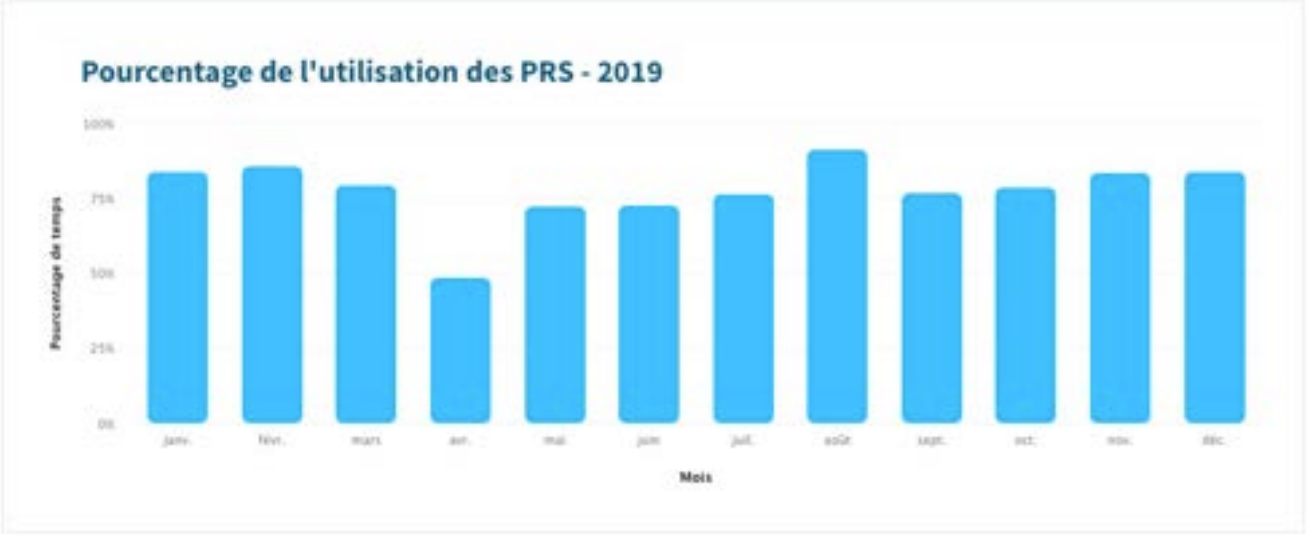


Figure 27 : Pourcentage de temps PRS par mois en 2019 – Source : www.batc.be

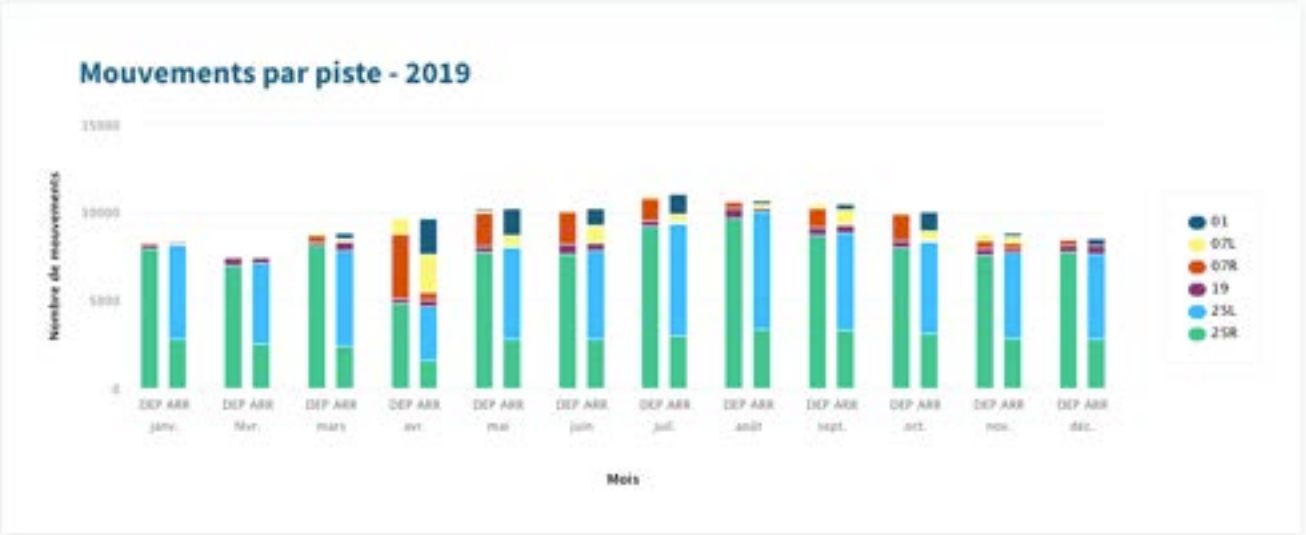


Figure 28 : Nombre de mouvements par piste par mois en 2019 – Source : www.batc.be

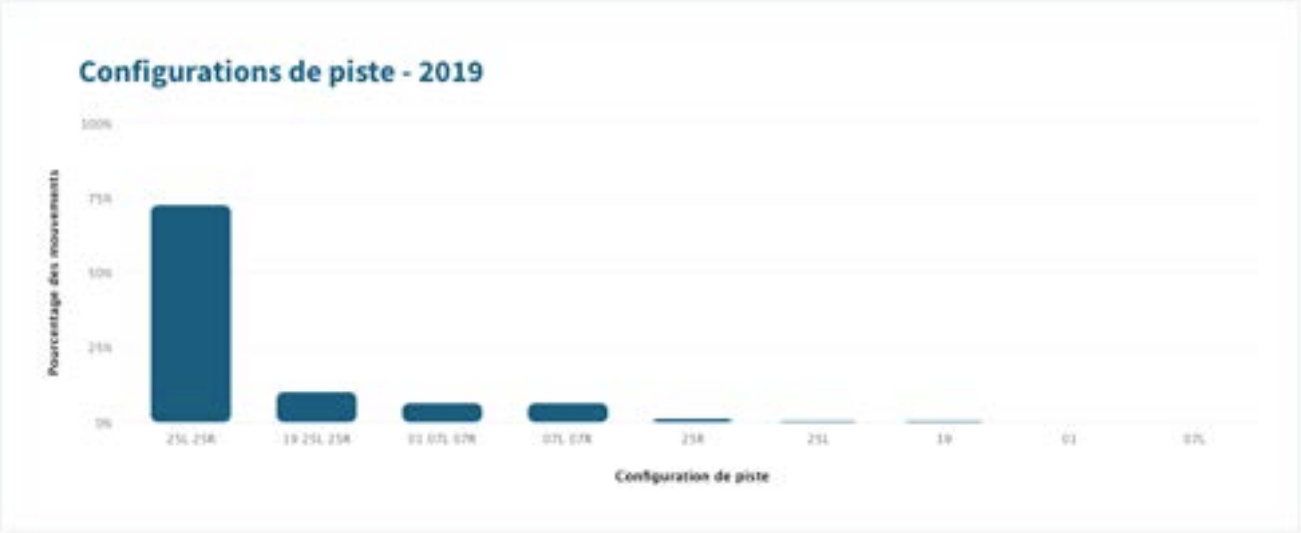


Figure 29 : Pourcentage d'utilisation des configurations de pistes en 2019 – Source : www.batc.be

Figure 30 : Pourcentage de temps passé sur chaque configuration de pistes en 2019 – Source : www.batc.be

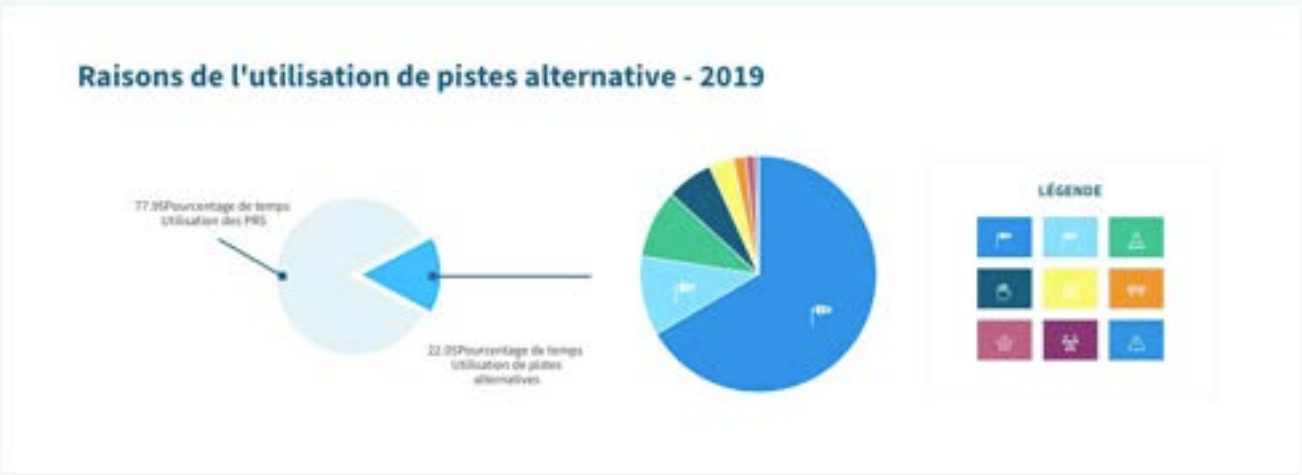


Figure 31 : Raisons de l'utilisation de pistes alternatives en 2019 – Source : www.batc.be

Nous pouvons voir au travers de ces données que, en 2019, les conditions météorologiques à l'aéroport ou sur les trajectoires de départ et/ou d'arrivée sont également responsables trois quarts (77 %) du temps de l'utilisation des pistes alternatives. Le détail des raisons est donné ici :

- Conditions météorologiques à l'aéroport : 66,62%
- Conditions météorologiques à proximité de l'aéroport dans la trajectoire de départ et/ou d'approche : 10,79%
- Indisponibilité des pistes et voies de circulation : 9,39%
- Demande de trafic excédentaire à la capacité PRS : 6,39%
- Entretien planifié de l'aéroport et/ou des équipements de contrôle du trafic aérien : 3,36%
- Obstacles dans la trajectoire de départ et/ou d'approche : 1,72%
- Activités spéciales : 1,27%
- Autres : 0,41%
- Indisponibilité non planifiée de de l'aéroport et/ou des équipements de contrôle du trafic aérien : 0,05%

4.1.4.4 Evolution des normes de vent du PRS à Brussels-National

Au cours des années, les critères de vent pour la sélection des pistes à Brussels-National a subi des modifications. Ces changements sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Date	Vent de travers max	Vent arrière max
1971	15 kt	6 kt – rafales comprises
1980	15 kt	8 kt – rafales comprises
12/06/2003	25 kt	10 kt – rafales comprises
19/02/2004 (Amendement AIP 02/2004)	15 kt	5 kt – rafales comprises
19/02/2004 (NOTAM A244/2004)	25 kt	10 kt – rafales comprises
04/03/2004	15 kt	10 kt – rafales comprises
05/03/2004 (NOTAM A291/2004)	15 kt	8 kt – rafales comprises
22/03/2004	15 kt	5 kt – rafales comprises (pistes 25L/R + 07L/R) 0 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19)
27/05/2004	15 kt	5 kt – rafales comprises (pistes 25L/R + 07L/R) 5 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19, arrivées jour/nuit et départs nuit) 0 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19, départs jour)
17/03/2005	20 kt (pistes 25L/R + 07L/R) 15 kt (pistes 01 + 19)	7 kt – rafales comprises (pistes 25L/R + 07L/R) 5 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19, arrivées jour/nuit et départs nuit) 0 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19, départs jour)

01/07/2010	15 kt	7 kt – rafales comprises (incl. tolérance de 2 kt)
19/09/2013	15 – 20 kt	7 kt – rafales jusqu'à 12 kt (pistes 19, départs + 25L/R, départs et arrivées) 0 - 5 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19 + 07L/R)
06/02/2014	19 kt (20 kt non inclus)	7 kt – rafales comprises (pistes 19, départs + 25L/R, départs et arrivées) 0 - 3 kt – rafales comprises (pistes 01 + 19 + 07L/R)

Tableau 5 : Critères de vent à Brussels-National au cours des années précédentes, sources : AIP au cours des ans

Le 19 décembre 2008, le Conseil des Ministres a décidé de consulter des experts internationaux afin d'analyser plus en détail l'impact de l'évolution des critères relatifs au vent et leur impact sur la sécurité, la capacité, l'utilisation des voies et la pollution sonore à Brussels-National.

Une étude réalisée par airsight Gmbh[2] en a résulté et le rapport final a été publié le 24 septembre 2009. Les principales conclusions que l'on y retrouve sont les suivantes :

Sur la base d'une analyse des risques et d'une étude des meilleures pratiques dans les aéroports européens, les critères de vent suivants ont dû être appliqués à BRU :

- Un vent arrière maximum de 5 kt (rafales comprises)
- Un vent de travers maximum de 15 kt (rafales comprises)

Ces limites s'appliquaient aux arrivées et aux départs, sur toutes les pistes et à tout moment de la journée. De plus, pour que Skeyes puisse effectuer des changements de piste en douceur, les valeurs de tolérance de vitesse du vent ont été définies comme suit :

- Composante vent arrière de 2 kt (rafales comprises)
- Composante vent de travers de 5 kt (rafales comprises)

Ces limites n'auraient pas entraîné de changements importants dans les niveaux de bruit équivalents, les niveaux de bruit et les zones touchées par le bruit. L'effet de ces transferts sur la capacité devait également être faible.

Le Secrétaire d'État a chargé Skeyes (Belgocontrol) d'augmenter la limite maximale de vent arrière à 7 kt maximum, en incluant la tolérance de 2 kt, et celle de vent de travers de 20 kt (toutes deux avec rafales), afin que Skeyes puisse effectuer une transition en douceur avec les autres pistes. Cette décision a été prise malgré les recommandations de l'étude airsight Gmbh.

[2] airsight, Study on maximum wind component limits applicable at Brussels-National, 2009

C'est également ce qui ressort de l'actuel AIP, qui fixe des limites de vitesse du vent différentes de celles recommandées par l'OACI. Plus précisément, les limites de sélection de PRS pour le vent arrière à BRU ont été portées à 7 kt maximum(rafales comprises), tandis que les recommandations de l'OACI sont de 5 kt maximum (rafales comprises). De même, les limites de vent de travers sont de 20 kt (rafales comprises), tandis que l'OACI recommande 15 kt (rafales comprises).

Les philosophies sont également différentes entre les normes de vent fixées par l'OACI et celles fixées en Belgique et spécialement à BRU. Au regard de l'OACI, une valeur de vent arrière de 5 kt peut être atteinte, mais la sécurité doit être assuré en amont pour ne pas dépasser cette valeur. Au contraire, à BRU, il est nécessaire de dépasser 7 kt de vent arrière pour engendrer la procédure de changement de piste, procédure non appliquée en dessous de cette valeur. Une demande de changement de piste à un vent arrière de moins de 7 kt serait considéré comme une erreur. Les normes de vent à BRU sont ainsi moins sécuritaires que celles préconisées par les experts de l'OACI.

En 2013, l'association des pilotes de Belgique BeCA (Belgian Cockpit Association), s'est réunie au Cabinet du Ministre Fédéral des Transports en réponse au grand nombre d'inexactitudes dans la décision du secrétaire d'État concernant la modification des normes relatives au vent à Brussels-National[3].

Dans l'accord aéroportuaire conclu sous la direction de M. Schouppe, la limite maximale de vent arrière était de 7 kt (rafales comprises) pour pouvoir utiliser le PRS. Pour les contrôleurs aériens, une marge de manœuvre de 2 kt (de 5 kt à 7 kt) était également mise en place, au sein de laquelle ils pouvaient décider de changer de piste en service. Dans le nouveau texte de M. Wathelet, le PRS devait être utilisé jusqu'à ce que le vent dépasse 7 kt, (hors rafales) avec une limite de 5 kt pour les rafales, soit un total de 12 kt de vent arrière (or les rafales font intégralement partie de la composante vent arrière selon l'OACI). Cela s'est traduit par des situations dans lesquelles les pilotes n'étaient pas autorisés à atterrir selon les règles de leurs opérateurs car la limite fixée de vent arrière était dépassée et, d'autre part, les contrôleurs de la circulation aérienne n'étaient pas autorisés à utiliser une autre piste. En conclusion, cette limite était trop élevée.

4.1.4.5 Exemples d'autres critères de vent sur d'autres aéroports

Des critères relatifs au vent énoncés dans les AIP de certains grands aéroports européens sont présents dans le chapitre 2 du précédent rapport, dans la partie 6.1.

[3] BeCa, Lettre au Comité des Transports, 2013

4.2 *Réponse à une éventuelle évolution des normes de vent*

4.2.1 Revue des remarques des parties judiciaires

Certaines parties judiciaires ont fait part de leur souhait d'une révision du système de PRS actuel, tel qu'il est publié dans l'AIP de l'aéroport de Brussels-National.

Plusieurs communes, notamment les communes de Woluwe-Saint-Pierre, de Kraainem et de Wezembeek-Oppem nous ont fait part de leur constat d'une utilisation excessive de la piste 01 à l'atterrissage compte tenu du PRS actuellement en vigueur. Ces communes arguent également du fait que le PRS actuellement en vigueur doit être révisé afin d'intégrer des limites de vent arrière plus élevées :

- La commune de Woluwe-Saint-Pierre demande si une composante de 8 kt de vent arrière est déconseillée et si la prise en compte des rafales doit évoluer afin de suivre les normes de l'OACI.
- Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem estiment notamment qu'aucun incident n'a été signalé durant 20 ans avec une limite de vent arrière de 8 kt. Elles estiment également que les rafales ne doivent pas être prises en compte, comme le recommanderait l'OACI. Elles jugent que l'AIP mis en place en 2013 (7 kt max de vent arrière avec rafales à 12 kt) est acceptable et que les changements de configuration de piste doivent s'effectuer exclusivement sur des informations en temps réels.
- L'État Belge demande quelles seraient les normes de vent à appliquer afin de réduire l'utilisation des pistes non-PRS tout en garantissant la sécurité.

Les communes de Kraainem et Wezembeek-Oppem ont également fait part de leur désaccord juridique concernant la décision d'appliquer l'AIP actuellement en vigueur en ce qui concerne le PRS, au motif que le système actuellement en vigueur appliquerait une interprétation erronée des composantes de vent et de la définition d'une rafale, qui ne trouveraient aucun fondement dans les règles de l'OACI.

4.2.2 Commentaires sur ces remarques et leur faisabilité

Avant d'aller plus loin, nous invitons le lecteur à se référer à la partie précédente (4.1) sur le vent et le PRS à Brussels-National, qui fournit des éléments essentiels pour comprendre les enjeux en présence.

Il est plusieurs fois fait référence aux recommandations de l'OACI concernant les limites des composantes de vent de travers et vent arrière, comme argument au fait qu'elles permettraient de justifier l'augmentation des limites actuellement en vigueur à Brussels-National. Comme expliqué dans la partie 4.1, les recommandations de l'OACI sont les suivantes :

- Vent arrière maximum : 5 kt (rafales comprises)
- Vent de travers maximum : 15 kt (rafales comprises).

La définition des rafales fournie par l'OACI, telle que rappelée dans la partie 4.1.1.2, correspond bien à celle appliquée à l'aéroport de Brussels-National. Les limites de vent applicables à cet aéroport sont, rappelons-le :

- Vent arrière maximum : 7 kt (rafales comprises)
- Vent de travers maximum : 20 kt (rafales comprises)

Les limites de composante de vent arrière et de travers actuellement en vigueur à l'aéroport de Brussels-National sont donc plus élevées que celles recommandées par l'OACI. Envisa ne peut que conseiller de suivre les recommandations de l'OACI. Effectuer une étude d'incidence spécifique à ce sujet afin d'en sortir un chiffre qui ferait foi et maximiserait à la fois l'utilisation du PRS ainsi que la sécurité des opérations aériennes n'est pas l'objet de ce rapport et impliquerait un travail spécifique dédié à ce sujet. Nous rappelons toutefois qu'une telle étude a déjà été réalisée par airsight Gmbh en 2009 et que les conclusions étaient identiques aux recommandations de l'OACI actuellement en vigueur, à savoir 5 kt de vent arrière (rafales comprises) et 15 kt de vent de travers (rafales comprises).

La philosophie des normes de vent est également différente. Dans les normes de l'OACI, il est possible d'atteindre la valeur de 5 kt de vent arrière, mais le changement est possible avant pour assurer la sécurité, la sécurité est « assurée » jusqu'à 5 kt. Tandis que la philosophie à BRU est de dire qu'il faut dépasser 7 kt (donc atteindre 8 kt) pour changer de piste, en-dessous de cette valeur ce n'est pas possible. Un contrôleur qui demanderait un changement de piste à 4 ou 5 kt serait en erreur. En ce sens également, les normes de vent à BRU sont moins sécuritaires que celles préconisées par les experts de l'OACI.

Nous rappelons également que la limite de 12 kt de rafales pour la composante de vent arrière mise en place en 2013 puis retirée en 2014 a fait l'objet de critiques au motif que de nombreux opérateurs et avions ont des limites de vent arrière de 10 kt, rafales comprises, rendant alors les atterrissages impossibles tant qu'un changement de piste n'est pas effectué.

Enfin, nous rappelons également les enjeux sécuritaires liés aux opérations de décollage et d'atterrissage en cas de vent arrière, que le lecteur trouvera également dans les parties 4.3, 4.4 et 4.5.

L'objectif d'Envisa n'est pas de juger et d'attribuer une note au PRS actuellement en vigueur, mais de donner les éléments qui permettront aux parties judiciaires de se faire une idée de la justification, ou non, d'une évolution du PRS actuel, avec des limites de composantes de vent augmentées ou abaissées.

Concernant la prise en compte des prévisions de vent, nous rappelons qu'un changement de piste en service doit être anticipé et s'effectue sur une durée relativement longue, à savoir jusqu'à environ 30 min (cf. partie sur le PRS et la capacité opérationnelle). En ce sens, il est impossible pour les organismes de contrôle de ne pas se référer aux prévisions de vent à court terme afin d'anticiper un changement de piste éventuel et de garantir la continuité de la sécurité des opérations aériennes.

4.2.3 Conclusion

Pour conclure, nos recommandations sont de suivre les directives de l'OACI en ce qui concerne les normes de vent, pour ne pas porter atteinte à la sécurité aérienne. La capacité d'exploitation de l'aéroport ne serait réduite que dans le cas où le système de pistes parallèles serait inutilisable à cause d'un vent de travers dépassant 15 kt sur ces pistes (fort vent du Sud-Sud-Est par exemple), ce qui donnerait donc un changement d'un système avec 2 pistes à un système avec une piste unique (la piste 01/19).

souhaitons rappeler que, dans les opérations aériennes au quotidien, les limites de vent publiées ne sont pas des situations manichéennes définissant des limites objectives de dangerosité. C'est aux pilotes et aux contrôleurs de juger, compte tenu des nombreux autres paramètres à prendre en compte, du niveau de menace représenté par une composante de vent donnée, qu'elle soit égale ou inférieure à la limite publiée. Enfin, quelles que soient les limites de vent actuellement en vigueur dans le cadre du PRS, le Commandant de Bord d'un aéronef sera toujours en droit de refuser une piste en service s'il estime que le vent l'empêchera de garantir un décollage ou un atterrissage en toute sécurité.

Étant donné les éléments discutés plus haut, Envisa a estimé qu'il n'était pas nécessaire de procéder à une modélisation d'une évolution des paramètres du PRS dans le cadre de cette étude.

4.3 *Les procédures d'approche*

Une procédure d'approche aux instruments est une série de manœuvres prédéfinies qui mènent le pilote sur une trajectoire sûre depuis un IAF (Initial Approach Fix, là où la procédure commence) à un point où le pilote peut décider de continuer visuellement vers l'atterrissage ou d'initier une procédure d'approche manquée (c'est-à-dire refaire une approche, un « go-around »). Ce point de décision est défini à une altitude minimum spécifique à chaque procédure, en prenant en compte ses spécificités et le type d'approche.

Ces manœuvres sont conçues selon les aides radio basées au sol ou la navigation basée sur le GNSS, ce qui permet au pilote de définir sa trajectoire seulement avec les instruments du cockpit.

La phase de descente d'une procédure d'approche est appelée le segment final. Il définit le moment où l'avion est dans sa descente finale, très souvent alignée avec l'axe de la piste, avant d'atterrir. Cette phase commence à partir du FAF (Final Approach Fix).

Les approches peuvent être appelées « approches de non-précision » ou « approches de précision ». Une approche de précision utilise un système de guidage à la fois latéral et vertical, ce qui donne un guidage 3D au pilote pour la descente finale. Une approche de non-précision utilise seulement un guidage latéral, avec dans la plupart des cas une information de distance en plus. Ces procédures sont qualifiées d'approche 2D car elles ne proposent pas de guidage vertical.

Il est important de noter que le terme « non-précision » ne veut pas dire un manque de précision pendant la descente, où l'appareil aurait une position plus aléatoire par rapport à une trajectoire d'approche théorique. Cela veut dire simplement que l'équipement au sol, satellite ou à bord n'est pas conçu pour donner un guidage complet jusqu'à une altitude minimum, compatible avec la définition d'une approche de précision. Par conséquent, une approche de non-précision sera suivie avec une altitude de décision plus haute que pour une approche de précision.

Une approche de non-précision implique toutefois une charge de travail plus importante de l'équipage. L'information de distance doit être constamment comparée à l'altitude pour vérifier que l'avion est sur la pente de descente correcte. Sur les aéronefs récents équipés de FMS (Flight Management System – ordinateur de bord) modernes, un profil vertical (VNAV) peut être sélectionné pour ajouter des indications supplémentaires sur la pente idéale et la position relative de l'aéronef par rapport à celle-ci. Cela aide à réduire la charge de travail des pilotes pendant cette phase critique du vol.

Certaines approches spécifiques fournissent à la fois un guidage latéral et vertical mais ne répondent pas aux exigences d'une approche de précision. Ces exigences sont spécifiées en termes d'altitude minimum où le pilote doit prendre la décision de continuer visuellement l'atterrissage ou d'initier une procédure d'approche manquée. Même si ces approches ne peuvent pas être classés comme « précises », elles peuvent diminuer la charge de travail du pilote en donnant des éléments de guidage qui aideront à stabiliser l'aéronef pendant la descente finale.

Une procédure d'approche VOR est suivie grâce à une station (une balise) VOR. Le VOR fournit un guidage latéral au pilote. De plus, il peut être associé avec un DME qui fournit une information de distance. A Bruxelles, la balise VOR est BUB VOR-DME.

Une procédure d'approche ILS (Instrument Landing System) est réalisée grâce à un système ILS au sol, composé de sous-systèmes : un système de guidage latéral (LOC) et un système de guidage vertical, qui donnent la position de l'aéronef par rapport à l'axe de la piste et par rapport à la pente d'approche. La procédure peut aussi être menée avec le système LOC seul.

Une procédure d'approche RNP est conduite avec un système GNSS (Global Navigation Satellite System), qui ne requiert, dans la plupart des cas, aucune aide basée au sol. Ces approches peuvent être suivies avec un guidage latéral et vertical ou seulement avec un guidage latéral, cela dépend de la disponibilité du satellite et de l'équipement à bord.

La phase de descente varie en longueur selon la procédure et la piste sélectionnée. A Brussels-National, on trouve les procédures d'approche suivantes :

Piste	Type d'approche	Aide	FAF au THR	Altitude du FAF
01	ILS ou LOC RWY 01	IBX LOC-DME	5.7 NM	2000 ft
	RNP RWY 01	GNSS	5.71 NM	2000 ft
19	ILS ou LOC RWY 19	IBM LOC-DME	8.9 NM	3000 ft
	RNP RWY 19	GNSS	8.9 NM	3000 ft
07L	VOR RWY 07L	BUB VOR-DME	5.9 NM	2000 ft
	RNP RWY 07L (utilisée en tant que procédure de contingence, lors de travaux sur les pistes et sur la balise VOR BUB)	GNSS	8.8 NM	3000 ft
07R	VOR RWY 07R	BUB VOR-DME	5.7 NM	2000 ft
	RNP RWY 07R (utilisée en tant que procédure de contingence, lors de travaux sur les pistes et sur la balise VOR BUB)	GNSS	8.7 NM	3000 ft
25L	ILS CAT II & III ou LOC Z RWY 25L	IBL LOC-DME	5.8 NM	2000 ft
	ILS CAT II & III ou LOC Y RWY 25L	IBL LOC-DME	8.9 NM	3000 ft
	VOR Z RWY 25L	BUB VOR-DME	5.8 NM	2000 ft
	VOR Y RWY 25L	BUB VOR-DME	8.9 NM	3000 ft
	RNP RWY 25L	GNSS	5.8 NM	2000 ft
25R	ILS CAT II & III ou LOC Z RWY 25R	IBR LOC-DME	5.9 NM	2000 ft
	ILS CAT II & III ou LOC Y RWY 25R	IBR LOC-DME	5.9 NM	2000 ft
	RNP RWY 25R	GNSS	5.9 NM	2000 ft

Tableau 6 : Procédures d'approche et aides/équipements disponibles à Brussels-National

4.4 *Les risques d'accident et l'importance de la prise en compte du vent pour les approches*

4.4.1 L'importance de la prise en compte du vent

La composante de vent arrière est le facteur qui a le plus d'influence sur le déroulement des approches. Un fort vent arrière implique plus d'approches où la stabilisation de l'appareil est difficile. Le vent est généralement plus fort en altitude (même à 2000 ou 3000 ft, lorsque la descente finale commence) qu'au niveau du sol où son intensité est mesurée. Les conséquences typiques sont une approche instable et la nécessité d'initier une procédure d'approche manquée avec un go-around. Cette procédure impose à l'appareil une tentative de deuxième approche, générant plus de bruit. Si la décision de lancer cette procédure n'est pas prise et que le pilote continue la descente sans se stabiliser, une conséquence typique est une vitesse excessive et des risques de sortie de piste ou de sur-échauffement des freins.

Un autre risque associé au vent pendant une approche est le phénomène de cisaillement du vent. Il se traduit par un changement brutal de sa direction ou de sa vitesse, ce qui mène à une potentielle variation rapide des masses d'air. Dans certains cas extrêmes, une perte brutale de portance peut causer un décrochage de l'avion et un accident. Cependant, les pilotes sont entraînés et préparés à cette éventualité et les appareils modernes sont équipés d'alarmes.

La descente finale commence généralement entre 10 et 16 km avant le seuil de piste. C'est durant cette phase que l'appareil acquiert sa trajectoire finale et sa configuration d'atterrissage. Il s'agit d'une phase très dynamique où le pilote cherche à stabiliser son approche le plus rapidement possible.

4.4.2 Quelques statistiques sur les accidents

Il y a quelques statistiques disponibles à propos des accidents, comme ce graphique de l'EASA 2020 Annual Safety Review :

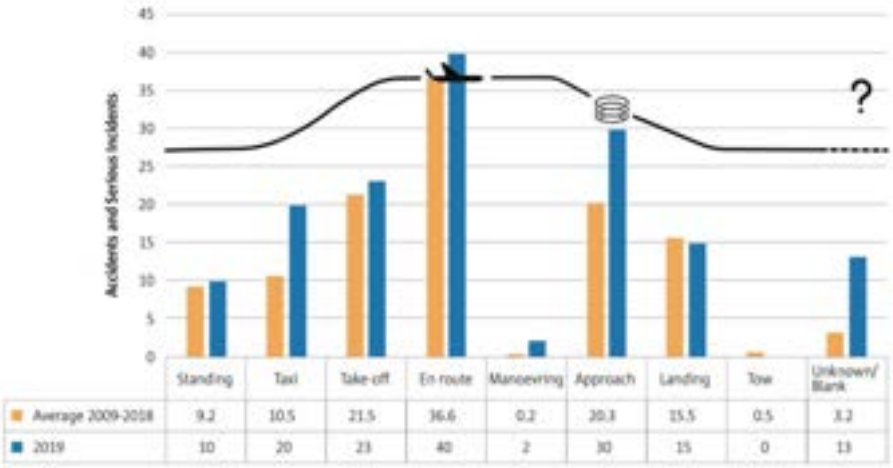


Figure 32 : Accidents et incidents graves par phase de vol impliquant les compagnies de transport commerciales et les avions-taxis

Il faut noter que ce graphique inclut également les incidents sérieux, définis dans l'Annexe 13 de l'OACI comme un incident qui aurait pu mener à un accident.

En prenant en compte seulement les accidents pour des avions de plus de 2 250 tonnes (pour éliminer l'aviation légère de l'aviation générale), les données de l'OACI entre 2008 et 2020 nous donnent la répartition d'accidents par phases de vol suivante :

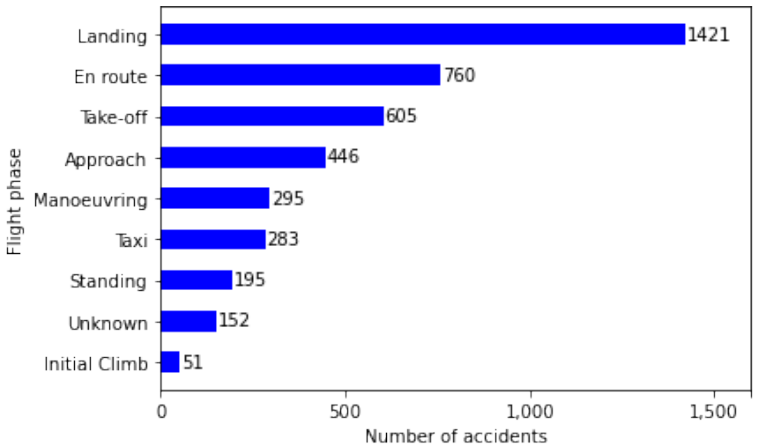


Figure 33 : Accidents par phase de vol - 2008-2020 - données de l'OACI - Aéronefs au-dessus de 2,25 tonnes

4.4.3 Directives pour les approches stabilisées

Pendant la phase de descente finale d'une approche, l'appareil doit être stabilisé pour permettre à l'atterrissage d'être mené en toute sécurité. L'EASA a précisé des critères pour définir une approche stabilisée (*AMC1 CAT.OP.MPA.115 – Approach flight technique*) : l'appareil doit être sur la trajectoire d'approche correcte (latéralement et verticalement), avec la vitesse, la vitesse verticale et la configuration (volets et train d'atterrissage) correctement ajustées.

Cette stabilisation doit être atteinte à une altitude minimum de 1000 ft (300 mètres) au-dessus du niveau du seuil de piste quand le pilote vole sans référence visuelle au sol, ou de 500 ft (150 mètres) quand le pilote a une référence visuelle au sol. Il faut noter que ces valeurs sont des limites recommandées : en réalité, les pilotes arrivent à stabiliser leur appareil dès que la descente finale est entamée. En considérant une pente de 3° (c'est le cas pour toutes les procédures à Bruxelles-National), une altitude de 1000 ft (300 mètres) devrait être atteinte aux alentours de 3 NM (5,5 km) avant le seuil de piste.

Dans la pratique, la plupart des compagnies et des opérateurs vont définir leurs propres critères de stabilisation et l'altitude minimum à laquelle ils doivent se situer dans leur SOP (Standard Operating Procedures).

Dans le cas d'une approche non-stabilisée, il est recommandé de faire une procédure de type « go-around » et d'enclencher une procédure d'atterrissage manqué. Pour les compagnies et les opérateurs, c'est une procédure obligatoire. Il est important de souligner le fait que c'est une procédure tout à fait normale, pour laquelle les pilotes sont entraînés. Même si cela peut paraître spectaculaire ou dangereux pour un observateur au sol ou un passager, il s'agit d'une procédure de sécurité.

Toutefois, lorsqu'une procédure d'approche manquée est initiée et que l'appareil initie cette procédure, l'impact sonore est beaucoup plus grand que lorsque l'approche est réussie. En effet, la poussée de l'avion permettant la remonté de celui-ci est similaire à celle d'un décollage standard, réalisée cependant à une altitude plus importante. Une deuxième tentative d'atterrissage est ensuite amorcée. Finalement, l'avion génère du bruit durant deux phases d'approches et l'équivalent d'une phase de décollage, au lieu d'une unique phase d'approche.

4.4.4 Menaces associées au vent arrière pendant la descente finale – Perspective du pilote

Lorsque la descente finale est initiée pour un atterrissage, le pilote va manœuvrer pour se stabiliser le plus rapidement possible. Dans le cas d'un vent arrière, l'avion aura une vitesse sol plus grande que sa vitesse par rapport à l'air (vitesse propre). Pour rester sur la pente de descente correcte, le pilote aura besoin d'abaisser le nez de l'avion. Cette action peut mener à une augmentation involontaire de la vitesse propre, en fonction des conditions du jour et de la capacité du pilote à réagir rapidement. Cette augmentation de la vitesse aura elle aussi comme conséquence la nécessité d'abaisser le nez de l'avion. Le vent étant en général plus fort en altitude, les actions entreprises par le pilote devront être plus prononcées au début de la descente finale.

En considérant ces éléments, mener une approche avec un vent arrière peut conduire, dans de rares cas, à une approche non-stabilisée, engendrant une visite excessive ou une altitude trop importante de l'appareil. Si une procédure d'approche manquée n'est pas déclenchée, les risques associés avec cet état du vol sont typiquement

un sur-échauffement des freins lors de l'atterrissage, qui pourrait immobiliser l'avion sur la piste pendant un certain temps, ou plus gravement une sortie de piste.

Les menaces associées aux approches avec vent arrière dépendent des conditions du jour et de la charge de travail du pilote au moment de l'approche. Un vent arrière sera un plus grand danger dans le cas d'une approche 2D sans guidage vertical que pour une approche basée sur un ILS, qui fournit un guidage latéral et vertical.

Un autre risque associé au vent pendant l'approche est le cisaillement. Dans ce cas, l'avion est confronté à un changement brutal de la direction du vent ou à un changement brutal de la vitesse du vent, menant à une variation rapide de la vitesse de l'avion. Si le vent change rapidement d'un vent arrière à un vent de face, cela peut apporter un gain de vitesse propre très fort, où les ailes développeraient soudainement plus de portance. Bien que cela puisse déstabiliser l'avion, il ne s'agit pas de la plus importante menace. Si le vent change brusquement d'un vent de face à un vent arrière, ou bien qu'un fort vent de face diminue violemment, cela engendrerait une perte brutale de vitesse propre. Dans ce cas, les ailes génèrent soudainement moins de portance, et, si aucune action n'est entreprise, il y a un risque de décrochage. Cependant, des systèmes d'alarmes de cisaillement équipent maintenant les avions transportant des passagers (comme l'A320 ou le B737) et les compagnies ont développé des procédures pour faire face à ces situations.

4.5 *Les procédures de départ*

Le texte suivant décrit la situation pendant un vol IFR (Instrument Flight Rules), vol aux instruments. Une grande majorité des vols commerciaux se font avec l'IFR. Ceux qui ne le font pas (l'aviation générale principalement) volent avec les règles de vol à vue (VFR, Visual Flight Rules). Avec le VFR, il n'y a généralement pas de route définie. C'est pourquoi les paragraphes suivants concernent les vols IFR.

4.5.1 Le fonctionnement d'une procédure de départ

Une procédure de départ aux instruments est une série d'instructions publiées qui mènent un aéronef à suivre une trajectoire, du décollage jusqu'à une certaine altitude où il rejoint la phase suivante de son vol (typiquement, la suite de la montée jusqu'à l'altitude de croisière). La procédure de départ commence à partir du moment où l'aéronef décolle (moment où les roues quittent le sol) jusqu'à un certain point sur une carte.

Une procédure de départ est appelée SID pour Standard Instrument Departure. Généralement, plusieurs SID sont publiés pour chaque aéroport, ce qui fournit un guide pour la piste utilisée et la direction finale du vol.

Ces procédures publiées consistent en une carte qui détaille les points de navigation, les restrictions et qui donne une liste d'instructions. Sur la carte, une route est dessinée, indiquant la trajectoire théorique de l'avion.

Il est important de comprendre que cette trajectoire dessinée n'est pas la trace au sol que l'aéronef suivra en réalité. La SID, ou procédure de départ, n'est pas appliquée par les pilotes en suivant une route dessinée mais en suivant strictement une liste d'instructions. De tels instructions peuvent être de commencer un virage à une altitude donnée ou à une certaine distance d'un point. En fonction des performances des aéronefs et des conditions du jour, cette altitude sera atteinte à des distances différentes après le décollage.

Les routes de départ peuvent avoir plusieurs buts (ce qui est le cas de celles de Bruxelles-National) :

- Un but de sécurité: assurer que les avions volant aux instruments seront séparés des obstacles au sol mais aussi établir le plus rapidement et le plus systématiquement possible une séparation entre les différentes SID, les routes d'arrivé (STAR) et les procédures d'approche, en faisant voler les avions dans des zones géographiques différentes.
- Un but de capacité car la séparation géographique de ces SID entre elles et des SID et des STAR et procédures d'approche permet une maximisation de l'occupation de l'espace aérien.
- Un but de réduction des nuisances sonores en faisant voler les avions au-dessus de zones voulues et selon un profil de vol choisi (NADP). L'aspect réduction de bruit des SID pour l'aéroport de Bruxelles-National étant très important.

Pourquoi tous les avions ne suivent pas la même route dessinée sur la procédure de départ ?

Une procédure de départ étant une suite d'étapes/d'instructions et pas une trajectoire fixe, il est normal, et inévitable, de voir une dispersion autour des tracés publiés sur les cartes des procédures.

Cela est facilement explicable : par exemple, si l'instruction écrite sur la procédure est de tourner à 6NM à partir de la balise au sol BUB VOR, chaque avion va commencer son virage au même point. Cependant, le virage lui-même va varier grandement selon le type d'avion et ses performances : certains auront un grand rayon de virage (proportionnel à la vitesse) alors que d'autres en auront un plus court. Le roulis varie aussi d'un avion à l'autre : généralement on voit un taux de roulis plus fort sur les avions les plus petits. Plus le roulis est grand, plus vite l'avion sera en mesure de débuter immédiatement son virage. Avec un taux de roulis faible, l'aéronef prendra plus de temps, d'où un temps plus long en ligne droite avant de voir un changement de trajectoire.

Le même problème arrive quand un virage est donné par une instruction à une certaine altitude : tout aéronef, en fonction de ses performances, aura un taux de montée différent après le décollage. Par conséquent, il atteindra l'altitude de virage à des points différents. De plus, comme expliqué ci-dessus, son taux de roulis et rayon de virage variera aussi une fois que l'action de virage est entamée.

Ici, un exemple de dispersion des trajectoires est montré pour les départs de la piste 25R pour une certaine procédure : la SID PITES 2G (procédure dans l'Annexe C). Les instructions données pour cette procédure spécifique sont d'engager un virage à gauche à une altitude de 1700 ft après le décollage. La description complète de la route latérale est la suivante :

[A1700+;L] -> HUL [A6000+] – BR102 – REMBA – RITAX – DIK – PITES.

La procédure PITES 2G est la version RNAV1 de la procédure PITES 8C (qui est une procédure conventionnelle ; pour plus d'informations sur la RNAV voir la partie suivante 4.6 sur la PBN). La partie qui est intéressante est « [A1700+;L] -> HUL » ce qui veut dire « initier un virage à gauche vers HUL après 1700 ft ». Cela signifie aussi que le virage ne doit pas forcément commencer immédiatement à 1700 ft, qui est la limite inférieure. Donc l'avion peut entamer son virage à plus de 1700 ft, en fonction des conditions du jour, de la charge de travail des pilotes, etc. Cela ajoute de la dispersion.

Figure 34 : Départs PITES 2G en 2019

Il faut noter que tous les départs dans cette direction (Sud-Est) ne sont pas représentés sur cette carte. D'autres procédures de départ peuvent être utilisées pour la même direction. Certains départs consistent aussi en un

guidage plus spécifique, en fonction de l'état du trafic et des requêtes des pilotes. Toutefois, quel que soit le départ, ils respectent toujours strictement les contraintes publiées.

Comme montré ici, une procédure RNAV1, c'est-à-dire utilisant un cadre PBN, ne veut pas forcément dire que la dispersion sera évitée. La PBN apporte beaucoup d'avantages, mais il ne peut pas éviter la dispersion expliquée ci-dessus, à moins qu'un point spécifique soit créé sur les cartes pour indiquer le début d'un virage. Mais même dans ce cas, étant donné les différents taux de roulis et rayons de virage, une dispersion sera toujours observée (voir aussi la partie 4.7 Dispersion des trajectoires).

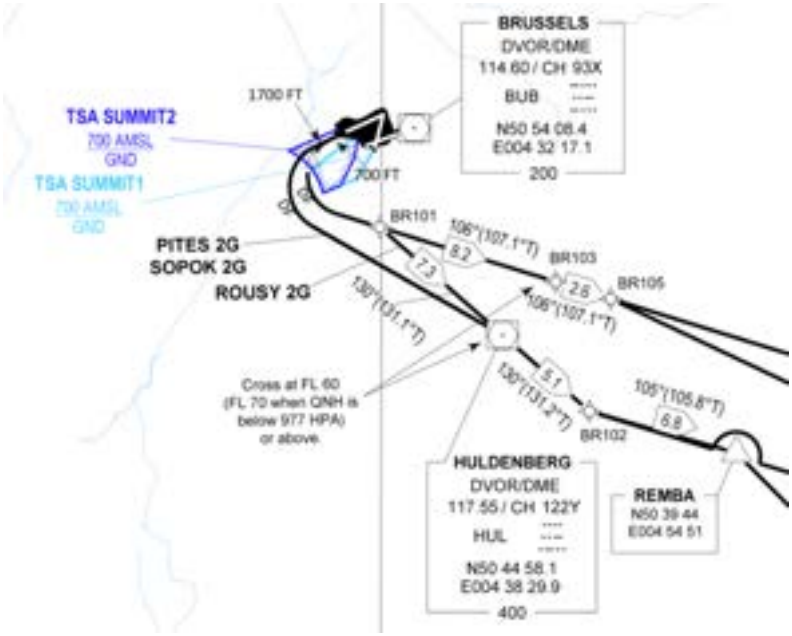


Figure 35 : La procédure PITES 2G dans la SID

La dispersion observée autour des trajectoires publiées est normale et ne peut pas être évitée avec ce type d'instruction (virage à 1700 ft). Le même avion, sur plusieurs départs, en fonction des conditions météorologiques du jour et de sa masse, aura lui aussi un point de début de virage différent à chaque départ.

Ainsi, pour une piste et un départ donné, les populations survolées peuvent avoir un sentiment de manque de suivi de la procédure de départ, en voyant les avions décrire des tracés différents en un seul jour. Cela peut être facilement vérifié en regardant les trajectoires sur des applications qui donnent les tracés et la position en temps réel des avions.

Enfin, une fois que la procédure de départ est entamée (immédiatement après le décollage), il est possible que le pilote ou le contrôleur du trafic aérien demande une route différente. Cela peut arriver par exemple dans le cas d'un mauvais temps, de conflits de trafic, d'une demande d'une route plus courte (gain de temps et de carburant), etc. Dans ce cas, l'aéronef ne va pas suivre la route publiée et créera une dispersion supplémentaire.

4.5.2 Les procédures de départ à Brussels-National (au 16 juin 2021)

Brussels-National, comme d'autres aéroports majeurs, a plusieurs trajectoires de départs, selon :

- La direction du départ
- La piste utilisée
- La capacité RNAV de l'appareil

Il est possible de trouver une route quel que soit les paramètres cités ci-dessus. Certains départs appelés « Route du Ring », « Route du Canal », « Route Delta » et Route avec virage gauche » volent au-dessus – ou très proche – de la ville de Bruxelles. Ci-dessous est décrite une de ces procédures.

Route du Canal (au 16 juin 2021 – AIP p.53 28/01/21]

La Route du Canal est la procédure de départ appelée CIV 2D, spécifique à la piste 25R. Ici est montré un extrait du schéma de la procédure :

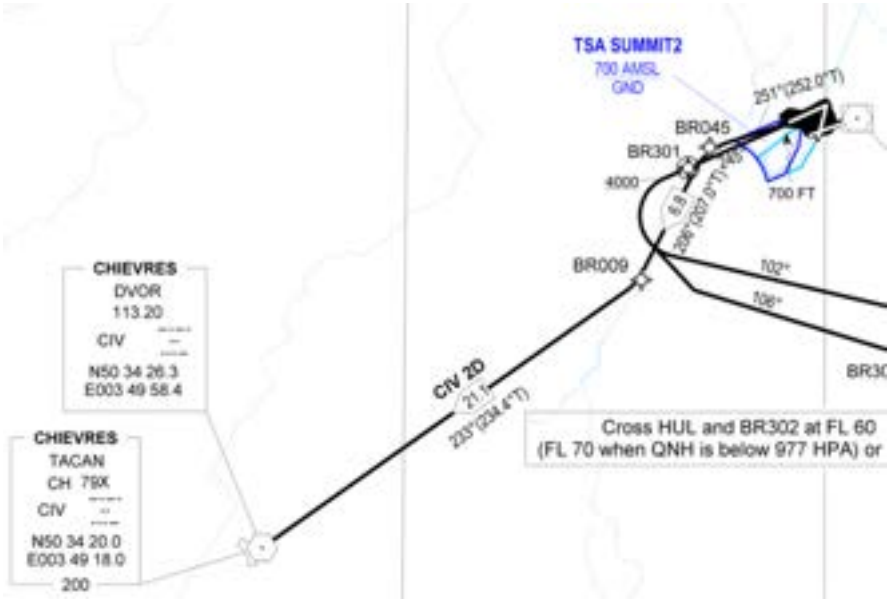


Figure 36 : Route CIV 2D sur la procédure de départ

En transparence avec la carte de Bruxelles, voici les zones survolées :

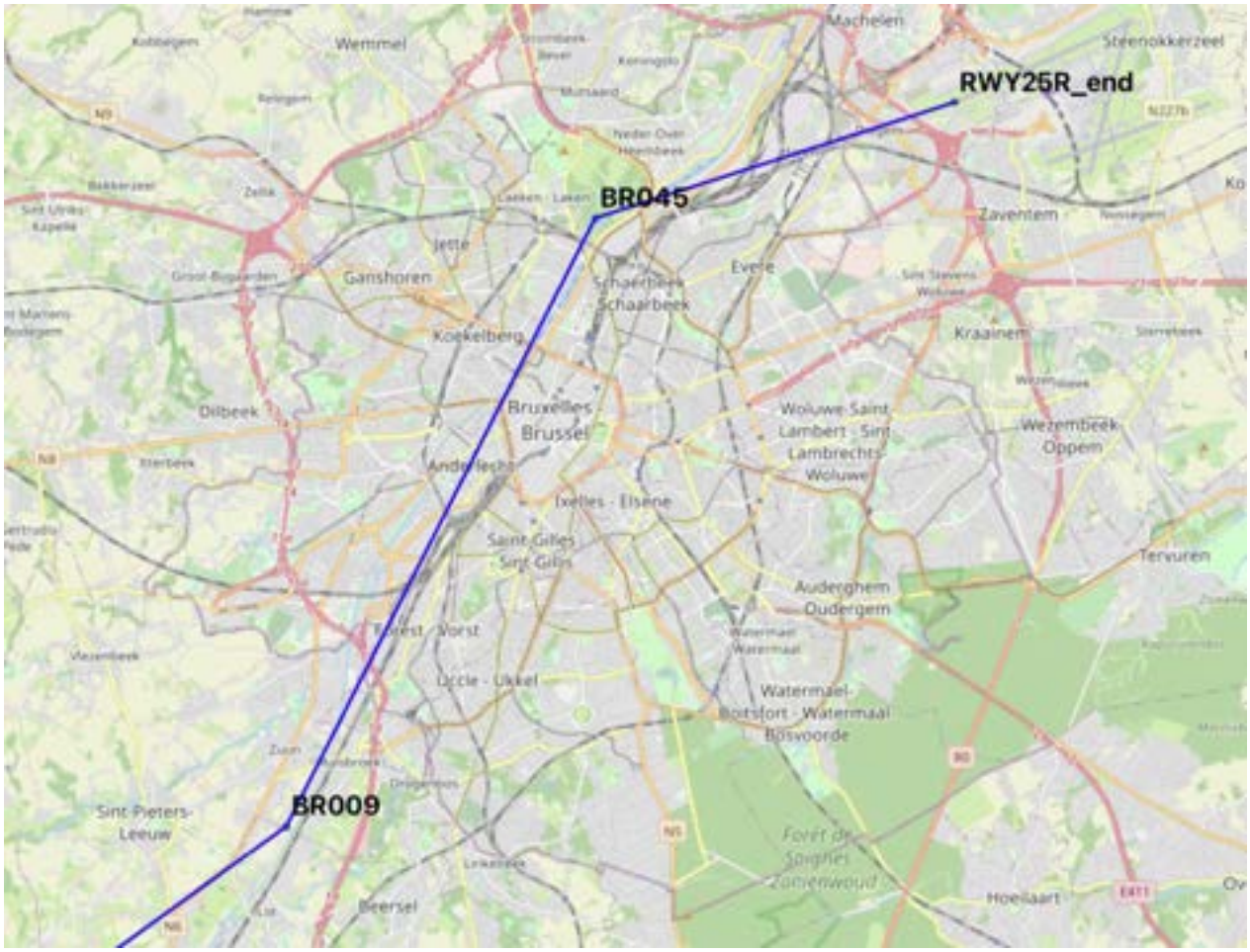


Figure 37 : Communes survolées par la route du Canal

4.6 *PBN – Performance Based Navigation*

L'explication suivante concerne l'utilisation de la PBN pour l'aviation commerciale (qui vole selon l'IFR). Elle exclue le point de vue de l'aviation générale (qui vole avec les règles de vol à vue (VFR) ou les avions militaires, qui sont moins concernés.

Il est à noter que cette section n'est pas un manuel sur la PBN, ou un manuel d'entrainement. Cette section n'a pas l'intention de fournir aux professionnels du secteur de l'aviation tels que les pilotes, un savoir nécessaire pour leur mission. Les concepts expliqués ici sont popularisés dans le but de les rendre plus accessibles. D'importantes précisions techniques sont volontairement omises. Cette section n'a pas vocation à entrainer des personnes à piloter.

4.6.1 Résumé

La PBN est un concept. Ce n'est pas une technologie, ni un système. Cependant, elle s'appuie sur des technologies, des systèmes et des techniques. Certaines sont connues sous le nom de GPS ou RNAV. Avec la complexité des appellations, il est facile de confondre les différences entre tous ces termes et ce que chacun signifie.

La PBN (Performance Based Navigation, Navigation Basée sur les Performances), est basée sur l'Area Navigation (RNAV, Navigation de surface). La RNAV est permise par les ordinateurs de bord qui utilisent des informations provenant de multiples sources : balises au sol, systèmes inertiels à bord et satellites. La RNAV permet à un avion de voler en suivant des points virtuels, définis seulement par des coordonnées géographiques. Avant cela, les avions utilisaient la navigation basée sur des stations au sol, appelée navigation conventionnelle, limitée par le relief et la disponibilité des balises au sol.

La Navigation Basée sur les Performances, PBN, est la rationalisation globale de ce nouveau type de navigation. Elle vise à définir ce qui peut ou ce qui ne peut pas être fait en fonction d'un équipement à bord donné. Les espaces aériens, les routes et les procédures peuvent ensuite être classées selon les exigences PBN qu'un aéronef a besoin pour les utiliser. Si l'aéronef ne remplit pas les exigences requises pour une certaine procédure ou une certaine route, selon ses systèmes de bord, il ne peut pas la suivre.

La PBN est souvent confondue avec la navigation GPS (strictement parlant le GNSS – Global Navigation Satellite System, le GPS étant un type de GNSS). Le GNSS est une des technologies servant au PBN, parmi d'autres telles que la navigation inertielle, ou les balises au sol DME. Toutefois, le GNSS est essentiel pour beaucoup de procédures PBN – les procédures d'approche PBN (appelées procédures RNP) requièrent des systèmes de réception GNSS à bord.

La PBN est donc un cadre qui définit comment/qui peut utiliser la navigation de surface et la navigation GNSS. Il permet une nouvelle utilisation de l'espace aérien : des routes et des procédures optimisées et plus courtes, un coût associé à la maintenance des balises au sol diminué, des économies de carburant, moins d'émissions. L'harmonisation globale des appellations PBN et des exigences est un travail qui se poursuit. Le développement global des procédures PBN est aussi en cours.

4.6.2 Evolution de la navigation aérienne

Au début de l'aviation, la navigation aérienne consistait à trouver une route avec l'aide de repères au sol (forêts, villes, routes, lumières de balise…) et d'instruments à bords basiques (comme le compas magnétique). Puis est apparu la radio, permettant une communication entrante et sortante et un guidage au sol ainsi que l'écoute des signaux de navigation. Toutes ces méthodes étaient assez imprécises et dépendantes des conditions du jour (tel que la visibilité et le plafond nuageux).

4.6.2.1 Aides à la navigation

Une aide à la navigation au sol est une balise construite et maintenue, qui envoie des informations à un récepteur dans l'aéronef via des ondes électromagnétiques.

Les premières aides à la navigation au sol étaient les NDB (Non-Directional Beacon, Balise non-directionnelle), en conjonction avec un ADF (Automatic Direction Finder, Détecteur automatique de direction) dans l'aéronef pour lire les informations. Même si elles sont encore utilisées de manière sporadique aujourd'hui, elles tendent à disparaître à cause de leur imprécision.

Dans les années 1930-1940 sont apparus les premiers VOR (VHF Omnidirectional Range). C'est devenu une référence en matière de navigation aérienne pendant des décennies et les VOR sont encore largement utilisés aujourd'hui. Les VOR peuvent être utilisés pour toutes les phases de la navigation : décollages, en-route, approches et arrivées. Ils permettent de définir la position des aéronefs par rapport à n'importe quel axe (une radiale) à partir du sol, tant qu'ils sont dans le champ des ondes électromagnétiques.

Puis, après la Seconde Guerre mondiale, l'ILS (Instrument Landing System) a été déployé et utilisé comme aide primaire aux atterrissages. Contrairement au VOR, l'ILS est seulement utilisé pour la phase d'atterrissage sur une piste spécifique. Il consiste en un signal localisateur (LOC) pour le guidage latéral et une pente d'approche pour le guidage vertical. Dans des conditions météorologiques défavorables, un ILS peut guider un avion depuis le début de la descente finale jusqu'à un point proche du sol où il a une meilleure chance de voir la piste pour l'atterrissage.

Dans les années 60, les DME (Distance Measuring Equipment) ont commencé à être utilisés, fournissant une information de distance à la balise. Ils peuvent être couplés à un VOR ou un LOC, améliorant l'information sur la position.

Les VOR, ILS et DME nécessitent des récepteurs spécifiques à bord, pour que chacun d'entre eux puissent montrer des informations au pilote. Ils nécessitent aussi une maintenance régulière effectuée au sol pour les garder en service.

La combinaison de ces aides à la navigation et des instruments de bord permet ce qui est appelé la **navigation conventionnelle**. Elle consiste principalement en des voies de navigation et des procédures de vol basées sur des routes d'une balise à l'autre ou sur des intersections d'axes. En effet, les possibilités de conception des routes sont limitées à la cartographie locale de ces aides.

Les désavantages d'une navigation conventionnelle, de balise à balise, étaient que cela rassemblait tous les aéronefs dans un nombre limité de routes, menant à la congestion, et les voies aériennes n'étaient pas tout le temps les plus courtes, ce qui augmentait le coût et la durée des vols. De plus, les aides au sol doivent être

régulièrement révisées, et l'indisponibilité à cause des travaux de maintenance rend la procédure basée sur ces aides inutilisable.

4.6.2.2 Avionique, ordinateurs de bord et navigation de surface

Dans les années 1970, les premiers systèmes avioniques numériques sont apparus. Ces systèmes peuvent fournir un guidage de la route et permettent d'utiliser des fonctionnalités basiques de navigation (comme les déviations de trajectoire). Bien qu'ils étaient initialement limités, leur développement a pavé la route à ce que nous connaissons aujourd'hui sous le nom d'Area Navigation (Navigation de Surface), également appelée RNAV.

La navigation de surface a augmenté considérablement les possibilités de conception de l'espace aérien. Au lieu d'utiliser seulement les aides au sol, les routes ont pu se baser sur des points virtuels créés à n'importe quel endroit voulu. Avec l'aide d'un ordinateur de bord pour la navigation, les aéronefs ont pu calculer leur position par rapport à ces points virtuels dans l'espace aérien. Les points virtuels de la navigation de surface sont définis via des coordonnées géographiques ou des positions par rapport aux aides au sol existantes et sont enregistrées dans une base de données de navigation régulièrement mise à jour.

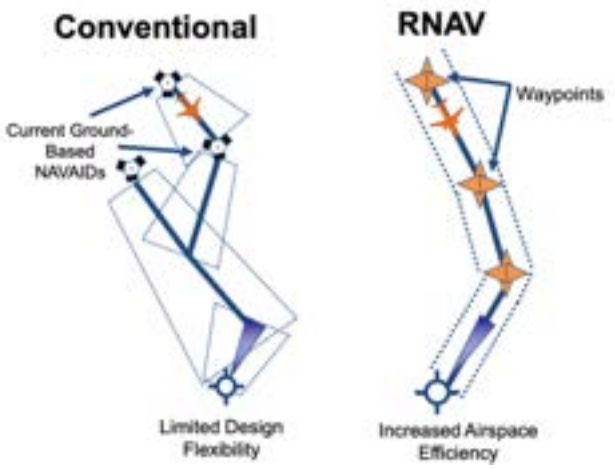


Figure 38 : Evolution de l'utilisation de l'espace aérien

La navigation de surface est définie par l'OACI[4] comme : « *Une méthode de navigation qui permet des opérations sur une trajectoire de vol désirée à l'intérieur de la couverture des aides de navigation au sol ou spatiales ou dans les limites des aides à bord, ou une combinaison de celles-ci.* »

Cette définition implique que l'ordinateur de bord va calculer la position de l'appareil grâce à trois types d'aides : au sol (comme discuté plus haut), satellite ou embarqué. Avant l'arrivée des aides satellite (communément appelées « GPS » même si cela n'est pas le terme tout à fait exact pour l'aviation), le calcul à bord de la position de l'aéronef pouvait se faire à partir des deux autres aides : au sol et/ou embarqué.

[4] ICAO Doc 9613 - https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2991.pdf

Nous avons discuté plus haut les aides au sol. Grâce aux capteurs de l'aéronef, l'ordinateur de bord peut définir sa position par rapport aux balises au sol dans un certain rayon, en rassemblant les informations des VOR et des DME et en connaissant leurs coordonnées géographiques.

Les aides embarquées sont principalement des IRS (Inertial Reference Systems – Systèmes de Référence Inertiels). La navigation inertielle se sert des accéléromètres et des gyroscopes pour intégrer l'accélération, la vitesse et la position de l'aéronef. La navigation inertielle était très importante lors du survol d'océans ou de déserts, où il n'y avait pas d'aides au sol installées.

En utilisant ces deux aides, les pilotes peuvent insérer des routes (des plans de vol) dans les ordinateurs de bord. L'ordinateur peut ensuite définir la position/la déviation relative par rapport à cette route et fournir une information pour guider l'aéronef.

4.6.2.3 Navigation satellite

La dernière addition et la dernière aide pour l'area navigation est l'aide basée sur le satellite, appelé GNSS (Global Navigation Satellite System). Un système GNSS utilise une constellation de satellites pour définir sa position. Même si l'on parle couramment de « GPS », ce terme fait en réalité référence à la constellation de satellites américaine, mais d'autres existent comme par exemple le système européen Galileo ou le système russe Glonass.

L'équipement GNSS à bord peut être complété avec des systèmes d'augmentation additionnels : un système de mesure des performances embarqué, un système d'augmentation du signal satellite, ou un système d'augmentation du signal au sol. Ces systèmes fournissent une précision supplémentaire pour certaines phases du vol qui en ont besoin. Par exemple, le GNSS en plus du SBAS (Satellite-Based Augmentation System) permettent des approches aux instruments « ILS-like », c'est-à-dire apportant une précision et des informations similaires à celles d'un ILS (toujours considéré comme la référence), mais sans installation et maintenance coûteuses d'une infrastructure au sol.

Ainsi, en plus de fournir un guidage performant quasiment partout sur la planète, le GNSS a permis la conception de procédures d'approche nouvelles, flexibles et moins coûteuses.

4.6.2.4 Conclusion

D'autres technologies qui n'ont pas été citées ici existent aussi mais elles ne sont pas pertinentes pour la compréhension des concepts abordés.

Pour conclure, la navigation avec les ordinateurs d'aujourd'hui peut définir très précisément la position d'un avion et fournir un guidage au pilote, grâce à une **combinaison d'aides au sol, satellites et embarquées**. Ces systèmes permettent une navigation de surface (**area navigation**), débloquant une conception optimisée de l'espace aérien, des routes et des procédures plus optimisées. Mais qu'est-ce que la PBN a à voir avec tout cela ?

4.6.3 Qu'est-ce que la Navigation Basée sur les Performances (PBN) ?

Avant toute chose, il est important de comprendre que la PBN est un concept : ce n'est pas une nouvelle technologie qui n'aurait pas été mentionnée dans les parties précédentes. La technologie de la navigation de surface a été développée avant que le terme PBN soit né. Cependant, la PBN est entièrement basé sur l'utilisation de la navigation de surface. En effet, la définition de la PBN par l'OACI est la suivante[5] :

« *Navigation de surface basée sur des exigences de performance pour les aéronefs qui opèrent le long d'une route ATS, avec une procédure d'approche aux instruments ou dans un espace aérien désigné*. »

Où :

« *Les exigences de performance sont exprimées dans les spécifications de la navigation en termes de précision, intégrité, continuité et fonctionnalités nécessaires pour les opérations proposées dans le contexte d'un espace aérien particulier. La disponibilité du GNSS ou d'autres infrastructures d'aides à la navigation (NAVAID) est considérée à l'intérieur du concept d'espace aérien dans le but d'appliquer la navigation.* »

4.6.3.1 Pourquoi la PBN ?

Avant de rentrer dans les détails, la raison de mettre en avant le concept de la PBN est de standardiser le développement de la navigation de surface et de ses procédures partout dans le monde. La PBN vise à définir une application commune, standard, des techniques de navigation de surface : quels sont les exigences pour suivre une procédure de navigation de surface donnée, une route, un espace aérien ? Comment ces exigences de performance vont-elles être définies ? Comment les procédures seront-elles nommées ?

Dans la navigation conventionnelle, chaque système a été certifié, d'une façon standardisée, globale, selon ses performances et ses exigences : une approche qui utilise un ILS permet à un aéronef de descendre plus bas sans voir le sol, comparé à une approche VOR, grâce à un guidage plus complet. Pour qu'un aéronef s'engage dans des procédures d'approche spécifiques, un récepteur DME à bord peut être obligatoire par exemple. Comprendre ce concept aide à comprendre ce qu'est la PBN : c'est le même concept que « **que peut-il être fait et qu'est-il nécessaire dans une procédure/une route/un espace aérien donné** » mais, cette fois, **appliqué à la navigation de surface**.

La navigation conventionnelle était une navigation basée sur des récepteurs au sol. Au fur et à mesure que la navigation de surface s'est développée, la PBN a été mis en place dans le but de passer à une navigation basée sur les performances. Dans la classification PBN, chaque route, procédure, ou plus généralement espace aérien, se voit attribué des exigences de performance afin d'être utilisé.

4.6.3.2 Qu'est-ce que « basé sur la performance » signifie ?

Le terme « performance » est bien décrit dans la définition de l'OACI : il fait référence à la précision, à l'intégrité, à la continuité et aux fonctionnalités nécessaires pour ce type de vol. Ces exigences impliquent des équipements et des récepteurs spécifiques à bord de l'aéronef. En fonction de la phase de vol de l'aéronef, la performance requise diffère logiquement : la phase de vol en-route est moins contraignante que la phase d'approche.

[5] ICAO Doc 9613

Sans entrer dans des détails techniques, suivre une approche nécessite la capacité de fournir un guidage sur un segment très étroit, alors que voler en-route ou voler sur des routes océaniques peut tolérer moins de précision. Les exigences PBN seront plus hautes pour des procédures d'approche que pour des procédures en-route ou même des zones terminales (terminal areas) avec un fort trafic.

Ces conditions/exigences de performance sont appelées **spécifications de navigation**.

4.6.3.3 RNAV et RNP

RNAV et RNP sont deux catégories de spécifications de navigation.

Il faut noter que **l'acronyme RNAV ne réfère pas à la même chose si l'on parle des spécifications de navigation, ou simplement de la navigation de surface**. La navigation de surface en général a été abrégée en RNAV, et le même mot réfère à un type de spécification de navigation. Bien sûr, les sens de chaque définition sont corrélés, mais il faut être au courant de ces deux aspects du mot RNAV quand on lit des documents officiels.

Dans ce paragraphe, le mot RNAV fait référence à la spécification de navigation. L'autre type de spécification est RNP (Required Navigation Performance). Il y a une seule différence entre ces deux types : les spécifications RNP requièrent un système de surveillance et d'alerte des performances embarqué à bord, alors que les spécifications RNAV ne le requièrent pas. Ensuite, pour chaque type, RNAV ou RNP, il y a différentes spécifications (RNAV 5, RNAV 1, RNP 1, RNP APCH, etc).

Les spécifications de navigation RNAV sont d'habitude nécessaires pour les routes océaniques, l'en-route et quelques zones terminales nécessitant moins de précision. Au contraire, les spécifications RNP étant plus performantes, elles sont appliquées aux procédures d'approche (c'est pourquoi nous appelons maintenant les procédures d'approches PBN des procédures RNP). Les spécifications RNP ne sont pas seulement plus précises, mais elles requièrent également une meilleure intégrité des systèmes.

Certaines spécifications de navigation requièrent des systèmes de navigation à bord modernes et technologiquement plus avancés. Même si la plupart des avions commerciaux sont équipés afin de satisfaire quasiment toutes les spécifications de navigation PBN, ce n'est pas toujours le cas pour certaines spécifications RNP. Ainsi, un avion ne serait pas autorisé (et ne serait pas en capacité) à voler certaines procédures spécifiques qui requièrent un niveau de spécification plus élevé.

Avec des niveaux de performance plus élevés, les spécifications RNP permettent aussi d'avoir des zones restreintes plus petites, et des nouveaux types de conception des voies aériennes : des tracés incurvés – appelées RF (Radius to Fix). Avant cela, concevoir une trajectoire incurvée était seulement possible en utilisant des DME (avec des voies appelées arcs DME). Avec des spécifications RNP précises, il est possible de suivre une trajectoire incurvée centrée sur un point virtuel qui n'a même pas besoin d'être défini ou d'être montré sur une carte. Deux points quelconques peuvent à présent être liés par un tracé courbe. Cependant, tous les aéronefs ne sont pas équipés pour remplir les spécifications RNP nécessaires au suivi de ces segments RF.

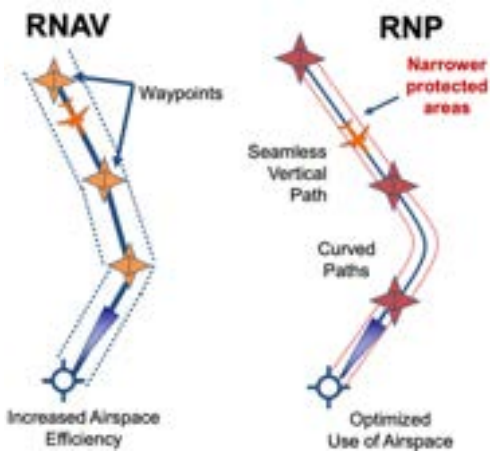


Figure 39 : Différences de navigation entre RNAV et RNP

4.6.3.4 Certification du pilote

La PBN requiert des systèmes de bord certifiés mais aussi des pilotes qualifiés pour suivre ces routes. La qualification PBN apparaît maintenant sur les licences des pilotes quand ils remplissent les entrainements théoriques et pratiques associés. Elle est obligatoire pour voler dans n'importe quel espace aérien PBN, ou pour suivre n'importe quelle route ou procédure PBN.

4.6.4 Procédures d'approche RNP

Etant donné la haute précision et l'intégrité du système nécessaire pour suivre une approche, par définition proche du sol, les spécifications de navigation RNP sont logiquement utilisées pour les approches.

Comme discuté, les procédures d'approche utilisant les techniques de navigation de surface (Area Navigation, RNAV faisant référence ici à la technologie, pas aux spécifications de navigation RNAV) sont développées partout dans le monde, mais il y a un souci d'harmonisation. Etant donné que les spécifications de navigation RNP sont basées sur le GNSS et les techniques de navigation de surface, on peut voir certaines procédures d'approche qui sont nommées « RNAV (GNSS) », « RNAV (GPS) », « RNAV (RNP) », « RNP », etc. Dans le but d'harmoniser les appellations, l'OACI a prévu que toutes les approches avec des spécifications de navigation RNP seraient appelées approches « RNP » d'ici fin 2022.

4.6.5 Avantages de la PBN

La PBN est la structure qui incorpore toutes les technologies, systèmes et types de procédures qui permettent un grand nombre d'améliorations pour la navigation aérienne. Certaines de ces améliorations sont uniquement basées sur la navigation de surface, d'autres requièrent des systèmes GNSS avancés à bord. Les avantages de la PBN sont :

- Des routes plus flexibles – les concepteurs des espaces aériens et des procédures peuvent maintenant définir des routes basées sur n'importe quel point virtuel créé dans ce but. Les performances des balises sont parfois limitées, mais certaines spécifications de navigation (surtout les RNP) permettent des trajectoires de vol plus serrées et plus précises.
- Les procédures RNP permettent généralement des trajectoires plus précises. En regardant certaines traces radar pour des aéronefs qui utilisent la navigation conventionnelle et la navigation PBN, on peut facilement voir la différence.
- En créant des routes et des procédures plus efficaces, il y a un gros potentiel de réduction du carburant consommé et des émissions.
- Les procédures RNP autorisent l'absence de balises au sol. Les aides au sol impliquent des coûts de maintenance, donc la PBN est une opportunité de faire des économies.
- Certains aéroports n'avaient pas l'équipement au sol nécessaire (ILS) pour des approches de précision, équipement qui permet des atterrissages avec une visibilité et un plafond assez bas. Ces aéroports ne pouvaient pas être atteints dans des conditions météo dégradées. Maintenant ils peuvent bénéficier des nouvelles procédures RNP qui permettent des approchent similaires à celles avec un ILS (ILS-like), ce qui améliore leur accessibilité dans des conditions mauvaises.

4.6.6 Ce que la PBN ne permet pas

Même si la PBN a beaucoup d'avantages comme ceux cités ci-dessus, il est important de comprendre que certaines limitations sont toujours présentes.

La conception d'espaces aériens et de procédures remplissent des critères très strictes. Que ce soit l'utilisation de la navigation conventionnelle ou PBN, publier une nouvelle procédure d'approche est un processus long et coûteux qui nécessite de la modélisation et de l'ingénierie dans le but de se conformer au dégagement d'obstacles et aux limitations des performances selon les différentes classes d'avions. Il est possible qu'il faille plus d'un an pour concevoir, certifier et publier une nouvelle procédure.

De plus, les procédures d'approche RNP respectent une standardisation dans leur conception. Même si la PBN permet plus de flexibilité, les procédures d'approche sont toujours limitées par l'orientation de la piste, la topographie et les obstacles, et les performances des appareils qui requièrent une distance de sécurité en ligne droite pour la configuration d'atterrissage et la stabilisation.

Ainsi, la PBN n'est pas une solution miracle. Il ne va pas empêcher les avions de produire du bruit lors des arrivées et des départs. Utiliser une procédure RNP (PBN) ou ILS (conventionnelle) pour la phase d'approche produira vraisemblablement la même charge de bruit pendant la descente finale : l'atterrissage reste toujours un atterrissage, et l'avion a toujours besoin du même segment final de sécurité, latéral et vertical, pour la stabilisation. Toutefois, les segments initiaux et intermédiaires d'une approche (avant le segment de la descente finale) peuvent être améliorés en utilisant la PBN et, dans certaines circonstances, il pourrait permettre de réduire le bruit pour quelques populations.

4.6.7 Pourquoi ne pas utiliser la PBN plus largement ?

Etant donné ce qui a été dit précédemment, on pourrait considérer utiliser uniquement les procédures PBN et décommissionner les aides à la navigation au sol conventionnelles. Cependant, il y a des limitations à cette idée, pour les raisons suivantes :

- Même si la majorité des avions de transport de passagers sont équipés avec des équipements suffisants pour leur permettre d'utiliser des trajectoires RNAV et RNP, certains ne le sont pas. Dans l'aviation générale, il est aussi probable de trouver certains aéronefs qui ne sont toujours pas équipés pour la navigation basée sur les performances. Lorsqu'ils volent en IFR, ils ont toujours besoin de routes et de procédures conventionnelles.

- Le monde de l'aviation repose sur des redondances : beaucoup d'aéronefs ont des systèmes de secours en cas de panne. La PBN s'appuie beaucoup sur la technologie GNSS et la navigation avec les ordinateurs de bord. Ces technologies sont maintenant élaborées mais elles sont plus récentes que celles utilisées en navigation conventionnelle. Il est commun pour certains opérateurs d'avoir recours à un back-up conventionnel pour les aéroports qui les autorisent à l'utiliser dans le cas d'une panne du GNSS ou de l'ordinateur de bord. Ainsi la navigation conventionnelle est une solution de secours pour la PBN et a toujours besoin d'être maintenue. Les satellites sont prêts et disponibles la plupart du temps, cependant il arrive parfois que leur signal soit haché ou qu'ils deviennent simplement indisponibles pendant des créneaux spécifiques.

- L'ILS est toujours le type d'approche de référence aujourd'hui. Malgré tous leurs avantages, les procédures d'approche RNP ne fournissent pas (pour l'instant) les mêmes performances qu'un ILS qui, pour certains types d'ILS tels que CAT IIIC, peuvent guider un avion jusqu'au sol avec une visibilité nulle. Enfin, les pilotes sont encore habitués à utiliser les procédures ILS la plupart du temps quand elles sont disponibles.

4.7 Dispersion des trajectoires

Pour toutes les différentes étapes d'un vol, un avion en régime de vol IFR va enchaîner une succession de procédures pour effectuer son trajet : départ, croisière, arrivée et approche. Durant chaque étape, le type de procédure utilisée peut varier : conventionnelle, PBN…etc. De plus, au sein de chaque catégorie, différentes exigences d'écart de trajectoire existent.

Chaque procédure étant une série d'instructions plutôt qu'un rail, il est normal qu'il existe une dispersion des trajectoires autour de la trajectoire « idéale » telle qu'elle serait représentée sur une carte. Cette dispersion est due, comme expliqué ailleurs dans ce rapport, à plusieurs facteurs dont :

- Les différences de performance entre chaque type d'appareil
- Les conditions météorologiques du jour et du lieu
- Les petites imperfections normales et prévues qui existent au niveau des systèmes de navigation

Afin de cadrer l'écart maximum autorisé autour de la trajectoire « idéale » d'une procédure, chaque type de système utilisé possède une tolérance publiée, qui autorise un appareil à s'écarter d'une certaine distance de la trajectoire idéale, tout en maintenant le même niveau de sécurité et d'écart par rapport aux obstacles.

Dans le cadre de l'aéroport de Bruxelles, nous nous intéresserons ici aux systèmes utilisés pour les procédures de départ, d'arrivée et d'approche. Nous allons préciser les tolérances appliquées pour chacun ainsi que les écarts de trajectoire qui pourraient en découler.

4.7.1 Procédures PBN

La partie précédente (4.6) traite en détail de la PBN. L'écart autorisé lors d'une procédure PBN est très clairement défini en termes de distance par rapport à la trajectoire idéale ou en termes d'écart d'angle lors d'une approche. On parle de « TSE » (Total System Error). Elle correspond à l'exigence de précision latérale de navigation requise durant 95% du temps de vol.

Cette erreur maximale tolérée correspond au nombre, exprimé en milles nautiques (1 NM = 1,852 km), indiqué après les termes « RNAV » ou « RNP » accompagnant les procédures PBN. Par exemple, pour un secteur donné, la spécification « RNAV 5 » signifie que la TSE doit être inférieure à 5 milles nautiques (9,26 km) 95 % du temps. La TSE comprend les erreurs pouvant provenir des différents composants intervenant dans la navigation (les récepteurs ou les calculs de l'ordinateur de bord par exemple). Cela signifie que l'appareil peut se trouver à 9 km à gauche ou à droite de la trajectoire idéale, tout en respectant les exigences de suivi de navigation pour ce secteur.

Comme expliqué dans la partie précédente sur la PBN, la différence entre un secteur/une route RNAV et RNP est que l'exigence RNP impose d'avoir une fonction embarquée de surveillance et d'alerte des performances de navigation. Cette fonction a pour but de détecter n'importe quelle défaillance ou erreur qui empêcherait l'appareil de suivre la trajectoire préconisée.

Il est important de rappeler que, dans la grande majorité des cas, les systèmes de navigation actuels permettent de suivre les trajectoires publiées avec des précisions fortes, et les écarts de trajectoire observés restent minimes. Il est loin d'être commun de voir un avion sur une route RNAV 5, se tenir à presque 5 NM de sa trajectoire idéale.

L'attribution des valeurs d'écart maximal X (RNAV X ou RNP X) dépendent du type de secteur ou de route. Les secteurs « en-route » éloignés, en zone océanique, peuvent par exemple se faire en RNAV 10. Un secteur « terminal », proche d'un aéroport, avec une forte densité de trafic, pourra quant à lui avoir une spécification PBN RNP 1, beaucoup plus précise et contraignante que la RNAV 10.

Ces spécifications sont publiées et, autour de l'aéroport, les cartes de départ, d'arrivée et d'approche précisent la spécification en vigueur pour suivre la procédure concernée. Sur l'exemple ci-dessous, il s'agit d'une procédure de départ effectuée en RNAV 1.

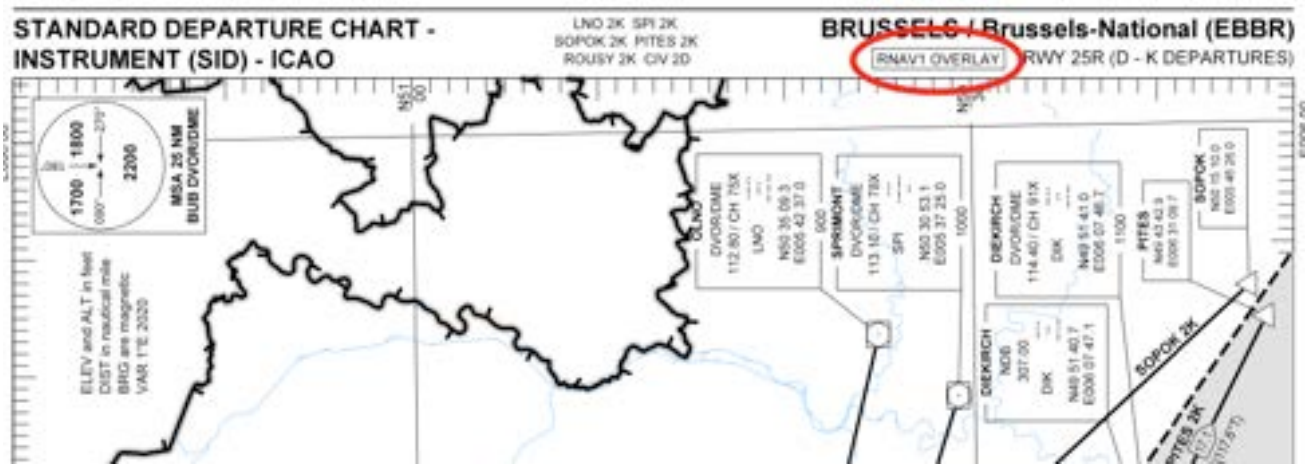


Figure 40 : Extrait d'une carte de procédure de départ RNAV1

Dans le cadre des approches, spécifier un écart latéral constant, qui plus est de l'ordre de 1 NM, ne permet pas de réaliser une arrivée sur la piste avec la précision nécessaire pour se retrouver pile sur l'axe de la piste et le plan de la finale. Une spécification RNP APCH existe, permettant de spécifier un écart maximal encore plus faible puis un écart angulaire permettant de créer un « cône » de tolérance jusqu'à la piste.

4.7.1.1 Procédures de départ

Les procédures de départ PBN à Bruxelles-National sont toutes RNAV 1. Cela signifie que l'écart de trajectoire maximal normalement observé est de 1 NM (1,852 km) de chaque côté de la route théorique.

Attention cependant à ne pas confondre « route théorique » et tracé sur la carte de la procédure. Comme expliqué dans la partie 4.5 sur les procédures de départ, une procédure de départ est une succession d'instructions, ne correspondant pas nécessairement à un tracé fixe. Le premier virage ayant parfois lieu à partir d'une altitude donnée et non d'un point fixe, le lieu auquel l'altitude est atteinte sera différent pour chaque appareil et selon les conditions du jour. L'ordinateur de bord d'un avion donné va construire une route théorique à partir des informations de la procédure. Cette route théorique sera différente sur un autre appareil.

Généralement, les procédures de départ demandant un virage à partir d'une certaine altitude ne font intervenir ce type d'instruction que pour le premier virage de la procédure. Les virages suivants sont effectués au passage d'un point cette-fois ci fixe « waypoint » quel que soit le type d'appareil ou les conditions du jour. La route théorique les reliant est donc beaucoup plus semblable d'un appareil à un autre, mais quelques différences

subsistent cependant. Ces points fixes existent également pour toutes les autres routes reliant des points comme les procédures d'approche, ces techniques de codage n'étant pas propres aux procédures de départ. Les différents points fixes d'une procédure sont définis par des coordonnées géographiques Latitude/Longitude représentant un point virtuel défini dans les bases de données ou une balise physiquement présente au sol. Il existe deux manières d'effectuer un virage, lorsqu'un avion approche d'un de ces points et doit entamer son virage :

- Technique du « fly-by » : l'avion vire avant d'atteindre le point, afin de rejoindre la branche suivante de sa route sans dépasser le point.
- Technique du « flyover » : l'avion entame son virage une fois le point passé.

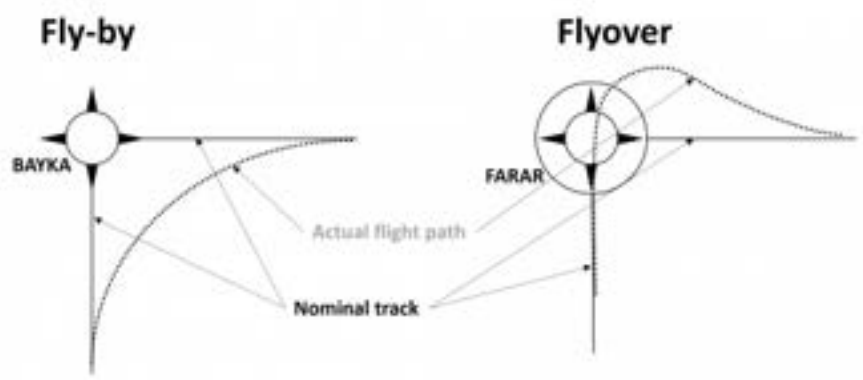


Figure 41 : Fly-by et Flyover

Les points en fly-by ont trois principaux avantages par rapport à ceux en flyover :

- La transition d'une route à l'autre est plus courte
- La trajectoire est plus lisse car il n'y a qu'un seul virage à opérer
- La zone de transition est plus petite

Sur une procédure, hormis quelques exceptions (par exemple : premier point d'une remise de gaz, premier point d'une procédure de départ), tous les points se survolent généralement en fly-by. En effet, ils sont plus efficaces. L'arc de cercle reliant les deux branches successives va varier en fonction du type d'appareil : les plus lourds auront un virage plus large et l'entameront donc avant les plus petits, ce qui les amènera à couper plus à l'intérieur du virage, amenant une déviation de trajectoire normale supplémentaire. Les points en flyover sont normalement utilisés seulement pour s'assurer qu'un avion passe au-dessus d'un point précis comme un point d'approche manquée ou à des endroits qui nécessitent de faire attention au relief, ou encore pour éviter un autre espace aérien. Dans le cas du flyover aussi la trajectoire la trajectoire finale n'est pas prévisible, elle dépend du type d'avion.

Pour résumer, les écarts autour de la trajectoire théorique représentée sont de différents ordres lors d'une procédure de départ RNAV 1 :

- La TSE (erreur acceptée pour cette procédure) représente un couloir de 3,7km de large
- Les instructions de la procédure de virer à partir d'une certaine altitude amènent chaque appareil à entamer son premier virage à un point différent
- Les virages autour des points suivants sont effectués avec un angle de virage différent pour chaque appareil.

Ces éléments expliquent pourquoi il est normal d'observer une dispersion des trajectoires. En prenant les traces radar des départs sur une procédure RNAV 1, il serait normal d'observer des écarts supérieurs à 1NM (1852 km) de la trajectoire théorique dessinée sur la carte de la procédure, car se combinent les écarts provenant des erreurs inclues dans la TSE, mais également les écarts dus aux différentes trajectoires théoriques calculées selon le type d'appareil et les conditions météorologiques du jour.

Si l'on s'en tient à un type d'appareil donné sur un jour donné, l'écart peut être de 1852 km de chaque côté de la trajectoire, soit un couloir de 3,7 km de large dans lequel un avion peut évoluer tout en étant considéré comme respectant la procédure de départ.

Figure 42 : Exemple montrant la largeur du couloir possible pour la route du Canal

4.7.1.2 Routes d'arrivées standardisées

A Bruxelles-National, les procédures d'arrivée STAR sont également en RNAV 1. Elles représentent le segment de la phase de vol qui commence à la fin de la phase de croisière et qui permet à l'avion de rejoindre l'IAF (Initial Approach Fix) à partir duquel l'avion pourra commencer la procédure d'approche pour une piste spécifique afin d'atterrir. C'est une succession de points fixes, tout comme pour les procédures de départ, mais sans instruction d'initier un virage à partir d'une certaine altitude. Les trajectoires théoriques créées varient donc d'un appareil à un autre, mais théoriquement moins que lors du premier virage après une procédure de départ.

4.7.1.3 Procédures d'approche

Pour une procédure d'approche PBN, la spécification de navigation RNP APCH est en vigueur. Elle se base sur la technologie GNSS. Plusieurs types de guidage existent (voir les explications sur les procédures RNP PBN dans la partie 4.6). Quelques kilomètres avant le point FAF marquant le début de la descente finale, la précision latérale passe de 1 NM à 0.3 NM dans le cas le moins précis.

Dans les cas des procédures d'approche PBN les plus précises (LPV), l'indication d'écart de trajectoire devient angulaire : au fur et à mesure que l'appareil s'approche de la piste, la tolérance tant latérale que verticale diminue, forçant l'avion dans un cône de plus en plus étroit. Ces procédures LPV sont très proches de celles dites ILS.

Lors de la descente finale d'une procédure d'approche PBN, dernière étape avant l'atterrissage et donc le moment où l'avion se trouve le plus bas avant la zone de l'aéroport, l'appareil suit donc une trajectoire imposée plus précise que sur la route d'arrivée. Dans les cas des procédures à simple guidage latéral (LNAV), la précision est de 556 m de chaque côté de l'axe, soit un couloir d'un peu plus de 1 km de large dans lequel l'appareil se situe. Il est cependant important de noter que les procédures opérationnelles imposent aux pilotes de remettre les gaz lorsque l'appareil atteint plus de la moitié de la déviation autorisée : ainsi, le couloir imposé aux pilotes fait en réalité environ un peu plus de 500 m de large. Pour les procédures LPV, c'est également la moitié de l'écart angulaire total qui est autorisé.

4.7.2 Guidage radar ou « vectoring »

Lors des procédures d'approche ou le long des routes, il arrive de voir des avions hors des trajectoires publiées. Ils peuvent être amenés à survoler des villes normalement évitées par ces procédures. Il s'agit de guidages radar (également appelé « vectoring »), où le contrôleur aérien donne aux pilotes une série de caps et d'altitude à suivre afin de l'amener vers la finale de la piste sur laquelle il se posera. L'idée est d'axer l'avion face à la piste à une certaine distance lui permettant d'intercepter les signaux de l'ILS, ou d'une autre procédure en vigueur (VOR, RNP…). Cette mise sur l'axe peut se faire à un peu plus d'une dizaine de nautiques de la piste (environ 19 km) ou plus loin, dans le cadre de « longues finales ».

De même pour les procédures de départ : le contrôleur peut accorder un « direct » à un avion, lui permettant ainsi de raccourcir sa route en évitant de devoir survoler certains points de la procédure.

Le guidage radar permet aux contrôleurs de fluidifier le trafic, en permettant à certains avions d'avoir une trajectoire raccourcie, économisant ainsi du temps. Il permet donc aux avions de quitter la zone de Bruxelles plus rapidement pour les départs et d'atterrir plus rapidement pour les arrivées.

C'est une méthode employée dans la majorité des aéroports dans le monde, représentant une situation tout à fait normale. Cependant, les avions guidés sur des trajectoires qui ne sont pas celles des SID établies génèrent plus de bruit car ils peuvent survoler des zones densément peuplées que ces SID cherchent justement à éviter. En effet, les SID sont de plus en plus conçues pour limiter l'impact du bruit. Les procédures d'approche aussi, avec les descentes continues. Ne pas suivre les procédures constitue donc un manque de prévisibilité pour les populations, une dispersion des trajectoires, des profils verticaux qui ne sont pas optimisés et donc du bruit supplémentaire.

Les systèmes de suivi de navigation embarqués actuels sont extrêmement performants et, en situation normale, n'amènent normalement pas un appareil à s'éloigner sensiblement (aux limites de la tolérance) de sa trajectoire théorique. Voir un appareil hors de tout circuit est donc la conséquence d'un guidage radar.

Cette pratique apporte donc de la souplesse aux contrôleurs aériens pour la fluidification du trafic, mais en termes de bruit elle n'est pas efficace.

5 Les différentes métriques pour mesurer le bruit

Comme beaucoup d'autres problématiques environnementales, le bruit des avions a plusieurs dimensions. La plupart de ces dimensions prennent en compte la réaction des populations à ce bruit. Celles-ci sont relatives au niveau sonore, à la sensibilité variable de l'oreille humaine à différentes fréquences de son, à la fréquence des passages des avions, à l'heure du jour où un avion génère du bruit, et au nombre de passages qui se produisent durant une certaine période. Etant donné ces dimensions, plusieurs métriques pour le bruit des avions ont été développées. Les plus communes sont expliquées dans les paragraphes suivants.

5.1 *La pondération 'A'*

L'étendue normale des fréquences entendues pour un jeune adulte s'étend de 16 Hz à 16000 Hz. Cependant, l'oreille humaine n'a pas la même sensibilité à toutes ces fréquences. Celles situées entre 2000 et 4000 Hz ont l'air plus fortes que des fréquences plus basses ou plus hautes lorsqu'elles sont émises avec la même amplitude (la même intensité). Ainsi il est possible que deux sons différents possédant la même intensité soient perçus différemment, plus ou moins fort, par l'oreille humaine.

C'est pour cette raison que la pondération 'A' du niveau sonore (« A-weighted sound level » en anglais) a été développée. Un filtre pondéré 'A' ajoute un gain ou une atténuation pour plusieurs fréquences, d'une manière qui s'approche de la sensibilité de l'oreille humaine. Le but est de réduire l'amplitude des hautes et les basses fréquences mesurées par un sonomètre (ou modélisées), comme le fait l'oreille humaine. Le filtre a un effet de plus ou moins 3 dB dans les fréquences moyennes entre 500 et 10000 Hz et une atténuation qui augmente hors de cette plage. Bien que le filtre de pondération 'A' soit seulement une approximation d'un système physiologique complexe, un son jugé plus fort qu'un autre à la même intensité aura finalement un niveau sonore pondéré 'A' également plus fort. De la même manière, deux sons perçus comme équivalents en intensité auront généralement la même pondération 'A'. Un exemple de sons pondérés 'A' communément entendus est montré ci-dessous.

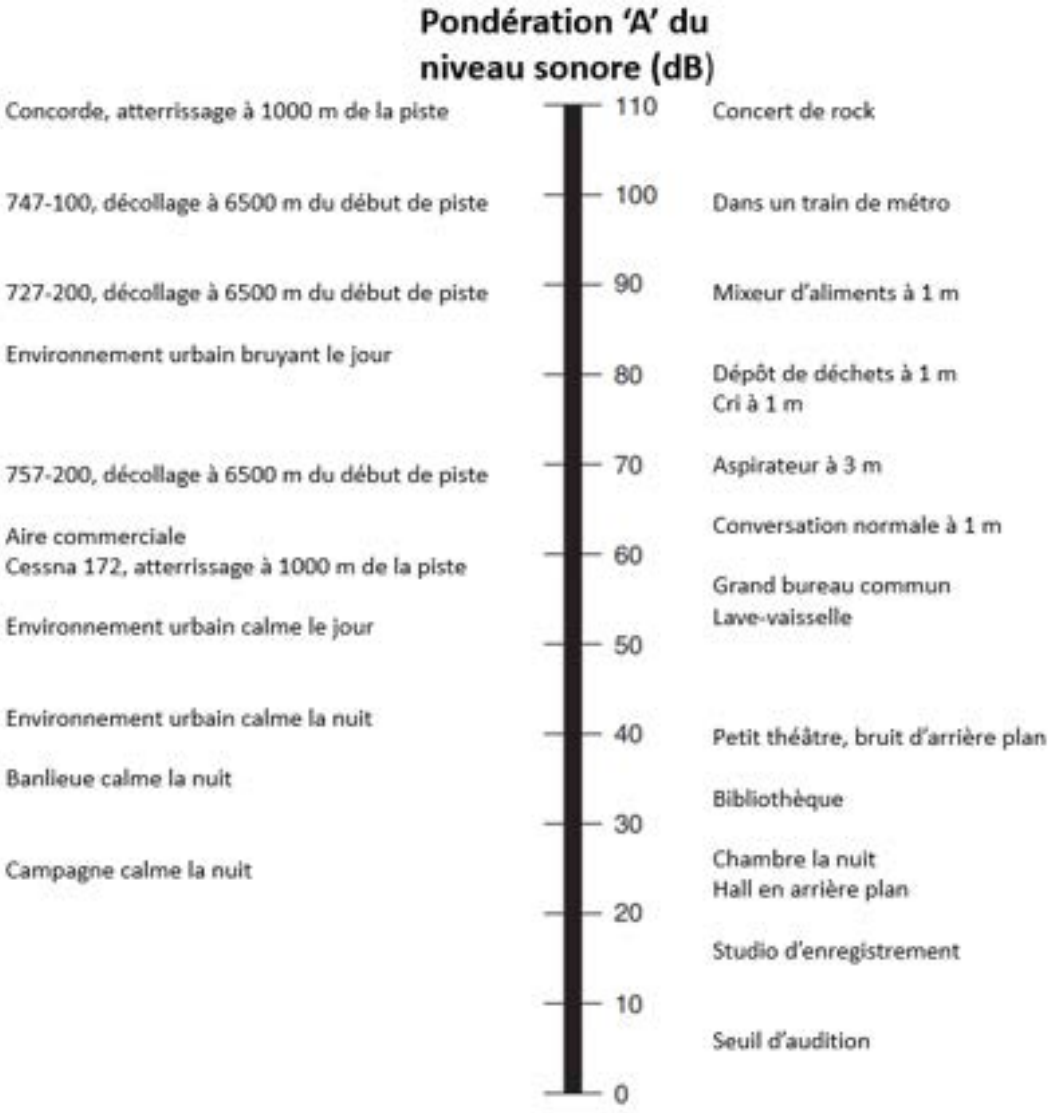


Figure 43 : Niveaux sonores de certains évènements avec la pondération 'A'

Les mesures réalisées en pondération 'A' sont généralement désignées par l'unité dB(A) pour annoncer que les informations sont en décibels pondérés 'A'. Comme dans d'autres exemples tels que LAeq, LAmax, LAE, etc… où le 'A' indique l'utilisation de la pondération 'A'.

5.2 *Le niveau sonore maximal - LA_{max}*

LA_{max} est la valeur maximale pondérée 'A' du niveau de pression sonore atteint pendant une mesure, exprimé en dB(A). Au cours du passage d'un avion, le niveau de bruit commence avec le bruit de fond, augmente jusqu'au niveau maximal lorsqu'il se rapproche de l'observateur ou du récepteur puis diminue pour revenir au niveau du bruit de fond lorsque l'avion s'éloigne.

Le bruit de fond inclut toutes les sources de bruit excepté la source évaluée. Il peut varier de chants d'oiseaux au bruit du passage d'une voiture. Pour évaluer le bruit de l'avion indépendamment du bruit ambiant, un seuil doit être défini. Les évènements des passages des avions sont corrélés avec les données de trafic pour être validés et des traitements supplémentaires peuvent aussi être appliqués pour isoler le bruit de l'avion du mieux possible.

L'indicateur LA_{max} décrit seulement une dimension (l'intensité sonore maximale) mais ne donne pas d'information sur l'exposition au bruit cumulée (l'énergie sonore d'un évènement). Deux évènements avec le même niveau maximal peuvent produire deux expositions totales différentes. Par exemple, le premier évènement peut être lié au passage d'un avion lourd et durer assez longtemps, il sera perçu comme beaucoup plus gênant que le deuxième évènement avec un avion plus léger et sur une période plus courte.

On peut mesurer des évènements sonores avec les périodes/fréquences de mesure Fast ou Slow. C'est pourquoi on peut voir parfois les indicateurs L_{AFmax} ou L_{ASmax}. Fast correspond à une période de 125 ms tandis que Slow correspond à une période d'1 s.

Cet indicateur est intéressant s'il est utilisé pour compter le nombre de dépassement d'une certaine valeur. Dans la modélisation des contours de bruit pour l'année 2019, nous avons utilisé les métriques **N60** et **N70**, qui représentent des niveaux (des comptes) où la valeur 60 ou 70 dB(A) a été dépassée x fois.

Ces métriques s'écrivent de manière complète NANL 60 dB(A) (Number Above Noise Level 60 dB(A)) mais peuvent s'abréger et s'écrire NA60 ou N60. On peut aussi les appeler contours de fréquence d'évènements.

5.3 *Le niveau d'exposition sonore - SEL*

Le **Sound Exposure Level (SEL)** est un indicateur qui reflète l'énergie sonore totale produite pendant un évènement, à partir du temps où le niveau de bruit dépasse un certain seuil jusqu'à ce qu'il retombe en-dessous de ce seuil. Le SEL présente cette énergie sonore comme si elle était délivrée en une seconde.

Cet indicateur permet de comparer des évènements de bruit d'avion individuels avec des durées très différentes puisque le SEL normalise la durée dans chaque cas à une seconde, mais il ne mesure pas l'intensité instantanée même s'il est exprimé en dB(A). Le SEL est fréquemment utilisé pour complémenter l'indicateur LA_{max} afin de comparer des évènements de passage d'avions (ce qui est fait au début de la partie suivante 6.1).

Voici la formule pour calculer le SEL, qui peut aussi s'écrire L_{AE} :

$$L_{AE} = 10 \log\left(\frac{1}{T_0}\sum_{i=1}^{N} 10^{L_{A,i}/10}\Delta t\right)$$

Équation 1 : Formule du Niveau d'exposition sonore (SEL)

Où L_{AE} = le Sound Exposure Level
T_0 = 1s pour avoir un logarithme sans dimensions
$L_{A,i}$ = les niveaux sonores pondérés 'A' mesurés à chaque intervalle Δt
Δt = l'intervalle de temps entre les mesures

Par exemple, l'échantillon de niveaux sonores pondérés 'A' suivant, mesuré à des intervalles de 0,5 secondes pendant le passage d'un avion, permet de calculer le SEL de cet évènement : 64.5, 66.7, 67.1, 69.2, 71.3, 73.2, 74.1, 75.6, 77.8, 79.1, 78.6, 77.2, 75.7, 74.5, 72.6, 71.1, 69.7, 68.6, 68.0, et 66.4 dB(A).

$$L_{AE} = 10\log\left[\frac{1}{1}(10^{64.5/10} + 10^{66.7/10} + \cdots + 10^{66.4/10})0.5\right]$$
$$- 10\log(253{,}734{,}091) - 84.0\,\text{dB}$$

Équation 2 : Exemple de calcul d'un SEL à partir des niveaux sonores

Etant donné que le SEL est normalisé à une seconde, sa valeur sera toujours plus grande que le LA_{max} pour un évènement qui dure plus longtemps qu'une seconde. Dans l'exemple, le SEL est de 84.0 dB(A) alors que le LA_{max} est de 79,1dB(A).
Les facteurs qui causent cette différence sont la vitesse de l'avion (plus la vitesse est grande, plus la différence est petite) et la distance à l'avion au point le plus proche de l'observateur/du récepteur (plus la distance est grande, plus la différence est grande).

Un autre exemple visuel est montré ci-dessous :

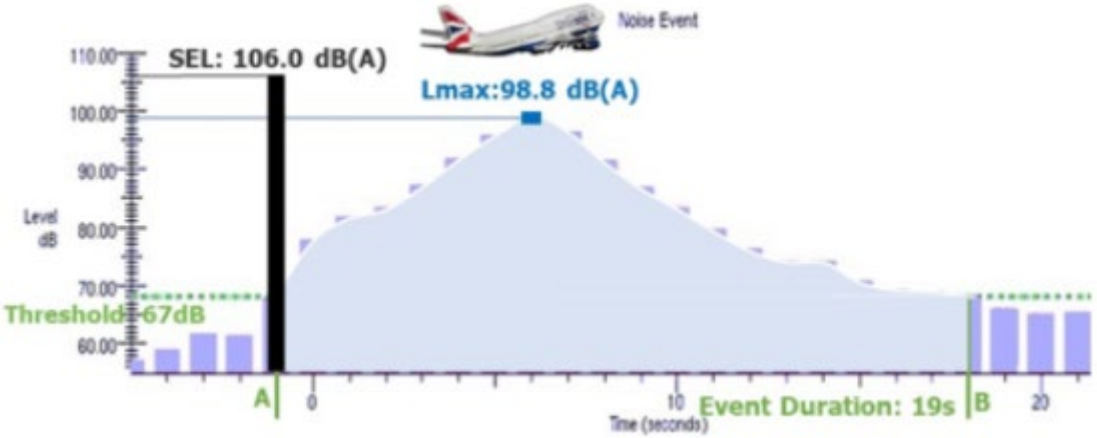


Figure 44 : Représentation visuelle du SEL

Source : [LAmax, SEL and Leq for aviation noise (anima-project.eu)]

5.4 *Le niveau sonore équivalent - LA_{eq}*

L'**Equivalent Sound Level (LAeq)** représente le niveau de pression sonore qui serait produit par un niveau sonore constant, avec la même énergie sonore qu'un ou plusieurs bruits d'avion variables, pendant la même durée.

Cet indicateur n'est pas une moyenne arithmétique des intensités sonores, mais une quantité d'énergie sonore, qui peut être mesurée sur plusieurs périodes (1 heure, 24 heures, 1 année, …) exprimée en dB(A). Il reflète le nombre d'évènements et la quantité d'énergie sonore de chaque évènement.

La formule pour calculer le niveau sonore équivalent à partir des SEL est la suivante :

$$L_{eq} = 10 \log\left(\frac{1}{T}\sum_{j=1}^{M} 10^{L_{AE,j}/10}\right)$$

Équation 3 : Formule du niveau sonore équivalent L_{Aeq}

Où $L_{AE,j}$ = le SEL de chaque avion dans la période prise en compte

T = la période, exprimée en secondes

Par exemple, les SEL pour 4 avions ont été mesurés pendant une période d'1 heure : 84.0, 89.1, 90.2, et 86,6 db(A). Le niveau sonore équivalent LA_{eq_1h} est alors :

$$L_{eq} = 10 \log\left[\frac{1}{3600}(10^{84.0/10} + 10^{89.1/10} + 10^{90.2/10} + 10^{86.6/10})\right]$$
$$= 10 \log 713.339 = 58.5 \text{ dB}$$

Équation 4 : Exemple de calcul du Leq à partir des valeurs des SEL

L'énergie acoustique d'une minute n'est pas comparable à celle d'une heure ou autre. Pour cette raison, il est important de préciser la durée dans le nom de la valeur : LA_{eq_1h}, LA_{eq_24h}, LA_{eq_night}, …

Souvent le niveau sonore équivalent L_{Aeq} est mal interprété ou vu comme une sous-estimation de l'environnement sonore. L'inquiétude est que la métrique ne rapporte pas l'énergie totale de bruit au cours d'une période. Cette métrique inclut pourtant toute l'énergie sonore pendant la période regardée. Chaque évènement, quel que soit son niveau sonore, accroit la valeur de la métrique. Voici un exemple visuel avec d'autres valeurs :

Figure 45 : Représentation visuelle de l'indicateur LA_{eq}

Source : LAmax, SEL and Leq for aviation noise (anima-project.eu)

5.5 *Les indicateurs cumulatifs L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} et L_{den}*

La Directive environnementale sur le bruit 2002/49/EC a établi les métriques L_{den} et L_{night} pour la préparation et la production des contours de bruit (ces métriques sont aussi appelées « Indicateurs stratégiques »). Elle définit :

- L_{day} (métrique de bruit le jour) qui représente la gêne accumulée pendant la période de jour. C'est la quantité d'énergie sonore pondérée 'A' ramenée à l'année, donc déterminée par toutes les périodes de jour d'une année.
- $L_{evening}$ est une métrique du même type que L_{day} mais pour la période du soir.
- L_{night} est une métrique du même type que L_{day} mais pour la période de nuit.

Ainsi, L_{day}, $L_{evening}$ et L_{night} sont des indicateurs LA_{eq} déterminés sur les périodes mentionnées. L'équation **(2)** peut être utilisée pour les calculer en adaptant correctement les durées. La période de jour dure 12 heures, le soir - 4 heures et la nuit - 8 heures. Les heures de début du jour, du soir et de la nuit peuvent être choisi par chaque pays. Dans la région de Bruxelles-Capitale, pour la prise en compte du bruit du trafic aérien, le jour commence à 7h00, le soir à 19h00 et la nuit à 23h00.

La valeur annuelle L_{day_annuel} peut être calculée avec la formule :

$$L_{day_annuel} = 10\ log\left(\frac{1}{365}\sum_{i=1}^{365} 10^{L_{day,i}/10}\right)$$

Équation 5 : Formule pour la métrique annuelle L_{day_annuel}

Où $L_{day,i}$ = les valeurs L_{day} pour chaque jour de l'année

Les valeurs annuelles $L_{evening_annuel}$ et L_{night_annuel} peuvent être calculées de la même manière.

Enfin, la métrique L_{den} est utilisée pour représenter l'exposition au bruit d'une personne cumulée sur 24 heures, déterminée sur tous les jours d'une année. La métrique L_{den} fournit un mécanisme pour décrire les effets du bruit d'une façon simple. L_{den} est similaire à LA_{eq} mais elle diffère dans la façon dont le bruit est traité le soir et la nuit. Lden est calculé en utilisant L_{day_annuel}, $L_{evening_annuel}$ et L_{night_annuel}. Cependant, pour prendre en compte la gêne liée au bruit pendant la période de sommeil et du soir, une pénalité de 5 dB est ajoutée pour la période de soir et une pénalité de 10 dB est ajoutée pour la période de nuit.

$$Lden = 10\log\left[\frac{1}{24}\left(12\cdot 10^{\frac{Ld}{10}} + 4\cdot 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8\cdot 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right)\right]$$

Équation 6 : Formule pour la métrique L_{den}

Le graphique ci-dessous représente les pénalités de manière visuelle. Les barres orange représentent le LA_{eq} par heure pour un aéroport quelconque. Elles sont utilisées pour la période de jour. Les barres bleues représentent la pénalité qui a été ajoutée dans la formule pour la période de nuit (pour prendre en compte la gêne induite par le bruit pendant le sommeil). Les barres vertes représentent la pénalité ajoutée dans la formule pour la période du soir (pour prendre en compte le dérangement causé par le bruit pendant le repos).

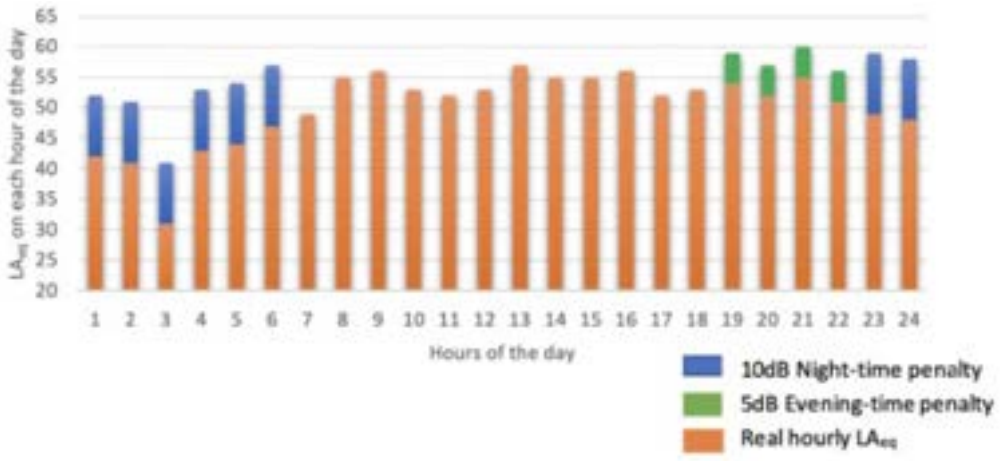


Figure 46 : Représentation visuelle des pénalités pour la métrique L_{den}

Source : [European indicators (anima-project.eu)]

Il est important de noter qu'il est difficile de relater la gêne due au bruit à des métriques objectives. En effet la perception humaine ne fonctionne pas de la même manière qu'un sonomètre calibré – c'est pourquoi il a été décidé d'ajouter des pénalités pour les périodes de soir et de jour.

D'autres aéroports (aux Etats-Unis surtout) utilisent une version différente de L_{den}, qui s'appelle DNL ou L_{dn}. La seule différence est que cet indicateur n'a pas de pénalité pour la période du soir, elle a juste la même pénalité de 10 dB pour la période de nuit.

$$Ldn = 10\log\left[\frac{1}{24}\left(12\cdot 10^{\frac{Ld}{10}} + 4\cdot 10^{\frac{Le+0}{10}} + 8\cdot 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right)\right]$$

Équation 7 : Formule de l'indicateur Ldn - différent de Lden

Un autre indicateur standard est L24, qui est aussi un indicateur de 24 heures sur toute l'année, cependant il n'y a aucune pénalité.

$$L24 = 10\log\left[\frac{1}{24}\left(12\cdot 10^{\frac{Ld}{10}} + 4\cdot 10^{\frac{Le+0}{10}} + 8\cdot 10^{\frac{Ln+0}{10}}\right)\right]$$

Équation 8 : Formule de l'indicateur L24 - différent de Lden

Parfois les lecteurs peuvent être confus par toutes ces métriques lorsqu'ils cherchent des informations sur le web. Cela peut mener à des comparaisons qui ne sont pas appropriées entre des valeurs d'indicateurs différents.

Population fortement gênée et population soumise à des perturbations du sommeil

La directive EU 2020/367 du 4 mars 2020[6] définit les risques relatifs et absolus d'exposition à plusieurs sources de bruit.

La relation dose-effet pour calculer le pourcentage de la population subissant une forte gêne (High Annoyance, **HA**) due au bruit du trafic aérien, pour un certain niveau Lden, est la suivante :

$$AR_{HA,air} = \left(-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * {L_{den}}^2\right)/100$$

Équation 9 : Formule pour calculer le pourcentage de la population subissant une forte gêne (HA)

La relation dose-effet pour calculer le pourcentage de la population subissant une forte perturbation du sommeil (High sleep disturbance, **HSD**) due au bruit du trafic aérien, pour un certain niveau L_{night}, est la suivante :

$$AR_{HSD,air} = \left(16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * {L_{night}}^2\right)/100$$

Équation 10 : Formule pour calculer le pourcentage de la population subissant une forte perturbation du sommeil (HSD)

En conclusion, il est important pour le public de connaitre les différences entre les indicateurs. Il est essentiel d'utiliser les indicateurs appropriés et d'éviter les comparaisons entre des indicateurs qui ne sont pas les mêmes.

[6] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020L0367&qid=1651314716842&from=FR

6 Comparaison entre les valeurs de bruit mesurées et les valeurs quantifiées

6.1 *Comparaison des valeurs mesurées par un même sonomètre pour des vols avec les mêmes caractéristiques – 2019*

Avant de présenter la comparaison des valeurs mesurées avec les valeurs modélisées, nous avons voulu montrer que pour un même sonomètre qui mesure le bruit lié au même type de vol (avec les mêmes caractéristiques), les mesures peuvent varier d'un certain nombre de décibels.

Cette première partie porte uniquement sur les mesures des sonomètres. Nous avons voulu comparer, pour un sonomètre qui mesure plusieurs fois le même type de vol (avec la même trajectoire, la même compagnie aérienne, le même modèle d'avion, le même profil, la même procédure, le même stage length), les valeurs mesurées pour ce même sonomètre. Nous avons pu faire ce type de comparaison seulement pour l'année 2019 et pour les sonomètres de l'aéroport (car l'indicatif de vol qu'utilise Bruxelles-Environnement pour relier les mesures aux vols n'est pas dans les données de vol de l'aéroport).

Le stage length est utilisé dans la modélisation du bruit comme approximation du poids d'un aéronef selon la longueur de son vol. A partir des informations sur les villes couplées (aéroports de départ et d'arrivée), la distance du trajet peut être calculée. Sur la base de ce trajet ou de la longueur de l'étape, la masse modélisée de l'avion sera attribuée. Plus le stage length est élevé, plus les distances parcourues sont grandes. Plus la distance est grande, plus le poids de l'avion est élevé, surtout à cause du carburant supplémentaire. D'un point de vue intuitif, plus le poids augmente, plus la contribution des turbines de l'avion pour générer de la poussée, de la vitesse et par conséquent de la portance est forte, ce qui augmente le niveau de bruit.

6.1.1 Exemples pour deux vols avec les mêmes caractéristiques

6.1.1.1 Exemple n°1

Dans ce premier exemple, nous avons regardé la différence entre les valeurs mesurées pour 2 vols au départ de la piste 25R, vers Lisbonne avec les caractéristiques suivantes :

Variation des valeurs pour un même départ	
Track_ID : 203265499	Track_ID: 203266259
A320-Neo	A320-Neo
Départ piste 25R	Départ piste 25R
LPPT Lisbonne	LPPT Lisbonne
2019-07-17 06:43:00	2019-07-18 06:44:00
Stage_length: 2	Stage_length: 2
Flight procedure : CIV4C	Flight procedure : CIV4C
Route du Ring	Route du Ring

Tableau 7 : Comparaison de 2 vols similaires au départ de la piste 25R

Pour les récepteurs 10-03_Neder-Over-Heembeek et 21-01_Stroombeek-Bever, qui sont représentés avec les trajectoires des deux vols sur la carte ci-dessous :

Figure 47 : Comparaison des traces de 2 vols similaires au départ de la piste 25R

Voici les valeurs mesurées par ces deux récepteurs, pour ces deux vols identiques :

Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq	
203265499	10-03_Neder-Over-Heembeek	17/07/2019 06:45:23	06:45:08	00:00:00	67.8	79.6	65	SEL in AEDT: 79.8
203266259	10-03_Neder-Over-Heembeek	18/07/2019 06:45:46	06:45:34	00:00:00	66.2	77.8	63.7	SEL in AEDT: 79.6
203265499	21-01_Stroombeek-Bever	17/07/2019 06:45:52	06:45:37	00:00:00	67.1	77.9	63.4	SEL in AEDT: 76.4
203266259	21-01_Stroombeek-Bever	18/07/2019 06:46:18	06:46:01	00:00:00	62.5	74.9	60.9	SEL in AEDT: 76.5

Tableau 8 : Comparaison des valeurs mesurées pour les 2 vols similaires au départ de la piste 25R

Nous pouvons voir que pour le récepteur 10-03, il y a une différence de 1,8 dB entre les SEL (Sound Exposure Levels). Pour le récepteur 21-01, cette différence est de 3,0 dB. Les SEL sont utilisés pour calculer les métriques

de moyenne de bruit tel que *Lden*, qui sont présentées dans la partie suivante. On remarque aussi une différence de 4,6 dB pour la valeur maximale mesurée (LASmax). Nous avons ajouté, a posteriori sur la droite du tableau, les valeurs des SEL modélisées indépendamment avec le logiciel AEDT.

6.1.1.2 Exemple n°2

Ce deuxième exemple prend en compte deux approches sur la piste 25L avec les caractéristiques suivantes :

Variation des valeurs pour une même arrivée	
Track_ID : 203145798	Track_ID: 203145807
A320-211	A320-211
De EDDT Berlin-Tegel	De EDDF Francfort
Arrivée piste 25L	Arrivée piste 25L
16/01/2019 08:03:00	16/01/2019 08:13:00

Tableau 9 : Comparaison de 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L

Les récepteurs 16-02_Veltem et 02-02_Kortenberg sont représentés ci-dessous, avec les deux approches pour lesquelles les trajectoires se superposent :

Figure 48 : Comparaison des traces de 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L

Voici les valeurs mesurées par ces deux récepteurs, pour ces deux vols identiques :

Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq	
203145798	16-02_Velte	16/01/2019	08:01:02	31	70.4	81.3	66.4	SEL in AEDT: 84.1
203145807	16-02_Velte	16/01/2019	08:11:25	37	75.1	85.4	69.7	SEL in AEDT: 84.1
203145798	02-02_Korte	16/01/2019	08:02:27	35	89.2	94.6	79.2	SEL in AEDT: 96
203145807	02-02_Korte	16/01/2019	08:12:51	34	88.9	95	79.7	SEL in AEDT: 96

Tableau 10 : Comparaison des valeurs mesurées pour les 2 vols similaires arrivant sur la piste 25L

Pour le récepteur 16-02, il y a une différence de presque 4 dB entre les SEL mesurés, pour le récepteur 02-02, cette différence est de 0,4 dB. Par ailleurs, les SEL modélisées indépendamment avec AEDT sont identiques.

6.1.2 Exemples pour plusieurs vols avec les mêmes caractéristiques sur le même mois

6.1.2.1 Exemple n°1

Nous avons cette fois comparé les valeurs mesurées pour tous les vols ayant les mêmes caractéristiques au cours du même mois, pour avoir des conditions météorologiques similaires, ici pour juillet 2019 :

Variation des valeurs pour une même arrivée sur un mois
A320-Neo
Départ piste 25R
LPPT Lisbonne
Juillet 2019
Stage_length: 2
Flight procedure : CIV4C
Route du Ring

Tableau 11 : Comparaison de plusieurs vols similaires au départ de la piste 25R

Voici les valeurs pour les récepteurs 10-03_Neder-Over-Heembeek et 21-01_Strombeek-Bever:

	Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq
	203281443	10-03_Neder-Over-Heembeek	07/08/2019 21:13:03	21:12:49	28	66.7	78	63.5
	203265499	10-03_Neder-Over-Heembeek	17/07/2019 06:45:23	06:45:08	29	67.8	79.6	65
	203266259	10-03_Neder-Over-Heembeek	18/07/2019 06:45:46	06:45:34	26	66.2	77.8	63.7
	203266645	10-03_Neder-Over-Heembeek	18/07/2019 15:53:28	15:53:10	29	66.1	78.6	64
	203267046	10-03_Neder-Over-Heembeek	19/07/2019 06:38:34	06:38:21	29	67	79.4	64.8
	203271872	10-03_Neder-Over-Heembeek	25/07/2019 16:06:14	16:06:04	17	65.3	75.2	62.9
	203275911	10-03_Neder-Over-Heembeek	31/07/2019 06:40:42	06:40:32	30	64.8	77.6	62.8
min						64.8	75.2	62.8
max						67.8	79.6	65

	Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq
	203281443	21-01_Stroombeek-Bever	07/08/2019 21:13:33	21:13:25	17	63.7	73.9	61.6
	203265499	21-01_Stroombeek-Bever	17/07/2019 06:45:52	06:45:37	28	67.1	77.9	63.4
	203266259	21-01_Stroombeek-Bever	18/07/2019 06:46:18	06:46:01	25	62.5	74.9	60.9
	203266645	21-01_Stroombeek-Bever	18/07/2019 15:53:53	15:53:43	25	65.1	76.1	62.1
	203267046	21-01_Stroombeek-Bever	19/07/2019 06:39:07	06:38:52	26	64.2	75.5	61.4
	203275911	21-01_Stroombeek-Bever	31/07/2019 06:41:16	06:41:08	20	64	73.8	60.8
min						62.5	73.8	60.8
max						67.1	77.9	63.4

Tableau 12 : Comparaison des valeurs mesurées pour plusieurs vols similaires au départ de la 25R

Pour les deux récepteurs, on obtient pour les SEL une différence entre la valeur maximum et la valeur minimum de plus de 4 dB, pour le mois de juillet.

6.1.2.2 Exemple n°2

Dans cet exemple, nous avons sélectionné les approches depuis Berlin-Tegel (EDDT) au cours du mois de janvier 2019, avec les caractéristiques suivantes :

Variation des valeurs pour une même arrivée sur un mois
A320-211
De EDDT Berlin-Tegel
Arrivée piste 25L
En janvier 2019
Stage length: 1

Tableau 13 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L

Voici les valeurs pour le récepteur 16-02_Veltem :

	Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq
	203137544	16-02_Veltem	01/01/2019 07:57:02	07:56:50	31	72.5	82.3	67.4
	203155618	16-02_Veltem	01/02/2019 19:48:08	19:47:49	34	72.5	82.7	67.4
	203171528	16-02_Veltem	01/03/2019 13:03:58	13:03:37	34	72.5	82.9	67.6
	203144771	16-02_Veltem	14/01/2019 13:19:17	13:19:03	38	74.2	84.7	68.9
	203145033	16-02_Veltem	14/01/2019 20:44:36	20:44:26	27	74.3	84.8	70.5
	203145376	16-02_Veltem	15/01/2019 12:49:53	12:49:33	44	75.1	85	68.6
	203145602	16-02_Veltem	15/01/2019 19:53:21	19:53:01	41	71.6	82	65.9
	203145798	16-02_Veltem	16/01/2019 08:01:14	08:01:02	31	70.4	81.3	66.4
	203146020	16-02_Veltem	16/01/2019 13:06:36	13:06:21	31	71.3	81.1	66.2
	203146446	16-02_Veltem	17/01/2019 08:13:10	08:12:53	42	71.8	83.5	67.3
	203146648	16-02_Veltem	17/01/2019 12:56:02	12:55:53	27	73.2	82.4	68.1
	203146859	16-02_Veltem	17/01/2019 19:41:39	19:41:22	40	73.7	83.9	67.9
	203147064	16-02_Veltem	18/01/2019 08:36:13	08:35:58	30	72.1	82.4	67.6
	203147526	16-02_Veltem	18/01/2019 20:24:20	20:24:06	30	72.7	83.1	68.3
	203147696	16-02_Veltem	19/01/2019 07:58:05	07:57:46	34	71.1	81.9	66.6
	203148586	16-02_Veltem	21/01/2019 08:07:41	08:07:31	23	70.9	80.5	66.9
	203149069	16-02_Veltem	21/01/2019 19:40:59	19:40:51	22	71.5	80.6	67.2
	203149362	16-02_Veltem	22/01/2019 10:16:55	10:16:46	26	72.8	82.8	68.7
	203149690	16-02_Veltem	22/01/2019 20:37:49	20:37:37	33	72.6	82.7	67.5
	203149771	16-02_Veltem	22/01/2019 21:47:50	21:47:32	31	72.5	82.4	67.5
	203150114	16-02_Veltem	23/01/2019 13:17:53	13:17:43	24	73.3	82.3	68.5
	203150528	16-02_Veltem	24/01/2019 08:06:20	08:06:06	32	74.8	84.5	69.4
	203151165	16-02_Veltem	25/01/2019 09:10:46	09:10:36	28	74.6	83.6	69.1
	203151621	16-02_Veltem	25/01/2019 19:49:50	19:49:35	33	77	85.5	70.3
	203152675	16-02_Veltem	28/01/2019 08:06:22	08:06:01	42	73.8	84.8	68.6
	203153123	16-02_Veltem	28/01/2019 19:52:37	19:52:17	39	74.1	84.4	68.5
	203153327	16-02_Veltem	29/01/2019 08:20:40	08:20:28	29	72.7	83	68.4
	203153752	16-02_Veltem	29/01/2019 19:34:36	19:34:20	32	77.8	84.6	69.5
	203153959	16-02_Veltem	30/01/2019 08:25:23	08:25:06	30	73.4	83.1	68.3
	203154184	16-02_Veltem	30/01/2019 14:43:44	14:43:28	39	73	83.1	67.2
	203154543	16-02_Veltem	31/01/2019 08:07:33	08:07:26	28	72	82	67.5
min						70.4	80.5	65.9
max						77.8	85.5	70.5

Tableau 14 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L, récepteur n°1

Pour ce récepteur il y a une différence de 5 dB entre la valeur minimum et la valeur maximum des SEL, pour le mois de janvier.

Voici les valeurs pour le récepteur 02-02_Kortenberg :

	Track_ID	Récepteur	TLASmax	Tstart	TTotal (s)	LASmax	SEL	Leq
	203137544	02-02_Kortenberg	01/01/2019 07:58:32	07:58:12	33	89.6	95.7	80.5
	203155618	02-02_Kortenberg	01/02/2019 19:49:25	19:49:13	25	89.1	93.9	79.9
	203171528	02-02_Kortenberg	01/03/2019 13:05:19	13:05:03	29	87.6	93.2	78.6
	203144771	02-02_Kortenberg	14/01/2019 13:20:43	13:20:27	44	87	93.3	76.9
	203145033	02-02_Kortenberg	14/01/2019 20:46:01	20:45:41	35	88.8	94.4	79
	203145376	02-02_Kortenberg	15/01/2019 12:51:23	12:51:09	28	88.6	94.4	79.9
	203145602	02-02_Kortenberg	15/01/2019 19:54:47	19:54:29	34	89.7	95.2	79.9
	203145798	02-02_Kortenberg	16/01/2019 08:02:49	08:02:27	35	89.2	94.6	79.2
	203146020	02-02_Kortenberg	16/01/2019 13:08:02	13:07:43	31	88.6	94.2	79.3
	203146446	02-02_Kortenberg	17/01/2019 08:14:43	08:14:23	35	89.4	95.3	79.9
	203146648	02-02_Kortenberg	17/01/2019 12:57:32	12:57:13	34	90.4	95.1	79.8
	203146859	02-02_Kortenberg	17/01/2019 19:43:08	19:42:50	39	89.9	95.3	79.4
	203147064	02-02_Kortenberg	18/01/2019 08:37:36	08:37:14	37	88.3	94	78.3
	203147526	02-02_Kortenberg	18/01/2019 20:25:40	20:25:26	30	89.8	95.1	80.3
	203147696	02-02_Kortenberg	19/01/2019 07:59:34	07:59:23	24	87.1	92.9	79.1
	203148586	02-02_Kortenberg	21/01/2019 08:08:58	08:08:45	31	88.5	93.6	78.7
	203149069	02-02_Kortenberg	21/01/2019 19:42:24	19:42:10	28	88.6	93.9	79.4
	203149362	02-02_Kortenberg	22/01/2019 10:18:27	10:18:16	24	88.4	93.7	79.9
	203149690	02-02_Kortenberg	22/01/2019 20:39:19	20:38:56	39	90.1	95.4	79.5
	203149771	02-02_Kortenberg	22/01/2019 21:49:22	21:49:07	30	88.5	94.4	79.6
	203150114	02-02_Kortenberg	23/01/2019 13:19:06	13:18:54	25	87.8	92.6	78.6
	203150528	02-02_Kortenberg	24/01/2019 08:07:40	08:07:25	29	87.8	93.2	78.6
	203151165	02-02_Kortenberg	25/01/2019 09:12:10	09:11:51	34	87.7	93	77.7
	203151621	02-02_Kortenberg	25/01/2019 19:51:20	19:51:05	39	88.9	95	79.1
	203152675	02-02_Kortenberg	28/01/2019 08:07:50	08:07:29	35	90.2	95.9	80.5
	203153123	02-02_Kortenberg	28/01/2019 19:54:05	19:53:49	29	90.1	95.6	81
	203153327	02-02_Kortenberg	29/01/2019 08:22:11	08:21:52	33	89	94.8	79.6
	203153752	02-02_Kortenberg	29/01/2019 19:35:53	19:35:43	23	88.4	94.1	80.5
	203153959	02-02_Kortenberg	30/01/2019 08:26:40	08:26:26	29	88.1	93.4	78.8
	203154184	02-02_Kortenberg	30/01/2019 14:45:14	14:45:00	31	89	94.4	79.5
	203154543	02-02_Kortenberg	31/01/2019 08:08:59	08:08:42	33	89.1	94.3	79.1
min						87	92.6	76.9
max						90.4	95.9	81

Tableau 15 : Comparaison de plusieurs vols similaires arrivant sur la piste 25L, récepteur n°2

Ici on observe une différence maximale de 4,3 dB entre les SEL.

En conclusion, les valeurs mesurées avec un même sonomètre, pour des vols avec des caractéristiques identiques, ne sont pas identiques. En effet pour les SEL (Sound Exposure Levels), il y a une différence qui peut aller jusqu'à 5 dB au cours du même mois. Les SEL servent à calculer les valeurs moyennes d'exposition au bruit telles que Lday, Levening, Lnight, Lden… C'est une des raisons pour lesquelles, dans la partie suivante où l'on compare les valeurs mesurées et les valeurs quantifiées pour ces métriques, il existe parfois des différences.

6.2 Comparaison entre mesures et quantifications - 2019

Nous avons effectué deux types de comparaison entre les valeurs mesurées (ou « calculées », qui proviennent des mesures des sonomètres) et les valeurs quantifiées (ou « modélisées », générées à partir d'un logiciel).

La première comparaison porte sur les indicateurs cumulatifs Lday, Levening, Lnight et Lden, qui sont calculés à partir des SEL et qui sont généralement des valeurs annuelles. Ce sont ces métriques qui en modélisation sont utilisées pour la production des contours de bruits. Ces indicateurs sont des indices de quantifications, et non des mesures. La production de contours de bruit via l'indicateur Lden par exemple consiste ainsi à définir une aire pour une valeur en dB. Cette valeur elle-même n'a pas vocation à représenter la sensation de bruit à un instant donné. Elle doit être vue comme un indice permettant d'estimer un niveau de bruit sur l'année. Cependant ces métriques peuvent être calculées à partir des valeurs mesurées, afin d'être comparées aux valeurs obtenues avec la modélisation. La comparaison a été faite sur l'ensemble de l'année 2019.

La deuxième comparaison que nous avons choisi d'effectuer prend en compte le niveau maximal d'intensité sonore, qui correspond à la métrique Lamax. Comparer les valeurs mesurées et quantifiées pour cette métrique est moins conventionnel, mais nous avons voulu faire une comparaison la plus complète possible, en utilisant toutes les données à notre disposition. Pour cette métrique la comparaison a été faite sur deux jours dans l'année (le 1er janvier 2019 et le 1er juillet 2019), ce que nous avons jugé plus sensé car quantifier une valeur maximale sur l'année n'est pas approprié. Nous comparons aussi pour ces deux dates, ainsi que pour l'année 2019 entière, le nombre moyen d'évènements qui ont dépassé 60, 65, ou 70 dB par jour, ce qui correspond aux métriques N60, N65 et N70.

Les pics de bruit ne sont pas représentables dans une cartographie représentant le bruit sur une année. Ce qui est faisable est de montrer les valeurs maximales sur un jour et une période de ce jour, ou de compter le nombre de fois qu'un évènement a dépassé une certaine valeur (70 dB par exemple, sur un jour ou sur une année en moyenne par jour). C'est ce qui est montré dans cette partie. De plus, pour cette dernière métrique, les cartographies ont été réalisées pour l'année 2019, à la section 7.1.

6.2.1 Comparaison des valeurs pour les métriques L_{day}, $L_{evening}$, L_{night} et L_{den}

La capture d'écran ci-dessous montre la localisation des récepteurs de Bruxelles-Environnement (points verts) et des récepteurs de l'aéroport (points bleus) pour lesquels nous avions des données de mesures disponibles et pour lesquels nous avons pu faire une comparaison.

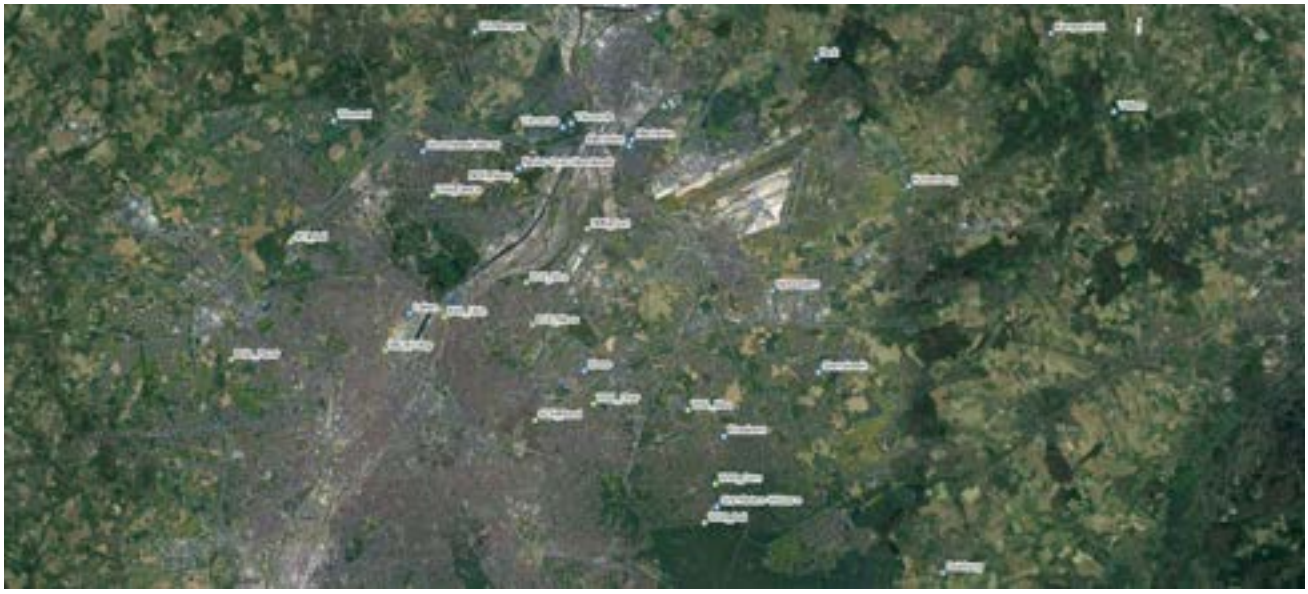


Figure 49 : Carte des sonomètres de l'aéroport et de Bruxelles-Environnement

A partir des données des sonomètres fournies par l'aéroport de Bruxelles, nous avons calculées les valeurs Lday, Levening, Lnight et Lden sur l'année 2019, pour les récepteurs de l'aéroport, sur la base des formules officielles. Les valeurs journalières ont d'abord été calculées à partir des SEL (Sound Exposure Level) figurant dans les données, puis nous avons calculés les valeurs annuelles qui sont présentées ci-dessous.

Concernant les sonomètres de Bruxelles-Environnement, les valeurs pour Lday, Levening, Lnight et Lden ont déjà été calculées (par Bruxelles-Environnement) et nous ont été communiquées. Nous leur avons aussi demandé d'expliquer leur méthode de calcul pour ces métriques, ce qu'ils ont fait en nous expliquant leurs formules, que nous avons vérifiées et qui sont correctes.

Nous avons donc comparé les valeurs mesurées (calculées) et les valeurs quantifiées (modélisées) dans un tableau, pour les indicateurs Lday, Levening, Lnight et Lden. Les valeurs sont données en dB(A).

	L_day_2019		L_evening_2019		L_night_2019		L_den_2019	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié(AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	69.0	70.0	68.6	69.9	63.5	64.2	71.8	72.7
04-01_Nossegem	60.7	61.8	62.2	63.4	59.4	59.4	66.4	66.8
06-01_Evere	53.3	52.6	53.6	52.8	46.0	45.3	55.5	54.8
07-02_Sterrebeek	47.2	48.3	46.5	47.9	50.6	49.5	56.4	55.6
08-01_Kampenhout	55.6	55.6	56.1	56.3	53.1	53.6	60.3	60.7
09-02_Perk	44.8	48.7	43.9	48.7	43.0	45.0	49.7	52.6
10-03_Neder-Over-Heembeek	58.6	55.6	56.1	55.0	51.1	50.2	60.0	58.4
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	51.9	52.7	53.1	54.0	46.8	47.5	55.4	56.2
12-01_Duisburg	47.7	47.8	46.3	47.9	43.9	44.3	51.2	51.8
13-02_Grimbergen	46.7	47.3	47.9	48.1	38.4	40.6	49.1	50.0
14-01_Wemmel	61.7	49.5	50.0	49.1	43.2	43.6	59.3	52.1
16-02_Veltem	56.1	58.6	55.9	58.6	50.9	53.1	59.1	61.5
19-03_Vilvoorde	55.4	53.7	55.1	53.6	49.9	48.5	58.2	56.7
19-04_Vilvoorde	53.7	53.5	53.7	53.3	48.8	48.2	56.9	56.5
20-02_Machelen	56.3	55.7	53.3	55.3	50.9	50.4	59.1	58.6
20-03_Machelen	53.9	54.7	53.4	54.3	47.0	49.5	56.1	57.7
21-01_Stroombeek-Bever	53.4	52.2	53.4	51.8	48.5	47.2	56.7	55.3
24-01_Kraainem	54.7	53.6	55.2	54.5	48.4	47.9	57.4	56.7
26-02_Laken	48.2	47.9	48.2	47.4	42.7	43.0	51.2	51.0

Tableau 16 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport, 2019

	L_day_2019		L_evening_2019		L_night_2019		L_den_2019	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	43.2	43.1	42.6	42.3	40.1	39.3	47.3	46.8
BXL_Usin	48.9	48.4	49.5	48.6	43.8	43.7	52.2	51.8
EVE_Moss	51.9	51.1	53.5	52.3	46.6	45.9	55.4	54.5
EVE_Stro	55.8	52.7	56.4	52.9	49.3	46.5	58.5	55.4
HRN_Cort	60.9	59.3	61.5	59.0	54.0	52.9	63.4	61.7
JET_Ball	47.0	46.5	45.0	45.0	43.6	42.5	50.7	49.9
LKN_Dewa	51.8	49.5	52.0	49.6	47.4	45.5	55.4	53.3
MSJ_Vdbg	48.6	46.6	49.3	47.1	44.2	42.6	52.3	50.4
NOH_Nosp	56.5	55.1	56.3	54.7	51.2	49.8	59.5	58.0
SCH_Rood	46.9	45.8	47.6	46.3	40.0	39.1	49.4	48.4
WSL_Char	52.8	50.9	53.2	51.3	45.6	43.6	55.1	53.2
WSL_Idea	53.8	52.4	54.0	52.6	46.6	45.3	56.0	54.7
WSP_Bali	53.1	51.0	54.6	52.4	48.1	45.9	56.7	54.5
WSP_Corn	53.8	53.1	54.9	54.2	48.4	47.6	57.1	56.4

Tableau 17 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 2019

A partir de ce tableau de comparaison, nous constatons que les valeurs quantifiées sont proches des valeurs mesurées pour les récepteurs de Bruxelles-Environnement et ceux de l'aéroport, sauf pour le récepteur 14-01_Wemmel de l'aéroport, pour la métrique Lday (qui influence Lden), que nous considérons comme anormale. A part cette anomalie, la plus grande différence relevée entre valeurs mesurées et valeurs quantifiées pour les valeurs Lden est de 3,1 dB.

Pour les sonomètres de l'aéroport, l'écart moyen pour Lden est de de 1,0 dB (sans prendre en compte 14-01_Wemmel ; il est de 1,3 dB en comptant 14-01_Wemmel). Il a été évalué à 1,4 dB pour ceux de Bruxelles-Environnement.

On pourrait penser que le logiciel AEDT sous-estime très légèrement les valeurs pour les récepteurs de Bruxelles-Environnement, mais si l'on regarde les valeurs mesurées pour les récepteurs de l'aéroport, il y autant de valeurs modélisées inférieures aux valeurs mesurées, que de valeurs modélisées supérieures aux valeurs mesurées, et ceci même pour des récepteurs éloignés de l'aéroport (par exemple Sint-Pieters-Woluwe).

A partir de la carte des récepteurs que nous avons présentée plus haut, nous avons pu voir quels récepteurs de Bruxelles-Environnement sont proches des récepteurs de l'aéroport, afin de comparer leurs valeurs. Voici en exemple trois comparaisons pour trois récepteurs proches l'un de l'autre (valeurs en dB(A)):

	L_day_2019		L_evening_2019		L_night_2019		L_den_2019	
Récepteur	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
NOH_Nosp	56.5	55.1	56.3	54.7	51.2	49.8	59.5	58.0
10-03_Neder-Over-Heembeek	58.6	55.6	56.1	55.0	51.1	50.2	60.0	58.4
WSP_Bali	53.1	51.0	54.6	52.4	48.1	45.9	56.7	54.5
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	51.9	52.7	53.1	54.0	46.8	47.5	55.4	56.2
BXL_Usin	48.9	48.4	49.5	48.6	43.8	43.7	52.2	51.8
26-02_Laken	48.2	47.9	48.2	47.4	42.7	43.0	51.2	51.0

Tableau 18 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 2019

Pour un récepteur de Bruxelles-Environnement proche d'un récepteur de l'aéroport (NOH_Nosp et Neder-Over-Heembeek, WSP_Bali et Sint-Pieters-Woluwe, BXL_Usin et Laken ci-dessus), les deux valeurs mesurées sont proches l'une de l'autre, ainsi que des valeurs quantifiées.

6.2.2 Comparaison des valeurs pour les métriques LA_{max}

Nous avons également travaillé sur la comparaison de la métrique Lamax, qui indique le niveau sonore maximal relevé lors d'un évènement, et qui peut être mesuré sur un jour ou une année, même si cette métrique est plus appropriée pour être utilisée sur un jour ou un seul évènement. Encore une fois, ce type de comparaison pour cette métrique n'est pas un exercice conventionnel mais nous avons voulu utiliser toutes les mesures fournies par les sonomètres.

A partir des données des récepteurs de l'aéroport, nous avons pu calculer les valeurs de Lamax pour chaque jour de l'année 2019 en dB, et également le nombre d'évènements qui dépassent une certaine valeur.

Voici par exemple le nombre d'évènements mesurés au-dessus de 60 dB pour le récepteur '10-03 - Neder-Over-Hembeek' de l'aéroport pour chaque jour de l'année 2019, pour la période de jour (de 07:00 à 19:00) :

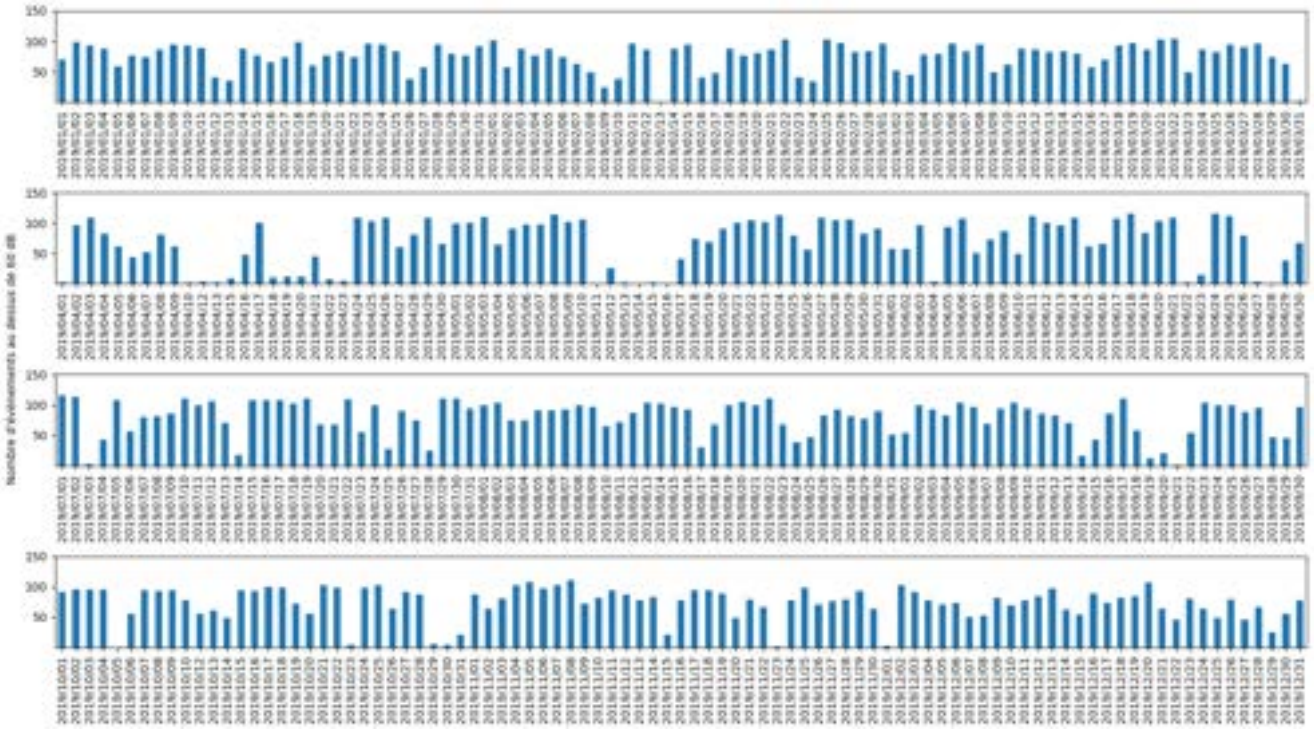


Figure 50 : Nombre d'évènements au-dessus de 60db pour un seul récepteur sur l'année 2019

Nous avons choisi de comparer, pour cette métrique, les valeurs mesurées et les valeurs quantifiées pour deux dates : le 1er janvier 2019 et le 1er juillet 2019 car nous avions des échantillons des données de Bruxelles-Environnement sur ces deux dates. Nous avons quantifié les valeurs pour la métrique Lamax en dB pour les périodes de jour, soir, nuit et les 3 cumulés (day, evening, night et day-evening-night) ainsi que le nombre d'évènements qui dépassent une certaine valeur (60, 65 ou 70 dB) pour les périodes de jour et de nuit.

Voici dans un premier temps les valeurs en dB(A) pour le 1er janvier 2019, pour les récepteurs de l'aéroport et ceux de Bruxelles-Environnement :

01/01/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur aéroport	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	97.4	98.0	91.1	92.4	97.2	92.4	97.4	98.0
04-01_Nossegem	0	61.3	0	61.1	83	81.9	83	81.9
06-01_Evere	78.7	75.7	78.9	75.2	0	61.7	78.9	75.7
07-02_Sterrebeek	0	62.9	0	61.6	71.5	73.0	71.5	73.0
08-01_Kampenhout	81.9	80.0	79.5	77.5	96	78.2	96	80.0
09-02_Perk		65.1		65.1		64.7		65.1
10-03_Neder-Over-Heembeek	81.9	84.0	75.1	74.7	73.9	74.5	81.9	84.0
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	74	70.1	74.2	70.1	0	59.8	74.2	70.1
12-01_Duisburg	67.9	65.9	67.8	64.8	60.7	60.7	67.9	65.9
13-02_Grimbergen	70	67.9	69.2	71.3	68.1	66.5	70	71.3
14-01_Wemmel	77.1	78.3	69.5	68.9	63.6	66.9	77.1	78.3
16-02_Veltem	82.2	80.1	76.5	75.9	82.7	75.9	82.7	80.1
19-03_Vilvoorde	78.1	76.8	76.9	74.4	72.7	73.5	78.1	76.8
19-04_Vilvoorde		79.0		74.9		72.8		79.0
20-02_Machelen	80	80.8	77	80.2	76.6	77.7	80	80.8
20-03_Machelen		79.0		79.1		76.0		79.1
21-01_Stroombeek-Bever		80.0		71.8		72.8		80.0
24-01_Kraainem	74	72.5	75.4	70.3	69.2	67.8	75.4	72.5
26-02_Laken	76.4	78.4	75.5	73.9	79.2	57.6	79.2	78.4

Tableau 19 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019

01/01/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur Bru-Env	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	71.8	66.4	67.0	66.7	66.5	65.8	71.8	66.7
BXL_Usin	81.8	81.6	77.0	75.5	0.0	54.4	81.8	81.6
EVE_Moss	80.5	75.6	77.0	75.8	62.2	56.5	80.5	75.8
EVE_Stro	88.2	84.7	80.2	79.5	67.8	57.9	88.2	84.7
HRN_Cort	88.6	84.8	83.6	79.1	69.6	71.7	88.6	84.8
JET_Ball	72.5	67.2	70.6	66.3	66.9	68.3	72.5	68.3
LKN_Dewa	76.7	71.1	76.4	71.7	71.6	69.7	76.7	71.7
MSJ_Vdbg	80.4	80.0	77.3	73.9	0.0	56.9	80.4	80.0
NOH_Nosp	82.8	85.2	74.6	74.4	75.1	73.3	82.8	85.2
SCH_Rood	73.4	71.4	75.7	69.7	55.4	50.9	75.7	71.4
WSL_Char	81.1	74.7	81.9	74.5	61.9	59.0	81.9	74.7
WSL_Idea	76.7	73.5	75.8	70.8	69.0	69.2	76.7	73.5
WSP_Bali	76.3	69.6	77.0	68.8	61.2	56.8	77.0	69.6
WSP_Corn	75.5	71.2	79.6	70.7	64.3	62.7	79.6	71.2

Tableau 20 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019

Nous pouvons voir que pour les récepteurs de l'aéroport, les valeurs maximales sont assez similaires (à l'exception du récepteur '08-01_Kampenhout' où pendant la nuit un pic a été mesuré à 96 dB. Concernant la comparaison avec les récepteurs de Bruxelles-Environnement, il y a des différences parfois importantes, par exemple pour les récepteurs WSP_Bali et WSP_Corn il y a jusqu'à 9 dB d'écart.

Voici à présent les valeurs en dB(A) pour le 1er juillet 2019, pour les récepteurs de l'aéroport et ceux de Bruxelles-Environnement :

01/07/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur aéroport	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	94.5	95.5	93.2	94.4	93.1	92.4	94.5	95.5
04-01_Nossegem	63.9	61.8	0	64.9	93.2	90.2	93.2	90.2
06-01_Evere	78	75.6	77.2	75.4	73.2	73.0	78	75.6
07-02_Sterrebeek	0	62.1	70.1	68.4	81.8	81.2	81.8	81.2
08-01_Kampenhout	81.4	80.8	78.3	76.8	77.4	78.1	81.4	80.8
09-02_Perk	0	64.8	0	65.1	74.6	73.1	74.6	73.1
10-03_Neder-Over-Heembeek	80.5	84.0	86.6	81.2	77.3	78.2	86.6	84.0
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	74.3	70.5	72.7	69.7	70.1	69.0	74.3	70.5
12-01_Duisburg	75.6	64.5	67.5	68.0	74.1	72.0	75.6	72.0
13-02_Grimbergen	72.2	70.0	70.6	70.6	66	64.5	72.2	70.6
14-01_Wemmel	74.8	74.9	80.4	77.5	67.5	67.1	80.4	77.5
16-02_Veltem	83.2	78.9	82.4	77.6	72.7	75.9	83.2	78.9
19-03_Vilvoorde		77.4		74.2		71.3		77.4
19-04_Vilvoorde	77.5	79.4	74.3	74.8	74.7	71.2	77.5	79.4
20-02_Machelen		80.8		75.7		72.5		80.8
20-03_Machelen		79.6		74.0		71.0		79.6
21-01_Stroombeek-Bever	83.5	76.0	83.3	81.3	74.5	74.2	83.5	81.3
24-01_Kraainem	84.1	71.3	73.9	70.7	73.4	71.1	84.1	71.3
26-02_Laken	0	57.5	79.9	80.2	83.7	71.0	83.7	80.2

Tableau 21 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019

01/07/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur Bru-Env	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	67.2	64.0	74	71.0	68	66.1	74	71.0
BXL_Usin	65.5	62.3	82.2	83.3	70.7	72.2	82.2	83.3
EVE_Moss	79	76.7	82.3	73.8	71.5	71.6	82.3	76.7
EVE_Stro	79.3	75.0	87.3	86.0	74.6	72.3	87.3	86.0
HRN_Cort	82.5	82.6	95.9	87.4	78.1	78.8	95.9	87.4
JET_Ball	73.3	68.6	75.7	67.7	71.8	69.7	75.7	69.7
LKN_Dewa	77	72.1	80.9	73.5	76.7	73.3	80.9	73.5
MSJ_Vdbg	0	55.0	82.3	81.5	72	70.0	82.3	81.5
NOH_Nosp	80.4	82.8	86.6	84.5	76.3	77.2	86.6	84.5
SCH_Rood	74	72.8	72.4	67.8	67.8	67.1	74	72.8
WSL_Char	78.5	74.3	76.5	74.0	75.2	72.2	78.5	74.3
WSL_Idea	76.3	72.7	74.7	71.7	75	72.5	76.3	72.7
WSP_Bali	78.5	69.1	75.2	68.7	72.3	67.1	78.5	69.1
WSP_Corn	77.6	71.6	72.9	70.1	71.2	70.4	77.6	71.6

Tableau 22 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique Lamax, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019

Nous pouvons voir que pour le 1er juillet 2019, pour les récepteurs de l'aéroport les valeurs quantifiées sont globalement proches des valeurs mesurées, excepté pour les récepteurs '24_01_Kraainem' où en journée un pic a été mesuré à 84.1 dB, et '26-02_Laken' où la nuit un pic a été mesuré à 83,7 dB alors que la valeur quantifiée est de 71,0 dB. Comme pour la date précédente, il existe des différences plus nombreuses concernant les sonomètres de Bruxelles-Environnement. Par exemple pour le sonomètre 'WSP_Bali' la différence entre les valeurs mesurées et modélisées est de plus de 5 dB pour les 3 périodes (jour, soir et nuit).
Voici la comparaison pour trois récepteurs proches l'un de l'autre pour la métrique Lamax (01/01/2019 et 01/07/2019) (valeurs en dB(A)) :

01/01/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
NOH_Nosp	82.8	85.2	74.6	74.4	75.1	73.3	82.8	85.2
10-03_Neder-Over-Heembeek	81.9	84.0	75.1	74.7	73.9	74.5	81.9	84.0
WSP_Bali	76.3	69.6	77.0	68.8	61.2	56.8	77.0	69.6
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	74	70.1	74.2	70.1	0	59.8	74.2	70.1
BXL_Usin	81.8	81.6	77.0	75.5	0.0	54.4	81.8	81.6
26-02_Laken	76.4	78.4	75.5	73.9	79.2	57.6	79.2	78.4

Tableau 23 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique LAmax, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 01/01/2019

01/07/2019	Lamax_day		Lamax_evening		Lamax_night		Lamax_den	
Récepteur	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)	Mesuré	Quantifié (AEDT)
NOH_Nosp	80.4	82.8	86.6	84.5	76.3	77.2	86.6	84.5
10-03_Neder-Over-Heembeek	80.5	84.0	86.6	81.2	77.3	78.2	86.6	84.0
WSP_Bali	78.5	69.1	75.2	68.7	72.3	67.1	78.5	69.1
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	74.3	70.5	72.7	69.7	70.1	69.0	74.3	70.5
BXL_Usin	65.5	62.3	82.2	83.3	70.7	72.2	82.2	83.3
26-02_Laken	0	57.5	79.9	80.2	83.7	71.0	83.7	80.2

Tableau 24 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour la métrique LAmax, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 01/07/2019

Pour des récepteurs proches les uns des autres, les valeurs mesurées sont assez similaires, sauf lorsque l'on compare le récepteur WSP_Bali avec le 11-02_Sint-Pieters-Woluwe ; Pour ces 2 dates les valeurs du récepteur de Bruxelles-Environnement sont supérieures à celles au récepteur de l'aéroport. Par exemple pour la métrique Lamax_day, celles-ci sont supérieures respectivement de 2,3 dB et de 4,2 dB. Les valeurs quantifiées sont similaires entre elles, et ces dernières sont proches des valeurs mesurées, sauf pour le couple de récepteurs WSP_Bali et 11-02 Sint-Pieters-Woluwe, où elles sont inférieures aux valeurs mesurées par les 2 récepteurs.

Les tableaux suivant montrent la comparaison du nombre d'évènements au-dessus de 60, 65 et 70 dB pour les périodes de jour et de la nuit, dans un premier temps à la date du 1er janvier 2019 :

01/01/2019	Lamax_day_NA_60		Lamax_day_NA_65		Lamax_day_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	87	95	87	87	87	87
04-01_Nossegem	0	2	0	0	0	0
06-01_Evere	42	48	38	30	20	16
07-02_Sterrebeek	0	3	0	0	0	0
08-01_Kampenhout	45	44	45	44	43	42
09-02_Perk		25		3		0
10-03_Neder-Over-Heembeek	69	75	68	64	41	46
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	23	31	20	15	4	1
12-01_Duisburg	38	34	20	4	0	0
13-02_Grimbergen	25	32	19	11	0	0
14-01_Wemmel	47	55	30	25	9	5
16-02_Veltem	87	87	87	85	82	85
19-03_Vilvoorde	76	78	74	68	43	25
19-04_Vilvoorde		77		60		21
20-02_Machelen	97	116	82	70	45	23
20-03_Machelen		102		56		15
21-01_Stroombeek-Bever		60		50		15
24-01_Kraainem	56	57	53	50	18	4
26-02_Laken	2	2	2	2	2	2

Tableau 25 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019

01/01/2019	Lamax_day_NA_60		Lamax_day_NA_65		Lamax_day_NA_70	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	19	13	3	2	1	0
BXL_Usin	2	3	2	2	2	2
EVE_Moss	45	34	28	16	11	11
EVE_Stro	62	32	53	13	20	5
HRN_Cort	132	134	127	94	65	45
JET_Ball	31	30	25	9	3	0
LKN_Dewa	58	45	38	31	24	4
MSJ_Vdbg	2	2	2	2	2	2
NOH_Nosp	88	71	71	54	42	35
SCH_Rood	25	14	11	6	1	1
WSL_Char	53	34	33	18	17	12
WSL_Idea	58	58	52	51	37	6
WSP_Bali	36	21	18	11	6	0
WSP_Corn	55	48	36	18	13	7

Tableau 26 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019

01/01/2019	Lamax_night_NA_60		Lamax_night_NA_65		Lamax_night_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	14	15	14	14	14	14
04-01_Nossegem	1	2	1	1	1	1
06-01_Evere	0	1	0	0	0	0
07-02_Sterrebeek	1	1	1	1	1	1
08-01_Kampenhout	6	8	6	8	6	8
09-02_Perk		2		0		0
10-03_Neder-Over-Heembeek	7	8	6	7	3	6
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	0	0	0	0	0	0
12-01_Duisburg	1	2	0	0	0	0
13-02_Grimbergen	1	2	1	1	0	0
14-01_Wemmel	4	6	0	4	0	0
16-02_Veltem	14	14	14	14	13	14
19-03_Vilvoorde	8	8	8	6	4	5
19-04_Vilvoorde		8		6		5
20-02_Machelen	8	9	8	6	5	5
20-03_Machelen		7		6		5
21-01_Stroombeek-Bever		7		7		3
24-01_Kraainem	2	3	2	3	0	0
26-02_Laken	1	0	1	0	1	0

Tableau 27 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de l'aéroport, 01/01/2019

01/01/2019	Lamax_night_NA_60		Lamax_night_NA_65		Lamax_night_NA_70	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	3	3	2	1	0	0
BXL_Usin	0	0	0	0	0	0
EVE_Moss	3	0	0	0	0	0
EVE_Stro	3	0	2	0	0	0
HRN_Cort	10	11	10	5	0	1
JET_Ball	5	6	2	3	0	0
LKN_Dewa	7	5	5	5	2	0
MSJ_Vdbg	0	0	0	0	0	0
NOH_Nosp	8	8	7	6	5	4
SCH_Rood	0	0	0	0	0	0
WSL_Char	1	0	0	0	0	0
WSL_Idea	2	3	2	3	0	0
WSP_Bali	2	0	0	0	0	0
WSP_Corn	2	1	0	0	0	0

Tableau 28 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/01/2019

A cette date, le nombre d'évènements modélisé pour chaque métrique est comparable au nombre d'évènements calculé.

A présent voici la comparaison des valeurs pour le 1er juillet 2019 :

01/07/2019	Lamax_day_NA_60dB		Lamax_day_NA_65		Lamax_day_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	178	186	178	178	178	178
04-01_Nossegem	1	2	0	0	0	0
06-01_Evere	108	115	106	97	50	41
07-02_Sterrebeek	0	5	0	0	0	0
08-01_Kampenhout	61	60	60	60	52	54
09-02_Perk	0	45	0	0	0	0
10-03_Neder-Over-Heembeek	116	124	111	109	83	78
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	77	94	66	29	8	2
12-01_Duisburg	73	47	28	0	2	0
13-02_Grimbergen	35	50	29	12	3	0
14-01_Wemmel	82	88	62	36	11	7
16-02_Veltem	136	178	130	175	57	171
19-03_Vilvoorde		130		90		26
19-04_Vilvoorde	124	126	109	69	41	26
20-02_Machelen		181	92	88		30
20-03_Machelen		144		65		22
21-01_Stroombeek-Bever	101	100	93	85	35	24
24-01_Kraainem	117	118	104	80	43	3
26-02_Laken	0	0	0	0	0	0

Tableau 29 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019

01/07/2019	Lamax_day_NA_60		Lamax_day_NA_65		Lamax_day_NA_70	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	21	13	4	0	0	0
BXL_Usin	4	5	2	0	0	0
EVE_Moss	118	101	84	48	22	14
EVE_Stro	117	99	113	29	60	10
HRN_Cort	232	243	229	199	171	116
JET_Ball	58	41	29	14	5	0
LKN_Dewa	91	82	70	56	44	9
MSJ_Vdbg	0	0	0	0	0	0
NOH_Nosp	164	126	119	97	82	59
SCH_Rood	74	42	31	14	11	2
WSL_Char	118	107	104	58	53	23
WSL_Idea	124	115	100	90	68	11
WSP_Bali	104	60	60	24	18	0
WSP_Corn	116	111	98	42	32	8

Tableau 30 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019

01/07/2019	Lamax_night_NA_60dB		Lamax_night_NA_65dB		Lamax_night_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	10	12	10	10	10	10
04-01_Nossegem	7	8	7	7	7	7
06-01_Evere	17	17	17	14	13	5
07-02_Sterrebeek	6	6	6	6	6	6
08-01_Kampenhout	8	8	8	8	7	8
09-02_Perk	21	28	21	21	14	14
10-03_Neder-Over-Heembeek	17	16	13	13	10	9
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	13	14	12	5	1	0
12-01_Duisburg	18	12	8	4	2	1
13-02_Grimbergen	2	2	1	0	0	0
14-01_Wemmel	11	11	7	4	0	0
16-02_Veltem	11	10	11	10	4	10
19-03_Vilvoorde		14		10		1
19-04_Vilvoorde	13	14	12	10	1	1
20-02_Machelen		24		12		2
20-03_Machelen		19		7		1
21-01_Stroombeek-Bever	13	11	11	11	6	4
24-01_Kraainem	17	18	16	13	9	1
26-02_Laken	5	4	5	4	4	1

Tableau 31 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de l'aéroport, 01/07/2019

01/07/2019	Lamax_night_NA_60		Lamax_night_NA_65		Lamax_night_NA_70	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	3	1	1	1	0	0
BXL_Usin	5	4	5	4	2	1
EVE_Moss	23	17	13	5	3	2
EVE_Stro	21	18	21	7	17	2
HRN_Cort	35	34	34	27	27	21
JET_Ball	10	7	7	3	1	0
LKN_Dewa	16	12	10	9	7	2
MSJ_Vdbg	5	4	5	4	4	1
NOH_Nosp	26	18	13	13	11	7
SCH_Rood	10	5	3	2	0	0
WSL_Char	18	15	15	8	8	3
WSL_Idea	21	19	16	16	14	2
WSP_Bali	15	6	6	3	3	0
WSP_Corn	18	16	14	7	4	1

Tableau 32 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 01/07/2019

A la date du 1er juillet 2019, il existe des différences entre le nombre d'évènements calculé et le nombre d'évènements quantifié pour la période de jour. Comme cela avait été remarqué pour les valeurs en dB, ces différences sont plus nombreuses pour les sonomètres de Bruxelles-Environnement. En ce qui concerne le nombre d'évènements pour la période de nuit, les valeurs sont similaires.

Enfin, nous avons comparé les valeurs calculées (à partir des mesures) aux valeurs quantifiées pour les métriques de nombres d'évènements supérieurs à une certaine valeur Lamax en dB(A), ceci sur l'ensemble de l'année 2019. Nous avons pu faire cette comparaison annuelle uniquement pour les récepteurs de l'aéroport, car nous avions les données des sonomètres pour l'indicateur Lamax pour tous les jours de 2019, alors que nous n'avions seulement que deux dates dans les données de Bruxelles-Environnement.

Les métriques qui ont été comparées, représentant un nombre moyen d'évènement par jour au-dessus d'une certaine valeur en 2019, sont les suivantes :

- Nombre moyen d'évènements supérieurs à 60 dB(A), jour
- Nombre moyen d'évènements supérieurs à 65 dB(A), jour
- Nombre moyen d'évènements supérieurs à 70 dB(A), jour

- **Nombre moyen d'évènements supérieurs à 60 dB(A), jour+soir**
- Nombre moyen d'évènements supérieurs à 65 dB(A), jour+soir
- **Nombre moyen d'évènements supérieurs à 70 dB(A), jour+soir**

- **Nombre moyen d'évènements supérieurs à 60 dB(A), nuit**
- Nombre moyen d'évènements supérieurs à 65 dB(A), nuit
- **Nombre moyen d'évènements supérieurs à 70 dB(A), nuit**

Les métriques écrites en gras sont celles utilisées pour les contours de bruit de la base représentant l'année 2019, en plus de Lden et Lnight.

La dernière métrique de cette liste, en gras et soulignée, est la métrique additionnelle utilisée pour comparer un niveau de contour dans les cartes de contour de bruit générées pour les scénarios modélisées.

Voici les comparaisons pour ces métriques dans les tableaux ci-dessous :

2019	Lamax_day_NA_60		Lamax_day_NA_65		Lamax_day_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	137	148	137	140	137	139
04-01_Nossegem	19	38	19	24	19	19
06-01_Evere	64	69	58	45	25	13
07-02_Sterrebeek	6	12	6	6	5	4
08-01_Kampenhout	72	71	62	60	49	51
09-02_Perk	9	38	8	6	5	3
10-03_Neder-Over-Heembeek	74	78	65	60	42	39
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	54	68	44	26	17	13
12-01_Duisburg	51	42	21	10	2	0
13-02_Grimbergen	24	29	19	13	3	1
14-01_Wemmel	45	47	33	20	8	2
16-02_Veltem	114	133	92	129	55	110
19-03_Vilvoorde	76	76	71	53	44	21
19-04_Vilvoorde	69	74	61	47	27	19
20-02_Machelen	115	131	86	66	39	25
20-03_Machelen	92	103	64	55	25	16
21-01_Stroombeek-Bever	54	52	46	43	20	15
24-01_Kraainem	87	90	76	69	36	24
26-02_Laken	12	20	12	13	8	4

Tableau 33 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day, NA65 day et NA70 day, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019

2019	Lamax_day+evening_NA_60		Lamax_day+evening_NA_65		Lamax_day+evening_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	185	201	185	189	185	188
04-01_Nossegem	28	51	28	34	27	27
06-01_Evere	87	94	78	62	33	18
07-02_Sterrebeek	8	17	8	7	7	6
08-01_Kampenhout	98	97	85	82	68	70
09-02_Perk	11	51	11	9	7	4
10-03_Neder-Over-Heembeek	98	102	86	79	53	49
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	76	95	62	38	25	19
12-01_Duisburg	69	56	26	13	3	1
13-02_Grimbergen	33	40	26	18	4	1
14-01_Wemmel	59	60	49	24	9	3
16-02_Veltem	156	181	125	175	74	151
19-03_Vilvoorde	102	101	94	71	57	27
19-04_Vilvoorde	94	99	82	63	36	25
20-02_Machelen	150	175	111	87	51	32
20-03_Machelen	120	136	84	72	33	21
21-01_Stroombeek-Bever	73	67	61	55	23	19
24-01_Kraainem	120	124	106	95	49	35
26-02_Laken	16	24	16	16	10	5

Tableau 34 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 day+evening, NA65 day+evening et NA70 day+evening, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019

2019	Lamax_night_NA_60		Lamax_night_NA_65		Lamax_night_NA_70	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	17	19	17	17	17	17
04-01_Nossegem	8	10	8	8	8	8
06-01_Evere	7	8	6	5	3	1
07-02_Sterrebeek	6	6	6	5	6	5
08-01_Kampenhout	20	20	19	19	17	18
09-02_Perk	4	10	4	3	3	2
10-03_Neder-Over-Heembeek	14	14	12	11	8	9
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	8	9	6	4	3	3
12-01_Duisburg	10	9	5	5	1	1
13-02_Grimbergen	3	4	2	2	0	0
14-01_Wemmel	9	10	6	5	1	0
16-02_Veltem	16	17	14	17	9	16
19-03_Vilvoorde	11	13	10	10	7	4
19-04_Vilvoorde	13	12	11	9	5	3
20-02_Machelen	16	22	12	12	7	5
20-03_Machelen	10	19	8	10	4	3
21-01_Stroombeek-Bever	11	10	10	9	5	4
24-01_Kraainem	11	12	10	9	5	4
26-02_Laken	4	4	4	4	2	1

Tableau 35 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques NA60 night, NA65 night et NA70 night, pour les récepteurs de l'aéroport, pour l'année 2019

Comme pour les deux dates regardées précédemment, il existe parfois des différences entre les valeurs pour les périodes de jour et jour+soir, qui peuvent aller dans les deux sens (valeur calculée supérieure à la valeur quantifiée ou inversement) mais globalement les valeurs calculées et quantifiées sont du même ordre de grandeur. Lorsque l'on compare les valeurs pour le période de nuit, celles-ci sont très proches.

En conclusion, la comparaison entre mesures et quantifications et le croisement des valeurs nous permet de dire que pour les métriques Lden, Lday, Levening, Lden, les valeurs quantifiées avec AEDT sont valides, car elles sont proches des valeurs calculées provenant à la fois des données des sonomètres de Bruxelles-Environnement et de l'aéroport, tout en sachant qu'il existe des différences de mesure pour des vols avec les mêmes caractéristiques, comme nous l'avons vu dans la partie précédente.

Pour les indicateurs Lamax on peut observer, sur les deux dates pour lesquelles les valeurs ont été comparées, des différences parfois importantes entre les valeurs mesurées et les valeurs quantifiées en dB, mais globalement les valeurs sont similaires. Certaines de ces différences se retrouvent aussi lorsque l'on regarde le nombre d'évènements qui dépassent un certain seuil pour la période de jour. Cela nous montre qu'il est plus difficile de faire une comparaison pour cette métrique (ce que nous avions avancé au début de cette section). Il existe tout de même une interrogation concernant le récepteur WSP_Bali car pour les 2 dates examinées, les valeurs Lamax sont nettement supérieures à la fois aux valeurs mesurées par le récepteur géographiquement proche 11-02_Sint-Pieters-Woluwe et à la fois aux valeurs quantifiées.

Concernant les métriques de nombre moyen d'évènements supérieurs à un certain niveau sonore sur l'ensemble de l'année 2019, pour les récepteurs de l'aéroport, il existe aussi certaines différences, mais globalement les valeurs calculées et quantifiées sont proches les unes des autres, et cela se voit plus significativement pour la période de nuit.

6.3 *Comparaison entre mesures et quantifications – 2017*

Dans le cadre du jugement de décembre 2020, il nous a aussi été demandé de justifier la cartographie de 2017, nous avons donc comparé les valeurs mesurées avec les valeurs modélisées pour l'année 2017, pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden. Nous avons utilisé la même méthode que pour l'année 2019.

Les valeurs pour les sonomètres de l'aéroport et ceux de Bruxelles-Environnement sont données en dB(A) dans les tableaux ci-dessous :

	L_day_2017		L_evening_2017		L_night_2017		L_den_2017	
Récepteur aéroport	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
02-02_Kortenberg	70.2	70.1	69.6	69.9	64.6	63.9	72.9	72.6
04-01_Nossegem	63.1	63.0	64.1	63.9	60.6	59.7	67.9	67.3
06-01_Evere	54.3	52.6	54	52.5	45	44.0	55.7	54.3
07-02_Sterrebeek	49.1	49.5	48.1	48.5	50.4	50.3	56.5	56.4
08-01_Kampenhout	56.7	56.0	56.9	56.4	53.9	53.7	61.2	60.9
09-02_Perk	45	48.1	40.3	47.0	43.8	45.4	50	52.4
10-03_Neder-Over-Heembeek	59.8	56.1	56.2	54.7	51	50.8	60.5	58.8
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	56	53.3	53.7	54.1	46.9	47.4	56.9	56.3
12-01_Duisburg	49.8	48.3	49.3	48.0	44.9	44.4	52.9	52.0
13-02_Grimbergen	47.5	47.6	48.1	47.8	39	41.5	49.5	50.3
14-01_Wemmel	49.9	49.6	50.4	48.7	42.6	44.2	52.2	52.3
16-02_Veltem	59.3	58.7	58.7	58.4	53.5	52.7	62	61.3
19-03_Vilvoorde	56	54.2	55.3	53.7	49.9	49.4	58.5	57.4
20-02_Machelen	66.8	56.0	55.5	55.3	51.2	51.7	64.8	59.4
21-01_Stroombeek-Bever	58.3	52.5	53.7	51.5	48.4	47.7	58.4	55.5
24-01_Kraainem	56.2	54.3	56.2	54.8	48.9	48.0	58.4	57.0
26-02_Laken	49.9	48.4	50	48.1	44.1	44.1	52.7	51.8

Tableau 36 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport, 2017

	L_day_2017		L_evening_2017		L_night_2017		L_den_2017	
Récepteur Bru-Env	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
BSA_Pauw	42.1	42.3	42.1	40.9	37.9	39.1	45.7	46.3
BXL_Usin	50.5	49.4	50.8	49.9	45.3	44.5	53.7	52.7
EVE_Moss	52.1	51.0	52.5	51.0	44.6	44.4	54.3	53.4
EVE_Stro	55.7	53.1	56	53.4	48.6	46.8	58	55.7
HRN_Cort	61.2	59.6	61.6	59.2	54	53.5	63.5	62.2
JET_Ball	-	45.7	-	43.3	-	42.7	-	49.6
LKN_Dewa	-	50.1	-	48.8	-	45.7	-	53.3
MSJ_Vdbg	50.2	47.8	50.6	48.2	45	43.3	53.4	51.3
NOH_Nosp	56.4	55.4	55.8	54.2	50.5	50.3	59	58.3
SCH_Rood	45.9	45.6	46.6	45.6	36.4	37.8	47.6	47.6
WSL_Char	-	50.9	-	50.7	-	42.2	-	52.5
WSL_Idea	54.4	52.7	54.5	52.6	46.1	44.8	56.2	54.6
WSP_Bali	-	51.6	-	52.5	-	45.8	-	54.7
WSP_Corn	54.4	53.7	54.9	54.4	47.9	47.6	57.1	56.5

Tableau 37 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de Bruxelles-Environnement, 2017

On observe que les valeurs quantifiées sont très proches des valeurs mesurées (la différence la plus importante est de 2,9 dB), excepté pour le sonomètre de l'aéroport '20-02 Machelen', pour la métrique Lday (et qui influence Lden) que nous considérons comme une anomalie. Ce sonomètre a d'ailleurs été remplacé le 20/12/2019.

Pour la métrique Lden, l'écart moyen pour les récepteurs de l'aéroport est de 1,0 dB (sans prendre en compte le récepteur 20-02 Machelen ; il est de 1,3 dB en comptant 20-02_Machelen) et pour les récepteurs de Bruxelles-Environnement il est de 1,1 dB.

De la même manière que pour 2019, voici trois comparaisons pour trois récepteurs proches l'un de l'autre (valeurs en dB(A)) :

	L_day_2017		L_evening_2017		L_night_2017		L_den_2017	
Récepteur	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)	Calculé	Quantifié (AEDT)
10-03_Neder-Over-Heembeek	59.8	56.1	56.2	54.7	51	50.8	60.5	58.8
NOH_Nosp	56.4	55.4	55.8	54.2	50.5	50.3	59	58.3
11-02_Sint-Pieters-Woluwe	56	53.3	53.7	54.1	46.9	47.4	56.9	56.3
WSP_Bali	-	51.6	-	52.5	-	45.8	-	54.7
WSP_Corn	54.4	53.7	54.9	54.4	47.9	47.6	57.1	56.5
26-02_Laken	49.9	48.4	50	48.1	44.1	44.1	52.7	51.8
BXL_Usin	50.5	49.4	50.8	49.9	45.3	44.5	53.7	52.7

Tableau 38 : Comparaison entre valeurs calculées et valeurs quantifiées pour les métriques Lday, Levening, Lnight et Lden, récepteurs de l'aéroport et Bruxelles-Environnement, 2017

Bruxelles-Environnement n'avait pas calculé les valeurs pour le sonomètre WSP_Bali donc nous avons inclus WSP_Corn dans le tableau qui est proche du sonomètre 11-02 également.

Nous pouvons remarquer que d'une part, pour un récepteur de l'aéroport et un récepteur de Bruxelles-Environnement géographiquement proches, les deux valeurs mesurées sont équivalentes, et proches des valeurs quantifiées.

En conclusion, cette analyse est similaire à celle réalisée pour la comparaison des valeurs sur l'année 2019 : les valeurs modélisées sont proches des valeurs mesurées à la fois par les sonomètres de l'aéroport et ceux de Bruxelles-Environnement, et nous permet d'affirmer que la cartographie établie pour 2017 est valide.

7 Scénarios

7.1 *Scénario 0* : Base *2019*

Nous avons établi un scénario de base correspondant au trafic aérien pendant l'année 2019 qui servira de point de départ dans la construction des différents scénarios, et aussi de référence pour comparer les nouveaux contours de ces scénarios.

Nous avons choisi de nous baser sur l'année 2019 pour les raisons suivantes :

- L'utilisation des pistes en 2019 est plus représentative de la norme. ; les pistes 07R et 07L sont trop peu utilisées en 2017 par rapport à d'habitude.
- La flotte en 2019 ressemble plus à la flotte actuelle car elle comporte plus d'avions de nouvelle génération.
- Les scénarios alternatifs se basent sur les données 2019 et extrapolent à partir d'elles. Il est donc utile d'être consistant et de travailler avec les mêmes données tout du long.
- Enfin, les données de 2017 ont déjà été étudiées dans le Chapitre 1 : les contours de bruit ont été réalisés et documentés, et ils sont justifiés dans ce chapitre à la section précédente « 6.3 Comparaison entre mesures et quantifications – 2017 ».
-

Nous ne pensons pas que le jugement du 19 juillet 2017 qui impartissait à l'étude « *d'objectiver, de manière scientifique, indépendante et transparente, l'activité actuelle de l'aéroport* » interdise d'appréhender une situation postérieure. Au contraire, se baser sur l'année 2019 pour créer des scénarios pouvant être implémentés à l'avenir nous semble logique.

Nous avons obtenu avec un programme les squelettes de trajectoires à partir des trajectoires radar de 2019, qui sont des clusters composés d'une trajectoire principale que l'on appelle « backbone track », et de 6 sous-trajectoires dispersées autour de la trajectoire principale que l'on appelle « subtracks ». Ces dernières permettent de représenter la dispersion des vols dans le cluster : la backbone track a le pourcentage le plus élevé de vols dans le cluster, et les subtracks ont des pourcentages décroissants selon leur position derrière la backbone (les subtracks aux extrémités ont les plus faibles pourcentages).

Voici les backbone tracks et les subtracks pour les départs sur la piste 25R en 2019 (la quantité d'opérations par cluster n'est pas identifiable, seulement la dispersion est identifiable sur cette figure) :

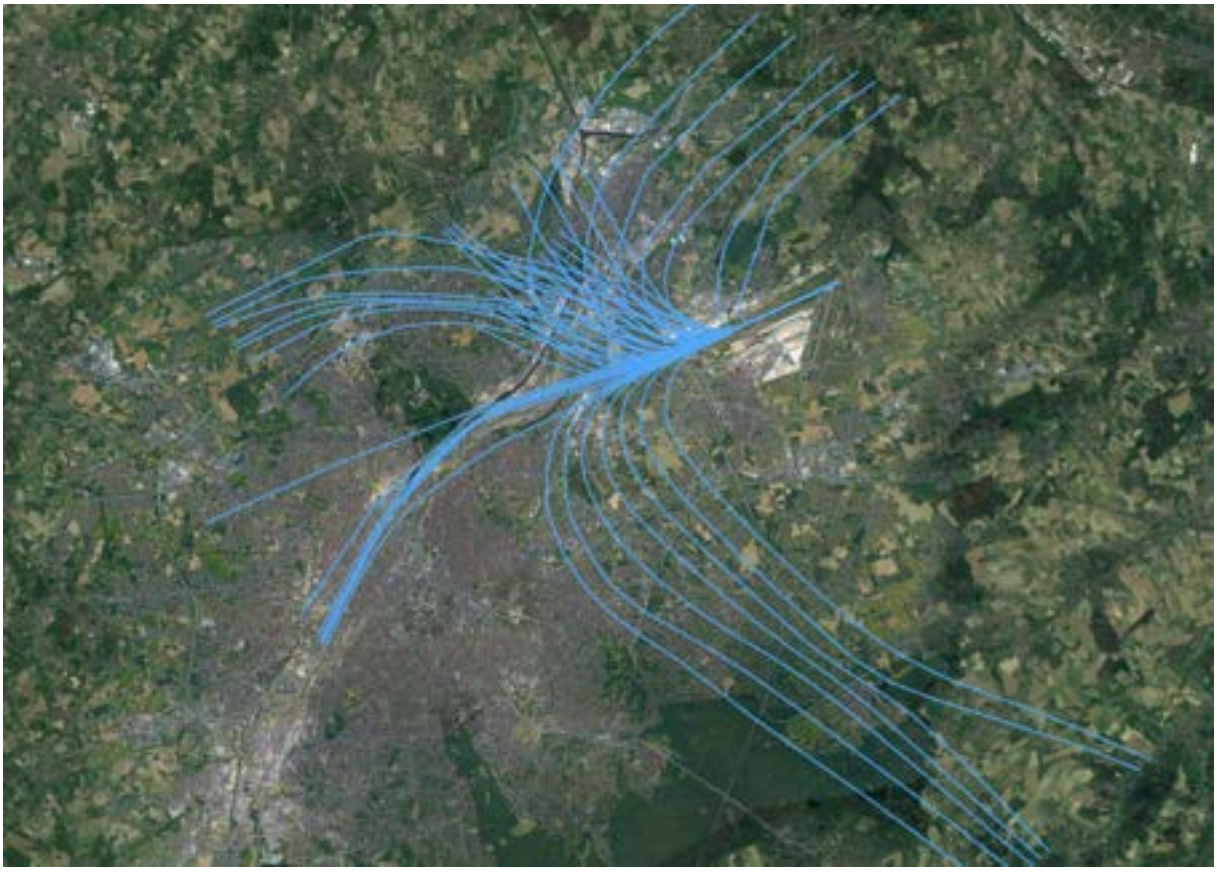


Figure 51 : Backbone tracks et subtracks – départs piste 25R

Avec 7 sous-trajectoires, la dispersion est de 28,2% pour la trajectoire centrale, 22,2% pour les 2 sous-trajectoires de chaque côté de la trajectoire centrale, puis 10,6% et enfin 3,1% pour les 2 sous-trajectoires les plus éloignées de la trajectoire centrale.

Nous avons traité ces nouvelles trajectoires pour les insérer dans le logiciel de modélisation AEDT puis nous avons assigné à chaque opération originale une backbone track qui correspond au cluster dans laquelle cette opération se situe.

Afin de pouvoir modéliser efficacement les différents scénarios, nous avons ensuite regroupé les opérations dans AEDT qui sont sur la même trajectoire et qui ont :

- Le même type d'opération (départ ou arrivée)
- Le même type d'avion
- Le même profil
- Le même stage length (représentatif de la masse de l'avion, définition donnée en 6.1)

Cette agrégation nous a permis de modéliser plus efficacement tous les scénarios, et d'obtenir des résultats rapidement car des opérations identiques ne sont pas recalculées.

Nous avons modélisé, pour 2019, les contours pour les métriques suivantes :

- Lden

- Lnight
- Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 60 dB, jour+soir (N60 day-evening)
- Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 60 dB, nuit (N60 night)
- Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 70 dB, jour+soir (N70 day-evening)
- Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 70 dB, nuit (N70 night)

Les métriques N60 et N70 représentent des contours (des niveaux), en nombre d'évènements qui ont dépassé 60 dB, ou 70 dB. Par exemple, pour la métrique N70 night, le contour 5x représente la zone à l'intérieur de laquelle il y a plus de 5 évènements dépassant 70 dB pour la période de nuit, en moyenne sur l'année. Les cartes qui représentent ces métriques donnent une meilleure représentation de la fréquence des survols, elles complètent les cartes avec les métriques d'exposition au bruit moyen Lden et Lnight.

Nous présentons ci-dessous les contours obtenus avec les trajectoires principales et les sous-trajectoires de cette base pour chacune de ces métriques, pour l'année 2019. Pour voir les cartes en haute résolution, le lecteur peut cliquer sur les figures pour ouvrir la page web avec la carte.

Comme écrit dans la partie précédente, les pics de bruit ne sont pas représentables dans une cartographie représentant le bruit sur une année. Ce qui est faisable est de montrer les contours délimitant le nombre de fois où un évènement a dépassé une certaine valeur en moyenne sur l'année (60 ou 70 dB). C'est ce qui est fait avec les métriques N60 et N70.

7.1.1 Lden 2019

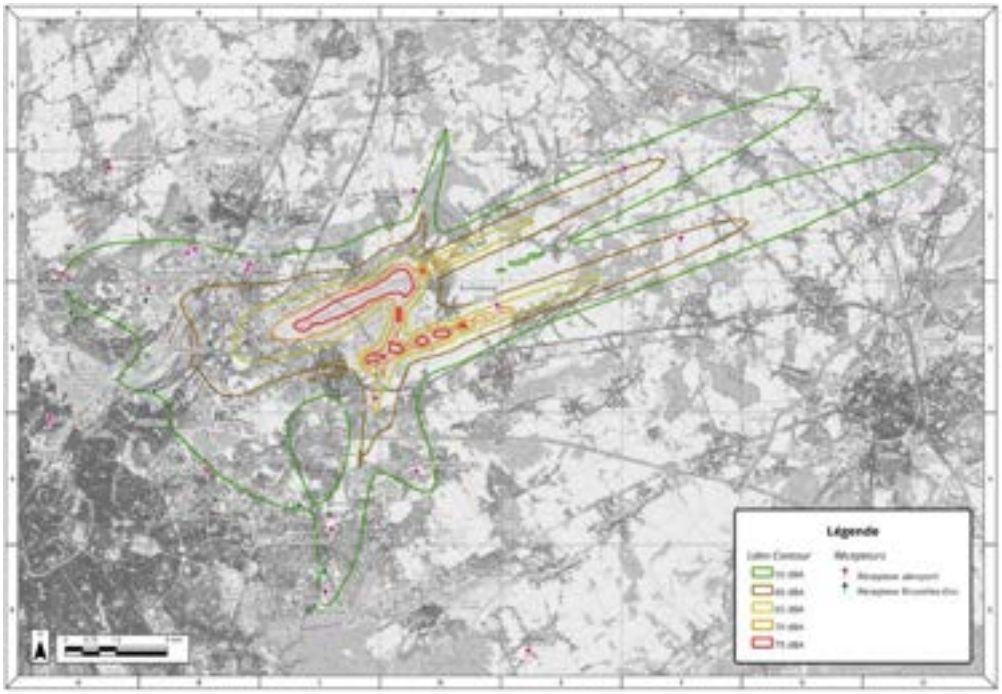


Figure 52 : Base 2019, métrique Lden

Voici aussi la comparaison avec les contours obtenus en modélisant chaque mouvement individuellement en 2019 pour la métrique Lden avec les contours 55, 60, 65, 70 et 75 dB :

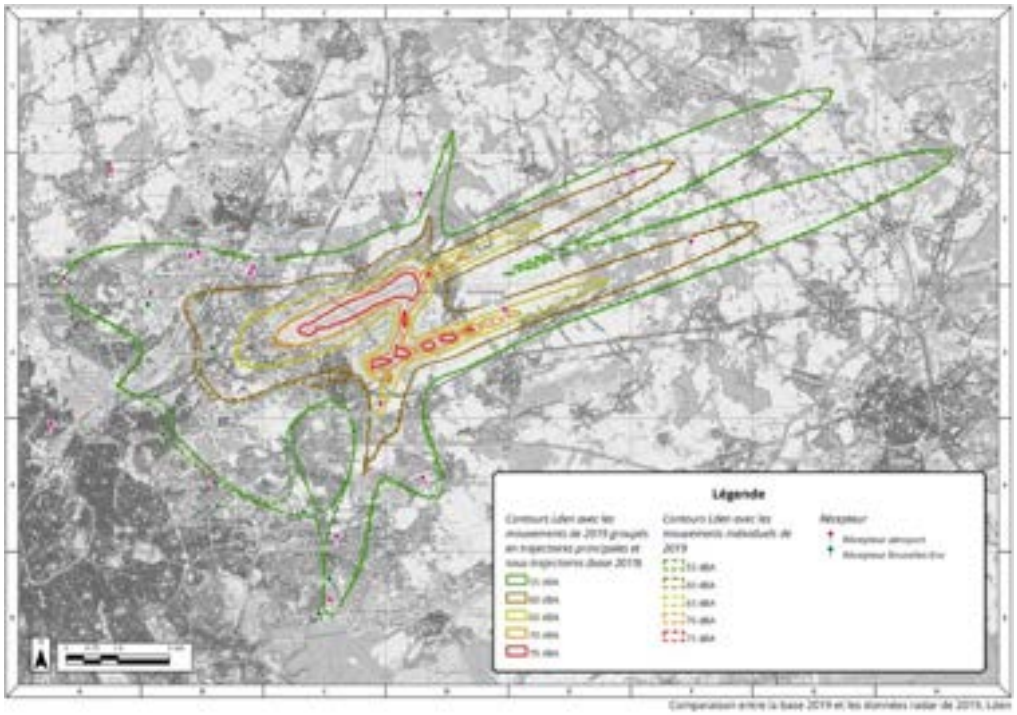


Figure 53 : Comparaison entre la base et les données radar originales pour 2019, métrique Lden

On peut voir que les contours obtenus avec les backbone tracks et les subtracks correspondent aux contours obtenus en modélisant chaque mouvement individuellement.

Population exposée pour la métrique Lden

Dans toute cette étude, les données de population utilisées sont celles disponibles sur le site Statbel Open Data | Statbel (fgov.be) pour l'année 2019.

Contour Lden	Aire du contour (km²)	Population exposée*	Population potentiellement très gênée % (HA)	Population potentiellement très gênée (HA)
55	107,7	122 543	26,73	32 762
60	38,1	29 095	35,96	10 462
65	14,3	6 379	45,54	2 905
70	5,5	249	55,49	138
75	2,0	13	65,79	9
55 à 60	69,6	93 448		22 299
60 à 65	23,8	22 716		7 557
65 à 70	8,8	6 130		2 767
70 à 75	3,5	236		130
≥75	2,0	13		9

Tableau 39 : Population exposée pour la métrique Lden, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

Dans ce tableau qui montre la population exposée et dans les suivants, les premières lignes représentent le nombre d'habitants total à l'intérieur d'un niveau. Par exemple, il y a 122 543 personnes exposées à un bruit Lden supérieur à 55 dB(A). Les lignes suivantes représentent la population exposée entre 2 niveaux. Par exemple, il y a 93 448 personnes exposées à un niveau de bruit Lden compris entre 55 et 60 dB(A).

Le calcul du pourcentage de la population potentiellement très gênée est expliqué à la fin de la section 5.5.

7.1.2 Lnight 2019

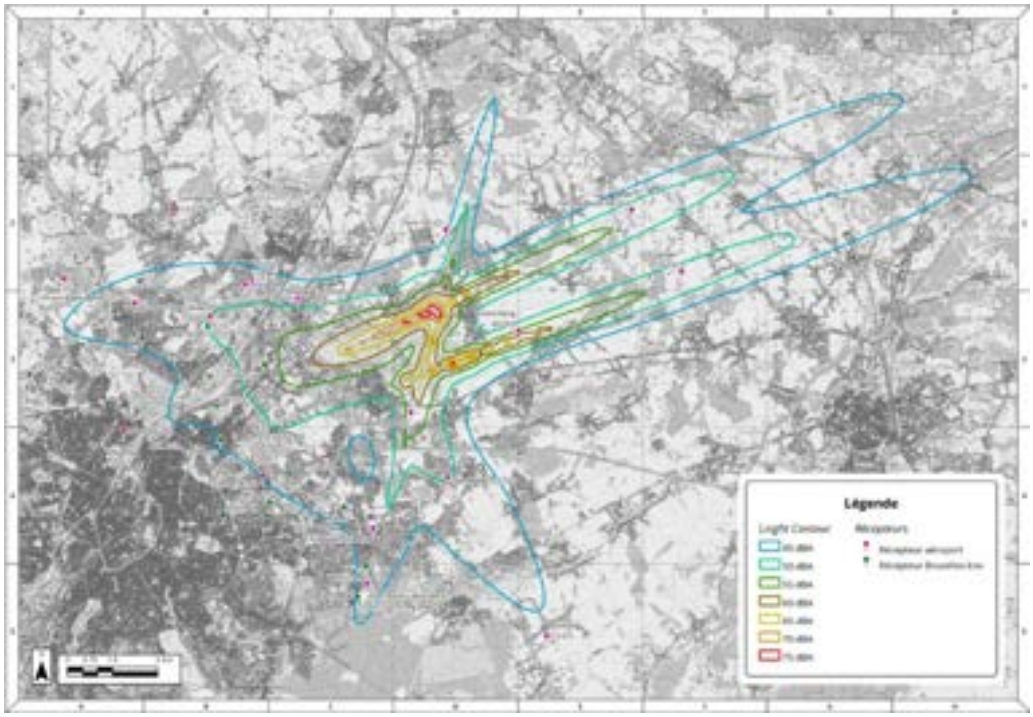


Figure 54 : Base 2019, métrique Lnight

Voici aussi la comparaison avec les contours obtenus en modélisant chaque mouvement individuellement en 2019 pour la métrique Lnight avec les contours 45, 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB :

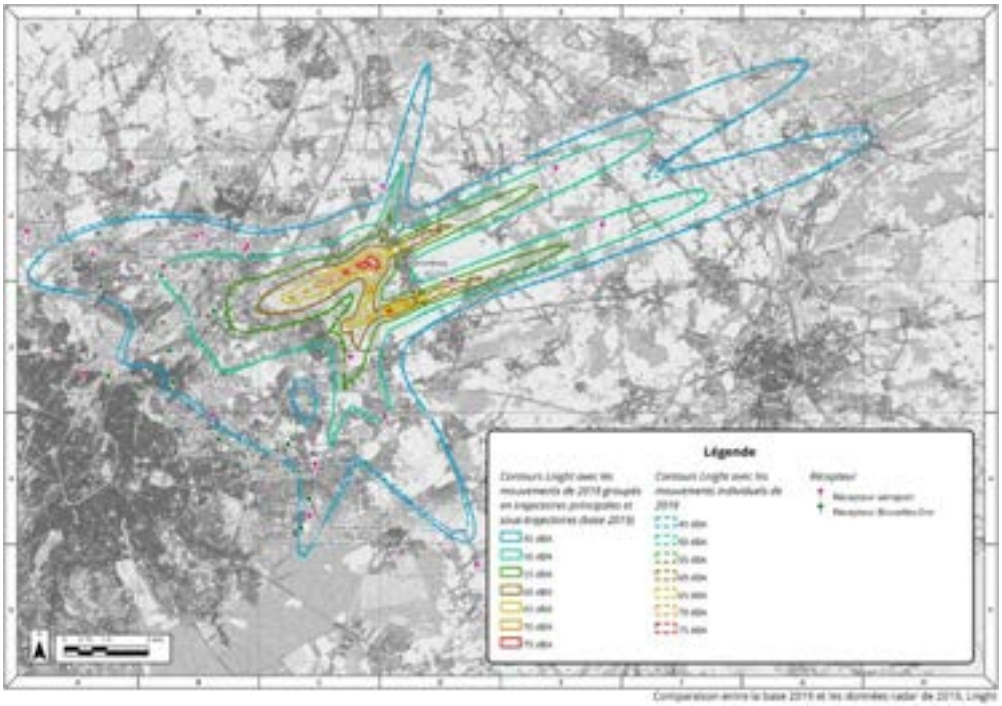


Figure 55 : Comparaison entre la base et les données radar originales pour 2019, métrique Lnight

On peut voir qu'ici aussi les contours obtenus avec les backbone tracks et les subtracks pour la métrique Lnight correspondent aux contours obtenus en modélisant chaque mouvement individuellement.

Population exposée pour la métrique Lnight

Contour Lnight	Aire du contour (km²)	Population exposée*	Population subissant de fortes perturbations du sommeil % (HSD)	Population potentiellement très gênée (HSD)
45	161,0	215 205	15,07%	32 421
50	56,8	43 742	19,82%	8 671
55	20,7	10 696	25,57%	2 735
60	7,9	951	32,31%	307
65	3,0	84	40,04%	34
70	0,9	2	48,76%	1
75	0,2	0	58,47%	0
45 à 50	104,1	171 463		23 749
50 à 55	36,1	33 045		5 936
55 à 60	12,8	9 745		2 428
60 à 65	4,9	867		274
65 à 70	2,1	82		33
70 à 75	0,7	2		1
≥75	0,2	0		0

Tableau 40 : Population exposée pour la métrique Lnight, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

Nous rappelons que la période de nuit prise en compte est comprise entre 23h00 et 7h00. Le calcul du pourcentage de la population subissant des fortes perturbations du sommeil est expliqué à la fin de la section 5.5.

7.1.3 Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 60 dB, jour et soir, 2019

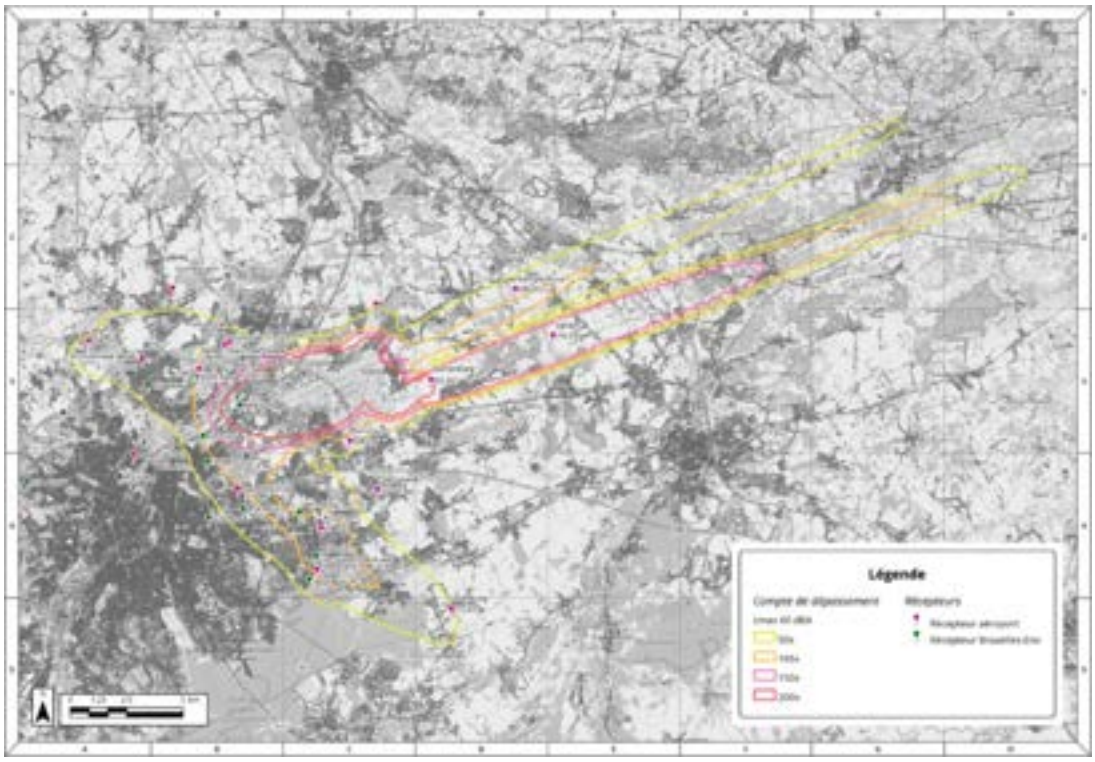


Figure 56 : Base 2019, métrique N60 day+evening

Population exposée pour la métrique N60 day+evening

Contour N60 d-e	Aire du contour (km²)	Population exposée*
50x	207,0	320 441
100x	97,9	105 393
150x	55,2	42 433
200x	24,5	26 355
50x à 100x	109,2	215 049
100x à 150x	42,7	62 959
150x à 200x	30,7	16 078
≥200x	24,5	26 355

Tableau 41 : Population exposée pour la métrique N60 day+evening, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

Les contours de bruit pour les métriques de Nombre d'évènements au-dessus d'un niveau ont une forme ondulée car ils correspondent à des points reliés. Ces points sont les endroits où le niveau spécifié a été dépassé

le même nombre de fois. Par exemple dans la figure 56, la ligne jaune relie les points où le niveau sonore maximal a dépassé 50 fois la valeur 60 dB(A), entre 7h et 23h, en moyenne par jour.

Ainsi, Pour cette métrique N60 day-evening il y a eu 320 441 personnes exposées à plus de 50 évènements qui ont dépassé 60 dB(A), en moyenne par jour en 2019, entre 7h et 23h. Il y a eu 215 049 personnes exposées à un nombre d'évènements compris entre 50 et 100, dépassant 60 dB(A), en moyenne par jour en 2019, entre 7h et 23h.

7.1.4 Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 60 dB, nuit, 2019

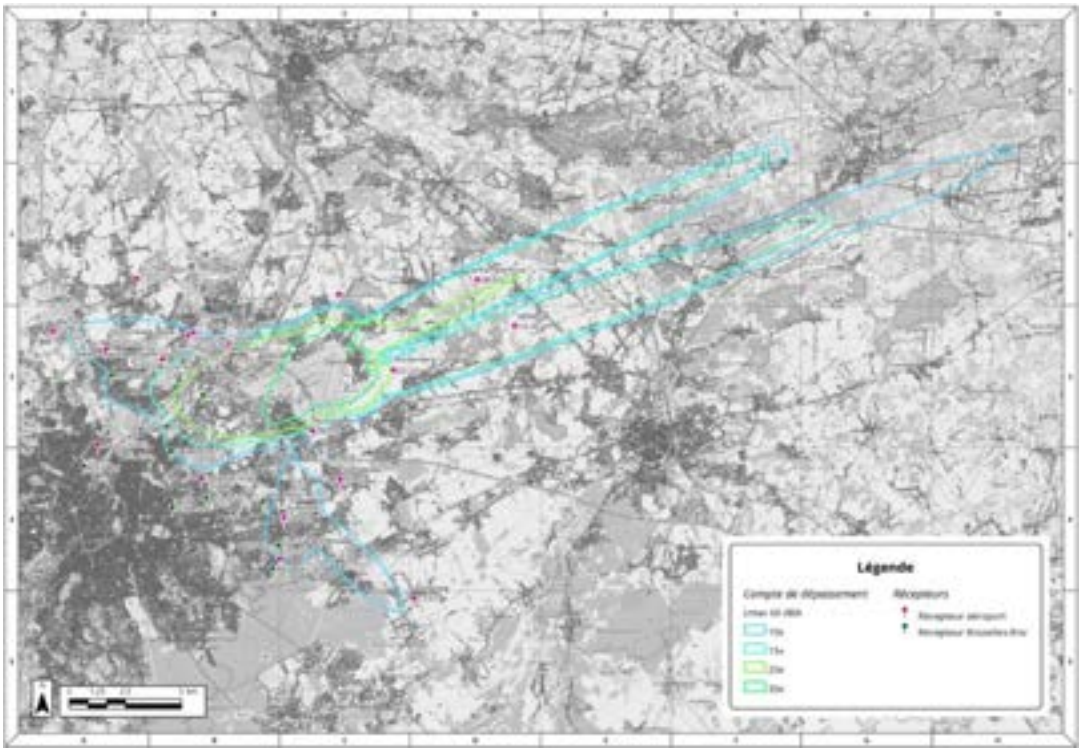


Figure 57 : Base 2019, métrique N60 night

Population exposée pour la métrique N60 night

Contour N60 night	Aire du contour (km²)	Population exposée*
10x	173,3	185 330
15x	106,9	73 326
20x	38,0	37 607
30x	13,5	12 088
10x à 15x	66,5	112 003
15x à 20x	68,9	35 719
20x à 30x	24,5	25 519
≥30x	13,5	12 088

Tableau 42 : Base 2019, métrique N60 night, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

7.1.5 Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 70 dB, jour et soir, 2019

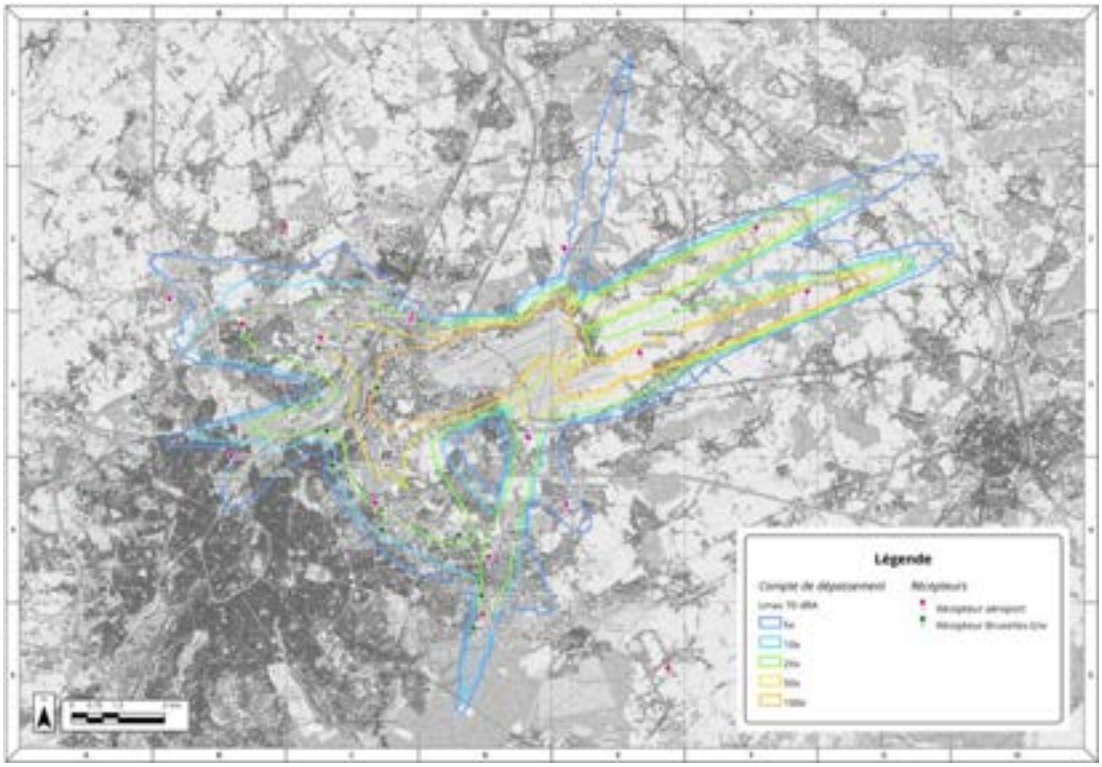


Figure 58 : Base 2019, métrique N70 day+evening

Population exposée pour la métrique N70 day+evening

Contour N70 d-e	Aire du contour (km²)	Population exposée*
5x	144,6	292 850
10x	103,7	176 979
20x	75,0	89 529
50x	40,3	28 926
100x	21,2	16 191
5x à 10x	40,9	115 871
10x à 20x	28,7	87 451
20x à 50x	34,7	60 603
50x à 100x	19,1	12 735
≥100	21,2	16 191

Tableau 43 : Population exposée pour la métrique N70 day+evening, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

7.1.6 Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus de 70 dB, nuit, 2019

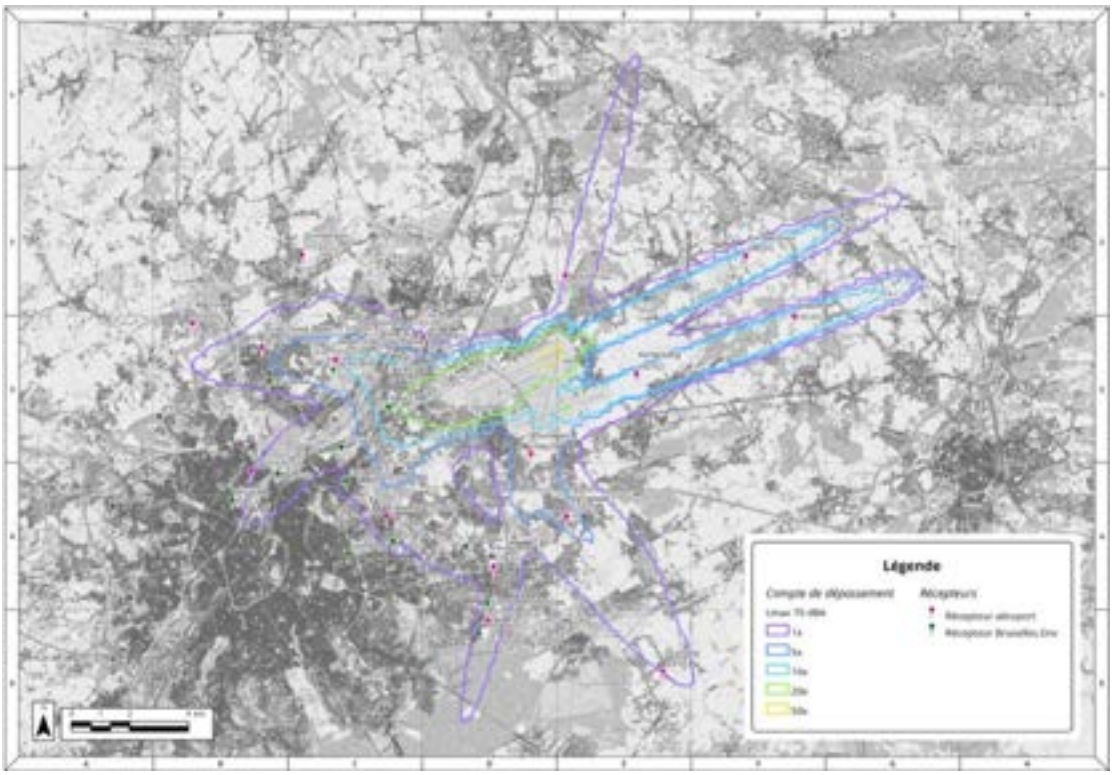


Figure 59 : Base 2019, métrique N70 night

Population exposée pour la métrique N70 night

Contour N70 night	Aire du contour (km²)	Population exposée*
1x	145,8	267 543
5x	61,1	50 170
10x	37,1	24 876
20x	10,7	7 899
50x	0,4	0
1x à 5x	84,7	217 373
5x à 10x	23,9	25 294
10x à 20x	26,5	16 977
20x à 50x	10,3	7 899
≥50	0,4	0

Tableau 44 : Population exposée pour la métrique N70 night, base 2019

*Population exposée : La population des secteurs traversés par le contour est calculée proportionnellement à la surface du secteur à l'intérieur du contour

Pour chaque scénario, nous avons modélisé les contours pour les métriques Lden, Lnight et N70 night. Nous allons également comparer pour chacun de ces scénarios, un niveau de chaque métrique avec le niveau de la base (le scénario 0). Par exemple pour Lden, le niveau 55 dB du scénario sera comparé avec le niveau 55 dB de la base 2019. Pour la métrique Lnight, le contour 45 dB sera comparé avec celui de la base. Enfin, pour la métrique N70 night, le niveau 1x (1 évènement) du scénario sera comparé avec le niveau 1x de la base. Cela permet de voir plus facilement si ces contours de référence se sont rétrécis ou agrandis.

Nous rappelons que les conclusions relatives à un examen des solutions alternatives concernant l'adaptation des normes de vent se trouvent à la section 4.2 Réponse à une éventuelle évolution des normes de vent.

7.2 *Scénario 1a1* : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L, à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 1700 ft

7.2.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *Pouvez-vous objectiver les conséquences positives en termes de réduction de bruit que pourraient engendrer les investissements suivants à l'aéroport de Bruxelles-National : … La mise en place d'un taxiway permettant aux départs de rejoindre le seuil de la piste 25L* ; ».

Nous comprenons qu'il est demandé d'utiliser la piste 25L pour les départs à partir du seuil de piste pour voir dans quelle mesure le bruit pourrait être réduit, car cette piste n'est pas utilisée pour les départs, mais il n'y a pas de précision concernant les directions des départs ni quelle proportion.

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées des mesures de modification de l'infrastructure, dont « *l'allongement des taxiways (piste 25L notamment)* ».

7.2.2 Commentaires et faisabilité du scénario

La piste 25L est surtout utilisée pour les arrivées (53% des arrivées en 2019, contre 30% pour la piste 25R). En 2019, moins de 0,1 % des départs ont eu lieu sur cette piste, alors que la piste 25R en comptait 82%. L'hypothèse est faite qu'une répartition des départs entre ces deux pistes permettrait également une meilleure répartition du bruit.

Une des raisons pour lesquelles la piste 25L n'est pas plus utilisée pour les départs est due au taxiway le long de cette piste, qui ne rejoint pas le bout de piste :

Figure 60 : Seuil de piste 25L et taxiway

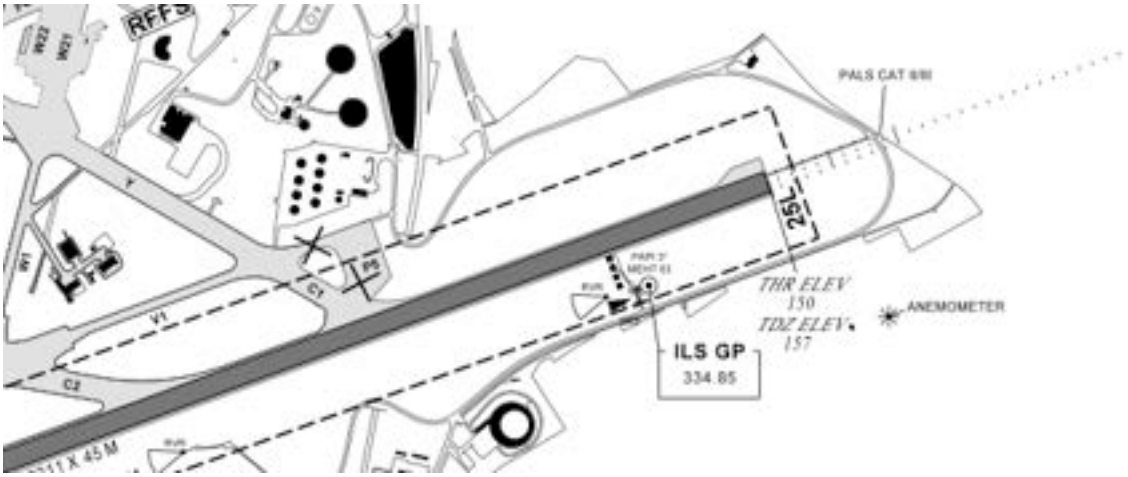


Figure 61 : Schéma de la piste 25L, adaptée pour les arrivées, extrait de l'AIP belge

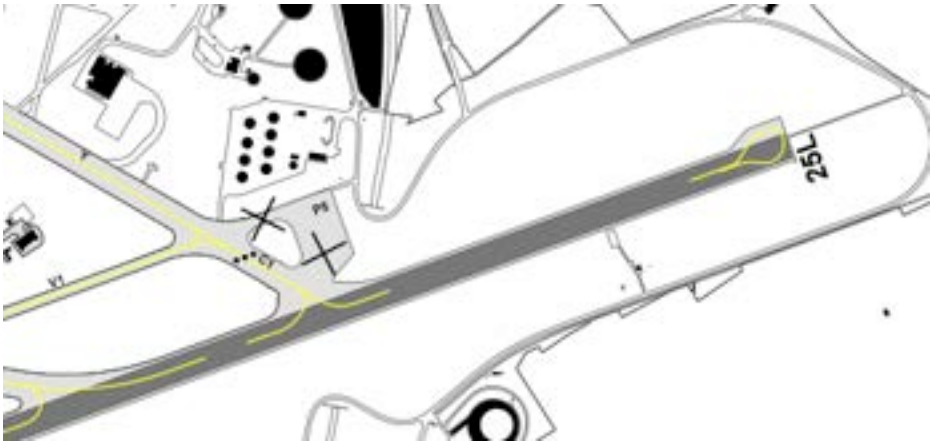


Figure 62 : Schéma de la piste 25L avec traces des avions en jaune, extrait de l'AIP belge

Dans la situation actuelle, un avion qui décolle de la piste 25L doit entrer sur la piste par le taxiway C1, loin du seuil de piste, situé à 900 mètres. La piste mesurant 3210 mètres, c'est presque un tiers de la piste et les pilotes doivent "remonter" la piste pour rejoindre le seuil de piste. Ceci a plusieurs inconvénients : lorsque l'avion remonte ces 900 mètres, à la même vitesse que sur le taxiway, la piste est considérée comme occupée et aucune autre opération ne peut avoir lieu. L'avion doit ensuite faire demi-tour en utilisant l'aire de "turn-around" au bout de la piste. Toutes ces procédures requièrent aussi du temps et ne permettent pas un usage efficace de la piste pour les départs. Ainsi, il peut être pertinent de prolonger le taxiway (d'une distance de 900 m) afin de rejoindre le seuil de piste pour un départ.

En regardant les backbones tracks, qui représentent les trajectoires centrales, pour chaque direction au départ de la piste 25R ci-dessous (et avec le contour Lden 55 dB obtenu avec toutes les backbone tracks et les subtracks), nous pouvons voir que 5 d'entre elles virent à droite, une suit l'axe de la piste 25R (route du Canal) et une vire à gauche (les trajectoires avec « virage gauche »).

Figure 63 : Backbone tracks obtenues pour les départs sur la piste 25R et contour Lden 55 dB

Nous pensons, à première vue, que déplacer seulement les départs avec virage gauche en direction du Sud-Est sur la piste 25L pourrait avoir un impact positif sur la diminution du bruit aux abords de la ville car le virage gauche aurait lieu plus au Sud (voire Sud - Sud-Est), alors que dans les autres cas, les avions devraient rejoindre les routes existantes avec un allongement du trajet à l'Ouest de l'aéroport. Nous pensons aussi que cet impact serait significatif car nous avons calculé que les départs avec virages gauches représentaient 46,3% des départs sur la piste 25R en 2019, et 38,4% de tous les départs en 2019. L'inconvénient serait que les communes au Sud de l'aéroport seraient survolées à une altitude plus basse. Enfin, nous voulons surtout éviter les croisements de trajectoires : des trajectoires au départ de la piste 25L vers le Nord ou Nord-Ouest croiseraient des trajectoires avec virage gauche au départ de la piste 25R.

Il est important de noter qu'il n'y a normalement pas de départs de la piste 25R avec virage gauche pendant la nuit, selon la période de nuit de l'aéroport (de 22h à 6h). Or les métriques d'exposition considèrent pour la nuit, la période de 23h à 7h du matin, donc les départs avec virage gauche de 6h à 7h sont comptabilisés dans les cartes avec les contours de bruit pour la métrique Lnight.

7.2.3 Explication du scénario modélisé

Nous avons donc choisi de modéliser le cas où les départs de la piste 25R en direction du Sud-Est seraient déplacés sur la piste 25L, dans un premier temps à hauteur de 50%, et dans un deuxième temps à 100%.

Etant donné le très faible nombre de départs avec virage gauche depuis la piste 25L en 2019 (44, voir la capture ci-dessous), nous n'avions dans un premier temps pas pu générer de backbone tracks. La plupart de ces départs utilisaient la procédure SOPOK8C avec un virage à 1700ft, une dizaine avait la procédure SPI avec un virage à 700ft mais on peut voir en regardant les traces radar que ces derniers tournaient plus tard.

Figure 64 : Traces radar pour les départs de la piste 25L en 2019

Nous avons donc conservé les trajectoires avec le virage gauche au départ de la piste 25R, avec un virage à 1700ft, que nous avons déplacé sur la piste 25L (trajectoires en jaune ci-dessous), et pour lesquels nous avons associé 50% puis 100% des départs avec virage gauche.

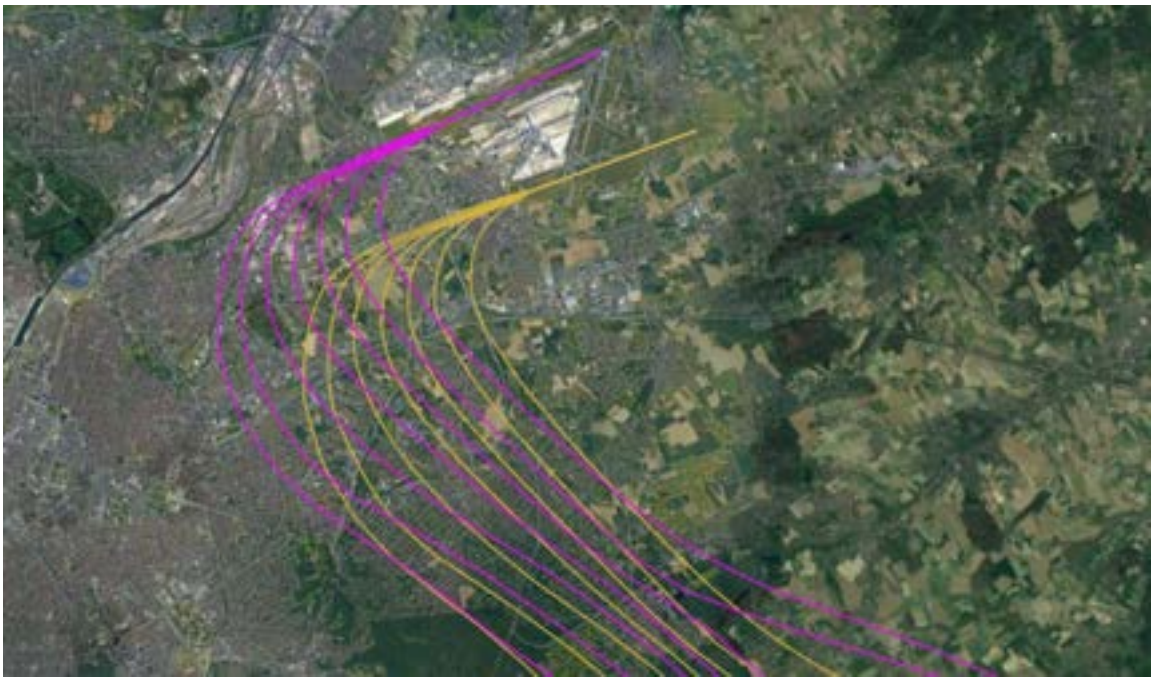


Figure 65 : Backbone tracks et subtracks de la piste 25R déplacées sur la 25L

Dans un deuxième temps nous avons pu générer la backbone track et les subtracks pour le faible nombre de départs réels de la piste 25L (en rouge ci-dessous), mais celles-ci étaient distordues. Cependant, elles se

superposent aux trajectoires déplacées de la 25R, ce qui veut dire que les trajectoires déplacées (en jaune) ont leur virage à l'altitude correcte et sont utilisables.

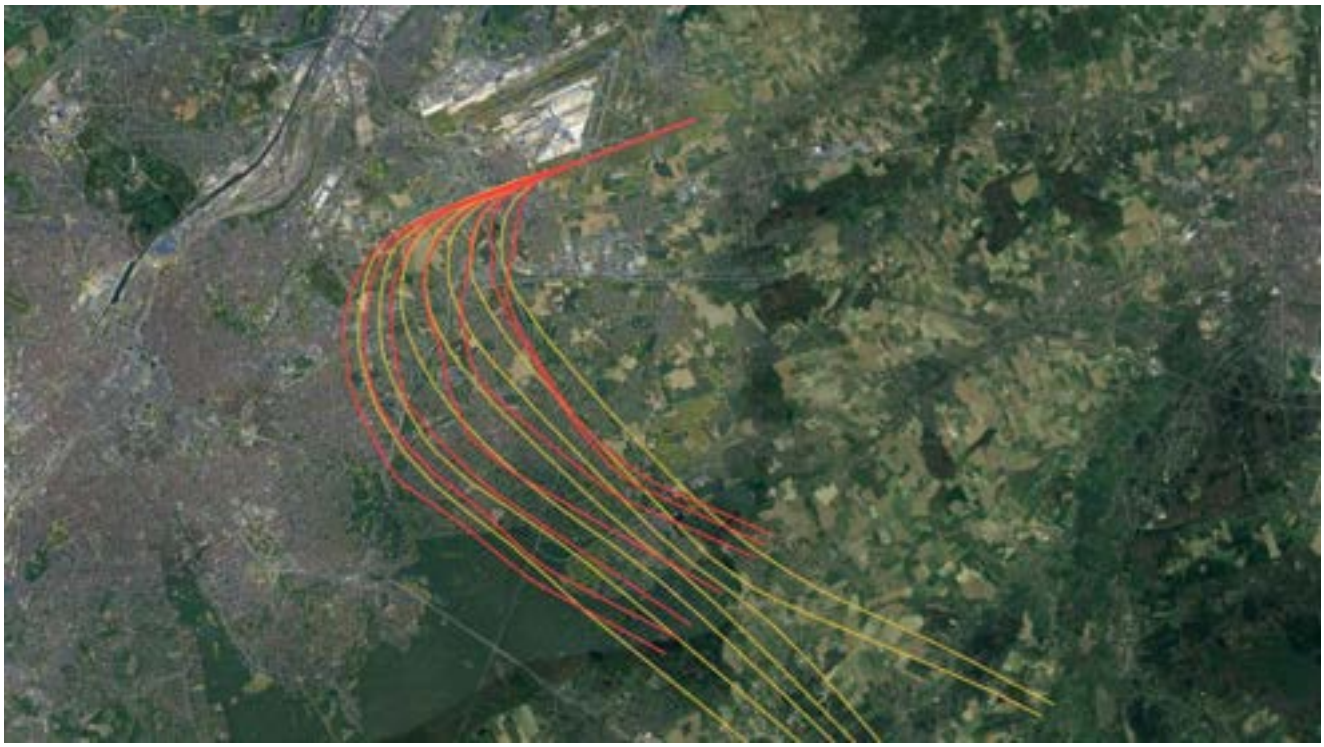


Figure 66 : Backbone track et subtracks déplacées (en jaune) vs celles obtenues à partir des données radar des départs sur la piste 25L en 2019 (en rouge)

Nous avons donc conservé la backbone track et les subtracks de la piste 25R déplacées sur la piste 25L pour modéliser ce scénario.

7.2.4 Résultats de la modélisation

Pour le cas avec 50% des départs déplacés :

7.2.4.1 Contours Lden du scénario 1a1.50

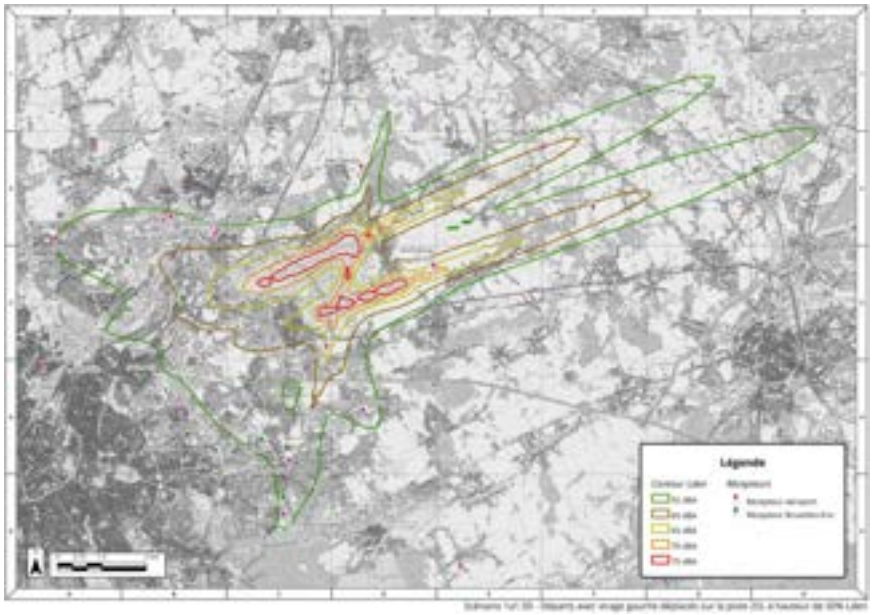


Figure 67 : Scénario 1a1.50, Lden

7.2.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1a1.50 avec la base

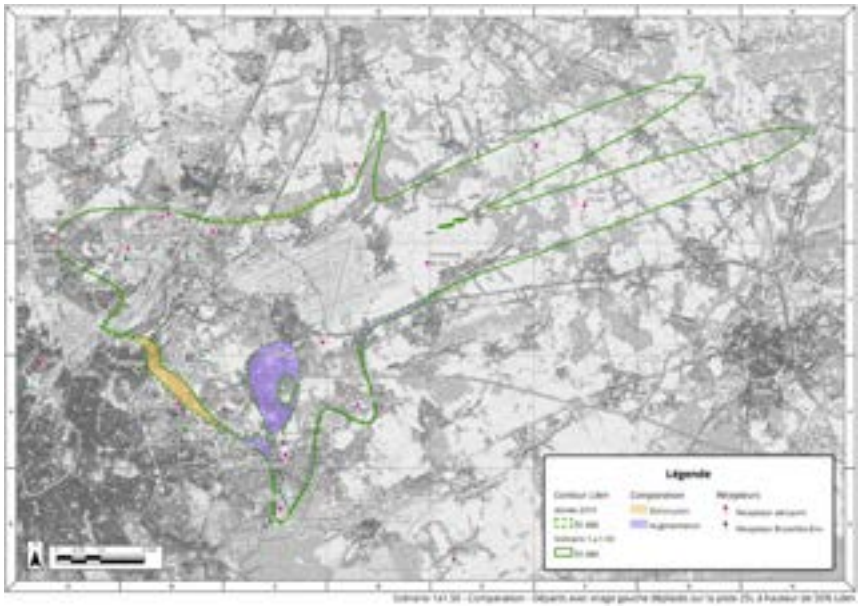


Figure 68: Différence Scénario 1a1.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.2.4.3 Contours Lnight du scénario 1a1.50

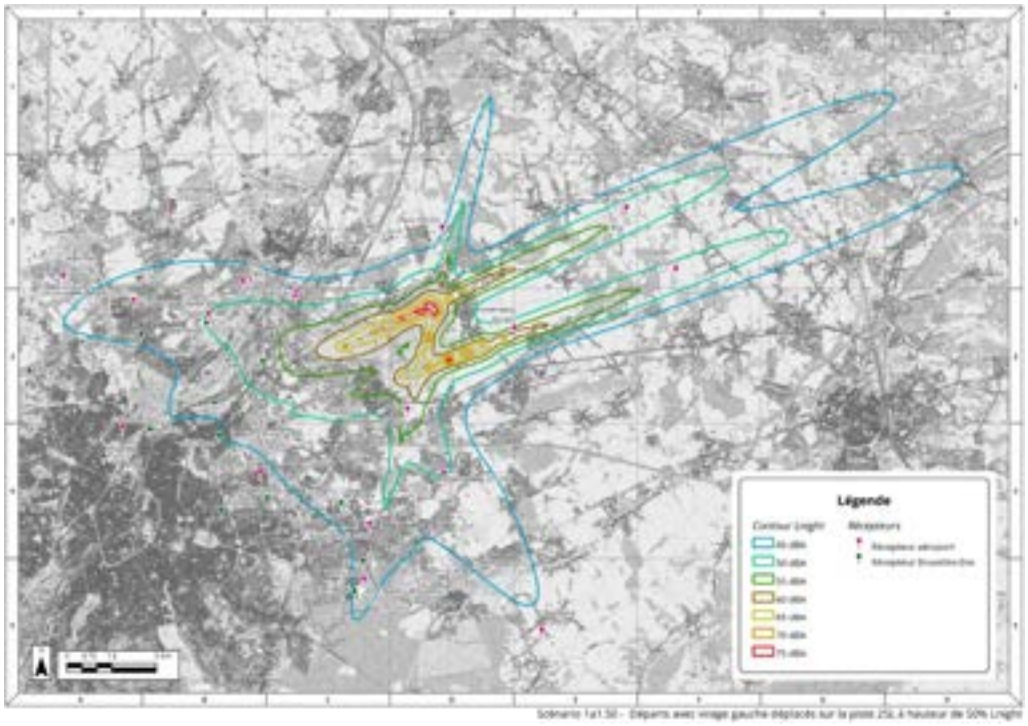


Figure 69 : Scénario 1a1.50, Lnight

7.2.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1a1.50 avec la base

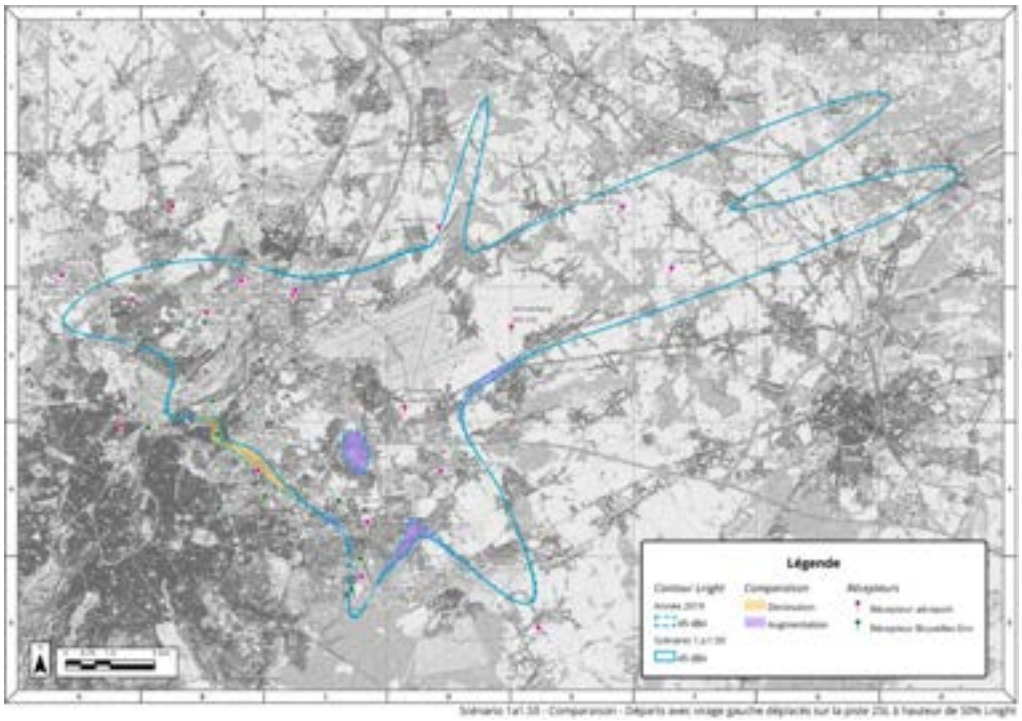


Figure 70 : Différence Scénario 1a1.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.2.4.5 Contours N70 night du scénario 1a1.50

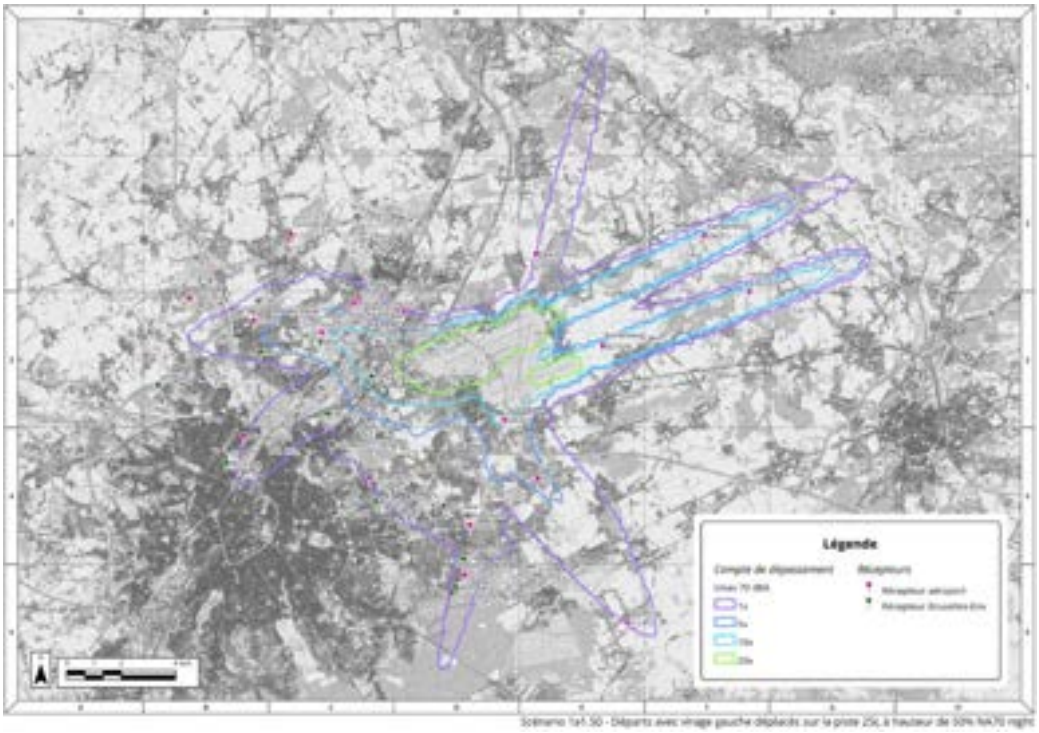


Figure 71 : Scénario 1a1.50, N70 night

7.2.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1a1.50 avec la base

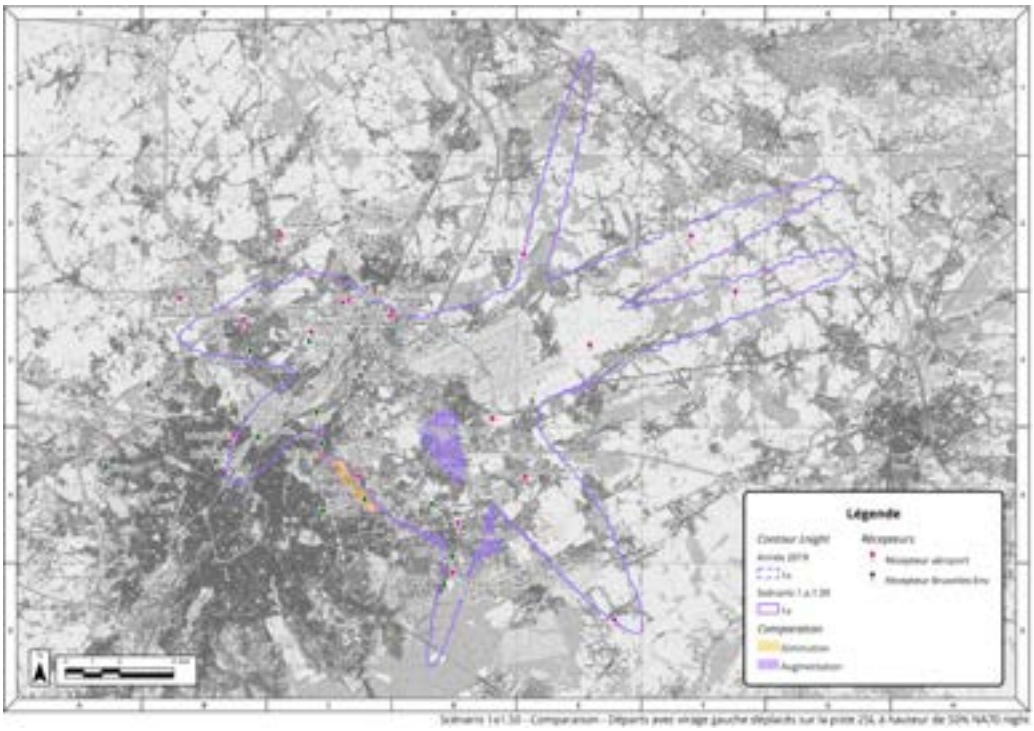


Figure 72 : Différence Scénario 1a1.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

Pour le cas avec 100% des départs déplacés :

7.2.4.7 Contours Lden du scénario 1a1.100

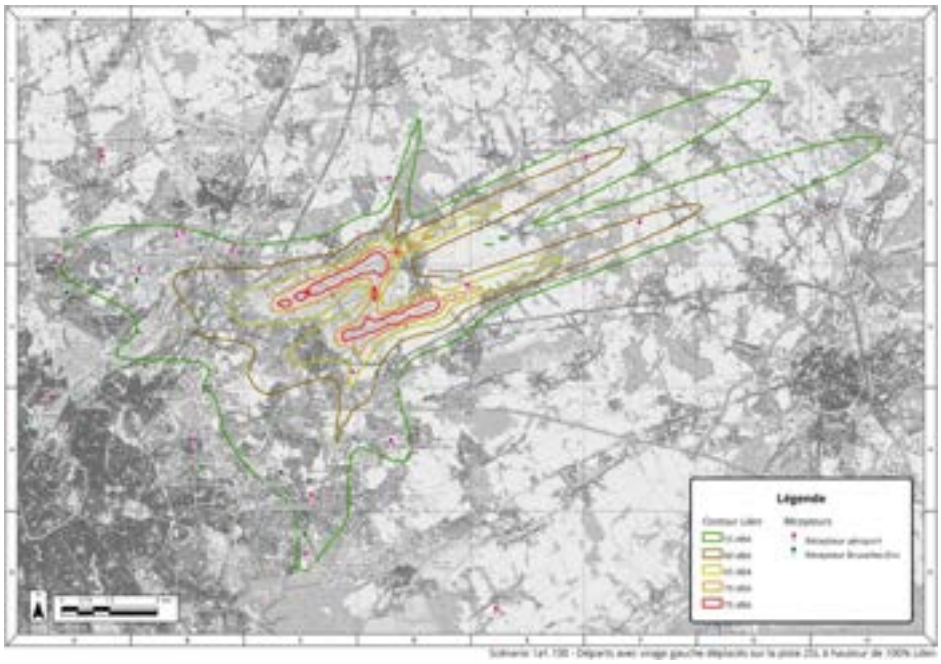


Figure 73 : Scénario 1a1.100%, Lden

7.2.4.8 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1a1.100 avec la base

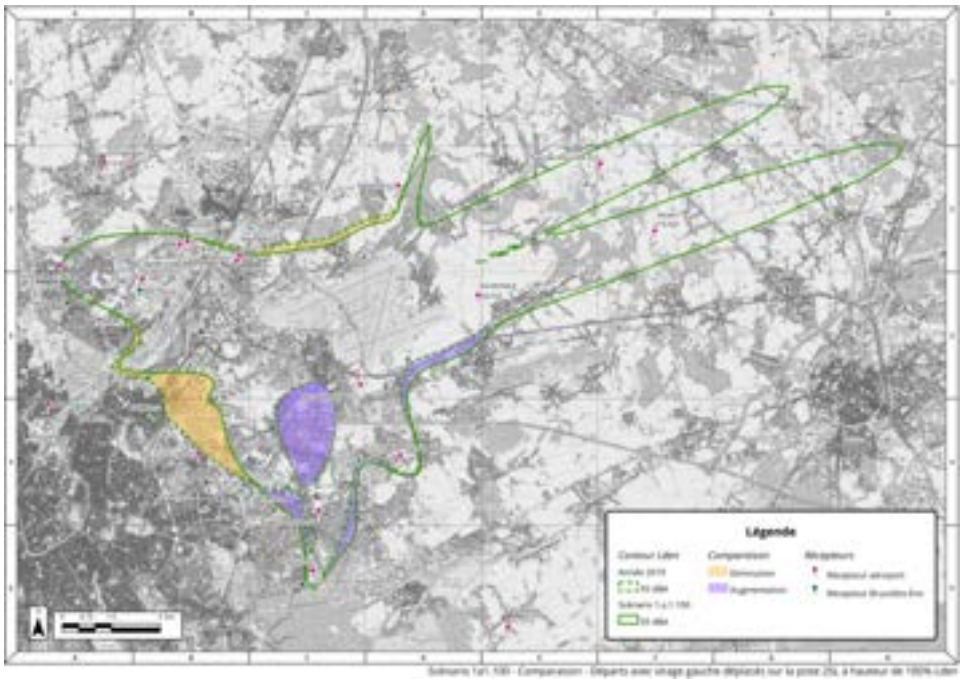


Figure 74 : Différence Scénario 1a1.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.2.4.9 Contours Lnight du scénario 1a1.100

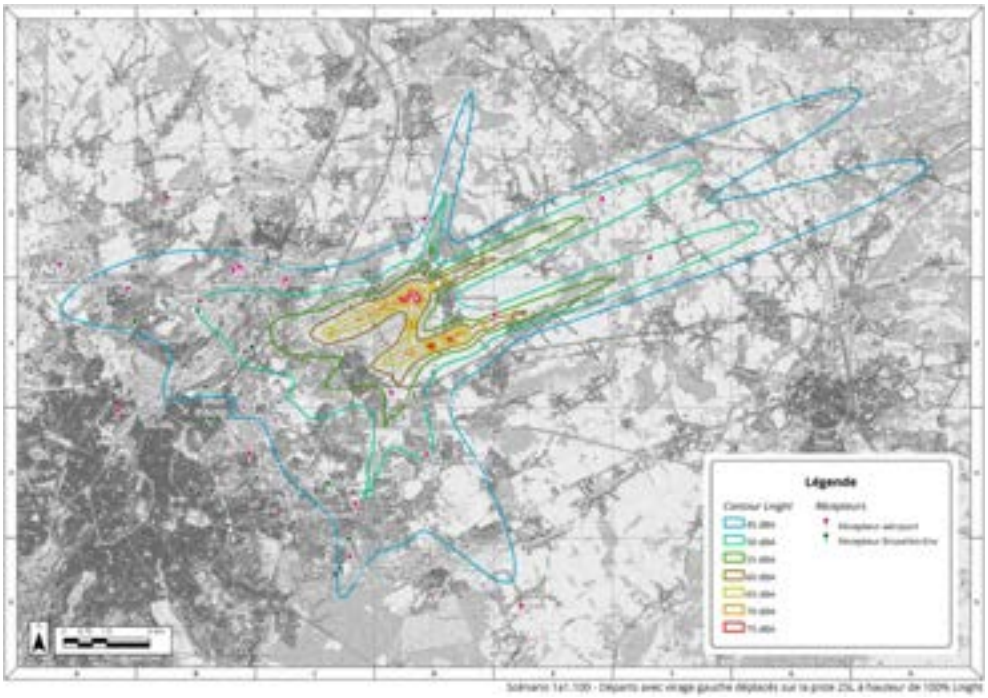


Figure 75 : Scénario 1a1.100, Lnight

7.2.4.10 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1a1.100 avec la base

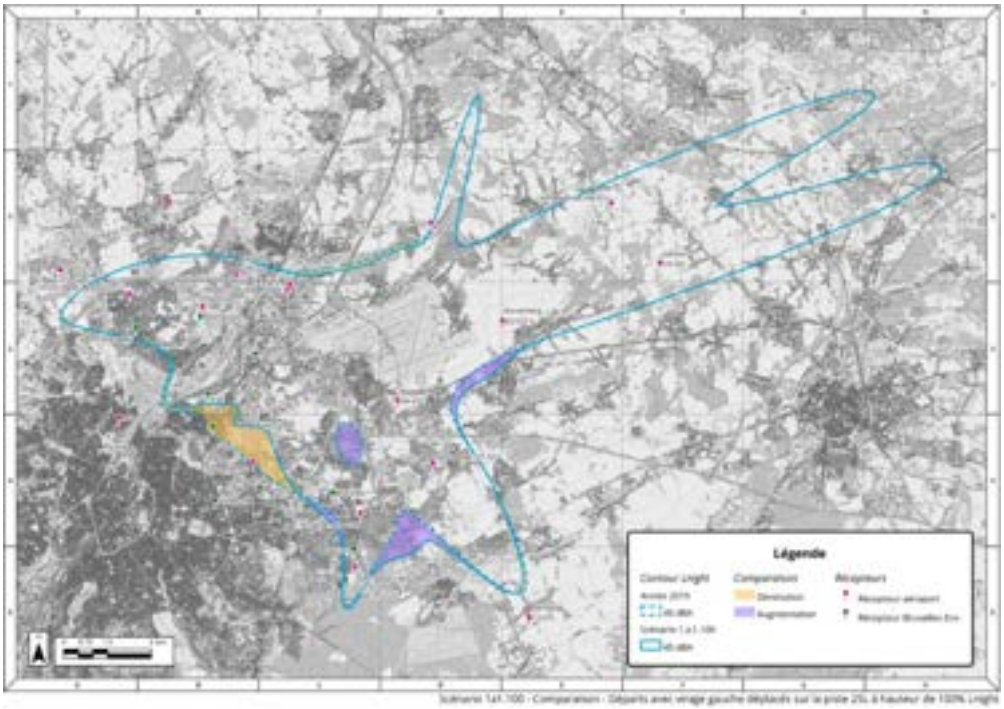


Figure 76 : Différence Scénario 1a1.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.2.4.11 Contours N70 night du scénario 1a1.100

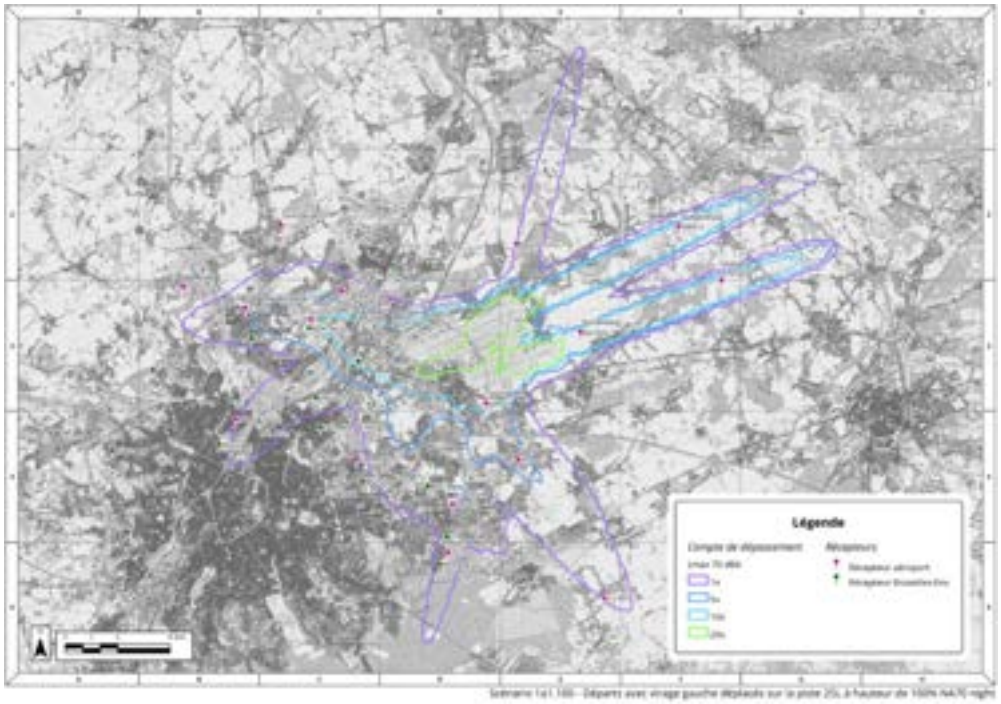


Figure 77 : Scénario 1a1.100, N70 night

7.2.4.12 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1a1.100 avec la base

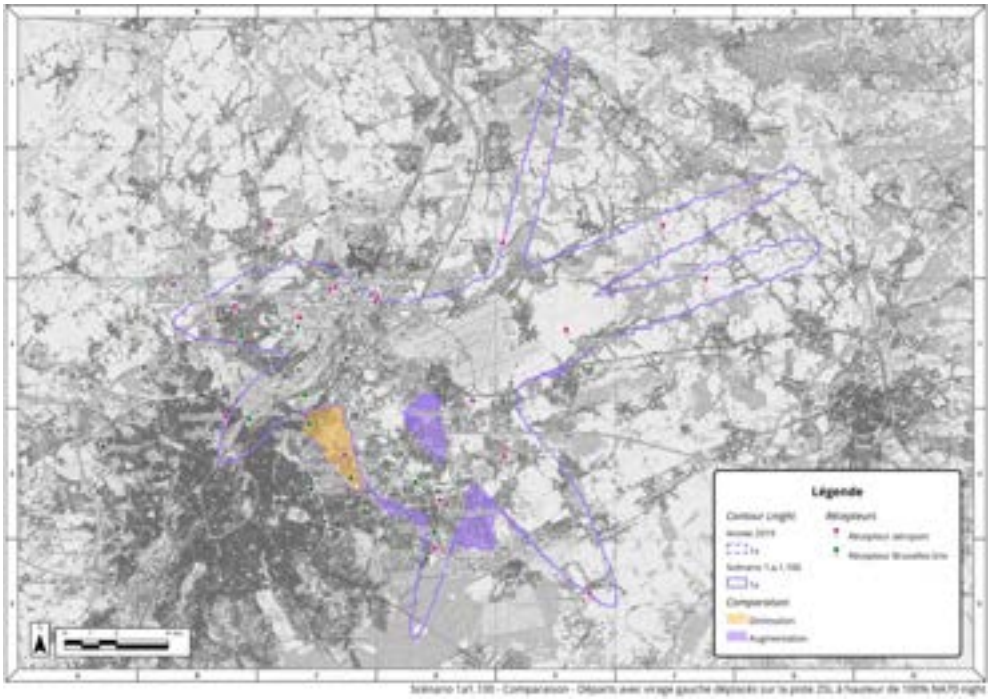


Figure 78 : Différence Scénario 1a1.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.2.5 Analyse des résultats

Scénario 1a1, 50% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
L_{den}	55	110.9	+3.0%	121 926	-0.5%
L_{night}	45	161.7	+0.4%	205 288	-4.9%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau LAmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		211	+1.9%	295 227	-7.9%
N70 Day + Evening (5x)		148.6	+2.3%	296 324	+1.2%
N60 Night (10x)		176.7	+1.9%	179 934	-2.9%
N70 Night (1x)		148.2	+1.6%	295 341	-3.1%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (L_{den} 55 dBA)		32 596		-0.5%	
HSD (L_{night} 45 dBA)		30 928		-4.9%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont exposées à des niveaux de bruit légèrement plus forts			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 45 : Impacts du scénario 1a1.50

Avec 50% des départs avec virage gauche déplacés sur la piste 25L, la population exposée n'est pas vraiment réduite. Le coût des travaux pour une extension de taxiway est de l'ordre de 10 millions d'euros. Les bénéfices

sont donc limités et ne semblent pas à la hauteur de l'investissement. Un avantage est que les opérations sur chaque piste deviendraient indépendantes.

Scénario 1a1, 100% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	109.5	+1.7%	120 033	-2.0%
Lnight	45	160.8	-0.1%	193 414	-10.4%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		210.8	+1.8%	266 178	-16.9%
N70 Day + Evening (5x)		147.9	+2.3%	274 698	-6.2%
N60 Night (10x)		178.9	+3.2%	176 481	-4.8%
N70 Night (1x)		147.9	+1.5%	246 529	-7.9%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		32 090		-2.0%	
HSD (Lnight 45 dBA)		29 138		-10.4%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont exposées à des niveaux de bruit légèrement plus forts			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Très réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 46 : Impacts du scénario 1a1.100

Avec 100% de départs déplacés les changements sont plus significatifs. L'indicateur Lden n'indique qu'une réduction très faible de la population exposée mais l'indicateur N60 day-evening montre que les survols toucheraient 17% de personnes en moins au total. Cependant les communes au sud de l'aéroport seraient exposés à des niveaux de bruit légèrement plus forts car les avions seraient à une altitude un peu plus basse après le virage gauche que s'ils décollaient de la piste 25R. Dans les 2 cas, la capacité des pistes serait améliorée et la charge de travail de l'ATC serait réduite. En effet l'ensemble des départs virage gauche seraient effectués depuis la piste 25L, donc les pistes 25R et 25L deviendraient complètement indépendantes et les deux contrôleurs en charge respectivement d'une des deux pistes n'ont plus à se soucier de l'autre piste.

7.3 *Scénario 1a2* : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L, à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 700 ft

7.3.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *Pouvez-vous objectiver les conséquences positives en termes de réduction de bruit que pourraient engendrer les investissements suivants à l'aéroport de Bruxelles-National : … La mise en place d'un taxiway permettant aux départs de rejoindre le seuil de la piste 25L* ; »
Nous comprenons qu'il est demandé d'utiliser la piste 25L pour les départs à partir du seuil de piste pour voir dans quelle mesure le bruit pourrait être réduit, mais il n'y a pas de précision concernant les directions des départs ni quelle proportion.

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées des mesures de modification de l'infrastructure, dont « l'allongement des taxiways (piste 25L notamment) ».

A la différence du scénario précédent où nous avons modélisé le virage à gauche à 1700 ft, nous avons ici modélisé le virage à gauche à un peu plus de 700 ft, car il existe des procédures spécifiques à la piste 25L pour lesquelles le virage à gauche se fait à 700 ft, comme indiqué dans l'AIP ci-dessous :

RWY 25L ONLY

Designator	Route		Remarks
	Lateral	Vertical	
LNO6Q	At 700 FT QNH LT to intercept R-286 LNO INBD to LNO.	Cross R-044 HUL at FL60 (FL70 when QNH is below 977HPA) or above.	To be used by single, two- and three-engine aircraft. May be used by four-engine aircraft noise certificated according to *ICAO Annex 16, Chapter 3/FAR part 36 Stage 3* and whose performances permit to adhere to the SID. For TFC requesting a cruising or initial FL below FL195.
LNO 2E	**RNAV1**: [A700+; L] -> BR101 - BR103 [A6000+]- LNO	Cross BR103 at FL60 (FL70 when QNH is below 977HPA) or above.	**RNAV1 Overlay of LNO6Q** To be used by single, two- and three-engine aircraft. May be used by four-engine aircraft noise certificated according to *ICAO Annex 16*, Chapter 3/FAR Part 36 Stage 3 and whose performances permit to adhere to the SID. For TFC requesting a cruising or initial FL below FL195.
SPI6Q	At 700 FT QNH LT to intercept R-286 LNO INBD, intercept R-294 SPI INBD to SPI.	Cross R-044 HUL at FL60 (FL70 when QNH is below 977HPA) or above.	To be used by single, two- and three-engine aircraft. May be used by four-engine aircraft noise certificated according to *ICAO Annex 16*, Chapter 3/FAR Part 36 Stage 3 and whose performances permit to adhere to the SID.
SPI 2E	**RNAV1**: [A700+; L] - BR103 [T107; A6000+] - BR105 - SPI	Cross BR103 at FL60 (FL70 when QNH is below 977HPA) or above.	**RNAV1 Overlay of SPI6Q** To be used by single, two- and three-engine aircraft. May be used by four-engine aircraft noise certificated according to *ICAO Annex 16*, Chapter 3/FAR Part 36 Stage 3 and whose performances permit to adhere to the SID.
CIV 2Q	Climb straight ahead. At 7.0 DME BUB LT to TR 206° to intercept R-053 CIV INBD to CIV.		**AVBL from 2200 to 0459 (2100 to 0359). H24 on SAT and SUN.** ATC climb requirements: see § 3.2.2 below. M617 southbound, MAX FL170. Y50 southbound, MAX FL190, compulsory for TFC DEST Paris TMA. N872 southbound, only for TFC flight planned ABV FL195. Between 2200 and 0459, only to be used by aircraft with QC ≤ 4.

Figure 79 : Procédures de départ uniques à la piste 25L

7.3.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Par rapport au scénario précédent, le virage gauche a lieu plus tôt (plus à l'Est), donc les communes au Sud de l'aéroport seraient moins survolées. En revanche l'altitude est plus basse. Nous rappelons également qu'une altitude de virage publiée n'est pas forcément une altitude réelle de virage. En effet, il s'agit d'une limite basse devant être comprise comme « à partir de 700 ft ». La phase de décollage étant un moment particulièrement chargé pour les équipages, il est tout à fait possible que le moment du virage soit retardé de quelques secondes, selon la charge de travail, et ait lieu au-dessus de 700 ft, tout en respectant parfaitement la procédure publiée. Ce facteur est difficilement modélisable, étant donné le caractère humain et relativement imprévisible d'une telle action. Ainsi, des turbulences, un message radio, un retard dans l'engagement d'automatismes ou de modes de suivi de trajectoire peuvent tout à fait amener le virage à être débuté non pas à 700 ft exactement, mais plus tard. Gardons ainsi à l'esprit que les résultats de la modélisation qui suit doivent être nuancés et atténués en conséquence.

On pourrait également imaginer un point de virage fixe si la procédure ne se basait pas sur l'altitude pour entamer le virage, qui aiderait à réduire la dispersion des trajectoires. Le premier point d'une procédure de départ est en général toujours un flyover. Il devra être survolé avant d'entamer le virage, mais il est impossible de s'assurer que tous les avions tourneront à ce point-là exactement. En effet le temps de mise en virage et le rayon associé diffèrent énormément selon le type d'appareil, sa vitesse initiale en montée, et les conditions météo du jour. Avec un fort vent de face, l'avion tournera beaucoup plus rapidement qu'avec un vent nul ou un léger vent arrière. La hauteur du virage sera également différente pour chaque vol : également selon le type d'appareil et les conditions météo du jour, chaque avion entamera ce premier virage à une hauteur par rapport au sol différente. Avant d'envisager cette option, des ingénieurs devront aussi étudier la procédure et la valider. Rien ne dit qu'ici, installer un tel point soit possible. Donc la dispersion serait probablement légèrement réduite, mais certainement pas de manière drastique.

7.3.3 Explication du scénario modélisé

Nous avons choisi de modéliser le cas où les départs de la piste 25R en direction du Sud-Est seraient déplacés sur la piste 25L avec un virage gauche à partir de 700 ft, dans un premier temps à hauteur de 50%, et dans un deuxième temps à 100%.

Pour créer ces nouvelles trajectoires, nous avons généré avec AEDT le profil vertical sur la backbone track pour l'opération la plus récurrente pour un départ avec virage gauche, c'est-à-dire pour le départ d'un A319 avec un stage length égal à 1.

Voici les points sur la backbone track pour lesquels l'altitude est 750 ft et 1750 ft (en rouge) :

Figure 80 : Backbone track et subtracks de la piste 25R avec les altitudes pour un virage à 1700 ft

Ensuite nous avons déplacé les backbone tracks et les subtracks de la piste 25R vers la piste 25L, puis nous avons raccourci les trajectoires de manière à ce que le virage commence à partir de 700 ft.

Voici les points sur la nouvelle backbone track (en vert) pour lesquels l'altitude est 700 ft et 1750 ft (en rouge) :

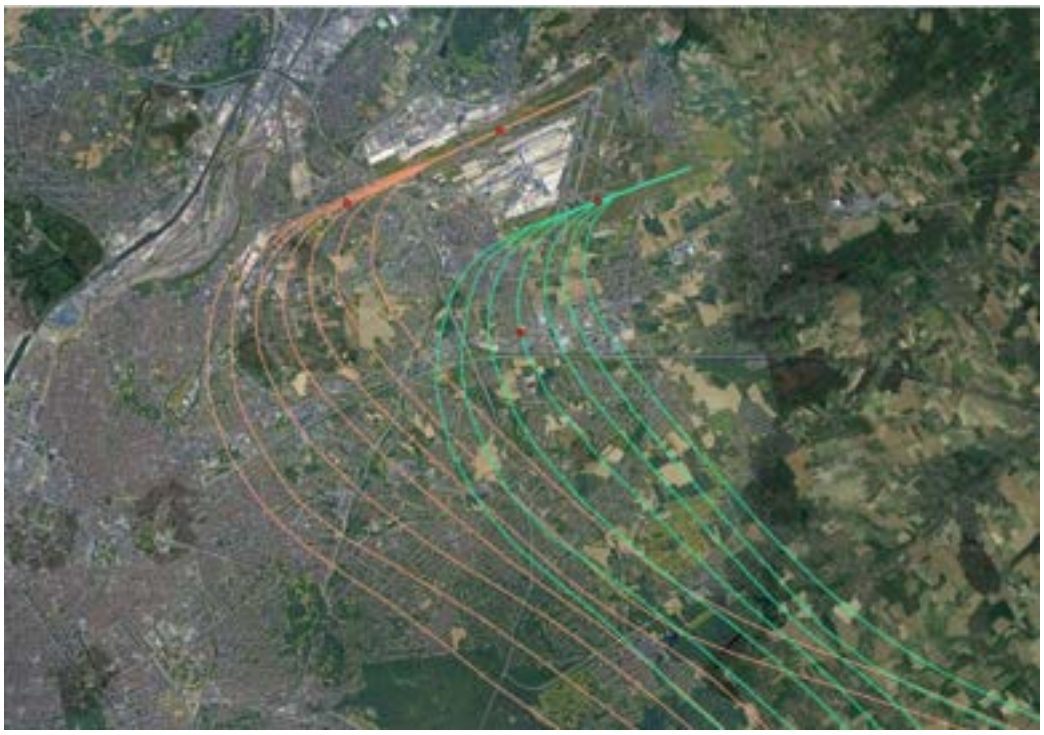


Figure 81 : Backbone track et subtracks déplacées sur la piste 25L avec les altitudes pour un virage à 700 ft

Nous avons associé 50% puis 100% des départs avec virage gauche sur ces nouvelles trajectoires.

7.3.4 Résultats de la modélisation

Pour le cas avec 50% des départs déplacés :

7.3.4.1 Contours Lden du scénario 1a2.50

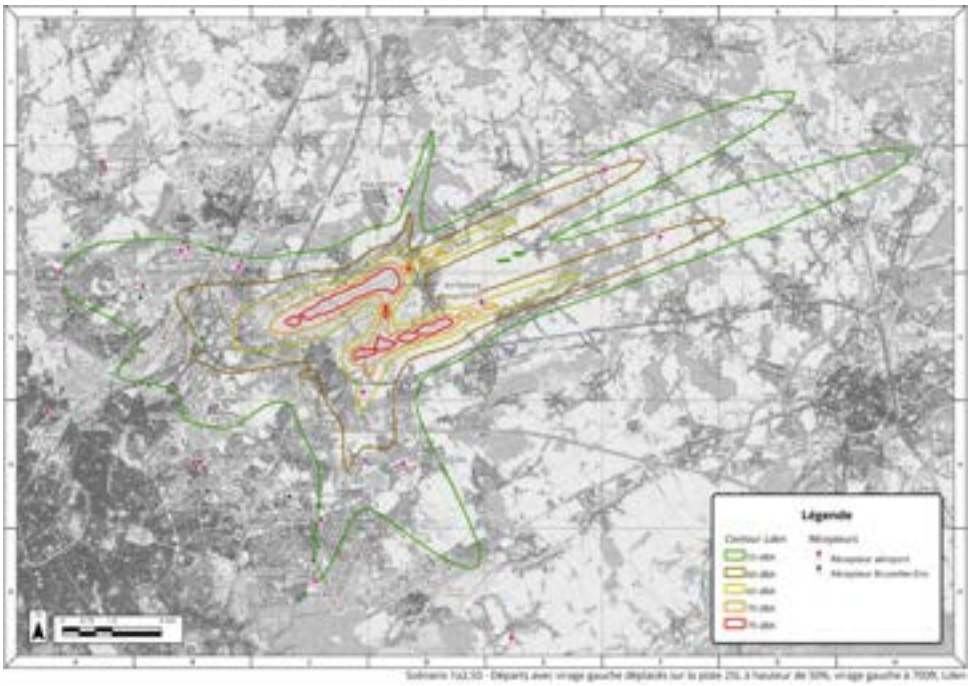


Figure 82 : Scénario 1a2.50, Lden

7.3.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1a2.50 avec la base

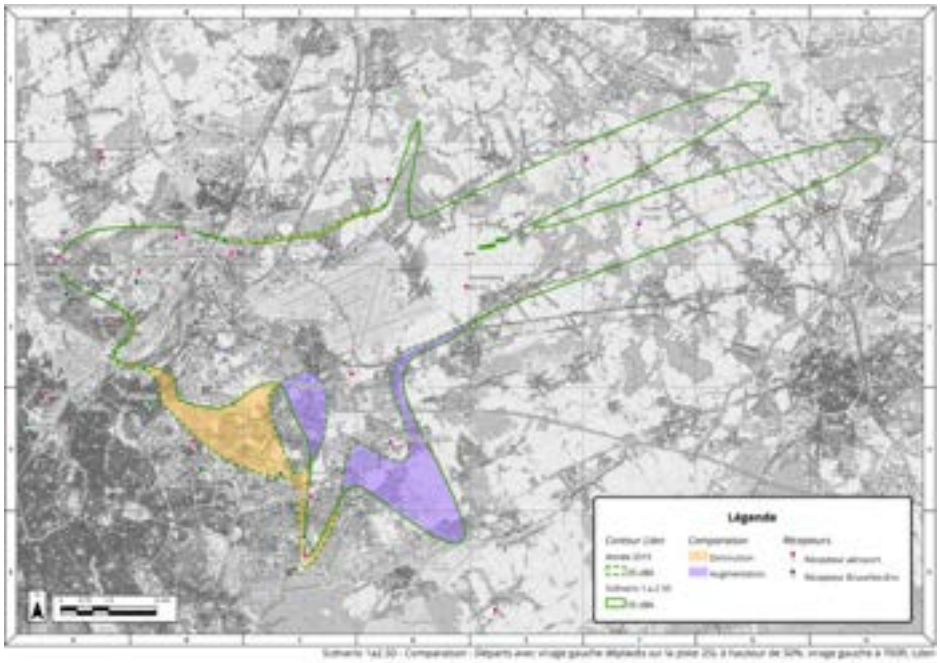


Figure 83 : Différence Scénario 1a2.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.3.4.3 Contours Lnight du scénario 1a2.50

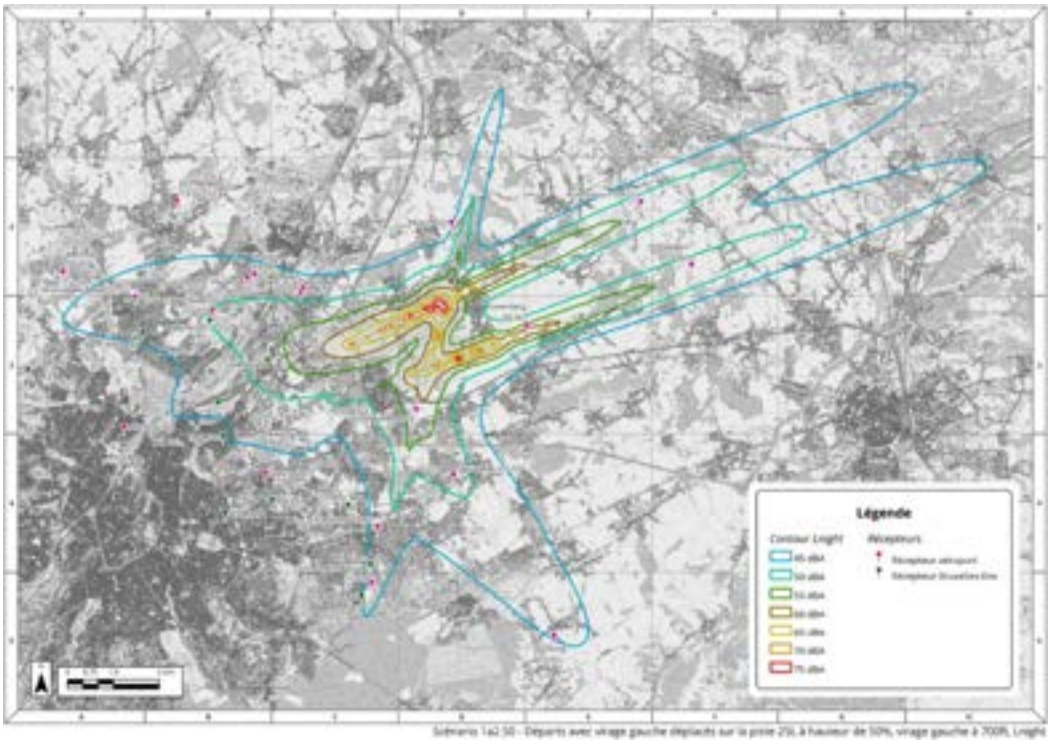


Figure 84 : Scénario 1a2.50, Lnight

7.3.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1a2.50 avec la base

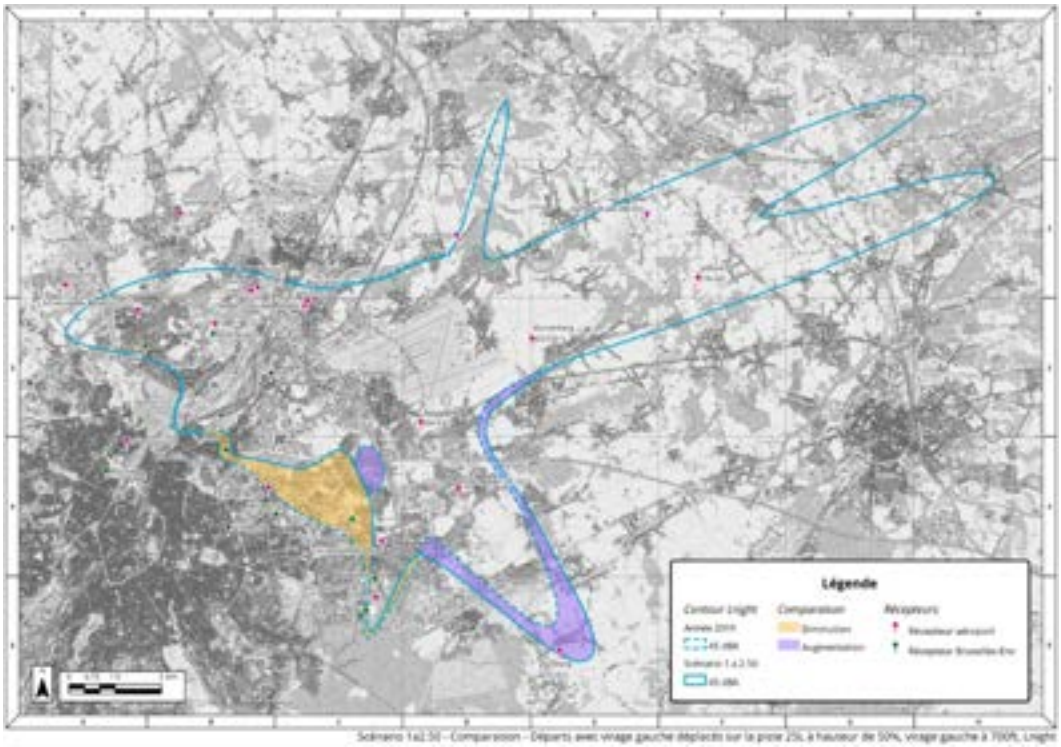


Figure 85 : Différence Scénario 1a2.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.3.4.5 Contours N70 night du scénario 1a2.50

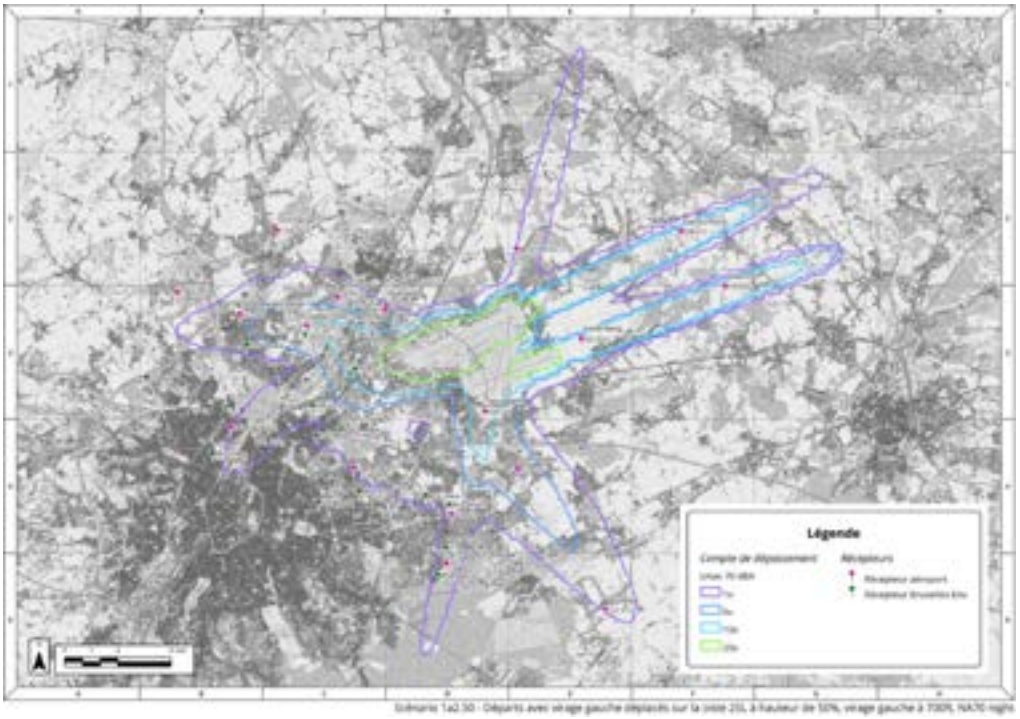


Figure 86 : Scénario 1a2.50, N70 night

7.3.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1a2.50 avec la base

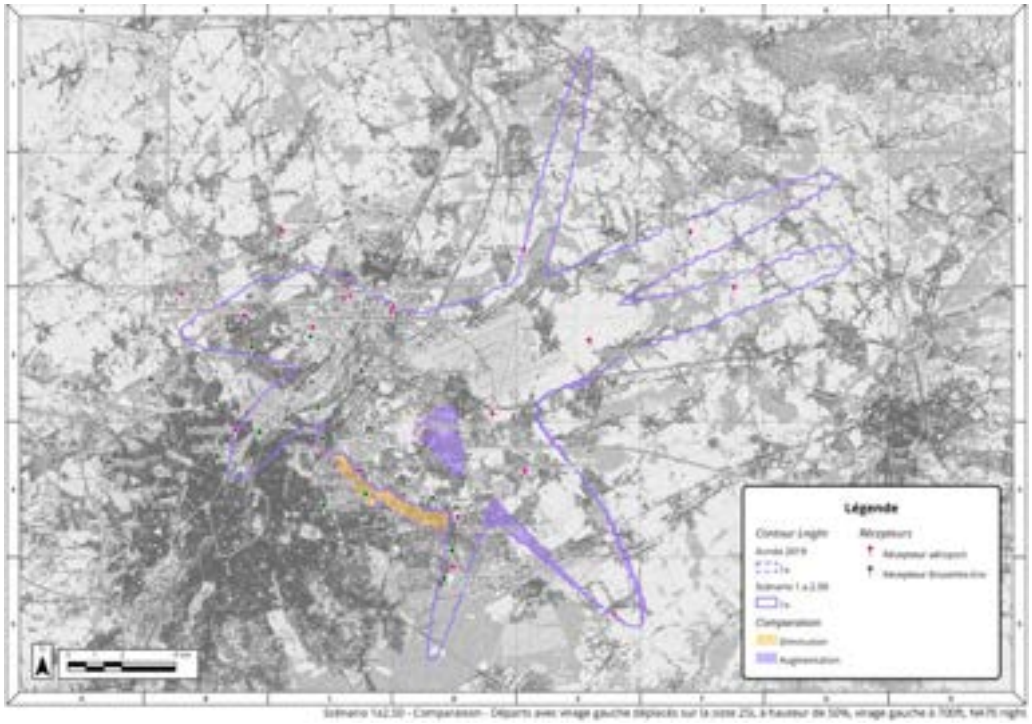


Figure 87 : Différence Scénario 1a2.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

Pour le cas avec 100% des départs déplacés :

7.3.4.7 Contours Lden du scénario 1a2.100

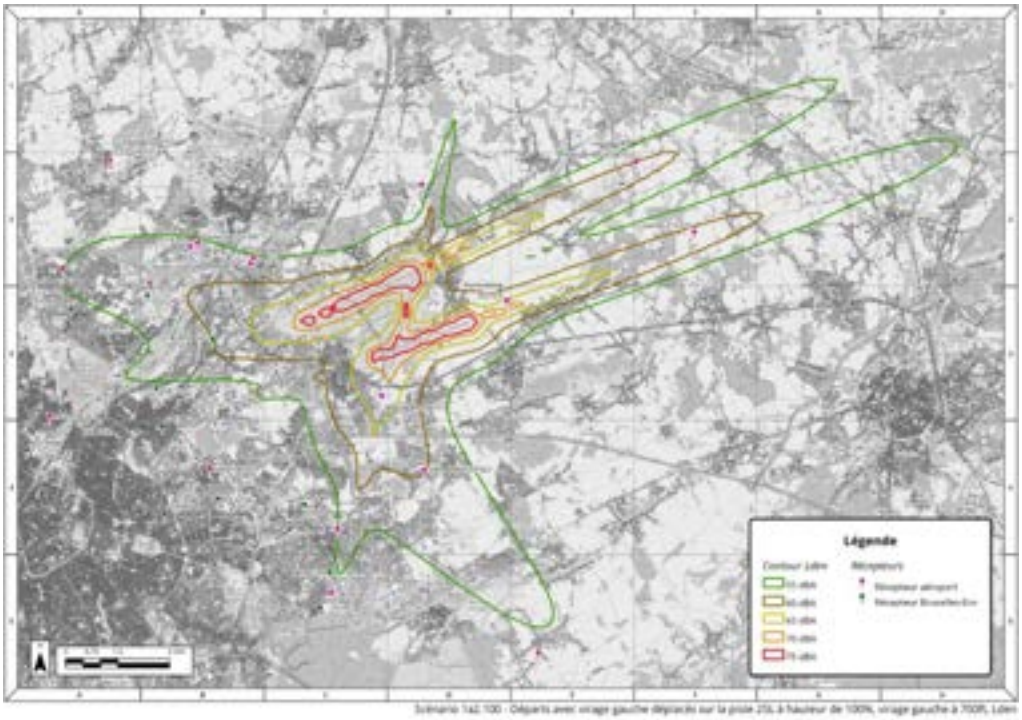


Figure 88 : Scénario 1a2.100, Lden

7.3.4.8 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1a2.100 avec la base

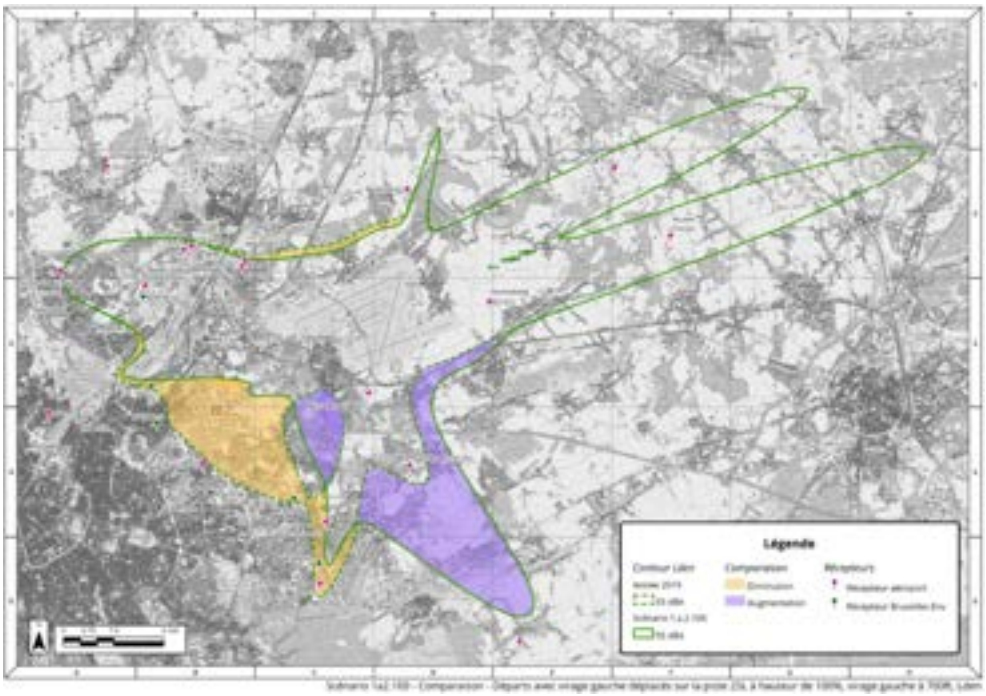


Figure 89 : Différence Scénario 1a2.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.3.4.9 Contour Lnight du scénario 1a2.100

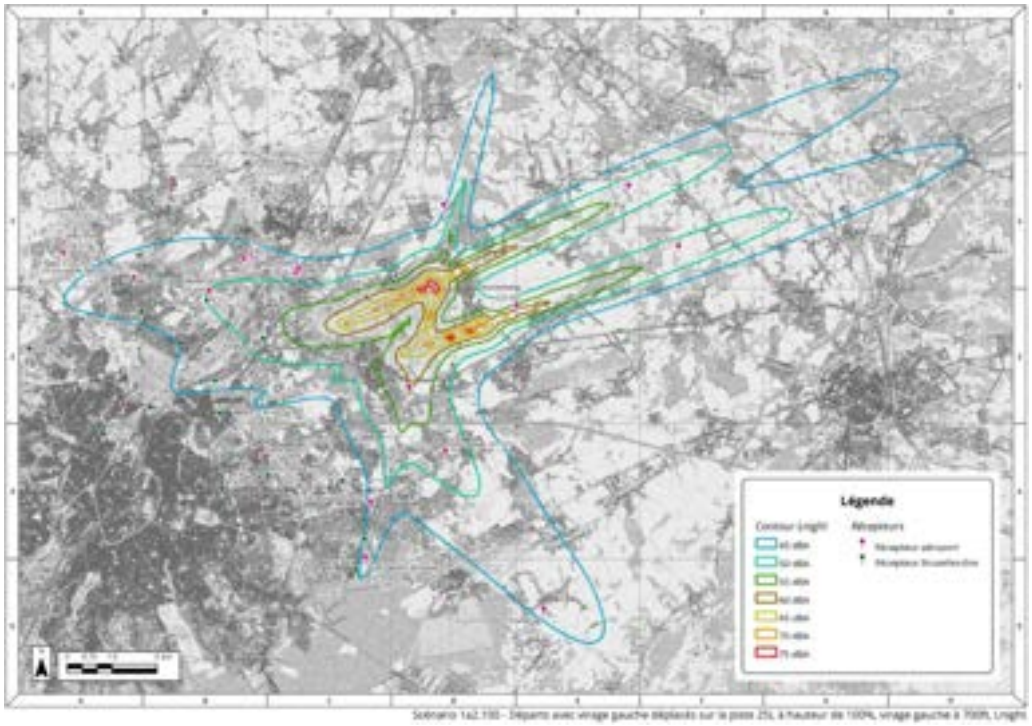


Figure 90 : Scénario 1a2.100, Lnight

7.3.4.10 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1a2.100 avec la base

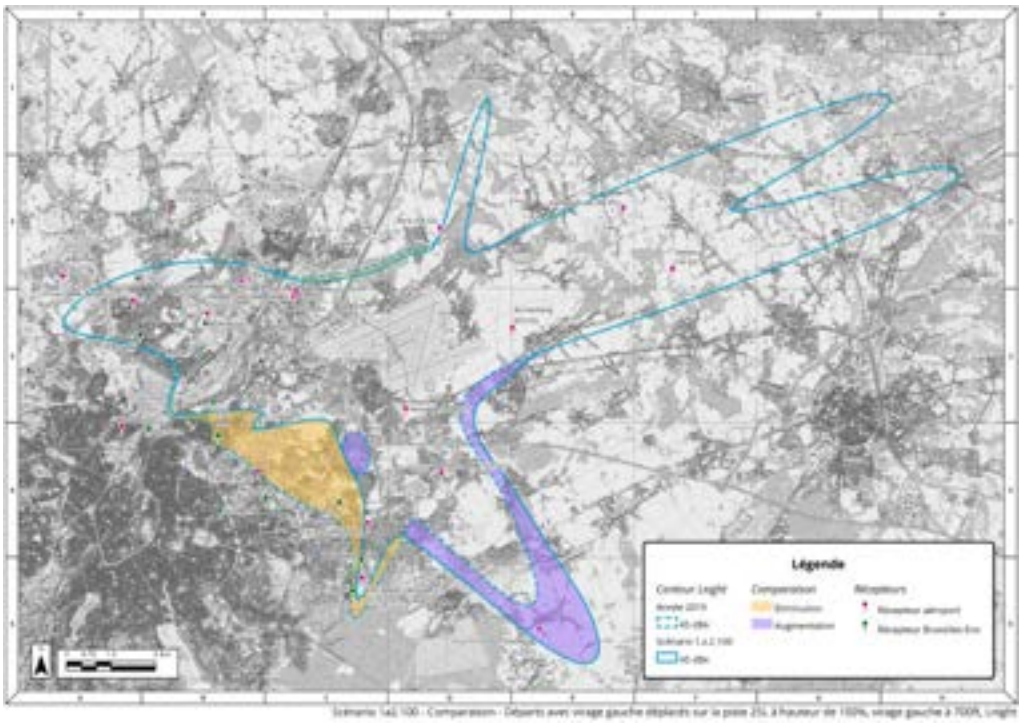


Figure 91 : Différence Scénario 1a2.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.3.4.11 Contours N70 night du scénario 1a2.100

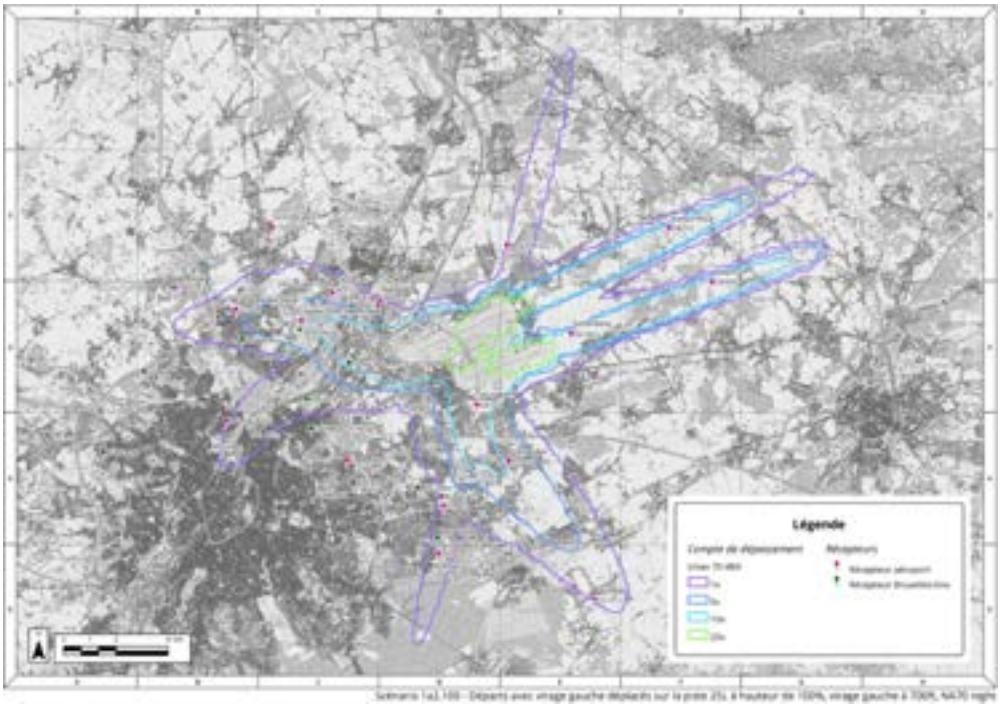


Figure 92 : Scénario 1a2.100, N70 night

7.3.4.12 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1a2.100 avec la base

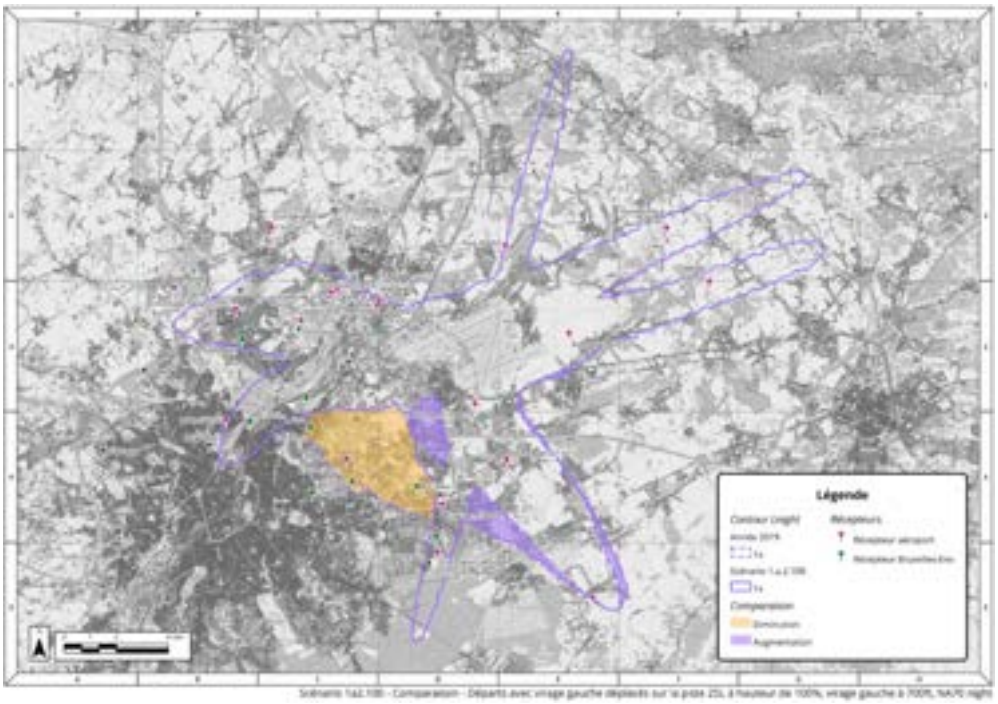


Figure 93 : Différence Scénario 1a2.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.3.5 Analyse des résultats

Scénario 1a2, 50% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	109.9	+2.1%	102 304	-16.5%
Lnight	45	159.9	-0.7%	181 180	-16.1%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		219.0	+5.8%	263 852	-17.7%
N70 Day + Evening (5x)		144.6	0.0%	296308	+1.2%
N60 Night (10x)		181.7	+4.8%	167 564	-9.6%
N70 Night (1x)		147.2	+0.9%	244 369	-8.7%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		27 351		-16.5%	
HSD (Lnight 45 dBA)		27 295		-16.1%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		/ Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 47 : Impacts du scénario 1a2.50

Avec 50% des départs avec virage gauche déplacés sur la piste 25L et avec un virage gauche à une altitude plus basse à 700 ft pour ces décollages, la population totale exposée est nettement plus réduite (réduction de 16% pour Lden et Lnight). Cependant les communes au sud de l'aéroport seraient exposés à des niveaux de bruit un cran plus fort que pour le scénario 1a1 étant donné que les avions les survoleraient à une altitude plus basse. Les avantages sur la capacité des pistes et la capacité du système ATC sont les mêmes que pour le scénario 1a1.

Scénario 1a2, 100% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	111.9	+4.0%	103 091	-15.9%
Lnight	45	159.9	-0.7%	164 888	-23.6%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		212.8	+2.8%	212 727	-33.6%
N70 Day + Evening (5x)		151.3	+4.7%	237 455	-18.9%
N60 Night (10x)		195.4	+12.7%	171 247	-7.6%
N70 Night (1x)		139.0	-4.6%	209 937	-21.5%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		27 561		-15.9%	
HSD (Lnight 45 dBA)		24 840		-23.6%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Très réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					

Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure

Tableau 48 : Impacts du scénario 1a2.100

Avec 100% de départs déplacés les changements sont plus significatifs, surtout pour l'indicateur Lnight qui indique une réduction globale de presque 25% de l'exposition au bruit pendant la nuit (l'indicateur Lnight prend en compte les départs avec virage gauche dans la période de 6h à 7h). En effet on peut voir sur les cartes que dans ce cas les contours bruit reculent largement au Sud-Ouest de l'aéroport.

7.4 *Scénario 1b1* : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L étendue de 900 m (0,5 NM), à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 1700 ft

7.4.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *Pouvez-vous objectiver les conséquences positives en termes de réduction de bruit que pourraient engendrer les investissements suivants à l'aéroport de Bruxelles-National : La prolongation de la piste 07R/25L vers l'est sur environ 900 mètres. Le point où les avions atterrissent resterait le même qu'aujourd'hui, mais le point d'où les avions décollent depuis la piste 25L serait déplacé de 900 mètres vers l'est avec, à la clé, une altitude supérieure au-dessus du terrain aéroportuaire.* »

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées des mesures de modification de l'infrastructure, dont « *l'allongement, le déplacement des pistes (25L)* » et « *l'allongement des taxiways (piste 25L notamment)* ».

La Commune de Woluwe Saint Pierre évoque aussi le rallongement des pistes dans les solutions alternatives à analyser.

7.4.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les commentaires qui ont été faits pour le scénario 1a1 s'appliquent aussi à ce scénario, la différence étant que dans ce nouveau scénario la piste est allongée de 900 mètres à l'Est. Etant donné la situation géographique de l'aéroport, déplacer les activités un peu plus à l'Est pourrait réduire en partie le survol des communes au Sud-Ouest de l'aéroport. Cette extension de piste n'impacterait que les départs, puisqu'il s'agirait d'un seuil décalé. En effet, les contraintes de structure de piste sont différentes pour les départs et les arrivées. Un seuil décalé est moins couteux car il n'implique pas le même type de renfort qu'une zone de piste apte à recevoir des avions pour l'atterrissage. Les atterrissages auraient donc toujours lieu à partir du même point sur la piste, ceux-ci n'impactant pas les communes lorsque cette piste est utilisée.

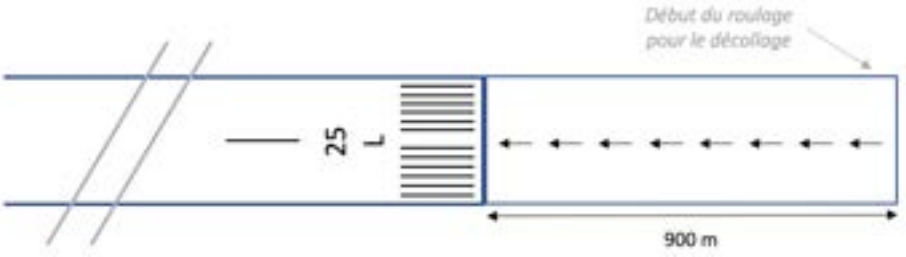


Figure 94 : Vue schématique de l'extension de la piste (pas à l'échelle)

Cette extension nécessiterait aussi des aménagements car l'extension de la piste traverserait une route. Le taxiway devrait également être prolongé, de 1800 mètres (les 900 mètres manquant vers le seuil de piste actuel plus les 900 mètres correspondant à l'extension de la piste).

Figure 95 : Zone de prolongement de la piste de 900 mètres vers l'Est

Etant donné la situation de l'aéroport, un usage intensif de la piste 25L avec cette extension de 900 mètres pourrait avoir un impact positif sur le bruit en permettant à chaque décollage d'avoir une altitude plus haute lorsque les communes au Sud de Bruxelles sont survolées. Concernant les arrivées sur la piste 25L étendue, l'impact serait le même.

Tout comme pour le scénario 5, dans la réalité, toutes les trajectoires de départ ne seront pas « déplacées » de 900 m vers l'Est. En effet, chaque équipage a pour optique d'optimiser les performances de son appareil selon les conditions du jour afin de réduire la consommation de carburant et l'usure des moteurs. Ici, la longueur de piste augmenterait de 900 m, et certains avions auront ainsi la possibilité d'appliquer une poussée plus réduite au décollage. Leur altitude pour un point donné par rapport à la situation actuelle évoluera moins, annulant une proportion des effets bénéfiques de cette mesure. Il est cependant difficile d'estimer cette proportion.

7.4.3 Explication du scénario modélisé

De la même manière que pour le scénario 1a1, nous avons donc choisi de modéliser le cas où les départs de la piste 25R en direction du Sud-Est seraient déplacés sur la piste 25L, dans un premier temps à hauteur de 50%, et dans un deuxième temps à hauteur de 100%, avec un **virage gauche à 1700 ft**.

Pour modéliser les trajectoires, nous avons simplement déplacé les backbone tracks et subtracks du scénario 1a1 de 900 mètres vers l'Est, et nous avons déplacé le seuil de départ de la piste 25L de 900 m dans AEDT. En effet, comme expliqué, il est difficile d'estimer la proportion des avions qui utiliseront les 900 m supplémentaires pour réduire la poussée, et ainsi annuler une partie du bénéfice de déplacement de la trajectoire vers l'Est. Il a donc été choisi de ne pas tenir compte de ce paramètre et de garder en mémoire que les bénéfices obtenus dans les résultats modélisés seront probablement légèrement surévalués.

Les trajectoires déplacées sont en violet sur les images ci-dessous. Nous avons ensuite assigné 50% des départs avec virage gauche sur ces nouvelles trajectoires, et 100% dans un second temps.

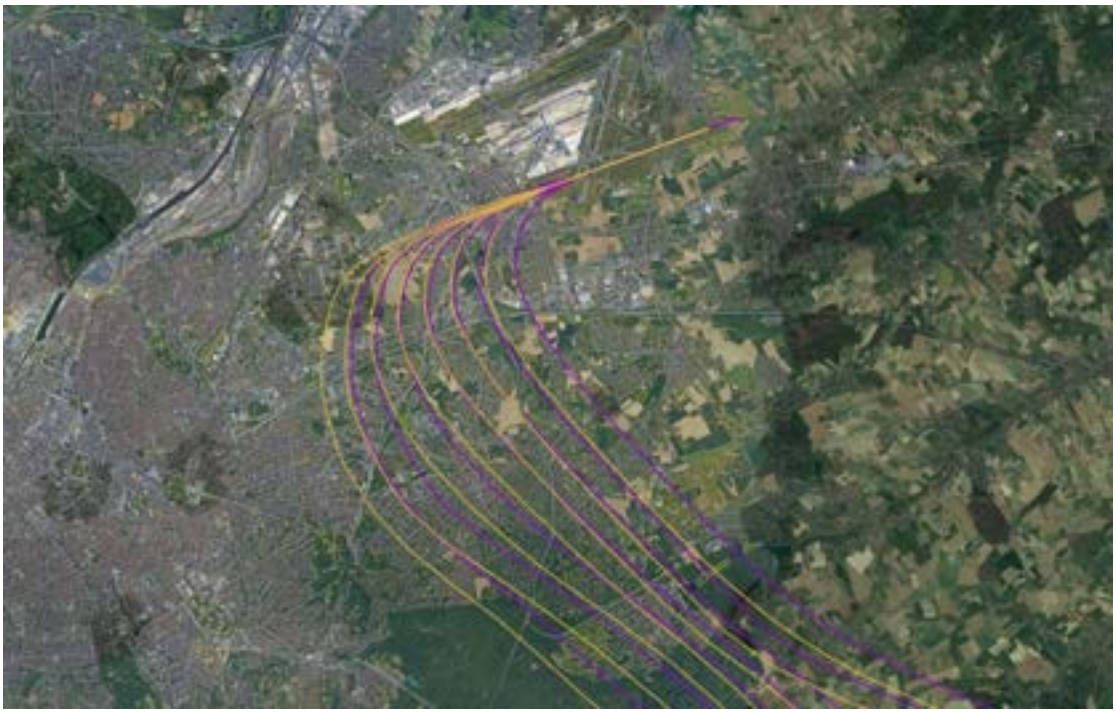


Figure 96 : Déplacement des backbone track et subtracks avec l'extension de la piste de 900 m vers l'Est

Figure 97 : Nouvelles backbone track et subtracks avec l'extension de la piste de 900 m vers l'Est

7.4.4 Résultats de la modélisation

Pour le cas avec 50% des départs déplacés :

7.4.4.1 Contours Lden du scénario 1b1.50

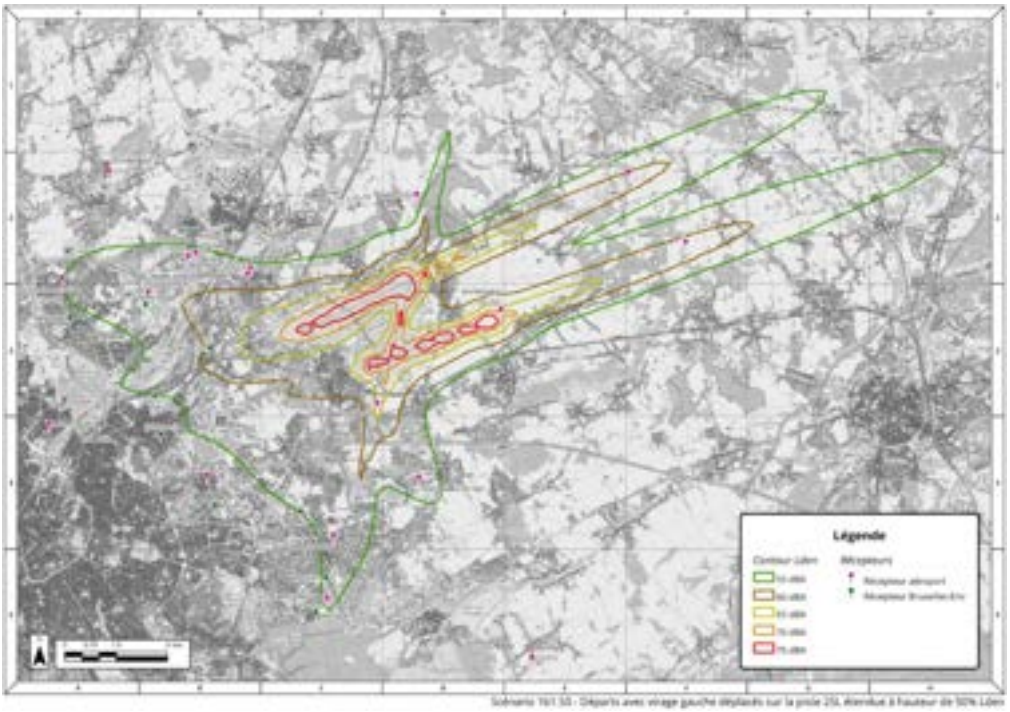


Figure 98 : Scénario 1b1.50, Lden

7.4.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1b1.50 avec la base

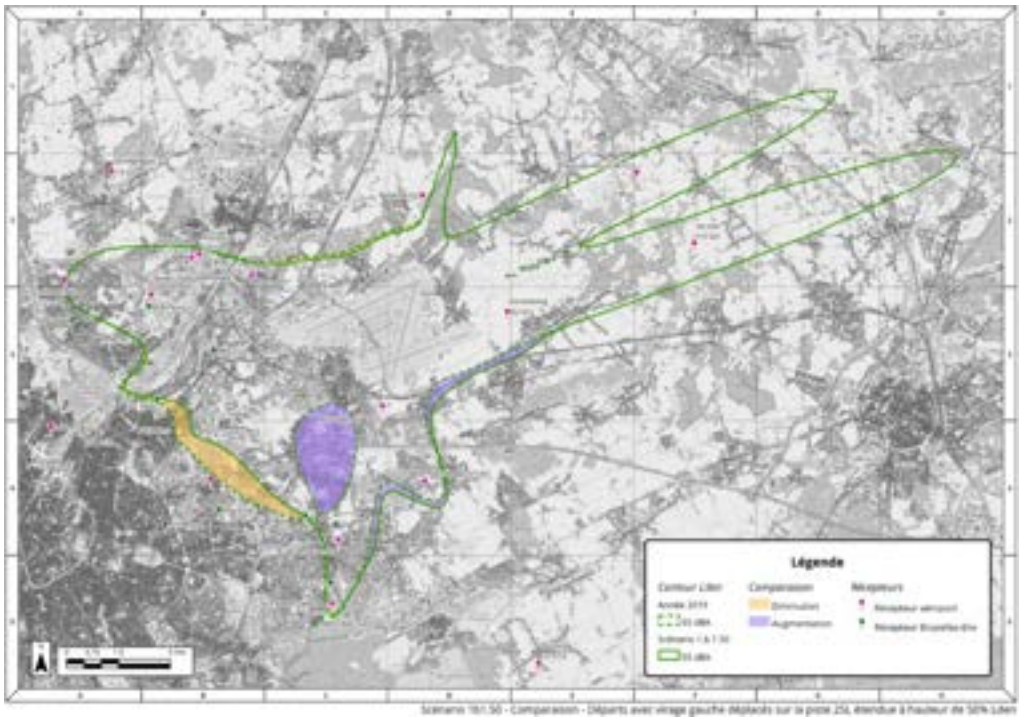


Figure 99 : Différence Scénario 1b1.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.4.4.3 Contours Lnight du scénario 1b1.50

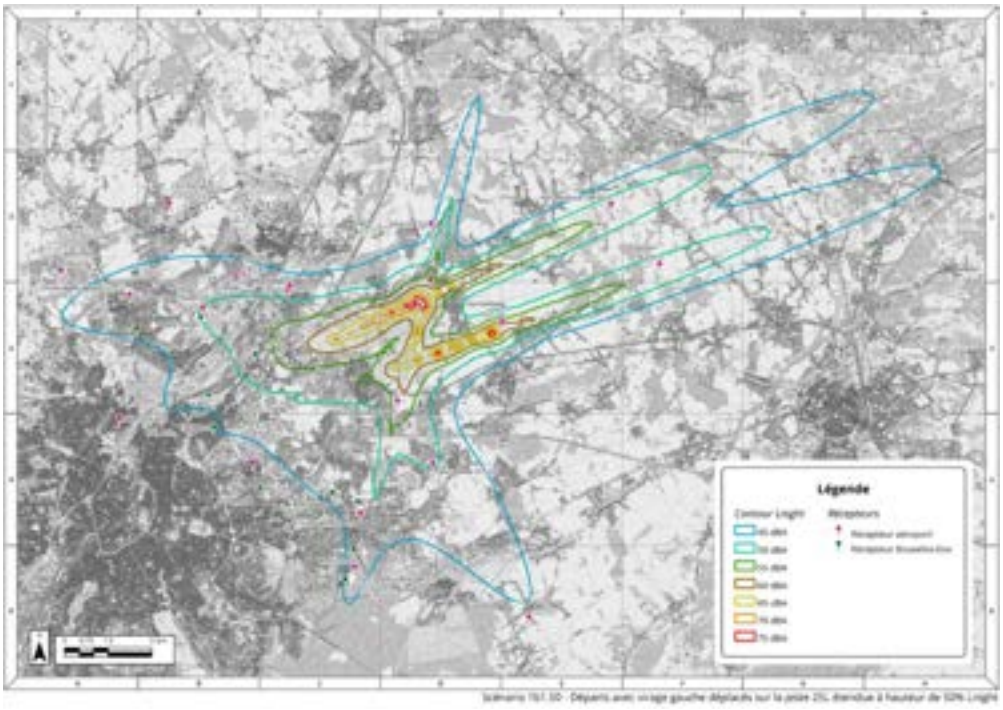


Figure 100 : Scénario 1b1.50, Lnight

7.4.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1b1.50 avec la base

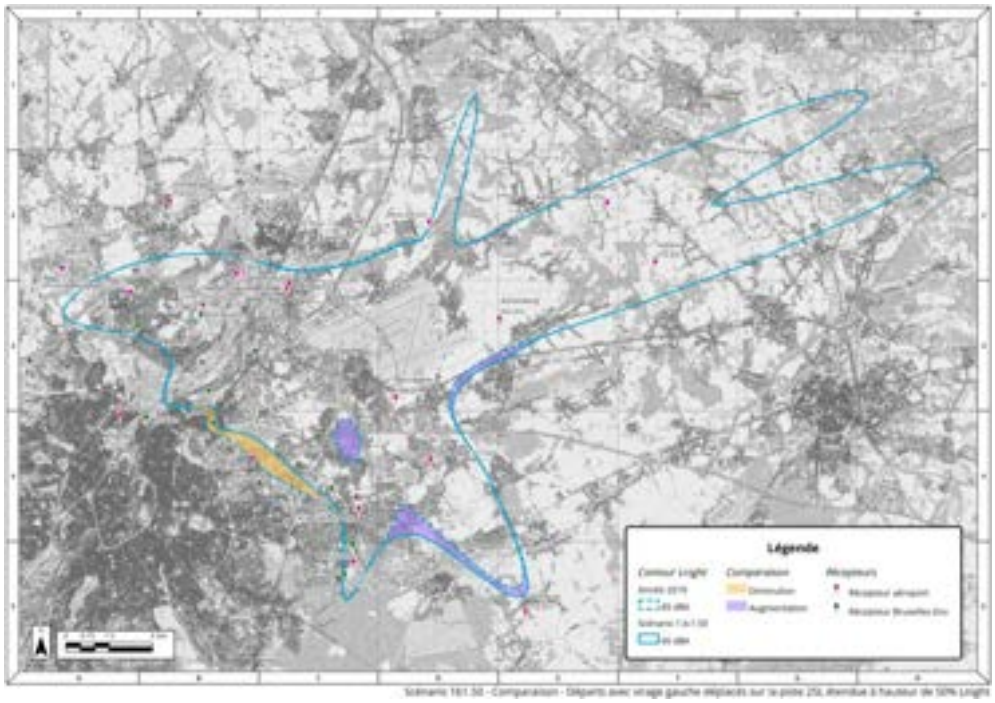


Figure 101 : Différence Scénario 1b1.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.4.4.5 Contours N70 night du scénario 1b1.50

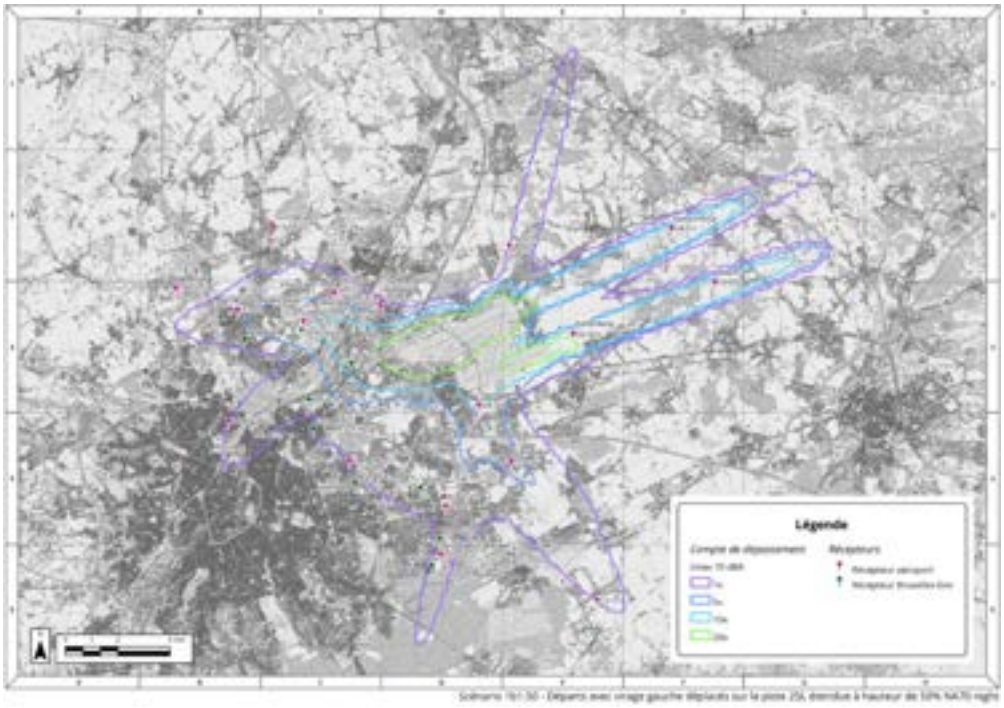


Figure 102 : Scénario 1b1.50, N70 night

7.4.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1b1.50 avec la base

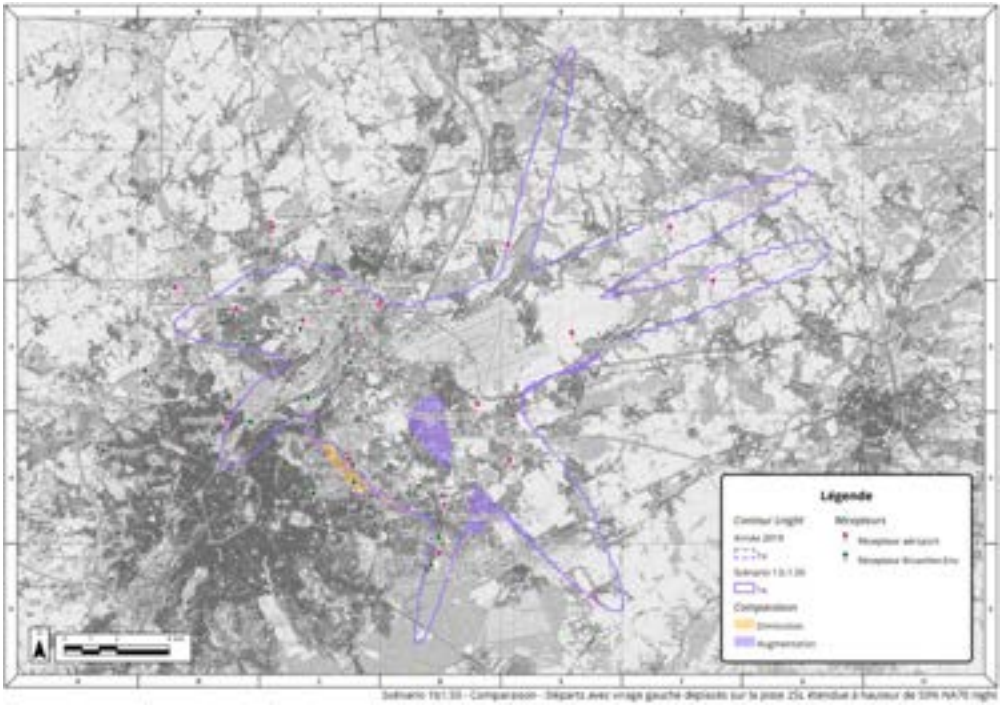


Figure 103 : Différence Scénario 1b1.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

Pour le cas avec 100% des départs déplacés :

7.4.4.7 Contours Lden du scénario 1b1.100

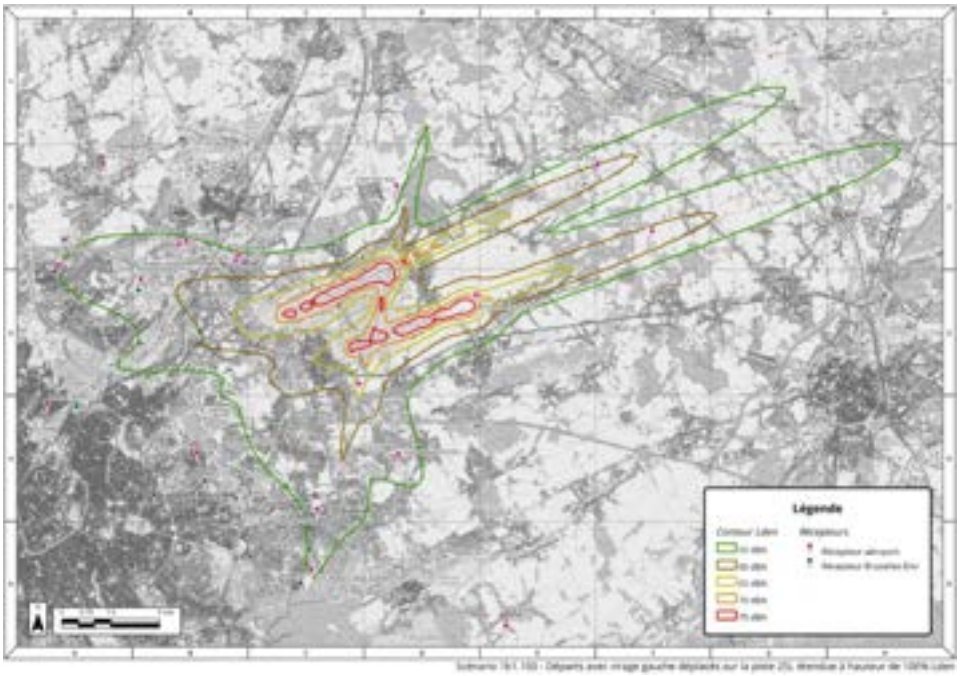


Figure 104 : Scénario 1b1.100, Lden

7.4.4.8 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1b1.100 avec la base

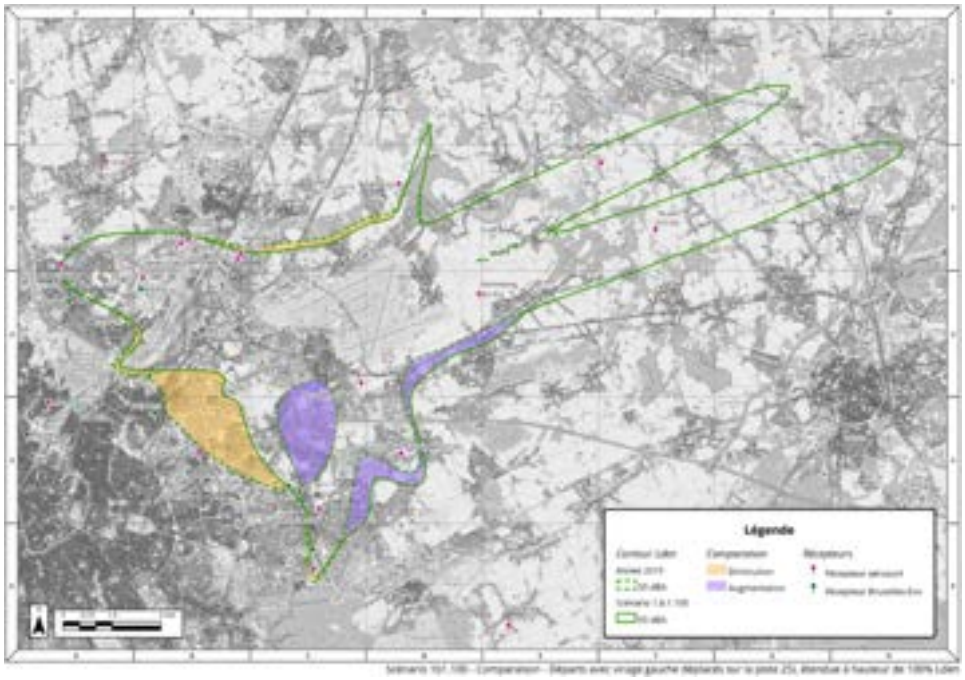


Figure 105 : Différence Scénario 1b1.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.4.4.9 Contours Lnight du scénario 1b1.100

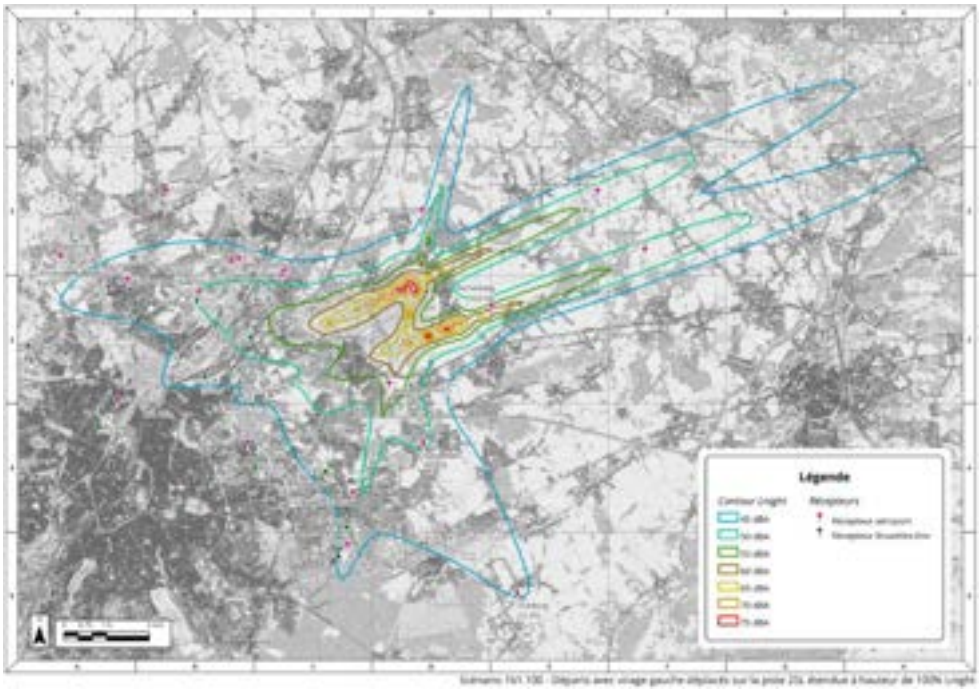


Figure 106 : Scénario 1b1.100, Lnight

7.4.4.10 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1b1.100 avec la base

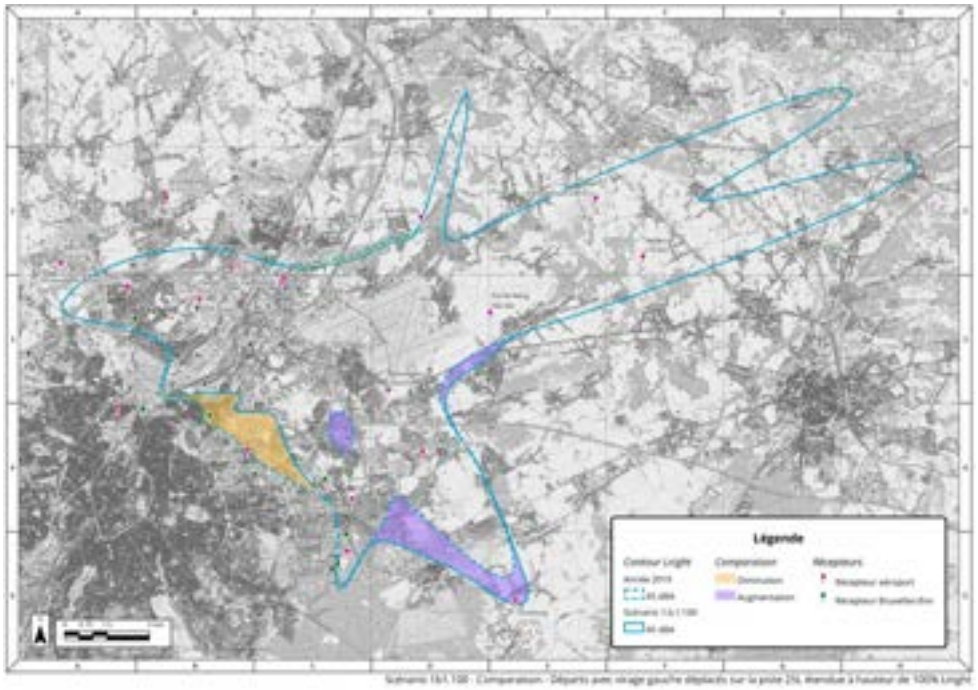


Figure 107 : Différence Scénario 1b1.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.4.4.1 Contours N70 night du scénario 1b1.100

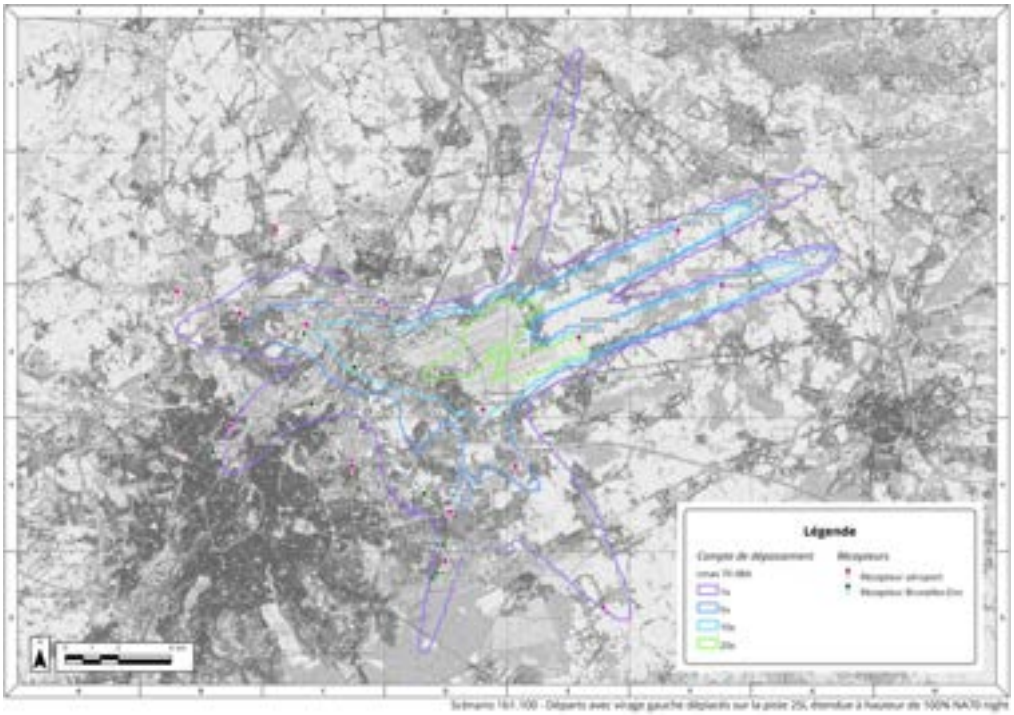


Figure 108 : Scénario 1b1.100, N70 night

7.4.4.2 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1b1.100 avec la base

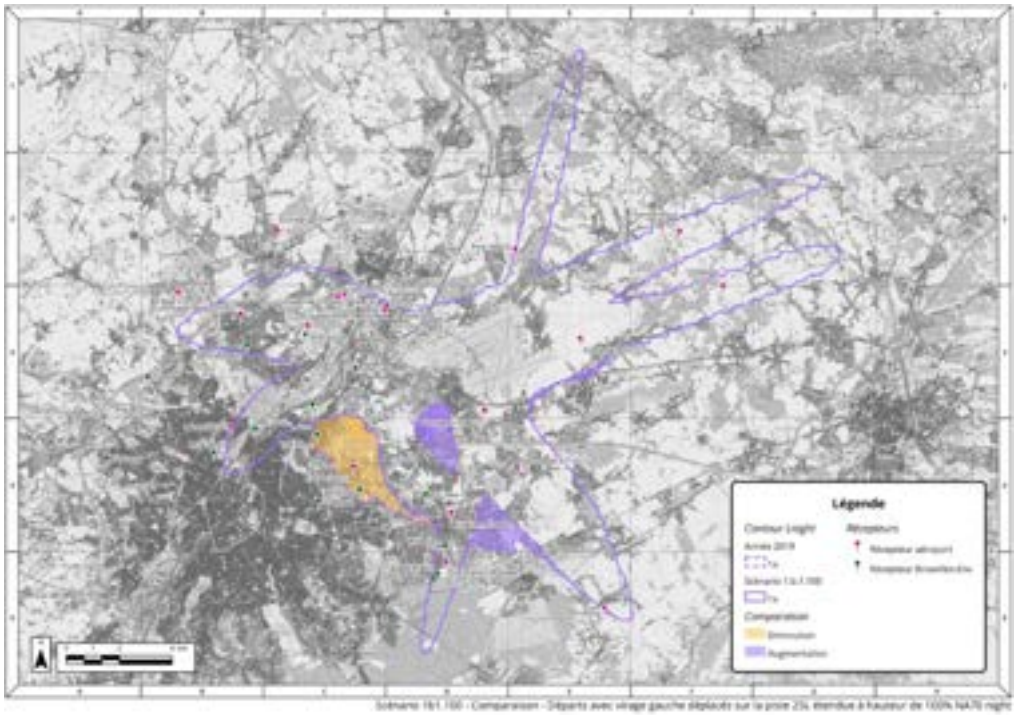


Figure 109 : Différence Scénario 1b1.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.4.5 Analyse des résultats

Scénario 1b1 , 50% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	110.3	+2.4%	116 018	-5.3%
Lnight	45	161.7	+0.4%	198 453	-8.1%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		211.0	+1.9%	285 397	-10.9%
N70 Day + Evening (5x)		149.5	+3.4%	293 194	+0.1%
N60 Night (10x)		178.5	+3.0%	179 620	-3.1%
N70 Night (1x)		148.2	+1.6%	256 077	-4.3%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		31 017		-5.3%	
HSD (Lnight 45 dBA)		29 897		-8.1%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 49 : Impacts du scénario 1b1.50

L'extension d'une piste représente un grand investissement de l'ordre de 50 millions d'euros. Avec 50% des départs avec virage gauche déplacés sur la piste 25L étendue et avec un virage gauche à une altitude de 1700

ft pour ces décollages, les bénéfices en termes de réduction de bruit sont moins importants que pour le scénario précédent 1a2.50 (3 fois moins importants si l'on compare l'indicateur Lden et 2 fois moins importants pour Lnight).

Scénario 1b1 , 100% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	108.0	+0.3%	112 098	-8.5%
Lnight	45	162.3	+0.8%	186 726	-13.5%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		209.0	+1.0%	246 843	-23.0%
N70 Day + Evening (5x)		149.5	+3.4%	256 112	-12.5%
N60 Night (10x)		182.0	+5.0%	178 163	-3.9%
N70 Night (1x)		144.8	-0.7%	231 753	-13.4%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		29 969		-8.5%	
HSD (Lnight 45 dBA)		28 130		-13.5%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Très réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 50 : Impacts du scénario 1b1.100

Dans le cas avec 100% des départs déplacés, la réduction de la population exposée pour les métriques Lden et Lnight est encore inférieure à celle du scénario 1a2.50. Ce scénario d'extension de piste de 900 mètres en conservant la même altitude de virage est donc moins efficace que le précédent où seulement l'altitude de virage est modifiée (abaissée à 700 ft), toujours si l'on regarde la population totale impactée. L'investissement dans l'extension de la piste en plus du taxiway ne serait donc dans ce contexte pas tellement bénéfique.

7.5 *Scénario 1b2* : Les départs depuis la piste 25R avec virage gauche sont déplacés sur la piste 25L étendue de 900 m (0,5 NM), à hauteur de 50% et 100%, avec un virage à 700 ft

7.5.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *Pouvez-vous objectiver les conséquences positives en termes de réduction de bruit que pourraient engendrer les investissements suivants à l'aéroport de Bruxelles-National : La prolongation de la piste 07R/25L vers l'est sur environ 900 mètres. Le point où les avions atterrissent resterait le même qu'aujourd'hui, mais le point d'où les avions décollent depuis la piste 25L serait déplacé de 900 mètres vers l'est avec, à la clé, une altitude supérieure au-dessus du terrain aéroportuaire.* »

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées des mesures de modification de l'infrastructure, dont « *l'allongement, le déplacement des pistes (25L)* » et « *l'allongement des taxiways (piste 25L notamment)* ».

La Commune de Woluwe Saint Pierre évoque aussi le rallongement des pistes dans les solutions alternatives à analyser.

7.5.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Par rapport au scénario précédent (le scénario 1b1), le virage gauche aurait lieu plus tôt (plus à l'Est). De plus, par rapport au scénario 1a2, les 900 mètres de piste supplémentaire permettraient d'une part de décaler encore un peu les trajectoires au-dessus de zones moins peuplées, et d'autre part d'avoir une altitude un peu plus élevée lors du virage.

7.5.3 Explication du scénario modélisé

De la même manière que pour le scénario 1a1, nous avons donc choisi de modéliser le cas où les départs de la piste 25R en direction du Sud-Est seraient déplacés sur la piste 25L, dans un premier temps à hauteur de 50%, et dans un deuxième temps à 100%, avec un **virage gauche à 700 ft.**

Tout comme détaillé dans le scénario 1a2, les 700 ft représentent une limite basse qui, selon les contraintes du jour et le type d'avion, peut ou ne pas être respectée. La charge de travail étant élevée au décollage, les équipages adaptent leur trajectoire selon leurs besoins du moment. Ainsi, ils peuvent entamer le virage légèrement plus tard. Ceci est parfaitement autorisé dans le cadre des procédures. Ainsi, les bénéfices obtenus

dans les résultats de la modélisation sont potentiellement très légèrement surévalués, sans que cela ne soit quantifiable réellement.

Pour modéliser les trajectoires, nous avons simplement déplacé les backbone tracks et subtracks du scénario 1b1 (en vert ci-dessous) de 900 mètres vers l'Est, et nous avons déplacé le seuil de départ de la piste 25L de 900 m dans AEDT. Les trajectoires déplacées sont en rose sur les images ci-dessous. Nous avons ensuite assigné 50% des départs avec virage gauche sur ces nouvelles trajectoires, et 100% dans un deuxième temps.

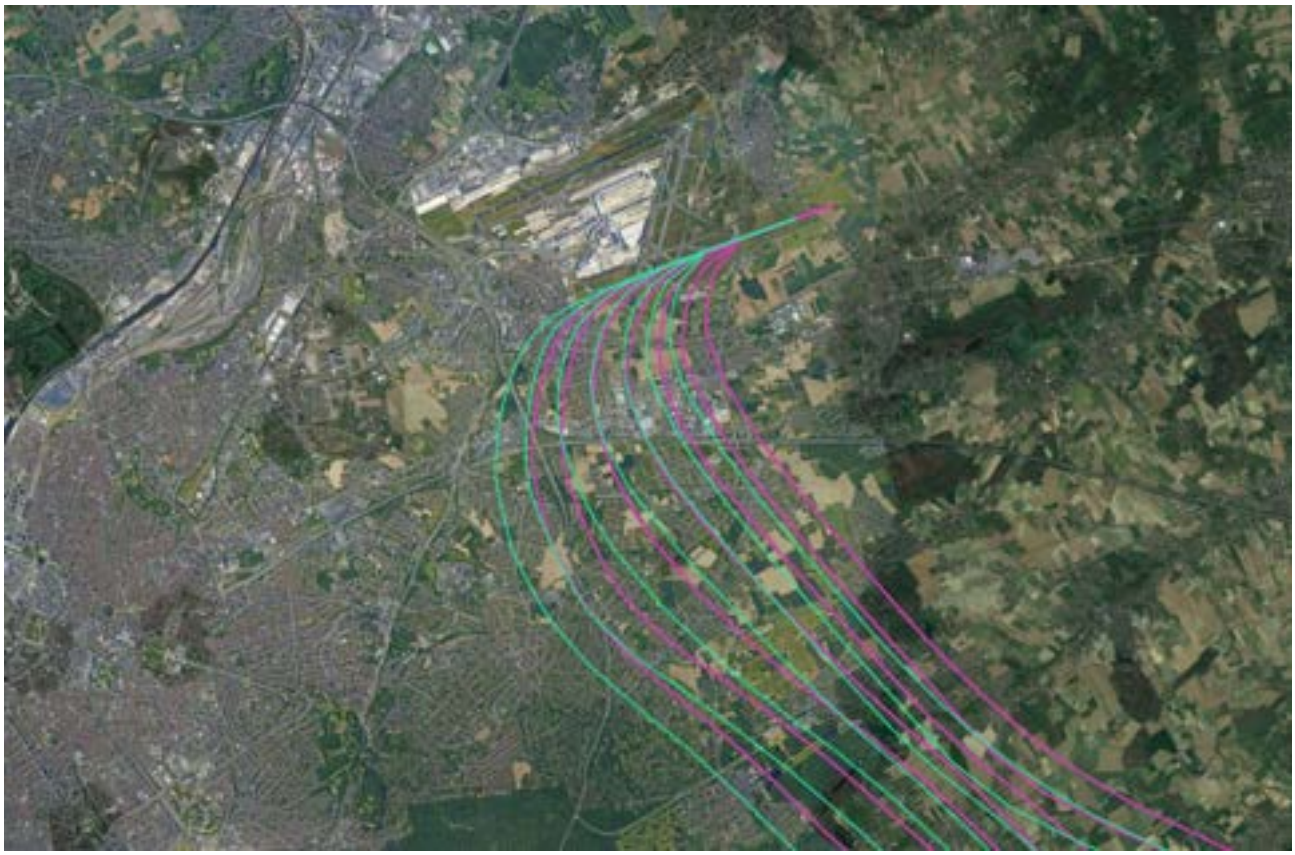


Figure 110 : Backbone track et subtracks pour les départs de la piste 25L avec un virage gauche à 700 ft déplacés de 900 m vers l'Est

7.5.4 Résultats de la modélisation

Pour le cas avec 50% des départs déplacés :

7.5.4.1 Contours Lden du scénario 1b2.50

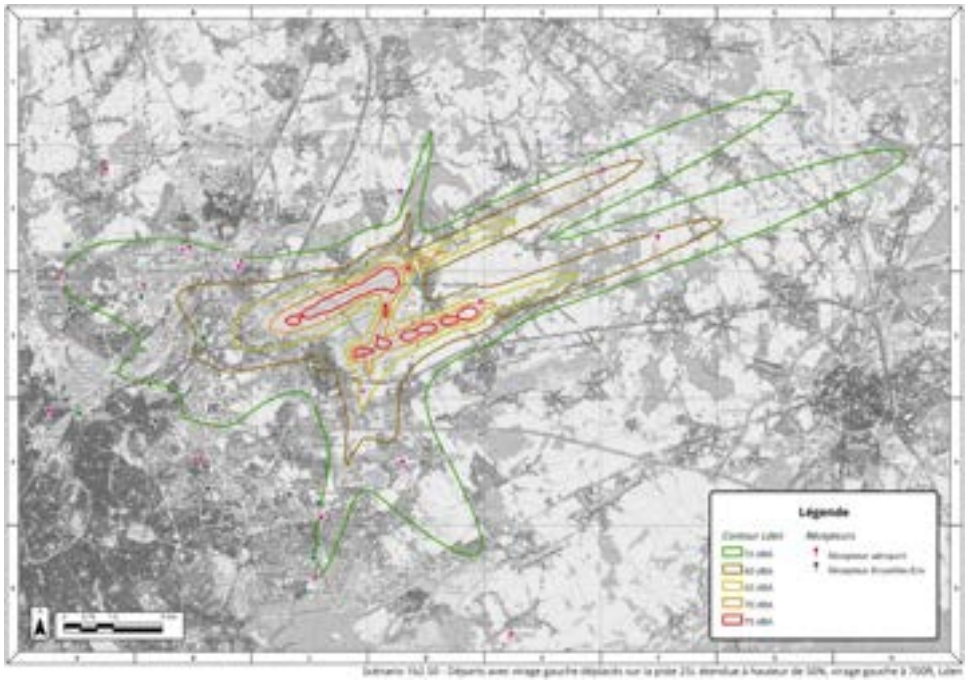


Figure 111 : Scénario 1b2.50, Lden

7.5.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 1b2.50 avec la base

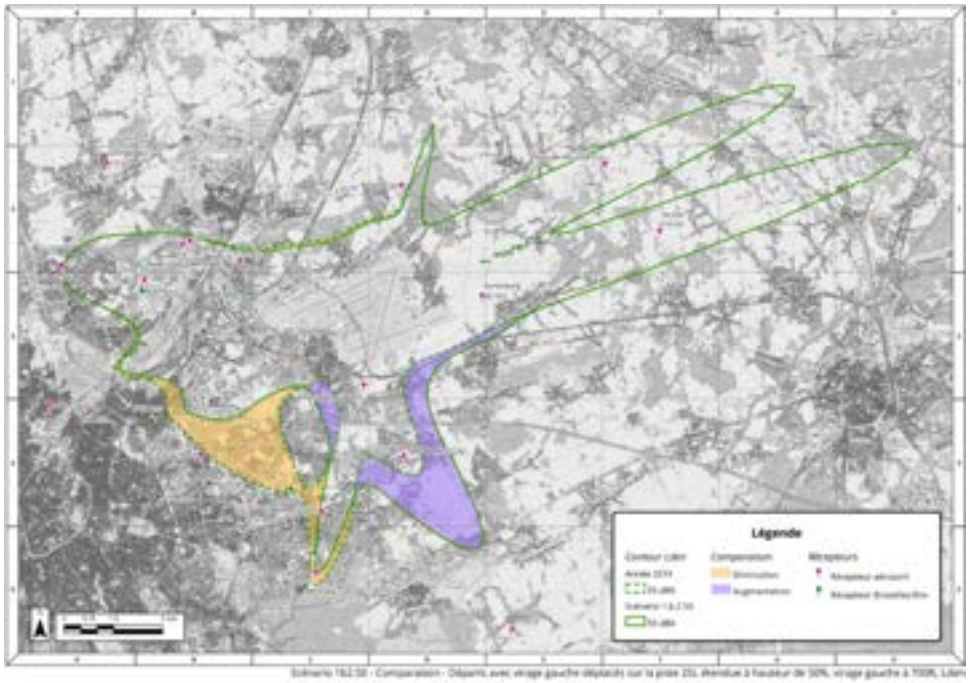


Figure 112 : Différence scénario 1b2.50 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.5.4.3 Contours Lnight du scénario 1b2.50

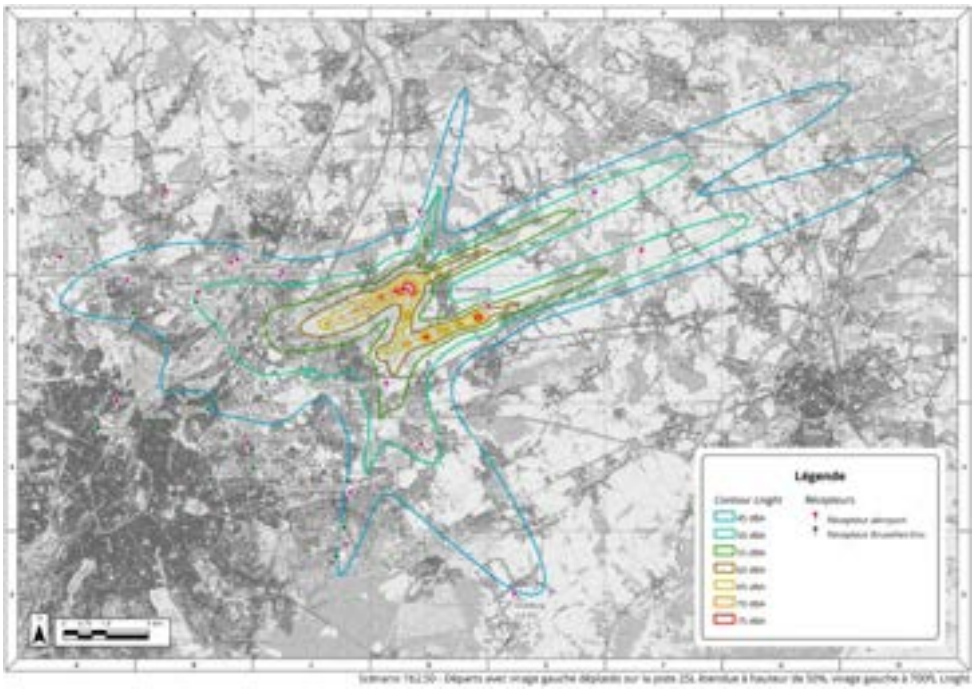


Figure 113 : Scénario 1b2.50, Lnight

7.5.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1b2.50 avec la base

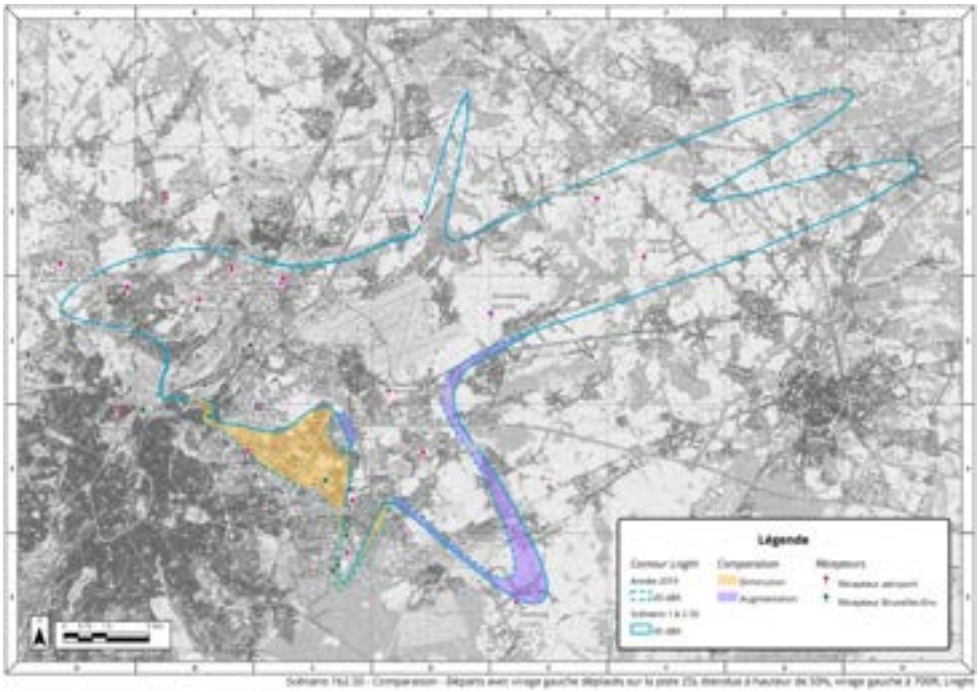


Figure 114 : Différence Scénario 1b2.50 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.5.4.5 Contours N70 night du scénario 1b2.50

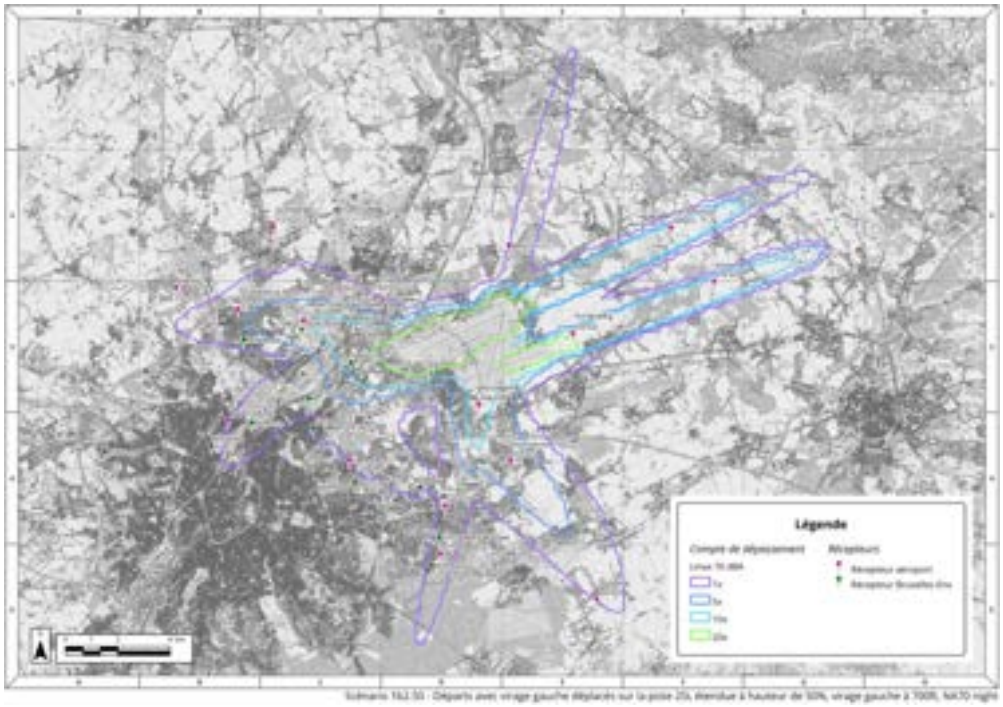


Figure 115 : Scénario 1b2.50, N70 night

7.5.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1b2.50 avec la base

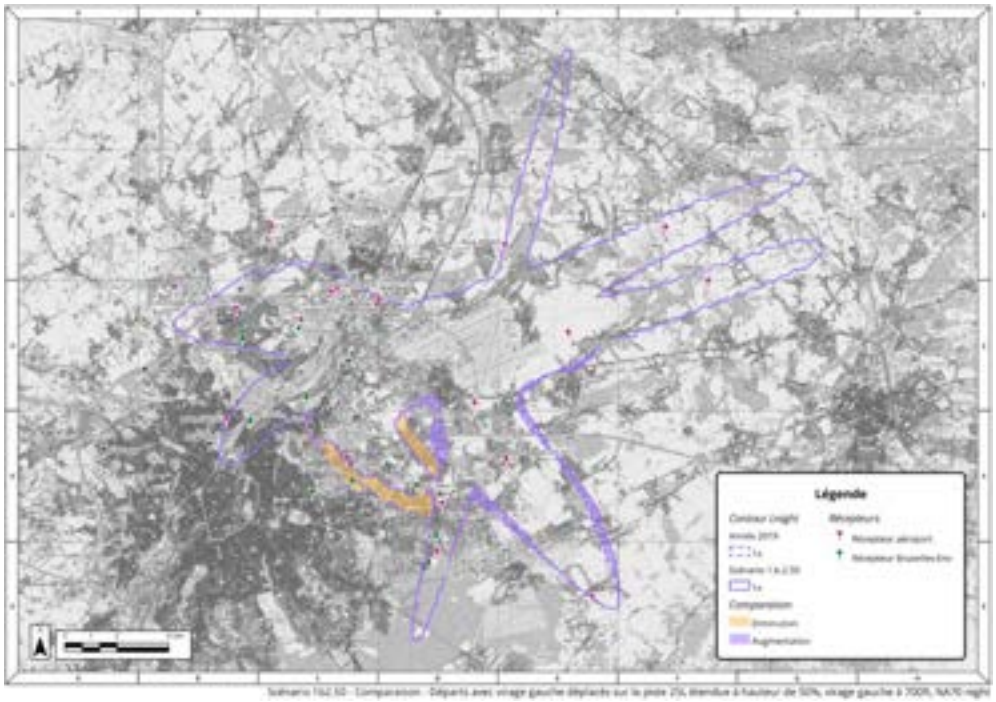


Figure 116 : Différence Scénario 1b2.50 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

Pour le cas avec 100% des départs déplacés :

7.5.4.7 Contours Lden du scénario 1b2.100

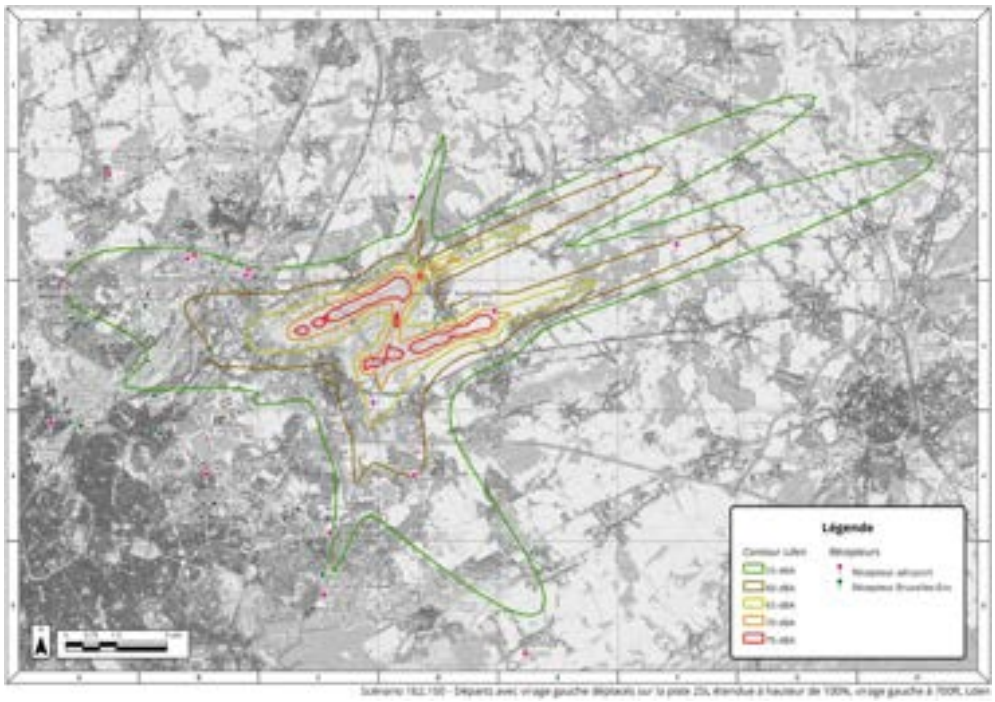


Figure 117 : Scénario 1b2.100, Lden

7.5.4.8 Comparaison du contour Lden 55 dB Lden du scénario 1b2.100 avec la base

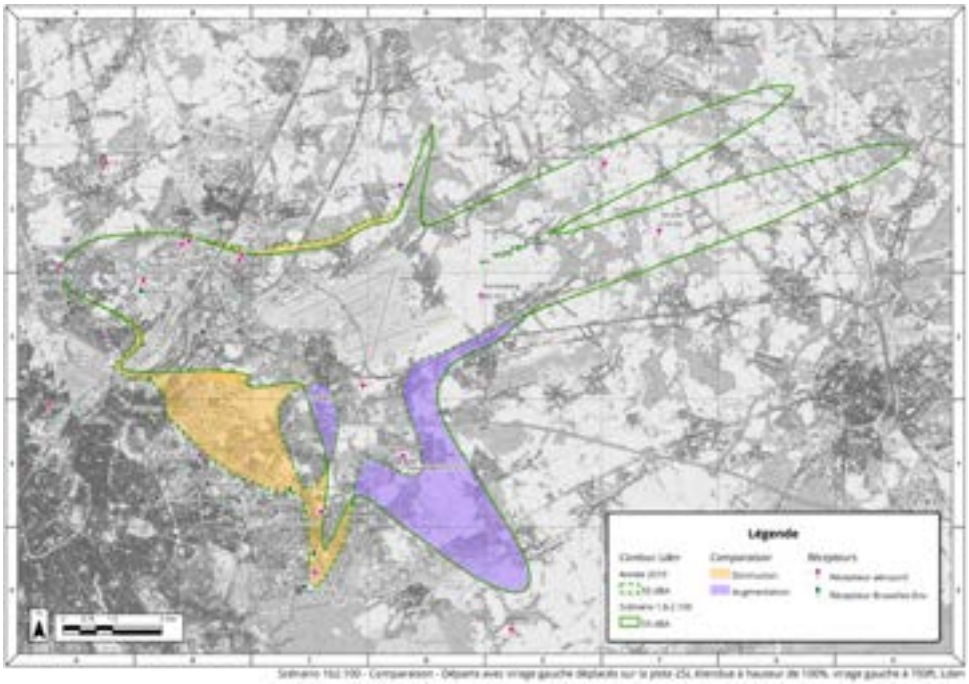


Figure 118 : ***Différence scénario 1b2.100 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base***

7.5.4.9 Contours Lnight du scénario 1b2.100

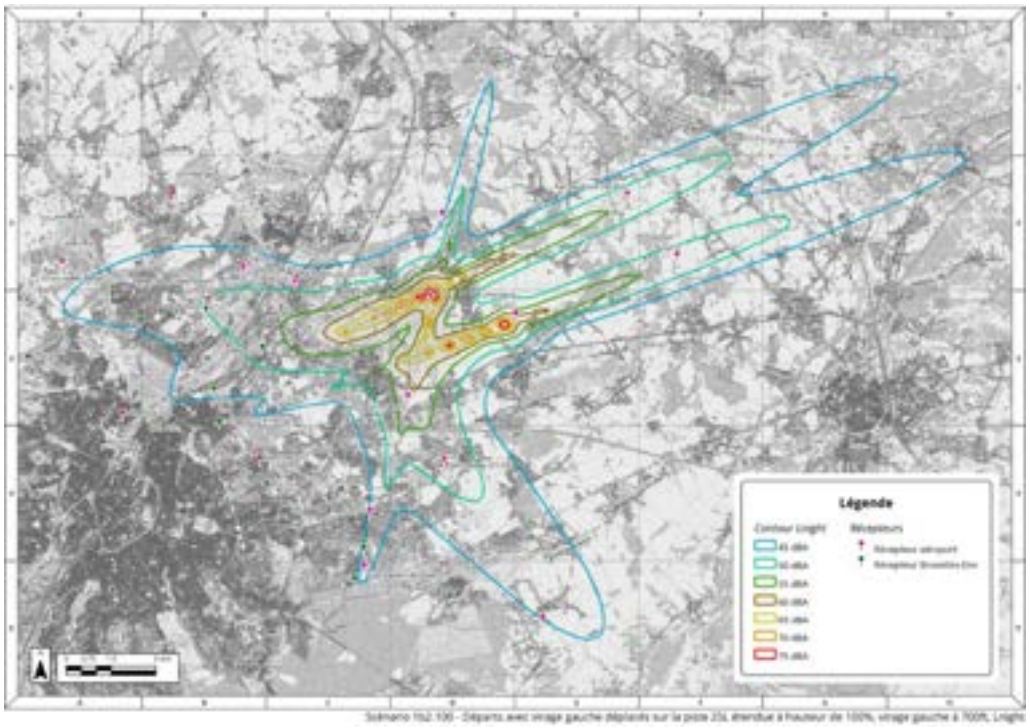


Figure 119 : Scénario 1b2.100, Lnight

7.5.4.10 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 1b2.100 avec la base

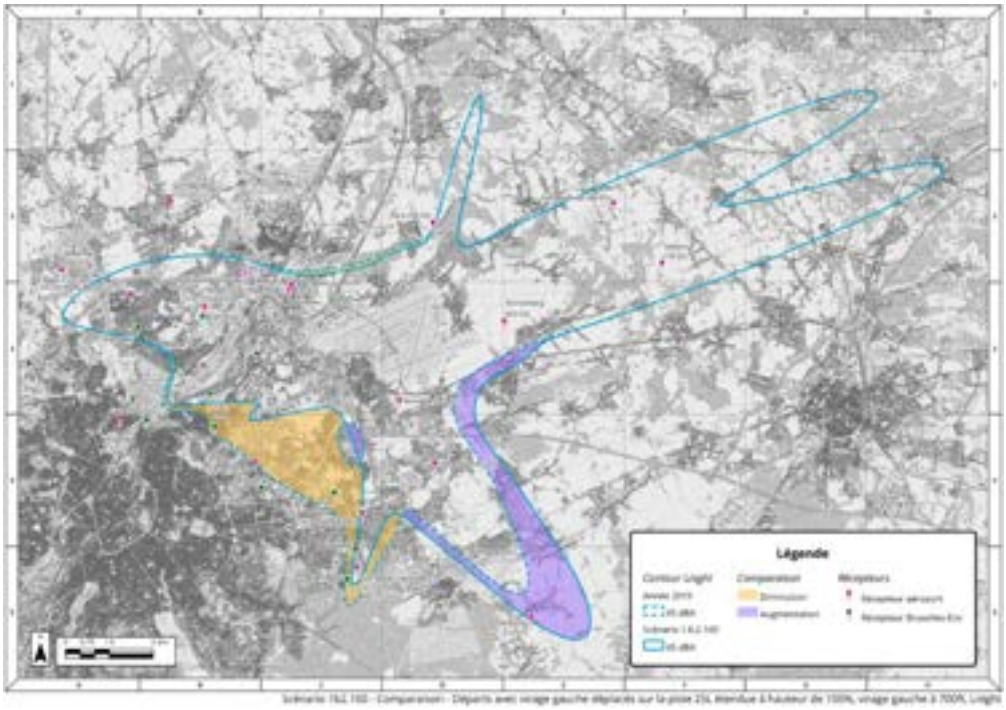


Figure 120 : Différence Scénario 1b2.100 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.5.4.11 Contours N70 night du scénario 1b2.100

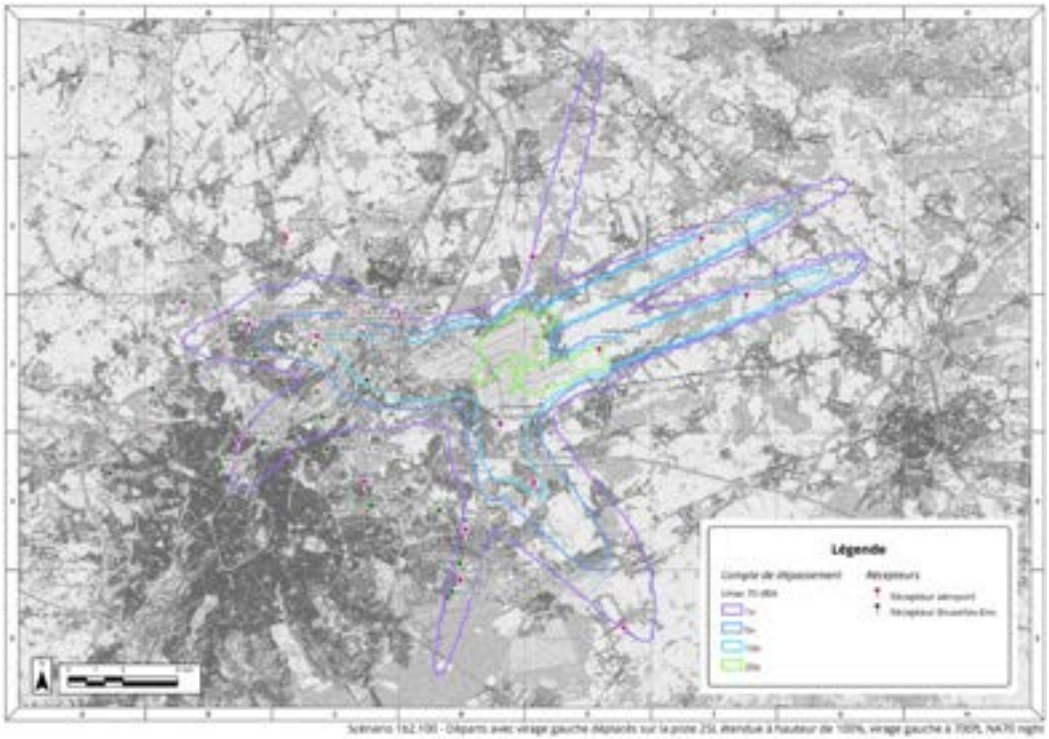


Figure 121 : Scénario 1b2.100, N70 night

7.5.4.12 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 1b2.100 avec la base

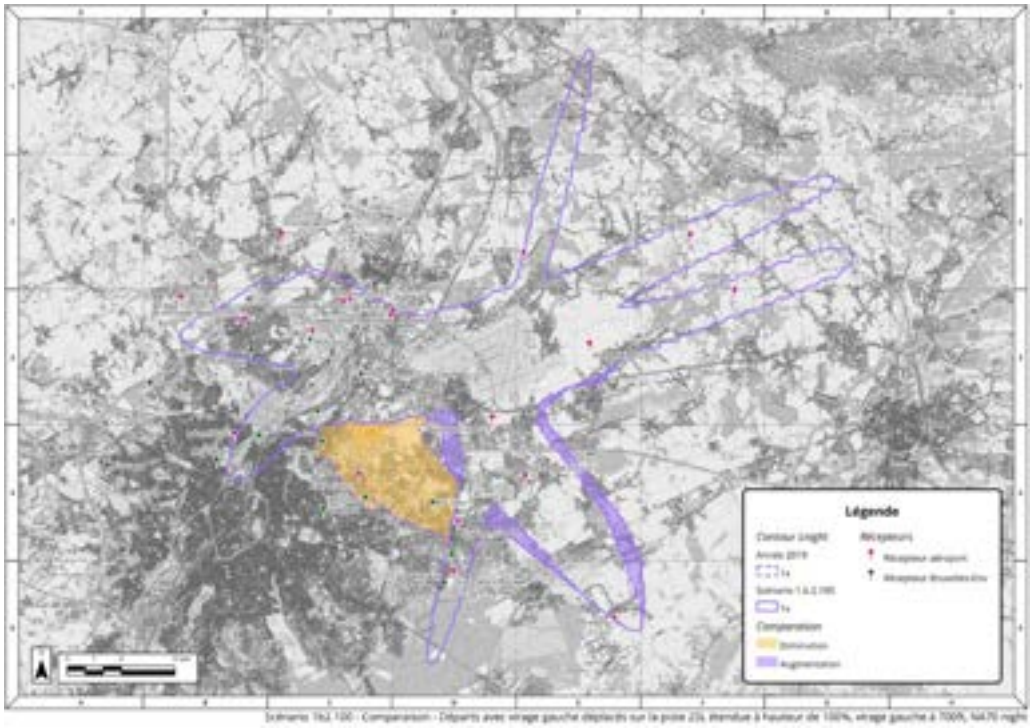


Figure 122 : Différence Scénario 1b2.100 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.5.5 Analyse des résultats

Scénario 1b2 , 50% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	108.3	+0.6%	99 590	-18.7%
Lnight	45	158.0	-1.8%	176 203	-18.4%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		220.2	+6.3%	265 102	-17.3%
N70 Day + Evening (5x)		160.6	+11.1%	296 068	+1.1%
N60 Night (10x)		180.7	+4.2%	165 020	-11.0%
N70 Night (1x)		144.7	-0.7%	237 302	-11.3%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		26 625		-18.7%	
HSD (Lnight 45 dBA)		26 545		-18.4%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 51 : Impacts du scénario 1b2.50

Avec 50% des départs avec virage gauche déplacés sur la piste 25L étendue et avec un virage gauche à une altitude abaissée à 700 ft pour ces décollages, les bénéfices en termes de réduction de bruit sont d'une part plus

importants que dans le scénario précédent 1b1 et aussi légèrement plus importants que dans le scénario 1a2.50. L'extension de la piste 25L pour les décollages n'est donc efficace pour réduire le bruit que si le virage gauche a lieu plus tôt.

Scénario 1b2 , 100% des départs avec virage gauche déplacés Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	110.6	+2.7%	100 351	-18.1%
Lnight	45	158.5	-1.5%	160 949	-25.4%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		212.1	+2.4%	200 204	-37.5%
N70 Day + Evening (5x)		149.7	+3.6%	229 613	-21.6%
N60 Night (10x)		194.6	+12.2%	169 571	-8.5%
N70 Night (1x)		137.8	-5.5%	204 709	-23.5%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		26 829		-18.1%	
HSD (Lnight 45 dBA)		24 247		-25.4%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Moins concentrée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non mais les communes au sud de l'aéroport sont plus impactées			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Très petite réduction			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Très réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Virage plus ou moins long selon le type d'avion			
Applicabilité					
Long-terme 10 à 20 ans, projet d'infrastructure					

Tableau 52 : Impacts du scénario 1b2.100

Les réductions de bruit globales les plus importantes parmi les sous-scénarios du scénario n°1 sont obtenues ici dans le cas d'une extension de la piste, avec un virage gauche à 700 ft, et avec 100% des départs déplacés. Le

pourcentage de réduction pour l'indicateur Lnight atteint 25%, ce qui est conséquent (car les virages gauche sont pris en compte par l'indicateur Lnight dans la période de 6h à 7h). On obtient également de fortes réductions concernant la fréquence des survols (métriques N60 et N70) le jour et la nuit, par rapport à la population totale exposée. En revanche, les communes au Sud de l'aéroport subiraient de plus fortes nuisances sonores dans ce scénario (surtout dues à l'altitude des virages gauches à 700 ft).

7.6 *Scénario 2a* : Extension de la nuit opérationnelle de 06h00 à 07h00

7.6.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

La Commune de Woluwe Saint Pierre évoque les vols de nuit dans les solutions alternatives à analyser.

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem nous demandent « *d'envisager dans le volet « mesures alternatives » de son rapport final un scénario de fermeture du trafic aérien de nuit ou, à tout le moins, la fin progressive des vols de nuit d'ici 2025* ».

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées « *la réduction voire la suppression des vols de nuit (23h-07h) et l'extension totale ou partielle de la nuit opérationnelle (de 06h à 07h)* »

7.6.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Il est important de rappeler que la nuit opérationnelle à BRU est définie de 23h à 6h, alors que la période de nuit prise en compte dans les métriques de bruit est définie de 23h à 7h.

En 2019, le nombre d'opérations pendant la période de nuit de 23h00 à 07h00 était de 27 700, dont 10000 opérations entre 06h00 et 07h00. Une grande partie des opérations ayant lieu dans la période de forte activité de l'aéroport (à partir de 6h00) sont donc capturées dans les métriques de la base 2019 en tant qu'opérations « de nuit ». Dans ce scénario, ces opérations entre 06h00 et 07h00 sont déplacées dans la période de jour (au sens des métriques de bruit), à partir de 07h00. Cela contribuerait évidemment à la réduction de la taille des contours Lnight. Nous faisons l'hypothèse que toutes les opérations entre 6h et 7h pourraient être déplacées, mais dans la réalité ce ne sera pas le cas.

D'un point de vue opérationnel, les restrictions des vols de nuit ont une incidence particulière pour les transporteurs cargo, en particulier pour les livraisons express. En effet, le modèle d'entreprise pour le service de livraison express dont dépendent les systèmes de fabrication « juste à temps » se base sur la levée en fin de journée et la livraison matinale. Les vols de nuit sont donc essentiels pour ce modèle. Les restrictions aux vols de nuit ont également une incidence importante pour les transporteurs du réseau, car elles réduisent leur capacité d'offrir des services de liaison le matin ou le soir.

Chaque compagnie aérienne a un certain nombre d'avions dans sa flotte et son business model repose sur la maximisation du temps de vol de chaque appareil. Ainsi, chaque appareil doit effectuer le plus de vols possibles par jour sur les lignes aériennes de la compagnie. Pour que ceci soit possible, il est primordial de débuter le premier vol de chaque avion le plus tôt possible, afin d'avoir assez de temps dans la journée pour planifier suffisamment de vols par la suite et rendre l'utilisation de l'avion rentable.
Ainsi, il n'est pas rare que le premier vol d'un appareil soit prévu à 6h le matin, avec des vols prévus ensuite tout au long de la journée jusque tard le soir. Chaque retard pris dans la journée impactera les vols suivants si ce retard n'est pas rattrapé par l'équipage.

Décaler les vols du matin de 6h à 7h peut impliquer une moindre utilisation d'un avion sur la journée, celui-ci n'ayant plus la possibilité par exemple d'effectuer le dernier vol de la journée habituellement prévu. Il y a un intérêt pour les vols de 6h à 7h. Ce scénario a donc un impact fort d'un point de vue opérationnel et économique, qui peut se traduire de différentes manières :

- Une moindre attractivité de l'aéroport pour les compagnies aériennes, qui pourraient envisager de réétudier leur programme de vol afin de baser moins d'avions à Brussels-National, et donc de les faire partir tôt à 6h d'un autre aéroport, car les compagnies ont besoin de rentabiliser leurs flottes.
- Une moindre attractivité de l'aéroport pour une certaine clientèle qui a besoin d'un premier vol tôt en journée.

Les compagnies pourraient choisir de baser des opérations sur les aéroports de Liège ou d'Ostende qui sont ouverts la nuit, contrairement aux aéroports de Charleroi ou d'Anvers qui sont fermés la nuit.

Les compagnies doivent cependant également savoir, que pendant la tranche horaire de 6h à 7h, où l'aéroport fonctionne en exploitation de jour (au sens opérationnel, mais dans la législation bruxelloise cette tranche horaire fait encore partie de la nuit), les valeurs limites de bruit pour le constat des infractions sont 10 dB plus basses que pendant la période de jour.
Ainsi en 2018, 31% (soit presque un tiers) des procès-verbaux ont été émis pour la seule tranche horaire de 6h à 7h, alors qu'il y en a eu 38% pour la tranche 7h-23h et 30% pour la tranche 23h-6h. La tranche horaire 6h-7h comptabilise près de 6 vols en infraction par heure en moyenne sur la période 2005-2018, contre moins d'1 vol en infraction par heure pour les autres tranches horaires (Source : *Bruxelles-Environnement Fiche 39 : Infractions liées au bruit du trafic aérien en région de Bruxelles-Capitale*).

7.6.3 Explication du scénario modélisé

Dans ce scénario, tous les vols qui ont eu lieu entre 06h00 et 06h59 ont été décalés dans la journée, à partir de 07h00. Cela laisse un total d'à peu près 17000 vols entre 23h00 et 06h59.

7.6.4 Résultats de la modélisation

7.6.4.1 Contours Lden du scénario 2a

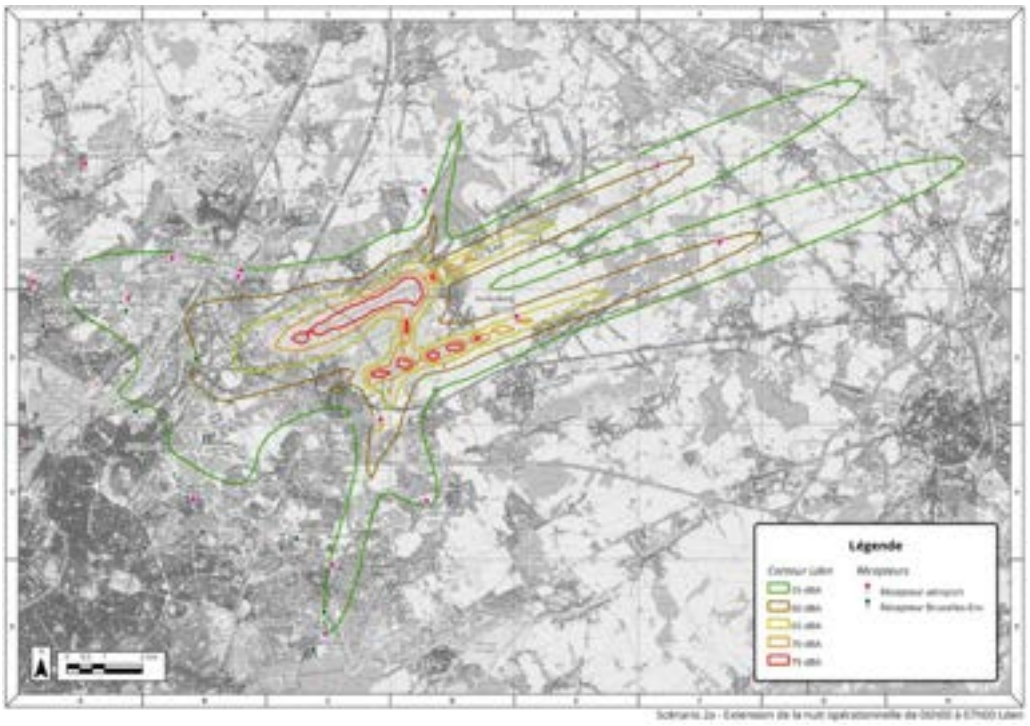


Figure 123 : Scénario 2a, Lden

7.6.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 2a avec la base

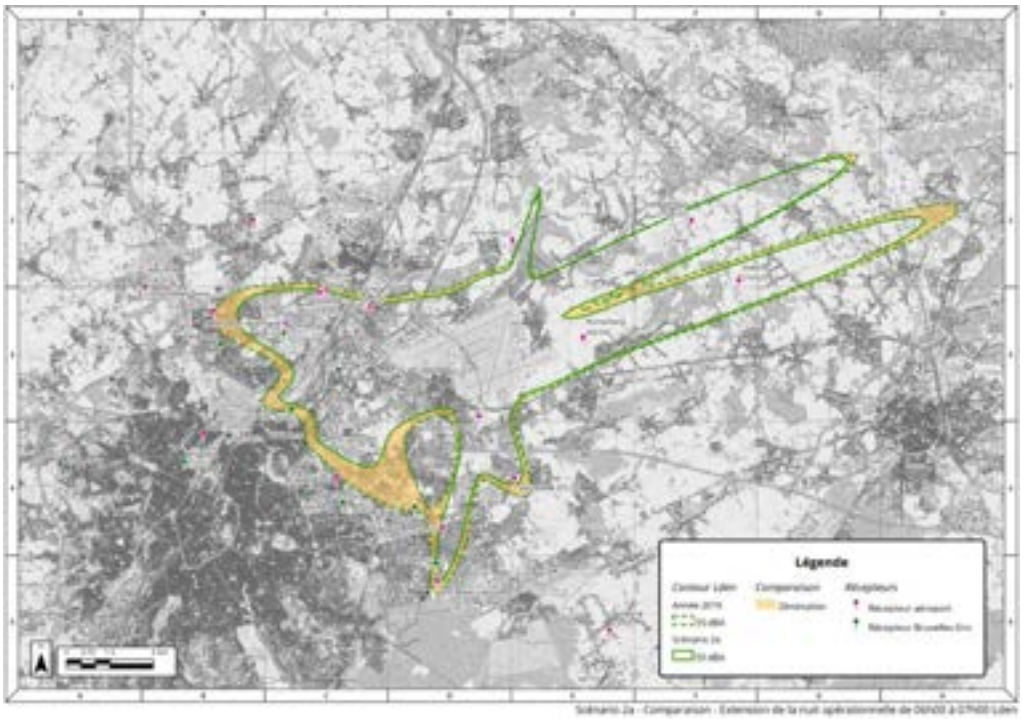


Figure 124 : Différence scénario 2a Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.6.4.3 Contours Lnight du scénario 2a

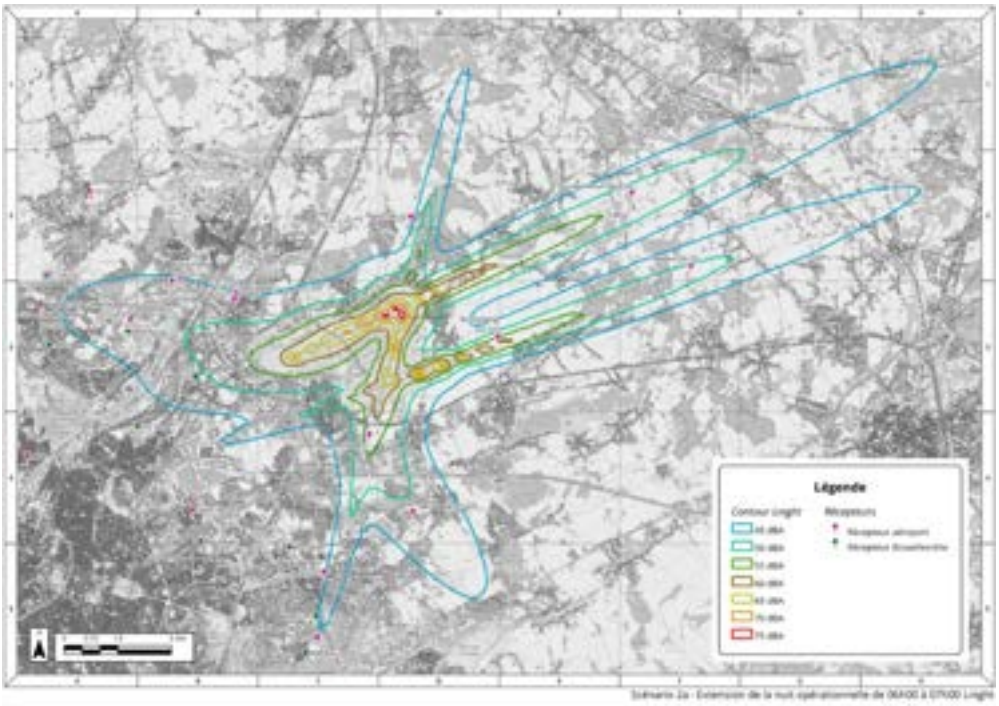


Figure 125 : Scénario 2a, Lden

7.6.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 2a avec la base

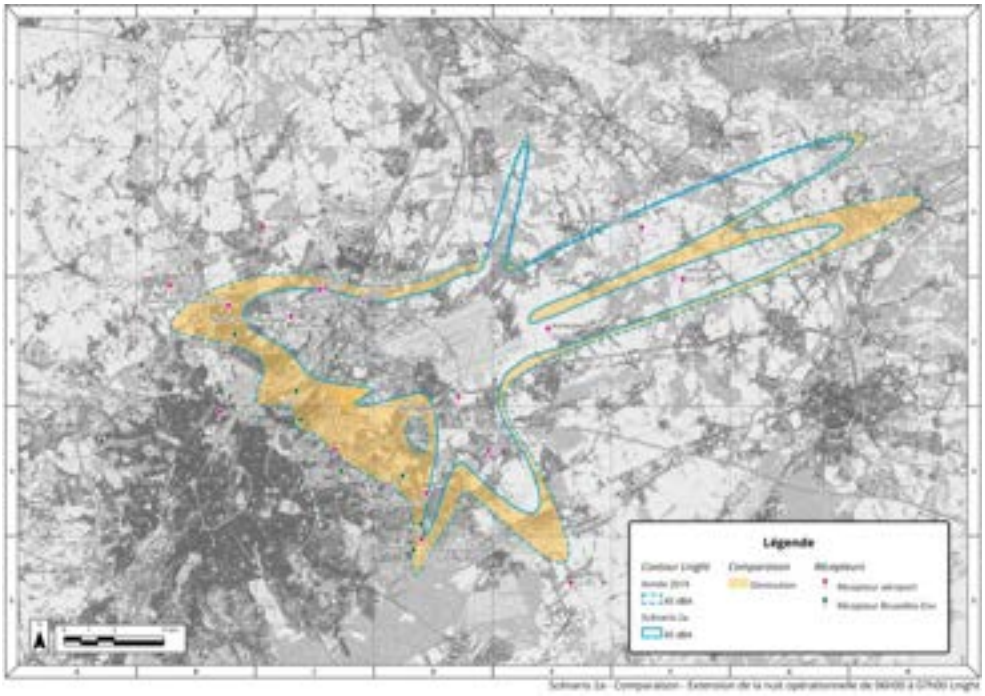


Figure 126 : Différence Scénario 2a Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.6.4.5 Contours N70 night du scénario 2a

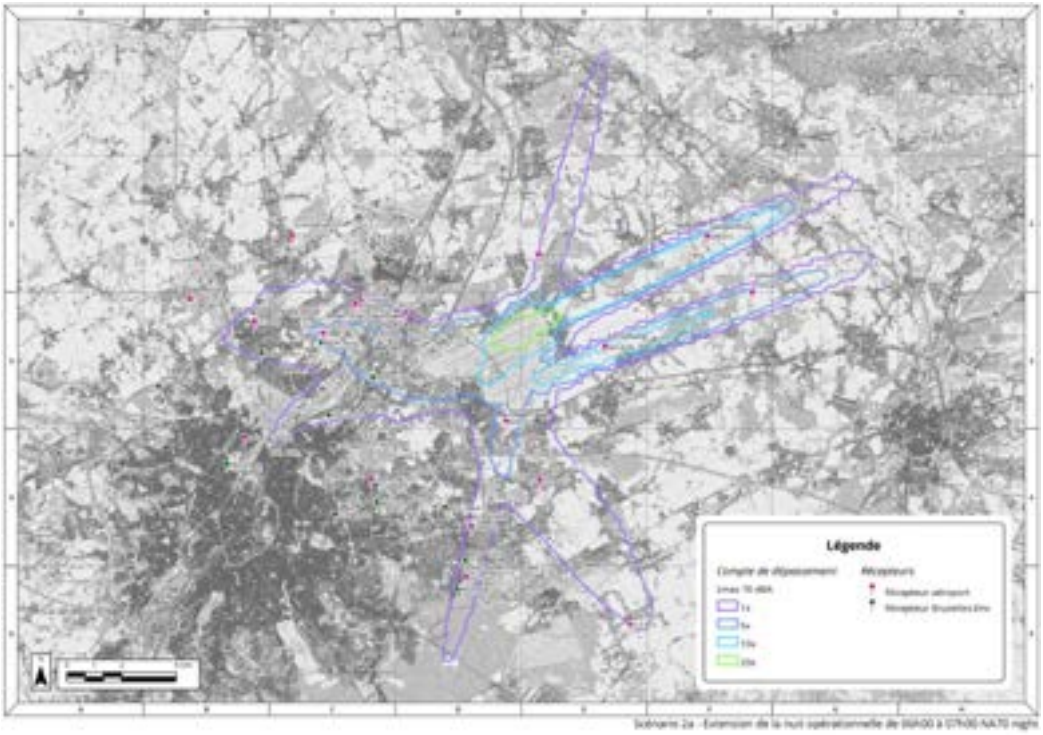


Figure 127 : Scénario 2a, N70 night

7.6.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 2a avec la base

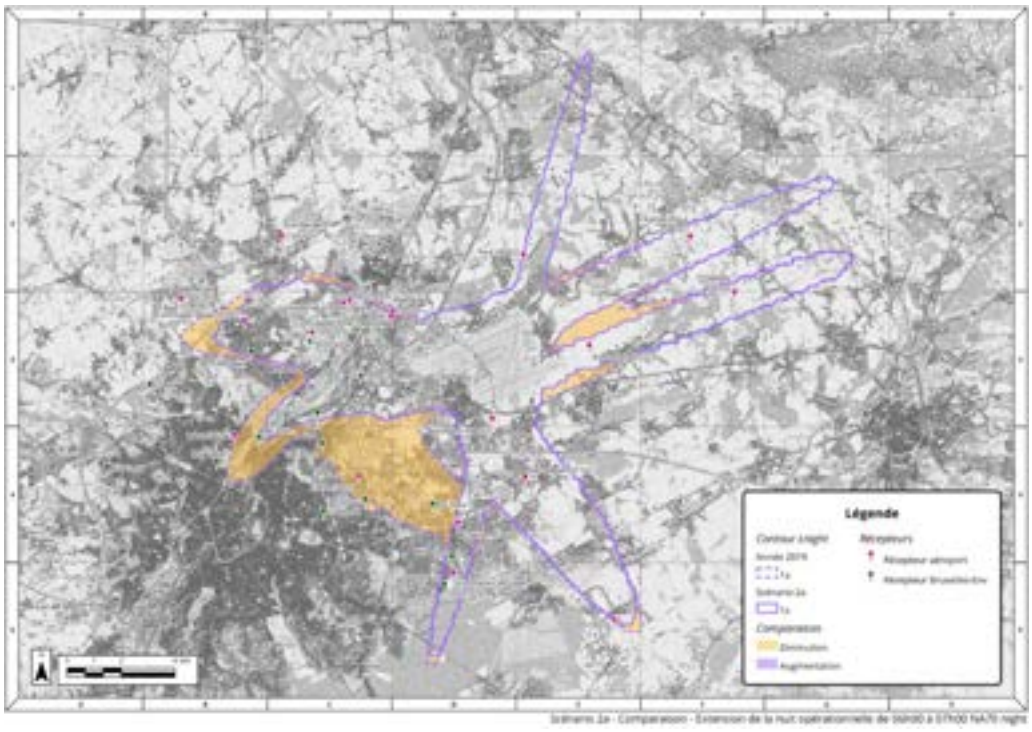


Figure 128 : Différence Scénario 2a N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.6.5 Analyse des résultats

Scénario 2a Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	87.7	-18.6%	73 830	-39.8%
Lnight	45	99.0	-38.5%	80 388	-62.8%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		215.9	+4.3%	338 201	+5.5%
N70 Day + Evening (5x)		148.7	+2.8%	307 339	+4.9%
N60 Night (10x)		83.9	-51.6%	43 792	-76.4%
N70 Night (1x)		112.3	-23.0%	123 763	-53.7%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		19 738		-39.8%	
HSD (Lnight 45 dBA)		12 110		-62.8%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Identique			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Certains vols ne pourront pas être reportés donc il y aura une légère diminution des émissions			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Charge de travail plus forte le matin			
Impact économique sur les compagnies		Fort			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Diminution des ressources			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Vols passagers + impactés (rotations des compagnies impactées)			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 53 : Impacts du scénario 2a

La suppression des vols entre 6h et 7h a une forte influence sur les contours de bruit car plus de la moitié des vols de nuit (au sens de la métrique Lnight) ont lieu dans cette tranche horaire. En revanche, pour l'aéroport,

c'est à partir de 6h qu'il passe en exploitation de jour et c'est à ce moment que son activité devient importante. L'impact économique serait donc fort et en réalité un certain nombre de vols qui seraient annulés ne pourront pas être déplacés pendant la journée. Les compagnies de transport de passager auront du mal à maximiser leur nombre de rotations par jour.

7.7 *Scénario 2b* : Extension de la nuit opérationnelle de 06h00 à 07h00 et limite de 16 000 mouvements la nuit

7.7.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

La Commune de Woluwe Saint Pierre évoque les vols de nuit dans les solutions alternatives à analyser.

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem nous demandent « *d'envisager dans le volet « mesures alternatives » de son rapport final un scénario de fermeture du trafic aérien de nuit ou, à tout le moins, la fin progressive des vols de nuit d'ici 2025* ».

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées « *la réduction voire la suppression des vols de nuit (23h-07h) et l'extension totale ou partielle de la nuit opérationnelle (de 06h à 07h)* ». Il précise aussi que « *le trafic ne pourra pas dépasser les conditions d'exploitation du permis d'environnement actuel de l'aéroport délivré par la Région flamande (soit un maximum de 300.000 mouvements par an et de 16.000 mouvements de nuit)* ».

7.7.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les commentaires qui ont été fait pour le scénario précédent (scénario 2a) sont valables ici aussi. La limite de 16000 mouvements de nuit par an est définie dans le décret ministérielle comme applicable de 23h00 à 05h59. Pour ce scénario où la nuit opérationnelle est étendue jusqu'à 06h59, nous appliquons aussi cette limite du nombre de mouvements nocturnes jusqu'à 06h59.

7.7.3 Explication du scénario modélisé

Dans ce scénario, tous les vols qui ont eu lieu entre 06h00 et 06h59 ont été décalés dans la journée, à partir de 07h00, et un certain nombre d'opérations (environ 1000) qui avaient lieu entre 23h00 et 05h59, ont aussi été déplacées (en journée), de manière à ce que la limite des 16000 mouvements de nuit soit respectée. Comme pour le scénario précédent, c'est une hypothèse et dans la réalité tous les mouvements ne pourront pas être reportés.

7.7.4 Résultats de la modélisation

7.7.4.1 Contours Lden du scénario 2b

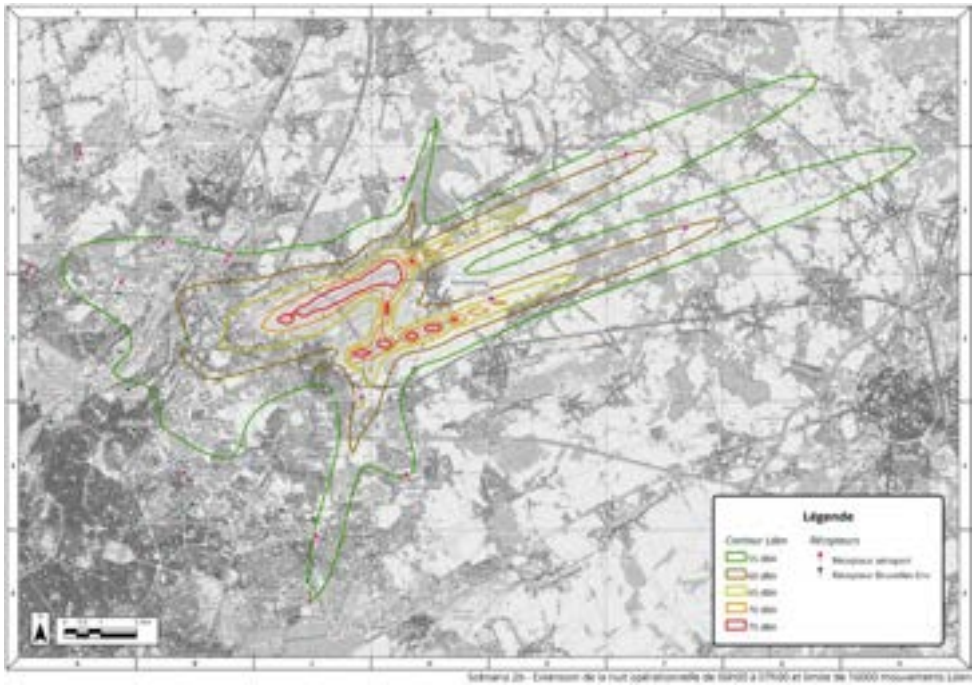


Figure 129 : Scénario 2b, Lden

7.7.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 2b avec la base

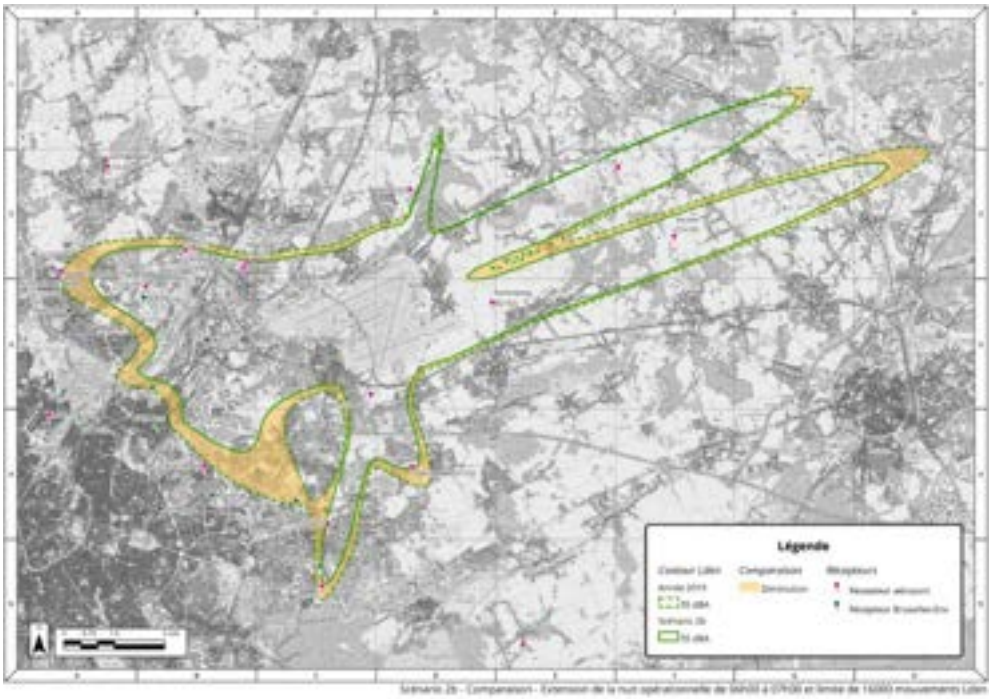


Figure 130 : Différence scénario 2b Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.7.4.3 Contours Lnight du scénario 2b

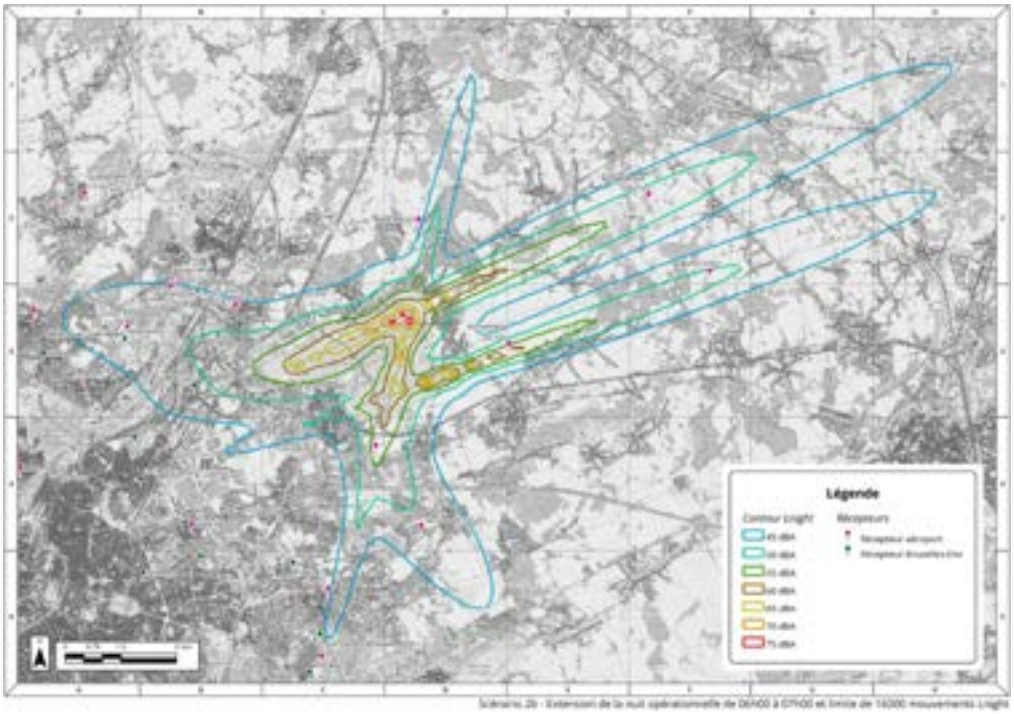


Figure 131 : Scénario 2b, Lnight

7.7.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 2b avec la base

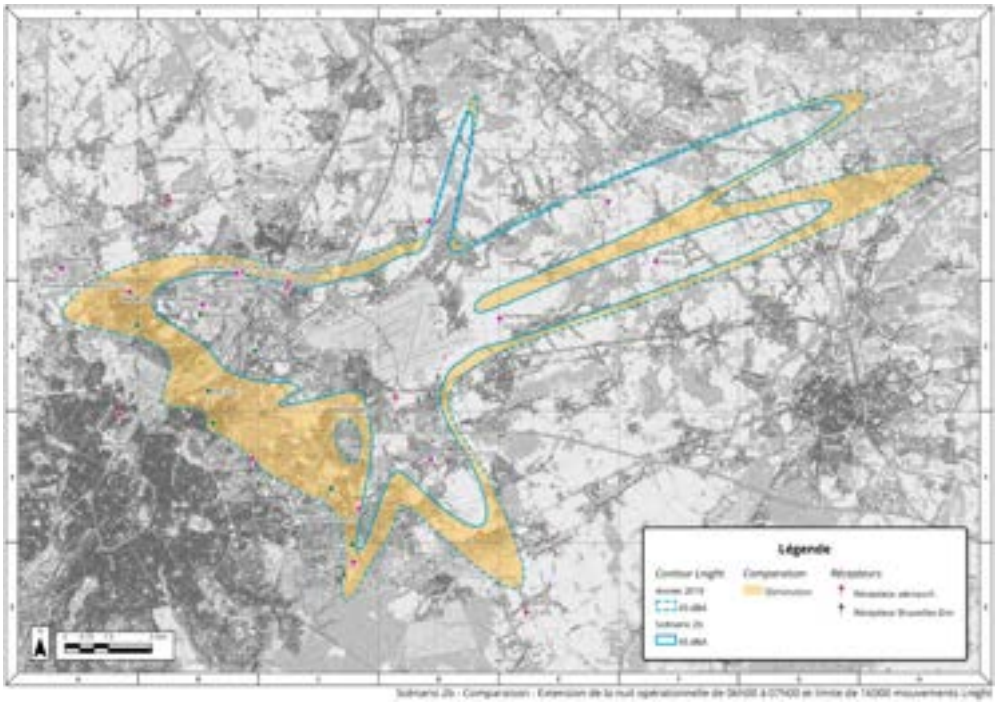


Figure 132 : Différence Scénario 2b Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.7.4.5 Contours N70 night du scénario 2b

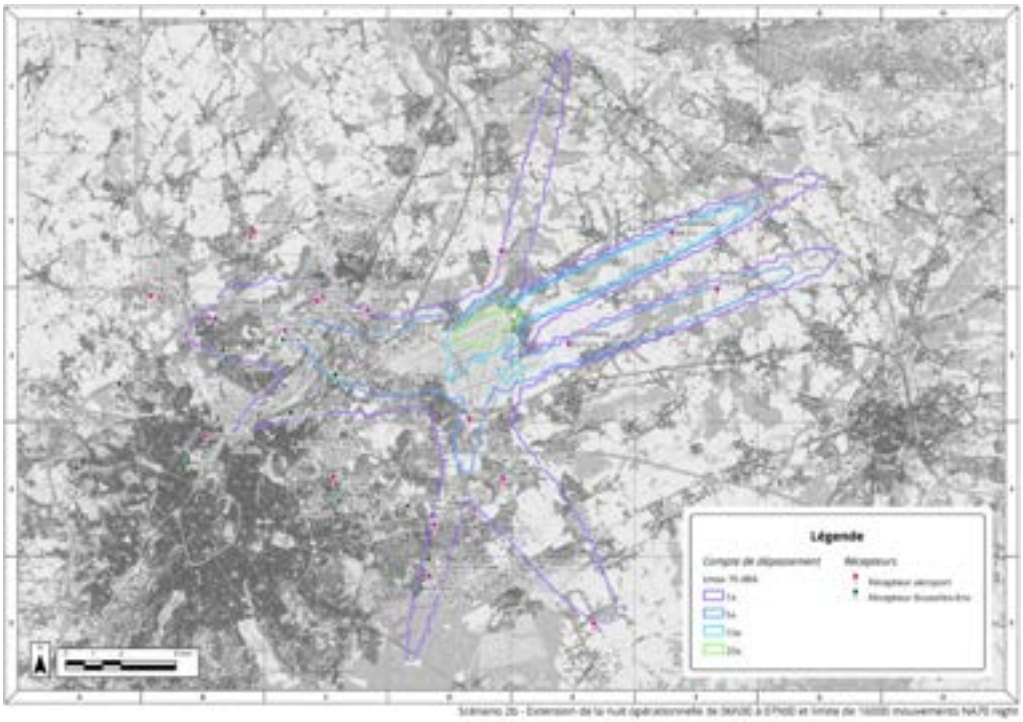


Figure 133 : Scénario 2b, N70 night

7.7.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 2b avec la base

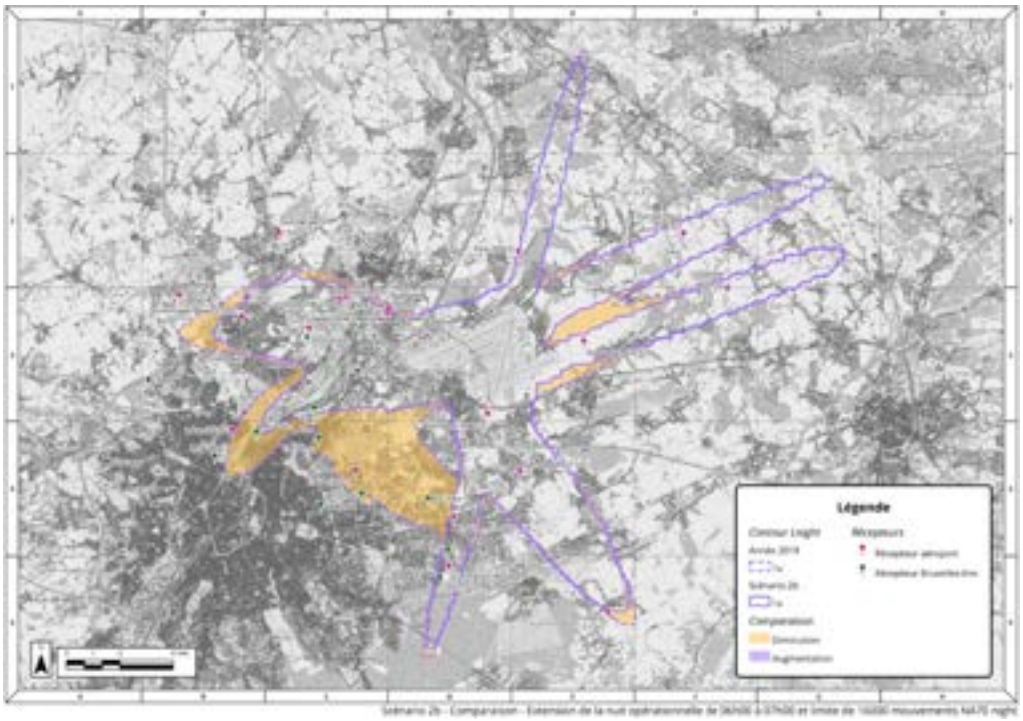


Figure 134 : Différence Scénario 2b night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.7.5 Analyse des résultats

Scénario 2b Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	86.3	-19.9%	72 122	-41.1%
Lnight	45	94.5	-41.3%	75 635	-65.0%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		216.7	+4.6%	338 901	+5.8%
N70 Day + Evening (5x)		149.3	+3.3%	308 216	+5.2%
N60 Night (10x)		67.9	-60.8%	35 217	-81.0%
N70 Night (1x)		110.2	-24.4%	120 433	-55.0%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		19 282		-41.1%	
HSD (Lnight 45 dBA)		11 934		-65.0%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Identique			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Certains vols ne pourront pas être reportés donc il y aura une légère diminution des émissions			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Charge de travail plus forte le matin			
Impact économique sur les compagnies		Fort			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Diminution des ressources			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Vols passagers + impactés (rotations des compagnies impactées			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 54 : Impacts du scénario 2b

L'ajout d'une limite annuelle de 16 000 vols la nuit (23h – 7h) par rapport au scénario précédent 2a contribue un peu plus à la réduction du bruit la nuit. Comme pour le scénario 2a, l'impact économique serait donc fort et en réalité un certain nombre de vols qui seraient annulés ne pourront pas être déplacés pendant la journée.

7.8 *Scénario 2c* : Suppression des vols de nuit

7.8.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

La Commune de Woluwe Saint Pierre évoque les vols de nuit dans les solutions alternatives à analyser.

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem nous demandent « *d'envisager dans le volet « mesures alternatives » de son rapport final un scénario de fermeture du trafic aérien de nuit ou, à tout le moins, la fin progressive des vols de nuit d'ici 2025* ».

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *De manière globale, Envisa peut-elle étudier l'impact qu'aurait la mise en œuvre de nuits silencieuses tous les jours de la semaine au lieu de 3x/semaine pendant la période de minuit à 6h du matin et de 23h à 6h30 du matin, ceci tant au niveau de l'aéroport, que des compagnies aériennes et des activités économiques en général ?* »

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées « *la réduction voire la suppression des vols de nuit (23h-07h) et l'extension totale ou partielle de la nuit opérationnelle (de 06h à 07h)* ». Il précise aussi que « *le trafic ne pourra pas dépasser les conditions d'exploiter du permis d'environnement actuel de l'aéroport délivré par la Région flamande (soit un maximum de 300.000 mouvements par an et de 16.000 mouvements de nuit)* ».

7.8.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Ce scénario est le cas extrême où tous les vols de nuit sont supprimés. Dans le cadre de ce scénario, la question doit être posée de la nature de cette suppression : s'agit-il d'un couvre-feu strict avec fermeture de l'aéroport ? Dans ce cas, l'aéroport ne pourrait plus servir de terrain de dégagement sur d'autres vols, et un appareil arrivant en retard n'aura plus la possibilité d'atterrir à destination s'il arrive après l'heure de mise en place du couvre-feu. Cette option est utilisée sur certains aéroports européens, comme l'aéroport d'Orly. Dans cet exemple, l'aéroport de Roissy à proximité reste cependant ouvert afin d'accueillir les avions arrivant après la fermeture d'Orly. En Belgique, les aéroports de Liège ou d'Ostende pourraient également servir d'alternative en cas de retard.

7.8.3 Explication du scénario modélisé

Dans ce scénario, les vols qui ont eu lieu entre 06h00 et 06h59 ont été décalés dans la journée, à partir de 07h00, et tous les autres vols de nuit ont aussi été déplacés en soirée et en journée (25% pour la soirée et 75% pour la journée), de manière à ce qu'il n'y ait aucune opération la nuit. Par conséquent il n'y a pas de contours pour les métriques L_{night}, $L_{max\ night}$ NA60 et $L_{max\ night}$ NA70.

7.8.4 Résultats de la modélisation

7.8.4.1 Contours Lden du scénario 2c

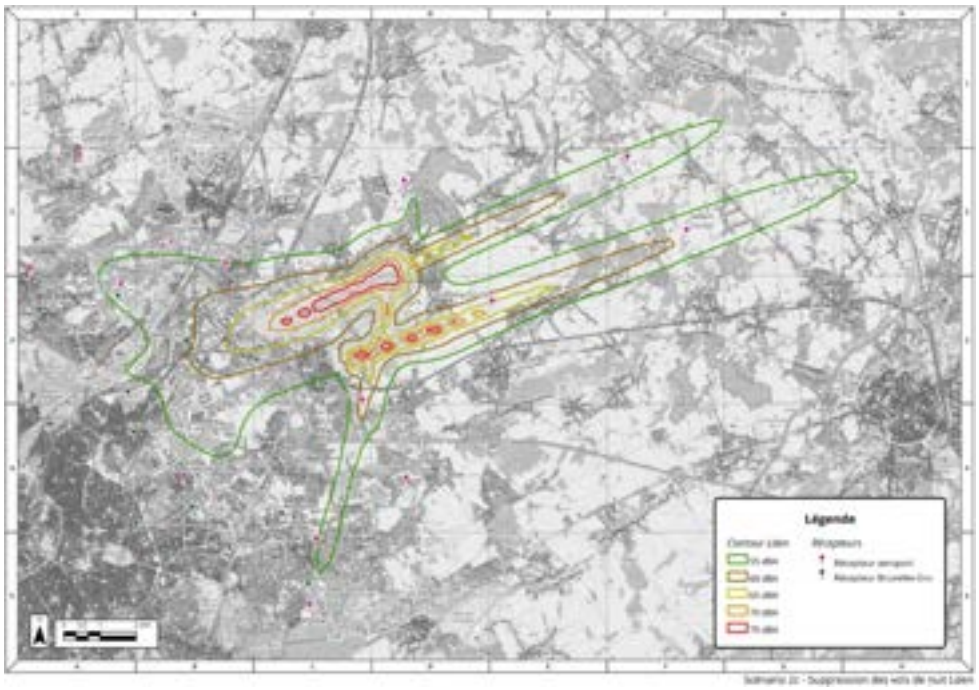


Figure 135 : Scénario 2c, Lden

7.8.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 2c avec la base

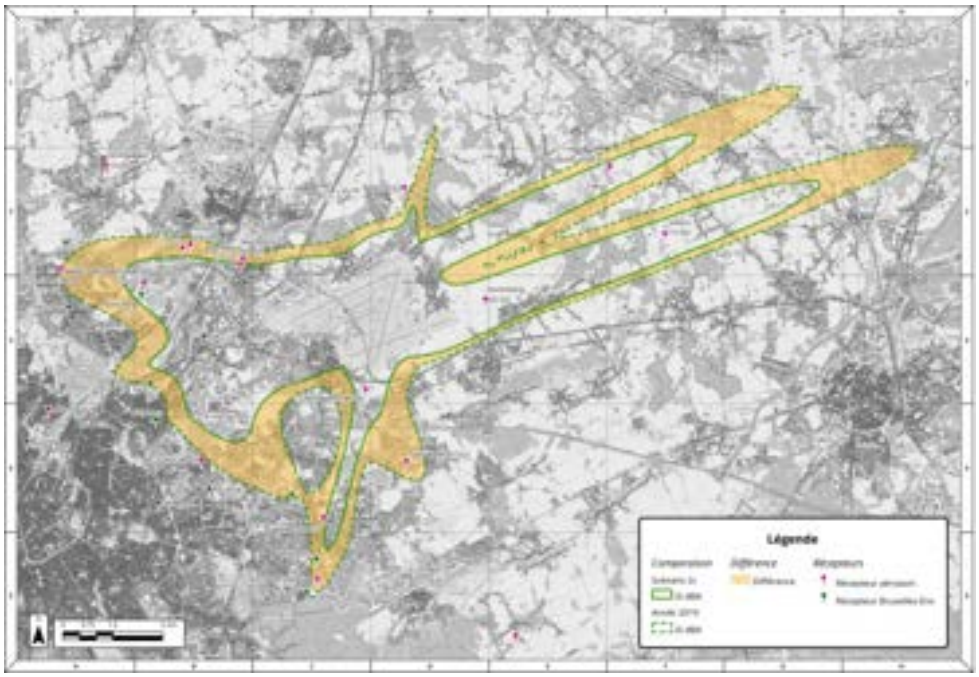


Figure 136 : Différence scénario 2c Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.8.5 Analyse des résultats

Scénario 2c Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	62.2	-42.3%	47 479	-61.3%
Lnight	45	0	-	0	-
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		229.7	+11.0%	356 562	+11.3%
N70 Day + Evening (5x)		158.8	+9.9%	323 902	+10.6%
N60 Night (10x)		0	-	0	-
N70 Night (1x)		0	-	0	-
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		12 693		-61.3%	
HSD (Lnight 45 dBA)		0			
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Changement prévisible			
Concentration des vols		Plus de vols en journée et en soirée			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Certains vols ne pourront pas être reportés donc il y aura une légère diminution des émissions			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Charge de travail plus forte le matin et le soir			
Impact économique sur les compagnies		Très fort			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Diminution des ressources			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Vols passagers et vols cargos + impactés (rotations des compagnies impactées)			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 55 : Impacts du scénario 2c

Dans ce scénario il n'y a pas de contours pour les métriques Lnight, N60 night et N70 night car il n'y a tout simplement pas de trafic aérien la nuit. Le report théorique de l'ensemble des vols de nuit en journée ou en soirée ne représente qu'une augmentation de 11% de la fréquence des survols jour+soir. Comme pour les scénario précédents 2a et 2b, en réalité un certain nombre de vols qui seraient annulés ne pourront pas être déplacés pendant la journée. Cela comprend aussi les vols cargos. L'attractivité de l'aéroport pour les compagnies de transport de fret deviendrait donc faible.

7.9 *Scénario 3* : la dispersion autour des trajectoires est réduite (moins de vectoring) en utilisant dans la modélisation seulement 2 sous trajectoires (2 subtracks)

7.9.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Ce scénario est une suggestion d'Envisa pour voir l'effet d'une dispersion réduite des trajectoires sur les contours de bruit. Il correspond tout de même à l'une des remarques du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale qui souhaite que soient étudiées des « *modifications du tracé des routes de départ : optimisation des itinéraires en termes de bruit (avec un suivi et un contrôle des trajectoires adéquats) et du nombre de personnes exposées;* ».

7.9.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Ce scénario implique que les procédures soient suivies plus précisément, avec moins de vectoring. On s'attend à ce que la dispersion réduite des trajectoires résulte en une réduction de la taille des contours de bruit.

Le vectoring, ou guidage radar, est utilisé par les contrôleurs aériens pour guider les avions en termes de cap, d'altitude et de vitesse. Les pilotes ne suivent donc plus les trajectoires initiales des procédures d'approche, mais sont généralement amenés directement sur un moyen d'interception de l'axe final de la piste. Pour les départs, le vectoring pur est moins utilisé, mais des « directes » vers des points peuvent être données afin de raccourcir les trajectoires.
Le vectoring est une des raisons qui peut expliquer pourquoi les avions ne suivent pas toujours les trajectoires prescrites. Il peut être initié par le contrôleur ou demandé par le pilote.

Il est important de comprendre que le vectoring est parfois absolument nécessaire d'un point de vue sécurité des vols. Par exemple, des trajectoires conflictuelles peuvent être séparées grâce à du vectoring. Un appareil trop rapide par rapport au précédent peut être éloigné grâce au vectoring. Le vectoring est un outil essentiel des contrôleurs aériens sans lequel leur travail au quotidien serait extrêmement plus compliqué.
Le vectoring ou l'attribution de routes directes est également utilisé pour raccourcir les trajectoires et réduire le temps de vol. Cependant, cela enlève les atouts des procédures qui sont conçues pour survoler des zones où la densité de population est plus faible et dans lesquelles les profils verticaux sont optimisées. Les bénéfices en termes de limitation du bruit sont donc perdus à cause du vectoring.

Priver totalement les contrôleurs et les pilotes de cet outil ne serait pas raisonnable d'un point de vue sécuritaire et opérationnel. Dans le cadre de ce scénario, nous envisageons cependant une diminution de son utilisation et donc plus de respect des trajectoires officiellement publiées, afin de réduire la dispersion des traces. Nous pensons que cette réduction de la dispersion aura un effet positif sur les contours de bruit.

Gardons également à l'esprit qu'il est impossible d'obtenir une dispersion nulle des traces radar. Même en suivant toujours la trajectoire publiée, les conditions météo, le type d'appareil et sa précision, ainsi que d'autres

contraintes extérieures ou spécifiques à un appareil provoquent une dispersion inévitable autour du tracé publié sur la carte de la procédure (voir la partie pédagogique sur la dispersion des trajectoires).

7.9.3 Explication du scénario modélisé

Par rapport au scénario de base, seulement 2 sous-trajectoires sont conservées (les 2 sous-trajectoires les plus proches de la backbone track). Les départs sont représentés en bleu et les arrivées en rouge ci-dessous.

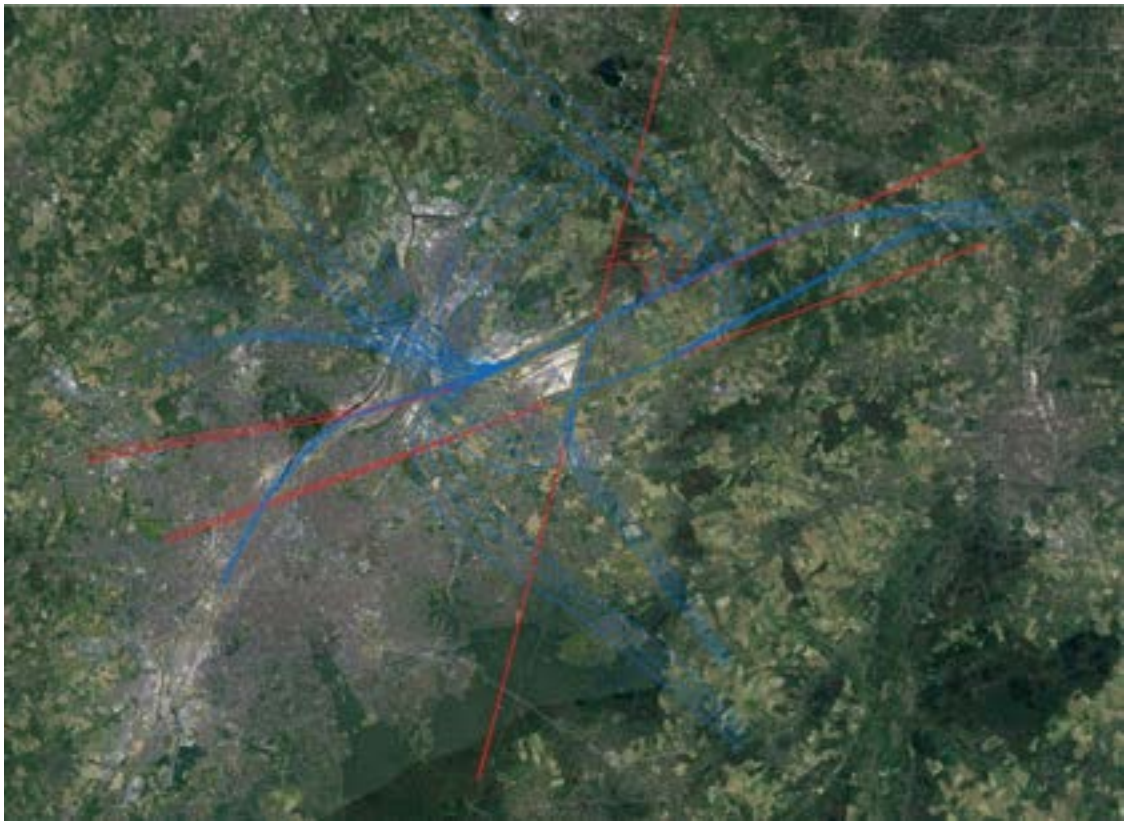


Figure 137 : Backbone tracks et subtracks pour les arrivées (rouge) et les départs (bleu) avec seulement 2 subtracks

Le pourcentage des opérations sur les trajectoires devient :

- 68,26% pour la backbone track
- 15,87% pour chacune des 2 subtracks

7.9.4 Résultats de la modélisation

7.9.4.1 Contours Lden du scénario 3

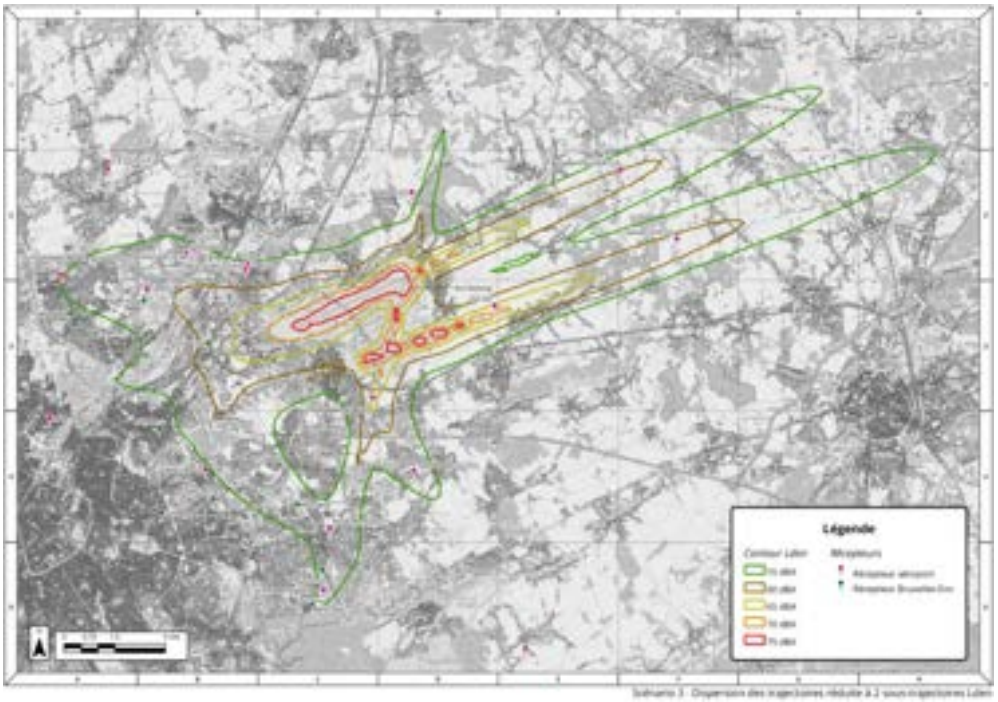


Figure 138 : Scénario 3, Lden

7.9.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 3 avec la base

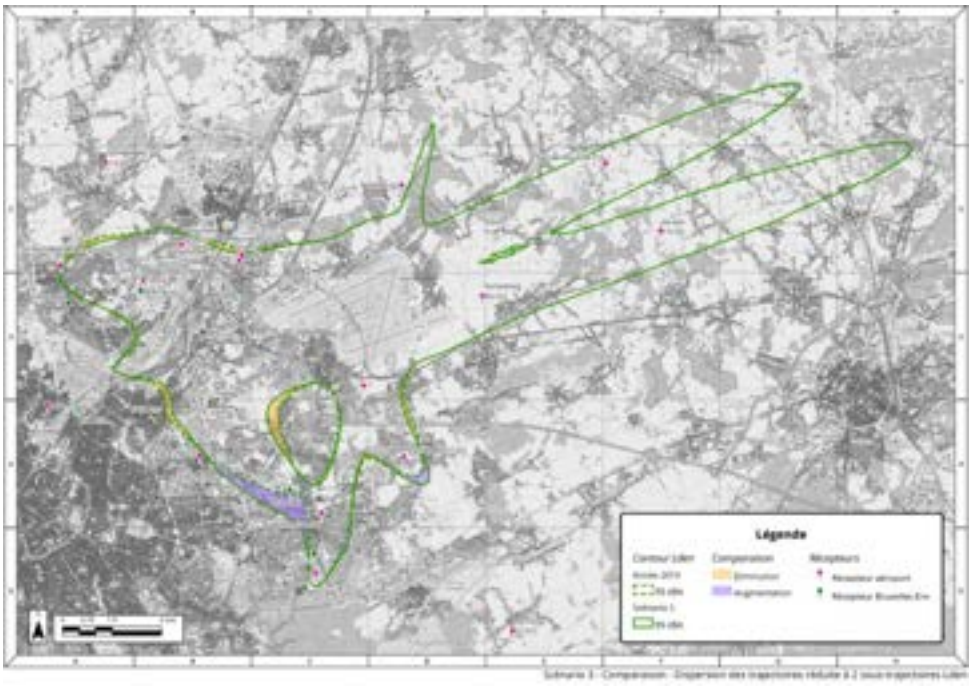


Figure 139 : Différence Scénario 3 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.9.4.3 Contours Lnight du scénario 3

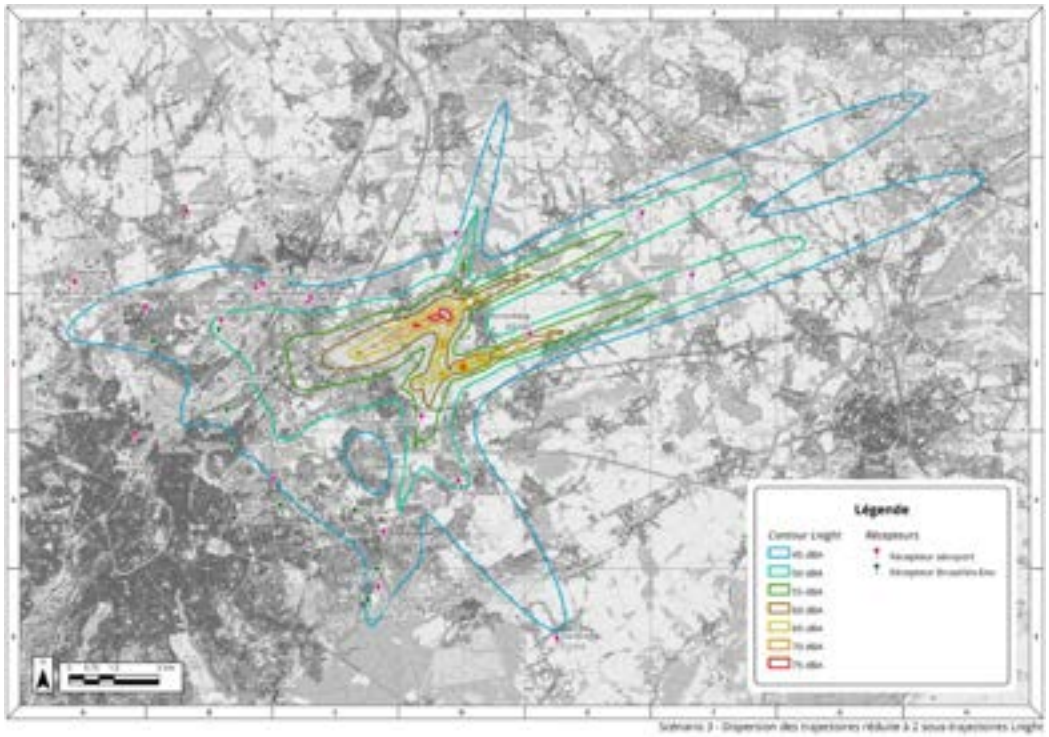


Figure 140 : Scénario 3, Lnight

7.9.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 3 avec la base

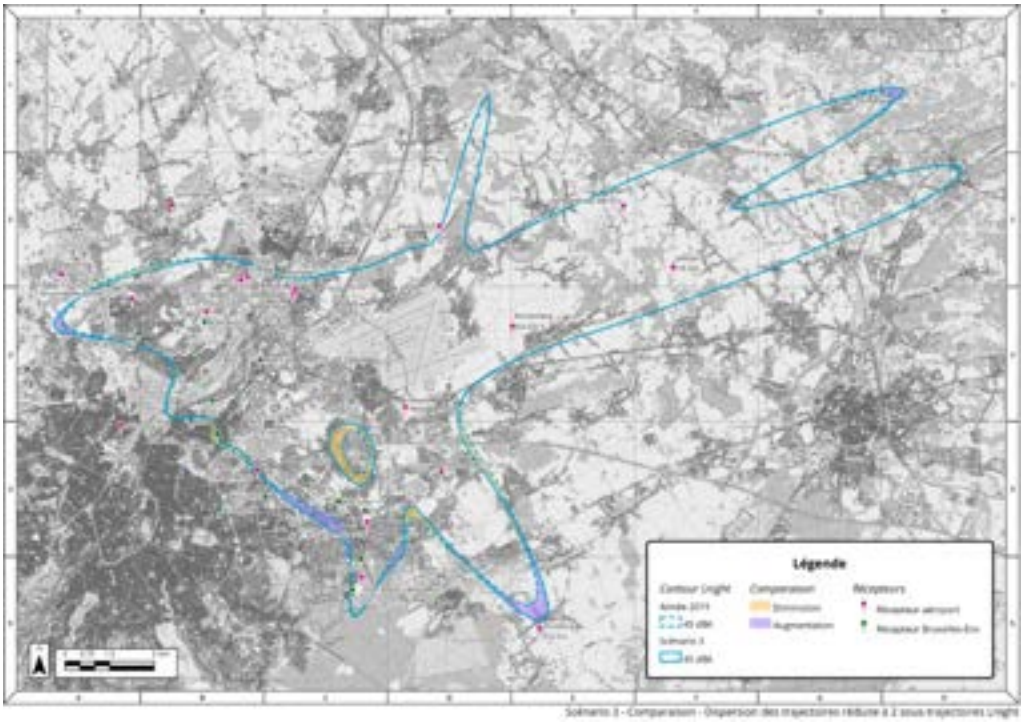


Figure 141 : Différence Scénario 3 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.9.4.5 Contours N70 night du scénario 3

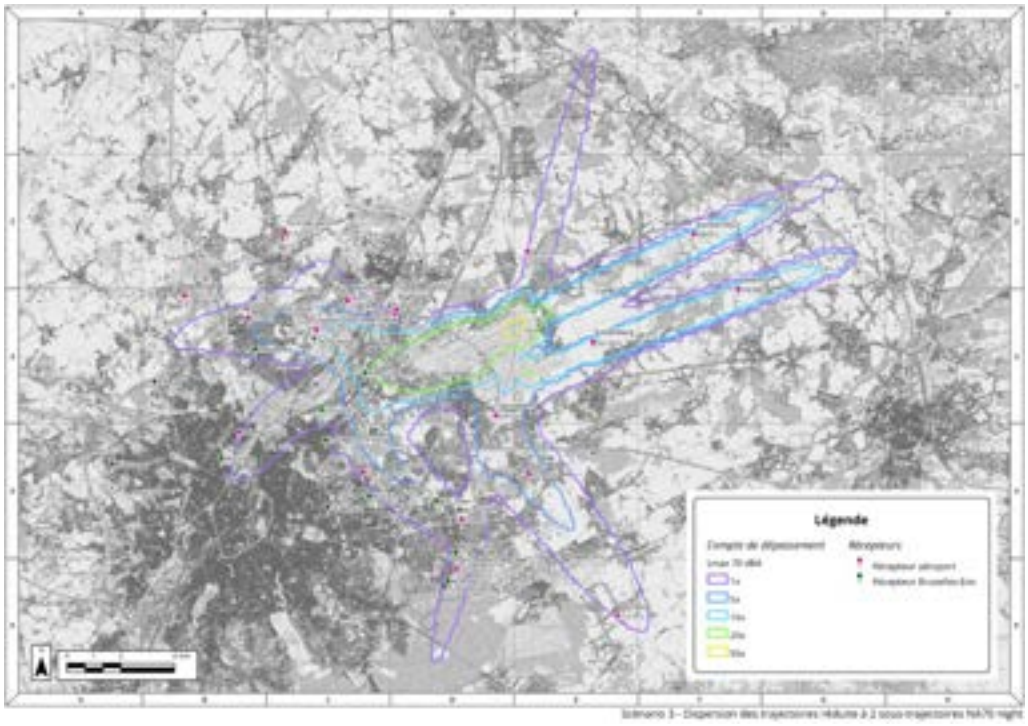


Figure 142 : Scénario 3, N70 night

7.9.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 3a avec la base

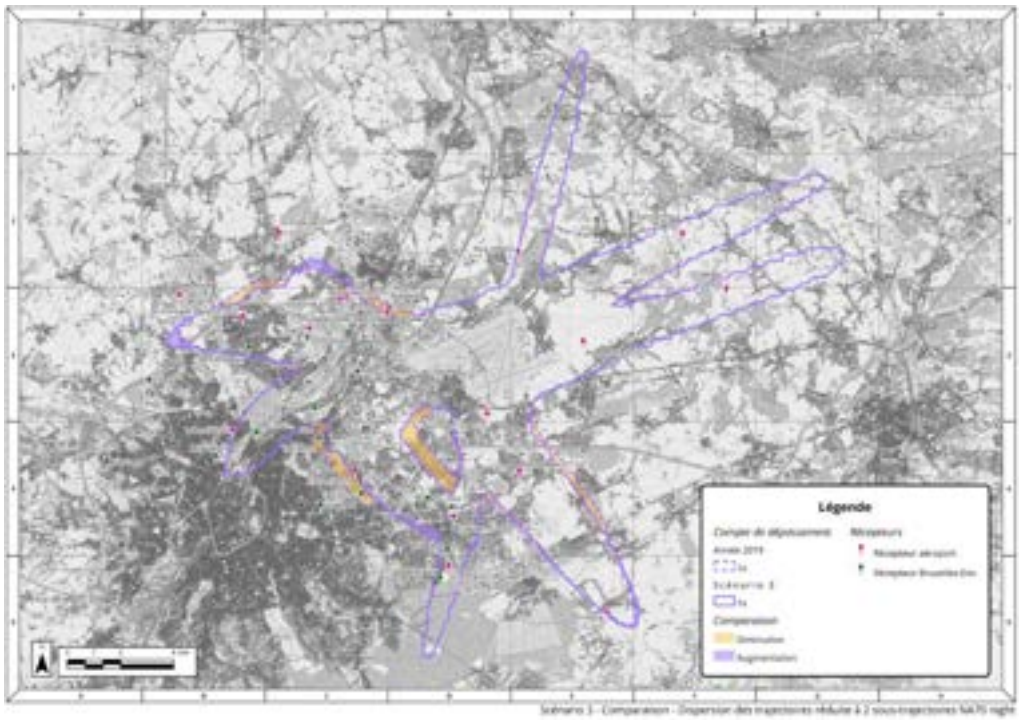


Figure 143 : Différence Scénario 3 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.9.5 Analyse des résultats

Scénario 3 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	107.7	+0.1%	123 444	+0.7%
Lnight	45	160.1	-0.5%	211 551	-2.0%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		203.5	-1.7%	304 573	-5.0%
N70 Day + Evening (5x)		140.4	-2.9%	261 243	-10.8%
N60 Night (10x)		179.6	+3.6%	190 798	+3.0%
N70 Night (1x)		140.1	-3.9%	238 327	-10.9%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		33 002		+0.7%	
HSD (Lnight 45 dBA)		31 870		-2.0%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Plus de prévisibilité des routes			
Concentration des vols		Plus concentrée (moins de dispersion)			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Moins complexe, charge de travail réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Moins complexe car moins de guidage			
Dépendance au type d'avion		Non			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 56 : Impacts du scénario 3

Dans la modélisation, la réduction du vectoring s'applique en réduisant la dispersion autour des trajectoires principales. L'effet est donc plus important pour les routes de départ qui sont à l'origine plus dispersées. On

n'observe pas de changement significatif pour les métriques Lden et Lnight, en revanche on peut voir une réduction de 10% pour les métriques N70 day-evening (5x) et N70 night (1x), ce qui veut dire que 10% de la population n'est plus touchée par plus de 5 évènements dont le niveau sonore maximale dépasse 70 dB(A) pendant le jour et le soir, et 10% de la population n'est plus touchée par 1 évènement dépassant 70 dB(A) la nuit. Dans la réalité, la diminution du vectoring doit aussi empêcher les quelques avions déviés en dehors des routes d'arrivée.

7.10 *Scénario 4* : la dispersion autour des trajectoires est réduite (moins de vectoring) en utilisant dans la modélisation seulement les trajectoires principales (backbone tracks)

7.10.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Ce scénario est une suggestion d'Envisa pour évaluer l'effet d'une dispersion réduite des trajectoires sur les contours de bruit. Il correspond tout de même à l'une des remarques du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale qui souhaite que soient étudiées des « *modifications du tracé des routes de départ : optimisation des itinéraires en termes de bruit (avec un suivi et un contrôle des trajectoires adéquats) et du nombre de personnes exposées ;* ».

7.10.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Ce scénario implique que les procédures soient suivies plus précisément, avec moins de vectoring. On s'attend à ce que la dispersion réduite des trajectoires résulte en une réduction de la taille des contours de bruit, qui serait encore plus marquée par rapport au scénario précédent.
Les remarques apportées au sujet du vectoring dans le scénario 3 précédent s'appliquent également ici et doivent être prises en compte par le lecteur.

7.10.3 Explication du scénario modélisé

Par rapport au scénario de base, seulement les trajectoires principales sont conservées (les backbone tracks). Les départs sont représentés en bleu et les arrivées en rouge ci-dessous.

Figure 144 : Backbone tracks uniquement pour la modélisation du scénario 4

Le pourcentage des opérations sur les trajectoires est alors de 100%.

7.10.4 Résultats de la modélisation

7.10.4.1 Contours Lden du scénario 4

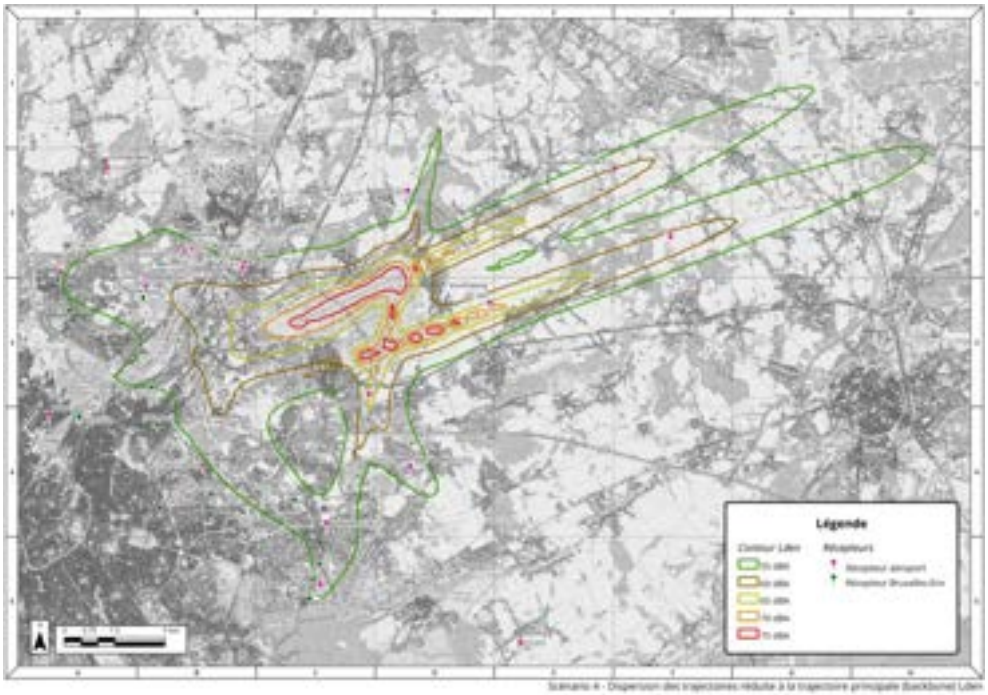


Figure 145 : Scénario 4, Lden

7.10.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 4 avec la base

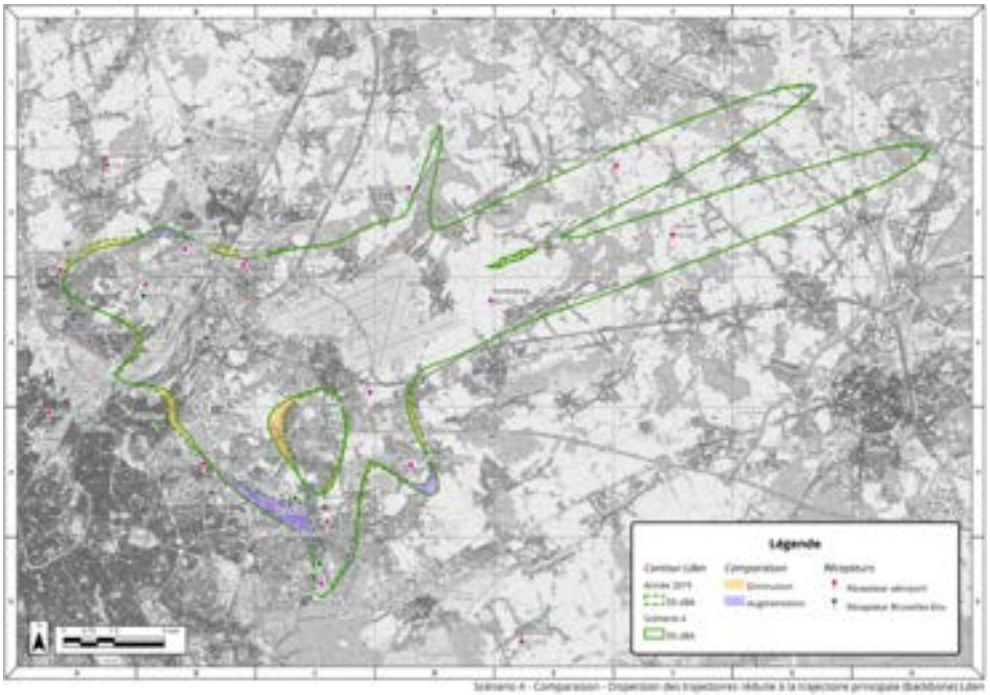


Figure 146 : Différence scénario 4 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.10.4.3 Contours Lnight du scénario 4

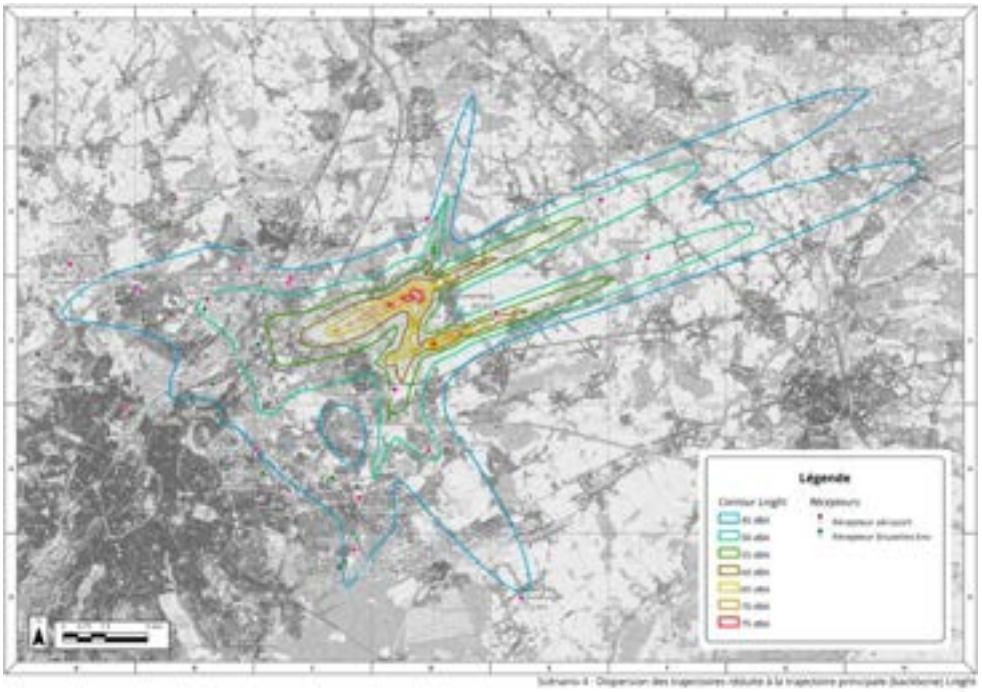


Figure 147 : Scénario 4, Lden

7.10.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 4 avec la base

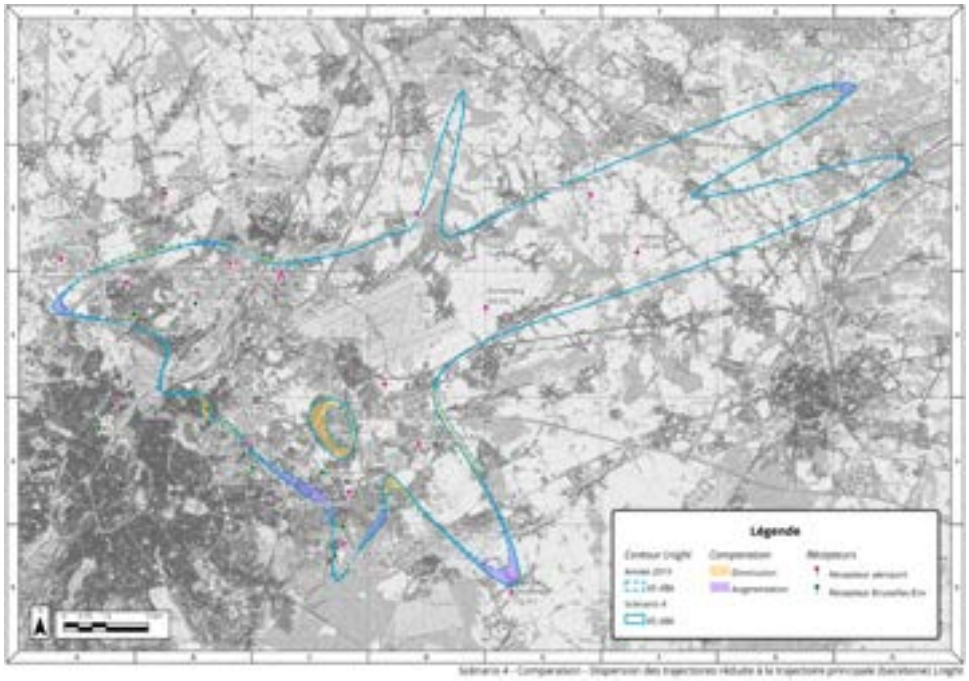


Figure 148 : Différence Scénario 4 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

Contours N70 night du scénario 4

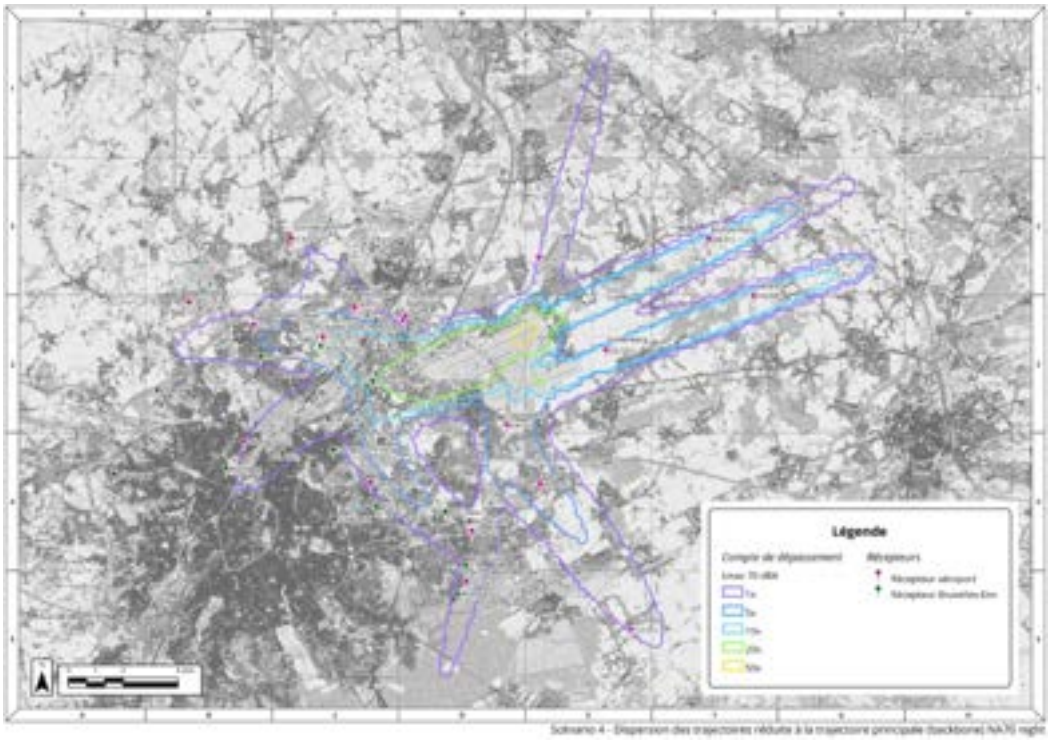


Figure 149 : Scénario 4, N70 night

7.10.4.5 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 4 avec la base

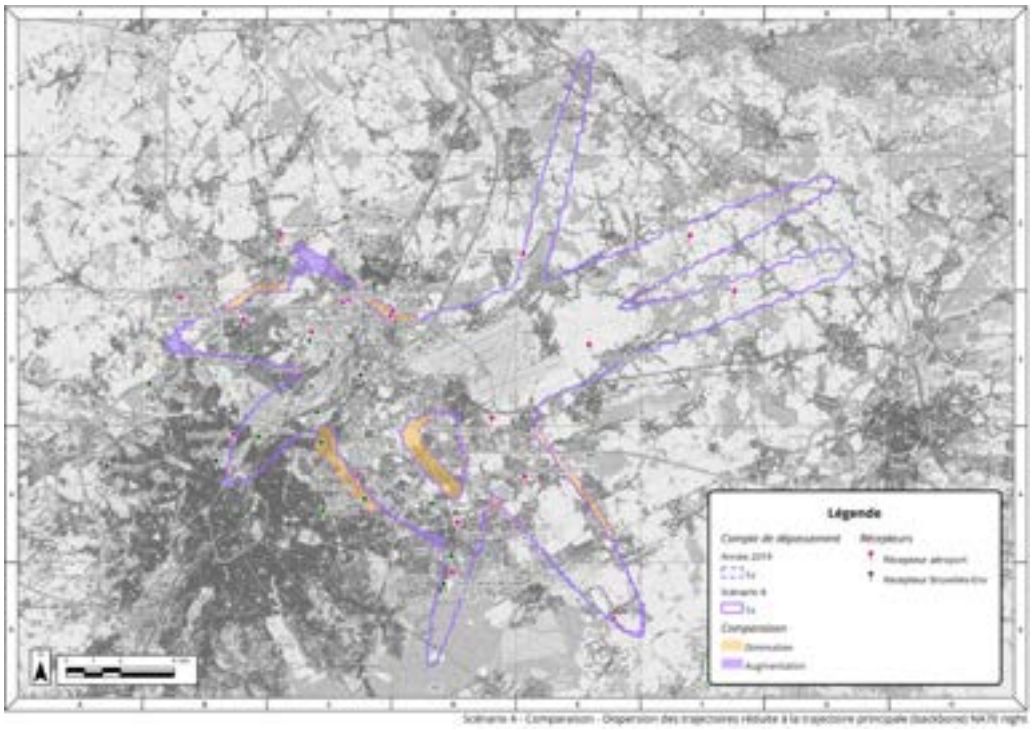


Figure 150 : Différence Scénario 4 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.10.5 Analyse des résultats

Scénario 4 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	107.4	-0.3%	122 263	-0.2%
Lnight	45	159.5	-0.9%	209 151	-3.1%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		201.5	-2.7%	299 282	-6.6%
N70 Day + Evening (5x)		139.6	-3.4%	250 384	-14.5%
N60 Night (10x)		179.1	+3.3%	190 315	+2.7%
N70 Night (1x)		139.4	-4.4%	233 948	-12.6%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		32 687		-0.2%	
HSD (Lnight 45 dBA)		31 509		-3.1%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Plus de prévisibilité des routes			
Concentration des vols		Plus concentrée (moins de dispersion)			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Moins complexe, charge de travail réduite			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Moins complexe car moins de guidage			
Dépendance au type d'avion		Non			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 57 : Impacts du scénario 4

Ici par rapport au scénario précédent, un suivi encore plus rigoureux des routes de départ n'améliore qu'un petit peu le nombre de personnes exposées au bruit. Le respect des routes établies empêcherait néanmoins les

survols anormaux de se produire. Comme pour le scénario précédent, la charge de travail pour les contrôleurs est allégée.

7.11 *Scénario 5* : Décollage de la piste 25R depuis le seuil physique de la piste

7.11.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé que soit étudié : « *Le décollage de la 25R depuis le seuil physique de la piste applicable à certaines périodes de la journée et de la semaine et en fonction des configurations de pistes, et ceci en lieu et place du décollage depuis le seuil déplacé de la piste.* ; ».

Le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande également, dans sa lettre du 11 février 2021, que soient étudiées des « *modifications de l'utilisation des pistes au décollage* ».

7.11.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les courses de décollage sur la piste 25R s'effectuent à partir du seuil déplacé de la piste, ce qui évite de croiser la piste 01/19.

Si les décollages avaient lieu depuis le seul physique de la piste, c'est-à-dire 300 mètres plus tôt, comme sur la capture suivante, et si les avions utilisaient la même poussée, leur altitude serait plus haute par rapport à un décollage depuis le seuil déplacé. Cela aurait un impact positif sur le bruit (on s'attend à une réduction de la taille des contours).

Figure 151 : Seuil physique et seuil déplacé de la piste 25R

L'inconvénient est que pour rejoindre le seuil physique de la piste 25R, les avions doivent emprunter les taxiways W3 et W4, ce qui nécessite de traverser la piste 01/19 (voir capture ci-dessous). Pour les périodes où les pistes 25R et 19 sont utilisées conjointement, par exemple le lundi, mardi, mercredi et jeudi dans la nuit, ou le samedi et dimanche en journée, cela pourrait être problématique du point de vue de la capacité aéroportuaire. La solution serait alors d'utiliser la piste 25R pour tous les départs durant cette période, mais cela enlèverait la dispersion des décollages originalement voulue. Les communes au Sud de l'aéroport profiteraient néanmoins de ce changement.

Figure 152 : Taxiways menant à la piste 25R

Tout comme pour le scénario 1b1, dans la réalité, toutes les trajectoires ne seront pas « déplacées » de 300 m. En effet, chaque équipage a pour optique d'optimiser les performances de son appareil selon les conditions du jour afin de réduire la consommation de carburant et l'usure des moteurs. En décollant du bout de piste, la longueur de piste disponible augmente, et certains avions auront ainsi la possibilité d'appliquer une poussée plus réduite au décollage. Leur altitude par rapport à la situation actuelle évoluera moins, voire pas du tout. Cependant, comme la poussée sera légèrement réduite, le bruit généré sera relativement moins fort, ce qui aura quand même un impact positif. Il est cependant difficile d'estimer cette proportion.

7.11.3 Explication du scénario modélisé

Dans AEDT nous avons l'option de modifier le seuil déplacé de la piste, ce que nous avons fait en mettant la valeur à 0, pour que cela représente les décollages à partir du seuil physique de la piste. Cette modification s'applique à toutes les opérations, donc tous les décollages de la piste 25R ont été modélisés à partir du seuil physique de la piste dans ce scénario (soit 96 700 départs).

La proportion de vols utilisant la longueur de piste disponible supplémentaire pour réduire la poussée n'étant pas connu, nous la considérons nulle. Mais comme écrit précédemment, le bénéfice de cette réduction de poussée en termes de bruit compenserait le gain d'altitude qui ne serait pas atteint.

7.11.4 Résultats de la modélisation

7.11.4.1 Contours Lden du scénario 5

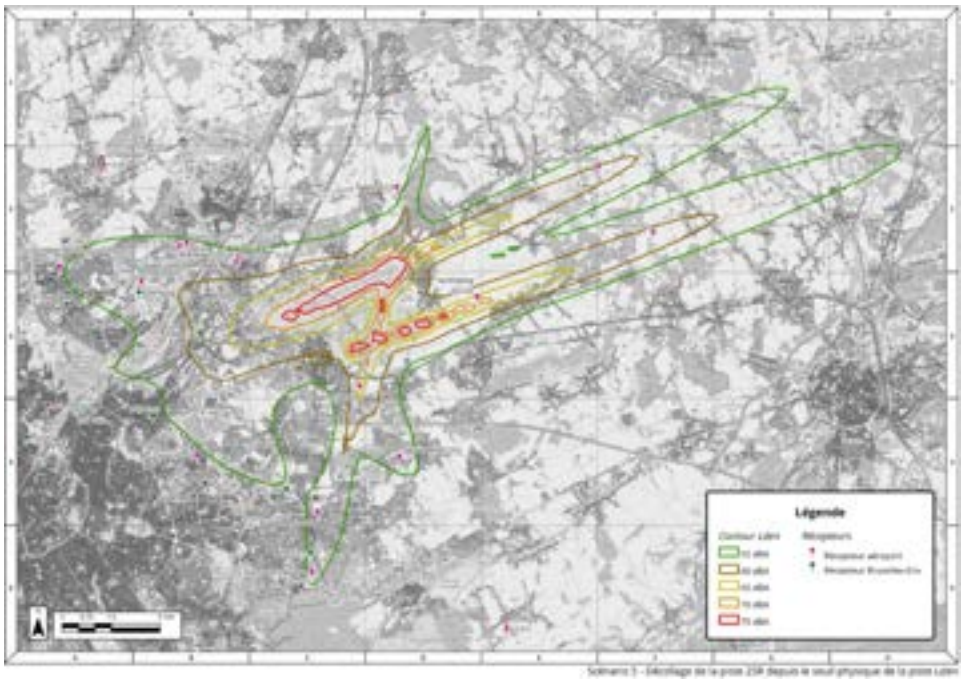


Figure 153 : Scénario 5, Lden

7.11.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 5 avec la base

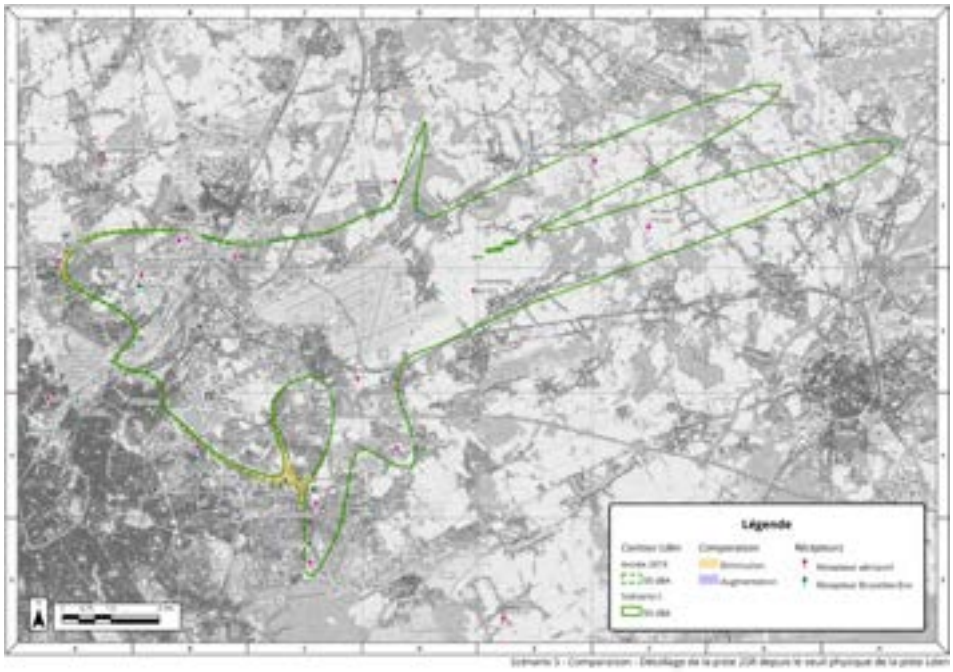


Figure 154 : Différence scénario 5 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.11.4.3 Contours Lnight du scénario 5

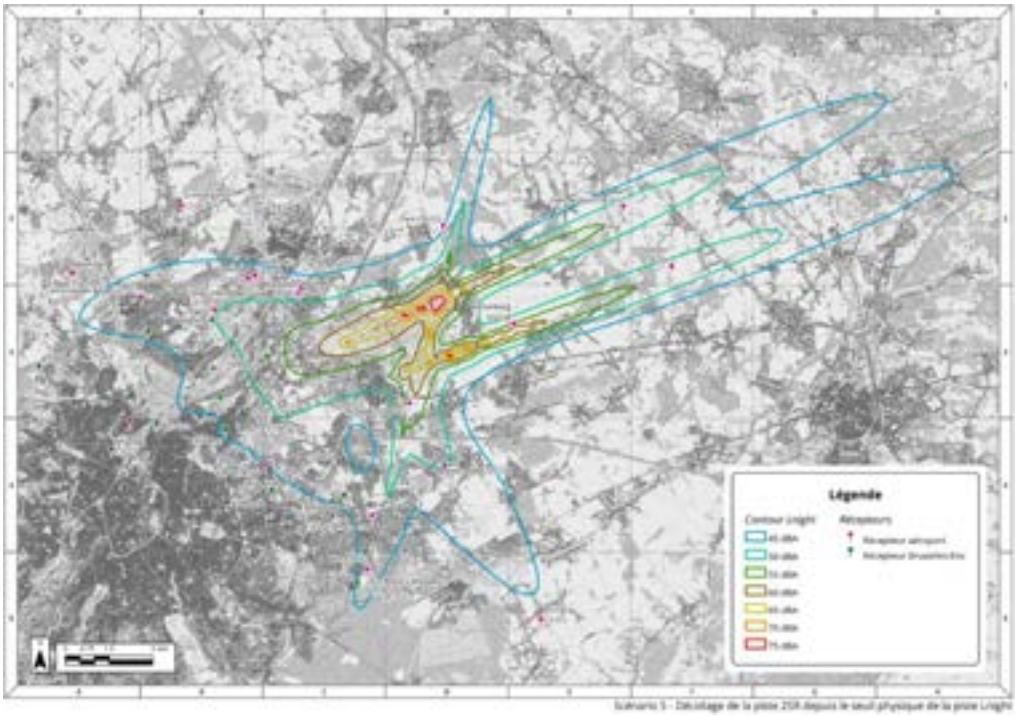


Figure 155 : Scénario 5, Lnight

7.11.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 5 avec la base

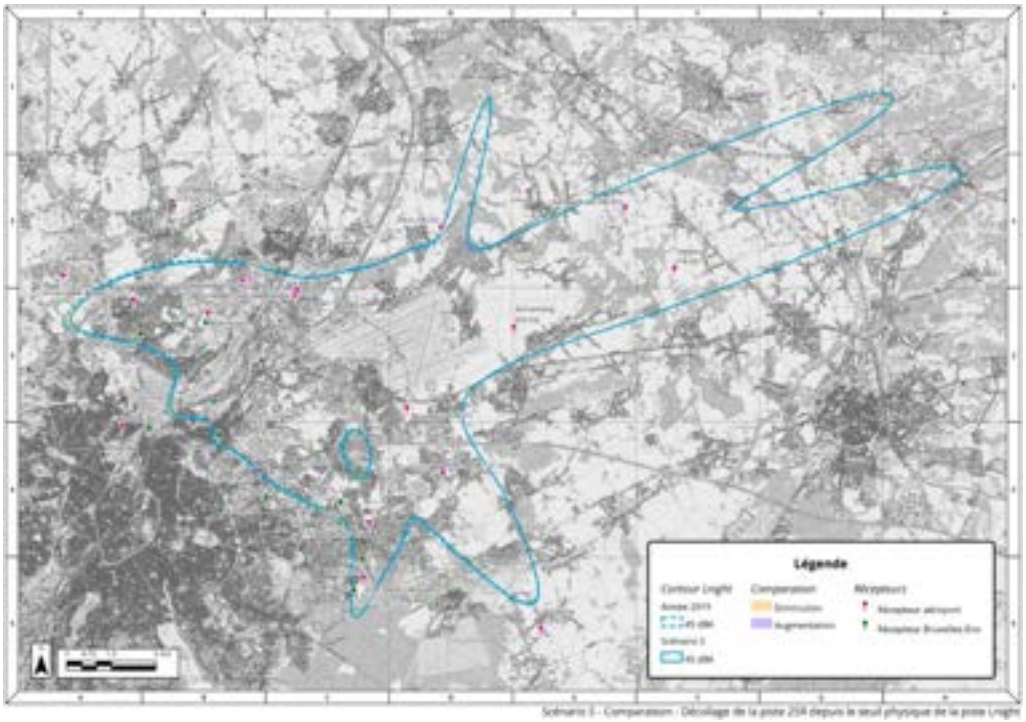


Figure 156 : Différence Scénario 5 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.11.4.5 Contours N70 night du scénario 5

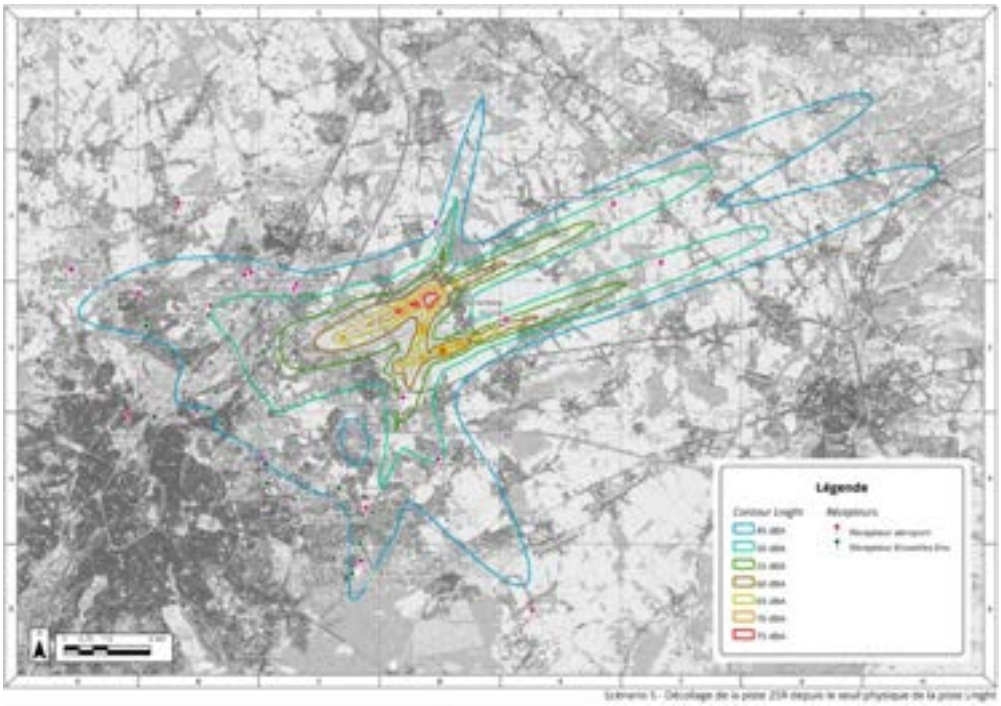


Figure 157 : Scénario 5, N70 night

7.11.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 5 la base

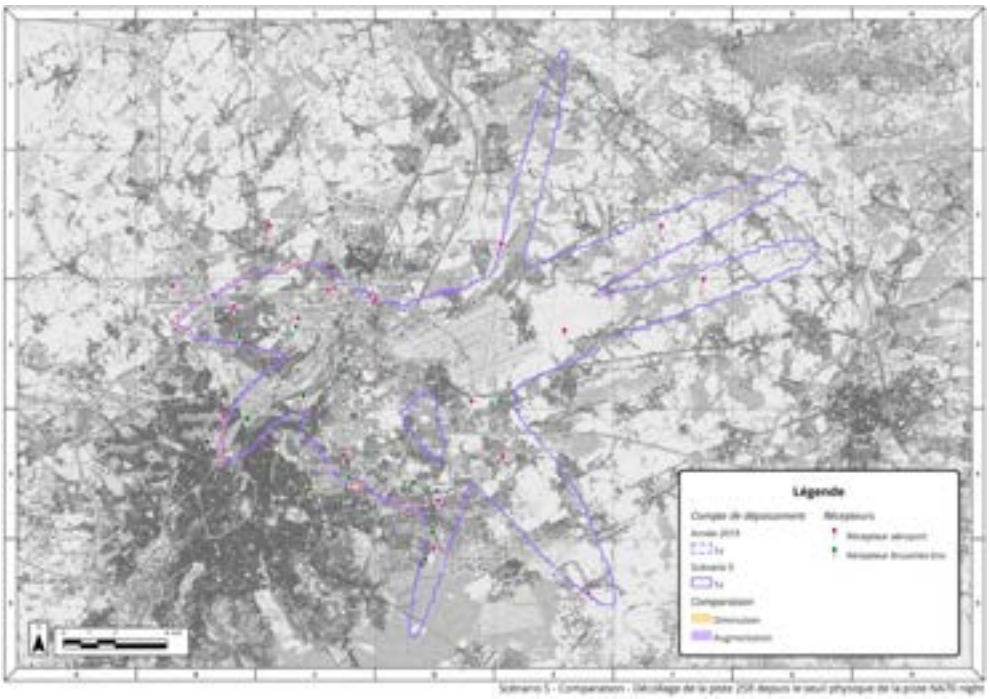


Figure 158 : Différence Scénario 5 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.11.5 Analyse des résultats

Scénario 5 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	106.0	-1.6%	113 077	-7.7%
Lnight	45	159.1	-1.1%	206 747	-4.2%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		206.2	-0.4%	319 018	-0.4%
N70 Day + Evening (5x)		141.4	-2.2%	282 947	-3.4%
N60 Night (10x)		172.9	-0.2%	184 161	-0.6%
N70 Night (1x)		143.1	-1.9%	253 312	-5.3%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		30 231		-7.7%	
HSD (Lnight 45 dBA)		31 146		-4.2%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Certains départs de la piste 19 pourraient être déplacés sur la piste sur la piste 25R ; la dispersion entre les pistes est réduite			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Réduite			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Identique			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Oui et choix de la configuration du décollage par le pilote			
Applicabilité					
Court-terme, de 0 à 5 ans					

Tableau 58 : Impacts du scénario 5

Les départs de la piste 25R à partir du seuil physique de la piste entraineraient une petite diminution du nombre de personnes exposées au bruit. Dans les périodes où les pistes 25R et 19 sont utilisées conjointement, il faudrait rabattre les départs de la piste 19 sur la 25R mais cela réduirait la capacité de la piste et la dispersion entre les pistes originalement voulue.

7.12 *Scénario 6* : Modernisation de la flotte

7.12.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé : « *pouvez-vous réaliser une étude comparative afin de vérifier l'impact positif que pourrait avoir des avions moins bruyants tels que l'Airbus 350 en remplacement des longs courriers habituels et l'Airbus 320neo en remplacement des avions actuellement utilisés (en fonction du pourcentage d'utilisation de ces avions dans la flotte globale. Par exemple par incrément de 10%)* ».

Ce scénario répond aussi à la question dans le même document : « *Quel est le type de flotte qui fréquente l'aéroport de Bruxelles-National ? Cette flotte est-elle stable ou en progression ? (Y a-t-il de plus en plus d'avions longs courriers, donc de plus gros avions au détriment de plus petits ces dernières années et quelle serait la tendance pour les prochaines années ?)* »

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem demandent à Envisa de prendre en compte « *le fait qu'il s'impose que les avions anciens et bruyants soient interdits de jour et de nuit* ».

7.12.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Il est difficile d'établir une prévision précise du nombre d'avions moins bruyants dans les années à venir. Pour modéliser ce scénario, nous avons estimé l'évolution pour chaque type d'appareil avec les données de trafic de 2017 et 2019.

Voici les 30 types d'avion les plus présents en 2017 et 2019, triés par ordre décroissant en 2019 :

	Code ICAO	Code ANP	Total 2017	Total 2019
1	A319	A319-131	59084	51844
2	A320	A320-211	43959	49975
3	B738	737800	29169	29595
4	CRJ9	CRJ9-ER	4608	11392
5	E190	EMB190	9624	8115
6	A333	A330-343	5079	5864
7	A321	A321-232	5194	5474
8	B737	737700	4130	4911
9	B734	737400	4337	4306
10	A332	A330-343	4347	4230
11	B752	757RR	3288	3527
12	A20N	A320-271N	342	3473
13	E145	EMB145	7498	2891
14	E195	EMB195	584	2533

15	A306	A300-622R	2705	2427
16	B789	7878R	99	2356
17	B763	767300	3469	2282
18	B788	7878R	2433	2090
19	DH8D	DHC830	5213	2085
20	BCS3	737500	64	2074
21	E75S	EMB175	0	2012
22	B77L	7773ER	1734	1999
23	B77W	7773ER	1072	1767
24	CRJX	CRJ9-LR	274	1597
25	B744	747400	2208	1500
26	B772	777200	1573	1464
27	A359	A350-941	556	1376
28	C56X	CNA55B	1423	1201
29	E75L	EMB175	106	1191
30	E135	EMB145	1484	1090

Tableau 59 : Types d'avion les plus présents en 2017 et 2019, triés par ordre décroissant en 2019

Les appareils de nouvelle génération vont incontestablement participer à la réduction des contours de bruit. Par exemple, les avions de nouvelle génération qui sont déjà présents dans les flottes tels que l'A320neo et le Boeing 737MAX (dans une certaine mesure en 2019) ont respectivement une réduction de 50% et 40% de leurs contours de bruit, par rapport à leurs versions précédentes (l'A320 et le 737).

7.12.3 Explication du scénario modélisé

Nous avons établi la tendance entre 2017 et 2019, pour chaque type d'avion, afin d'estimer la proportion de chaque avion telle qu'elle serait en 2025, mais en conservant le nombre total de vols en 2019 (c'est-à-dire 234 000). Nous avons aussi pris en compte la réintroduction du Boeing 737MAX, qui avait été arrêté en 2019.
Sources : Fleet Expansion - Lufthansa Group
https://www.boeing.com/features/2016/09/737max-noise-09-16.page

En 2019 à Bruxelles, la proportion d'avions de nouvelle génération (Airbus A320neo, A350, A380, 737Max, 787, …) était de 12%. Dans ce scénario, elle est de 28%. Cela correspond aux prévisions établies par Airbus dans son évaluation du marché mondial de l'aviation post Covid :

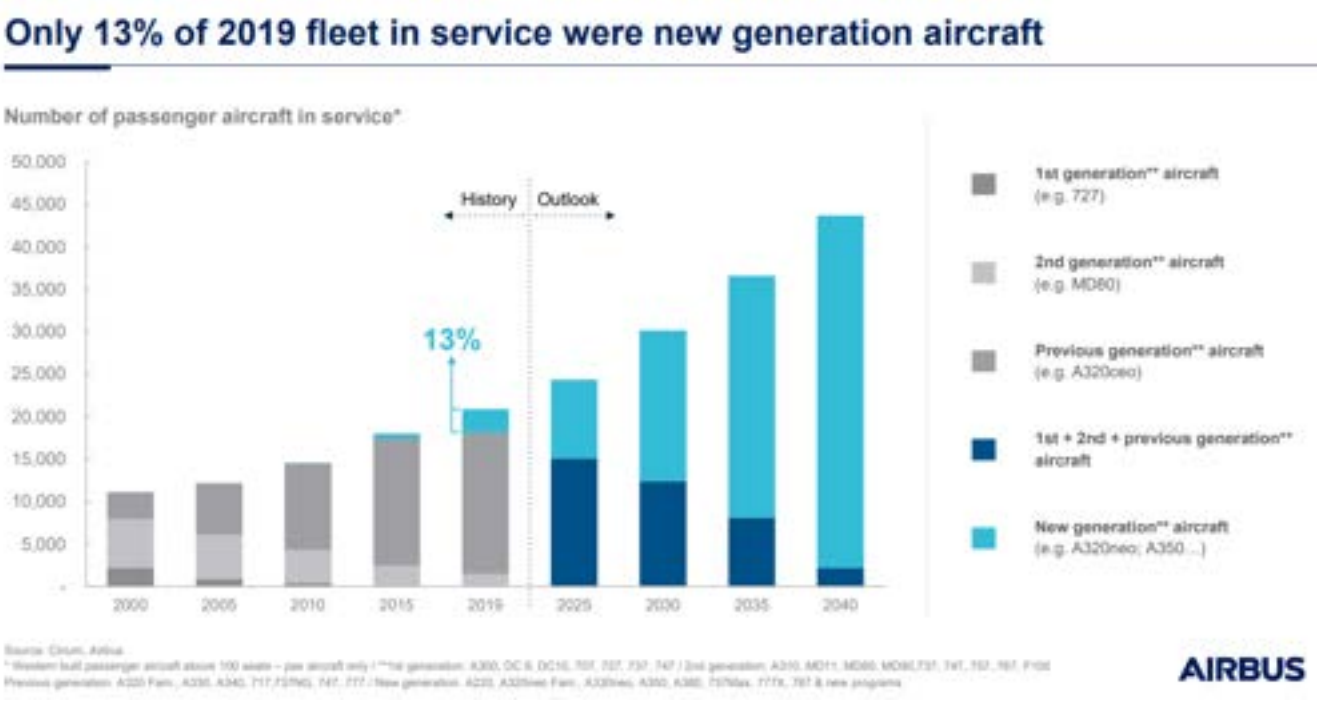


Figure 159 : Pourcentage d'avions de nouvelle génération dans les prochaines années

Source : https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2021-11/Airbus-Global-Market-Forecast-2021-2040.pdf

Dans l'étude d'Airbus, en 2019, 13% des avions faisaient partie de la nouvelle génération d'avions, et en 2025 ce nombre est estimé entre 30 et 35 %. Il comprend également les nouveaux programmes dont l'A330neo et le 777X, pour lesquels il n'y a pas encore de données de modélisation. Les anciennes générations d'avion disparaissent aussi et cela est pris en compte dans ce scénario.

Voici les 30 types d'avion les plus présents dans ce scénario, qui établit ce que la flotte pourrait être en 2025, triés par ordre décroissant :

	Code ICAO	Code ANP	Total 2025
1	A320	A320-211	53072
2	A319	A319-131	25044
3	B738	737800	24465
4	CRJ9	CRJ9-ER	24331
5	A20N	A320-271N	9747
6	A333	A330-343	9498
7	E75S	EMB175	9457
8	B789	7878R	8963
9	B38M	7378MAX	6961
10	E195	EMB195	6362
11	BCS3	737500	6134
12	B737	737700	5639
13	B77L	7773ER	5131
14	A321	A321-232	4967

15	CRJX	CRJ9-LR	4221
16	B734	737400	3346
17	B752	757RR	3331
18	E190	EMB190	3066
19	A359	A350-941	2923
20	A21N	A321-270N	2202
21	RJ85	BAE146	1457
22	A306	A300-622R	1304
23	F2TH	CL600	1231
24	B772	777200	918
25	C56X	CNA55B	807
26	FA7X	GIV	681
27	C68A	CNA680	656
28	C130	C130E	574
29	A310	A310-304	567
30	PC12	CNA208	527

Tableau 60 : Types d'avion les plus présents dans ce scénario à l'horizon 2025

7.12.4 Résultats de la modélisation

7.12.4.1 Contours Lden du scénario 6

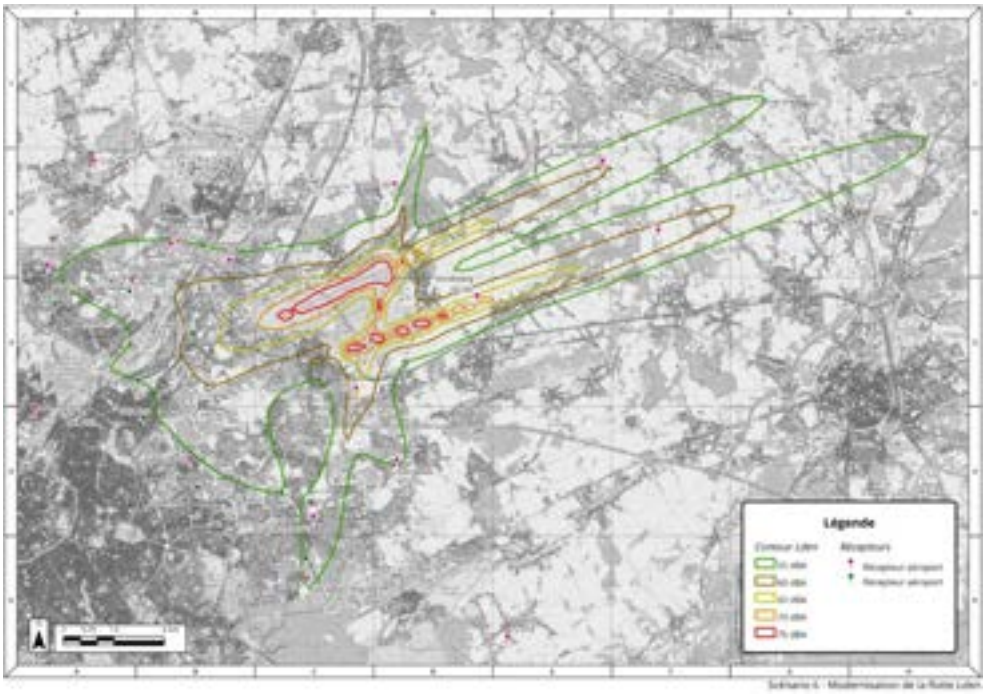


Figure 160 : Scénario 6, Lden

7.12.4.2 Comparaison du contour Lden 55db du scénario 6 avec la base

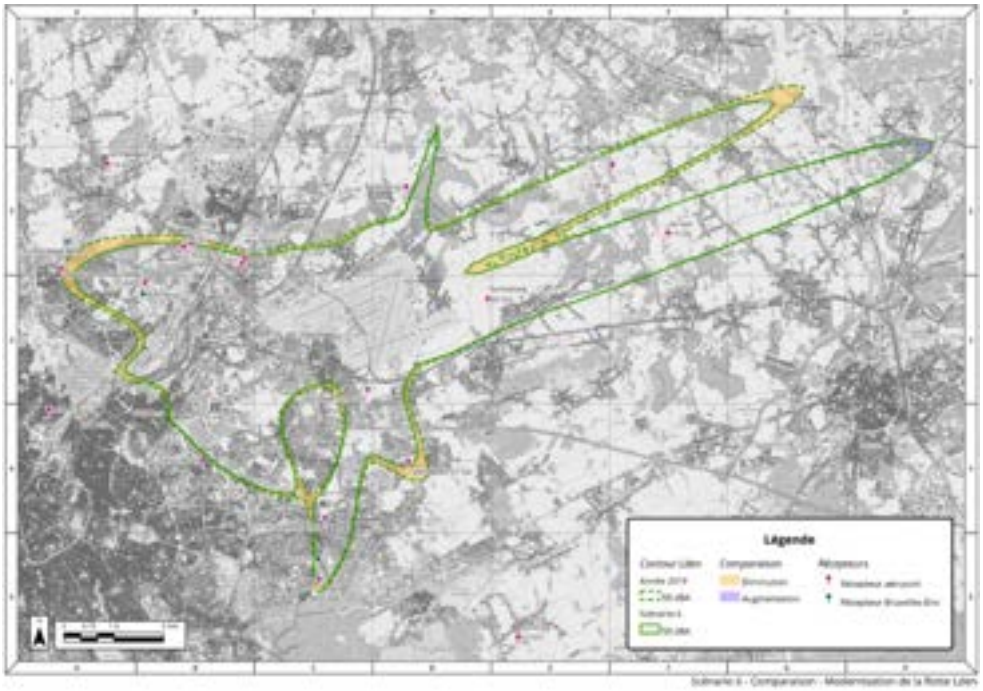


Figure 161 : Différence scénario 6 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.12.4.3 Contours Lnight du scénario 6

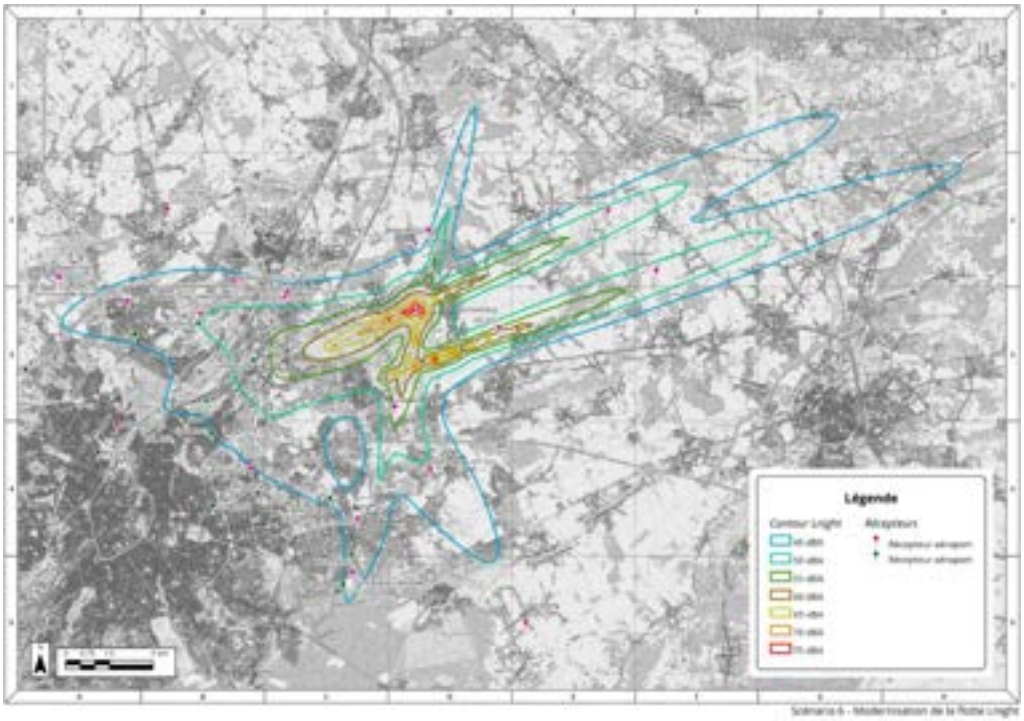


Figure 162 : Scénario 6, Lnight

7.12.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 6 avec la base

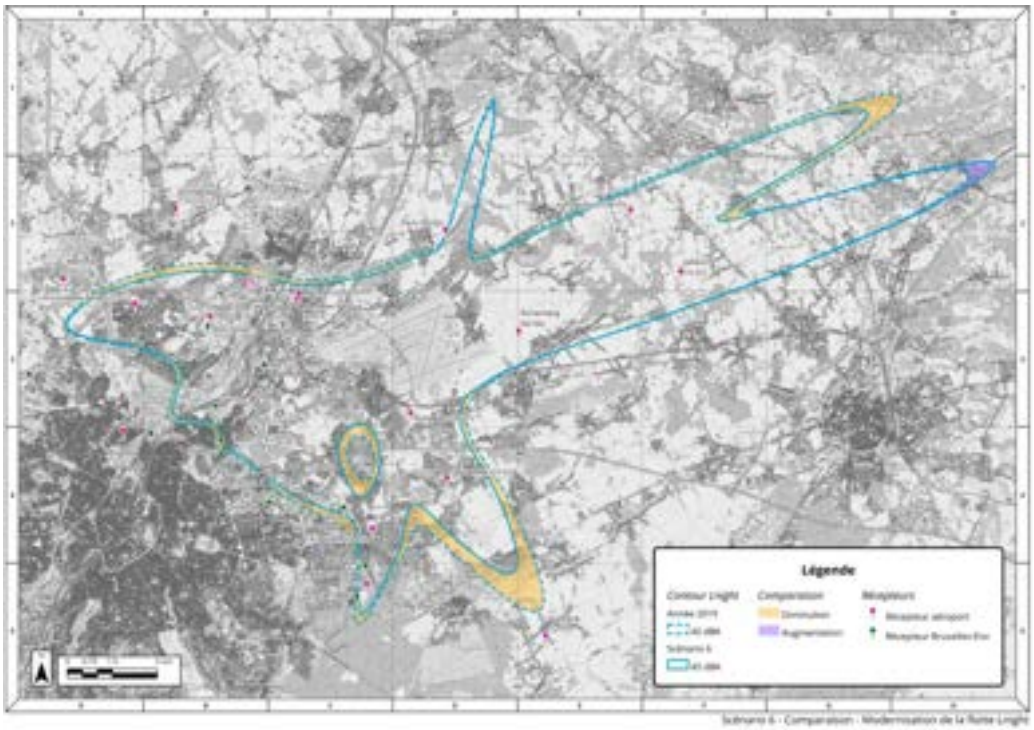


Figure 163 : Différence Scénario 6 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.12.4.5 Contours N70 night du scénario 6

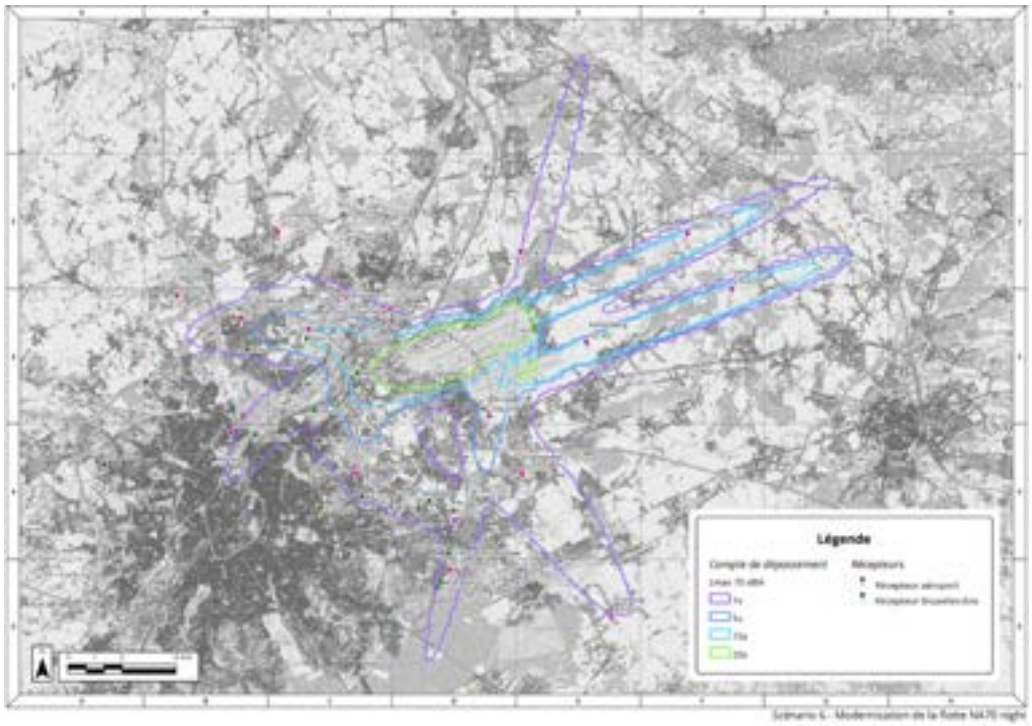


Figure 164 : Scénario 6, N70 night

7.12.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 6 avec la base

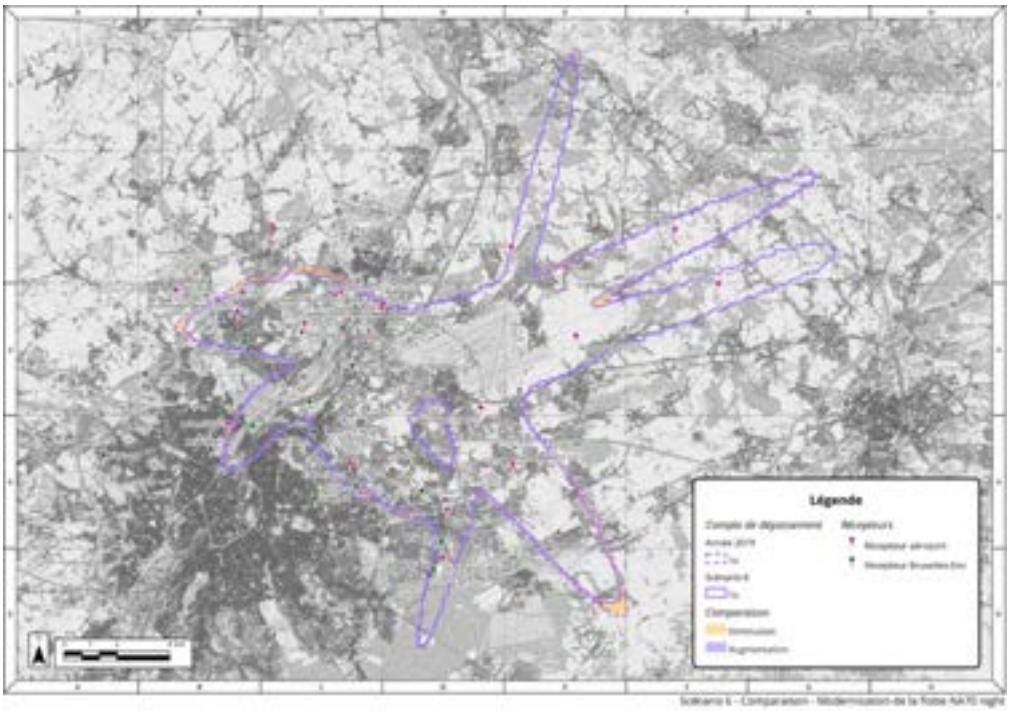


Figure 165 : Différence Scénario 6 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.12.5 Analyse des résultats

Scénario 6 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	98.6	-8.4%	102 937	-16.0%
Lnight	45	145.5	-9.6%	183 216	-15.1%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		199.9	-3.4%	312 743	-2.4%
N70 Day + Evening (5x)		135.1	-6.5%	269 985	-7.8%
N60 Night (10x)		172.9	-0.2%	174 517	-5.8%
N70 Night (1x)		136.9	-6.1%	245 192	-8.4%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		27 520		-16.0%	
HSD (Lnight 45 dBA)		27 602		-15.1%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Identique			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Réduite			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Identique			
Impact économique sur les compagnies		Investissements dans le renouvellement de leurs flottes Classement des compagnies les plus vertes à implémenter			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Non			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Oui			
Applicabilité					
Moyen-terme, 5 à 10 ans					

Tableau 61 : Impacts du scénario 6

La modernisation de la flotte a indéniablement un impact positif sur les contours de bruit. Pour les métriques Lden et Lnight, la population exposée serait réduite de plus de 15%, ce qui est notable. Les émissions de

polluants seront aussi réduites. Les compagnies peuvent être incitées à renouveler leurs flottes en adaptant les taxes au type d'avion. C'est un renouvellement qui est déjà commencé mais il peut être encore plus prononcé selon les actions de l'aéroport.

7.13 *Scénario 7* : Suppression des vols cargo

7.13.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Dans la lettre du Bourgmestre de Woluwe-Saint-Pierre, il est demandé que soit analysé la « *suppression des vols cargo* ».
Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande aussi que soit évaluées des mesures de restriction d'exploitation comme « *le type de vols (fret, complémentarité des aéroports belges)* ».

7.13.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les avions cargo font partie des appareils les plus bruyants. Leur suppression entrainerait forcément une réduction de la taille des contours de bruit. Il faudrait bien sûr que les autres aéroports belges les accueillent.

Par définition, les vols cargo opèrent principalement sur des tranches horaires nocturnes, comparés aux lignes commerciales régulières. Il est indéniable que leur suppression pur et simple entraînerait des réductions de bruit. Cependant, l'impact économique pour l'aéroport serait conséquent. Brussels-National dispose d'emplacements réservés à la pratique du cargo qui seraient laissés inoccupés et devraient être alloués à d'autres activités. L'activité cargo devrait être déroutée vers d'autres aéroports qui verraient le trafic augmenter tôt le matin et tard le soir. Des investissements devraient être entrepris afin de permettre l'accueil logistique de ce trafic sur les autres aéroports.

Il faut aussi noter que de plus en plus de vols transportent à la fois des passagers et du fret. C'est ce qui est appelé vol « belly-cargo » car le fret est stocké sous le pont principal de l'avion, dans son « ventre ». Les compagnies aériennes combinent ainsi l'activité cargo avec le transport de passagers pour atteindre un meilleur taux d'occupation de l'espace disponible lors d'un vol. Ainsi, au niveau mondial en 2019, il y a eu presque autant de kilomètres par tonne de fret effectués par des vols belly cargo que par des vols cargo dédiés (source : https://www.statista.com/statistics/535543/worldwide-freight-ton-kilometer-share-belly-cargo-and-main-cargo/). Seuls les vols cargos dédiés ont été supprimés dans la modélisation de ce scénario.

7.13.3 Explication du scénario modélisé

Pour modéliser ce scénario, nous avons retiré les types d'avions cargos de la base de données d'AEDT. C'est la seule information dont nous disposions pour les identifier. Voici la liste des types d'avion servant aux vols cargos/ au fret dans les données de l'année 2019 : A330-200F, B77L, A300-622R, B747-400, B747-800, C130E,

BAE146, A310-304, DHC8, C130, C130AD, MD82, MD83, MD9028. Au total, les opérations cargo/fret avec ces appareils représentent à peu près 9500 opérations en 2019.

7.13.4 Résultats de la modélisation

7.13.4.1 Contours Lden du scénario 7

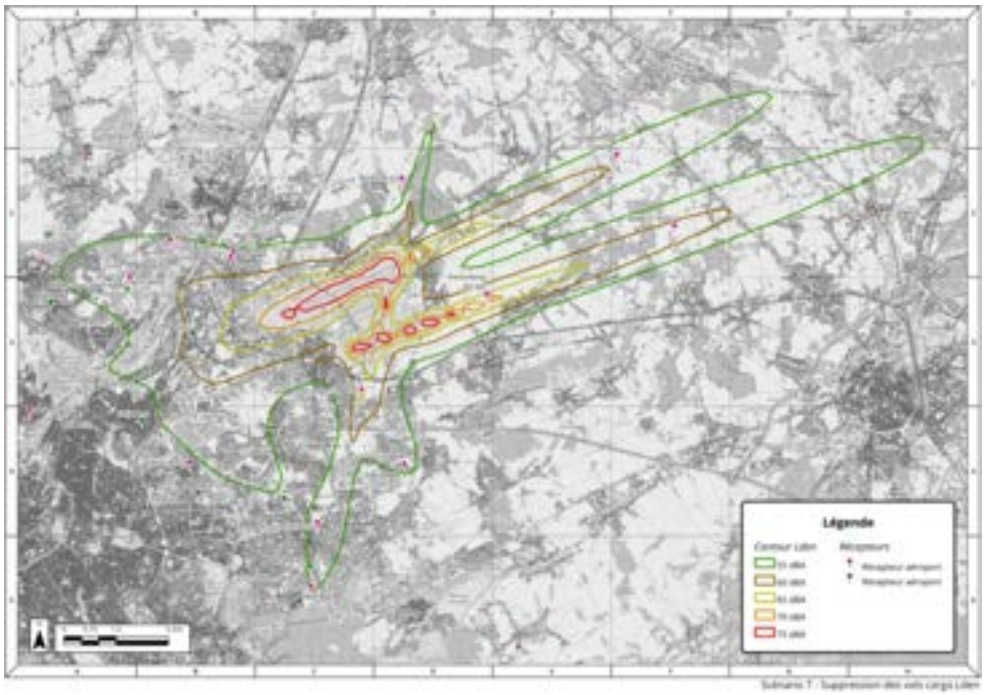


Figure 166 : Scénario 7, Lden

7.13.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 7 avec la base

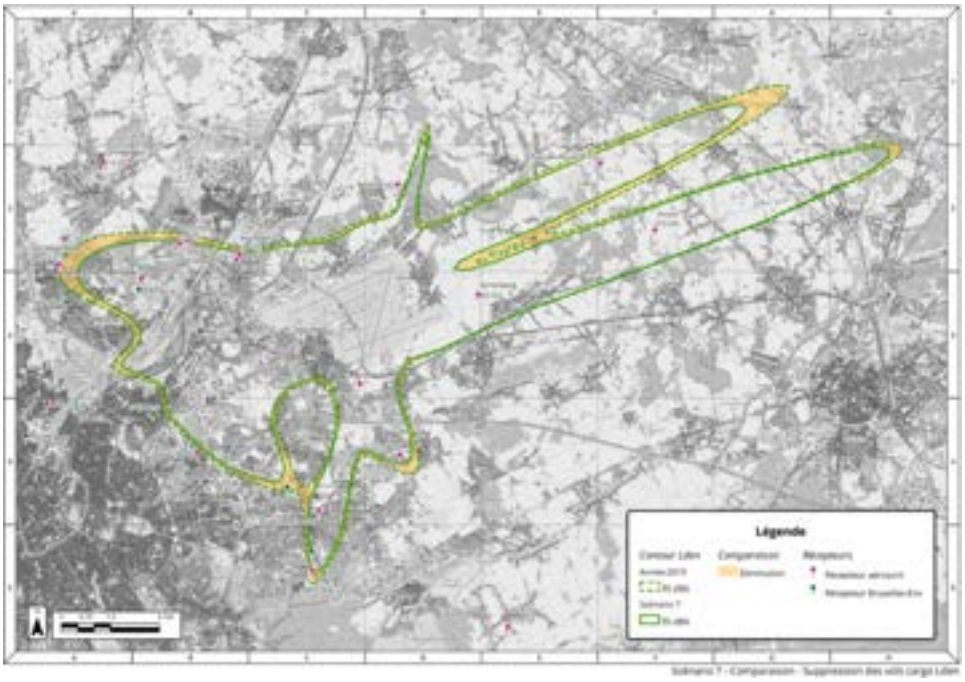


Figure 167 : Différence scénario 7 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.13.4.3 Contours Lnight du scénario 7

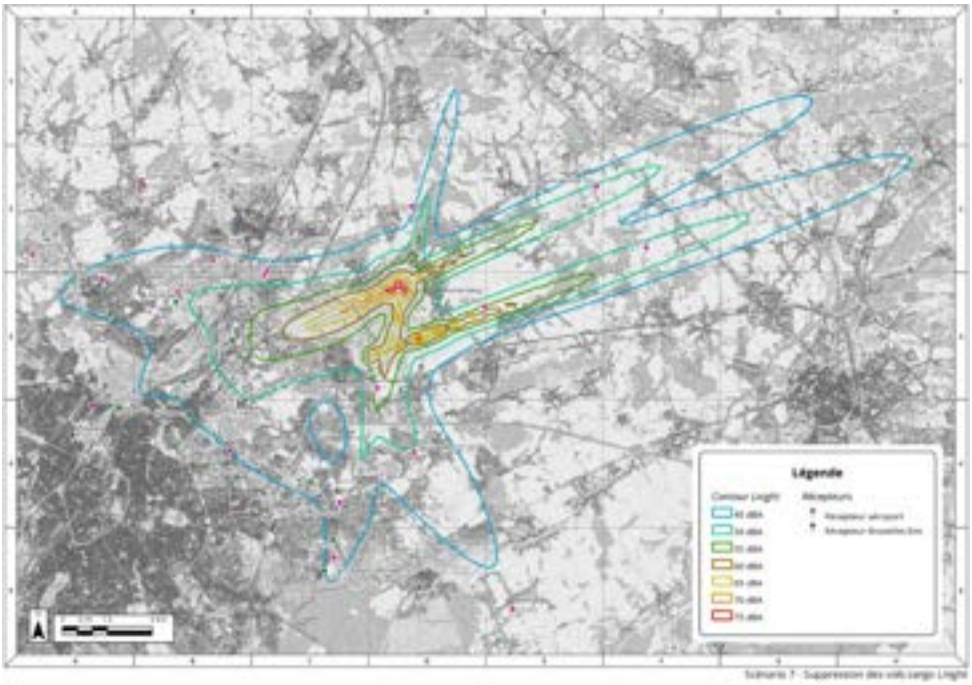


Figure 168 : Scénario 7, Lnight

7.13.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 7 avec la base

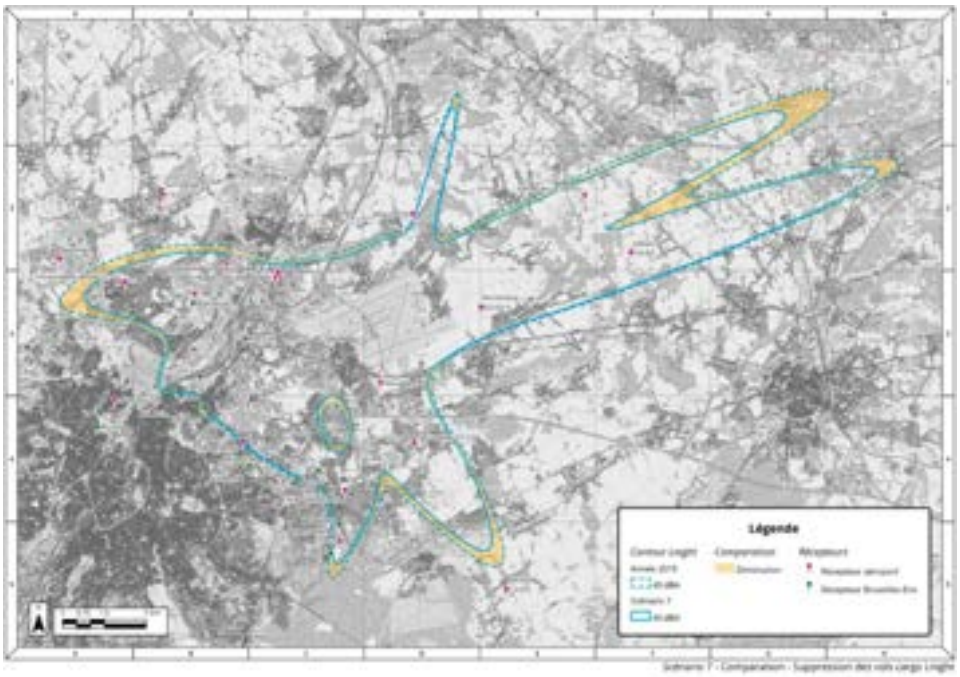


Figure 169 : Différence Scénario 7 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.13.4.5 Contours N70 night du scénario 7

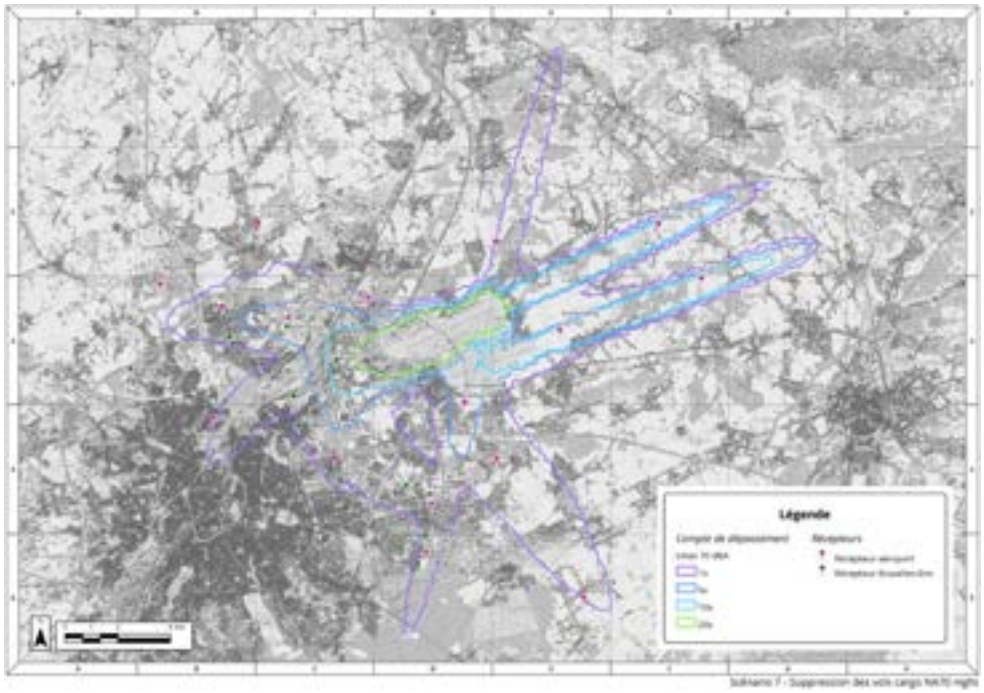


Figure 170 : Scénario 7, N70 night

7.13.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 7 avec la base

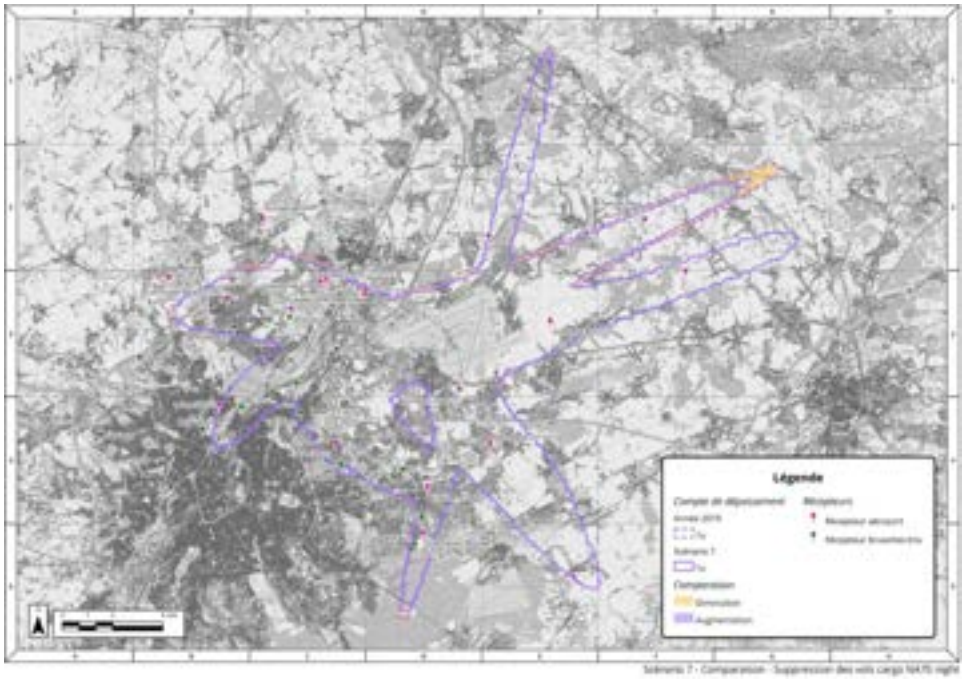


Figure 171 : Différence Scénario 7 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.13.5 Analyse des résultats

Scénario 7 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	94.1	-12.6%	97 424	-20.5%
Lnight	45	140.2	-12.9%	184 919	-14.3%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		196.2	-5.2%	302 430	-5.6%
N70 Day + Evening (5x)		132.2	-8.5%	269 298	-8.0%
N60 Night (10x)		151.6	-12.5%	149 149	-19.5%
N70 Night (1x)		138.0	-5.4%	254 264	-5.0%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		26 046		-20.5%	
HSD (Lnight 45 dBA)		27 858		-14.3%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Identique			
Nouvelles populations exposées au bruit		Non			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Réduite			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Identique			
Capacité du système ATC		Identique			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Identique			
Impact économique sur les compagnies		Fort			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Diminution des ressources			
Complexité du pilotage		Identique			
Dépendance au type d'avion		Vols cargos supprimés			
Applicabilité					
Court-terme 0-5 ans					

Tableau 62 : Impacts du scénario 7

La suppression des vols cargos implique une attractivité diminuée pour l'aéroport de Bruxelles. Il y a comme attendu une réduction de la population exposée dans le contour Lden 55 dB, celle-ci est de 20%. Il y aurait aussi

presque 20% de personnes en moins qui subiraient plus de 10 évènements au-dessus de 60 dB(A) la nuit. Les émissions de polluant seraient également réduites.

7.14 *Scénario 8a* : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R

7.14.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

L'état belge a demandé quelles seraient les conséquences, en termes de bruit, d'une mise en place de procédures basées sur un ILS pour les pistes 07L et 07R, et de procédures PBN (RNP) pour les pistes non-PRS (07L, 07R et 01). La prise en compte d'un plus grand angle de descente est aussi notifiée. En effet, dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé que soit étudié : « *L'installation d'un ILS sur les pistes 07L et 07R* » et « *La mise en œuvre de procédures d'approche (PBN ou ILS) pour les pistes non-PRS (piste 01, 07L et 07R) ayant un angle d'approche (glide path) relevé (vers 3,3° ou 3,5°) sachant que ces pistes ne peuvent être utilisées qu'avec un vent de face déjà élevé.* »

La commune de Jette fait remarquer que « *ce sont les atterrissages 'à vue' sur la piste 07L laquelle n'est pas équipée d'un ILS, qui engendrent le plus de nuisances sonores. Les atterrissages se font en effet par une balise de radionavigation (VOR) et non via un système de navigation satellite.* »

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande aussi que soit évaluées des « *modifications de l'utilisation des pistes à l'atterrissage* ».

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem demandent « *que les pistes 07R/L soient, elles aussi, équipées d'urgence des nouvelles technologies de précision et de sécurité, de manière à permettre les atterrissages sur base de la technologie RNP/PBN et pouvoir être opérationnelles pour recevoir également les atterrissages de jour et de nuit de l'aéroport* ».

7.14.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Dans un premier temps, il est important de comprendre qu'une approche à vue est une procédure spécifique différente des approches VOR, ILS ou RNP (PBN). L'absence d'ILS ou de procédures RNP sur les pistes 07L/R ne signifie en aucun cas que les avions effectuent à chaque fois des approches à vue, car des procédures VOR sont publiées. Les approches à vue peuvent être faites sur n'importe quelle piste, équipée ou non d'ILS, si les conditions météorologiques le permettent, et sous l'initiative des pilotes s'ils le souhaitent ou sous proposition du contrôleur. Concernant les procédures VOR, bien qu'elles soient qualifiées comme « approches de non-précision », elles produisent en réalité une trajectoire quasi-similaire à celle d'un ILS ou d'une RNP, et ce grâce à la technologie embarquée à bord (FMS). La différence principale qui aurait un impact sur le bruit serait due à la suppression de l'offset présent sur une des procédures VOR, comme cela sera expliqué ci-dessous.

Jusqu'à présent, il existe une procédure d'approche VOR publiée pour chacune des pistes 07L et 07R. Elles sont basées sur la balise VOR BUB. Ces procédures sont les suivantes :

Procédure d'approche VOR sur la piste 07R :

La procédure est consultable avec le lien ci-dessous :
https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/graphics/eAIP/EBBR_IAC08_v23.pdf

La balise VOR BUB est utilisée pour réaliser l'approche. Les étapes principales sont :

- En fonction de la direction de l'approche, l'avion doit rejoindre la radiale 249° vers la balise BUB, avant d'être sur la course finale. Pour ce faire, il peut :
    - S'il vient de l'Ouest (point KERKY), rejoindre un arc DME à 18 NM de la balise BUB avant d'intercepter la radiale 249°
    - S'il vient du Nord (VOR ANT), suivre une radiale depuis la balise VOR ANT, puis intercepter la radiale 249°
- Une fois sur la course finale à 249°, l'avion est supposé être à une altitude de 2000 ft ou plus.
- L'avion doit être à une altitude de 2000 ft (1830 ft de hauteur) quand il passe le FAF, symbolisé par une croix
- A partir de là, il doit être en approche finale avec un angle de descente de 3.0°, et vérifier son altitude tous les milles nautiques. Ces vérifications permettent de s'assurer que l'avion est sur une pente correcte et sont utiles pour corriger le taux de descente, si l'avion était à une altitude trop haute ou trop basse. Si la différence entre l'altitude de la procédure et celle indiquée par l'avion est trop grande (selon l'opérateur, plus ou moins 200ft maximum de différence), une procédure de remise de gaz doit être initiée.

PROCEDURE ALTITUDES (HEIGHTS)						
DME BUB	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	
DIST THR	5.7	4.7	3.7	2.7	1.7	
Altitude (height)	2000 (1830)	1720 (1560)	1400 (1240)	1080 (920)	760 (600)	

Figure 172 : Altitudes pour la procédure d'approche VOR sur la piste 07R

- Un 'Step Down Fix' (SDF) est publié, à 4,7 NM de la balise BUB sur l'approche finale. A ce point très spécifique, l'avion ne doit pas être en dessous de la pente, et l'altitude minimum est de 980 ft. Si l'avion venait à être en-dessous de cette altitude, une procédure de remise de gaz doit être engagée.

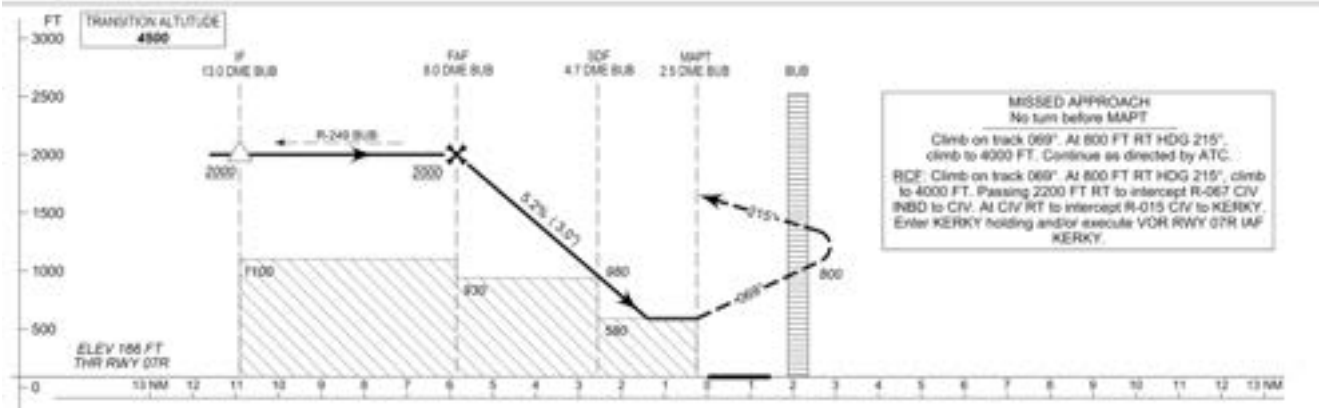


Figure 173 : Procédure d'approche manquée pour la piste 07R

Procédure d'approche VOR sur la piste 07L :

La procédure est accessible avec le lien suivant :
https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/graphics/eAIP/EBBR_IAC10_v18.pdf

La procédure d'approche sur la piste 07L est très similaire à celle sur la 07R, à part que la trajectoire en finale est décalée par rapport à la piste. Ceci est dû au fait que le VOR BUB sur lequel elle est basée est situé au bout de

la piste 07R, donc il n'est pas sur l'axe de la piste 07L. En approche finale, l'avion suit une radiale à partir du VOR BUB, et une fois que la piste est en vue (avant l'altitude minimum de décision), il peut initier un virage léger vers la piste pour être correctement aligné.

Comme on peut le voir sur la procédure, l'approche finale dessine une trajectoire située plus au nord de la ville de Bruxelles, en comparaison à la trajectoire alignée avec la piste.

Considérations opérationnelles quotidiennes

Les opérations quotidiennes impliquent différentes façons de suivre la procédure. Il arrive qu'un avion suive la procédure complète à partir de l'IAF jusqu'à la piste. Mais dans le but de fluidifier le trafic, les contrôleurs aériens donnent souvent des vecteurs pour guider les avions directement vers la course d'approche finale de la procédure. C'est un moyen tout à fait légal pour rejoindre une procédure d'approche.

Concernant le profil vertical, un avion va essayer d'optimiser sa descente, et ainsi va éviter de stagner à une altitude impliquant une consommation de carburant plus élevée. C'est pourquoi le profil de descente est habituellement lissé pour rejoindre le point FAF à l'altitude requise, et l'avion poursuit sa descente sur l'approche finale sans paliers après ce point.

Auparavant, les approches de non-précision, telles que les procédures VOR, étaient réalisées en descendant par paliers successifs durant la finale. Aujourd'hui, un profil de descente continue est appliqué dans la grande majorité des cas. Son suivi est facilité par le Flight Management System à bord, présent sur tous les avions de ligne modernes. De plus, le FMS peut indiquer une pente virtuelle à suivre, construite à partir des bases de données de navigation où la procédure est enregistrée. Le profil vertical peut alors être suivi par les pilotes avec ou sans automatismes, de manière précise, avec le même confort qu'un ILS.

Considérations sur l'ILS

Une approche ILS impliquerait les changements suivants sur les opérations :

- L'offset de la piste 07L serait probablement résolu, puisqu'un système ILS au sol est dédié à une piste spécifique et peut fournir une course d'approche virtuelle complètement alignée avec l'axe de la piste.
- Pour les opérateurs, une procédure ILS est une approche 3D, considérée plus simple qu'une approche VOR 2D. La procédure est plus facile à suivre pour les pilotes.

Si l'on considère le même angle de descente, c'est-à-dire 3,0°, pour une éventuelle procédure ILS, les considérations suivantes en termes de bruit pourraient être prises en compte :

- Même si un ILS est considéré comme un système d'approche de précision, et un VOR comme une approche de non-précision, les équipements modernes à bord sont d'une grande utilité pour suivre les procédures VOR d'une manière très précise. Les avions modernes utilisent d'habitude leur FMS pour naviguer et définir leur position. Ils utilisent le signal de la balise VOR seulement comme vérification. Cela peut permettre une meilleure navigation latérale. De plus, comme expliqué ci-dessus, le profil vertical peut être construit à partir de la base de données de navigation et suivi très précisément, de la même manière qu'avec un ILS. Donc la différence de précision entre un ILS et une procédure VOR, pour la plupart des compagnies avec la flotte actuelle, serait marginale.
- Latéralement, les trajectoires d'approche sur la piste 07L seraient déplacées plus au Sud, puisque le décalage (l'offset) n'existerait plus, faisant voler les avions plus près du centre de Bruxelles, tout comme les approches sur la piste 07R.

- Verticalement, les différences d'altitude seraient marginales et dépendantes de l'équipement à bord de l'avion et des conditions météorologiques. Avec l'angle de descente de 3,0°, l'altitude pour une distance jusqu'à la piste donnée serait en théorie la même, ce qui donnerait la même charge de bruit.

Considérations sur la navigation PBN

Le lecteur est invité à lire la section à propos de la navigation PBN pour avoir plus de détails sur les opportunités de cette technologie.

Comme expliqué dans le chapitre sur la PBN, les avantages d'une procédure RNP (basée sur le cadre de la PBN) sont la non-dépendance aux balises au sol, telles que les VOR ou les ILS. Cependant, les procédures d'approche doivent respecter des règles strictes d'ingénierie (qui ne seront pas expliquées ici car ce n'est pas le sujet de ce rapport) pour satisfaire les considérations de sécurité telles que l'évitement d'obstacles et les contraintes des avions. Par conséquent, si le plus haut niveau de performance d'approche RNP est utilisé (approches LPV), le profil de descente finale sera très similaire à celui d'un ILS, voire d'une procédure VOR en termes de trajectoire. Si un niveau de performance RNP plus bas est utilisé (LNAV ou LNAVVNAV), ces procédures ne sont pas considérées comme approches de précision, et sont plus proches d'une approche VOR que d'une approche ILS dans leur préparation par les pilotes.

Quel que soit le type d'approche utilisé, un avion doit se stabiliser à une certaine distance de la piste, et les pilotes doivent intercepter leur trajectoire finale avant le FAF. Comparé à un ILS, la navigation PBN pourrait seulement améliorer la trajectoire suivie avant de rejoindre la descente finale.

7.14.3 Explication du scénario modélisé

Pour modéliser ce scénario, les sous-trajectoires de la base qui représentent les approches sur la piste 07L et sur la piste 07R ont été remplacées par une seule trajectoire principale axée sur la piste, qui représenterait la trajectoire suivie si un ILS ou une procédure PBN était en place pour ces 2 pistes.

Figure 174 : Backbone tracks et subtracks utilisées pour la base (scénario 0) pour la piste 07L

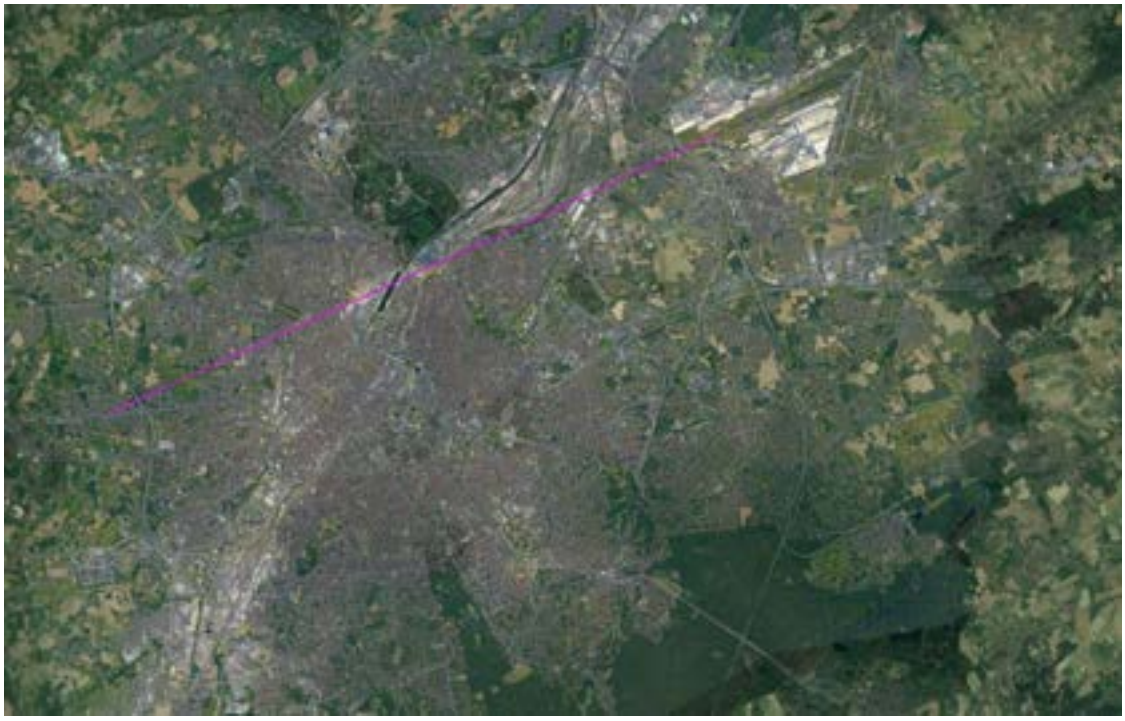


Figure 175 : Backbone track utilisée pour ce scénario pour la piste 07L

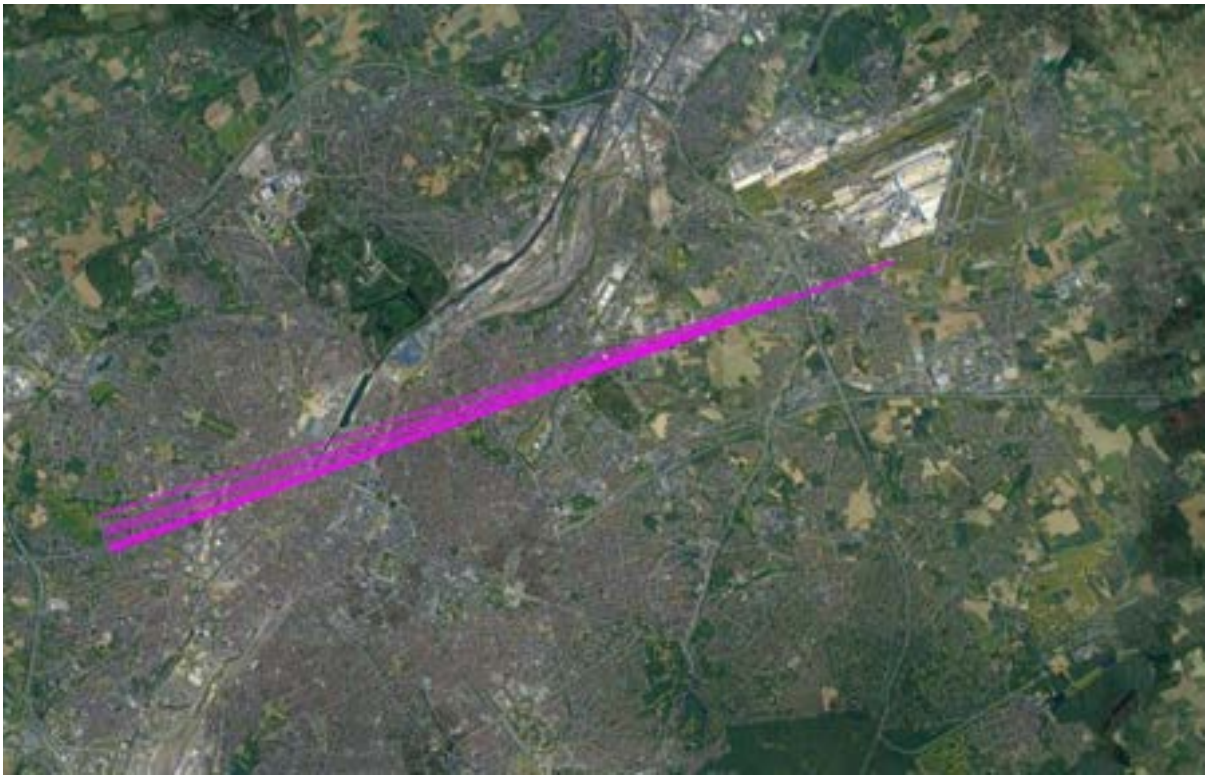


Figure 176 : Backbone tracks et subtracks utilisées pour la base (scénario 0) pour la piste 07R

Figure 177 : Backbone track utilisée pour ce scénario pour la piste 07R

Les trajectoires et sous-trajectoires sont inchangées pour les approches sur la piste 01.

Figure 178 : Backbone tracks et subtracks pour la piste 01

7.14.4 Résultats de la modélisation

7.14.4.1 Contours Lden du scénario 8a

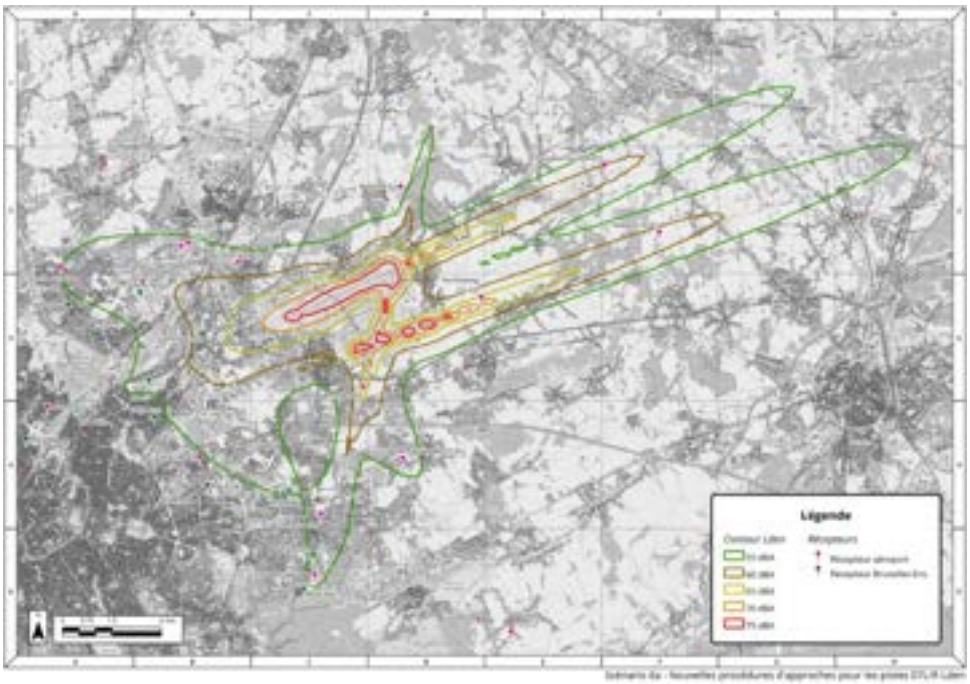


Figure 179 : Scénario 8a, Lden

7.14.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 8a avec la base

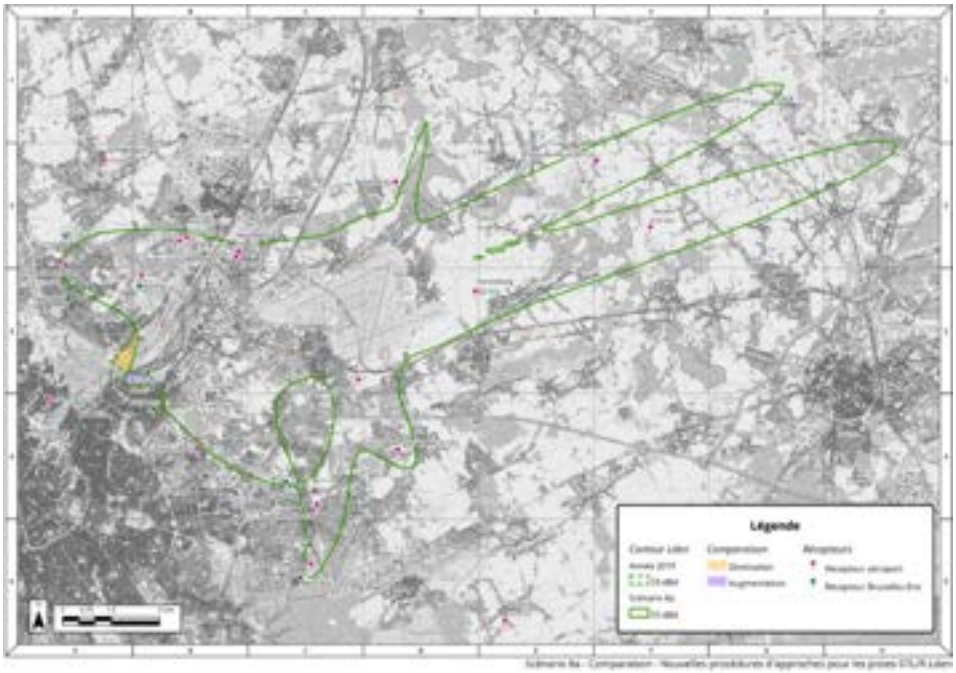


Figure 180 : Différence scénario 8a Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.14.4.3 Contours Lnight du scénario 8a

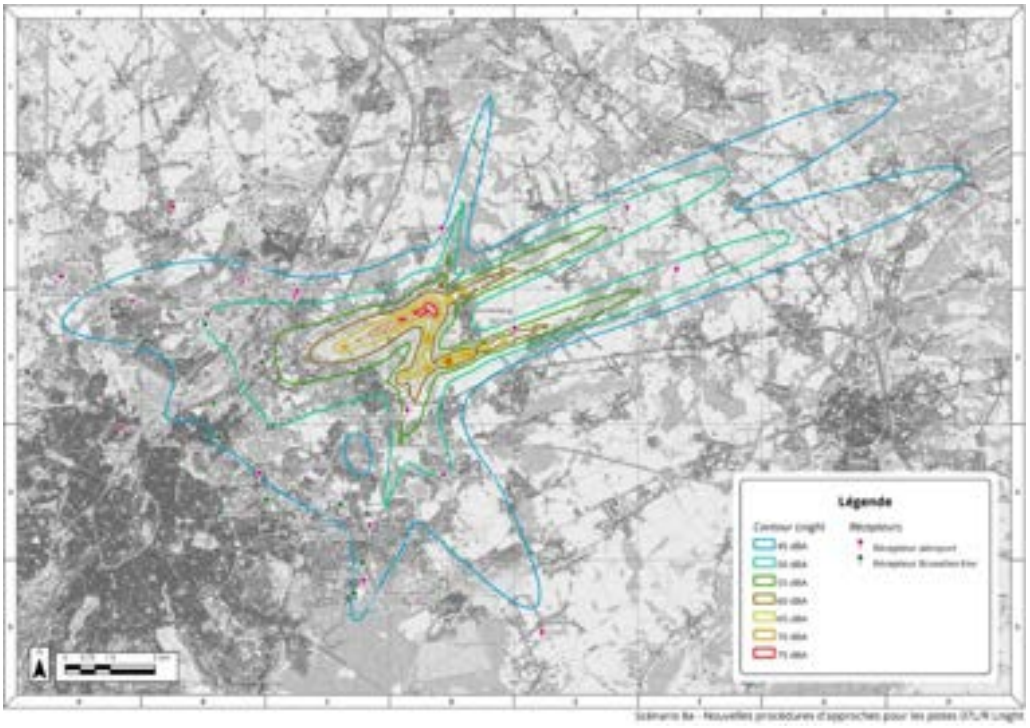


Figure 181 : Scénario 8a, Lnight

7.14.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 8a avec la base

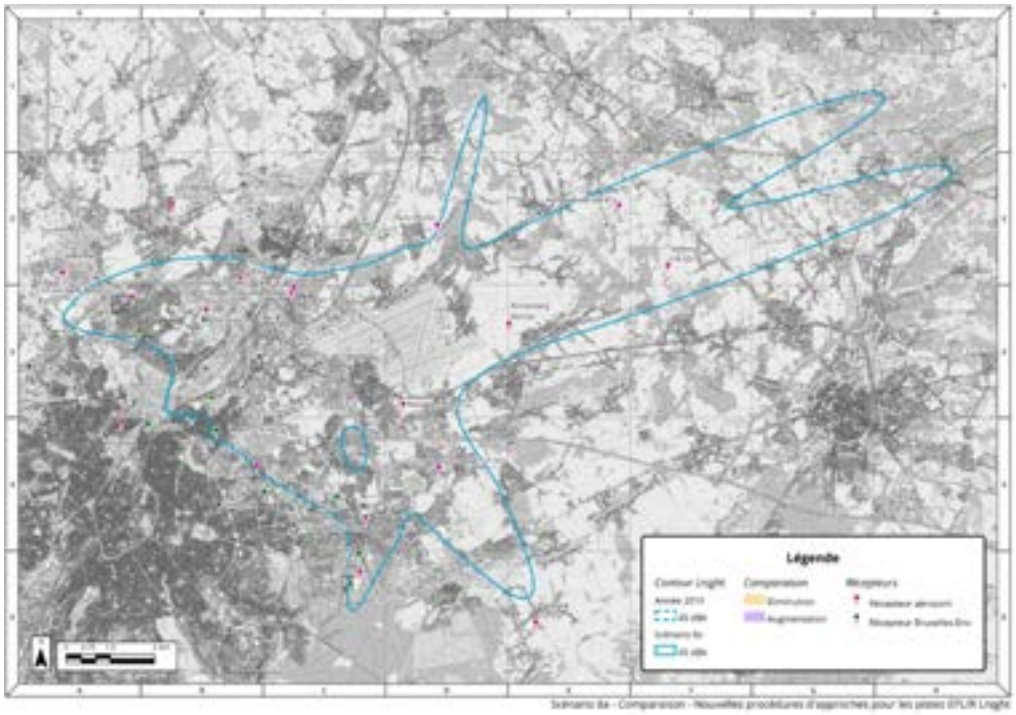


Figure 182 : Différence Scénario 8a Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.14.4.5 Contours N70 night du scénario 8a

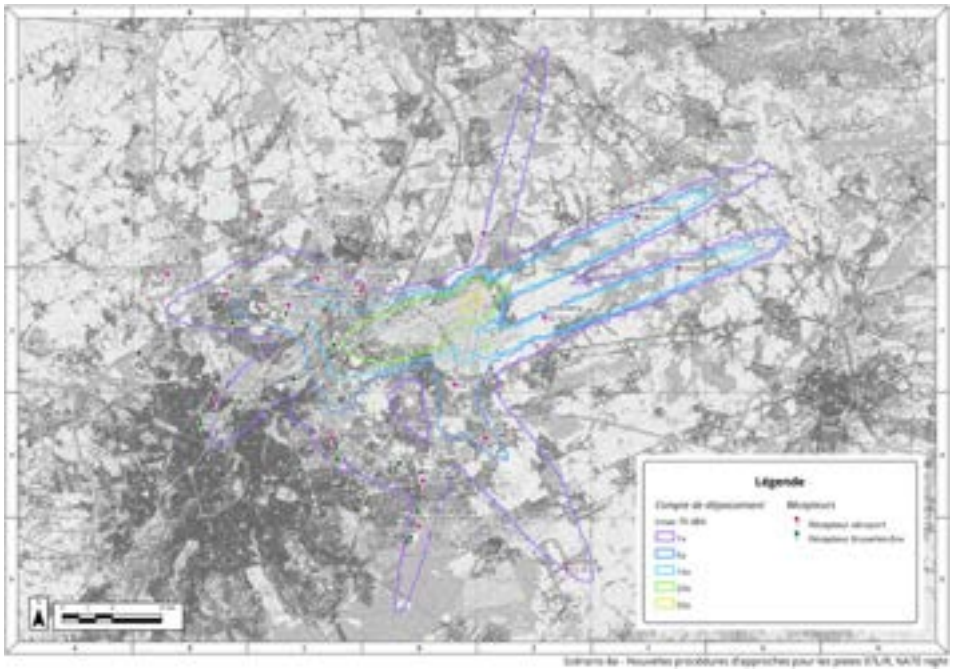


Figure 183 : Scénario 8a, N70 night

7.14.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 8a avec la base

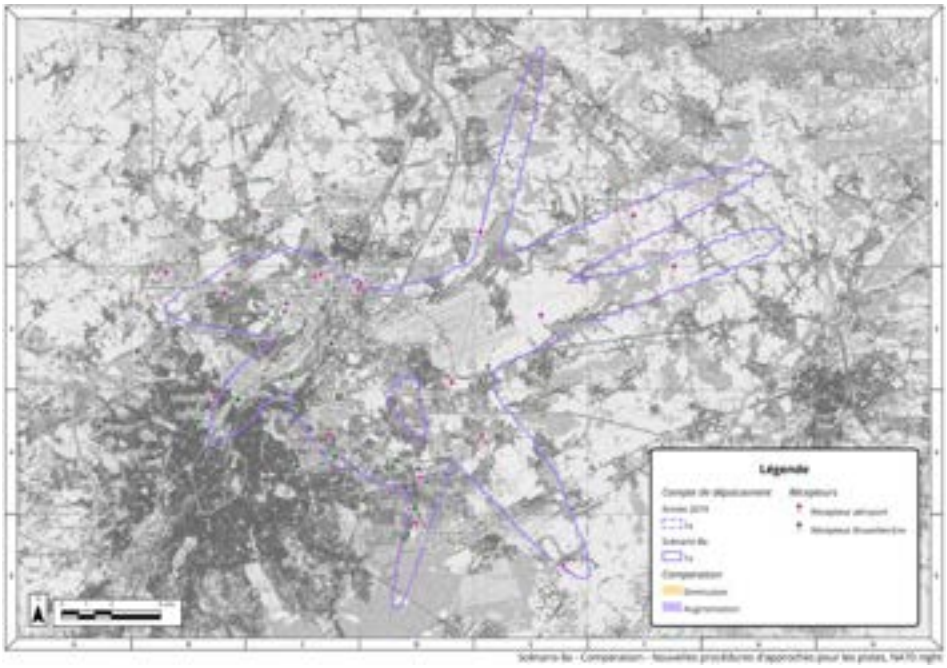


Figure 184 : Différence Scénario 8a N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.14.5 Analyse des résultats

Scénario 8a Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	107.6	0.0%	123 748	+1.0%
Lnight	45	161.0	0.0%	216 085	+0.1%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		215.9	+4.3%	324 235	+1.2%
N70 Day + Evening (5x)		148.7	+2.8%	294 430	+0.5%
N60 Night (10x)		173.3	0.0%	185 370	-0.2%
N70 Night (1x)		145.8	0.0%	268 017	+0.2%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		33 084		+1.0%	
HSD (Lnight 45 dBA)		32 553		+0.1%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Approches moins dispersées			
Nouvelles populations exposées au bruit		Oui pour les approches sur la piste 07L			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduction			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Réduction			
Dépendance au type d'avion		Majorité de la flotte suffisamment équipée pour suivre des trajectoires RNAV et RNP			
Applicabilité					
Court-terme, 0 - 5 ans					

Tableau 63 : Impacts du scénario 8a

La mise en place de procédures RNP ou d'un ILS pour les pistes 07L/R, sans modification de la répartition (en 2019) des atterrissages sur les pistes 01, 07L et 07R n'a pas d'effet significatif sur les contours de bruit et la population à l'intérieur de ces contours. Le château de Laeken ne serait plus survolé par les approches sur la piste 07L mais celles-ci survoleraient des communes plus au Sud dans l'axe de la piste 07L. Les nouvelles procédures PBN ou ILS seraient plus faciles à suivre pour les pilotes et la charge de travail de l'ATC serait réduite.

7.15 *Scénario 8b* : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R et augmentation de l'angle de descente pour les approches sur les pistes 07L/R et 01, sans changement de proportion de mouvements

7.15.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

L'état belge a demandé quelles seraient les conséquences, en termes de bruit, d'une mise en place de procédures basées sur un ILS pour les pistes 07L et 07R, et de procédures PBN (RNP) pour les pistes non-PRS (07L, 07R et 01). La prise en compte d'un plus grand angle de descente est aussi notifiée. En effet, dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé que soit étudié : « *L'installation d'un ILS sur les pistes 07L et 07R* » et « *La mise en œuvre de procédures d'approche (PBN ou ILS) pour les pistes non-PRS (piste 01, 07L et 07R) ayant un angle d'approche (glide path) relevé (vers 3,3° ou 3,5°) sachant que ces pistes ne peuvent être utilisées qu'avec un vent de face déjà élevé.* »

La commune de Jette fait remarquer que « *ce sont les atterrissages 'à vue' sur la piste 07L laquelle n'est pas équipée d'un ILS, qui engendrent le plus de nuisances sonores. Les atterrissages se font en effet par une balise de radionavigation (VOR) et non via un système de navigation satellite.* »

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande aussi que soit évaluées des « *modifications de l'utilisation des pistes à l'atterrissage* ».

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem demandent « *que les pistes 07R/L soient, elles aussi, équipées d'urgence des nouvelles technologies de précision et de sécurité, de manière à permettre les atterrissages sur base de la technologie RNP/PBN et pouvoir être opérationnelles pour recevoir également les atterrissages de jour et de nuit de l'aéroport* ».

7.15.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les commentaires faits pour le scénario 8a sont aussi valables pour ce scénario.

Augmentation de l'angle de descente

Un angle de descente plus fort en approche finale (donc après le FAF) implique une altitude plus haute à une certaine distance de la piste. Voici les altitudes pour une pente de 3,0°, 3,25° et 3,5° :

G/P angle (°)	Distance to threshold (NM)	Altitude (ft)	Difference (ft) with 3°	Difference (m) with 3°
3°	10 NM	3,184 ft	-	-
3.25°		3,450 ft	+ 266 ft	+ 81 m
3.5°		3,716 ft	+ 532 ft	+ 162 m
3°	5 NM	1,592 ft	-	-
3.25°		1,725 ft	+ 133 ft	+ 41 m
3.5°		1,858 ft	+ 266 ft	+ 81 m
3°	3 NM	955 ft	-	-
3.25°		1,035 ft	+ 80 ft	+ 24 m
3.5°		1,115 ft	+ 160 ft	+ 49 m

Tableau 64 : Différences d'altitude en fonction de l'angle de descente

Il est important de rappeler que les altitudes calculées ici sont les altitudes « vraies ». Un avion vole avec une altitude indiquée fournie par son altimètre, basée sur la pression statique. En fonction des conditions météorologiques, cette altitude indiquée peut être plus ou moins élevée que l'altitude vraie. Typiquement, avec des températures chaudes, l'altitude indiquée est plus haute. Tandis qu'avec des températures froides elle est plus basse.
Quand un avion utilise l'ILS, la descente est une pente suivie avec un signal envoyé depuis le sol, indépendamment des caractéristiques atmosphériques du jour. Par conséquent, la pente est toujours la même, quelles que soient les conditions, et suit toujours strictement un angle de 3,0°. Cependant, avec une approche RNP en LNAV/VNAV par exemple, la descente est calculée et suivie en se basant sur l'altitude indiquée. Ainsi selon les conditions, les avions peuvent suivre un angle vrai légèrement supérieur ou inférieur à 3.0°. C'est tout à fait normal et les procédures sont conçues pour prendre cela en compte (elles peuvent fournir notamment une température minimale pour utiliser la procédure, pour éviter aux avions d'être trop bas lors de la descente finale).

7.15.3 Explication du scénario modélisé

Les trajectoires sont les mêmes que pour le scénario 8a. L'angle de descente a été modifié, il est maintenant égal à 3.5° pour les approches sur les pistes 01, 07L et 07R.

En 2019, il y a eu 6640 atterrissages sur la piste 07L, 1176 sur la piste 07R et 8185 atterrissages ont eu lieu sur la piste 01. Ce scénario conserve le nombre de mouvements en 2019 pour chaque piste, pour montrer dans un premier temps seulement l'effet d'une augmentation de l'angle de descente à 3,5°.
Le scénario suivant (8c) montre l'effet d'une répartition équilibrée de ces approches entre les 3 pistes non-préférentielles, en plus d'un angle de descente augmenté à 3,5°.

7.15.4 Résultats de la modélisation

7.15.4.1 Contours Lden du scénario 8b

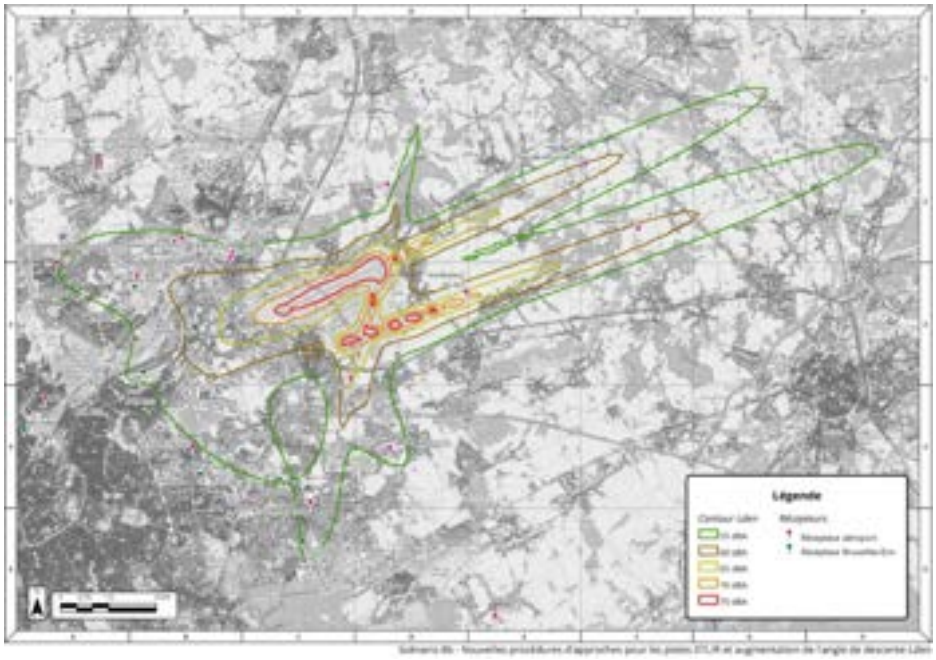


Figure 185 : Scénario 8b, Lden

7.15.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 8b avec la base

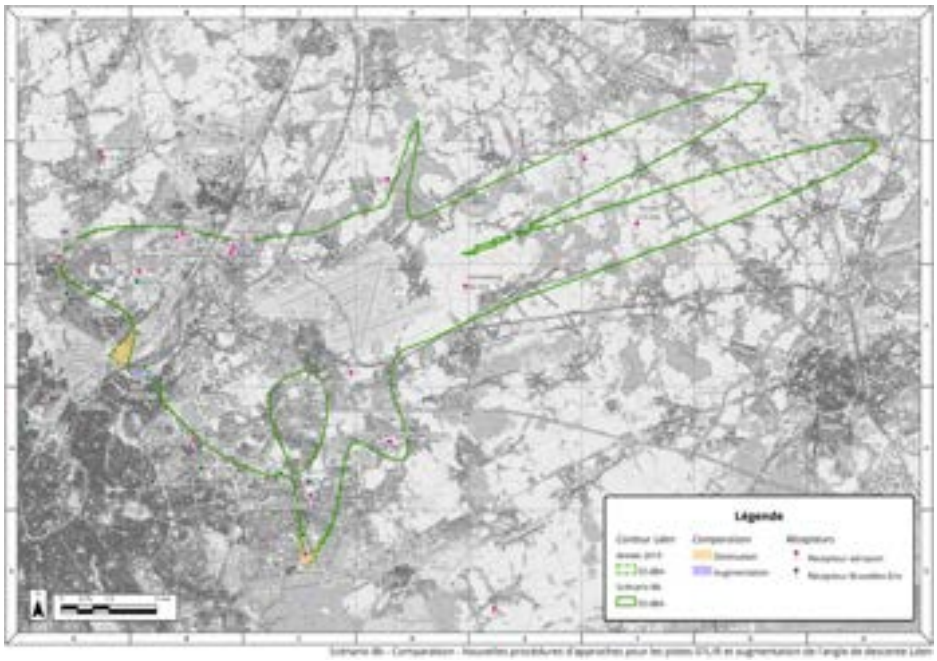


Figure 186 : Différence scénario 8b Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.15.4.3 Contours Lnight du scénario 8b

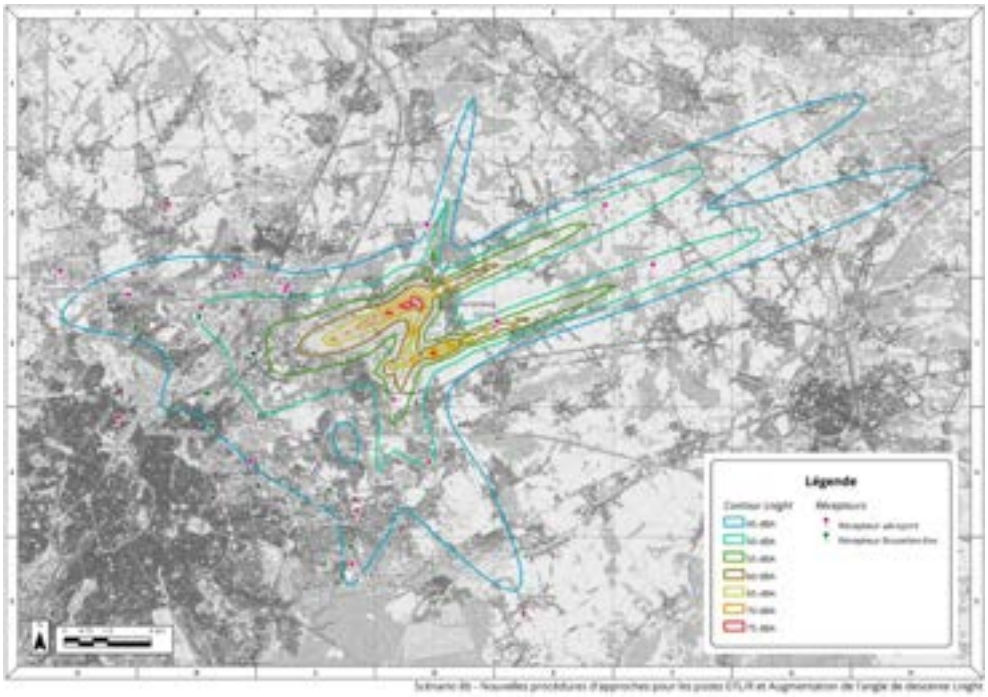


Figure 187 : Scénario 8b, Lnight

7.15.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 8b avec la base

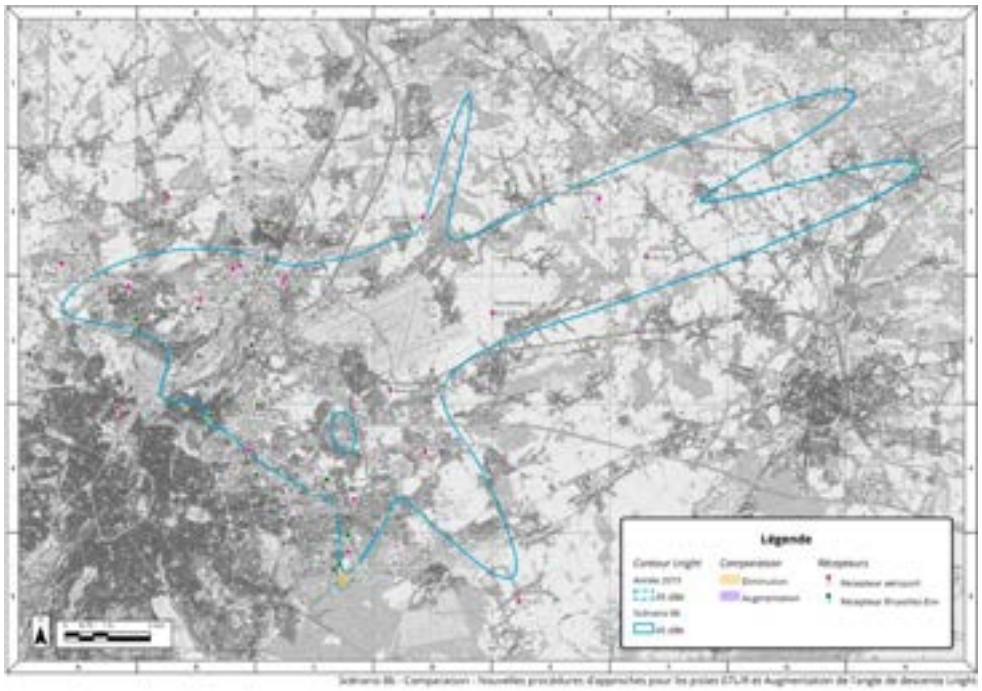


Figure 188 : Différence Scénario 8b Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.15.4.5 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 8b avec le scénario 8a

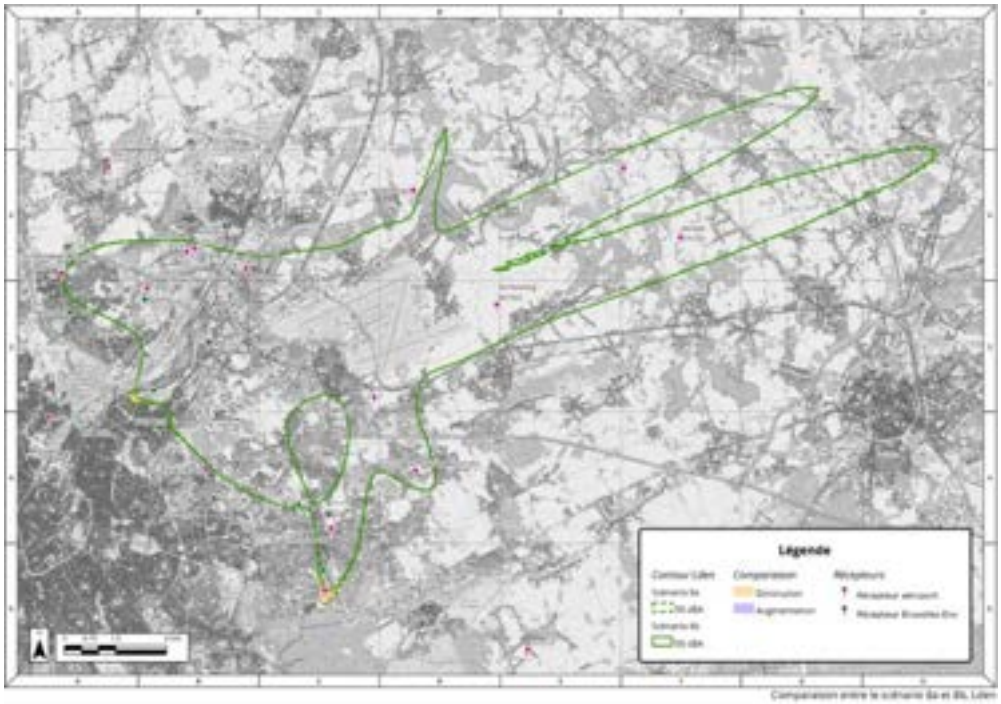


Figure 189 : Différence entre les contours Lden 55 dB des scénarios 8a et 8b

7.15.4.6 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 8b avec le scénario 8a

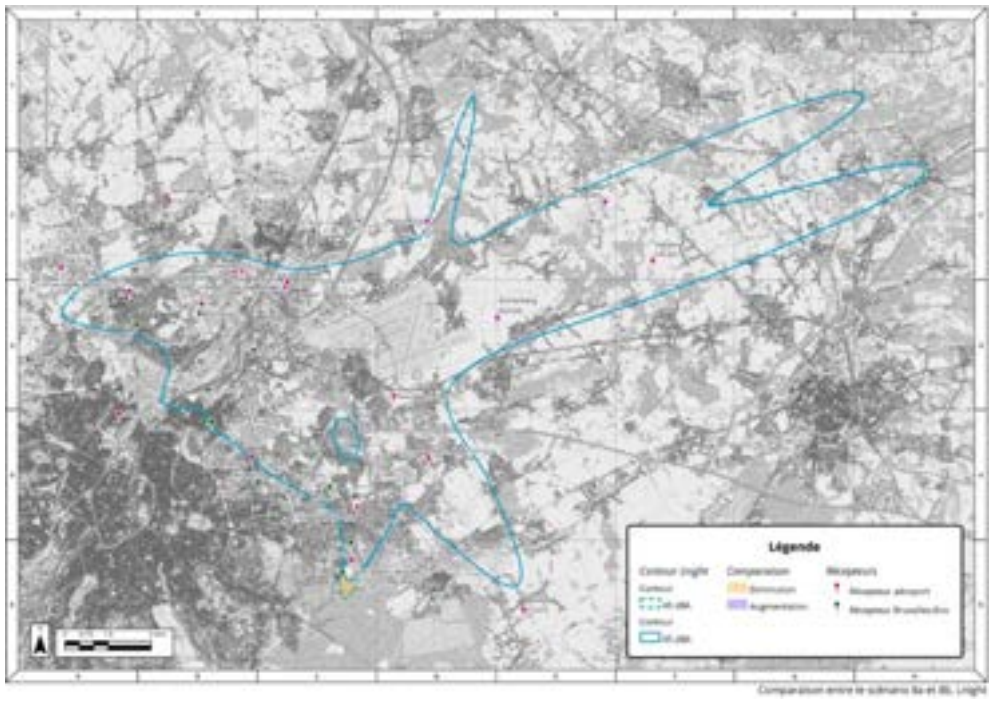


Figure 190 : Différence entre les contours Lden 55 dB des scénarios 8a et 8b

7.15.4.7 Contours N70 night du scénario 8b

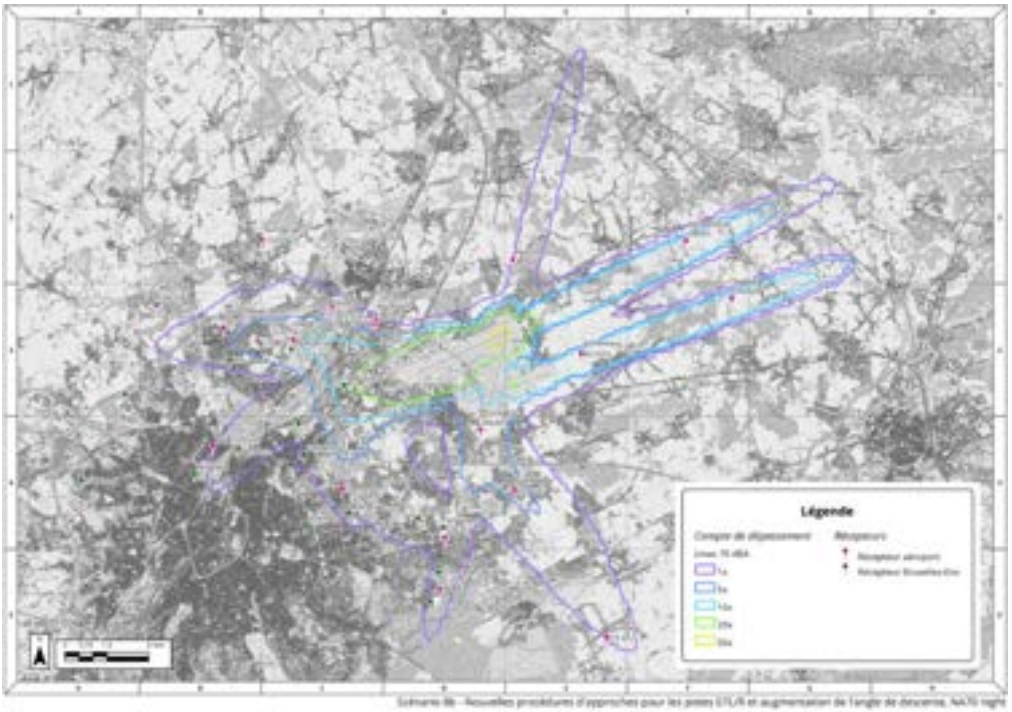


Figure 191 : Scénario 8b, N70 night

7.15.4.8 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 8b avec la base

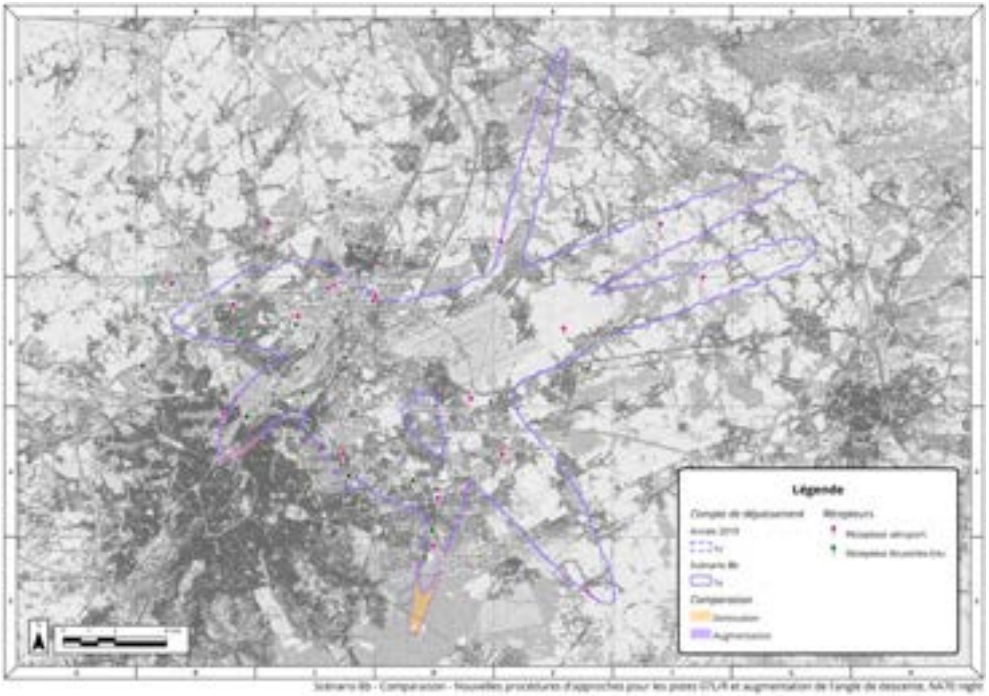


Figure 192 : Différence Scénario 8b N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.15.5 Analyse des résultats

Scénario 8b Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	106.1	-1.5%	120 152	-2.0%
Lnight	45	159.5	-0.9%	212 239	-1.7%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		206.5	-0.3%	323 277	+0.9%
N70 Day + Evening (5x)		141.0	-2.4%	275 086	-6.1%
N60 Night (10x)		173.3	0.0%	185 035	-0.2%
N70 Night (1x)		143.8	-1.4%	258 317	-3.4%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		32 122		-2.0	
HSD (Lnight 45 dBA)		31 974		-1.7%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Identique			
Concentration des vols		Approches moins dispersées			
Nouvelles populations exposées au bruit		Oui pour les approches sur la piste 07L			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduction			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Réduction			
Dépendance au type d'avion		Majorité de la flotte suffisamment équipée pour suivre des trajectoires RNAV et RNP			
Applicabilité					
Court-terme, 0 - 5 ans					

Tableau 65 : Impacts du scénario 8b

Si l'on ajoute un angle de descente plus fort à 3.5° (y compris pour la piste 01), la population exposée est diminuée seulement très faiblement. Les figures 189 et 190 mettent en évidence ces faibles différences par rapport au scénario précédent (8a).

7.16 *Scénario 8c* : Nouvelles procédures d'approche pour les pistes 07L/R et augmentation de l'angle de descente pour les approches sur les pistes 07L/R et 01, avec changement de proportion de mouvements

7.16.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

L'état belge a demandé quelles seraient les conséquences, en termes de bruit, d'une mise en place de procédures basées sur un ILS pour les pistes 07L et 07R, et de procédures PBN (RNP) pour les pistes non-PRS (07L, 07R et 01). La prise en compte d'un plus grand angle de descente est aussi notifiée. En effet, dans l'ANNEXE AU COURRIER DU 15 FEVRIER 2021 du Ministre de la mobilité, référencé GG/TB/MD/Che-OUT-2160/2021, il est demandé que soit étudié : « *L'installation d'un ILS sur les pistes 07L et 07R* », « *La mise en œuvre de procédures d'approche (PBN ou ILS) pour les pistes non-PRS (piste 01, 07L et 07R) ayant un angle d'approche (glide path) relevé (vers 3,3° ou 3,5°) sachant que ces pistes ne peuvent être utilisées qu'avec un vent de face déjà élevé* », et aussi « *La création d'une voie de sortie rapide sur la piste 07R pour les arrivées* ».

La commune de Jette fait remarquer que « *ce sont les atterrissages 'à vue' sur la piste 07L laquelle n'est pas équipée d'un ILS, qui engendrent le plus de nuisances sonores. Les atterrissages se font en effet par une balise de radionavigation (VOR) et non via un système de navigation satellite.* »

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande aussi que soit évaluées des « *modifications de l'utilisation des pistes à l'atterrissage* ».

Les communes de Kraainem et de Wezembeek-Oppem demandent « *que les pistes 07R/L soient, elles aussi, équipées d'urgence des nouvelles technologies de précision et de sécurité, de manière à permettre les atterrissages sur base de la technologie RNP/PBN et pouvoir être opérationnelles pour recevoir également les atterrissages de jour et de nuit de l'aéroport* ».

7.16.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Les commentaires rédigés dans le scénario 8a sont aussi valables pour ce scénario.

Commentaires sur l'utilisation de la piste 01

Dans la section relative au vent et au PRS, les statistiques d'utilisation du PRS sont présentées. Elles indiquent que le PRS était en vigueur pour 78% des mouvements de 2018 et 84% des mouvements de 2019. Dans la grande majorité des cas, l'utilisation des pistes alternatives, y compris la 01, résulte de conditions météorologiques défavorables.

Le site www.batc.be fournit également des statistiques détaillées sur l'utilisation des pistes :

Piste	% des arrivées de 2018	% des arrivées de 2019
01	14%	7%
07L	5%	6%
07R	1%	1%

Tableau 66 : Utilisation des pistes alternatives pour les arrivées (hors hélicoptères et vols militaires) en 2018 et 2019

La piste 01 a représenté 14% des arrivées en 2018 (un peu plus de 16000 mouvements) et 7% des arrivées en 2019 (un peu plus de 8000 mouvements). Cette piste est en revanche très peu utilisée pour les départs. Les pistes 07L/R, faisant également partie du système de pistes alternatives, sont en comparaison peu utilisées pour les arrivées. Pourtant, elles sont plus longues que la piste 01. Cela s'explique partiellement par les raisons suivantes :

- Les pistes 07L et 07R ne sont équipées que de procédures d'approche VOR, qui sont des approches dites de non-précision impliquant des minimas de percée élevés et donc une probabilité de réussite de l'approche plus faible en cas de plafond bas et/ou de mauvaise visibilité.
- La piste 01, quant à elle, est équipée d'un ILS CAT I, permettant des approches dites de précision, avec des minimas de percée plus bas, ce qui augmente la probabilité de pouvoir engager la procédure en cas de plafond bas et/ou mauvaise visibilité.
- La piste 07R ne dispose pas de taxiways de sortie sur toute sa longueur, et donc un atterrissage un peu long impliquerait de devoir remonter entièrement la piste afin d'opérer un demi-tour sur la raquette dédiée à son extrémité, puis de sortir au premier taxiway sur la droite. Le temps d'occupation de la piste est considérablement augmenté et cela impacte fortement les capacités d'absorption de trafic et la consommation de carburant.

Pour plus d'informations sur les types d'approche et les contraintes associées, nous invitons le lecteur à lire la partie dédiée à ce sujet.

L'utilisation significative de piste 01 est indéniable et le survol des habitations situées sous la trajectoire d'approche finale génère incontestablement du bruit de manière répétée. L'utilisation de cette piste s'inscrit cependant bien dans le cadre d'une application normale des règles du PRS, la piste 01 étant l'une des pistes alternatives utilisables. La présence de l'ILS incite les pilotes et contrôleurs à favoriser la piste 01 quand cela est possible. L'installation d'un ILS sur les pistes 07R et 07L aurait pour effet une meilleure répartition des approches sur les trois pistes 07L, 07R et 01. De plus la piste 07L est mieux équipée pour les sorties des aéronefs après l'atterrissage. Concernant la piste 07R, il faudrait alors envisager la prolongation vers l'Est du taxiway parallèle à la piste, après V1, afin de permettre aux aéronefs de sortir de la piste sans avoir à opérer un demi-tour sur celle-ci, cela augmentant considérablement le temps d'occupation et donc la capacité opérationnelle. Cela rejoint également les modifications d'infrastructure du scénario n°1.

Cette installation d'ILS est cependant coûteuse, et ne permettrait pas de reporter tout le trafic de la piste 01 vers les autres pistes 07L/R. Cette solution permettrait cependant probablement d'affecter plus d'arrivées aux pistes 07L/R lorsque le PRS n'est pas actif.

Il serait également possible de remettre en place des procédures RNP avec des minimas à minimum LNAV/VNAV, voir LVP, afin de permettre des approches ILS-like sur ces pistes. Cependant, beaucoup d'avions ne sont pas encore équipés pour effectuer des approches LPV, et devraient donc se contenter d'une LNAV/VNAV, qui reste moins performante qu'une approche ILS. Cette solution est moins coûteuse mais permettrait probablement un plus faible report des arrivées vers les pistes 07L/R.

De plus, nous attirons l'attention sur le fait que durant les travaux effectués sur le VOR BUB du 8 novembre 2018 au 13 décembre 2018, les travaux semblent avoir entraîné une augmentation des arrivées sur la piste 07L, comme le montre le tableau suivant :

Piste	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total 2018
01	6,9%	37,9%	8,1%	5,0%	18,6%	34,4%	14,8%	5,7%	10,3%	17,1%	**4,6%**	5,0%	13,6%
07L	0,3%	5,1%	9,3%	4,1%	10,8%	0,3%	6,8%	1,7%	3,1%	1,5%	**10,8%**	1,7%	4,5%
07R	0,2%	1,7%	5,7%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%

Tableau 67 : Utilisation des pistes alternatives pour les arrivées en 2018 (hors hélicoptères et vols militaires)

C'est également le cas lors des travaux effectués sur le VOR BUB en 2019, du 16 août au 16 septembre :

01	227
07L	457
07R	5
19	134
25L	6572
25R	3484

Figure 193 : Nombre d'arrivées par piste pour la période du 16 août au 16 septembre 2019

Lors de cette période, les proportions de trafic pour les arrivées sur les pistes 01, 07L et 07R sont similaires à celles lors des travaux sur la balise BUB en 2018.

Nous avons également généré le contour Lden 55db pour cette période (16/08/2019 – 16/09/2019) en violet ci-dessous, avec le contour 55db représentant la base pour l'année 2019 entière en orange.

Figure 194 : Contour Lden 55dB pour la période des travaux sur la balise BUB en 2019 avec les traces des approches sur la piste 07L (rose) et contour Lden 55 dB de la base 2019 (orange)

Le contour est globalement plus large pour cette période car le trafic était plus important en été, mais on peut voir que la pointe du contour correspondant aux approches sur la piste 01 est moins forte.

Seulement une partie des approches (159 sur 457) semble avoir suivi une trajectoire sans offset, c'est-à-dire suivant l'axe de la piste 07L, et toutes le même jour : le 14/09/2019.

Même si l'échantillon de temps sur lequel cette situation était en place est faible, dans les 2 cas on peut dire qu'il y a eu un report des arrivées sur la piste 07L avec la procédure PBN. Dans les deux cas la proportion des approches sur la 07L était deux fois plus grande que sur la piste 01. Si la piste 07R était améliorée, nous faisons l'hypothèse que les approches sur les trois pistes 01, 07L, 07R, seraient réparties dans les mêmes proportions.

7.16.3 Explication du scénario modélisé

Les trajectoires utilisées dans ce scénario sont les mêmes que pour les scénarios 8a et 8b. Les approches ont été réparties équitablement sur les 3 pistes (un tiers, soit 5300 approches pour chaque piste sur l'année).
L'angle de descente est toujours augmenté à 3,5°.

7.16.4 Résultats de la modélisation

7.16.4.1 Contours Lden du scénario 8c

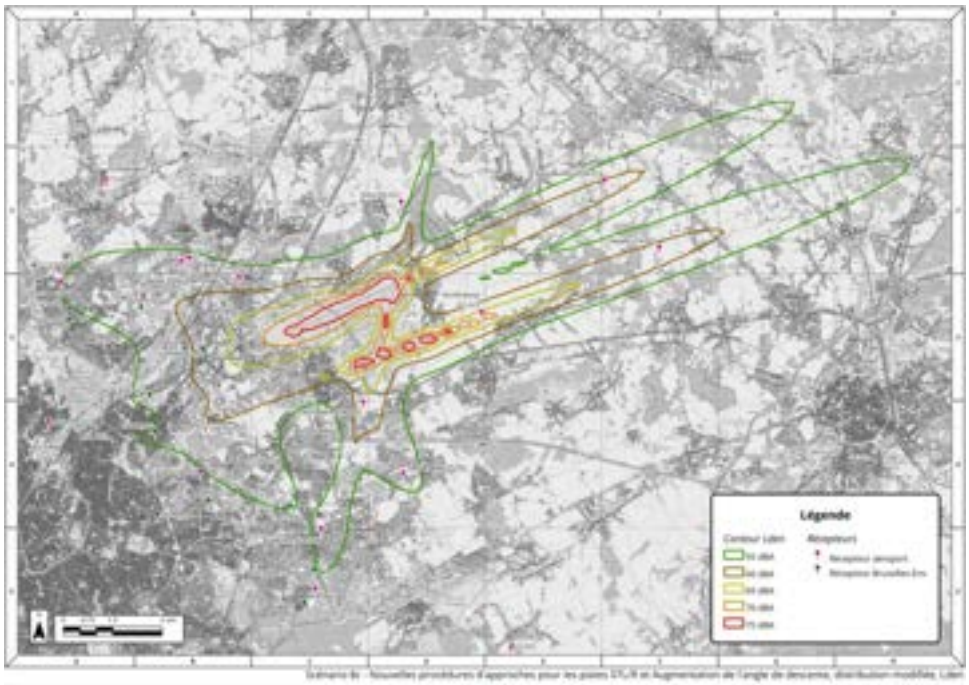


Figure 195 : Scénario 8c, Lden

7.16.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 8c avec la base

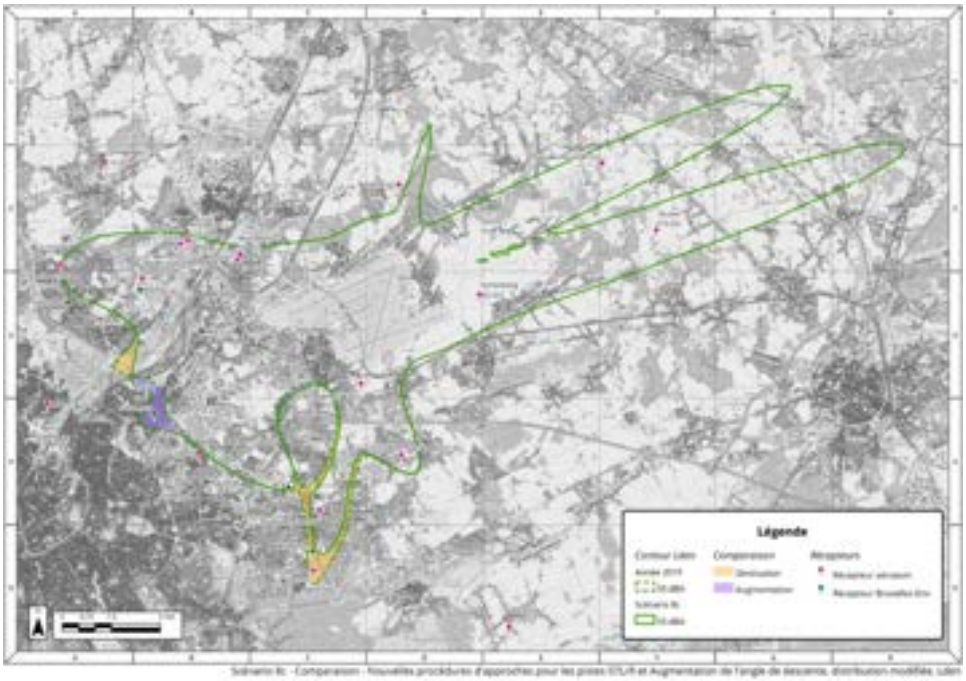


Figure 196 : Différence scénario 8c Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.16.4.3 Contours Lnight du scénario 8c

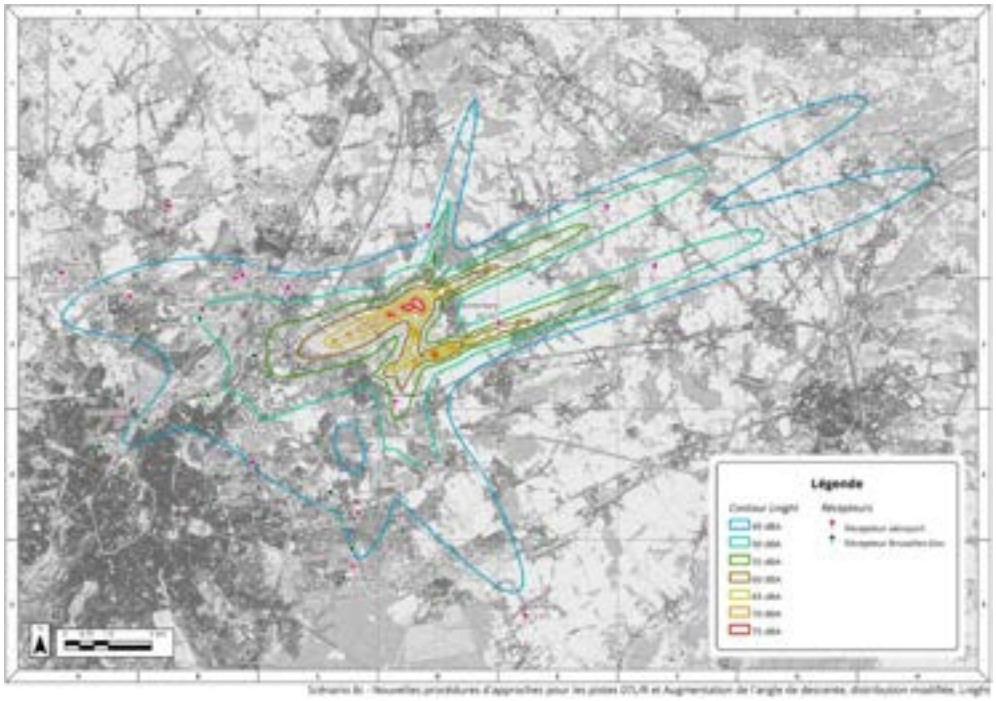


Figure 197 : Scénario 8c, Lnight

7.16.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 8c avec la base

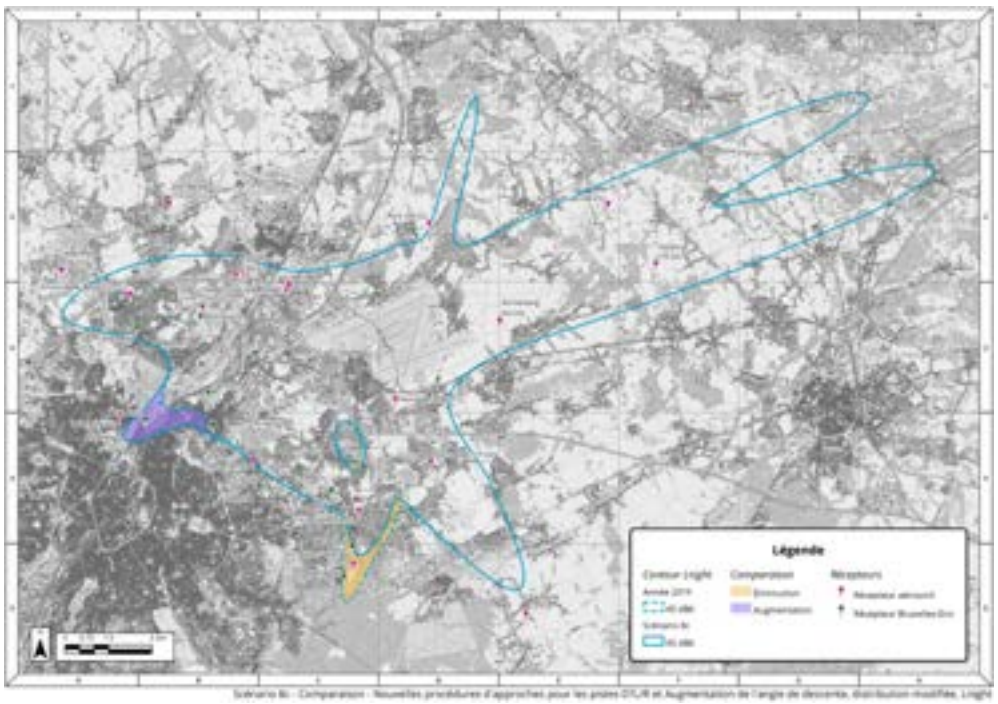


Figure 198 : Différence Scénario 8c Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.16.4.5 Contours N70 night du scénario 8c

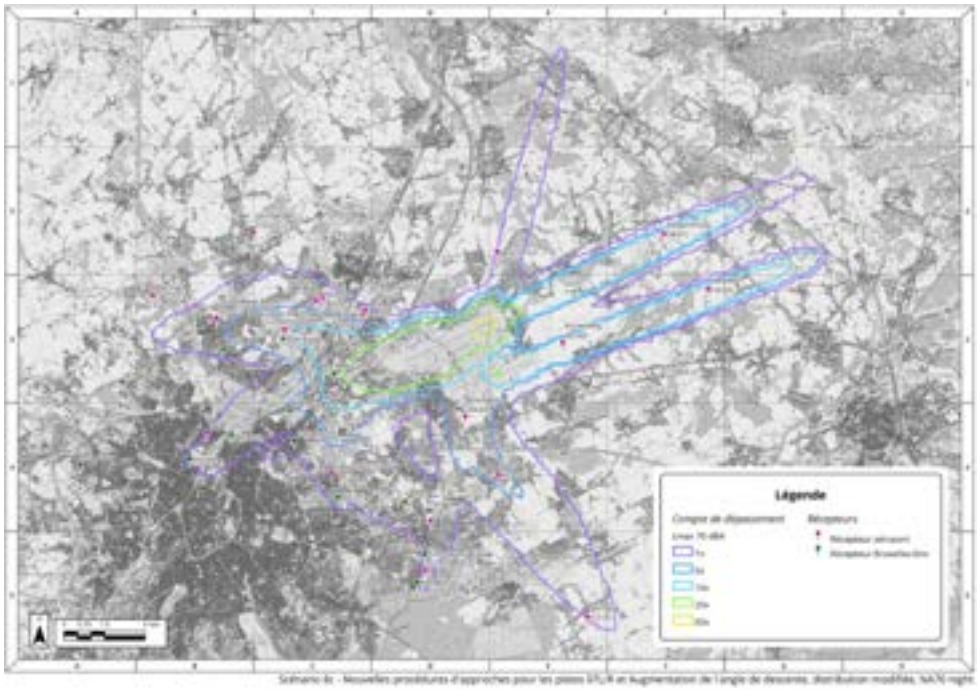


Figure 199 : Scénario 8c, N70 night

7.16.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 8c avec la base

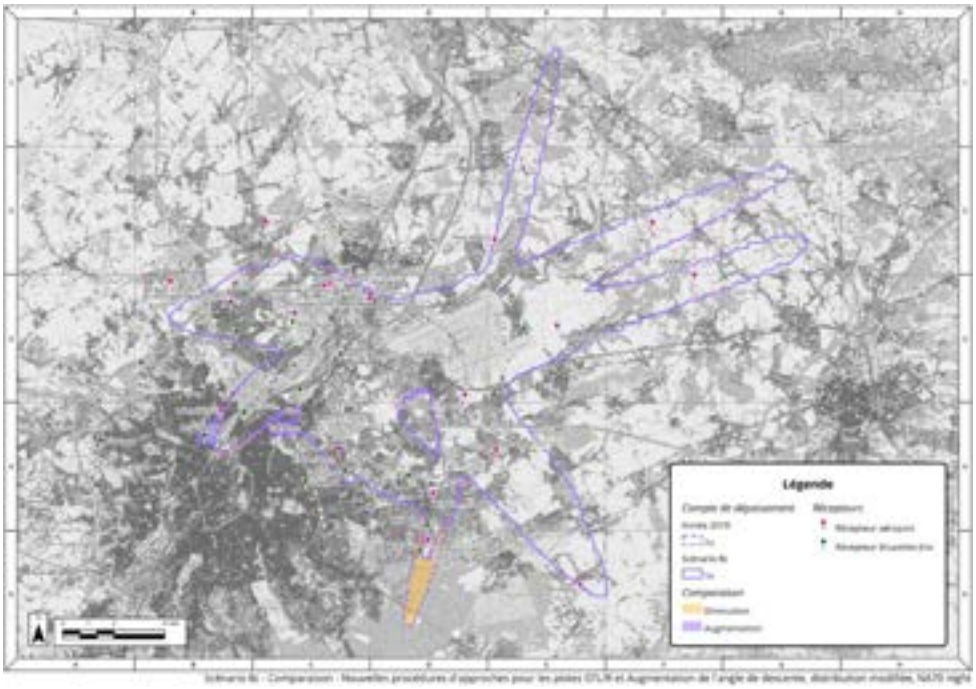


Figure 200 : Différence Scénario 7 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.16.5 Analyse des résultats

Scénario 8c Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	106.6	-1.0%	129 709	+5.8%
Lnight	45	160.7	-0.2%	239 660	+11.0%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		205.5	-0.7%	328 057	+2.4%
N70 Day + Evening (5x)		142.3	-1.6%	292 342	-0.2%
N60 Night (10x)		169.7	-2.1%	180 894	-2.4%
N70 Night (1x)		143.9	-1.3%	272 811	+2.0%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		34 677		+5.8%	
HSD (Lnight 45 dBA)		36 105		+11.0%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		Plus d'approches sur les pistes 07L/R ; moins sur la piste 01			
Concentration des vols		Approches moins dispersées ; l'ensemble des approches sur les pistes non-PRS est réparti équitablement			
Nouvelles populations exposées au bruit		Oui pour les approches sur les pistes 07L et 07R			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Identique			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Améliorée			
Capacité du système ATC		Améliorée			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduction			
Impact économique sur les compagnies		Aucun			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Aucun			
Complexité du pilotage		Réduction			
Dépendance au type d'avion		Majorité de la flotte suffisamment équipée pour suivre des trajectoires RNAV et RNP			
Applicabilité					
Court-terme, 0 - 5 ans					

Tableau 68 : Impacts du scénario 8c

Dans le cas où ces nouvelles procédures s'accompagnent d'une répartition équitable des approches sur les pistes non-PRS (concentration sur la piste 01 diminuée), la population globale exposée est plus grande car beaucoup plus d'approches survolent le centre de Bruxelles, en revanche il y a moins de nuisances pour les communes au Sud de l'aéroport sous le couloir d'approche de la piste 01. Un plus grand nombre d'atterrissages sur la piste 07R implique aussi la construction d'une voie de sortie rapide pour cette piste, c'est-à-dire un nouveau taxiway (qui serait aussi celui utilisé dans le scénario n°1), pour que la capacité de cette piste soit améliorée. Enfin comme dans les cas précédents, les aspects de pilotage et d'ATC seraient améliorés.

7.17 *Scénario 9* : Nouvelles trajectoires proposées pour les départs sur la piste 25R

7.17.1 Remarques qui ont mené à ce scénario

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale demande que soit évaluées des *« modifications de l'utilisation des routes de départ : utilisation de routes alternatives existantes, suppression de routes existantes, avec ou sans changement de pistes de départ/arrivées* » ainsi que des « *modifications du tracé des routes de départ : optimisation des itinéraires en termes de bruit (avec un suivi et un contrôle des trajectoires adéquats) et du nombre de personnes exposées* ».

Les communes de Kraainem, de Wezembeek-Oppem et de Woluwe Saint Pierre se plaignent également du grand nombre de décollages de la piste 25R avec virage gauche les survolant. En 2019, cela représente environ 45 000 départs.

Les communes du Canal, survolées par la « route du Canal », se plaignent aussi des nuisances sonores. Elles ont été survolées par 7500 décollages.

7.17.2 Commentaires et faisabilité du scénario

Nous avons dessiné des nouvelles trajectoires pour les départs de la piste 25R qui remplacent les routes avec virage gauche, route du Canal et route du Ring. Ces trajectoires suivent la même route initiale, et survolent les zones les moins densément peuplées. L'inconvénient principal est que les trajectoires originalement avec virage gauche seraient considérablement allongées.

Ces trajectoires de départ sont hypothétiques car elles ne prennent pas en compte des éléments de sécurité comme le contournement d'obstacles. En d'autres termes, les considérations pour la conception des standards des procédures décrites dans le document de l'OACI 8168 « Procedures for Air Navigation Services » (PAN-OPS) n'ont pas été étudiées.

Les tracés hypothétiques assument que l'avion serait équipé correctement avec l'équipement de navigation approprié et que l'équipage serait entrainé à voler selon la navigation basée sur les performances (PBN) en

utilisant un équipement d'area navigation (la navigation de surface, RNAV), qui est capable d'effectuer des procédures de départ qui incluent des arcs avec des rayons constants entre les points de passage à la fin de chaque segment. Ces arcs constants sont connus sous le nom de segments RF (Radius to Fix). Un segment RF définit un virage avec un rayon constant entre deux éléments d'une procédure : une ligne tangente à un arc, et un centre fixe. L'avion doit maintenir un rayon constant par rapport au centre tout au long de l'arc.

Figure 201 : Traces des départs de la piste 25R dans le scénario 9 qui évitent les zones les plus densément peuplées

Figure 202 : Carte avec le tracé des départs de la piste 25R dans le scénario 9

7.17.3 Explication du scénario modélisé

Nous avons modélisé les nouvelles trajectoires avec uniquement des backbones tracks, car elles sont conçues pour être suivies précisément.

Les départs avec virage gauche ont tous été remplacés par la trajectoire ci-dessous qui contourne la capitale.

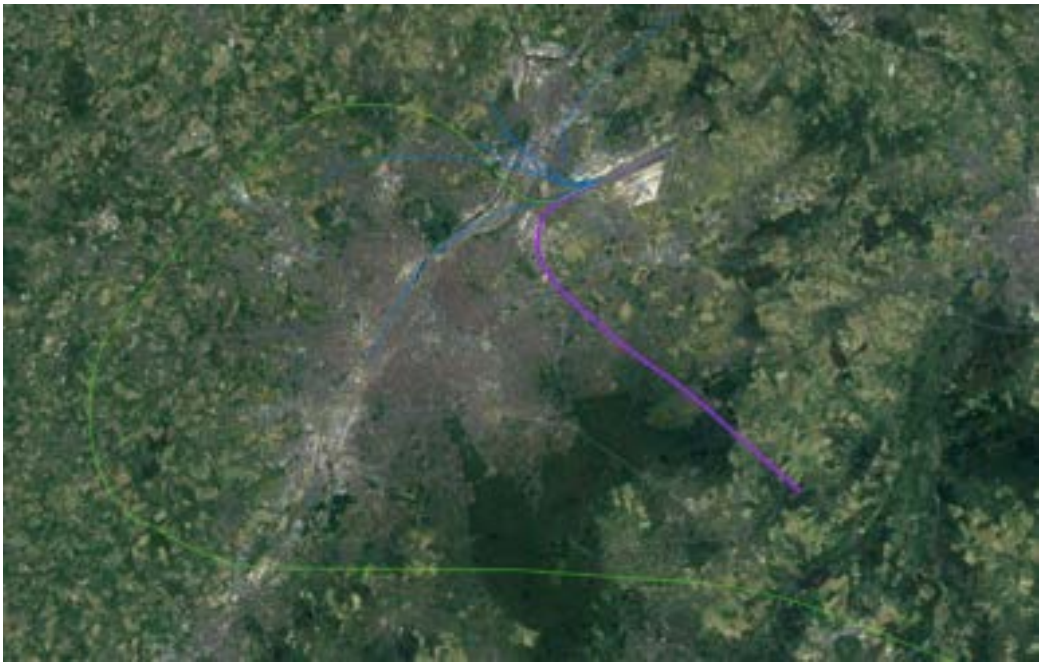


Figure 203 : Trajectoire du scénario 9 qui remplace les départs avec virage gauche

Les départs sur les routes du Canal et route du Ring ont tous été remplacées par cette trajectoire :

Figure 204 : Trajectoire du scénario 9 qui remplace la route du Canal

Et les départs en direction du Nord-Ouest (en violet ci-dessous) ont tous été remplacés par les trajectoires suivantes :

Figure 205 : Trajectoires du scénario 9 qui remplacent les départs en direction du Nord-Ouest

Les départs vers le Nord ('Route du Nord') n'ont pas été modifiés.

Dans ce scénario, les communes du Canal, de Woluwe Saint Pierre, de Kraainem et de Wezembeek-Oppem ne sont donc plus survolées par les départs.

7.17.4 Résultats de la modélisation

7.17.4.1 Contours Lden du scénario 9

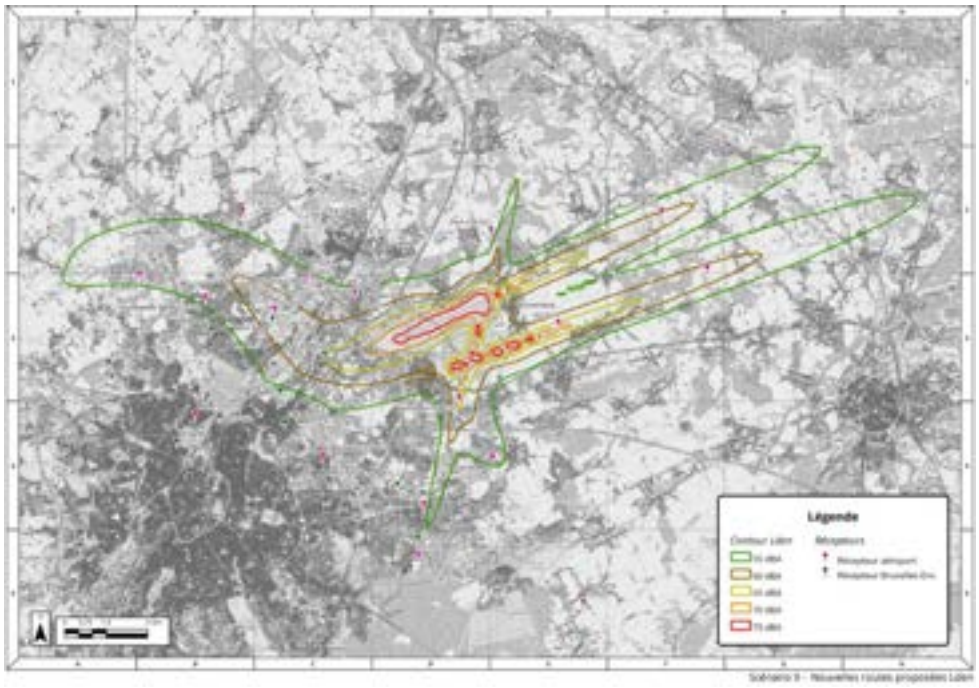


Figure 206 : Scénario 9, Lden

7.17.4.2 Comparaison du contour Lden 55 dB du scénario 9 avec la base

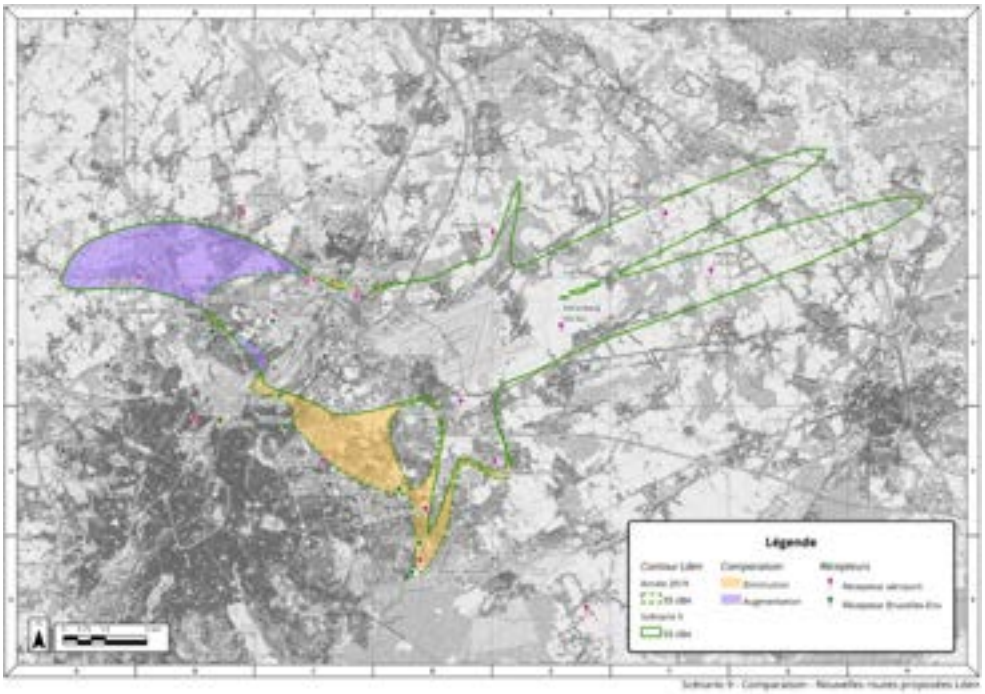


Figure 207 : Différence scénario 9 Lden par rapport au contour Lden 55 dB de la base

7.17.4.3 Contours Lnight du scénario 9

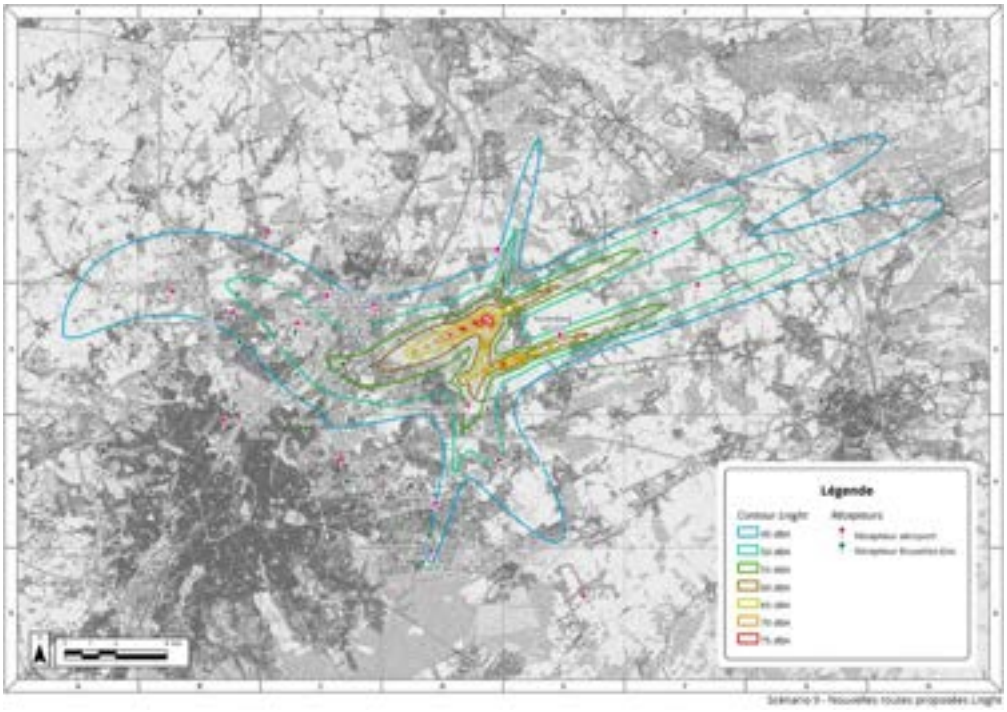


Figure 208 : Scénario 9, Lnight

7.17.4.4 Comparaison du contour Lnight 45 dB du scénario 9 avec la base

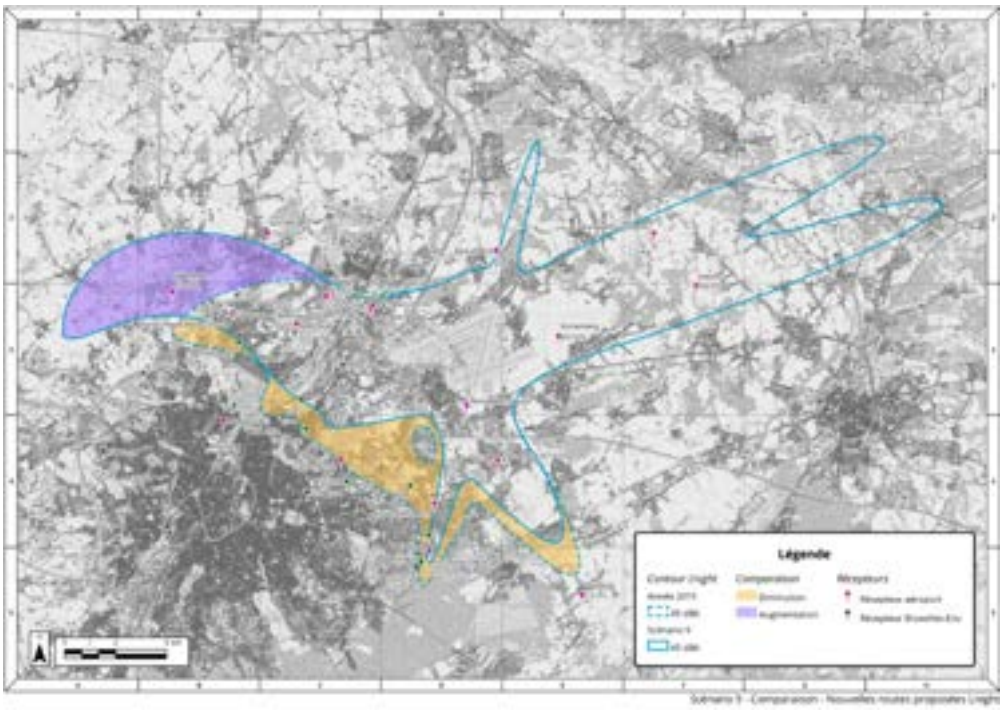


Figure 209 : Différence Scénario 9 Lnight par rapport au contour Lnight 45 dB de la base

7.17.4.5 Contours N70 night du scénario 9

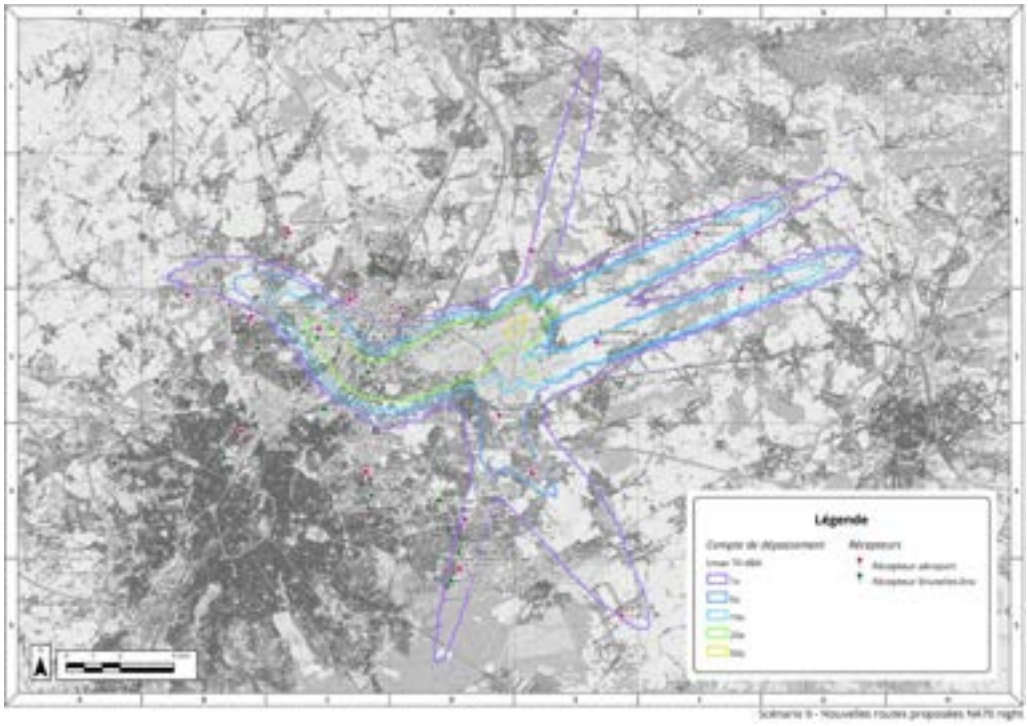


Figure 210 : Scénario 9, N70 night

7.17.4.6 Comparaison du contour N70 night 1 évènement du scénario 9 avec la base

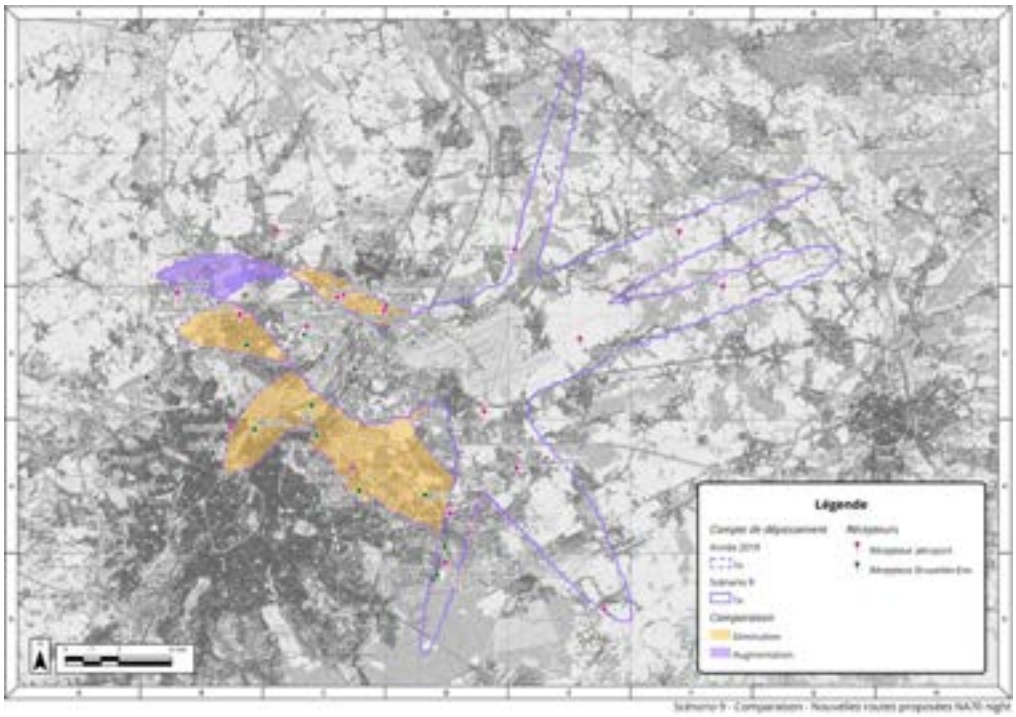


Figure 211 : Différence Scénario 9 N70 night par rapport au contour N70 night 1x de la base

7.17.5 Analyse des résultats

Scénario 9 Impacts environnementaux par rapport à la base 2019					
Métriques d'exposition au bruit					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
Métrique	*Niveau de bruit (dBA)*	*Aire (km^2)*	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
Lden	55	110.7	+2.8%	102 799	-16.1%
Lnight	45	159.2	-1.1%	154 324	-28.5%
Nombre d'évènements moyen par jour au-dessus d'un niveau Lmax					
Métriques		*Aire exposée*		*Population exposée*	
		Aire (km^2)	*Changement(%)*	*Population*	*Changement(%)*
N60 Day + Evening (50x)		203.2	-1.8%	196 373	-38.7%
N70 Day + Evening (5x)		115.9	-19.8%	126 121	-56.9%
N60 Night (10x)		185.4	+6.9%	173 217	-6.5%
N70 Night (1x)		118.2	-19.0%	104 170	-61.1%
Estimation de la population fortement gênée					
Métriques		*Population impactée*			
		Population		*Changement (%)*	
HA (Lden 55 dBA)		27 483		-16.1%	
HSD (Lnight 45 dBA)		23 249		-28.5%	
Facteurs qualitatifs					
Prévisibilité (changement plus ou moins prévisible)		+ prévisible			
Concentration des vols		Vols beaucoup plus concentrés			
Nouvelles populations exposées au bruit		Oui			
Consommation de carburant/émissions par rapport à la base		Beaucoup plus élevée pour les départs en direction du Sud-Est			
Impacts opérationnels					
Capacité des pistes		Capacité de la piste 25R réduite ; congestion			
Capacité du système ATC		Réduite			
Complexité du système ATC (et charge de travail)		Réduite			
Impact économique sur les compagnies		Identique			
Impact sur les compagnies en termes de ressources		Départs en direction du Sud-Est nécessitent plus de carburant et rallongement du temps de trajet			
Complexité du pilotage		Plus simple			
Dépendance au type d'avion		Majorité de la flotte suffisamment équipée pour suivre des trajectoires RNAV et RNP			
Applicabilité					
Court-terme, 0 - 5 ans					

Tableau 69 : Impacts du scénario 9

Le scénario 9 concentre les vols au départ de la piste 25R sur une seule route initiale qui survole les zones les moins densément peuplées. Elle est censée être suivi selon les standards PBN pour limiter au maximum la dispersion autour d'elle. Elle permet de réduire la population exposée au bruit de façon significative (presque -30% pour Lnight, presque -60% pour les métriques N70). Le contour Lden 55 dB(A) s'étend largement à l'Est (Communes de Wemmel et Sud de Grimbergen) mais sur des zones beaucoup moins densément peuplées. Les Communes au Sud de l'aéroport ne sont plus survolées, les Communes du Canal non plus. Les inconvénients sont que les émissions de polluants sont beaucoup plus grandes car les départs originalement avec virage gauche en direction du Sud-Est sont considérablement rallongés. D'autre part la capacité de la piste 25R est réduite à cause du nombre importants de décollages qui suivent la même trajectoire en aval.

8 Résumé des observations sur les résultats des scénarios

8.1 *Scénario 1*

Les différentes variations du scénario 1 concernent toutes un déplacement des départs avec virage gauche. La population exposée est globalement diminuée, surtout dans les cas où le virage gauche a lieu à 700 ft, car les communes au Sud-Ouest de l'aéroport sont moins exposées, en revanche l'impact sur les communes au Sud de l'aéroport est plus fort. L'investissement dans l'infrastructure est conséquent mais la capacité des pistes est améliorée.

8.2 *Scénario 2*

Les différentes variations du scénario 2 montrent les effets d'une extension de la nuit opérationnelle, d'une réduction des vols de nuit supplémentaire et d'une suppression des vols la nuit. Cela a évidemment un effet positif énorme sur les contours de bruit, mais l'attractivité de l'aéroport pour les compagnies est diminuée. En effet réduire les heures d'opérations des compagnies affecte significativement leur profitabilité car il devient difficile de maximiser leur nombre de rotations par jour.

8.3 *Scénario 3*

Une diminution moyenne du vectoring ne se traduit pas par une forte réduction de la population exposée, en revanche le respect des routes établies empêcherait les survols anormaux de se produire.

8.4 *Scénario 4*

Une diminution forte du vectoring a des petits effets positifs sur le nombre de personnes exposées, mais comme pour le scénario 3, il n'y aurait pas de déviation en dehors des routes établies. Pour les contrôleurs, la charge de travail est allégée.

8.5 *Scénario 5*

Les départs de la piste 25R à partir du seuil physique de la piste entrainent une diminution du nombre de personnes exposées au bruit. Dans les périodes où les pistes 25R et 19 sont utilisées conjointement, il faudrait rabattre les départs de la piste 19 sur la 25R mais cela réduirait la capacité de la piste et la dispersion entre les pistes originalement voulue.

8.6 *Scénario 6*

La modernisation de la flotte a indéniablement un impact positif sur les contours de bruit. Les émissions de polluants seront aussi réduites. Les compagnies peuvent être incitées à renouveler leurs flottes en adaptant les taxes au type d'avion.

8.7 *Scénario 7*

Il y a comme attendu une réduction de la population exposée dans le contour Lden 55 dB, cependant la suppression des vols cargos implique une attractivité diminuée de l'aéroport de Bruxelles.

8.8 *Scénario 8*

La mise en place de procédures RNP ou d'un ILS pour les pistes 07L/R, sans modification de la répartition des atterrissages sur les pistes 01, 07L et 07R (scénario 8a), ne diminue pas les nuisances sonores. Si l'on ajoute un angle de descente plus fort à 3.5° (y compris pour la piste 01, c'est le scénario 8b), la population exposée est diminuée seulement très faiblement. Enfin dans le cas où ces mesures sont mises en place avec une répartition équitable des approches sur les pistes non-PRS (concentration sur la piste 01 diminuée, scénario 8c), la population globale exposée est plus grande car beaucoup plus d'approches survolent le centre de Bruxelles, en revanche il y a moins de nuisances pour les communes au Sud de l'aéroport sous le couloir d'approche de la piste 01.

8.9 *Scénario 9*

Le scénario 9 concentre les vols au départ de la piste 25R sur une seule route initiale qui survole les zones les moins densément peuplées. Elle est censée être suivi selon les standards PBN pour limiter au maximum la dispersion autour d'elle. Elle permet de réduire la population exposée au bruit de façon significative, par contre, d'une part les émissions de polluants sont beaucoup plus grandes car les départs en direction du Sud-Est sont considérablement rallongés et d'autre part la capacité de la piste 25R est réduite à cause du nombre importants de décollages qui suivent la même trajectoire en aval.

Glossaire

ADF	Automatic Direction Finder *Radiocompas Automatique*
AIP	Aeronautical Information Publication *Publication d'Informations Aéronautiques*
ATIS	Automatic Terminal Information Service *Service Automatique d'Information de Région Terminale*
BATC	Brussels Airport Traffic Control *Contrôle du Trafic de l'Aéroport de Bruxelles*
BRU	Brussels Airport (IATA code) *Aéroport de Bruxelles (code IATA)*
DME	Distance Measuring Equipment *Équipement de Mesure de la Distance*
DNL	Day Night Level *Niveau Jour-Nuit*
EASA	European Union Aviation Safety Agency *Agence Européenne de la Sécurité Aérienne*
EMAS	Engineered Materiel Arresting System *Système d'Arrêt du Matériel d'Ingénierie*
GNSS	Global Navigation Satellite System *Systèmes Mondiaux de Navigation par Satellite*
GPS	Global Positioning System *Système Mondiale de Positionnement*
IFR	Instrument Flight Rules *Règles de Vol aux Instruments*
ILS	Instrument Landing System *Système d'Atterrissage aux Instruments*
IRS	Inertial Reference system *Système de Référence Inertielle*
LHR	London Heathrow (code IATA) *Londres-Heathrow (code AITA)*
LOC	Localizer *Localisateur*
METAR	Metorological Aerodrome Report *Rapport Météorologique d'Aérodrome*
NDB	Non-Directional Beacon *Balise non-Directionnelle*
ICAO ***OACI***	International Civil Aviation Organisation *Organisation de l'Aviation Civile Internationale*

PBN	Performance Based Navigation *Navigation Basée sur les Performances*
PRS	Preferential Runway System *Système de Pistes Préférentielles*
QC	Quota Count *Comptage des quotas*
RNAV	Area Navigation *Navigation par Zone*
RNP	Required Navigation Performance *Performances de Navigation Requises*
SBAS	Satellite-Based Augmentation System *System de Renforcement par Satellite*
SOP	Standard Operating Procedure *Procédure Opérationnelle Standard*
TSE	Total System Error *Erreur Totale du Système*
VFR	Visual Flight Rules *Règles de Vol à Vue*
VOR	Very High Frequency Omnidirectional Range *Portée Omnidirectionnelle à très Haute Fréquence*

Remerciements

L'auteur principal (Ted Elliff) est reconnaissant envers le professionnalisme et l'expertise de ses collègues qui ont contribué à la réalisation de ce rapport ambitieux :

Alan Melrose

Hans Dorries

Benoit Malbezin

Thomas Schneider

Antoine Berthier

Pour toute question relative à cette publication, veuillez nous contacter à cette adresse électronique :

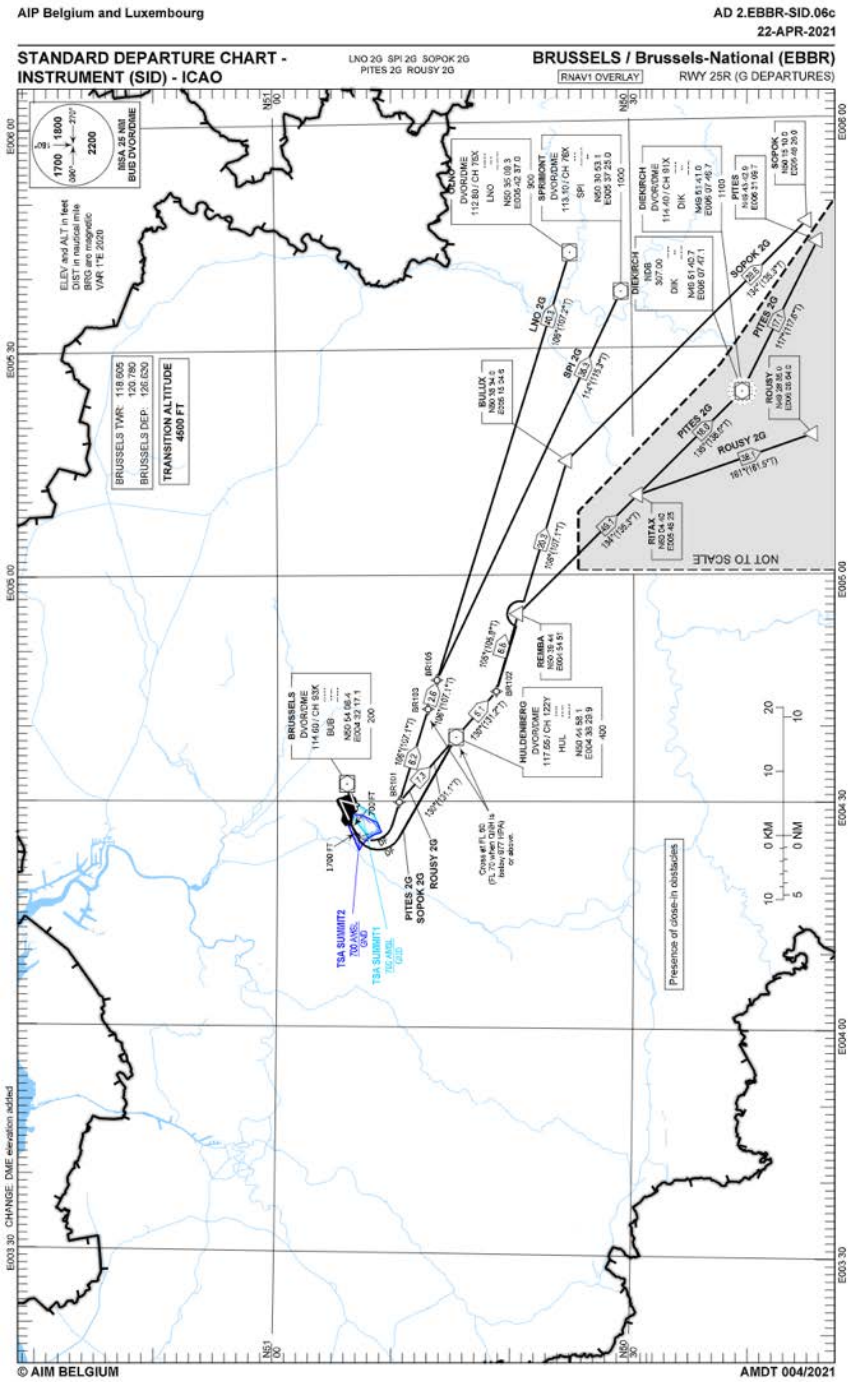
ted.elliff@env-isa.com

Annexe A Propositions des parties judiciaires en détail

https://s3.ap-south-1.amazonaws.com/sustainable.airports.bru/Addendum+2022/Annexe/Annexe+A++Propositions+des+parties+prenantes.pdf

Annexe B Chiffres des scénarios sur la population exposée - Détails

https://s3.ap-south-1.amazonaws.com/sustainable.airports.bru/Addendum+2022/Annexe/Annexe+B+Mesures+impact+de%CC%81tails.pdf

Annexe C SID PITES 2G

https://s3.ap-south-1.amazonaws.com/sustainable.airports.bru/Addendum+2022/Annexe/Annexe+C+SID_25R_G.pdf