

6	302	LUXEMBURG	930
AZ	419	TURIN	935
LH	1122	NEAPEL	935
LH	1906	MADRID	935
LH	1022	STUTTGART HBF	935
AF	1701	LYON	940
AY	822	HELSINKI	940
UA	071	STANFORD-DALLAS	945
AF	743	PARIS	945
LH	1118	VENEZIE	945
DL	023	DALLAS	950
KL	892	AMSTERDAM	950

22.150.09 • mars 2023

Contours de bruit autour de Brussels Airport

pour l'année 2022

Contours de bruit autour de Brussels Airport

pour l'année 2022

Rapport

Brussels Airport Company
Aéroport Bruxelles National 1M
1930 Zaventem, Belgique

To70 Belgium B.V.
Haag 74
3930 Hamont-Achel, Belgique
Tél. : +32 470 11 79 28
Email: info@to70.be

Par :
Kjeld Vinkx – Expert environnement agréé, bruit et vibrations
Rik Graas

Bruxelles, mars 2023

Table des matières

1	Introduction	8
1.1	Contexte	8
1.2	Clause de non-responsabilité	8
1.3	Calculs obligatoires	8
1.4	Historique des contours de bruit	9
1.5	Modèle de calcul de bruit : Echo	10
1.6	Données démographiques	10
1.7	Données sources	10
2	Définitions	11
2.1	Explication de quelques notions utilisées	11
2.2	Lien entre nuisance et charge sonore	12
3	Méthode de travail	14
3.1	Données à introduire	14
3.2	Données sources relatives aux avions	16
3.3	Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	17
3.4	Données techniques	18
3.5	Modifications dans la méthode de calcul par rapport aux années précédentes	18
4	Résultats 19	
4.1	Informations de base pour l'interprétation des résultats	19
4.2	Comparaison mesures - calculs	26
4.3	Contours de bruit	31
4.4	Nombre d'habitants potentiellement très gênés	45

Liste des figures

Figure 1 : Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du L_{den} pour le bruit des avions	12
Figure 2 : Évolution du trafic aérien (tous les mouvements) à Brussels Airport	19
Figure 3 : Évolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport	20
Figure 4 : Évolution du nombre de mouvements de vol avec des appareils lourds entre 07h00 et 23h00..	21
Figure 5 : Évolution du nombre de mouvements de vol avec des appareils plus légers entre 07h00 et 23h00.....	22
Figure 6 : Évolution du nombre d'atterrissages pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00)	23
Figure 7 : Évolution du nombre de décollages pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00).....	23
Figure 8 : Évolution de l'utilisation des pistes entre 07h00 et 23h00.....	25
Figure 9 : Évolution de l'utilisation des pistes pendant la période de nuit (de 23h00 à 7h00).....	25
Figure 10 : Contours de bruit L_{day} de 55 et 60 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	34
Figure 11 : Contours de bruit $L_{evening}$ de 50 et 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	37
Figure 12 : Contours de bruit L_{night} de 45 et 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	39
Figure 13 : Contours de bruit de 55 et 60 dB(A) L_{den} autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	40
Figure 14 : Contours Fréq.70,jour (5x et 20x au-dessus de 70 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	41
Figure 15 : Contours Fréq.70,nuit (1x et 5x au-dessus de 70 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	43
Figure 16 : Contours Fréq.60,jour (50x et 100x au-dessus de 60 dB(A)) autour de Brussels Airport pour les années 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	44
Figure 17 : Contours Fréq.60,nuit (10x et 15x au-dessus de 60 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).....	45
Figure 18 : Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	46
Figure 19 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)	78
Figure 20 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2000, 2006-2022).....	79
Figure 21 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022).....	80
Figure 22 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022).....	81
Figure 23 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours de bruit Fréq.70,jour (2006-2022)	82
Figure 24 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022).....	83
Figure 25 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022).....	84
Figure 26 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022).....	85
Figure 27 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022).....	86
Figure 28 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2000, 2006-2022)	87
Figure 29 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022).....	88
Figure 30 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)	89

Figure 31 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022)	90
Figure 32 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)	91
Figure 33 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022)	92
Figure 34 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)	93

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de mouvements (y compris les mouvements d'hélicoptères) pour les années 2019, 2021 et 2022, ainsi que l'évolution de 2022 par rapport à 2021	20
Tableau 2 : Utilisation préférentielle des pistes depuis le 19/09/2013 (temps local) (source : AIP)	24
Tableau 3 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit $L_{Aeq,24h}$ (en dB(A)). Pour les lignes du tableau colorées en gris, il est difficile de réaliser une comparaison entre les mesures et les calculs (voir texte).	28
Tableau 4 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit L_{night} (en dB(A)).....	29
Tableau 5 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit L_{den} (en dB(A)). Pour les lignes du tableau colorées en gris, il est difficile de réaliser une comparaison entre les mesures et les calculs (voir texte).....	30
Tableau 6 : Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	46
Tableau 7 : Aperçu des points de mesure	50
Tableau 8 : Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2022	51
Tableau 9 : Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2022.....	51
Tableau 10 : Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2022.....	52
Tableau 11 : Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2022	52
Tableau 12 : Superficie par zone de contour Fréq.70,jour et par commune pour l'année 2022	53
Tableau 13 : Superficie par zone de contour Fréq.70,nuit et par commune pour l'année 2022.....	54
Tableau 14 : Superficie par zone de contour Fréq.60,jour et par commune pour l'année 2022	54
Tableau 15 : Superficie par zone de contour Fréq.60,nuit et par commune pour l'année 2022.....	55
Tableau 16 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2022	55
Tableau 17 : Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2022.....	56
Tableau 18 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2022.....	56
Tableau 19 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2022.....	57
Tableau 20 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.70,jour et par commune pour l'année 2022 ...	57
Tableau 21 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.70,nuit et par commune pour l'année 2022 ...	58
Tableau 22 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.60,jour et par commune pour l'année 2022 ...	58
Tableau 23 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.60,nuit et par commune pour l'année 2022 ...	59
Tableau 24 : Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour et par commune pour l'année 2022	60
Tableau 25 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)	78
Tableau 26 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2000, 2006-2022).....	79
Tableau 27 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)	80
Tableau 28 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022).....	81
Tableau 29 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022).....	82
Tableau 30 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022).....	83
Tableau 31 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq. 60,jour (2006-2022).....	84
Tableau 32 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022).....	85
Tableau 33 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)	86
Tableau 34 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2000, 2006-2022)	87

Tableau 35 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)	88
Tableau 36 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)	89
Tableau 37 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022)	90
Tableau 38 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)	91
Tableau 39 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022)	92
Tableau 40 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)	93
Tableau 41 : Description de l'impact par changement dans la méthode de calcul des contours	94

1 Introduction

1.1 Contexte

Les autorités obligent Brussels Airport Company à calculer des contours de bruit chaque année afin de pouvoir estimer la charge sonore sur l'environnement causée par le trafic aérien au décollage et à l'atterrissage sur un aéroport. Pour Brussels Airport, ces calculs sont imposés dans la législation flamande relative à l'environnement (VLAREM).

Ces contours sonores doivent être calculés selon une méthode établie stricte (voir §1.3) et refléter les évolutions du nombre de mouvements et des changements de flotte ainsi que l'utilisation effective des pistes de décollage et d'atterrissage et des trajectoires de vol. Les conditions météorologiques et autres événements intervenant durant l'année influencent toutefois cette utilisation effective.

Pour établir une estimation de la précision des calculs, les contours de bruit sont comparés aux mesures de bruit effectuées en différents endroits autour de l'aéroport.

Le Laboratoire d'Acoustique et de Physique thermique (Laboratorium Akoestiek en Thermische Fysica) de la KULeuven a calculé ces contours de 1996 à 2014. Le groupe d'étude (onderzoekgroep) WAVES de l'Université de Gand a repris cette mission entre 2015 et 2020. Depuis 2021, ces calculs sont effectués par To70. Les calculs sont réalisés pour le compte de l'exploitant de l'aéroport, Brussels Airport Company.

1.2 Clause de non-responsabilité

Cette mission est effectuée par des experts agréés en acoustique de To70 chargés explicitement de fournir un rapport conforme aux obligations légales imposées à Brussels Airport Company concernant la législation applicable. Les experts agréés de To70 sont responsables de la conformité de ce rapport, mais ne sont pas responsables de la qualité et de l'exhaustivité des données brutes mises à disposition.

Ce rapport ne comprend aucune information, aucun jugement ou avis sur la législation environnementale en vigueur au niveau fédéral ou régional et n'est pas non plus destiné à être utilisé dans ce but.

1.3 Calculs obligatoires

L'exploitant d'un aéroport de première catégorie¹ est, selon la législation VLAREM sur l'environnement, tenu de faire procéder chaque année au calcul des contours de bruit suivants :

- Contours de bruit L_{den} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore sur 24 heures et à des fins de détermination du nombre d'habitants potentiellement très gênés ;
- Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore en journée de 07h00 à 19h00 ;
- Contours de bruit $L_{evening}$ de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge en soirée, de 19h00 à 23h00 ;

¹ Aéroports de première catégorie : aéroports répondant à la définition du Traité de Chicago de 1944 portant création de l'Organisation internationale d'aviation civile et disposant d'une piste de décollage et d'atterrissage d'au moins 800 mètres

- Contours de bruit L_{night} de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore pendant la nuit, de 23h00 à 07h00.

Conformément à la législation VLAREM sur l'environnement, le calcul des contours de bruit doit être effectué à l'aide d'un modèle de calcul compatible avec la méthodologie exposée dans CEAC Doc. 29, 3ème édition (2005) ou une édition ultérieure. La 4ème édition de CEAC Doc. 29 a été confirmée le 7 décembre 2016. La 4^e édition est donc déterminante pour la méthode de calcul.

Outre l'obligation du VLAREM, le permis d'environnement de Brussels Airport Company impose les calculs de contours de bruit supplémentaires suivants :

- Contours de bruit L_{den} et L_{night} comme dans l'actuelle obligation du VLAREM ;
- Contours de fréquence pour 70 dB(A) et 60 dB(A). Conformément aux années précédentes, Brussels Airport Company a demandé à To70 d'examiner les contours de fréquence suivants :
 - Contours de fréquence pour 70 dB(A) en journée (de 07h00 à 23h00) avec des fréquences de 5 x, 10 x, 20 x, 50 x et 100 x.
 - Contours de fréquence pour 70 dB(A) pendant la nuit (de 23h00 à 07h00) avec des fréquences de 1 x, 5 x, 10 x, 20 x et 50 x.
 - Contours de fréquence pour 60 dB(A) en journée (de 07h00 à 23h00) avec des fréquences de 50 x, 100 x, 150 x, 200 x.
 - Contours de fréquence pour 60 dB(A) pendant la nuit (de 23h00 à 07h00) avec des fréquences de 10 x, 15 x, 20 x, 30 x.

Le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les différentes zones de contours L_{den} doit être déterminé sur la base de la relation dose-effet reprise dans le VLAREM.

Les zones de bruit doivent être indiquées sur une carte à l'échelle 1/25.000.

1.4 Historique des contours de bruit

Le calcul annuel des contours de bruit a débuté en 1996. Jusqu'à la transposition en 2005 de la directive européenne sur le bruit dans l'environnement (2002/49/EG) par le VLAREM, la division opérationnelle d'une journée se présentait comme suit (jour : 06h00 – 23h00 ; nuit : 23h00 – 06h00). Depuis cette adaptation, les contours de bruit à rapporter officiellement sont calculés selon la division stipulée par la directive (jour : 07h00 – 19h00 ; soir : 19h00 – 23h00 ; nuit : 23h00 – 07h00).

Depuis 2011, les contours de bruit ont été calculés à l'aide du modèle de calcul INM 7 (sous-version INM 7.0b). Pour les années 2000 à 2010, le rapport officiel sur les contours de bruit utilisait toujours la version 6.0c du modèle. Comme le modèle utilisé et la base de données d'avions y afférente influent sur le calcul des contours de bruit, les contours de bruit pour l'année 2000 et les années 2006 à 2010 ont été recalculés à l'aide de la version 7.0b². Cette approche a permis de retracer l'évolution des contours de bruit depuis 2000 sans influence du modèle de calcul utilisé.

² En ce qui concerne les contours de fréquence de 60 et 70 dB(A), seule l'année 2010 a été calculée via la version 7.0b du modèle de calcul INM.

Depuis 2021, le modèle de calcul Echo, mis au point par AerLabs B.V., est utilisé. Avec Echo, les calculs sont effectués selon la méthodologie exposée dans CEAC Doc. 29 4ème édition. En outre, depuis 2021 les données et données d'entrée utilisées dans les calculs font l'objet d'améliorations par rapport aux calculs annuels antérieurs. Retrouvez davantage d'explications quant aux modifications de la méthode de calcul et aux effets sur les niveaux de bruit calculés, à l'annexe Bijlage F.

1.5 Modèle de calcul de bruit : Echo

Depuis l'année 2021, le calcul des contours de bruit est effectué à l'aide du modèle de calcul de bruit Echo. Echo a été mis au point conformément au CEAC Doc. 29, 4^e édition (2016). Echo a été vérifié sur la base du cadre de vérification de CEAC Doc. 29, 4ème édition, Volume 3. Echo utilise la base de données ANP version 2.3.

Ce programme est donc conforme aux conditions du Vlareem : « Le calcul des contours de bruit doit être effectué à l'aide d'un modèle de calcul compatible avec la méthodologie exposée dans CEAC Doc. 29, 3ème édition (2005) ou une édition ultérieure. » Le programme est également conforme à la directive européenne 2002/49/EG sur le bruit dans l'environnement

1.6 Données démographiques

Les données démographiques disponibles les plus récentes sont utilisées pour déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les zones de contour. Pour le calcul des chiffres d'exposition, les données démographiques au 1^{er} janvier 2023 sont utilisées dans ce rapport. En se basant sur les données démographiques au 1^{er} janvier 2023 plutôt qu'au 1^{er} janvier 2022, l'analyse tient déjà compte de l'évolution globale du nombre d'habitants dans les environs de l'aéroport.

Auparavant, dans les rapports des contours de bruit, la population exposée a été déterminée sur la base d'une répartition homogène du nombre d'habitants sur la superficie du secteur statistique. À partir de 2017, la méthode de calcul a été affinée et la localisation réelle des points d'adresse a été prise en compte. Le nombre de personnes est calculé par adresse sur la base des fichiers d'adresse de la Région de Bruxelles-Capitale et de la Flandre, en combinaison avec les informations démographiques par secteur statistique. Pour ce faire, le nombre de personnes par secteur statistique est réparti uniformément entre le nombre d'adresses. En Flandre, les adresses situées sur des zones industrielles sont exclues, à moins qu'il n'y ait dans un secteur statistique que des adresses sur des zones industrielles. Les éléments ci-dessus sont uniquement d'application sur les emplacements en Flandre, dans la mesure où il n'existe pas de fichiers d'adresse des zones industrielles au sein de la Région de Bruxelles-Capitale.

1.7 Données sources

Des données sources ont été mises à disposition par Brussels Airport Company pour le calcul des contours de bruit et pour la comparaison des résultats avec ceux du réseau de mesure du bruit. Un aperçu complet de ces données sources accompagné de références aux fichiers concernés figure à l'Bijlage G.

2 Définitions

2.1 Explication de quelques notions utilisées

2.1.1 Contours de bruit

En conséquence du trafic aérien, un certain niveau de charge sonore est observé ou calculé à chaque point autour de l'aéroport. En raison notamment des écarts de distance par rapport à la source de bruit, la charge peut fortement varier d'un point à l'autre. Les contours de bruit sont des isolignes, soit des lignes de charge sonore égale. Ces lignes relient les points où une charge sonore égale est perçue ou calculée.

Les contours de bruit affichant les valeurs les plus élevées se trouvent à proximité de la source de bruit. Plus on s'éloigne de la source de bruit, plus la valeur des contours de bruit diminue.

2.1.2 Contours de fréquence

L'impact acoustique du passage d'un avion peut être caractérisé en chaque point autour de l'aéroport par le niveau de bruit maximum observé pendant le passage. Ce niveau de bruit maximum peut, par exemple, être défini comme le maximum des niveaux de pression acoustique équivalents sur une seconde ($L_{Aeq,1s,max}$) pendant ce passage.

Pour la totalité des passages d'avion pendant une année, il est possible de calculer le nombre de fois où le niveau maximum de pression acoustique franchit une valeur définie. Le nombre de fois où cette valeur est dépassée en moyenne par jour représente la fréquence de dépassement. Les contours de fréquence relient les points pour lesquels ce nombre est identique.

2.1.3 Zones de bruit

Une zone de bruit est une zone délimitée par deux contours de bruit successifs. Par exemple, la zone de bruit 60 à 65 dB(A) est la zone qui est délimitée par les contours de bruit de 60 et 65 dB(A).

2.1.4 Niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$

Le bruit provoqué par des avions en survol n'est pas un bruit constant, mais a plutôt la propriété d'atteindre rapidement un niveau maximum pour diminuer ensuite rapidement. Pour reproduire la charge sonore en un endroit déterminé et à la suite des bruits fluctuants sur une période, l'observation porte sur le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A $L_{Aeq,T}$.

Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A $L_{Aeq,T}$, sur une période T, est le niveau de pression acoustique du bruit *constant* qui contient la même énergie acoustique pendant la même période que le bruit fluctuant. L'unité exprimant un niveau de pression acoustique équivalent pondéré A est le dB(A).

L'indication « pondéré A » (index A) indique l'utilisation d'un filtre A pour déterminer les niveaux de pression acoustique. Ce filtre reflète la sensibilité de l'oreille humaine au ton du bruit. Les fréquences sonores auxquelles l'oreille est sensible sont plus accentuées que celles auxquelles l'oreille est moins sensible. La pondération A est internationalement reconnue comme étant LA mesure servant à déterminer la charge sonore autour des aéroports. Cette pondération A est également imposée dans la législation VLAREM relative aux aéroports.

Le présent rapport porte sur le calcul de 3 types de contours $L_{Aeq,T}$ à savoir :

- L_{day} : le niveau de pression acoustique équivalent pour la journée, celui-ci étant défini comme la tranche horaire comprise entre 07h00 et 19h00 ;
- $L_{evening}$: le niveau de pression acoustique équivalent pour le soir, celui-ci étant défini comme la tranche horaire comprise entre 19h00 et 23h00 ;
- L_{night} : le niveau de pression acoustique pour la nuit, celui-ci étant défini comme la tranche horaire comprise entre 23h00 et 07h00.

2.1.5 L_{den}

La directive européenne sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement (transposée dans le VLAREM II) recommande l'utilisation du paramètre L_{den} pour la détermination de l'exposition au bruit sur une période plus longue. Le L_{den} (Level **D**ay-**E**vening-**N**ight) est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A sur 24 heures, qui tient compte d'une correction (pénalisante) de 5 dB(A) pour le bruit produit le soir (égale à une augmentation du nombre de vols en soirée selon un facteur de 3,16) et de 10 dB(A) la nuit (égale à une augmentation du nombre de vols de nuit selon un facteur 10). Pour le calcul des contours de bruit L_{den} , la procédure appliquée est conforme à la rubrique 57 du VLAREM II relative à la division d'une journée, le soir étant compris entre 19h00 et 23h00 et la nuit entre 23h00 et 07h00. L_{den} est la somme énergétique pondérée de ces trois périodes moyennant une pondération basée sur un nombre d'heures pour chaque période (12 heures pour la journée, 4 heures pour la soirée et 8 heures pour la nuit).

2.2 Lien entre nuisance et charge sonore

Pour déterminer le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A), le VLAREM II comprend une relation exposition-effet. Cette formule donne le pourcentage de population potentiellement très gênée en fonction de la charge sonore exprimée dans L_{den} (Figure 1).

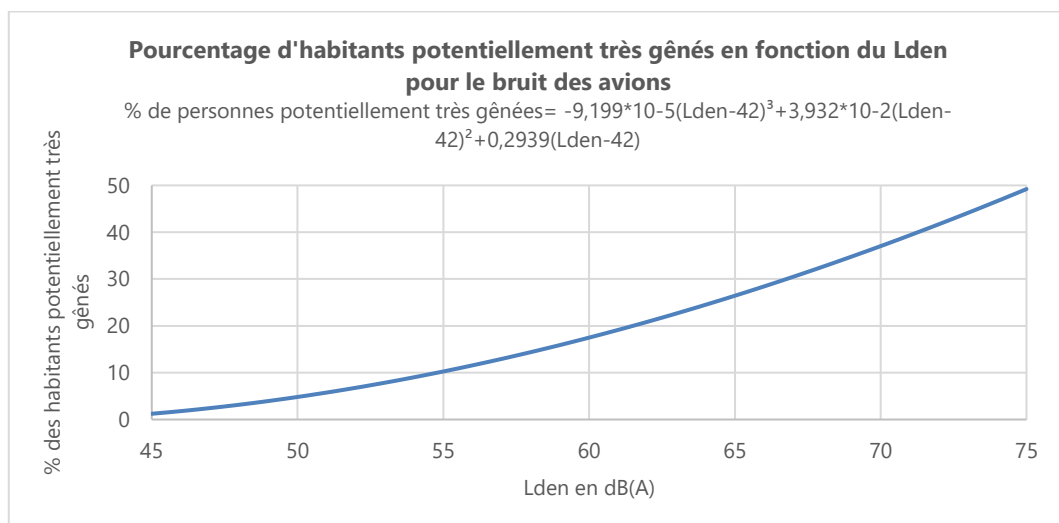


Figure 1 : Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du L_{den} pour le bruit des avions

(Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000)

La formule ci-dessus provient d'une analyse de synthèse de différentes enquêtes sur les nuisances sonores autour de divers aéroports européens et américains effectuée par Miedema³ et a été reprise par le GT2 Dose/effet de la Commission européenne⁴. Notez que le L_{den} détermine seulement 30 % environ de la variance des nuisances très gênantes rapportées⁵⁶.

Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

En octobre 2018, un rapport de l'OMS présentant de nouvelles relations exposition-effet a été publié. La valeur guide pour les effets observés sur la santé est fixée à 45 dB L_{den} et 40 dB L_{night} ⁷. Une adaptation récente de la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (Directive UE 2002/49/CE)⁸ reprend les nouvelles relations exposition-effet présentées par l'OMS. Sur décision du Gouvernement flamand en date du 28/01/2022, celles-ci ont été traduites dans la législation flamande pour ce qui a trait aux rapports dans le cadre de la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Les dispositions du Vlarem II chapitre 5.57 Aéroports n'ont pas été modifiées. Pour ces rapports, la même relation exposition-effet reste donc d'application pour déterminer le nombre d'habitants potentiellement très gênés (Figure 1).

³ Miedema H.M.E., Oudshoorn C.G.M., Elements for a position paper on relationships between transportation noise and annoyance, TNO report PG/VGZ/00.052, July 2000

⁴ European Commission, WG2 – Dose/effect, Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, 20 February 2002

⁵ van Kempen EEMM et al. Selection and evaluation of exposure–effect-relationships for health impact assessment in the field of noise and health, RIVM report No. 630400001/2005. Bilthoven: RIVM; 2005.

⁶ Kroesen M, Molin EJE, van Wee B. Testing a theory of aircraft noise annoyance: a structural equation analysis. *J Acoust Soc Am* 2008;123:4250–60.

⁷ Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne (2018), OMS, ISBN 978 92 890 5356 3 <https://www.euro.who.int/fr/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>,

⁸ DIRECTIVE (UE) 2020/367 DE LA COMMISSION du 4 mars 2020 modifiant l'annexe III de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'établissement de méthodes d'évaluation des effets nuisibles du bruit dans l'environnement.

3 Méthode de travail

Depuis l'année 2021, le modèle de calcul Echo, mis au point par AerLabs B.V., est utilisé pour calculer les contours de bruit. Ce modèle et la méthode de travail suivie sont conformes à la méthodologie prescrite par la législation VLAREM (chapitre 5.57 Aéroports) et CEAC Doc. 29, 4ème édition (2016). En outre, quelques précisions sont apportées dans la méthode de calcul par rapport aux calculs annuels antérieurs. Ce chapitre décrit la méthode de travail.

La procédure de calcul des contours de bruit comprend trois phases :

- La compilation d'informations relatives aux mouvements de vol concernés, aux routes empruntées et aux caractéristiques des avions, et des données météorologiques ;
- Calculs de bruit avec le modèle de calcul Echo.
- Le traitement des contours dans un Système d'Informations Géographiques (SIG).

3.1 Données à introduire

Les calculs annuels se basent sur le nombre effectif de vols, réparti entre le nombre de vols la journée (entre 07h00 et 19h00), le soir (entre 19h00 et 23h00) et la nuit (entre 23h00 et 07h00).

Les données suivantes sont essentielles pour pouvoir prendre un mouvement de vol en compte :

- Type d'avion
- Heure
- Nature du mouvement (décollage/atterrissage)
- Destination ou provenance
- Piste de décollage ou d'atterrissage utilisée
- Trajectoire de vol suivie

Les informations de vol ont été fournies par Brussel Airport Company sous la forme d'une exportation des mouvements de vol de la banque de données centrale (BDC). Cette banque de données reprend toutes les données nécessaires. La qualité des données est très bonne.

Chaque type d'avion est associé à un type d'avion pour lequel les données de bruit et de performances nécessaires pour les calculs de bruit sont disponibles dans la base de données Aircraft Noise and Performance (ANP), voir §3.2. Les types d'avion sont généralement repris dans la base de données ANP. Pour la petite minorité de types d'avion ne pouvant pas être directement associés à un équivalent, la recherche est effectuée sur la base du nombre et du type des moteurs et du poids au décollage.

Les hélicoptères n'ont pas été explicitement repris dans les calculs, mais ont été proportionnellement ajoutés au type de mouvement (atterrissage/décollage) et à la période de la journée. Les vols d'hélicoptère ont représenté environ 1,4 % du nombre de mouvements en 2022.

3.1.1 Données radar

Les avions suivent des routes précises déterminées essentiellement par la piste utilisée et la procédure SID (« Standard Instrument Departure ») en ce qui concerne les départs, et par la piste d'atterrissage utilisée et la procédure STAR (« Standard Arrival Route ») en ce qui concerne les atterrissages. Les procédures SID et

STAR existantes sont publiées dans l'AIP (« Aeronautical Information Publication »). Cette documentation officielle détermine les procédures à suivre lors de mouvements aériens sur un aéroport spécifique.

Ces descriptions relatives au décollage ne constituent pas des dispositions spatiales strictes, mais des procédures établies. Ces procédures obligent par exemple les pilotes à effectuer une manœuvre particulière à une certaine altitude ou à un certain endroit dans l'espace. Comme l'altitude et/ou le point dans l'espace à atteindre dépend du type d'avion, du poids (et donc indirectement de la destination) et des conditions météorologiques, la dispersion des routes effectives dans l'espace pour le suivi d'une SID donnée est grande. Des groupes de mouvements utilisant des SID identiques ou similaires sont ainsi créés.

Dans le rapport jusqu'à l'année 2020 comprise, les années précédentes, les calculs de bruit par groupe utilisaient une répartition statistique des routes effectives sur la base des données radars, qui était traduite en trajectoires de vol représentatives avec une répartition du trafic sur ces trajectoires. Pour les SID fréquemment utilisées, les calculs ont ensuite été affinés au moyen d'une subdivision supplémentaire se basant sur le type d'avion. La représentation des trajectoires de vol était donc une approche statistique des trajectoires de vol effectives.

Les calculs de bruit se basent depuis l'an dernier sur les trajectoires effectives des vols, en utilisant directement les données radars. Ces données radars donnent une position de l'appareil toutes les 4 secondes. Ces données permettent de représenter précisément la trajectoire de vol.

Sur une piste de décollage, différents points de départ sont disponibles (position où l'avion arrive sur la piste). Ce point de décollage est disponible par vol sur la base des informations émanant de skeyes et fournies par Brussels Airport Company. Dans les calculs de bruit, les décollages sont modélisés à partir du point de décollage effectivement utilisé sur la piste. Les approches sont modélisées sur la base du seuil de piste, supposant une altitude de vol de 50 pieds au-dessus du seuil de piste.

3.1.2 Données météorologiques

Pour le calcul de la charge sonore, les conditions météorologiques réelles ont été prises en compte. Brussels Airport Company fournit des données météorologiques par tranches de trente minutes (METAR). La direction du vent, la vitesse du vent et la température sont associées aux mouvements de vol individuels. Pour chaque mouvement d'avion individuel, le vent de face est calculé en fonction de la piste utilisée. Cela permet d'obtenir une condition météorologique annuelle moyenne qui est pondérée avec le nombre de vols pour chaque condition météorologique.

La vitesse du vent est établie conformément à la méthode de calcul et convertie en « nœuds » (« knots », kn). Les paramètres météorologiques pour l'année 2022 sont les suivants :

- Vent de face moyen (moyenne annuelle pour toutes les pistes de décollage, les décollages et les atterrissages) : 6.8kn.
- Température moyenne : 12,1°C.
- Humidité moyenne : 72 %.
- Pression atmosphérique moyenne : 1017,24 mBar.

3.1.3 Profil de décollage

Le poids de l'avion au décollage influe sur le profil de décollage. Comme ce poids réel n'est pas disponible dans la BDC, une méthode proposée par ECAC Doc 29 est utilisée pour tout de même tenir compte de cet effet (« stage length »). La base de données Aircraft Noise and Performance (ANP) donne un poids au décollage présumé par stage length. Il est généralement admis que plus la distance depuis Brussels Airport jusqu'à la destination est importante, plus cet avion opérera à son poids maximal autorisé au décollage. Cela se justifie notamment par le fait que le kérosène représente une grande partie du poids total d'un avion. Ceci est conforme à la méthodologie utilisée dans les rapports annuels précédents.

Le site Web « <http://openflights.org/data.html> » collecte les coordonnées de tous les aéroports. Cette liste est utilisée pour calculer la distance jusqu'à Brussels Airport pour chaque aéroport.

Les profils au décollage sont modélisés selon la Noise Abatement Departure Procedure (NADP) 1, avec accélération à 3 000 pieds. Ceci est conforme à la procédure de décollage prévue sur Brussels Airport.

3.1.4 Profils d'approche

En pratique, les avions approchant Brussels Airport suivent une trajectoire descendante continue vers la piste depuis une altitude plus élevée ou volent encore en partie à une altitude fixe avant l'atterrissage. Jusqu'en 2020, les calculs de bruit utilisaient un profil d'approche standard pour les avions en approche. Pour tenir compte de l'impact des différentes approches sur le bruit, le calcul depuis 2021, et donc également de cette année, pour le trafic en approche distingue trois profils d'approche :

- Un profil d'approche suivant une trajectoire descendante continue.
- Un profil d'approche volant sur un tronçon horizontal à environ 560 mètres par rapport au niveau de l'aéroport. L'altitude d'approche est alors de 2 000 pieds au-dessus du niveau de la mer.
- Un profil d'approche volant sur un tronçon horizontal à environ 870 mètres par rapport au niveau de l'aéroport. L'altitude d'approche est alors de 3 000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Les données radars permettent de déterminer le profil d'approche le plus courant pour un vol. Ainsi, 38,1 % du trafic en approche est associé à une trajectoire descendante continue, 40,0 % à une descente avec un tronçon horizontal à 2 000 pieds et 21,9 % à une descente avec un tronçon horizontal à 3 000 pieds.

3.2 Données sources relatives aux avions

Outre les données pertinentes sur les mouvements de vol, l'utilisation des pistes et les trajectoires de vol, des données de bruit et de performances pour les avions concernés sont également nécessaires pour calculer la charge sonore. Ces données proviennent de la base de données internationale Aircraft Noise and Performance (ANP), approuvée par l'ECAC.

La base de données ANP fournit des données de bruit et de performances des avions. Les données de la base de données couvrent la plupart des modèles et des variantes des gros avions modernes. Les modèles et variantes d'avion qui ne sont pas repris dans la base de données ANP doivent être représentés par des substituts (souvent dénommés avions « proxy ») : des avions aux caractéristiques similaires en matière de bruit et de performances qui figurent dans la base de données ANP, pour lesquels une correction est

appliquée en fonction de la différence en matière de charge sonore sur la base des données de certification acoustique.

Le calcul annuel se base sur la base de données ANP version 2.3 (octobre 2020). En 2022, sept avions différents de type 'proxy' ont été ajoutés à la base de données ANP, dont les versions NEO des A320 et A321. Ces types sont pris en compte dans l'exécution des calculs annuels de 2022.

Pour le calcul annuel, tous les passages enregistrés sont associés à un « proxy » sur la base des « ANP Aircraft Substitution Tables » pour les avions lourds (poids au décollage à partir de 136 tonnes).⁹ L'association est basée sur le type d'avion et le type de moteur. Certains types d'avion ne sont pas associés sur la base de la liste de substitution. Pour ces types d'avion, l'association à un avion proxy est basée sur le nombre et le type de moteurs et sur le poids au décollage.

Pour ce qui est de l'avion proxy, un facteur de correction est appliqué dans les calculs de bruit pour refléter la différence de charge sonore entre le type d'avion réel et l'avion proxy. Cette correction est appliquée sur la base des données de certification acoustique. Pour la plupart des mouvements (99,96 %), Brussels Airport Company dispose des données de certification acoustique de l'avion concerné. Pour les mouvements pour lesquels Brussels Airport Company ne dispose pas des données de certification acoustique, la correction se base sur la correction de la liste de substitution ANP. Cette correction repose toujours sur le modèle le plus bruyant de l'avion concerné.

3.3 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)

Echo permet d'effectuer des calculs en des endroits spécifiques autour de l'aéroport. À titre de contrôle des hypothèses concernant les données d'entrée et la précision d'Echo, la charge sonore calculée a été comparée aux mesures de bruit effectuées en 31 endroits.

Cette comparaison valide les calculs. Tant les calculs de bruit que les mesures de bruit impliquent des limitations et incertitudes. Les calculs de bruit ne tiennent par exemple pas compte de l'altitude effective à laquelle un avion est en survol (celle-ci est déterminée par les profils de décollage et d'approche standards attribués, pas par les données radars réelles). Comme un contrôle continu est assuré toute l'année, les points de mesure ne sont pas nécessairement pourvus en personnel. Les perturbations locales dues par exemple au bruit de fond ou à des événements de bruit peuvent avoir un impact sur les niveaux mesurés. Bien qu'elles soient autant que possible enlevées des mesures (notamment via une liaison automatique entre les événements sonores et les avions sur la base des données des radars), de telles contributions aux niveaux mesurés ne peuvent être entièrement exclues.

Dans le cas d'une correspondance suffisante entre les moyennes annuelles des événements de bruit mesurés et la prévision de la moyenne annuelle sur la base de la journée moyenne, en un nombre suffisant de points de mesure, on peut toutefois se fier à la méthode de calcul.

⁹ La liste de substitution ANP est établie pour ANP version 2.2. Dans ANP version 2.3, les données de bruit et de performances de certains nouveaux types d'avion sont ajoutées à la base de données ANP. Ces types d'avion ont été ajoutés à la liste de substitution par To70.

3.4 Données techniques

Les calculs sont effectués avec Echo dans une grille de 70 x 70 kilomètres autour de l'aéroport, avec un maillage de la grille de 250 mètres. La hauteur du point de mesure de référence de l'aéroport par rapport au niveau de la mer est de 175 pieds.

3.5 Modifications dans la méthode de calcul par rapport aux années précédentes

Un aperçu des modifications principales dans la méthode de calcul, appliquées depuis les calculs pour 2021, et leurs effets sur les résultats sont disponibles à l'annexe Bijlage F.

4 Résultats

4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats

Cette section décrit une série de statistiques relatives au trafic aérien, afin de pouvoir se faire une meilleure idée de l'évolution du paysage du trafic de 2022 par rapport aux années précédentes. Le nombre de déplacements, l'évolution de la flotte et l'utilisation des pistes sont à cet effet cartographiés. Outre la comparaison avec 2021, le paysage du trafic de 2019 est lui aussi présenté afin de pouvoir comparer l'année calendrier écoulée avec la situation du trafic à Brussels Airport avant la pandémie mondiale.

4.1.1 Nombre de mouvements de vol

L'un des principaux facteurs dans le calcul des contours de bruit annuel autour de l'aéroport est le nombre de mouvements effectués au cours de l'année écoulée. La diminution du nombre de mouvements entre 2011 et 2013 a été suivie d'une augmentation de 6,9 % en 2014, et d'une nouvelle augmentation de 3,4 % en 2015. En 2016, le nombre de mouvements de vol est retombé à 223 688 (-6,5 %). Cette diminution est principalement due à la fermeture temporaire après les attentats du 22 mars 2016. En 2017, le nombre de mouvements a augmenté de 6,3 % à 237 888. En 2018, le nombre de mouvements a augmenté de 1,0 % à 235 459. En 2019, une légère baisse de 0,4 % est à nouveau observée et le nombre total des mouvements s'élève à 234,460. En 2020, le tableau est entièrement déterminé par l'impact de la pandémie mondiale et ses conséquences sur les voyages internationaux. Le nombre de mouvements de vol a diminué de 59,1%, pour atteindre 95 811. En 2021, il y a eu 118 733 mouvements de vol, ce qui représente une augmentation de 23,9 % par rapport à 2020. Avec 178 930 mouvements en 2022, l'augmentation s'est poursuivie, mais sans jamais atteindre le niveau de 2019. Le nombre de mouvements en 2022 demeure de 23,7 % inférieur à celui de 2019.

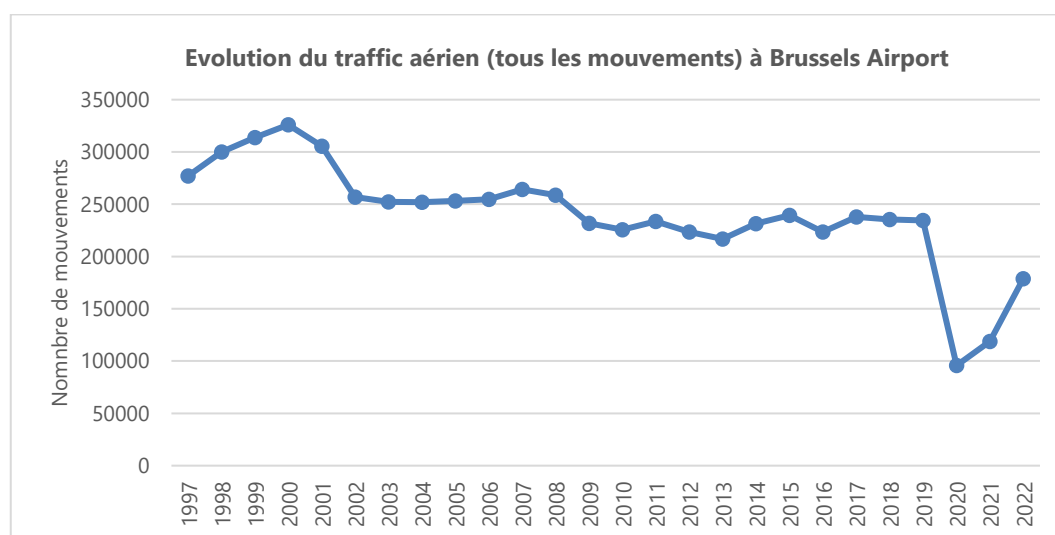


Figure 2 : Évolution du trafic aérien (tous les mouvements) à Brussels Airport

Le nombre de mouvements de nuit (de 23h00 à 06h00) a augmenté de 27,4 %, passant de 13 273 en 2021 à 16 916 en 2022, comme le montre la figure 3. Malgré cette augmentation, le nombre de vols de nuit se situe encore légèrement sous le nombre de 2019 (17 347 vols de nuit). En 2022, on a comptabilisé

5 359 décollages de nuit. Ces chiffres incluent les mouvements d'hélicoptères et les mouvements exemptés de coordination des créneaux comme des vols d'état et des vols militaires.

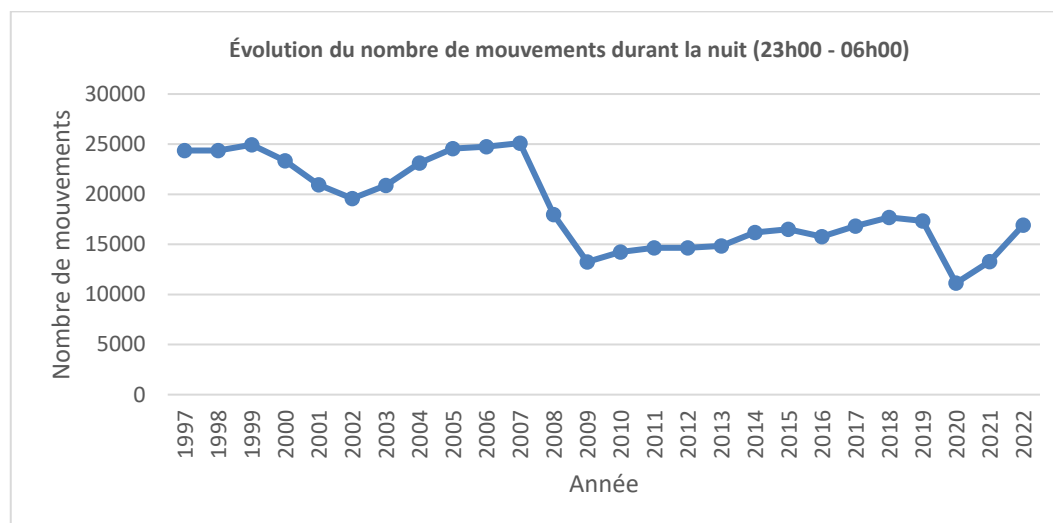


Figure 3 : Évolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport

Le nombre de créneaux de nuit attribués¹⁰ aux mouvements de vol est resté, pour l'année 2022 avec 15,773 (13,325 en 2021) dont 4,732 décollages (4,709 en 2021), dans les limites imposées au coordinateur de créneaux de Brussels Airport, qui peut répartir 16,000 créneaux de nuit maximum par an depuis 2009, dont 5,000 maximum pour les décollages (AM du 21/1/2009, modification d'office du permis d'environnement).

Le nombre de mouvements pendant la période opérationnelle de jour (06h00 à 23h00) a augmenté de 53,6 %, passant de 105 460 en 2021 à 162 014 en 2022.

Le nombre de mouvements en 2022, les données relatives à 2021 et 2019 et l'évolution sont représentés dans le

Tableau 1. Les nombres de la période de nuit ont encore été répartis selon la période opérationnelle de nuit (de 23h00 à 06h00) et l'heure du matin (de 06h00 à 07h00).

Tableau 1 : Nombre de mouvements (y compris les mouvements d'hélicoptères) pour les années 2019, 2021 et 2022, ainsi que l'évolution de 2022 par rapport à 2021

Période	2019			2021			2022			Evolution relative à 2021/2021		
	atterrissages	décollages	total	atterrissages	décollages	total	atterrissages	décollages	total	atterrissages	décollages	total
journée (07:00 - 19:00)	74.788	78.564	153.352	37.805	39.194	76.999	57.981	58.694	116.675	+53,4%	+49,8%	+51,5%
soirée (19:00 - 23:00)	27.796	25.976	53.732	11.623	11.425	23.048	18.097	19.438	37.535	+55,7%	+70,1%	+62,9%
nuit (23:00 - 07:00)	14.689	12.688	27.377	9.926	8.760	18.686	13.385	11.335	24.720	+34,8%	+29,4%	+32,3%
00:00 - 24:00	117.233	117.228	234.461	59.354	59.379	118.733	89.463	89.467	178.930	+50,7%	+50,7%	+50,7%
06:00 - 23:00	105.205	111.908	217.113	50.951	54.509	105.460	77.906	84.108	162.014	+52,9%	+54,3%	+53,6%
23:00 - 06:00	12.028	5.320	17.348	8.403	4.870	13.273	11.557	5.359	16.916	+37,5%	+10,0%	+27,4%
06:00 - 07:00	2.661	7.368	10.029	1.523	3.890	5.413	1.828	5.976	7.804	+20,0%	+53,6%	+44,2%

¹⁰ créneau de nuit : autorisation donnée par le coordinateur de l'aéroport de Bruxelles-National, 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, afin d'utiliser l'ensemble de l'infrastructure nécessaire à l'exécution d'un service aérien à l'aéroport de Bruxelles-National à une date et une heure de décollage et d'atterrissage bien définies pendant la nuit telles qu'attribuées par le coordinateur.

La hausse générale de 50,7 % du nombre total de mouvements sur base annuelle entre 2022 et 2021 se répartit essentiellement sur la journée (+51,5 %) et le soir (+62,9 %). L'augmentation relative du nombre de vols de nuit (entre 23h00 et 07h00) est considérablement plus faible (+32,3 %). Par rapport à 2019, le nombre total de mouvements pendant la période opérationnelle de jour (entre 06h00 et 23h00) en 2022 demeure encore de 25,4 % inférieure. Durant la période opérationnelle de nuit (23h00-06h00), le nombre total de mouvements est de 2,5 % inférieur à 2019, avec une légère augmentation (+0,7 %) du nombre de décollages durant cette période.

4.1.2 Autres évolutions importantes

Outre le nombre de mouvements, quelques paramètres supplémentaires déterminent l'étendue et l'emplacement des contours de bruit, comme l'utilisation des pistes et des routes, les procédures de vol et la flotte utilisée. Les principales modifications sont résumées dans les paragraphes suivants.

Changements de flotte en journée et le soir (de 07h00 à 23h00)

L'évolution des types d'avion les plus utilisés la journée et le soir (entre 07h00 et 23h00) est disponible dans la Figure 4 pour les appareils lourds (poids au décollage à partir de 136 tonnes, « heavy's ») et dans la Figure 5 pour les appareils plus légers (poids au décollage jusqu'à 136 tonnes). Sont représentés les types d'avion qui ont volé en moyenne au moins 1 fois par jour en 2021 et 2022.

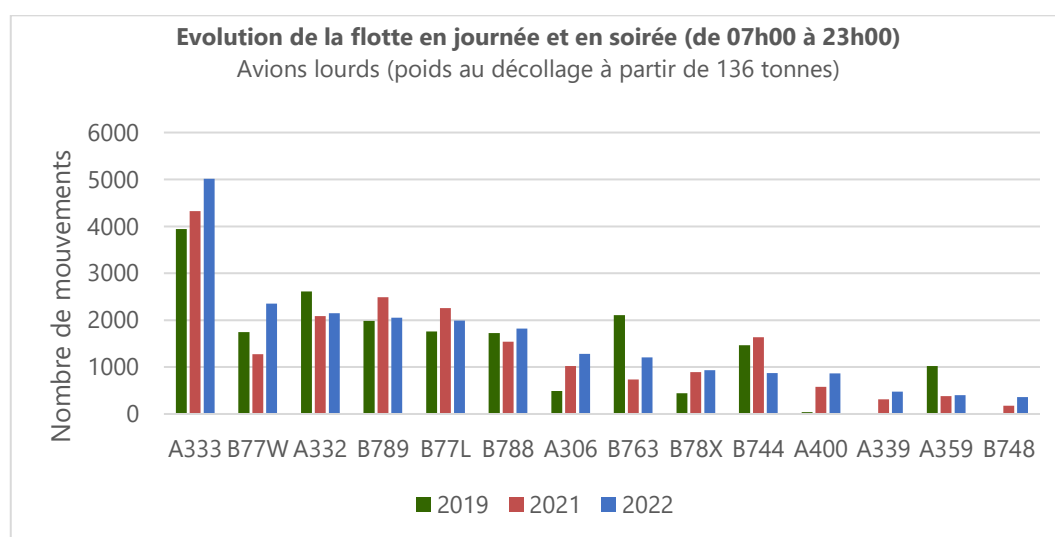


Figure 4 : Évolution du nombre de mouvements de vol avec des appareils lourds entre 07h00 et 23h00.

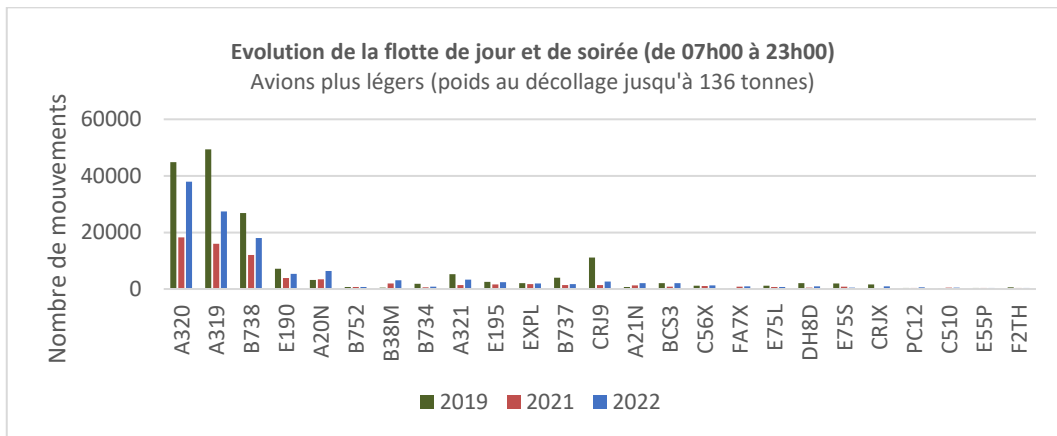


Figure 5 : Évolution du nombre de mouvements de vol avec des appareils plus légers entre 07h00 et 23h00.

Alors qu'en 2019, l'A319 était l'appareil le plus souvent utilisé entre 07h00 et 23h00, il s'agit en 2022 de l'A320. Dans l'ensemble, les appareils les plus utilisés restent l'A320, l'A319 et le B738 (ensemble, ils représentent 54 % du total des mouvements entre 07h00 et 23h00 en 2022). Le nombre de mouvements avec ces appareils a augmenté de 79,9 % par rapport à 2021. En réalité, le nombre de mouvements avec ces appareils reste de 31,1 % inférieur par rapport à 2019. Et on constate, en outre, le développement de la flotte en 2022 par rapport à 2019 avec une augmentation du nombre de mouvements avec les nouveaux types d'avion A20N (3 262 mouvements en 2019 et 6 366 mouvements en 2022) et B38M (436 mouvements en 2019 et 3 144 mouvements en 2022). L'utilisation du CRJ9 a par contre diminué de 76,7 %. L'appareil lourd le plus fréquent est l'A333 suivi par le B77W, qui a enregistré la plus forte augmentation en pourcentage du nombre de mouvements en 2022 par rapport à 2021 : +85 %. On observe une diminution du nombre de mouvements avec des appareils lourds pour l'B789, le B77L et le B744. En comparaison à 2019, on constate une augmentation du nombre de mouvements avec l'A306, B78X, A400 et le B748.

Changement de flotte pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00)

L'évolution des types d'avion les plus utilisés pendant la nuit (entre 23h00 et 07h00) est disponible dans la Figure 6 pour les arrivées et dans la Figure 7 pour les départs. Sont représentés les types d'avion qui ont volé en moyenne au moins 1 fois par semaine en 2021 et 2022.

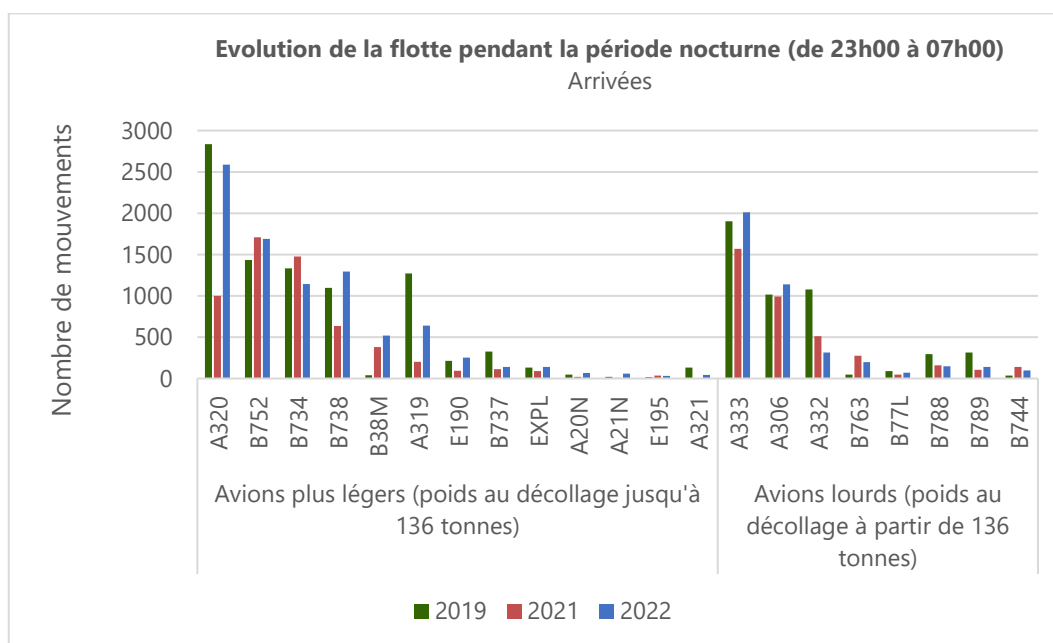


Figure 6 : Évolution du nombre d'atterrissages pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00).

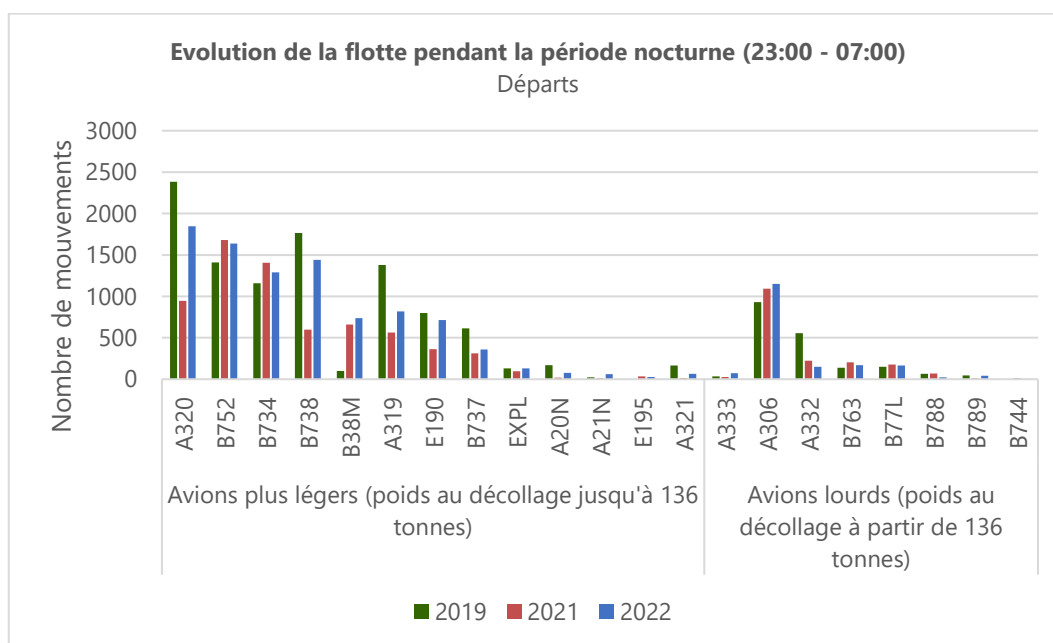


Figure 7 : Évolution du nombre de décollages pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00).

Le nombre de mouvements avec des appareils plus légers pendant la nuit a augmenté de 47,3 % (atterrissages) et 37,7 % (décollages), par rapport à 2021. Cela concerne surtout l'A320, le B738, l'A319, le E190 et le B38M. L'appareil le plus utilisé pendant la nuit, tout comme en 2019, est le A320 (17,9 % de tous les mouvements en 2021 entre 23h00 et 07h00), suivi par le B752 (13,5 %) et l'B738 (11,1 %). Le nombre d'atterrissages avec des appareils lourds pendant la nuit a augmenté de 15,3 % par rapport à 2019, mais demeure inférieur de 16,1 % par rapport à 2019. C'est l'A333 qui détient la part la plus importante (1 935 atterrissages en 2019 et 2 081 atterrissages en 2022). Le nombre d'atterrissages avec un A332 a, par

contre, diminué de 71,6 % par rapport à 2019 (1 632 atterrissages en 2019 et 464 atterrissages en 2022). Le nombre de décollages avec des appareils lourds pendant la nuit a reculé de 1,8 % par rapport à 2021.

Utilisation des pistes et des routes

Utilisation préférentielle des pistes

L'utilisation préférentielle des pistes, publiée dans l'AIP (skeyes), indique la piste privilégiée en fonction de l'heure du mouvement et éventuellement de la destination et du poids maximal au décollage de l'appareil. Aucun changement n'a été apporté à ce schéma en 2022 (voir Tableau 2).

Si la configuration préférentielle des pistes ne peut être utilisée (par exemple en raison de conditions météorologiques, de travaux d'entretien sur les pistes, etc.), skeyes choisira la configuration alternative la plus appropriée en tenant compte des conditions météorologiques, de l'équipement des pistes, de la demande du trafic, etc. Pour ce faire, le schéma d'utilisation préférentielle des pistes a notamment été relié à des limites de vent exprimées en tant que vent latéral maximal et vent arrière maximal pour chaque piste. Pour éviter que ces limites soient dépassées, le contrôle aérien doit opter pour une configuration alternative dans les situations courantes. Pour l'utilisation préférentielle des pistes, le vent arrière maximal s'élève à 7kn et le vent latéral maximal à 20kn. En ce qui concerne l'utilisation alternative des pistes, les vitesses maximales s'élèvent aussi à 20kn pour le vent latéral, mais seulement à 3kn pour le vent arrière.

Tableau 2 : Utilisation préférentielle des pistes depuis le 19/09/2013 (temps local) (source : AIP)

		Jour		Nuit
		De 06h00 à 15h59	De 16h00 à 22h59	De 23h00 à 05h59
Lu, 06h00 – Ma 05h59	Décollage	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Ma, 06h00 – Me 05h59	Décollage	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Me, 06h00 – Je 05h59	Décollage	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Je, 06h00 – Ve 05h59	Décollage	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Ve, 06h00 – Sa 05h59	Décollage	25R		25R ⁽³⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R
Sa, 06h00 – Di 05h59	Décollage	25R	25R/19 ⁽¹⁾	25L ⁽⁴⁾
	Atterrissage	25L/25R	25R/25L ⁽²⁾	25L
Di, 06h00 – Lu 05h59	Décollage	25R/19 ⁽¹⁾	25R	19 ⁽⁴⁾
	Atterrissage	25R/25L ⁽²⁾	25L/25R	19

(1) Piste 25R pour trafic via ELSIK, NIK, HELEN, DENUT, KOK et CIV / piste 19 pour trafic via LNO, SPI, SOPOK, PITES et ROUSY (avions d'un MTOW situé entre 80 et 200 tonnes depuis la piste 25R ou 19, les avions d'un MTOW >200 tonnes toujours depuis la piste 25R indépendamment de la destination)

(2) Piste 25L uniquement lorsque le contrôle aérien l'estime nécessaire

(3) Aucun créneau ne peut être attribué pour des décollages entre 01h et 06h

(4) Aucun créneau ne peut être attribué pour des décollages entre 00h et 06h

Utilisation des pistes

Par rapport à 2021, le nombre de mouvements a augmenté sur presque toutes les pistes. C'est ce qui est illustré à la Figure 8 pour les périodes de jour et du soir (de 07h00 à 23h00) et à la Figure 9 pour la période de nuit (de 23h00 à 7h00). Un aperçu complet de l'utilisation des pistes est disponible dans l'annexe A.1.

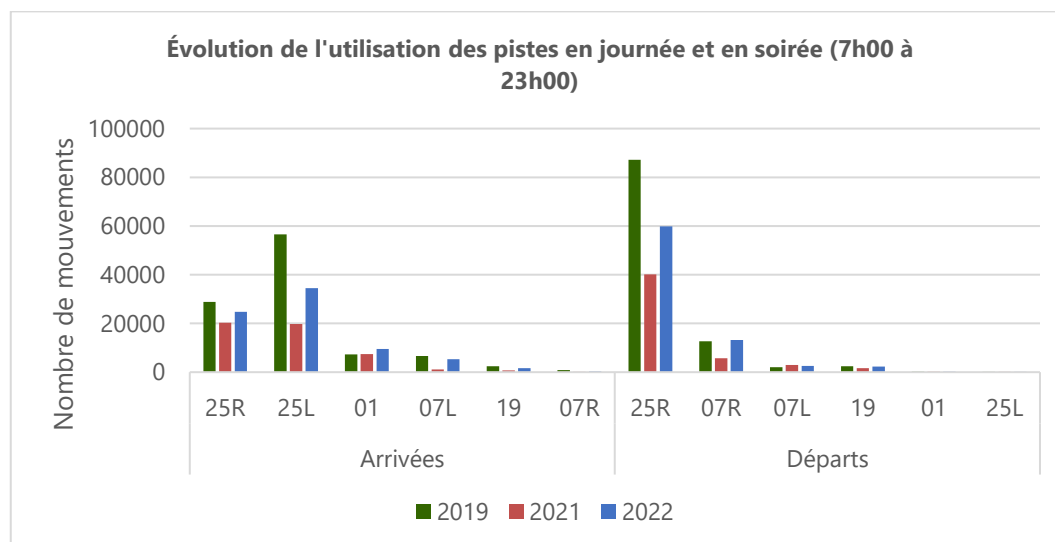


Figure 8 : Évolution de l'utilisation des pistes entre 07h00 et 23h00.

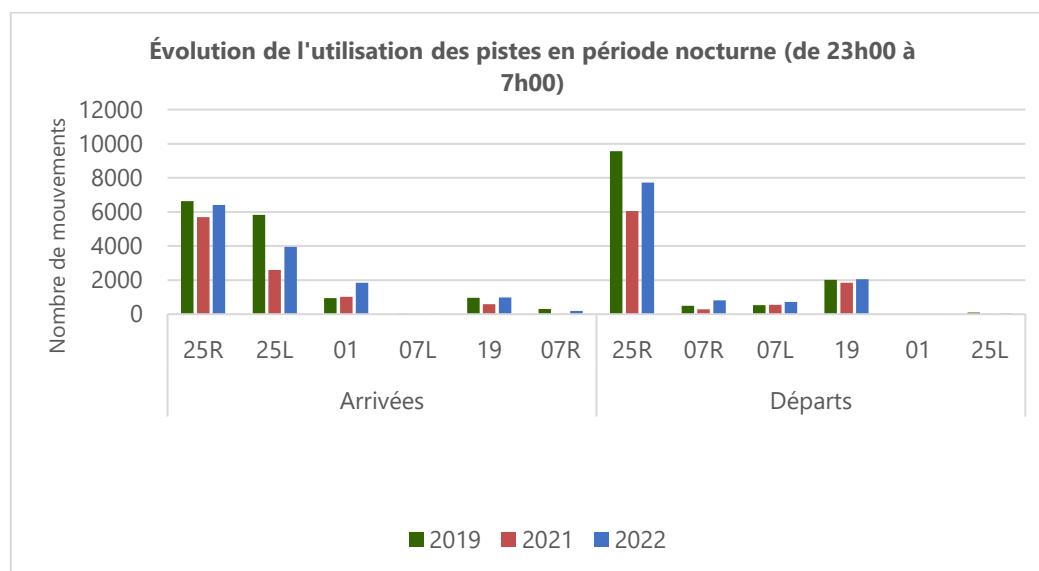


Figure 9 : Évolution de l'utilisation des pistes pendant la période de nuit (de 23h00 à 7h00).

En raison de l'utilisation préférentielle des pistes et des conditions hivernales habituelles, la piste 25R demeure la piste la plus utilisée pour les décollages. L'utilisation de la 07R pour les décollages a augmenté de 130 % pour la période de jour et de soirée par rapport à 2021. C'est pour cette raison que la 07R (et 07L) est plus régulièrement utilisée en 2022 pour le trafic en partance durant la période de jour et de soirée qu'en 2019 (14 725 départs en 2019 et 15 774 départs en 2022). En raison des conditions météorologiques, le PRS n'a en effet pas pu être appliqué autant qu'en 2019.

Alors qu'en 2021, les atterrissages en journée et le soir ont été répartis équitablement sur la 25L et la 25R, en 2022 la 25L a été plus fréquemment utilisée que la 25R. C'est pourquoi, en raison de la reprise des vols passagers après COVID, l'évolution a repris vers la situation de 2019, où le nombre d'atterrissages sur la 25L était pratiquement deux fois plus élevé que sur la 25R. Durant la nuit, la 25R demeure la piste la plus utilisée pour les atterrissages, suivie par la 25L. Le nombre d'atterrissages sur la 01 en 2022 a pratiquement doublé par rapport à 2019, en raison de la plus faible applicabilité du PRS en 2022, tel que déjà mentionné ci-dessus.

4.2 Comparaison mesures - calculs

Echo permet de calculer plusieurs indicateurs acoustiques à un endroit donné autour de l'aéroport. En effectuant ces calculs aux endroits des points de mesure du « Noise Monitoring System » (NMS), il est possible de vérifier dans quelle mesure les valeurs calculées correspondent aux valeurs enregistrées par le système de mesure. NMS utilise différentes sources de données corrélées entre elles : mesures de bruit, listes de vols (bdc), traces radar et météo. La comparaison entre les mesures et les calculs est effectuée pour les indicateurs de niveau $L_{Aeq,24h}$, L_{night} et L_{den} .

Les valeurs calculées sont comparées aux valeurs des événements bruits mesurés corrélés aux avions. Il s'agit d'événements bruits pour lesquels une association automatique dans le NMS a pu être faite avec les données vols et radars.

Le système de corrélation n'est pas parfait et des événements peuvent être attribués à tort au trafic de survol et inversement. Afin de minimiser la contribution de ces classifications erronées, il est fait usage d'un niveau de déclenchement paramétré et d'une durée minimale ; un événement n'est attendu que quand le niveau de déclenchement de 10 s est dépassé. L'événement prend fin quand le niveau de déclenchement ne dure pas plus de 5 s. Les niveaux de déclenchement eux-mêmes sont paramétrés par point de mesure et dépendent du bruit dans l'environnement local. Début 2015, ces niveaux de déclenchement ont été évalués et adaptés pour plusieurs points de mesure. Cela s'est aussi accompagné d'une élévation de la durée maximale d'un événement qui passe de 75 s (pour l'année 2014) à 125 s. Ces dernières années, ainsi qu'en 2022, ce choix a été maintenu. Pour les événements encore plus longs, la probabilité qu'ils soient causés par un avion est très faible. Il convient de noter que, outre les conditions relatives à la durée de l'événement et au niveau de déclenchement, il faut également encore systématiquement une corrélation avec un mouvement de vol enregistré sur la base de sa trace radar.

Les tableaux ci-dessous établissent la comparaison entre les valeurs simulées dans Echo au niveau des différents points de mesure et celles qui ont été mesurées/calculées sur la base des événements corrélés pour les indicateurs de niveau choisis. Ils reprennent également, outre les points de mesure de Brussels Airport Company, les résultats des points de mesure du Département Environnement (« Departement Omgeving ») de l'autorité flamande (indiqués par les codes NMT 40-2 et suivants). Les données de mesure de ces points de mesure sont introduites et associées aux données de vol au sein du NMS de l'aéroport.

Pour les points de mesure du BIM dans la Région de Bruxelles-Capitale, la procédure susmentionnée n'est pas possible car les données de mesure ne sont pas fournies à BAC (jusqu'en 2009, les données de mesure

du BIM de deux points de mesure – Haren et Evere – étaient toutefois mises à disposition). Un aperçu de la localisation de tous les points de mesure figure à l’Annexe B.

Les points de mesure NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3 et NMT23-1 sont situés sur le terrain de l’aéroport et/ou dans les environs immédiats du réseau de pistes et des installations aéroportuaires. Les événements de bruit corrélés aux vols contribuent à la fois au bruit au sol et au bruit de survol. L’association avec des mouvements de vol spécifiques n’est pas toujours fiable pour ces points de mesure. Pour cette raison, les valeurs mesurées de ces points de mesure se révèlent moins pertinentes pour l’évaluation des nuisances sonores consécutives au survol des avions et, bien qu’elles soient rapportées, elles ne sont pas prises en considération lors de l’évaluation de la précision des simulations.

En 2022, la fraction de temps pendant laquelle le système de mesure est actif (que l’on appelle « uptime », le temps de disponibilité) était très élevée pour la plupart des points de mesure. Le temps de disponibilité minimal a atteint 97,15 % et le temps de disponibilité moyen est de 99,58 %. Pour comparer les mesures avec les calculs (pour l’ensemble de l’année), une correction est appliquée par point de mesure pour la fraction uptime. Il a alors été supposé que, pendant les périodes sans mesures, il y a eu proportionnellement la même exposition au bruit des avions que pendant les périodes où le point de mesure était actif. En raison du temps de disponibilité élevé, la correction est pratiquement négligeable.

La comparaison entre les calculs et les mesures sur la base du paramètre $L_{Aeq,24h}$ indique que l’écart entre les valeurs calculées et mesurées sur tous les points de mesure à l’exception de NMT09-2 (Perk), NMT20-3 (Machelen), NMT42-2 (Diegem) et NMT48-3 (Bertem) est inférieur à 2 dB(A) (et ce après exclusion des points de mesure NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3 et NMT23-1 comme indiqué ci-dessus). Les points de mesure Perk et Bertem sont peu survolés et ont enregistré un niveau de bruit relativement bas (respectivement 42.2 et 25.4 dB(A) $L_{Aeq,24h}$), ce qui a pour résultat une marge d’erreur plus élevée en comparaison avec les niveaux de bruit calculés. Pour 9 points de mesure, l’écart est limité à 0,5 dB(A). Pour 16 points de mesure, les mesures sont supérieures aux calculs, pour 11 points de mesure les mesures sont inférieures aux calculs (à chaque fois avec les exclusions mentionnées plus haut). L’écart global entre les simulations et les mesures est de 1,1 dB(A) (« root-mean-square error » (RMSE) - écart quadratique moyen) lorsque Perk et Bertem (ainsi que NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3 et NMT23-1) sont exclus de l’évaluation.

Pour le paramètre L_{night} , l’écart entre les mesures et les simulations est globalement similaire (1,6 dB(A) RMSE, en excluant les points de mesure NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3, NMT23-1, Perk et Bertem). Pour 6 points de mesure, les différences sont inférieures à 0,5 dB(A).

Pour l’indicateur de bruit L_{den} , le RMSE est de 1,6 dB(A) (à l’exclusion de NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3, NMT23-1, Perk, et Bertem). Sur la plupart des autres points de mesure, les écarts restent dans les limites de 2 dB(A). 12 points de mesure affichent un écart de 0,5 dB(A) maximum. Sur 16 points de mesure, les calculs aboutissent à une sous-estimation des niveaux mesurés et, sur 11 points de mesure, ils mènent à une surestimation (à l’exclusion de NMT01-2, NMT03-3, NMT15-3 et NMT23-1).

Tableau 3 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit $L_{Aeq,24h}$ (en dB(A)). Pour les lignes du tableau colorées en gris, il est difficile de réaliser une comparaison entre les mesures et les calculs (voir texte).

Code de local	Nom de localisation	Mesures 2022 (dB(A))	Calculs 2022 (dB(A))	Différence (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	56,7	67,5	-10,8
NMT02-2	KORTENBERG	65,9	66,4	-0,6
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	61,6	62,5	-0,9
NMT04-1	NOSSEGEM	61,3	61,9	-0,6
NMT06-1	EVERE	50,0	48,9	1,0
NMT07-2	STERREBEEK	48,1	46,9	1,1
NMT08-1	KAMPENHOUT	54,6	54,9	-0,3
NMT09-2	PERK	42,2	46,8	-4,7
NMT10-3	NEDER-OVER-HEEMBE	53,4	52,1	1,3
NMT11-2	WOLUWE ST PIERRE	51,7	51,4	0,4
NMT12-1	DUISBURG	45,1	44,5	0,6
NMT13-2	GRIMBERGEN	43,4	44,2	-0,8
NMT14-1	WEMMEL	46,8	45,9	0,9
NMT15-3	ZAVENTEM	44,6	53,1	-8,4
NMT16-2	VELTEM	55,3	55,7	-0,4
NMT19-4	VILVOORDE	50,7	50,5	0,2
NMT20-3	MACHELEN	50,3	52,4	-2,1
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	50,8	48,9	1,9
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	64,9	65,7	-0,8
NMT24-1	KRAAINEM	52,9	52,1	0,7
NMT26-2	BRUXELLES	46,4	45,9	0,5
NMT40-2*	KONINGSLO	51,6	50,1	1,5
NMT41-1*	GRIMBERGEN	46,3	46,3	0,0
NMT42-2*	DIEGEM	62,6	60,0	2,6
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	55,1	56,5	-1,5
NMT44-2*	TERVUREN	44,8	44,9	0,0
NMT45-1*	MEISE	43,9	43,6	0,3
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	54,3	53,8	0,5
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	48,3	47,7	0,6
NMT48-3*	BERTEM	25,4	32,4	-7,0
NMT70-1*	ROTSELAAR	49,0	49,4	-0,4

* données de bruit du Departement Omgeving (Département flamand de l'Environnement) corrélées « off-line » par le NMS

Tableau 4 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit L_{night} (en dB(A)).

Pour les lignes du tableau colorées en gris, il est difficile de réaliser une comparaison entre les mesures et les calculs (voir texte).

Code de local	Nom de localisation	Mesures 2022 (dB(A))	Calculs 2022 (dB(A))	Différence (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	54,6	65,1	-10,5
NMT02-2	KORTENBERG	61,4	62,4	-1,0
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	56,7	55,9	0,9
NMT04-1	NOSSEGEM	60,5	60,1	0,4
NMT06-1	EVERE	44,4	43,7	0,7
NMT07-2	STERREBEEK	50,5	47,8	2,7
NMT08-1	KAMPENHOUT	53,1	53,7	-0,6
NMT09-2	PERK	41,6	45,1	-3,6
NMT10-3	NEDER-OVER-HEEMBE	49,9	47,9	2,0
NMT11-2	WOLUWE ST PIERRE	48,9	48,6	0,3
NMT12-1	DUISBURG	43,6	41,9	1,6
NMT13-2	GRIMBERGEN	37,7	39,4	-1,7
NMT14-1	WEMMEL	41,2	41,1	0,2
NMT15-3	ZAVENTEM	47,0	50,9	-3,9
NMT16-2	VELTEM	51,3	51,8	-0,5
NMT19-4	VILVOORDE	47,4	46,8	0,6
NMT20-3	MACHELEN	47,3	48,9	-1,6
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	47,5	44,8	2,7
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	63,7	64,8	-1,1
NMT24-1	KRAAINEM	49,3	49,0	0,2
NMT26-2	BRUXELLES	42,3	42,3	0,0
NMT40-2*	KONINGSLO	48,0	46,0	2,1
NMT41-1*	GRIMBERGEN	43,2	42,2	1,0
NMT42-2*	DIEGEM	58,2	55,3	2,9
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	49,9	52,1	-2,2
NMT44-2*	TERVUREN	46,3	44,0	2,4
NMT45-1*	MEISE	37,9	38,7	-0,8
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	51,3	51,0	0,3
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	50,6	48,2	2,4
NMT48-3*	BERTEM	18,9	28,3	-9,3
NMT70-1*	ROTSELAAR	44,9	45,5	-0,6

* données de bruit du Departement Omgeving (Département flamand de l'Environnement) corrélées « off-line » par le NMS

Tableau 5 : Correspondance entre les calculs et les mesures pour l'indicateur de bruit L_{den} (en dB(A)).
Pour les lignes du tableau colorées en gris, il est difficile de réaliser une comparaison entre les mesures et les calculs (voir texte).

Code de local	Nom de localisation	Mesures 2022 (dB(A))	Calculs 2022 (dB(A))	Différence (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	61,9	72,4	-10,5
NMT02-2	KORTENBERG	69,8	70,5	-0,7
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	65,3	65,7	-0,3
NMT04-1	NOSSEGEM	67,3	67,3	0,0
NMT06-1	EVERE	53,6	52,8	0,8
NMT07-2	STERREBEEK	56,1	53,9	2,2
NMT08-1	KAMPENHOUT	60,0	60,5	-0,5
NMT09-2	PERK	48,1	52,2	-4,1
NMT10-3	NEDER-OVER-HEEMBE	57,7	56,1	1,6
NMT11-2	WOLUWE ST PIERRE	56,5	56,3	0,3
NMT12-1	DUISBURG	50,5	49,4	1,0
NMT13-2	GRIMBERGEN	47,1	48,2	-1,1
NMT14-1	WEMMEL	50,1	49,6	0,5
NMT15-3	ZAVENTEM	52,7	58,0	-5,4
NMT16-2	VELTEM	59,4	59,9	-0,5
NMT19-4	VILVOORDE	55,3	54,9	0,4
NMT20-3	MACHELEN	55,0	56,9	-1,8
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	55,2	52,9	2,3
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	70,6	71,6	-1,0
NMT24-1	KRAAINEM	57,4	56,9	0,5
NMT26-2	BRUXELLES	50,4	50,2	0,2
NMT40-2*	KONINGSLO	55,8	54,1	1,7
NMT41-1*	GRIMBERGEN	50,9	50,4	0,5
NMT42-2*	DIEGEM	66,6	64,0	2,6
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	58,7	60,5	-1,8
NMT44-2*	TERVUREN	52,2	50,7	1,5
NMT45-1*	MEISE	47,1	47,3	-0,2
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	59,0	58,7	0,4
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	56,3	54,4	1,9
NMT48-3*	BERTEM	28,0	36,5	-8,5
NMT70-1*	ROTSELAAR	53,1	53,6	-0,4

* données de bruit du Departement Omgeving (Département flamand de l'Environnement) corrélées « off-line » par le NMS

4.3 Contours de bruit

Cette section présente les résultats des calculs des contours de bruit pour les paramètres décrits ci-dessus (L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , Fréq.70,jour, Fréq.70,nuit, Fréq.60,jour et Fréq.60,nuit). Ces illustrations reprennent les résultats pour les années 2022, 2021 et 2019. Dans le rapport de contour pour 2019, les contours sont encore calculés avec un INM de 7.0b. Afin de pouvoir comparer les résultats, les contours de 2019 ont été remodelés sur base du modèle de calcul Echo (tel qu'utilisé pour les contours de 2021 et 2022), les comptages sont pour ce faire basés sur les données démographiques du 1er janvier 2022. Dans un souci de lisibilité des chiffres, deux valeurs de contour sont visualisées par figure. Bijlage D Reprend la visualisation de l'ensemble des valeurs de contour pour les années 2022 et 2021.

Pour chaque contour de bruit, la superficie et le nombre d'habitants ont été calculés. Sur la base des contours L_{den} , le nombre d'habitants potentiellement très gênés est calculé selon la méthode décrite au paragraphe 2.2. Davantage de détails sont disponibles dans les annexes : par commune (annexe C). L'annexe D reprend la visualisation des contours, et l'évolution des contours sur plusieurs années est reprise à l'annexe E.

4.3.1 Contours L_{day}

Les contours L_{day} donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période de 07h00 à 19h00, et sont rapportés de 55 dB(A) jusqu'à 75 dB(A) par paliers de 5 dB(A). L'évolution des contours pour les années 2019, 2021 et 2022 est représentée dans la Figure 10, où seuls les contours 55 dB(A) et 60 dB(A) sont représentés.

La période d'évaluation pour les contours L_{day} correspond entièrement à la période opérationnelle de jour (06h00 à 23h00), comme déterminé à Brussels Airport. Cela signifie que l'utilisation des pistes « Décollages 25R – Atterrissages 25L/25R » est toujours préférentielle, sauf pendant le week-end (samedi à partir de 16h00 et dimanche jusqu'à 16h00) lorsque les décollages sont répartis sur les pistes 25R et 19. Quand cette utilisation préférentielle des pistes ne peut pas être appliquée en raison des conditions météorologiques (souvent par vent soufflant depuis l'est), la combinaison de décollages sur les pistes 07R/07L et d'atterrissages sur la piste 01 ou les pistes 07L/07R est généralement appliquée.

Principaux résultats en évolution du contour L_{day} 2019, 2021, 2022

Par rapport à 2021, on constate une augmentation générale de la charge sonore, ce qui est principalement causé par une augmentation du nombre de mouvements (+51.5 %). Les chiffres en augmentation liés au trafic ne sont pas répartis de manière uniforme sur les pistes de décollage et d'atterrissage, en raison d'un déplacement dans l'utilisation des pistes. Ce qui explique l'augmentation de la part du nombre d'atterrissages sur la 25L, alors que la part du nombre d'atterrissages sur la 25R a au contraire diminué. Il convient de mentionner que le nombre de déplacements n'est pas l'unique paramètre qui influence la taille du contour, en comparaison au contour de 2019. Bien que le nombre de déplacements en 2022 durant la période de jour soit de 23,9 % inférieur à 2019, la taille du contour à l'est (dans le prolongement de la piste 25R/07L) et au sud de Brussels Airport a au contraire augmenté. Cela s'explique principalement par un déplacement dans l'utilisation des pistes.

Comparaison de 2022 avec 2021

Plusieurs constatations pertinentes sont observées. On constate d'abord une forte augmentation du nombre d'atterrissages (+53,4%) et du nombre de décollages (+49,8%) durant le jour, ce qui explique la taille grandissante générale des contours en 2022. L'utilisation des pistes a également évolué, raison pour laquelle le nombre d'atterrissages sur les pistes en journée a augmenté. C'est la piste 07L qui connaît la plus forte augmentation, avec un nombre d'atterrissages qui passe de 988 en 2021 à 4 605 en 2022. La part relative des atterrissages sur la piste 07L est donc passée de 2,6 % en 2021 à 7,9 % en 2022. Le nombre d'atterrissages sur la piste 19 a en outre plus que doublé, passant de 615 en 2021 à 1 250 en 2022. Et le nombre d'atterrissages sur la piste 25L a connu une augmentation relative plus importante par rapport à 2021 (+74 %) que le nombre d'atterrissages sur la piste 25R (+24 %). En raison de ces différentes augmentations, la piste 25L représente une part relativement plus grande dans le nombre total d'atterrissages durant la journée que la piste 25R (respectivement 45,8 % et 32,3 %).

Pour l'utilisation des pistes pour les décollages, on constate surtout une augmentation de l'utilisation de la piste 07R. Le nombre relatif de départs depuis la piste 07R est passé de 12 % durant la journée en 2021 à 17,3 % en 2022. En nombres absolus, cela se traduit par une augmentation de 5 425 départs à 10 144 départs en 2022. L'utilisation de la 25R comme piste de décollage durant la journée a augmenté de 46,3 %, ce qui correspond à l'augmentation générale des départs durant la journée. Contrairement à l'utilisation croissante des pistes 07R et 25R pour les départs, on constate une utilisation décroissante de la piste 07L (2 256 mouvements en 2021 et 1 706 mouvements en 2022). La part relative de la piste 07L pour le trafic en partance a ainsi diminué, passant de 5,8 % en 2021 à 2,9 % en 2022.

L'augmentation du nombre de mouvements au moyen d'appareils lourds en 2022 (+9 %) est légèrement plus faible que l'augmentation du nombre de mouvements au moyen d'appareils plus légers (+63 %) durant la journée.

À l'ouest de Brussels Airport, le contour 55 dB est plus grand en raison de l'augmentation du trafic en partance depuis la piste 25R. L'augmentation du trafic en atterrissage sur la piste 07L joue également un rôle. Ce qui donne lieu à une augmentation de la charge sonore de 3 dB(A) dans la zone d'atterrissage de la piste 07L.

Au nord de Brussels Airport, dans la zone d'atterrissage de la piste 19, la charge sonore a augmenté d'un peu plus de 3 dB(A). Cela s'explique essentiellement par le fait que le nombre d'atterrissages durant la journée sur la piste 19 a plus que doublé. En nombres absolus, cela se traduit par 1 250 atterrissages sur la piste 19 en 2022.

À l'est de Brussels Airport, la charge sonore L_{day} calculée est également plus élevée qu'en 2021. La charge sonore dans cette zone est principalement liée aux atterrissages sur la piste 25L et la piste 25R. Sur ces deux pistes, le nombre d'atterrissages est plus élevé qu'en 2022. Cependant, étant donné les changements dans l'utilisation des pistes, la charge sonore dans le prolongement de la piste 25L a augmenté davantage (augmentation de 2 dB(A)) que la charge sonore dans le prolongement de la piste 25R. En raison d'une augmentation du trafic de passagers en 2022 par rapport aux années COVID, la répartition des arrivées sur la 225L/25R repart en direction de la situation en 2019.

En raison de l'augmentation du nombre de départs depuis la piste 07R, le lobe dans le prolongement de cette piste en direction ouest est considérablement plus large qu'en 2021.

Au sud de l'aéroport également, on constate une augmentation de moins d'1 dB(A). Cela est dû à l'augmentation du nombre d'atterrissages sur la piste 01 (5 882 atterrissages en 2021 et 6 769 atterrissages en 2022).

Comparaison de 2022 avec 2019

En comparaison à 2019, on constate une diminution du nombre d'atterrissages (-22,5 %) et du nombre de décollages (-25,3 %) durant la journée. Cette diminution n'est pas répartie de manière uniforme sur l'ensemble des pistes de décollage et d'atterrissage. Le nombre d'atterrissages a diminué sur l'ensemble des pistes, à l'exception de la piste 01, sur laquelle le nombre d'atterrissages a augmenté de 44,9 % (4 670 atterrissages en 2019 et 6 769 atterrissages en 2022). De plus, la part relative d'atterrissages sur la piste 25L a diminué, passant de 55,2 % en 2019 à 45,8 % en 2022. L'utilisation de la piste 07L comme piste de décollage a largement augmenté (+51,5 %), passant de 1 126 décollages en 2019 à 1 706 décollages en 2022. Le nombre de décollages sur la piste 25R a légèrement baissé, passant de 65 342 en 2021 à 44 875 en 2022. C'est pourquoi la part relative de cette piste pour le trafic en partance a diminué, passant de 83,2 % en 2021 à 76,5 % en 2022.

Les modifications décrites ci-dessus dans l'utilisation des pistes en 2022 par rapport à 2019 expliquent la charge sonore moins élevée à l'est (dans le prolongement de la piste d'atterrissage 25L) et à l'ouest de Brussels Airport (trafic en partance depuis la 25R). On constate néanmoins, en raison de déplacements dans l'utilisation des pistes, des charges sonores plus élevées au sud (atterrissages 01). Le déplacement dans l'utilisation des pistes s'explique par les conditions météorologiques et les modifications dans le paysage du trafic.

L'évolution de la flotte joue également un rôle dans les changements connus par les contours par rapport à 2019. Ainsi, le nombre de mouvements durant la journée au moyen d'appareils lourds a augmenté d'1,8 %, alors que le nombre de mouvements avec des appareils plus légers a au contraire diminué de 27,2 %. On constate un renouvellement de la flotte pour ce qui est des appareils plus légers, raison pour laquelle la part de l'A20N/A21N et du B38M a augmenté par rapport à 2019.

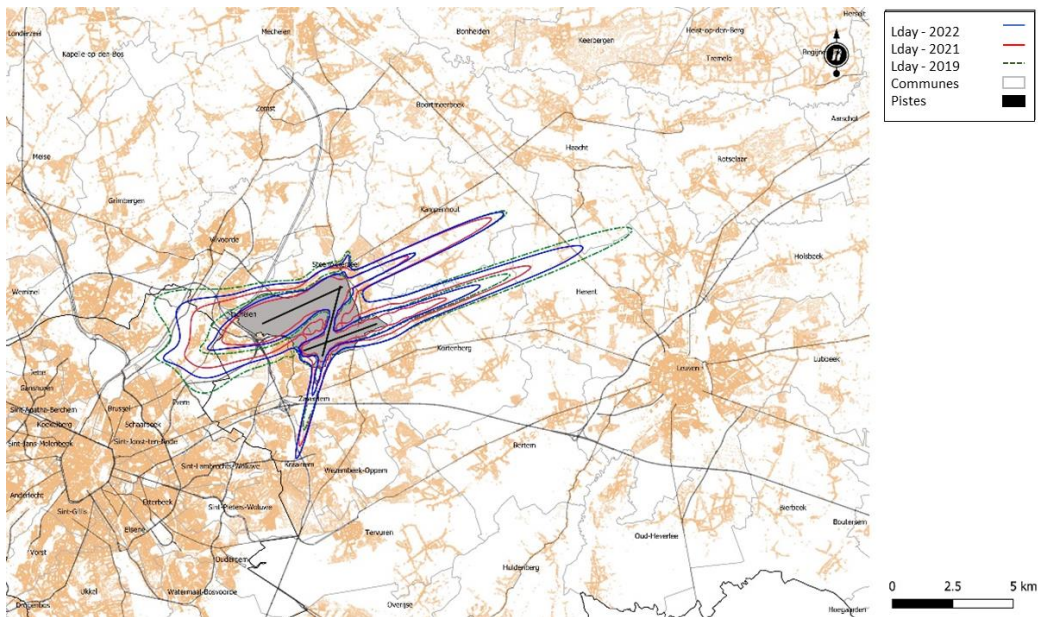


Figure 10 : Contours de bruit L_{day} de 55 en 60 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour L_{day} de 55 dB(A) est 35,0 % plus grande en 2022 qu'en 2021 (de 3 024 à 4 083 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour L_{day} de 55 dB(A) augmente de 39,2 % (de 21 401 à 29 797). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour a augmenté de 510 (+1,7 %) en raison des évolutions des chiffres démographiques. Par rapport à l'année 2019, la superficie totale diminue de 16,4 % (la superficie en 2019 était de 4 886 ha), et le nombre d'habitants est inférieur de 14,8 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 35 003 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.2 Contours $L_{evening}$

Les contours $L_{evening}$ donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période de 19h00 à 23h00, et sont rapportés de 50 dB(A) jusqu'à 75 dB(A) par paliers de 5 dB(A). L'évolution des contours pour les années 2019, 2021 et 2022 est représentée dans la Figure 11, sur laquelle seuls les 50 dB(A) et 55 dB(A) sont représentés. Comme l'on constate un niveau inférieur par rapport à L_{day} , il y a un effet visuel grossissant. Le contour de 50 dB(A) est devenu tout aussi important que le contour L_{day} de 55dB(A) en raison de la correction de 5 dB(A) pour le calcul de L_{den} . La période d'évaluation pour les contours $L_{evening}$ correspond entièrement à la période opérationnelle de jour (06h00 à 23h00), comme déterminé à Brussels Airport.

Principaux résultats en évolution du contour $L_{evening}$ 2019, 2021, 2022

Tout comme pour les contours L_{day} , on constate une augmentation générale des contours par rapport à 2021, en raison d'une augmentation du nombre de mouvements le soir (+62.9 %). Ici également un déplacement dans l'utilisation des pistes explique le changement de charge sonore à proximité de l'aéroport. De manière générale, les contours de bruit par rapport à 2019 sont inférieurs en raison du nombre moins élevé de mouvements le soir (-30.1 %). C'est à l'est de l'aéroport qu'on constate les plus grandes différences, où la charge sonore dans la zone d'atterrissage de la piste 25L diminue largement (-3 dB(A)) par rapport à 2019. Mais il y a également des zones où la charge sonore est plus élevée qu'en 2019,

en raison de l'augmentation générale du nombre total de mouvements. Cela concerne principalement la zone située au sud de l'aéroport, où la charge sonore est dominée par une trajectoire descendante sur la piste 01.

Comparaison de 2022 avec 2021

Plusieurs constatations pertinentes sont observées, similaires à celles constatées pour la journée. On constate tout d'abord une augmentation du nombre d'atterrissages le soir (+55,7 %) et du nombre de décollages (+70,1 %). L'utilisation des pistes le soir augmente également pour toutes les pistes. Avec une augmentation de 77,4 % la piste 25L est également la piste la plus utilisée le soir (4 485 en 2021 et 7 955 en 2022), et occupe donc une part de 44,0 % dans le nombre total d'atterrissages le soir. Le nombre relatif de décollages sur la piste 25R a au contraire baissé, passant de 45,2 % en 2021 à 33,3 % en 2022. Par contre, l'utilisation des pistes 01 et 07L pour les atterrissages le soir a au contraire augmenté, raison pour laquelle le nombre d'atterrissages sur la piste 07L a presque quadruplé (186 en 2021 pour 737 en 2022). Le nombre d'atterrissages sur la piste 01 le soir a augmenté de 76,3 %, atteignant 2 739 en 2022. Cette augmentation des atterrissages sur la piste 01 est dès lors plus élevée le soir qu'en journée.

Avec une part de 77,0 %, la piste 25R est également la piste la plus utilisée le soir pour le trafic en partance. Cette part était bien plus élevée en 2021 (82,9 %). Ce déplacement est compensé par une part croissante de la piste 07R, raison pour laquelle le nombre de décollages est passé de 2 025 à 3 017 en 2022. Alors que le nombre de décollages depuis la piste 07L a diminué en journée, on constate au contraire une augmentation de 40,2 % le soir. 647 décollages en 2021 et 907 décollages en 2022.

Le nombre de décollages le soir au moyen d'appareils lourds a légèrement baissé (-1,9 %). L'augmentation générale du trafic en partance le soir est donc entièrement due au fait que le trafic en partance au moyen d'appareils plus légers a presque doublé. 8,803 décollages en 2021 et 16,865 décollages en 2022. Le nombre d'atterrissages, tant avec des appareils lourds que plus légers, a respectivement augmenté de 7,7 % et 62,9 %.

À l'est de Brussels Airport, on constate des augmentations similaires, telles que décrites avec les contours L_{day} . L'augmentation de la charge sonore est plus élevée dans la zone d'atterrissage de la piste 25L que dans celle de la piste 25R, en raison du déplacement de la répartition des atterrissages entre ces deux pistes. Les contours dans le prolongement des pistes 07R/25L sont plus larges en raison de l'augmentation du trafic en partance depuis la 07R en direction de l'est.

Au sud, la charge sonore a augmenté d'un peu plus de 2 dB(A) en raison d'une augmentation du nombre total d'atterrissages sur la piste 01. Le contour à proximité de l'aéroport est par ailleurs légèrement plus large en raison d'une augmentation du nombre de décollages en direction du sud depuis la piste 19 (299 en 2021 et 550 en 2022).

Au sud-ouest de Brussels Airport, le contour 50 dB(A) est plus grand qu'en 2021. Outre l'augmentation générale du nombre de décollages de la 25R, la part de décollages via des itinéraires avec virage à gauche (depuis la 25R) a connu une plus forte croissance. En 2022, la part relative de ces itinéraires est passée de 38 % à 40 % pour l'ensemble des décollages depuis la 25R le soir.

Et tout comme dans la charge sonore L_{day} , on constate également pour $L_{evening}$ au nord de Brussels Airport une augmentation de la charge sonore d'un peu plus de 3 dB(A) en raison de l'augmentation du nombre d'atterrissages sur la piste 19.

Comparaison de 2022 avec 2019

En comparaison à 2019, le nombre d'atterrissages le soir a diminué de 34,8 %, et le nombre de départs à diminué de 25,2 %. Tout comme durant la journée, le nombre d'atterrissages sur chaque piste a diminué, à l'exception de la piste 01, sur laquelle le nombre d'atterrissages a légèrement augmenté (+6 %). Cela explique la légère augmentation de la charge sonore au sud de Brussels Airport en 2022 par rapport à 2019. De plus, la charge sonore à l'est de Brussels Airport a diminué davantage dans le prolongement de la piste 25L (tout comme pour la charge sonore L_{day}). À l'ouest de l'aéroport, on constate une diminution de la charge sonore due à la diminution du trafic en partance depuis la 25R (21 799 décollages en 2019 et 14 960 décollages en 2022).

En combinaison avec la diminution générale du nombre de mouvements et le déplacement de l'utilisation des pistes, le changement dans la flotte a également eu un impact sur l'évolution de la charge sonore le soir. Ainsi, le nombre de mouvements au moyen d'appareils lourds, en dépit de la diminution générale du nombre de mouvements, a augmenté de 13,7 %. Cela signifie que les appareils lourds ont représenté une part plus élevée dans le trafic le soir. En 2019, 6,9 % des mouvements le soir ont été effectués par des appareils lourds. En 2022, la part d'appareils lourds a augmenté de 11,2 %. En 2019, les B744, A332 et B77L ont été les appareils lourds les plus utilisés le soir. En 2022, la part de A332 et de B77L a continué à augmenter, mais l'utilisation du B744 a diminué. La part d'appareils lourds moins bruyants tels que le B748 (3 mouvements en 2019 et 105 mouvements en 2022) et le A359 (2 mouvements en 2019 et 86 mouvements en 2022) a augmenté.

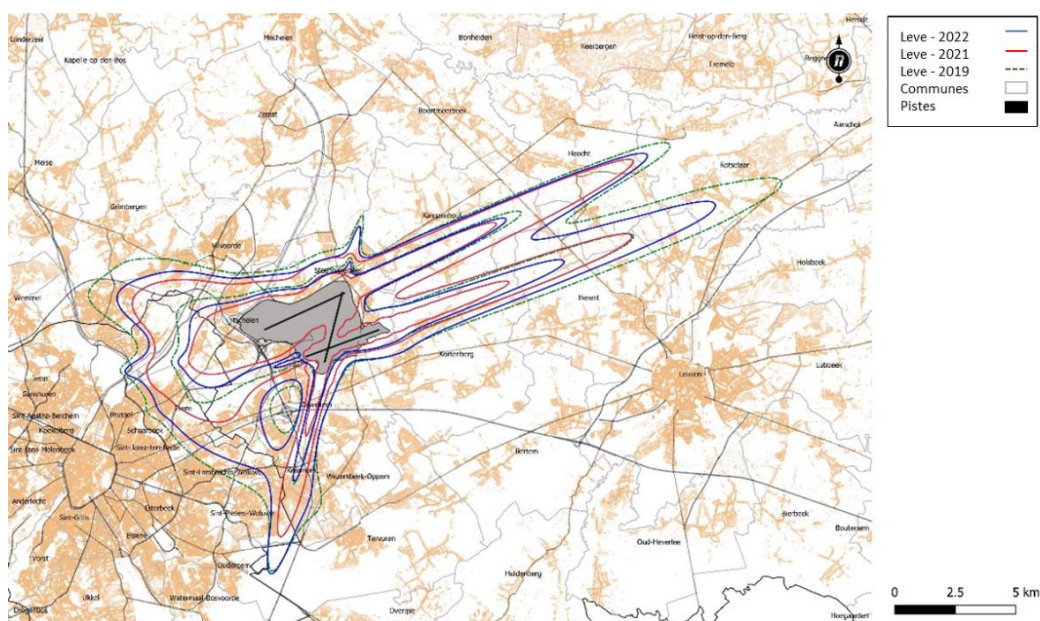


Figure 11 : Contours de bruit L_{evening} de 50 et 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour L_{evening} de 50 dB(A) est 45,0 % plus grande en 2021 qu'en 2019 (de 7 757 ha à 11 251 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour L_{evening} de 50 dB(A) a progressé de 108,2 % (de 76 812 à 159 949). L'augmentation relative en termes de population est plus grande qu'en termes de superficie, étant donné que l'accroissement du contour L_{evening} se trouve essentiellement dans des zones densément peuplées. Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour a augmenté de 1,983 (+1,3 %) en raison des évolutions des chiffres démographiques. Par rapport à l'année 2019, la superficie totale est inférieure de 19,7 % (la superficie en 2019 était de 14 010 ha) et le nombre total d'habitants est moins élevé de 28,9 % (le nombre total d'habitants en 2019 était de 224 882 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.3 Contours L_{night}

Les contours L_{night} donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période de 23h00 à 07h00, et sont rapportés de 45 dB(A) jusqu'à 70 dB(A) par paliers de 5 dB(A). L'évolution des contours pour les années 2019, 2021 et 2022 est représentée dans la Figure 12, sur laquelle seuls les contours 45 dB(A) et 50 dB(A) sont représentés. Étant donné qu'un contour supplémentaire a été rapporté, on observe un effet visuel plus grand par rapport au jour et au soir. Le contour L_{night} de 45 dB(A) est plus étendu que le contour de jour de 55 dB(A) et est devenu tout aussi important que le contour L_{day} de 55 dB(A) et le contour L_{evening} de 50 dB(A) en raison de la correction de 10 dB(A) pour le calcul de L_{den} .

La période d'évaluation pour les contours L_{night} ne correspond pas à la période opérationnelle de nuit (23h00 à 06h00), mais comprend également les vols de la période opérationnelle de jour comprise entre 06h00 et 07h00. Les contours de bruit représentent une combinaison de l'utilisation des pistes et des routes pendant la période opérationnelle de nuit et pendant la période opérationnelle de jour.

Principaux résultats en évolution du contour L_{night} 2019, 2021, 2022

Les contours L_{night} sont, en raison de l'augmentation générale du nombre de mouvements durant la nuit (+32,3 %), plus élevés qu'en 2019. On constate les plus grandes différences au nord et au sud de Brussels Airport, où la charge sonore a augmenté de 2 dB(A). À l'est de Brussels Airport, on constate une évolution similaire à celle de la charge sonore L_{day} et L_{night} , où l'augmentation de la charge sonore dans le prolongement de la piste 25R est inférieure à celle du prolongement de la 25L. À l'ouest de Brussels Airport, où la charge sonore est principalement due au trafic en partance depuis la 25R, l'augmentation par rapport à 2019 est principalement constatée au sud-ouest de l'aéroport. Cela s'explique par une augmentation de l'utilisation des routes des décollages depuis la 25R avec un virage à gauche entre 06h00 et 07h00. En comparaison à 2019, le nombre de mouvements la nuit a moins diminué (-9,7 %) que le nombre de mouvements le jour (-23,9 %) et le soir (-30,1 %). Au nord et au sud de l'aéroport, la charge sonore a augmenté par rapport à 2019. Dans le prolongement de la piste 25L, et au sud-est de l'aéroport, la charge sonore a par contre diminué.

Comparaison de 2022 avec 2021

Pour la nuit, plusieurs constatations pertinentes sont observées, similaires à celles en journée. Le nombre d'atterrissages la nuit a augmenté de 34,8 % et le nombre de décollages a augmenté de 29,4%. Alors que

la piste 25R est de manière générale la piste privilégiée la nuit (essentiellement pour le transport de fret), la part de cette piste a pourtant diminué, passant de 57,3 % en 2021 à 47,8 % en 2022. Cela est dû à une augmentation relativement élevée du trafic de passagers par rapport au transport de fret. Tout comme durant la période du soir et de jour, le nombre d'atterrissages sur la piste 01 a augmenté (+80,2 %). Le nombre d'atterrissages sur la piste 07R a augmenté, passant de 30 atterrissages en 2021 à 188 atterrissages en 2022. Le nombre d'atterrissages sur la piste 19 (+69,3 %) et sur la piste 25L (+52,5 %) a également augmenté.

Pour ce qui est du trafic en partance, on constate surtout une augmentation dans l'utilisation de la piste 07R, où la part relative de cette piste pour les vols de nuit en partance a augmenté, passant de 3,4 % en 2021 à 7,2 % en 2022. En nombres absolus, le nombre de décollages depuis la 07R a augmenté, passant de 294 en 2021 à 821 en 2022. Tout comme en 2021, la piste 25R reste de loin la plus utilisée pour les décollages de vols de nuit. La part relative de cette piste sur le nombre total de décollages durant la nuit a diminué légèrement, passant de 69,0 % en 2021 à 68,0 % en 2022.

Le nombre de mouvements au moyen d'appareils lourds a augmenté de 9,8 %, et le nombre de mouvements au moyen d'appareils plus légers a augmenté de 42,2 %. Le nombre de décollages au moyen d'appareils lourds a par contre diminué de 1,8 %. L'A306 représente, tout comme en 2021, la plus grande part de vols de nuit en partance au moyen d'appareils lourds.

Au nord de l'aéroport, la charge sonore a augmenté de 2 dB(A), ce qui est principalement dû à l'augmentation dans le nombre d'atterrissages de nuit sur la piste 19 (583 atterrissages en 2021 et 987 atterrissages en 2022). La même conclusion peut être tirée à l'est de l'aéroport, où l'augmentation de la charge sonore a augmenté davantage dans le prolongement de la piste 25L.

Dans la partie sud par rapport à Brussels Airport, la charge sonore a augmenté de 2 dB(A) en raison de l'augmentation du nombre d'atterrissages sur la piste 01 (1 024 atterrissages en 2021 et 1 845 atterrissages en 2022).

Durant la nuit également, on constate une augmentation du nombre de décollages avec un virage à gauche depuis la 25R, ce qui entraîne une augmentation plus accrue de la charge sonore dans le sud-ouest que dans le nord-ouest. Cela est dû à l'augmentation du trafic de passagers en partance par rapport à 2021 entre 06h00 et 07h00.

Comparaison de 2022 avec 2019

Le nombre d'atterrissages durant la nuit a diminué de 8,9 % par rapport à 2019, et le nombre de décollages a baissé de 10,7%. En 2022, le nombre d'atterrissages sur la piste 01 durant la nuit a presque doublé par rapport à 2019. Il s'agit ici d'une augmentation où l'on passe de 939 atterrissages en 2019 à 1 845 atterrissages en 2022. C'est en partie pour cette raison que la charge sonore au sud de l'aéroport a augmenté de plus de 2 dB(A). Le nombre d'atterrissages sur la piste 25L a quant à lui bien diminué (-32,3 %) (5 826 atterrissages en 2019 et 3 944 atterrissages en 2022). En 2019, 54,9 % des atterrissages sur la 25L ont été effectués au moyen d'appareils de type lourd. La part d'appareils lourds a diminué de 44,6 %

en 2022. La diminution du nombre de mouvements combinée à l'évolution de la flotte a entraîné une diminution de plus d'1 dB(A) à l'est de l'aéroport dans la zone d'atterrissage de la piste 25L.

Le nombre de décollages depuis la piste 07L et 07R a augmenté respectivement de 34,8 % et 66,2 %. La part relative de la piste 25R comme piste de décollage pour les vols de nuit a enregistré une certaine diminution, passant de 75,3 % en 2019 à 68,0 % en 2022, ce qui explique la réduction de la charge sonore à l'ouest de l'aéroport.

Au nord de l'aéroport, où la charge sonore est due aux atterrissages sur la piste 19, la charge sonore demeure plus ou moins identique. Le nombre d'atterrissages de nuit sur cette piste a donc légèrement augmenté (+2,1 %) par rapport à 2019.

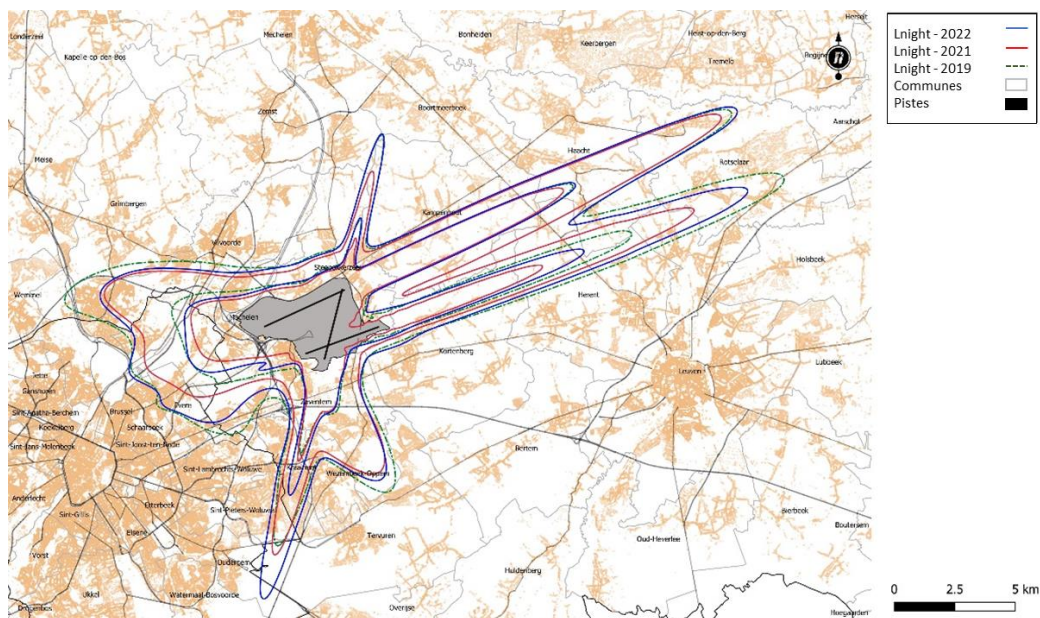


Figure 12 : Contours de bruit L_{night} de 45 et 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour L_{night} de 45 dB(A) est 24,9 % plus grande par rapport à 2021 (de 10 870 ha à 13 572). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour L_{night} de 45 dB(A) a augmenté de 44,8 % (passant de 104 908 à 151 901). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour a augmenté de 2,001 (+1,3 %) en raison des évolutions des chiffres démographiques. Par rapport à l'année 2019, la superficie totale est inférieure de 7 % (la superficie en 2019 était de 14 586 ha) et le nombre d'habitants est inférieur de 15,1 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 179 001 par rapport à la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.4 Contours L_{den}

La grandeur L_{den} regroupe les paramètres L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} . Dans cette configuration, les mouvements en soirée ont été pénalisés de 5 dB(A), ceux de nuit de 10 dB(A). L'évolution des contours pour les années 2019, 2021 et 2022 est représentée dans la Figure 13, sur laquelle seuls les contours 55 dB(A) et 60 dB(A) sont représentés.

La forme modifiée est une combinaison pondérée de tous les effets traités en détail lors de l'examen des contours L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} . Les constatations pour les différentes périodes sont confirmées.

En comparaison à 2021, la charge sonore à l'est de l'aéroport a augmenté davantage dans le prolongement de la piste 25L, ce qui s'explique par un déplacement de l'utilisation des pistes avec une augmentation de la part relative des atterrissages sur la piste 25L, alors que la part de la 25R en tant que pistes d'atterrissage a par contre diminué. L'extension du lobe à proximité de la piste 25L/07R est due à une augmentation de l'utilisation de la 07R pour le trafic en partance, et c'est le soir que l'augmentation est la plus marquée (+204,1 %). Tous les autres changements sont similaires pour le jour, le soir et la nuit, et sont reflétés dans le contour L_{den} .

Également en comparaison à 2019, des constatations mentionnées précédemment se sont confirmées, à savoir que la charge sonore n'a pas diminué partout alors qu'il y a eu moins de mouvements. Cela est dû à un déplacement de l'utilisation des pistes et à l'évolution de la flotte.

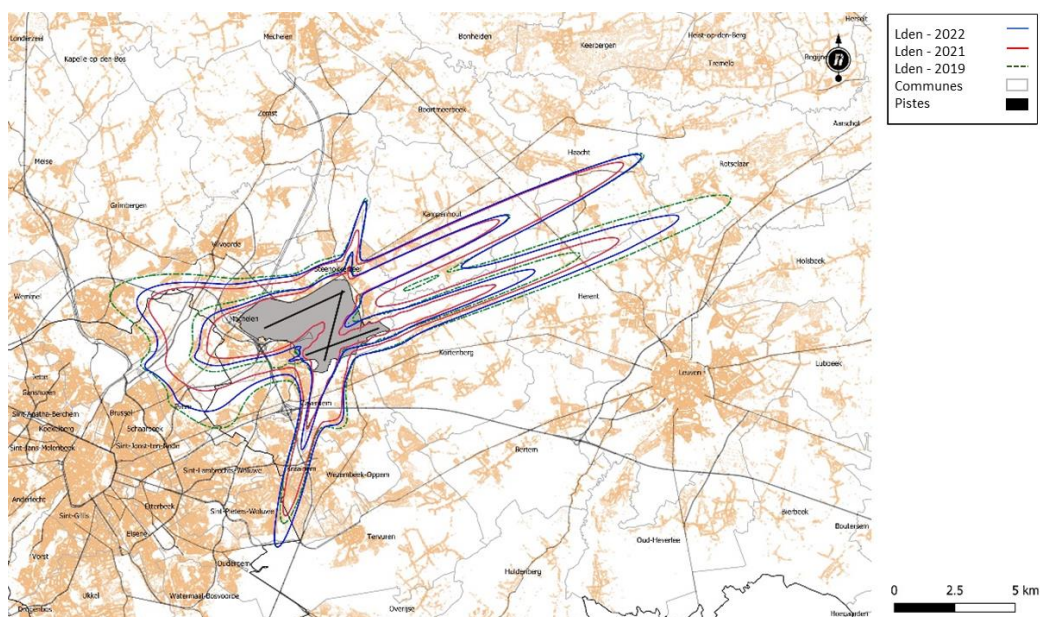


Figure 13 : Contours de bruit de 55 et 60 dB(A) L_{den} autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) a augmenté de 32,6 % en 2021 par rapport à 2022 (de 6 520 ha à 8 648 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) a progressé de 53,2 % (passant de 51 119 à 78 326). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour a augmenté de 1,024 (+1,3 %) en raison des évolutions des chiffres démographiques. Par rapport à l'année 2019, la superficie totale est inférieure de 10,9 % (la superficie en 2019 était de 9 701 ha) et le nombre d'habitants est inférieur de 19,2 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 96 966 par rapport à la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.5 Contours Fréq.70,jour (jour 07h00-23h00)

Les contours Fréq.70,jour sont calculés sur une période d'évaluation qui regroupe les périodes d'évaluation L_{day} et $L_{evening}$. L'évolution des contours Fréq.70,jour reflète l'augmentation générale du trafic, les changements dans l'utilisation des pistes et les changements dans la flotte (voir Figure 14). La figure présente les contours de 2019, 2021 et 2022, où un niveau de bruit de 70 dB(A) a été enregistré en moyenne 5 et 20 fois par jour pendant la période de jour (de 07h00 à 23h00).

Tout comme l'évolution de la charge sonore L_{day} et $L_{evening}$, les différences dans les contours pour les atterrissages sur la piste 25L sont plus grandes entre les différentes années que les différents contours pour les atterrissages sur la piste 25R. Cela est dû au fait que la piste 25L représente, en 2021 et 2022, une part relative moins élevée sur le total d'atterrissages en comparaison à 2019.

Ce changement dans les contours de fréquence au sud et au nord de Brussels Airport est similaire à celui pour L_{day} en $L_{evening}$ en raison du changement dans l'utilisation des pistes. En 2019 et 2022, les contours d'atterrissage au nord de l'aéroport étaient légèrement plus grands qu'en 2021, ceci étant dû au fait que la piste 19 a été plus souvent utilisée ces années-là en tant que pistes d'atterrissage qu'en 2021. Au sud, les contours de fréquence sont les plus élevés en 2022, un niveau de bruit moyen de 70 dB(A) ou plus a été enregistré en moyenne 20x par jour. Cela s'explique par l'utilisation croissante de la piste 01 comme pistes d'atterrissage.

À l'ouest de l'aéroport, où la charge sonore est dominée par un trafic en partance depuis la 25R, on constate que les contours de 2019 et 2022 se chevauchent davantage à l'ouest et au sud-ouest. Au nord-ouest, les contours de fréquence en 2019 sont considérablement plus grands qu'en 2021 et 2022. Cela s'explique par la répartition des itinéraires pour le trafic en partance puis la 25R.

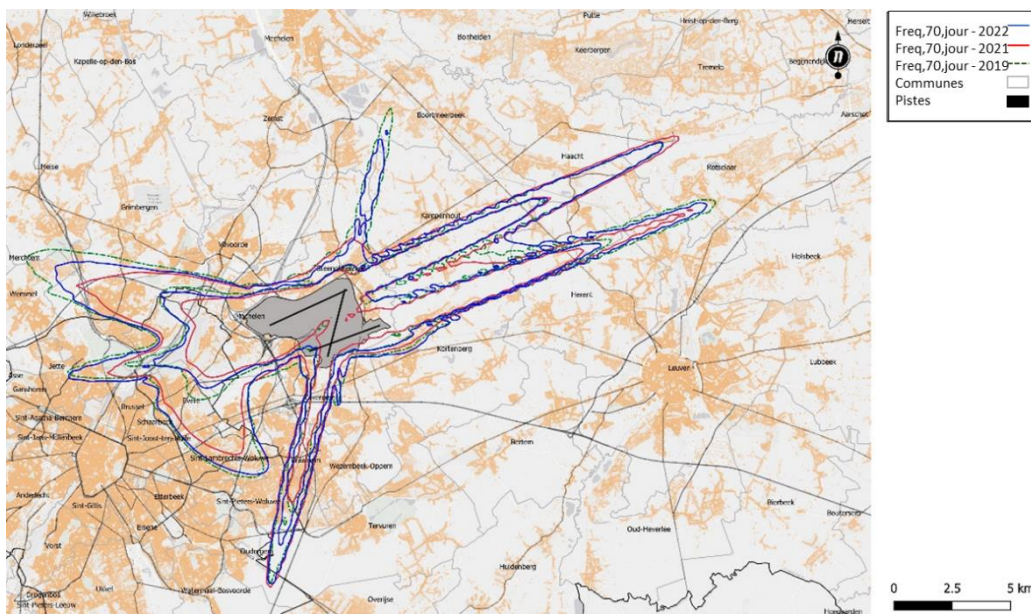


Figure 14 : Contours Fréq.70,jour (5x et 20x au-dessus de 70 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour de « 5 x au-dessus de 70 dB(A) » a diminué de 15,7 % en 2022 par rapport à 2021 (de 9 998 ha à 11 566 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour Fréq.70, jour de cinq événements a augmenté de 39,2 % (de 151 451 à 210 819). Par rapport à l'année 2019, la superficie totale diminue de 4,4 % (la superficie en 2019 était de 12 097 ha), et le nombre d'habitants est inférieur de 1,7 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 214 528 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.6 Contours Fréq.70,nuit (nuit 23h00-07h00)

Les contours Fréq.70,nuit sont calculés sur la période d'évaluation égale au paramètre L_{night} . L'évolution des contours Fréq.70,nuit reflète les changements généraux dans les chiffres du trafic, les changements dans l'utilisation des pistes et les changements dans la flotte qui ont été examinés pour L_{night} . La figure présente les contours où un niveau de bruit de 70 dB(A) a été enregistré en moyenne 1x et 5x par jour pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00).

Tout comme pour le développement de la charge sonore L_{night} , les différences dans les contours pour les atterrissages sur la piste 25L sont plus grandes entre les différentes années que les différences dans les contours pour les atterrissages sur la piste 25R. Cela s'explique par le changement dans la répartition du nombre d'atterrissages entre la piste 25L et 25R.

Au nord de l'aéroport, les contours de fréquence se chevauchent pour 2019 et 2022. Le nombre d'atterrissages sur la piste 19 en 2022 est donc également similaire à celui de 2019.

Au sud de Brussels Airport, le contour d'atterrissage calculé est plus grand en raison de l'augmentation du nombre d'atterrissages sur la piste 01 (de 1 024 en 2021 à 1 845 en 2022). En 2019, 939 atterrissages ont eu lieu sur la piste 01, raison pour laquelle les contours de fréquence en 2019 sont inférieurs à ceux de 2021 et 2022. Les différences principales entre les contours de fréquence sont à constater au sud-ouest de l'aéroport, où le trafic en partance depuis la 25R occupe une part plus élevée en 2019 et en 2022 qu'en 2021.

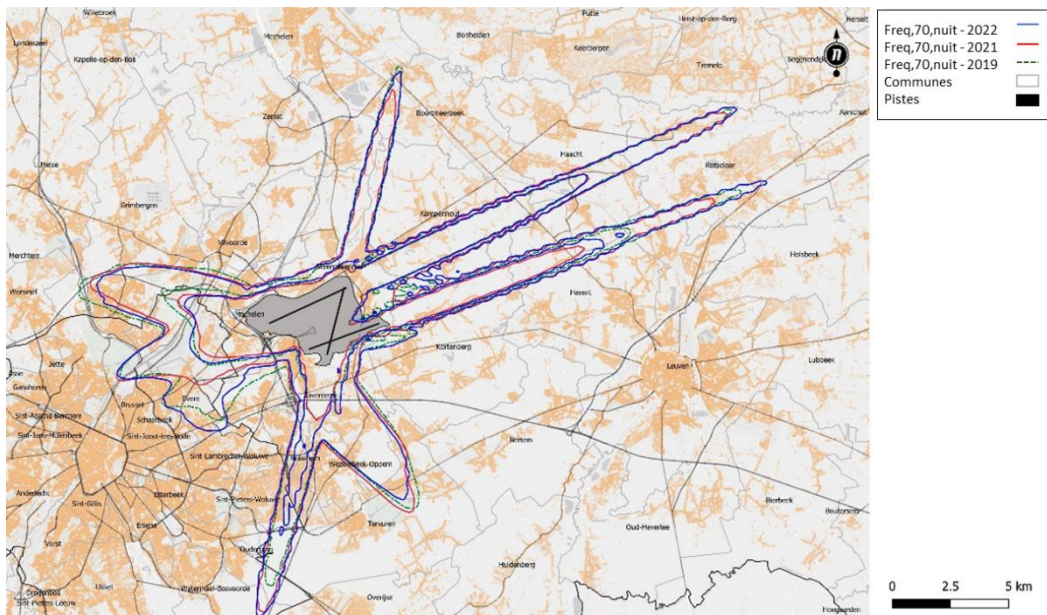


Figure 15 : Contours Fréq.70,nuit (1x et 5x au-dessus de 70 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour de « 1 x au-dessus de 70 dB(A) » a augmenté de 8,4 % en 2022 par rapport à 2021 (de 11 087 ha à 12 016 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur de ce contour augmente de 42,1 % (de 108,852 à 154,700). Par rapport à l'année 2019, la superficie totale augmente de 0,8 % (la superficie en 2019 était de 11 920 ha), et le nombre d'habitants est supérieur de 9,3 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 141 583 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.7 Contours Fréq.60,jour (jour 07h00-23h:00)

Les contours Fréq.60,jour ont été calculés sur la période d'évaluation qui regroupe les périodes d'évaluation L_{day} et $L_{evening}$. L'évolution des contours Fréq.60,jour reflète les changements généraux du trafic, les changements dans l'utilisation des pistes et les changements dans la flotte qui ont été examinés. La figure présente les contours où un niveau de bruit de 60 dB(A) a été enregistré en moyenne 50 et 100x par jour pendant la période de jour (de 07h00 à 23h00).

Le changement dans les contours de fréquence pour 60 dB reflète à l'est de Brussels Airport le nombre plus élevé d'atterrissages sur les pistes 25L et 25R en 2019 par rapport à 2021 et 2022. Au nord de l'aéroport, il n'y a pas de contours de 50 fois ou plus puisqu'il y a eu en moyenne moins de 50 événements par jour entre 07h00 et 23h00 chaque année. À l'ouest de l'aéroport, on constate une fois encore en 2019 qu'il y a eu plus de déplacements depuis la 25R en direction du nord-ouest/ouest.

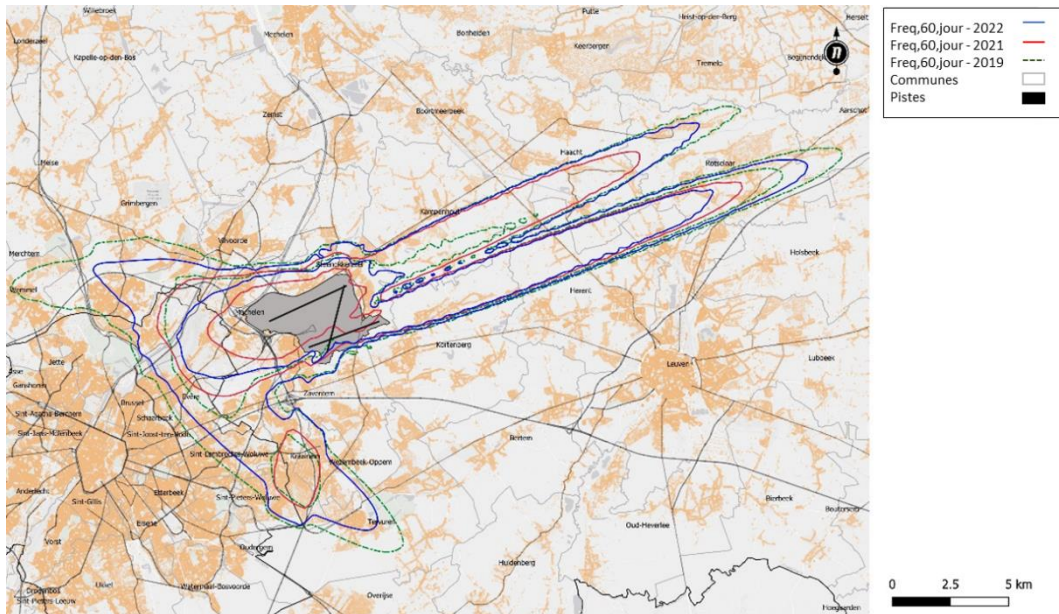


Figure 16 : Contours Fréq.60,jour (50x et 100x au-dessus de 60 dB(A)) autour de Brussels Airport pour les années 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour Fréq.60,jour de 50 x au-dessus de 60 dB(A) augmente en 2022, avec un chiffre 59,2 % supérieur à celui de 2021 (de 8 959 ha à 14 262 ha). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour Fréq.60,jour de 50 x au-dessus de 60 dB(A) augmente fortement de 161,4 % (de 77 644 à 202 942). Par rapport à l'année 2019, la superficie totale est inférieure de 17 % (la superficie en 2019 était de 17 175 ha) et le nombre total d'habitants est moins élevé de 23,2 % (le nombre total d'habitants en 2019 était de 264 291 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.3.8 Contours Fréq.60,nuit (nuit 23h00-07h00)

Les contours Fréq.60,nuit ont été calculés sur la période d'évaluation égale au paramètre L_{night} . L'évolution des contours Fréq.60,nuit reflète les changements généraux dans les chiffres du trafic, les changements dans l'utilisation des pistes et les changements dans la flotte qui ont été examinés. La figure présente les contours où un niveau de bruit de 60 dB(A) a été enregistré en moyenne 10 et 15x par jour pendant la période de nuit (de 23h00 à 07h00).

À l'est de l'aéroport, on constate que le contour de fréquence dans le prolongement de la 25L manque pour l'année 2021. Cela s'explique par le fait qu'il y a eu dans cette région moins de 10 événements par jour entre 23h00 et 07h00. Cela vaut également pour le lobe au sud de l'aéroport.

Au nord de l'aéroport, il n'y a pas de contours de 10 fois ou plus puisqu'il y a eu en moyenne moins de 10 événements par jour entre 07h00 et 23h00 chaque année.

Les contours de fréquence à l'ouest de Brussels Airport reflètent un nombre plus élevé de décollages en direction du nord-ouest depuis la 25R en 2019 par rapport à 2021 et 2022.

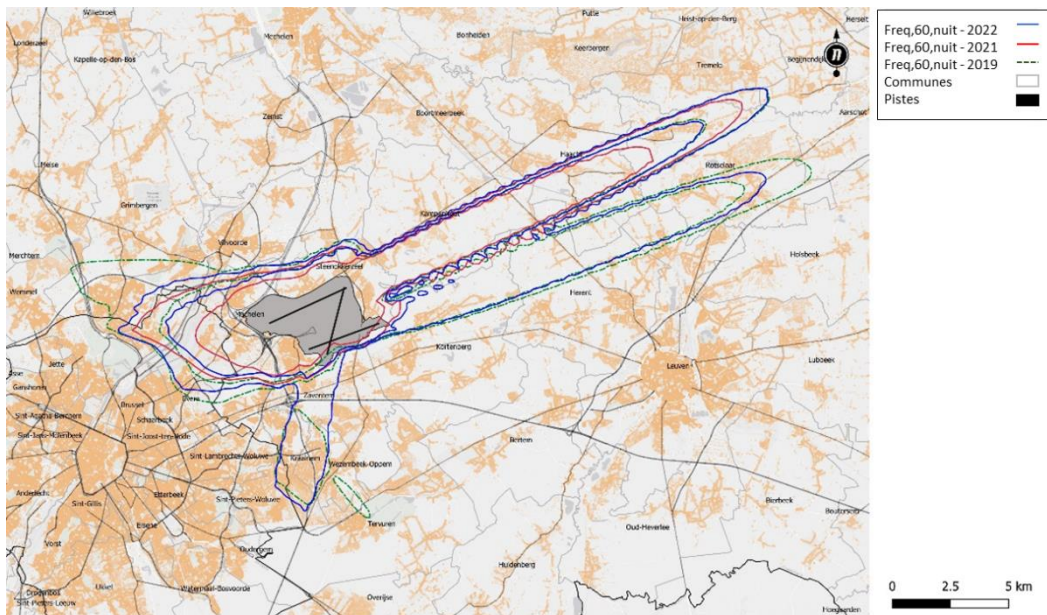


Figure 17 : Contours Fréq.60,nuit (10x et 15x au-dessus de 60 dB(A)) autour de Brussels Airport pour 2019 (vert), 2021 (rouge) et 2022 (bleu).

La superficie totale à l'intérieur du contour Fréq.60,nuit de 10 x au-dessus de 60 dB(A) au augmenté de 70,8 % en 2022 par rapport à 2021 (de 7 491 ha à 12 796). Le nombre d'habitants à l'intérieur du contour Fréq.60,nuit de 10 x au-dessus de 60 dB(A) a augmenté de 86,7 % (de 66 026 à 123 293). Par rapport à l'année 2019, la superficie totale diminue de 9,9 % (la superficie en 2019 était de 14 204 ha), et le nombre d'habitants est inférieur de 21,2 % (le nombre d'habitants en 2019 était de 156 569 sur base de la population papier du 1er janvier 2022).

4.4 Nombre d'habitants potentiellement très gênés

Le nombre d'habitants potentiellement très gênés a été déterminé sur la base du paramètre L_{den} calculé et de la relation exposition-effet des nuisances graves reprise dans le VLAREM II (voir paragraphe 2.2). Le nombre d'habitants potentiellement très gênés a également été rapporté par commune. Le présent rapport utilise les données démographiques les plus récentes (1^{er} janvier 2023).

Le Tableau 6 reprend les résultats pour le nombre d'habitants potentiellement très gênés. Les résultats sont également repris sous forme de graphique à la Figure 18. On constate dans le tableau 6 que l'année 2019 est modelée aussi bien avec INM7.0b (rapport officiel relatif aux contours de bruit 2019) tel que repris plus tard avec Echo (possibilité de comparer 2021 et 2022).

Le nombre total d'habitants potentiellement très gênés en 2022 dans le contour de 55 dB(A) s'élève à 11 744, soit une augmentation de 52,2 % par rapport à 2021, mais une diminution de 18,6 % par rapport à 2019. Le nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour de 55 dB(A) a augmenté de 155 (+1,3 %) en raison des évolutions du nombre d'habitants.

Par rapport à 2019, deux communes se situent en dehors du contour L_{den} 55 dB, à savoir : Grimbergen et Woluwe-Saint-Lambert. Dans les autres communes, le nombre d'habitants potentiellement très gênés

augmente par rapport à 2021. C'est dans la commune d'Evere qu'on constate la plus grande augmentation (+1 137). Il existe des communes où le nombre d'habitants potentiellement très gênés augmente par rapport à 2019 : Haacht (+85), Herent (+8), Kampenhout (+196), Leuven (+13), Kortenberg (+76), Kraainem (+94), Woluwe-Saint-Pierre (+199), Steenokkerzeel (+42), Wezembeek-Oppem (+151). Mais il existe également des communes où le nombre d'habitants potentiellement très gênés diminue par rapport à 2019 : Bruxelles (-344), Evere (-517), Grimbergen (-485), Machelen (-475), Woluwe-Saint-Lambert (-241), Vilvoorde (-1,053) et Zaventem (-425).

Les communes les plus exposées en nombres absolus sont Machelen, Zaventem, Steenokkerzeel, Bruxelles, Evere et Kampenhout avec un total de 9 609 personnes potentiellement très gênées soit 81,8% du nombre total.

Tableau 6 : Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit Lden de 55 dB(A)

Année	2000		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2019		2020		2021		2022		
	Méthode	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b	INM7.0b		
Bruxelles	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	ssp	
Evere	2.441	1.254	1.691	1.447	1.131	1.115	1.061	1.080	928	1.780	1.739	1.789	1.803	1.889	1.858	1.933	959	1151	1.554																				
Grimbergen	3.648	2.987	3.566	3.325	2.903	2.738	2.599	2.306	1.142	2.975	1.443	1.443	1.850	1.505	1.875	1.754	1.902	0	100	1.237																			
Haacht	96	103	119	58	36	31	37	24	50	115	70	78	66	51	164	2	74	136																					
Herent	186	88	140	162	119	115	123	134	107	152	111	161	133	136	136	135	3	88	144																				
Kampenhout	529	747	727	582	453	483	461	399	430	469	648	566	457	563	439	632	329	481	635																				
Kortenberg	664	548	621	604	512	526	497	422	603	443	366	438	431	521	495	654	101	301	571																				
Kraainem	1.453	934	1.373	1.277	673	669	867	500	589	111	368	379	388	524	393	400	22	256	483																				
Leuven	70	9	22	2	1	3	5	0	11	0	0	0	13	18	22	114	0	35																					
Machelen	3.433	2.411	2.724	2.635	2.439	2.392	2.470	2.573	2.278	2.505	2.598	2.649	3.015	2.995	3.032	2.872	2.194	2.242	2.557																				
Messe	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Oversijse	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Rotoclaar	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Schaarbeek	2.026	995	1.937	1.440	603	1.153	1.652	1.703	76	1.647	354	956	6	165	0	0	0	0	0																				
Woluwe-St-L.	1.515	382	1.218	994	489	290	196	150	0	0	0	0	1	142	44	241	16	0	0																				
Woluwe-St-P.	642	411	798	607	396	477	270	82	390	0	79	102	90	338	85	78	0	7	284																				
Steenokkerzeel	1.769	1.530	1.584	1.471	1.327	1.351	1.360	1.409	1.455	1.439	1.675	1.525	1.506	1.595	1.545	1.583	1.388	1.298	1.587																				
Tinnesen	1.550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Vilvoorde	2.622	1.158	1.483	1.177	894	812	868	851	302	1.012	1.120	1.136	1.146	1.103	1.129	879	139	7	76																				
Wemmel	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Wezembeek-O.	1.818	739	878	670	359	425	408	399	457	172	282	252	268	360	250	302	35	226	401																				
Zaventem	5.478	3.490	3.558	3.628	2.411	2.152	2.544	2.716	2.638	1.884	2.638	1.835	2.144	2.315	2.464	2.670	1.582	1.485	2.039																				
Zinnst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
Total	33.889	18.257	23.732	20.737	14.950	14.861	15.409	14.886	11.999	14.825	13.965	14.226	13.575	14.948	14.420	14.469	6.756	7.716	11.744																				

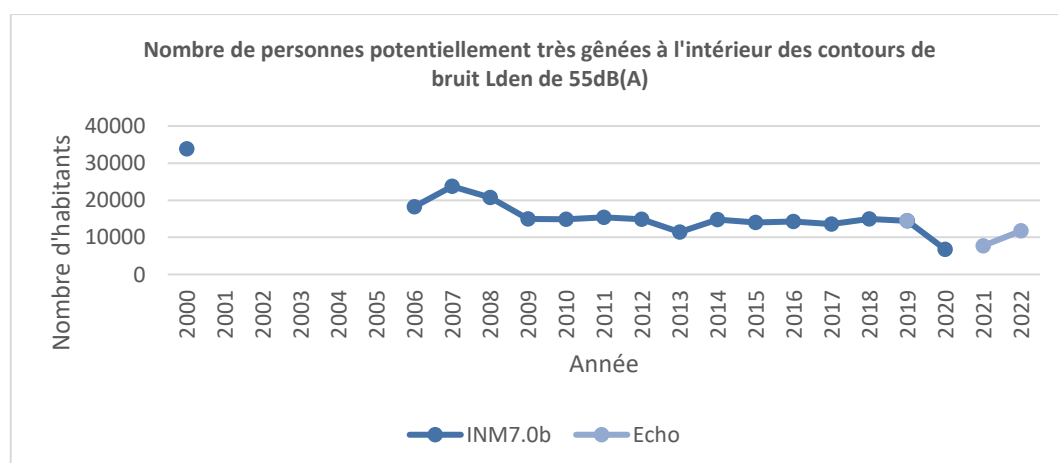


Figure 18 : Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit Lden de 55 dB(A)

Bijlage A. Utilisation des pistes

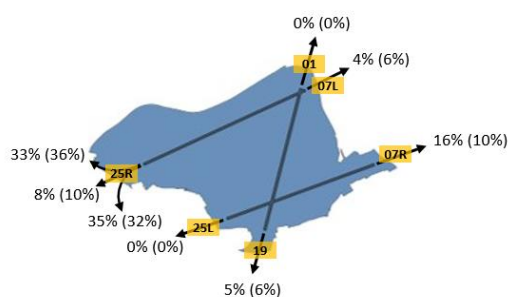
Cette annexe donne un aperçu complet de l'utilisation des pistes. Elle présente les nombres absolus et en pourcentage des décollages et des atterrissages par piste en 2022, en les comparant à ceux de 2021, pour :

- Le total
- La période de jour, de 07h00 à 19h00
- La période de soirée, de 19h00 à 23h00
- La période de nuit, de 23h00 à 07h00

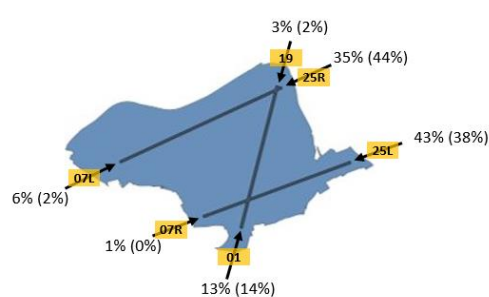
Les figures montrent la part de décollages et d'atterrissages par piste, avec entre parenthèses l'utilisation des pistes en 2021. Les tableaux indiquent également les nombres de mouvements absolus.

Utilisation totale des pistes : tous les vols pendant la période de jour, de soirée et de nuit.

Décollages



Atterrissages

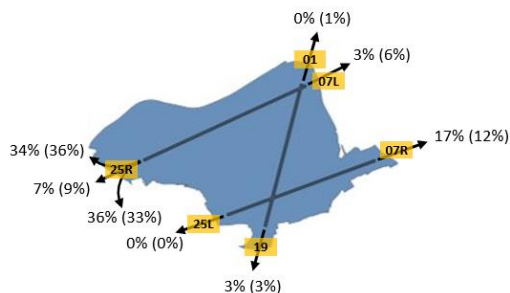


Tous vols (journée, soirée en nuit)				
Décollages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	269	172	0,5%	0,2%
07L	3.444	3.326	5,8%	3,7%
07R	6.005	13.982	10,1%	15,6%
19	3.433	4.390	5,8%	4,9%
25L	30	50	0,1%	0,1%
25R	46.198	67.547	77,8%	75,5%

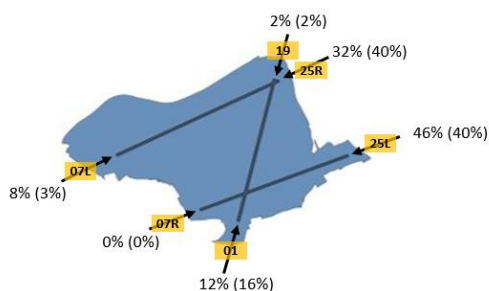
Tous vols (journée, soirée en nuit)				
Atterrissages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	8.460	11.353	14,3%	12,7%
07L	1.187	5.362	2,0%	6,0%
07R	88	491	0,1%	0,5%
19	1.316	2.657	2,2%	3,0%
25L	22.322	38.475	37,6%	43,0%
25R	25.981	31.125	43,8%	34,8%

Utilisation des pistes pour la période de jour, de 07h00 à 19h00

Décollages



Atterrissages

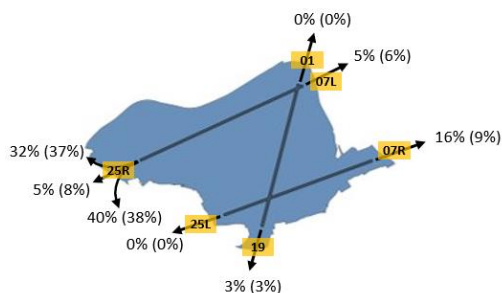


Vols journée				
Décollages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	248	165	0,6%	0,3%
07L	2.256	1.706	5,8%	2,9%
07R	4.719	10.144	12,0%	17,3%
19	1.282	1.798	3,3%	3,1%
25L	9	6	0,0%	0,0%
25R	30.680	44.875	78,3%	76,5%

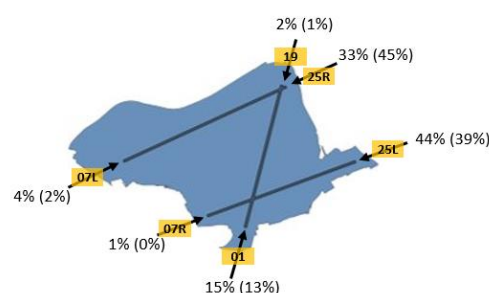
Vols journée				
Atterrissages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	5.882	6.769	15,6%	11,7%
07L	988	4.605	2,6%	7,9%
07R	31	82	0,1%	0,1%
19	615	1.250	1,6%	2,2%
25L	15.251	26.576	40,3%	45,8%
25R	15.038	18.699	39,8%	32,3%

Utilisation des pistes pour la période de soirée, de 19h00 à 23h00

Décollages



Atterrissages

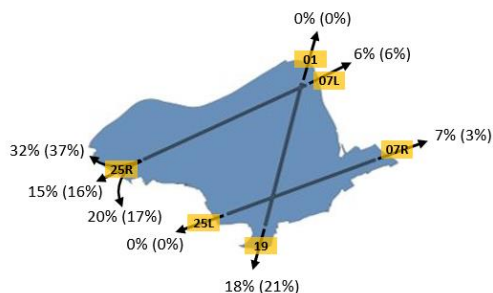


Vols soirée				
Décollages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	13	4	0,1%	0,0%
07L	647	907	5,7%	4,7%
07R	992	3.017	8,7%	15,5%
19	299	550	2,6%	2,8%
25L	1	0	0,0%	0,0%
25R	9.473	14.960	82,9%	77,0%

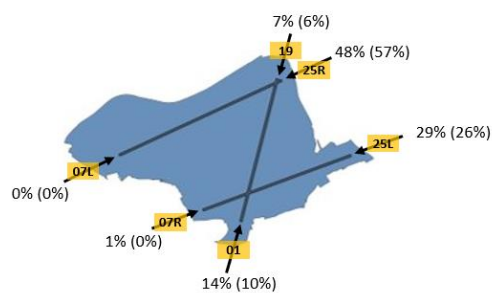
Vols soirée				
Atterrissages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	1.554	2.739	13,4%	15,1%
07L	186	737	1,6%	4,1%
07R	27	221	0,2%	1,2%
19	118	420	1,0%	2,3%
25L	4.485	7.955	38,6%	44,0%
25R	5.253	6.025	45,2%	33,3%

Utilisation des pistes pour la période de nuit, de 23h00 à 07h00

Décollages



Atterrissages



Vols nuit				
Décollages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	8	3	0,1%	0,0%
07L	541	713	6,2%	6,3%
07R	294	821	3,4%	7,2%
19	1.852	2.042	21,1%	18,0%
25L	20	44	0,2%	0,4%
25R	6.045	7.712	69,0%	68,0%

Vols nuit				
Atterrissages				
Piste	Nombre		Répartition	
	2021	2022	2021	2022
01	1.024	1.845	10,3%	13,8%
07L	13	20	0,1%	0,1%
07R	30	188	0,3%	1,4%
19	583	987	5,9%	7,4%
25L	2.586	3.944	26,1%	29,5%
25R	5.690	6.401	57,3%	47,8%

Bijlage B. Localisation des points de mesure

Cette annexe donne les emplacements des points de mesure.

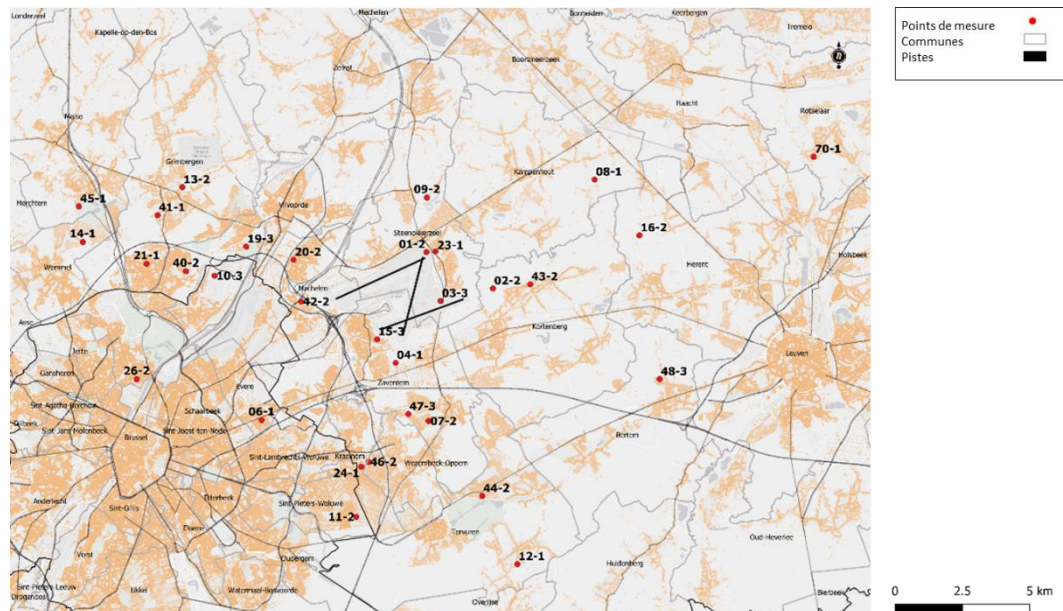


Figure 19 : Localisation des points de mesure

Tableau 7 : Aperçu des points de mesure

Code de local	Nom de localisation	Code de local	Nom de localisation
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	NMT19-4	VILVOORDE
NMT02-2	KORTENBERG	NMT20-3	MACHELEN
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	NMT21-1	STROMBEEK-BEVER
NMT04-1	NOSSEGEM	NMT23-1	STEENOKKERZEEL
NMT06-1	EVERE	NMT24-1	KRAAINEM
NMT07-2	STERREBEEK	NMT26-2	BRUXELLES
NMT08-1	KAMPENHOUT	NMT40-2*	KONINGSLO
NMT09-2	PERK	NMT41-1*	GRIMBERGEN
NMT10-3	NEDER-OVER-HEEMBE	NMT42-2*	DIEGEM
NMT11-2	WOLUWE ST PIERRE	NMT43-2*	ERPS-KWERPS
NMT12-1	DUISBURG	NMT44-2*	TERVUREN
NMT13-2	GRIMBERGEN	NMT45-1*	MEISE
NMT14-1	WEMMEL	NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM
NMT15-3	ZAVENTEM	NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM
NMT16-2	VELTEM	NMT48-3*	BERTEM
		NMT70-1*	ROTSELAAR

* données de bruit du Département Omgeving (Département flamand de l'Environnement) corrélées « off-line » par le NMS

Bijlage C. Résultats des calculs de contours 2022

Cette annexe montre le nombre d'habitants par zone de contour et par commune.

C.1 Superficie par zone de contour et par commune

Tableau 8 : Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2022

Superficie (ha)	L _{day} - zone de contours dB(A) (journée 07h00-19h00)					Total
	Commune	55-60	60-65	65-70	70-75	
Bruxelles	450	13	0	0	0	462
Evere	3	0	0	0	0	3
Haacht	1	0	0	0	0	1
Herent	198	0	0	0	0	198
Kampenhout	334	38	0	0	0	371
Kortenberg	441	152	24	0	0	618
Kraainem	24	0	0	0	0	24
Machelen	392	258	97	25	4	775
Steenokkerzeel	456	307	171	99	64	1.097
Vilvoorde	4	0	0	0	0	4
Wezembeek-Oppem	10	0	0	0	0	10
Zaventem	335	113	38	19	14	519
Total	2.647	881	330	143	82	4.083

Tableau 9 : Superficie par zone de contour L_{evening} et par commune pour l'année 2022

Superficie (ha)	L _{evening} - Zone de contours en dB(A) (soirée 19:00-23:00)						total
	Commune	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	
Bruxelles	667	378	2	0	0	0	1.046
Evere	462	0	0	0	0	0	462
Grimbergen	4	0	0	0	0	0	4
Haacht	654	0	0	0	0	0	654
Herent	686	112	0	0	0	0	798
Kampenhout	1.048	328	40	0	0	0	1.417
Kortenberg	530	395	110	15	0	0	1.051
Kraainem	302	34	0	0	0	0	337
Louvain	225	0	0	0	0	0	225
Machelen	301	407	246	85	22	7	1.068
Rotselaar	103	0	0	0	0	0	103
Schaarbeek	30	0	0	0	0	0	30
Woluwe-St-Lambert	240	0	0	0	0	0	240
Woluwe-St-Pierre	216	0	0	0	0	0	216
Steenokkerzeel	425	468	295	167	95	61	1.510
Tervuren	70	0	0	0	0	0	70
Vilvoorde	429	0	0	0	0	0	429
Wezembeek-Oppem	146	31	0	0	0	0	177
Zaventem	887	359	108	37	16	8	1.415
total	7.425	2.512	802	304	133	75	11.251

Tableau 10 : Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2022

Superficie (ha)	L _{night} - Zone de contour en dB(A) (nuit 23:00-7:00)						
Commune	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	total
Bruxelles	815	305	0	0	0	0	1.120
Evere	335	0	0	0	0	0	335
Grimbergen	73	0	0	0	0	0	73
Haacht	932	81	0	0	0	0	1.013
Herent	752	208	0	0	0	0	960
Kampenhout	963	568	177	13	0	0	1.720
Kortenberg	507	357	118	19	0	0	1.001
Kraainem	213	61	0	0	0	0	274
Louvain	260	0	0	0	0	0	260
Machelen	327	481	203	62	17	5	1.095
Audeghem	28	0	0	0	0	0	28
Rotselaar	764	0	0	0	0	0	764
Schaarbeek	19	0	0	0	0	0	19
Woluwe-St-Pierre	182	0	0	0	0	0	182
Steenokkerzeel	512	496	302	202	119	67	1.698
Tervuren	142	0	0	0	0	0	142
Vilvoorde	518	4	0	0	0	0	522
Wezembeek-Oppem	220	67	0	0	0	0	287
Zaventem	1.224	533	209	55	22	5	2.048
Zemst	32	0	0	0	0	0	32
total	8.817	3.160	1.010	351	158	77	13.572

Tableau 11 : Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2022

Superficie (ha)	L _{den} - zone de contours en dB(A) (journée 07h-19h, soirée 19-23h, nuit 23h-07h)					
Commune	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	total
Bruxelles	790	134	0	0	0	924
Evere	184	0	0	0	0	184
Haacht	537	0	0	0	0	537
Herent	530	26	0	0	0	556
Kampenhout	946	318	46	0	0	1.310
Kortenberg	457	306	66	7	0	836
Kraainem	169	11	0	0	0	180
Louvain	112	0	0	0	0	112
Machelen	397	381	153	47	17	995
Rotselaar	4	0	0	0	0	4
Woluwe-St-Pierre	91	0	0	0	0	91
Steenokkerzeel	537	394	262	156	127	1.476
Tervuren	3	0	0	0	0	3
Vilvoorde	156	0	0	0	0	156
Wezembeek-Oppem	119	7	0	0	0	126
Zaventem	648	357	97	36	19	1.157
total	5.681	1.935	622	247	163	8.648

Tableau 12 : Superficie par zone de contour Fréq.70,jour et par commune pour l'année 2022

superficie (ha)	Fréq.70.journée - zone de contours (journée 07:00-23:00)					total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
Boortmeerbeek	1	0	0	0	0	1
Bruxelles	190	413	577	134	5	1.319
Evere	139	341	33	0	0	513
Grimbergen	456	59	0	0	0	516
Haacht	286	155	56	1	0	498
Herent	227	79	81	149	17	553
Jette	13	0	0	0	0	13
Kampenhout	456	339	284	344	0	1.423
Kortenberg	219	137	209	177	308	1.050
Kraainem	28	44	142	0	0	214
Louvain	134	0	0	0	0	134
Machelen	57	91	218	202	385	952
Meise	11	0	0	0	0	11
Auderghem	17	0	0	0	0	17
Rotselaar	127	0	0	0	0	127
Schaarbeek	166	1	0	0	0	166
Woluwe-St-Lambert	420	12	0	0	0	432
Woluwe-St-Pierre	39	50	66	0	0	155
Steenokkerzeel	204	136	384	298	465	1.487
Tervuren	55	47	12	0	0	114
Vilvoorde	164	310	25	0	0	499
Wemmel	46	0	0	0	0	46
Wezembeek-Oppem	18	32	93	0	0	143
Zaventem	339	224	399	126	62	1.150
Zemst	33	0	0	0	0	33
total	3.845	2.470	2.579	1.430	1.242	11.566

Tableau 13 : Superficie par zone de contour Fréq.70,nuit et par commune pour l'année 2022

superficie (ha)	Fréq.70.nuit - zone de contours (nuit 23:00-07:00)				
Commune	1-5	5-10	10-20	>20	total
Boortmeerbeek	167	0	0	0	167
Bruxelles	806	257	69	0	1.132
Evere	450	0	0	0	450
Grimbergen	197	0	0	0	197
Haacht	330	198	13	0	540
Herent	213	188	112	0	512
Kampenhout	565	195	594	5	1.358
Kortenber	275	154	397	0	827
Kraainem	122	113	0	0	235
Louvain	149	0	0	0	149
Machelen	205	190	313	223	931
Auderghem	94	0	0	0	94
Rotselaar	529	0	0	0	529
Schaarbeek	33	0	0	0	33
Woluwe-St-Lambert	20	0	0	0	20
Woluwe-St-Pierre	138	34	0	0	173
Steenokkerzeel	606	181	420	409	1.616
Tervuren	319	2	0	0	321
Vilvoorde	454	12	0	0	466
Watermaal-Bosvoorde	54	0	0	0	54
Wezembeek-Oppem	161	86	0	0	248
Zaventem	1.042	486	299	50	1.877
Zemst	85	0	0	0	85
total	7.015	2.098	2.217	686	12.016

Tableau 14 : Superficie par zone de contour Fréq.60,jour et par commune pour l'année 2022

superficie (ha)	Fréq.60.journée - zone de contours (journée 07:00-23:00)				
Commune	50-100	100-150	150-200	>200	total
Aarschot	6	0	0	0	6
Bruxelles	596	403	126	0	1.125
Evere	411	6	0	0	417
Grimbergen	250	0	0	0	250
Haacht	793	258	0	0	1.050
Herent	369	637	0	0	1.007
Kampenhout	1.422	87	0	0	1.508
Kortenber	212	814	7	0	1.033
Kraainem	513	0	0	0	513
Louvain	78	252	0	0	330
Machelen	161	260	674	0	1.095
Rotselaar	1.110	179	0	0	1.288
Schaarbeek	8	0	0	0	8
Woluwe-St-Lambert	354	0	0	0	354
Woluwe-St-Pierre	272	0	0	0	272
Steenokkerzeel	314	367	522	327	1.531
Tervuren	243	0	0	0	243
Vilvoorde	527	1	0	0	529
Wezembeek-Oppem	476	0	0	0	476
Zaventem	761	185	211	70	1.227
total	8.875	3.449	1.540	398	14.262

Tableau 15 : Superficie par zone de contour Fréq.60,nuit et par commune pour l'année 2022

superficie (ha)	Fréq.60,nuit - zone de contours (nuit 23:00-07:00)				
	10-15	15-20	20-30	>30	total
Begijnendijk	21	0	0	0	21
Bruxelles	536	445	93	0	1.075
Evere	125	0	0	0	125
Haacht	518	627	76	0	1.221
Herent	879	49	81	0	1.008
Kampenhout	367	719	575	0	1.660
Kortenberg	869	88	12	0	969
Kraainem	318	0	0	0	318
Louvain	312	0	0	0	312
Machelen	132	213	761	0	1.106
Rotselaar	1.151	413	0	0	1.563
Woluwe-St-Pierre	63	0	0	0	63
Steenokkerzeel	153	193	629	610	1.584
Tremelo	122	0	0	0	122
Vilvoorde	211	12	0	0	222
Wezembeek-Oppem	273	0	0	0	273
Zaventem	533	125	371	122	1.152
total	6.584	2.884	2.597	732	12.796

C.2 Nombre d'habitants par zone de contour et par commune

Tableau 16 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2022

Nombre d'habitants	L _{day} - Zone de contours in dB(A) (jour 07:00-19:00)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Total
Bruxelles	6.577	292	0	0	0	6.869
Herent	514	0	0	0	0	514
Kampenhout	735	163	0	0	0	898
Kortenberg	1.989	227	0	0	0	2.216
Kraainem	109	0	0	0	0	109
Machelen	5.557	3.944	36	0	0	9.538
Steenokkerzeel	4.744	797	112	0	0	5.653
Vilvoorde	12	0	0	0	0	12
Wezembeek-Oppem	49	0	0	0	0	49
Zaventem	3.793	146	0	0	0	3.939
Total	24.080	5.570	148	0	0	29.797

Tableau 17 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{evening} et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants	Levening - Zone de contours in dB(A) (soir 19:00-23:00)						Total
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
Bruxelles	6.441	6.573	95	0	0	0	13.108
Evere	39.171	0	0	0	0	0	39.171
Grimbergen	2	0	0	0	0	0	2
Haacht	1.600	0	0	0	0	0	1.600
Herent	1.297	76	0	0	0	0	1.373
Kampenhout	3.863	792	163	0	0	0	4.817
Kortenberg	3.284	1.588	107	0	0	0	4.979
Kraainem	8.681	227	0	0	0	0	8.908
Louvain	718	0	0	0	0	0	718
Machelen	6.170	5.462	3.680	29	0	0	15.341
Rotselaar	138	0	0	0	0	0	138
Schaarbeek	5.362	0	0	0	0	0	5.362
Woluwe-St-Lambert	13.900	0	0	0	0	0	13.900
Woluwe-St-Pierre	9.590	0	0	0	0	0	9.590
Steenokkerzeel	3.383	4.706	706	116	0	0	8.911
Vilvoorde	6.656	0	0	0	0	0	6.656
Wezembeek-Oppem	3.891	537	0	0	0	0	4.428
Zaventem	15.923	4.915	109	0	0	0	20.947
Total	130.069	24.876	4.859	145	0	0	159.949

Tableau 18 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants	Lnight - Zone de contours in dB(A) (nuit 23:00-07:00)						Total
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
Bruxelles	13.970	6.012	0	0	0	0	19.982
Evere	24.037	0	0	0	0	0	24.037
Grimbergen	2.290	0	0	0	0	0	2.290
Haacht	3.600	15	0	0	0	0	3.615
Herent	1.358	486	0	0	0	0	1.844
Kampenhout	4.172	1.596	373	124	0	0	6.265
Kortenberg	2.728	1.505	132	0	0	0	4.365
Kraainem	5.644	813	0	0	0	0	6.457
Louvain	1.022	0	0	0	0	0	1.022
Machelen	5.817	8.835	1.173	6	0	0	15.831
Rotselaar	3.955	0	0	0	0	0	3.955
Schaarbeek	2.058	0	0	0	0	0	2.058
Woluwe-St-Pierre	6.787	0	0	0	0	0	6.787
Steenokkerzeel	3.067	5.182	1.422	254	25	0	9.950
Vilvoorde	10.062	9	0	0	0	0	10.071
Wezembeek-Oppem	4.790	1.442	0	0	0	0	6.232
Zaventem	18.377	8.599	99	1	0	0	27.077
Zemst	64	0	0	0	0	0	64
Total	113.796	34.494	3.200	386	25	0	151.901

Tableau 19 : Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2022

Nombre d'habitants	- Zone de contours in dB(A) (jour. 07h-19h, soir. 19-23h, nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
Bruxelles	6.358	3.606	0	0	0	9.964
Evere	10.857	0	0	0	0	10.857
Haacht	1.196	0	0	0	0	1.196
Herent	1.035	15	0	0	0	1.051
Kampenhout	3.438	723	167	0	0	4.329
Kortenberg	2.763	972	17	0	0	3.751
Kraainem	3.739	48	0	0	0	3.787
Louvain	326	0	0	0	0	326
Machelen	6.877	6.716	519	3	0	14.115
Woluwe-St-Pierre	2.559	0	0	0	0	2.559
Steenokkerzeel	4.771	3.390	541	114	0	8.816
Vilvoorde	698	0	0	0	0	698
Wezembeek-Oppem	3.008	7	0	0	0	3.015
Zaventem	10.869	2.994	1	0	0	13.864
Total	58.491	18.472	1.245	117	0	78.326

Tableau 20 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.70,jour et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants	Fréq.70,jour - Zone de contours (jour 07:00-23:00)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
Bruxelles	15.662	5.494	4.045	3.300	116	28.617
Evere	16.967	25.784	698	0	0	43.449
Grimbergen	10.972	2.628	0	0	0	13.600
Haacht	1.025	122	9	0	0	1.157
Herent	211	176	388	277	0	1.052
Jette	1.326	0	0	0	0	1.326
Kampenhout	1.867	970	1.070	702	0	4.608
Kortenberg	1.651	1.370	1.390	1.219	519	6.149
Kraainem	897	971	2.932	0	0	4.800
Louvain	303	0	0	0	0	303
Machelen	1.577	1.847	2.984	3.057	3.892	13.357
Meise	109	0	0	0	0	109
Rotselaar	43	0	0	0	0	43
Schaarbeek	20.900	0	0	0	0	20.900
Woluwe-St-Lambert	28.500	219	0	0	0	28.719
Woluwe-St-Pierre	2.209	2.580	996	0	0	5.785
Steenokkerzeel	1.048	1.018	3.548	2.311	453	8.378
Vilvoorde	3.742	6.967	47	0	0	10.756
Wemmel	559	0	0	0	0	559
Wezembeek-Oppem	634	1.087	2.037	0	0	3.759
Zaventem	6.718	1.949	2.538	1.458	657	13.320
Zemst	73	0	0	0	0	73
Total	116.994	53.182	22.683	12.324	5.636	210.819

Tableau 21 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.70,nuit et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants	Fréq.70,nuit - Zone de contours (nuit 23:00-07:00)					
	Commune	1-5	5-10	10-20	>20	Total
Boortmeerbeek	1.361	0	0	0	0	1.361
Bruxelles	7.634	5.031	1.037	0	0	13.702
Evere	37.605	0	0	0	0	37.605
Grimbergen	7.413	0	0	0	0	7.413
Haacht	1.302	111	2	0	0	1.414
Herent	362	579	104	0	0	1.045
Kampenhout	1.933	726	1.631	0	0	4.290
Kortenberg	1.962	1.110	1.003	0	0	4.075
Kraainem	3.502	2.035	0	0	0	5.537
Louvain	333	0	0	0	0	333
Machelen	4.210	3.000	5.817	205	0	13.232
Rotselaar	2.603	0	0	0	0	2.603
Schaarbeek	4.425	0	0	0	0	4.425
Woluwe-St-Lambert	398	0	0	0	0	398
Woluwe-St-Pierre	6.577	11	0	0	0	6.588
Steenokkerzeel	4.292	1.732	2.494	1.002	0	9.520
Tervuren	2.165	0	0	0	0	2.165
Vilvoorde	9.294	40	0	0	0	9.334
Wezembeek-Opem	3.650	1.753	0	0	0	5.403
Zaventem	15.890	5.843	2.329	82	0	24.144
Zemst	114	0	0	0	0	114
Total	117.025	21.970	14.417	1.288	0	154.700

Tableau 22 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.60,jour et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants	Fréq.60,jour - Zone de contours (jour 07:00-23:00)					
	Commune	50-100	100-150	150-200	>200	Total
Aarschot	4	0	0	0	0	4
Bruxelles	16.416	2.620	4.505	0	0	23.541
Evere	31.780	299	0	0	0	32.079
Grimbergen	4.117	0	0	0	0	4.117
Haacht	3.389	366	0	0	0	3.754
Kampenhout	5.053	23	0	0	0	5.075
Kortenberg	770	3.739	0	0	0	4.510
Kraainem	12.988	0	0	0	0	12.988
Louvain	541	887	0	0	0	1.428
Machelen	3.235	5.309	7.422	0	0	15.965
Rotselaar	7.598	901	0	0	0	8.499
Schaarbeek	473	0	0	0	0	473
Woluwe-St-Lambert	20.296	0	0	0	0	20.296
Woluwe-St-Pierre	12.691	0	0	0	0	12.691
Steenokkerzeel	1.894	3.468	3.632	7	0	9.000
Tervuren	6.116	0	0	0	0	6.116
Vilvoorde	10.035	0	0	0	0	10.035
Wezembeek-Opem	10.417	0	0	0	0	10.417
Zaventem	14.201	2.911	4.843	0	0	21.955
Total	162.012	20.522	20.401	7	0	202.942

Tableau 23 : Nombre d'habitants par zone de contour Fréq.60,nuit et par commune pour l'année 2022

nombre d'habitants Commune	Fréq.60,nuit - Zone de contours (nuit 23:00-07:00)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
Begijnendijk	49	0	0	0	49
Bruxelles	17.382	4.429	2.439	0	24.250
Evere	10.297	0	0	0	10.297
Haacht	1.860	2.427	193	0	4.480
Herent	1.781	174	48	0	2.003
Kampenhout	1.401	3.162	1.733	0	6.296
Kortenberg	4.010	15	8	0	4.033
Kraainem	7.810	0	0	0	7.810
Louvain	1.298	0	0	0	1.298
Machelen	2.461	3.685	9.920	0	16.066
Rotselaar	6.706	1.834	0	0	8.539
Woluwe-St-Pierre	4.029	0	0	0	4.029
Steenokkerzeel	858	995	3.859	3.866	9.579
Tremelo	363	0	0	0	363
Vilvoorde	2.027	36	0	0	2.063
Wezembeek-Opem	6.927	0	0	0	6.927
Zaventem	3.804	2.785	8.622	0	15.210
Total	73.063	19.541	26.822	3.866	123.293

C.3 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour et par commune

Tableau 24 : Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour et par commune pour l'année 2022

Commune	Zone de contours in dB(A) (jour. 07h-19h, soir. 19h-23h, nuit. 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
Bruxelles	876	678	0	0	0	1.554
Evere	1.237	0	0	0	0	1.237
Haacht	136	0	0	0	0	136
Herent	142	3	0	0	0	144
Kampenhout	435	149	51	0	0	635
Kortenberg	370	196	5	0	0	571
Kraainem	479	9	0	0	0	487
Louvain	35	0	0	0	0	35
Machelen	947	1.461	148	1	0	2.557
Woluwe-St-Pierre	284	0	0	0	0	284
Steenokkerzeel	684	696	160	46	0	1.587
Vilvoorde	76	0	0	0	0	76
Wezembeek-Oppem	400	1	0	0	0	401
Zaventem	1.455	584	0	0	0	2.039
Total	7.555	3.778	365	47	0	11.744

Bijlage D. Cartes des contours de bruit : évolution 2021-2022

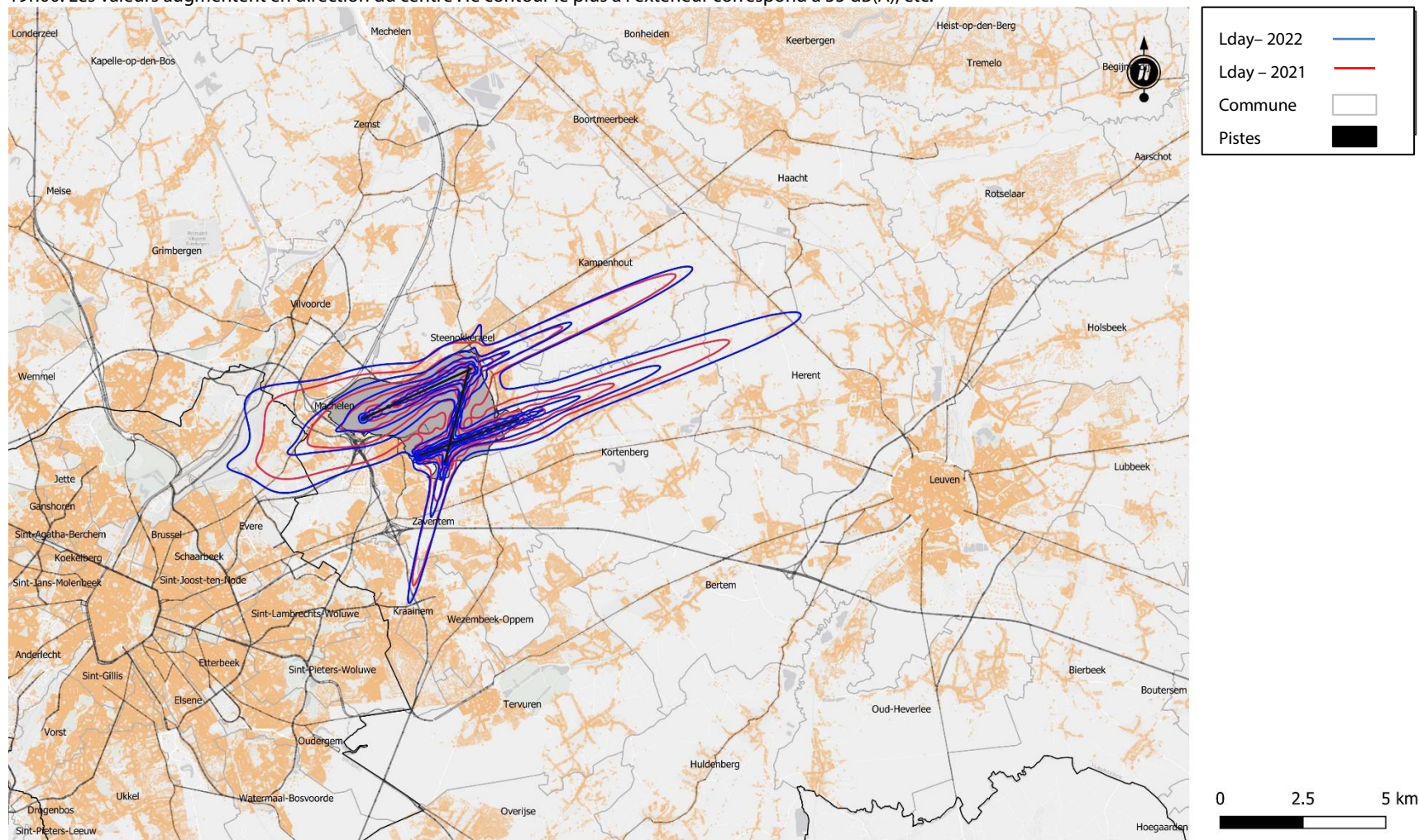
Cette annexe reprend les cartes de bruit disponibles au format A4.

- Contours de bruit L_{day} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit $L_{evening}$ 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit L_{night} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit L_{den} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit Fréq.70,jour pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit Fréq.70,nuit pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit Fréq.60,jour pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022
- Contours de bruit Fréq.60,nuit pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte démographique de 2022

- Contours de bruit L_{day} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit $L_{evening}$ pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit L_{night} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit L_{den} pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit Fréq.70,jour pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit Fréq.70,nuit pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit Fréq.60,jour pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN
- Contours de bruit Fréq.60,nuit pour les années 2021 et 2022, en surimpression sur une carte topographique de l'IGN

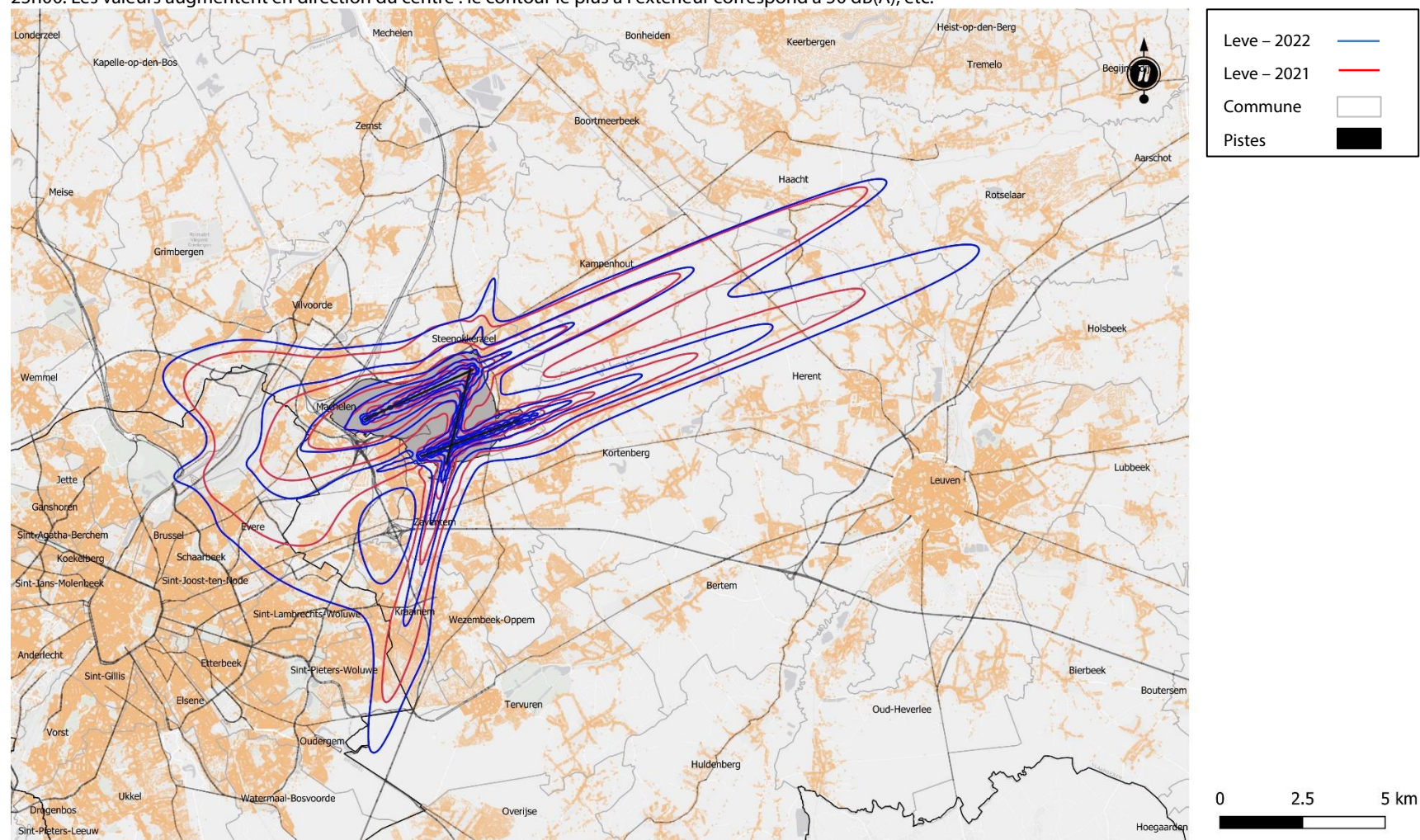
Évolution des contours de bruit L_{day} (de 07h00 à 19h00) – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) entre 07h00 et 19h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 55 dB(A), etc.



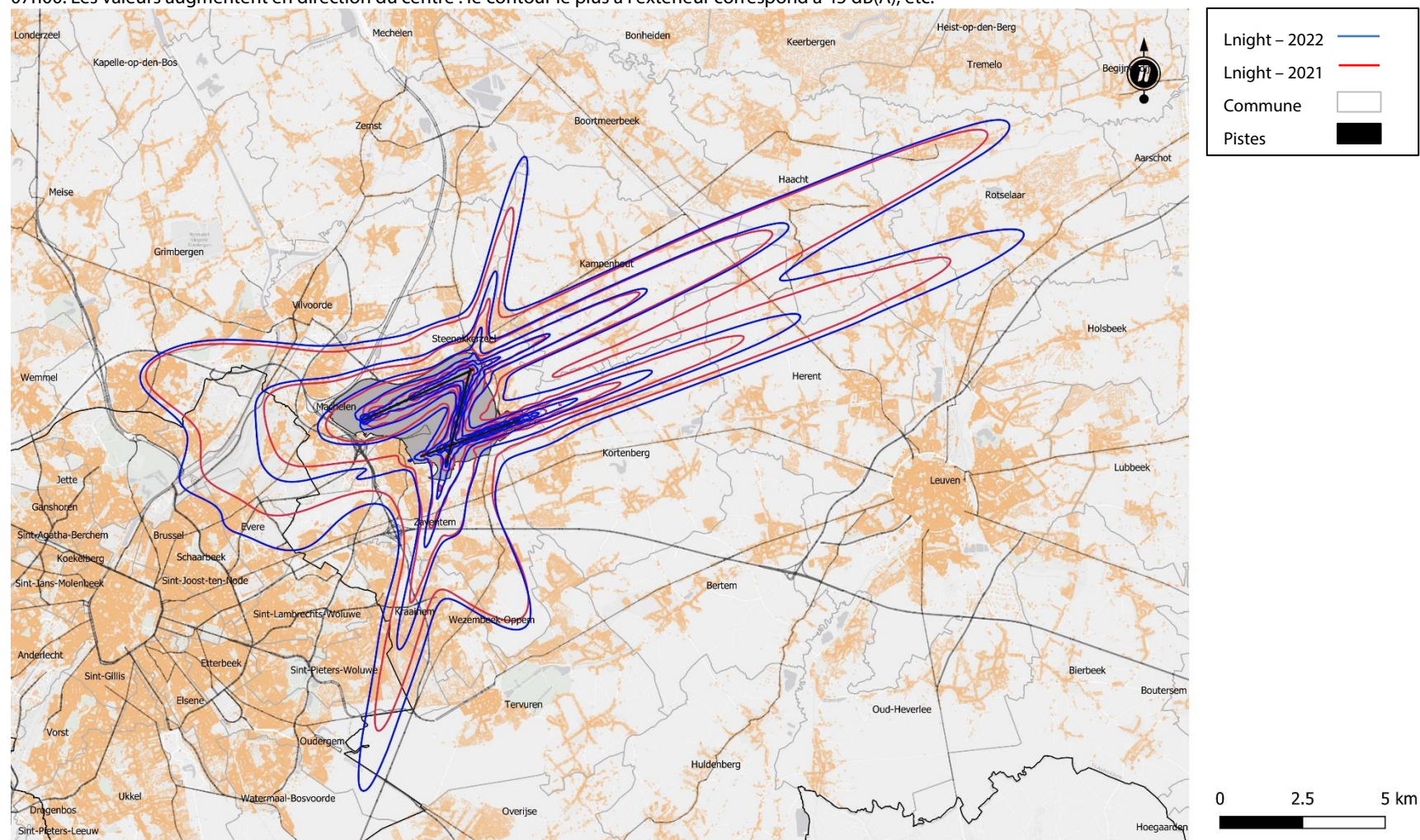
Évolution des contours de bruit Levening (de 19h00 à 23h00) – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) entre 19h00 et 23h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 50 dB(A), etc.



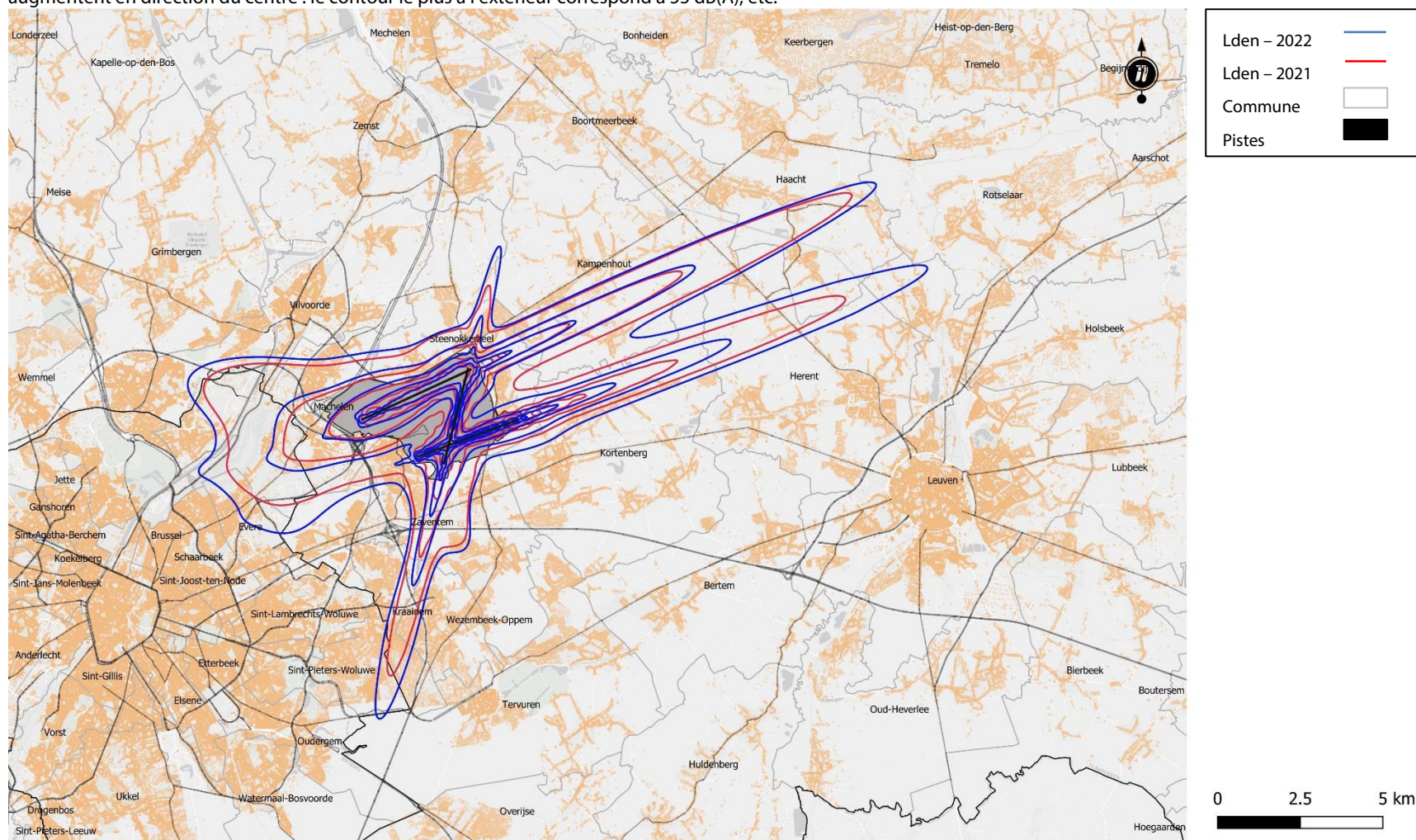
Évolution des contours de bruit Lnight (de 23h00 à 07h00) – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) entre 23h00 et 07h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 45 dB(A), etc.



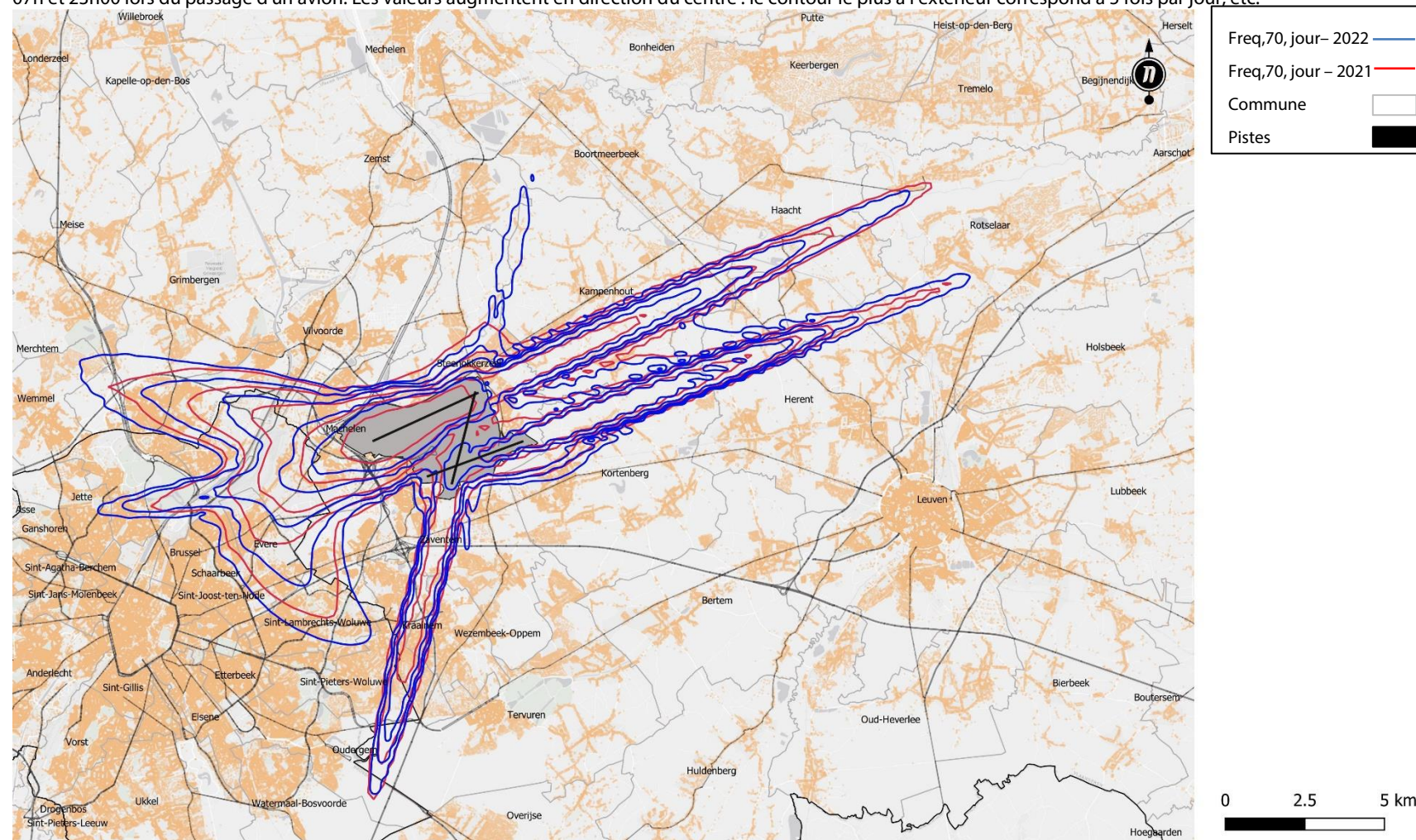
Évolution des contours de bruit Lden – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A). Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 55 dB(A), etc.



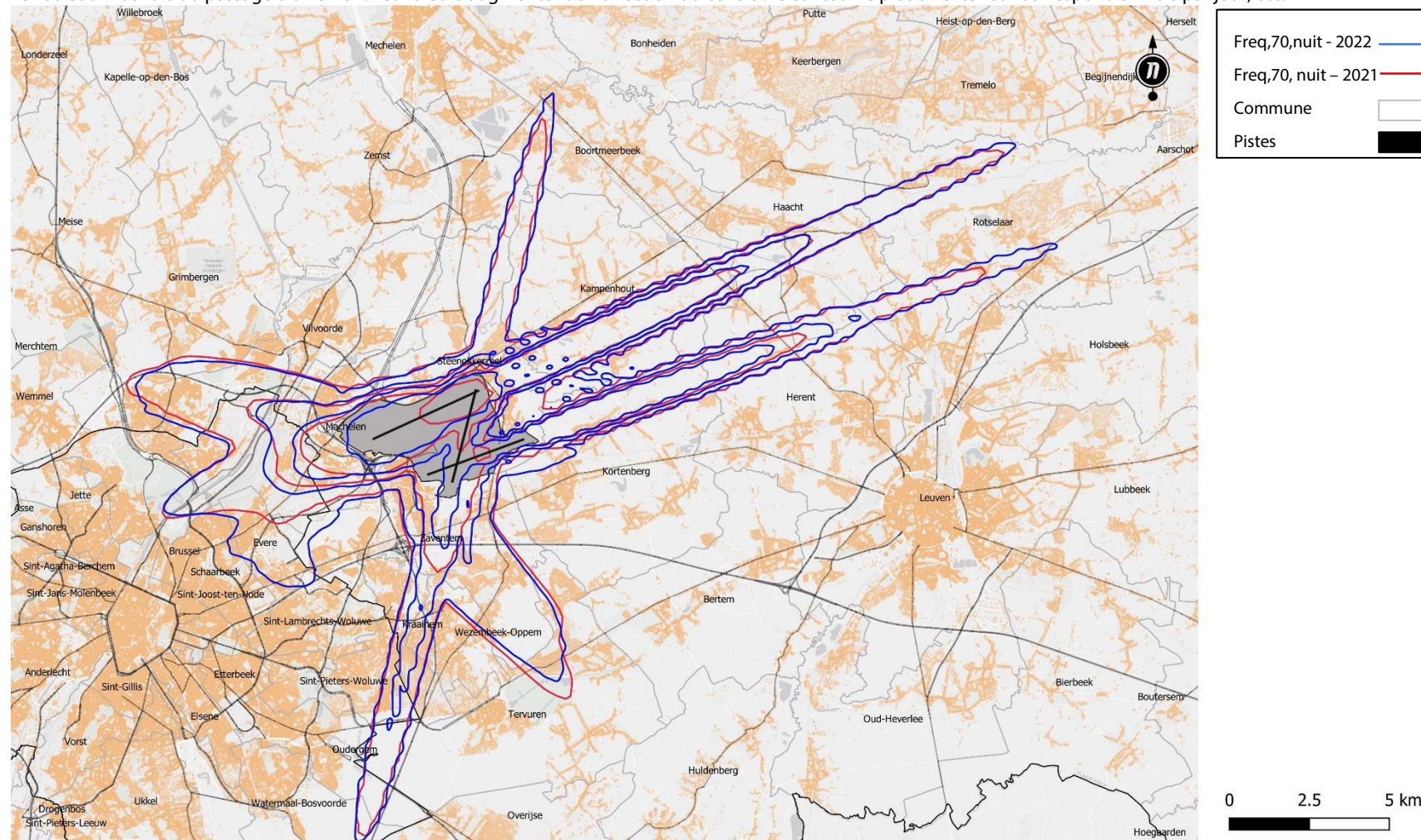
Évolution de la Fréq.70,jour – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 70 dB est enregistré en moyenne 5, 10, 20, 50 et 100 fois par jour entre 07h et 23h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 5 fois par jour, etc.



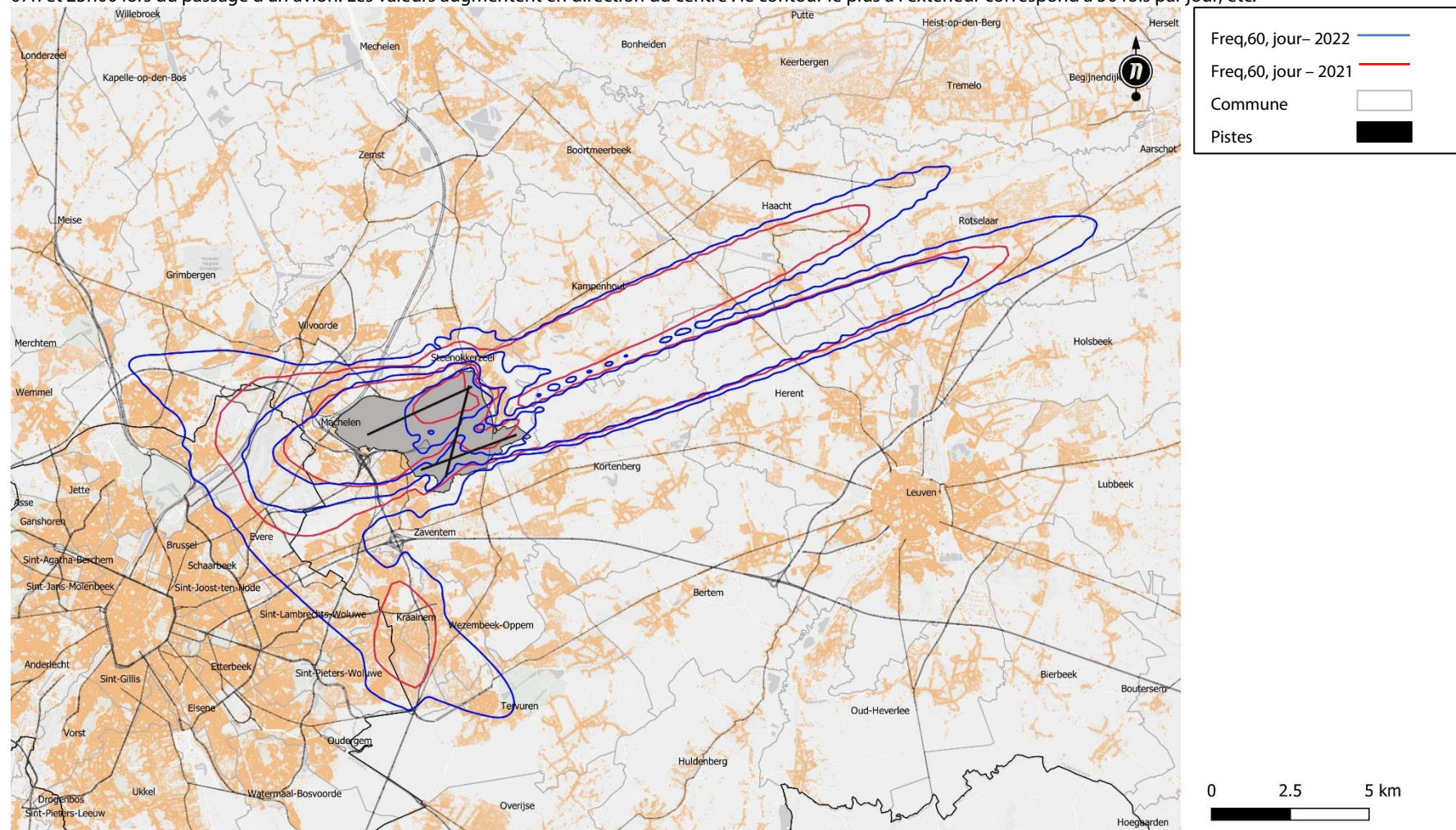
Évolution de la Fréq.70,nuit – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 70 dB est enregistré en moyenne 1, 5, 10, 20 et 50 fois par jour entre 23h00 et 07h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 1 fois par jour, etc.



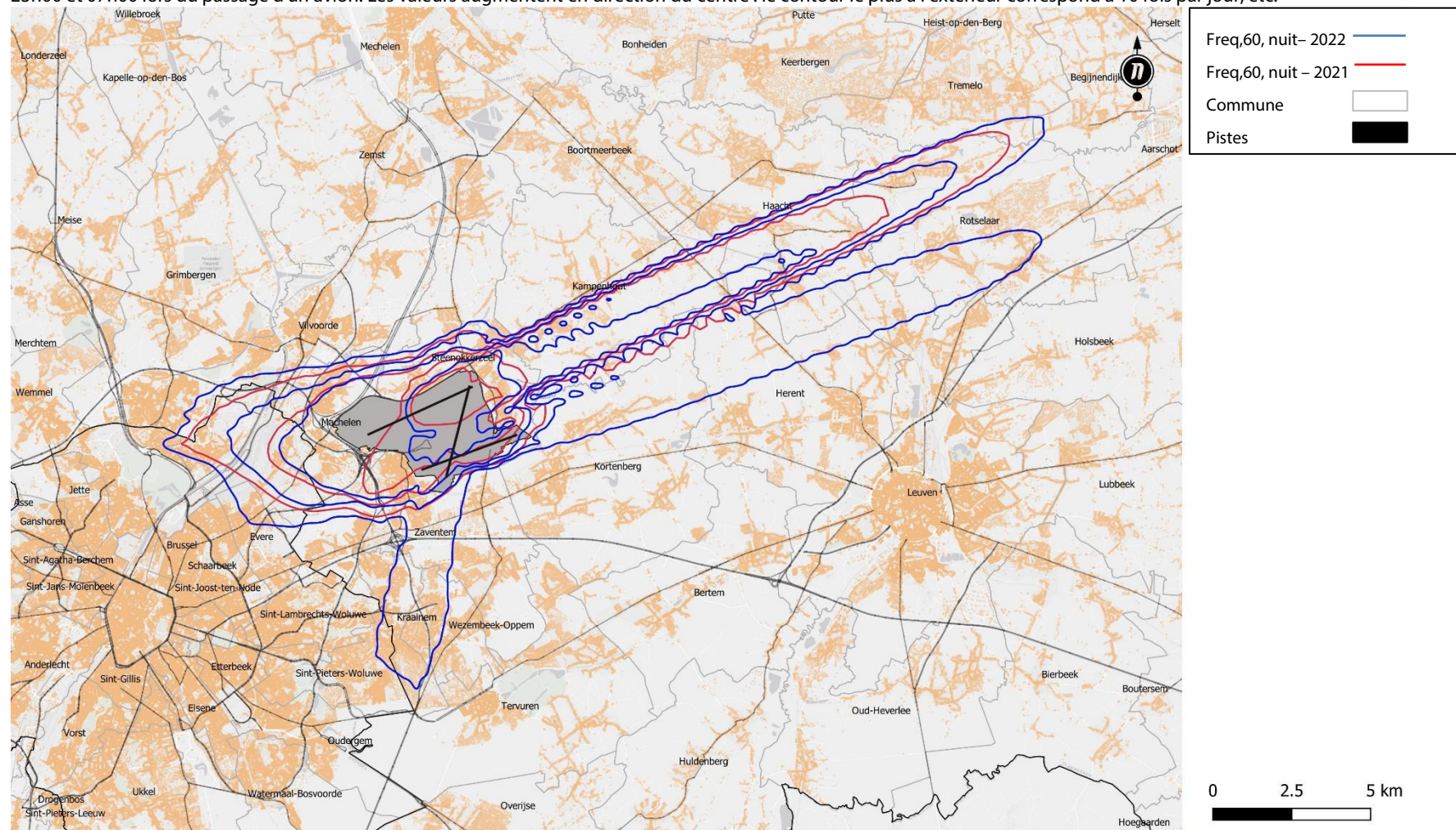
Évolution de la Fréq.60,jour – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 60 dB est enregistré en moyenne 50, 100, 150 et 200 fois par jour entre 07h et 23h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 50 fois par jour, etc.



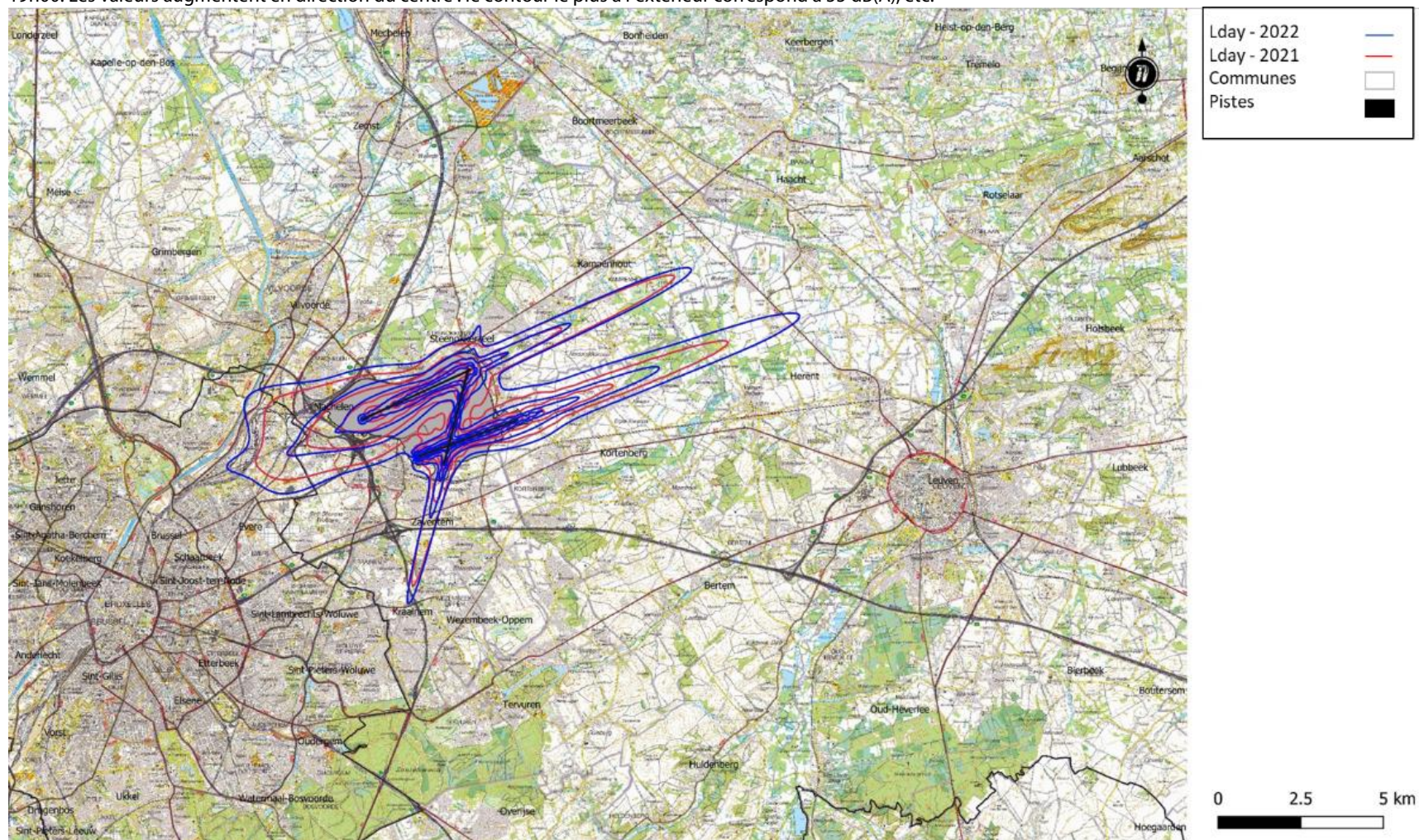
Évolution de la Fréq.60,nuit – en surimpression sur une carte démographique de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 60 dB est enregistré en moyenne 10, 15, 20 et 30 fois par jour entre 23h00 et 07h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 10 fois par jour, etc.



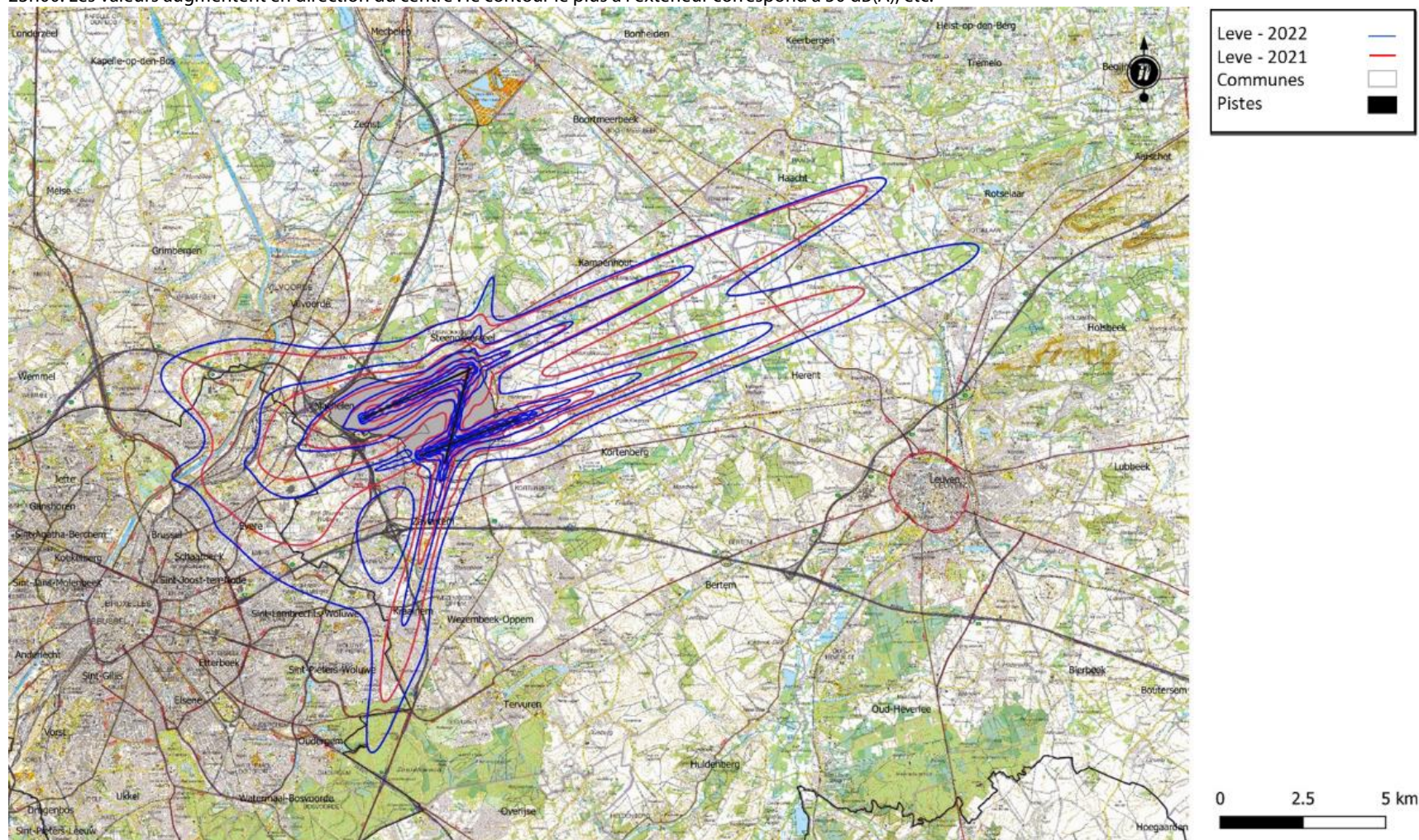
Évolution des contours de bruit Lday (de 07h00 à 19h00) – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) entre 07h00 et 19h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 55 dB(A), etc.



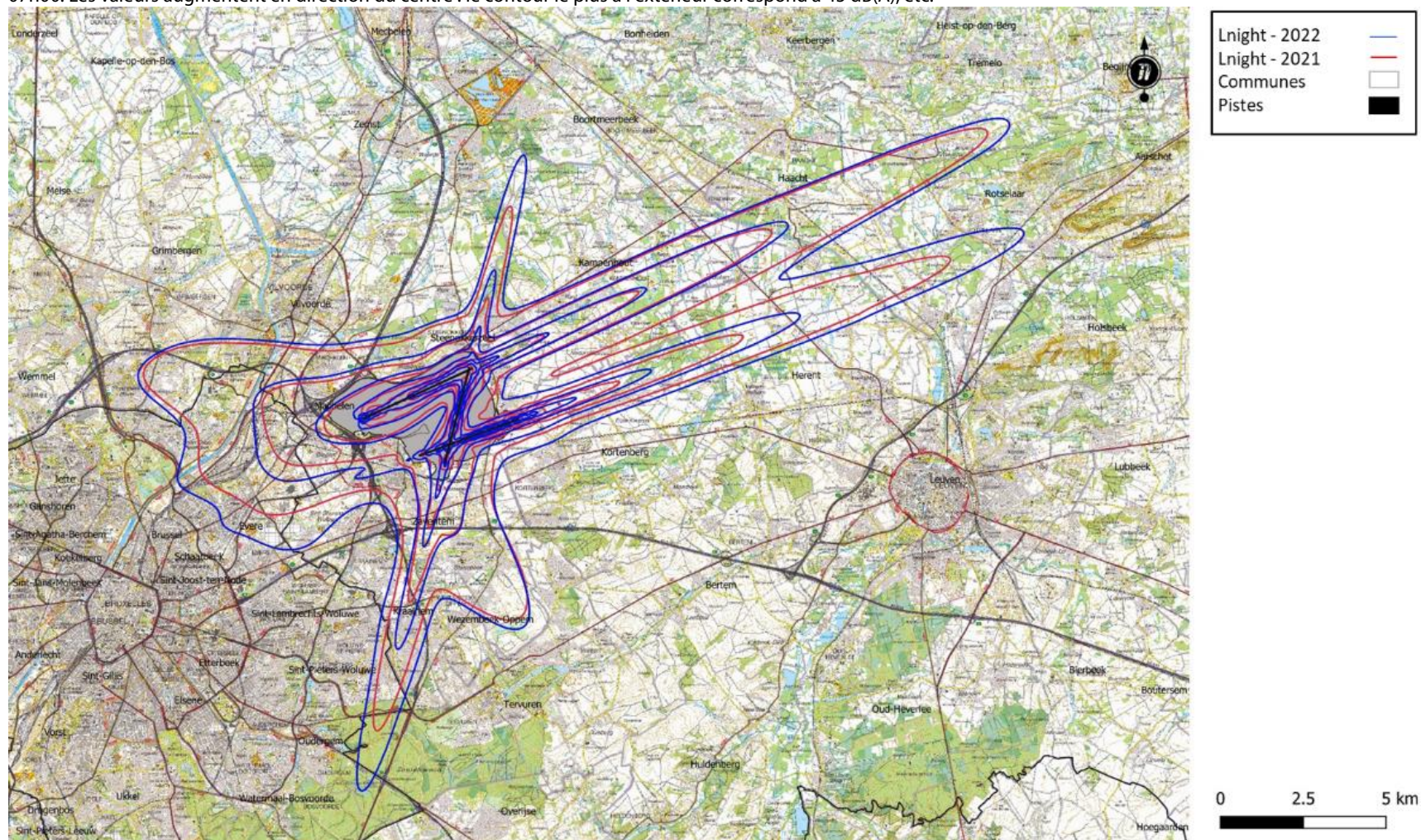
Évolution des contours de bruit Leveing (de 19h00 à 23h00) – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) entre 19h00 et 23h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 50 dB(A), etc.



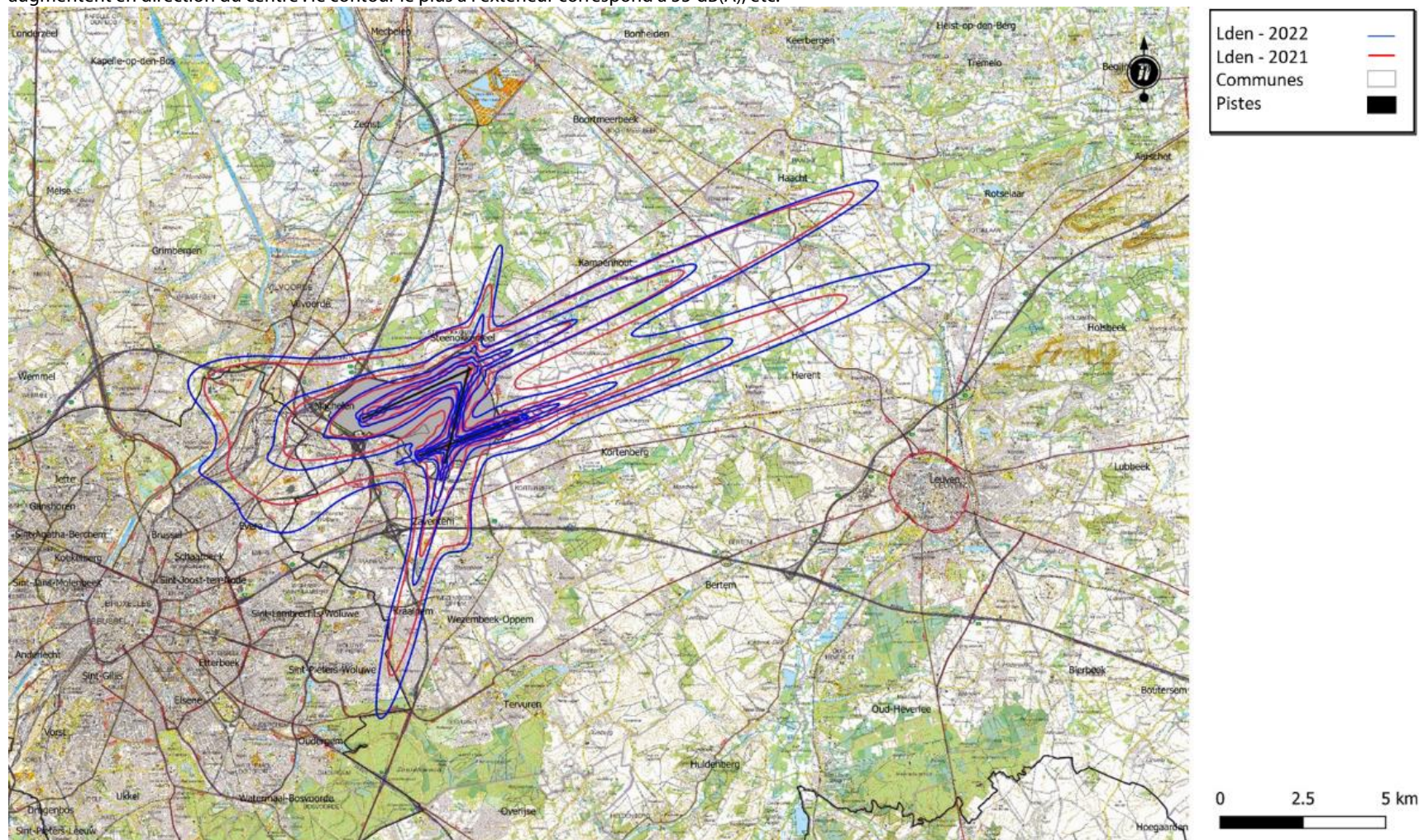
Évolution des contours de bruit Lnight (de 23h00 à 07h00) – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) entre 23h00 et 07h00. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 45 dB(A), etc.



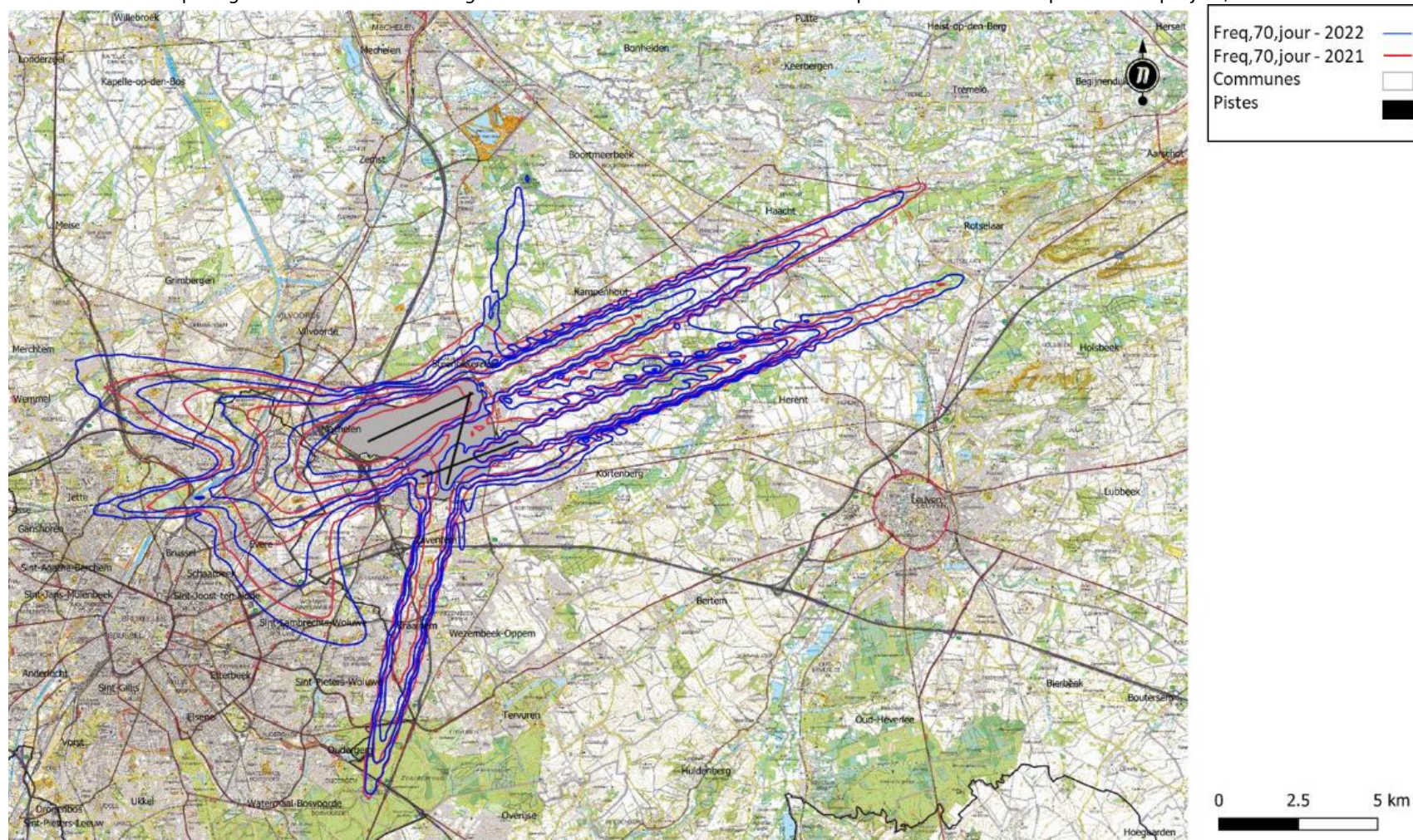
Évolution des contours de bruit Lden – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où la charge sonore produite par le trafic aérien est en moyenne de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A). Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 55 dB(A), etc.



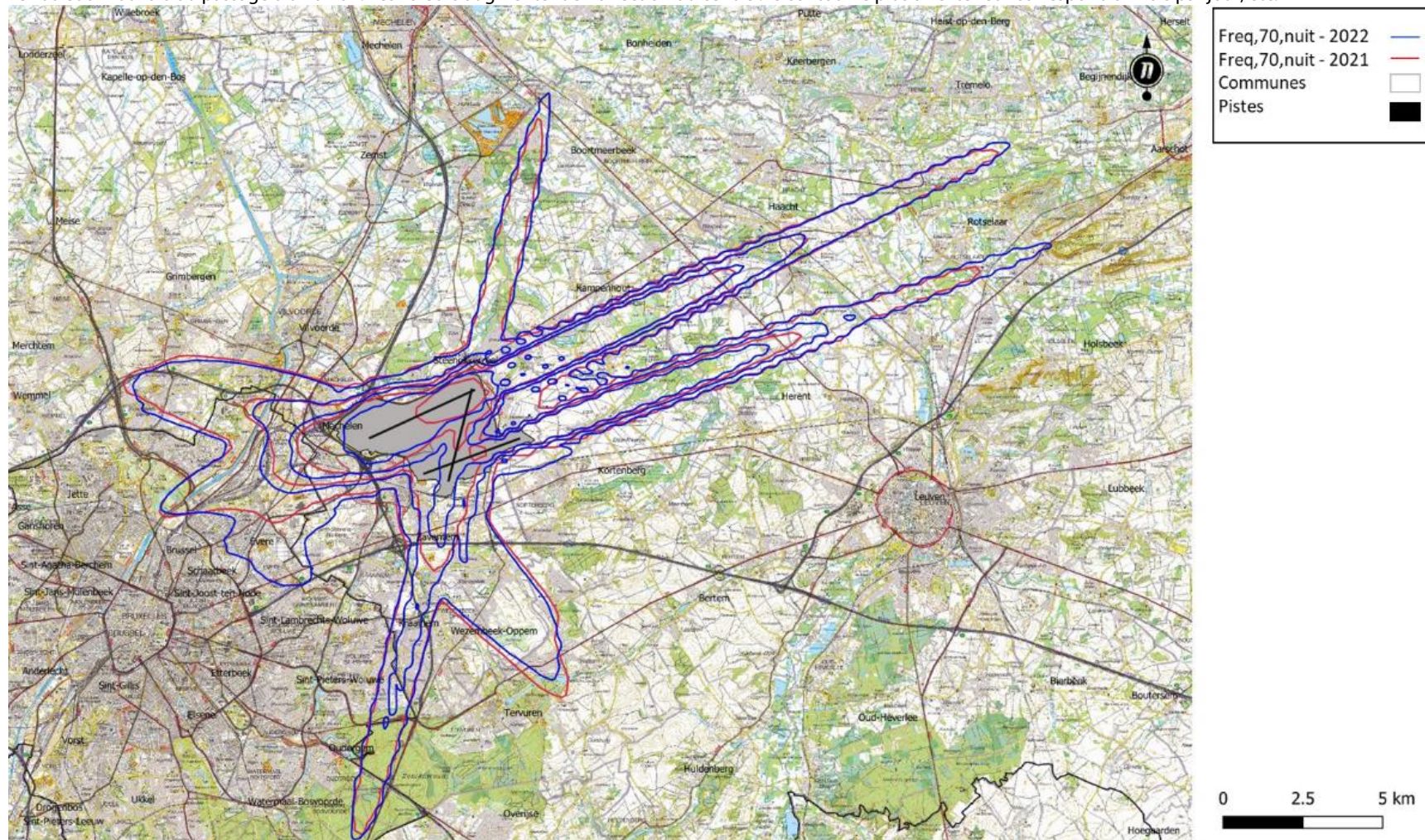
Évolution de la Fréq.70,jour – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 70 dB est enregistré en moyenne 5, 10, 20, 50 et 100 fois par jour entre 07h et 23h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 5 fois par jour, etc.



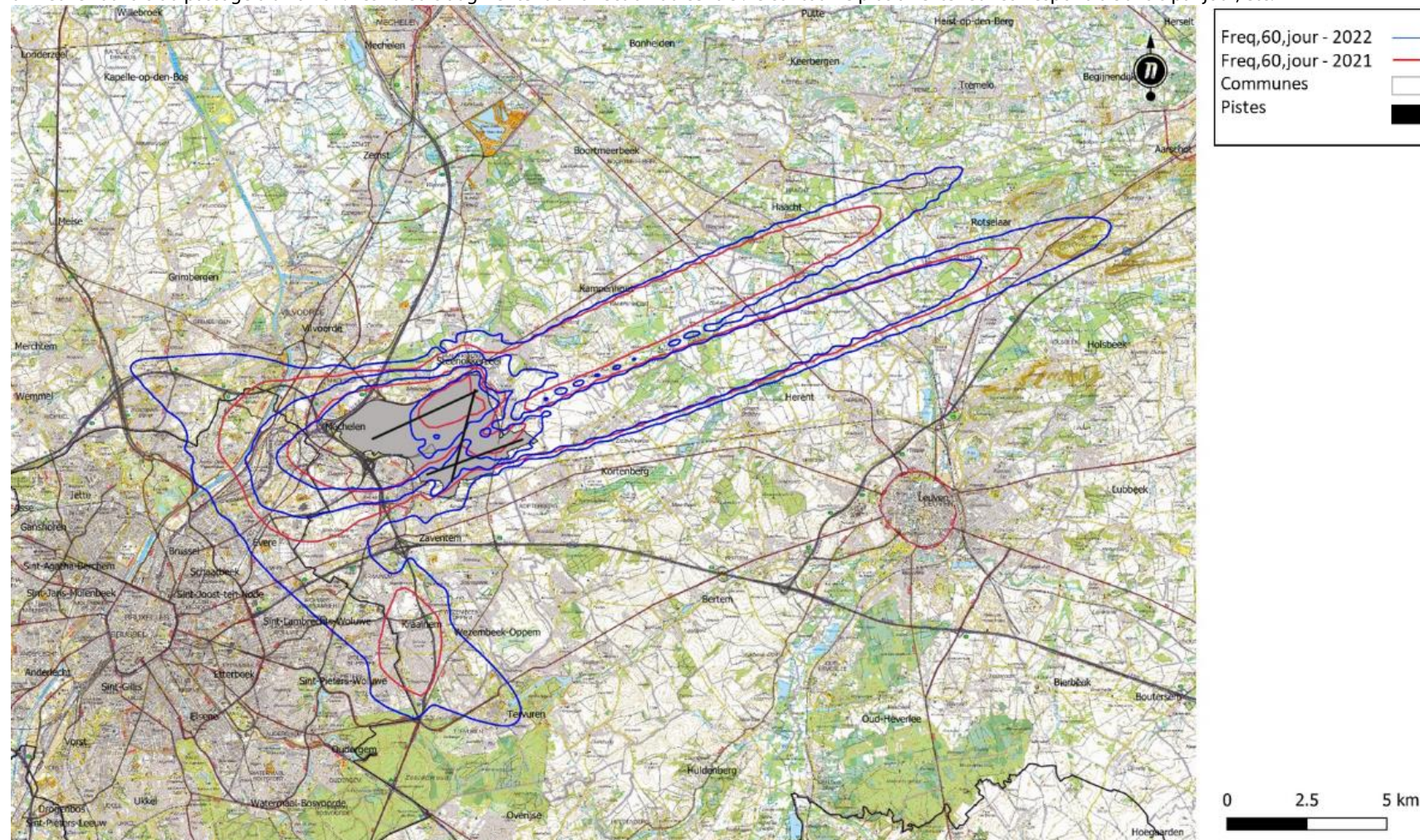
Évolution de la Fréq.70,nuit – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 70 dB est enregistré en moyenne 1, 5, 10, 20 et 50 fois par jour entre 23h00 et 07h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 1 fois par jour, etc.



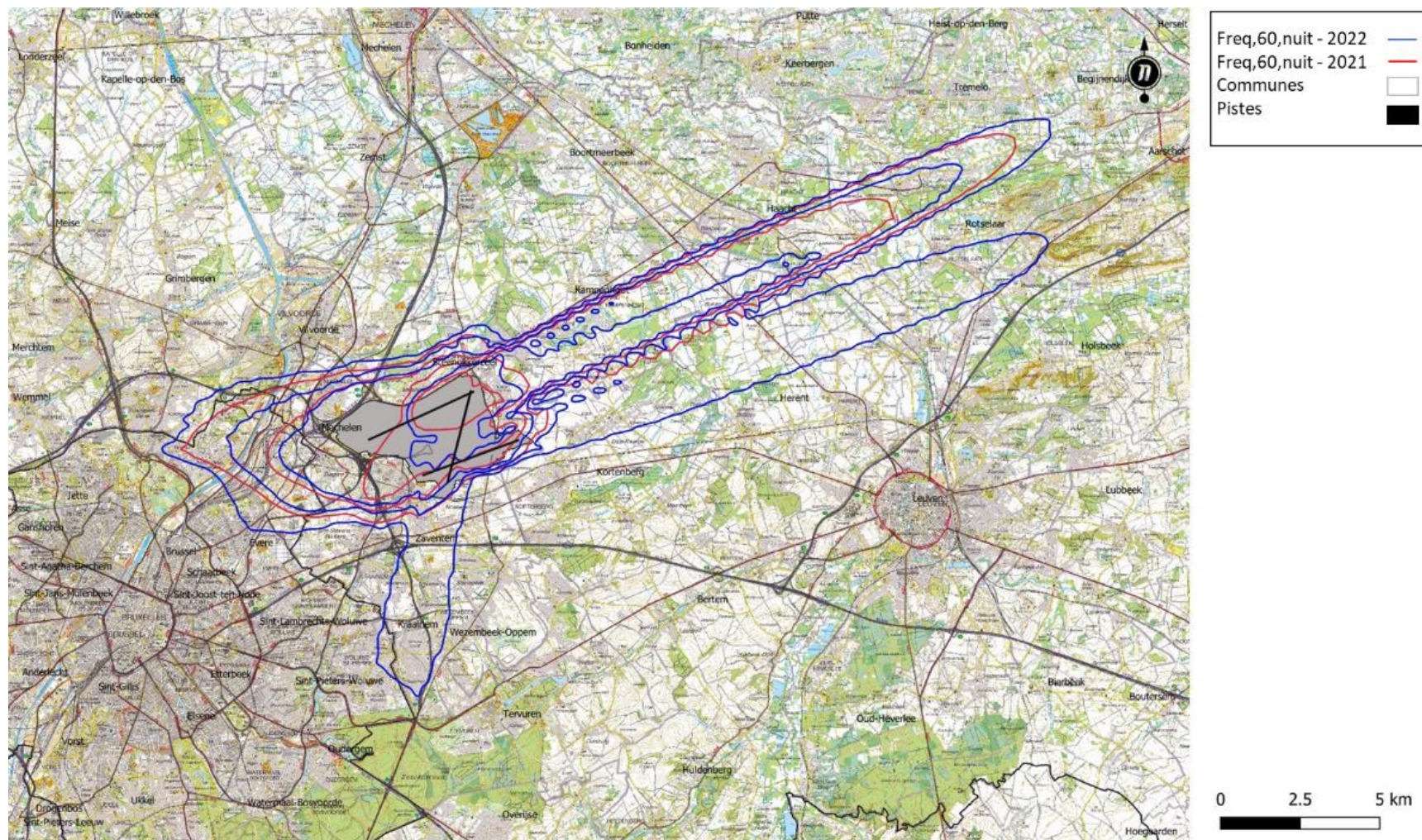
Évolution de la Fréq.60,jour – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 60 dB est enregistré en moyenne 50, 100, 150 et 200 fois par jour entre 07h et 23h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 50 fois par jour, etc.



Évolution de la Fréq.60,nuit – en surimpression sur une carte topographique de l'IGN de 2022

Cette carte présente les contours pour les années 2021 et 2022 où un niveau de bruit égal ou supérieur à 60 dB est enregistré en moyenne 10, 15, 20 et 30 fois par jour entre 23h00 et 07h00 lors du passage d'un avion. Les valeurs augmentent en direction du centre : le contour le plus à l'extérieur correspond à 10 fois par jour, etc.



Bijlage E. Évolution de la superficie et du nombre d'habitants

E.1 Évolution de la superficie par zone de contour : L_{day}, L_{evening}, L_{night}, L_{den}, Fréq.70,jour Fréq.70,nuit Fréq.60,jour Fréq.60,nuit

Tableau 25 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)

Superficie (ha)	L _{day} - Zone de contours in dB(A) (journée 07:00-19:00)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	5.919	2.113	827	383	242	9.485
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006*	3.787	1.379	545	213	150	6.073
2007*	3.978	1.431	575	227	153	6.364
2008*	4.072	1.492	596	232	161	6.553
2009*	3.461	1.300	523	206	133	5.622
2010*	3.334	1.261	514	196	126	5.431
2011*	3.330	1.241	509	199	127	5.406
2012*	2.978	1.121	466	189	117	4.871
2013*	2.779	1.106	455	176	121	4.637
2014*	2.924	1.120	474	187	116	4.821
2015*	3.143	1.180	489	230	93	5.135
2016*	2.886	1.087	545	123	82	4.723
2017*	2.990	1.109	471	216	90	4.876
2018*	3.037	1.150	486	227	87	4.987
2019*	2.963	1.105	554	138	91	4.851
2020*	1.521	602	247	176	0	2.547
2021**	1.936	649	258	115	65	3.024
2022**	2.647	881	330	143	82	4.083

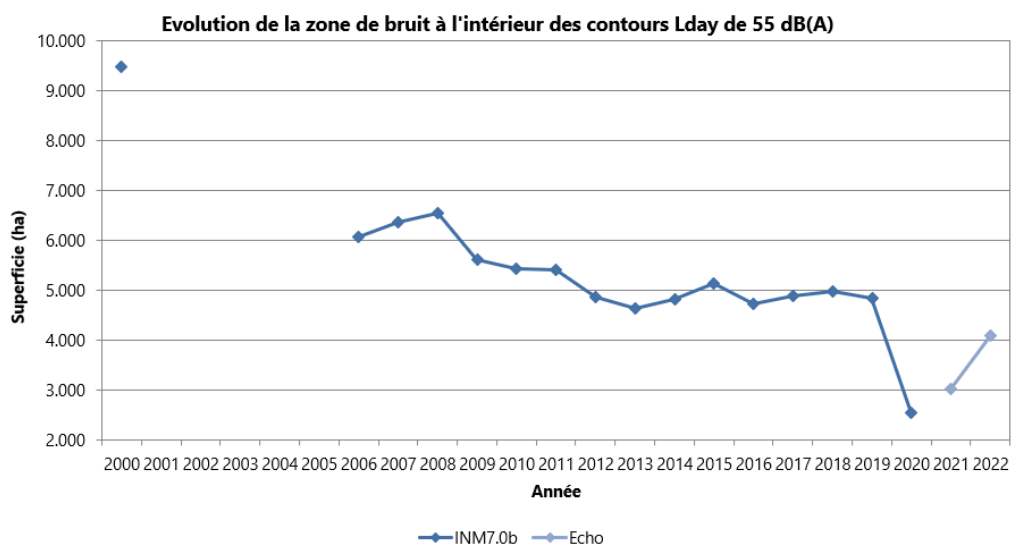


Figure 19 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)

Tableau 26 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Levening (2000, 2006-2022)

Superficie (ha)	Levening - Zone de contour in dB(A) (soirée 19:00-23:00)						Total
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	11.266	5.265	1.889	741	346	216	19.723
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006*	8.483	3.000	1.106	449	178	113	13.329
2007*	9.106	3.369	1.223	506	200	124	14.528
2008*	10.052	3.730	1.354	548	218	135	16.037
2009*	8.313	3.126	1.146	463	178	109	13.336
2010*	7.821	3.073	1.124	452	171	106	12.747
2011*	7.711	3.004	1.106	446	175	105	12.547
2012*	7.608	2.881	1.046	427	171	103	12.237
2013*	6.998	2.668	994	401	161	104	11.222
2014*	7.421	3.087	1.106	445	175	50	12.283
2015*	8.244	3.051	1.108	450	205	89	13.147
2016*	8.402	3.188	1.137	536	135	91	13.488
2017*	8.556	3.172	1.108	457	205	92	13.590
2018*	9.134	3.445	1.207	489	225	99	14.599
2019*	8.836	3.283	1.138	542	142	97	14.038
2020*	4.440	1.751	621	441	0	0	7.252
2021**	5.117	1.637	632	213	91	67	7.757
2022**	7.425	2.512	802	304	133	75	11.251

*Calcul selon l'INM version 7.0b. ** Calculé avec l'Echo

Figure 20 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Levening (2000, 2006-2022)

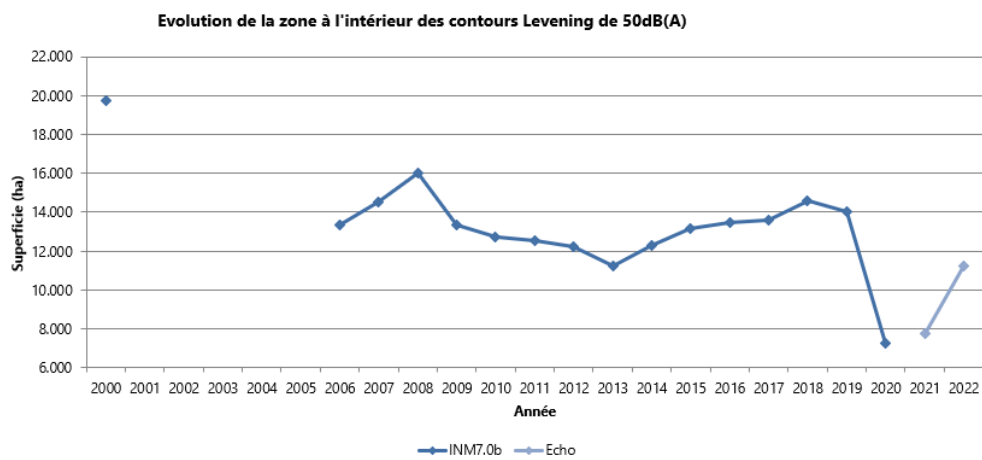


Tableau 27 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)

Superficie (ha)	L _{night} - Zone de contour in dB(A) (nuit 23:00-07:00)						Total
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
Année							
2000*	13.927	6.145	2.366	1.090	492	290	24.310
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006*	10.135	3.571	1.450	554	211	153	16.075
2007*	10.872	3.936	1.597	625	236	165	17.430
2008*	9.375	3.232	1.260	495	189	123	14.673
2009*	7.638	2.613	1.014	397	155	96	11.913
2010*	7.562	2.633	999	390	154	96	11.835
2011*	8.184	2.803	1.066	413	164	106	12.736
2012*	8.525	2.827	1.074	419	168	105	13.118
2013*	7.817	2.857	1.525	172	130	0	12.501
2014*	7.800	2.921	1.120	448	179	115	12.583
2015*	8.451	3.019	1.172	460	194	117	13.413
2016*	7.969	2.930	1.111	441	188	109	12.748
2017*	7.995	2.929	1.112	427	186	104	12.754
2018*	8.495	3.084	1.148	442	178	128	13.476
2019*	8.172	3.016	1.124	437	190	105	13.044
2020*	5.418	2.016	756	308	193	0	8.691
2021**	7.129	2.428	840	282	123	68	10.870
2022**	8.817	3.160	1.010	351	158	77	13.572

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'ECHO

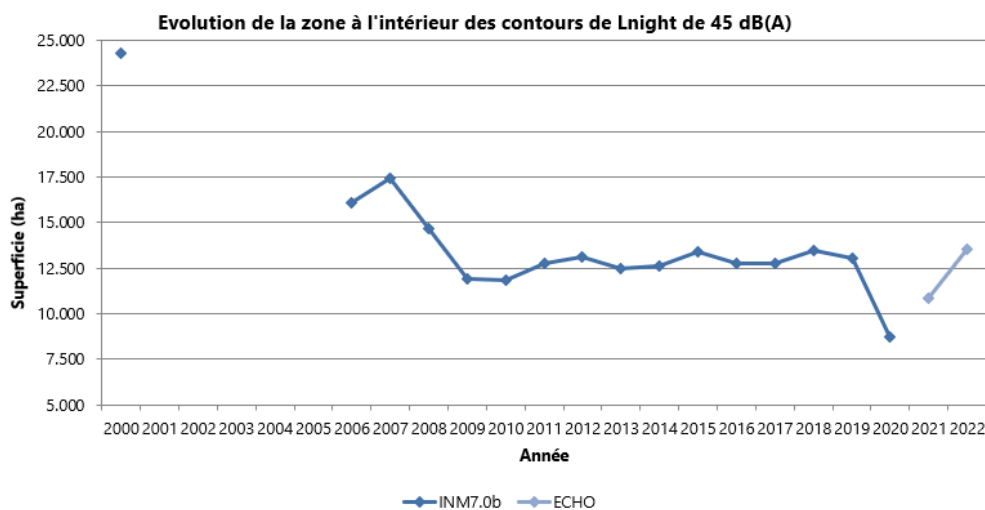


Figure 21 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)

Tableau 28 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)

Superficie (ha)	L _{den} - Zone de contour in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
Année	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	10.664	4.063	1.626	745	497	17.594
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006*	6.963	2.448	957	373	251	10.992
2007*	7.632	2.640	1.036	416	271	11.996
2008*	7.118	2.483	953	379	246	11.178
2009*	5.771	2.077	797	316	203	9.163
2010*	5.576	2.052	782	308	199	8.917
2011*	5.767	2.076	800	316	208	9.167
2012*	5.623	1.998	771	308	205	8.905
2013*	5.152	1.981	767	299	216	8.415
2014*	5.429	2.066	800	325	136	8.756
2015*	5.695	2.159	825	332	224	9.236
2016*	5.554	2.085	797	326	213	8.974
2017*	5.579	2.088	795	325	213	9.000
2018*	5.957	2.186	832	336	228	9.540
2019*	5.646	2.115	802	331	220	9.115
2020*	3.445	1.270	494	208	133	5.549
2021**	4.290	1.378	543	176	132	6.520
2022**	5.681	1.935	622	247	163	8.648

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

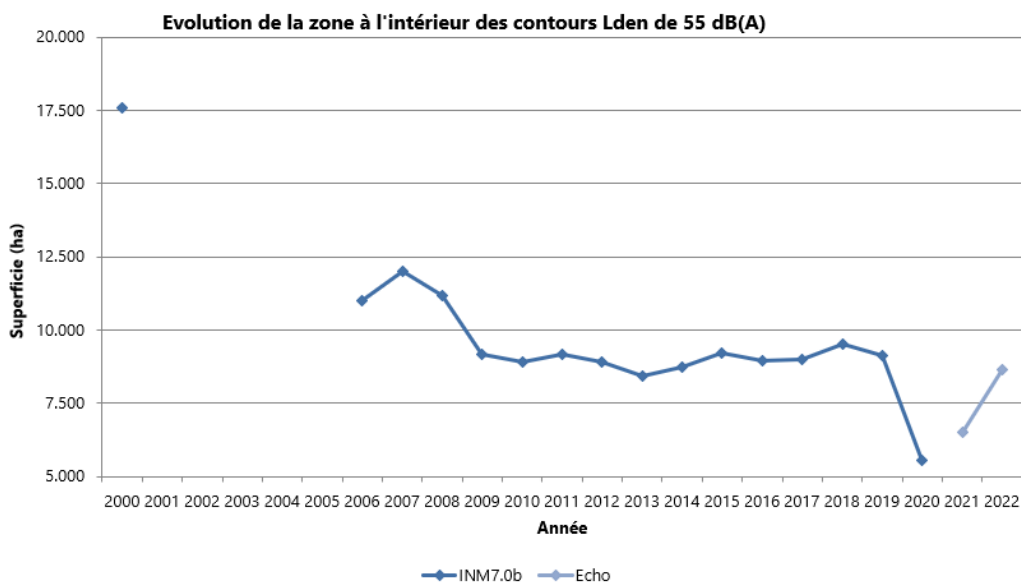


Figure 22 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)

Tableau 29 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022)

Superficie (ha)	Fréq. 70 journée - Zone de contour (journée 07:00-23:00)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	> 100	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010*	5.171	3.164	4.119	2.097	1.877	16.428
2011*	4.933	2.989	4.216	1.934	1.854	15.926
2012*	5.155	3.662	3.797	1.578	1.684	15.877
2013*	4.660	3.915	3.154	1.879	1.503	15.557
2014*	4.809	3.745	3.465	1.631	1.722	15.372
2015*	6.650	4.431	3.442	1.903	1.887	18.314
2016*	3.331	3.407	3.372	1.715	1.666	13.491
2017*	3.556	3.415	3.375	1.625	1.750	13.722
2018*	3.851	3.553	3.286	1.811	1.773	14.276
2019*	3.489	3.432	3.249	1.607	1.844	13.621
2020*	4.334	2.988	2.600	958	156	11.036
2021**	3.408	2.402	2.386	1.333	469	9.998
2022**	3.845	2.470	2.579	1.430	1.242	11.566

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'ECHO

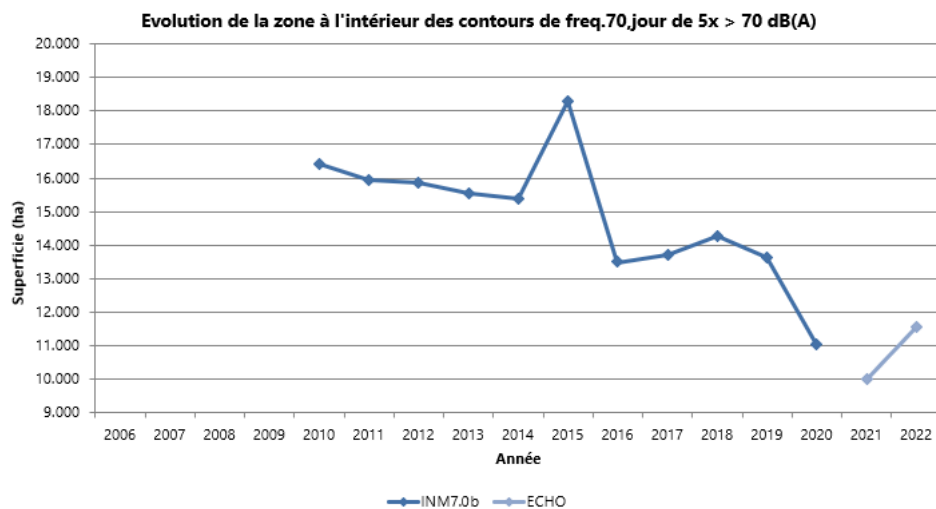


Figure 23 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours de bruit Fréq.70,jour (2006-2022)

Tableau 30 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)

Superficie (ha)	Fréq.70,nuit - Zone de contour (nuit 23:00-07:00)					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010*	9.535	2.679	1.948	748	0	14.910
2011*	9.557	2.662	2.095	801	0	15.115
2012*	9.226	2.846	2.005	861	0	14.938
2013*	9.083	2.821	2.223	723	0	14.944
2014*	8.169	2.586	2.030	1.001	27	13.813
2015*	7.949	2.928	1.876	1.133	0	13.885
2016*	8.104	2.439	2.149	998	0	13.690
2017*	7.813	2.512	2.142	959	0	13.427
2018*	8.207	2.508	2.362	957	0	14.034
2019*	7.834	2.345	2.299	1.012	0	13.489
2020*	7.397	1.990	1.385	204	0	10.976
2021**	6.797	2.475	1.627	188	0	11.087
2022**	7.015	2.098	2.217	686	0	12.016

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'ECHO

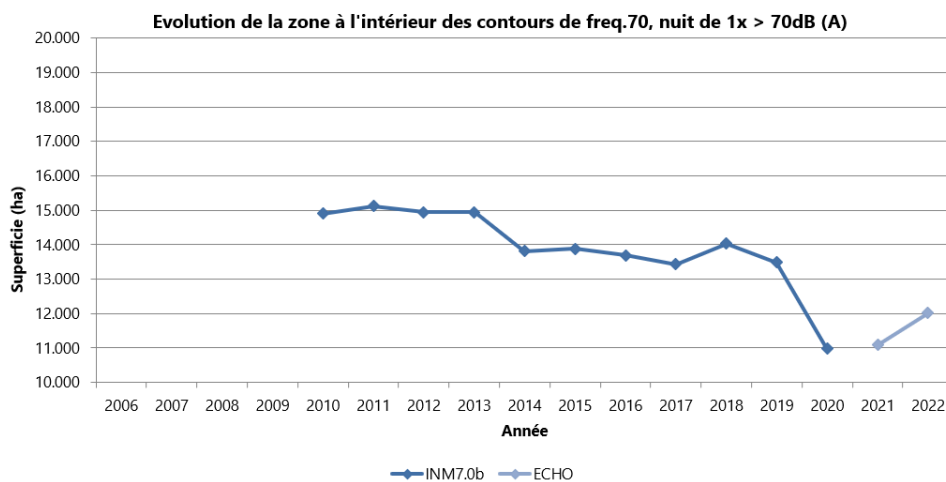


Figure 24 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)

Tableau 31 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq. 60,jour (2006-2022)

Superficie (ha)	Fréq.60,journée - Zone de contour (journée 07:00-23:00)					
	Année	50-100	100-150	150-200	>200	Total
2006						
2007						
2008						
2009						
2010*	9.288	3.313	1.681	2.409	16.692	
2011*	9.112	3.405	1.476	2.579	16.572	
2012*	9.007	2.691	1.754	1.885	15.337	
2013*	8.005	1.958	2.053	972	13.632	
2014*	9.329	2.112	1.865	2.050	15.357	
2015*	9.211	3.511	1.633	1.848	16.203	
2016*	9.256	2.670	1.918	1.916	15.760	
2017*	8.315	3.795	1.795	2.223	16.129	
2018*	9.359	3.235	1.876	2.159	16.629	
2019*	8.816	3.495	1.916	2.239	16.467	
2020*	3.072	635	117	0	3.824	
2021**	7.255	1.514	190	0	8.959	
2022**	8.875	3.449	1.540	398	14.262	

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'ECHO

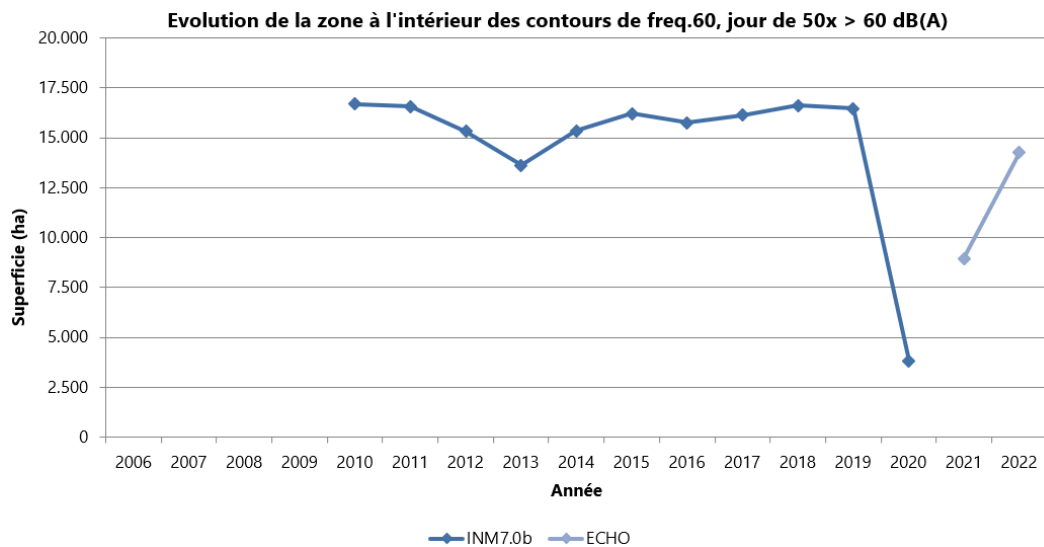


Figure 25 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022)

Tableau 32 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)

Superficie (ha)	Fréq.60,nuit - Zone de contour (nuit 23:00-07:00)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
2006					
2007					
2008					
2009					
2010*	5.577	1.797	1.930	725	10.030
2011*	6.436	1.972	1.930	905	11.242
2012*	7.522	1.778	1.932	1.004	12.236
2013*	5.083	2.367	1.888	1.031	10.369
2014*	4.807	2.542	1.845	1.670	10.864
2015*	5.819	1.786	3.064	1.295	11.964
2016*	5.142	3.635	2.053	1.222	12.052
2017*	5.612	3.310	2.349	1.183	12.454
2018*	5.580	3.434	2.746	1.301	13.061
2019*	5.802	3.774	2.480	1.296	13.352
2020*	4.111	882	567	267	5.827
2021**	2.845	3.459	869	318	7.491
2022**	6.584	2.884	2.597	732	12.796

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

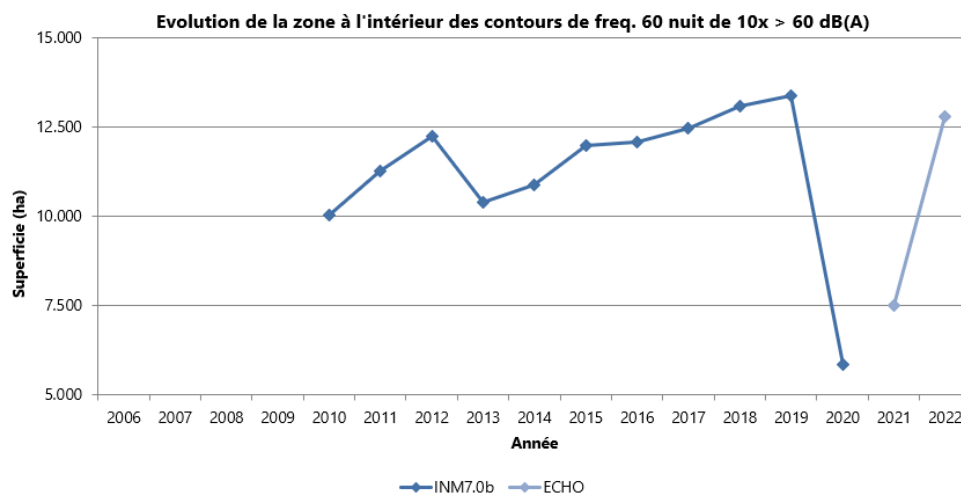


Figure 26 : Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)

E.2 Évolution du nombre d'habitants par zone de contour : L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , Fréq.70, jour Fréq.70 nuit Fréq.60, jour Fréq.60, nuit

Tableau 33 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)

Nombre d'habitants		L _{day} - Zone de contours in dB(A) (journée 07:00-19:00)					Total
Année	Années démographique	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	01jan00	106.519	13.715	5.660	1.134	20	127.048
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006*	01jan03	39.478	9.241	2.714	74	3	51.511
2007*	01jan06	47.260	9.966	3.168	102	3	60.499
2008*	01jan07	44.013	10.239	3.217	101	4	57.575
2009*	01jan07	32.144	8.724	2.815	58	3	43.745
2010*	01jan08	30.673	8.216	2.393	35	7	41.323
2011*	01jan08	28.828	8.486	2.460	46	7	39.828
2012*	01jan10	23.963	8.277	2.110	22	2	34.375
2013*	01jan10	22.737	7.482	1.318	7	2	31.546
2014*	01jan11	22.998	8.649	2.249	22	2	33.920
2015*	01jan11	23.662	8.945	2.350	99	0	35.056
2016*	01jan11	20.554	8.380	2.094	28	0	31.057
2017 ^{1*}	01jan16	21.950	9.003	3.108	0	0	34.062
2018 ^{1*}	01jan17	23.289	8.993	2.798	3	0	35.083
2019 ^{1*}	01jan19	21.875	9.342	3.270	3	0	34.489
2020 ^{1*}	01jan20	14.195	4.191	122	0	0	18.507
2021 ^{1**}	01jan22	17.686	3.670	45	0	0	21.401
2022 ^{1**}	01jan23	24.080	5.570	148	0	0	29.797

Évaluation en fonction du point d'adresse

* Calculé selon l'INM 7.0b, ** Calculé avec Echo

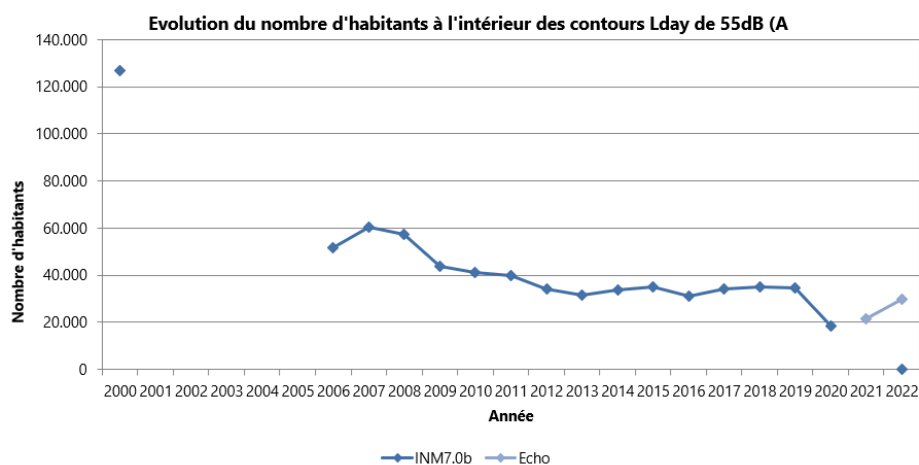


Figure 27 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2000, 2006-2022)

Tableau 34 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Levening (2000, 2006-2022)

Nombre d'habitants		Levening - Zone de contour in dB(A) (soirée 19:00-23:00)						Total
Année	Années démographiques	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	01jan00	209.265	86.637	13.246	4.990	602	9	314.750
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006*	01jan03	185.699	24.488	7.138	2.030	28	3	219.386
2007*	01jan06	214.616	35.445	8.217	2.583	38	2	260.901
2008*	01jan07	249.024	43.589	9.514	2.969	52	3	305.152
2009*	01jan07	198.351	29.774	7.448	2.186	32	2	237.793
2010*	01jan08	198.934	37.729	7.127	2.057	25	5	245.878
2011*	01jan08	198.540	41.951	7.110	2.077	32	5	249.716
2012*	01jan10	213.799	46.427	7.309	2.072	27	1	269.635
2013*	01jan10	148.866	25.888	6.432	1.054	7	1	182.247
2014*	01jan11	187.698	23.913	9.632	2.052	29	0	223.324
2015*	01jan11	168.549	22.593	8.790	2.424	88	0	202.444
2016*	01jan11	204.319	29.643	9.140	2.796	52	0	245.949
2017 ^{1*}	01jan16	206.220	26.880	9.055	3.173	5	0	245.334
2018 ^{1*}	01jan17	226.101	34.113	10.033	3.538	57	0	273.841
2019 ^{1*}	01jan19	213.243	28.965	9.814	3.531	5	0	255.558
2020 ^{1*}	01jan20	54.642	16.266	5.093	261	0	0	76.262
2021 ^{**}	01jan22	56.816	16.283	3.676	37	0	0	76.812
2022 ^{1**}	01jan23	130.068	24.876	4.859	145	0	0	159.949

¹ Évaluation en fonction du point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b. ** Calculé avec l'Echo

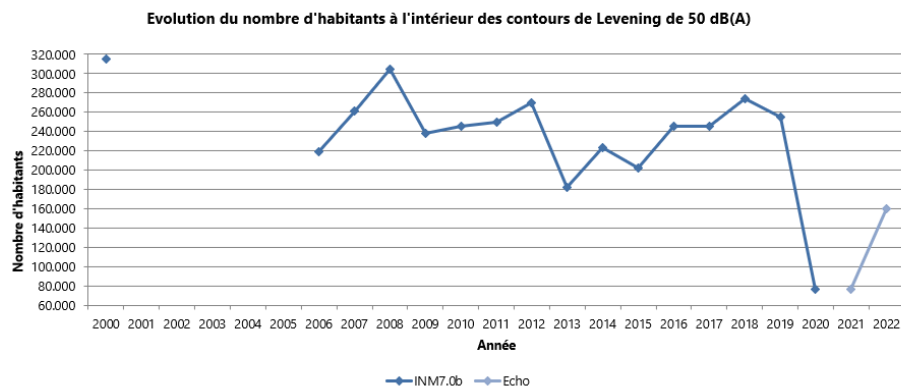


Figure 28 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Levening (2000, 2006-2022)

Tableau 35 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)

Nombre d'habitants		L _{night} - Zone de contour in dB(A) (nuit 23:00-07:00)						Total
Année	années démographiq	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
2000*	01jan00	139.440	57.165	18.384	8.394	1.325	72	224.779
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006*	01jan03	167.033	28.985	8.836	1.167	174	8	206.202
2007*	01jan06	199.302	32.473	11.607	2.185	181	26	245.772
2008*	01jan07	151.736	26.450	7.985	1.017	133	3	187.323
2009*	01jan07	122.871	19.528	6.303	622	92	2	149.418
2010*	01jan08	129.820	19.986	6.077	571	89	5	156.548
2011*	01jan08	129.969	22.490	6.414	622	94	5	159.594
2012*	01jan10	124.012	24.015	6.963	585	78	2	155.655
2013*	01jan10	91.140	28.407	7.152	51	3	0	126.754
2014*	01jan11	163.270	24.221	7.889	869	110	3	196.362
2015*	01jan11	125.407	26.956	8.239	762	159	2	161.524
2016*	01jan11	128.939	23.476	7.954	715	131	0	161.216
2017 ^{1*}	01jan16	106.964	27.127	7.484	469	66	0	142.110
2018 ^{1*}	01jan17	122.588	29.355	7.601	501	64	0	160.109
2019 ^{1*}	01jan19	127.079	27.978	8.065	529	66	0	163.718
2020 ^{1**}	01jan20	60.530	18.372	2.217	390	57	0	81.566
2021 ^{1**}	01jan22	77.128	25.889	1.479	412	0	0	104.908
2022 ^{1**}	01jan23	113.796	34.494	3.200	386	25	0	151.901

¹ Evaluation selon le point d'adresse
² *Calcul selon l'INM version 7.0b. ** Calculé avec l'ECHO

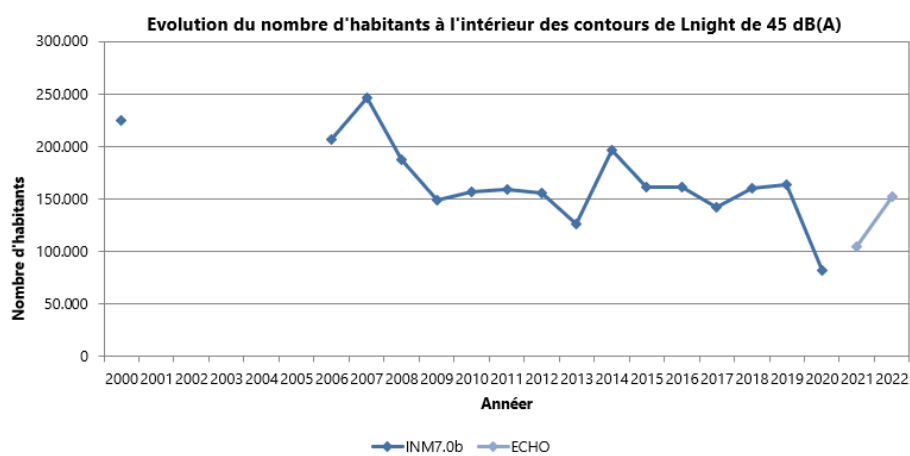


Figure 29 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000, 2006-2022)

Tableau 36 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)

Année	Date démographique	Contours en dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000*	01jan00	166.767	36.797	14.091	3.952	264	221.871
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006*	01jan03	107.514	18.697	5.365	560	63	132.198
2007*	01jan06	147.349	19.498	6.565	946	82	174.442
2008*	01jan07	125.927	19.319	5.938	717	24	151.925
2009*	01jan07	87.766	15.105	4.921	404	9	108.205
2010*	01jan08	87.083	15.619	4.506	337	11	107.556
2011*	01jan08	90.988	15.941	4.664	362	13	111.969
2012*	01jan10	86.519	16.220	4.617	319	6	107.680
2013*	01jan10	56.516	16.517	3.994	197	5	77.229
2014*	01jan10	84.747	16.525	5.076	368	9	106.725
2015*	01jan11	72.628	17.721	5.244	428	55	96.075
2016*	01jan11	77.229	16.694	5.284	450	23	99.680
2017 ^{1*}	01jan16	70.139	17.645	5.264	257	0	93.305
2018 ^{1*}	01jan17	77.812	19.476	5.413	413	0	103.114
2019 ^{1*}	01jan19	72.561	19.231	5.448	383	0	97.624
2020 ^{1*}	01jan20	34.236	9.801	1.361	110	0	45.508
2021 ^{1**}	01jan22	40.787	9.371	931	30	0	51.119
2022 ^{1**}	01jan23	58.491	18.472	1.245	117	0	78.326

¹ Evaluation selon le point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

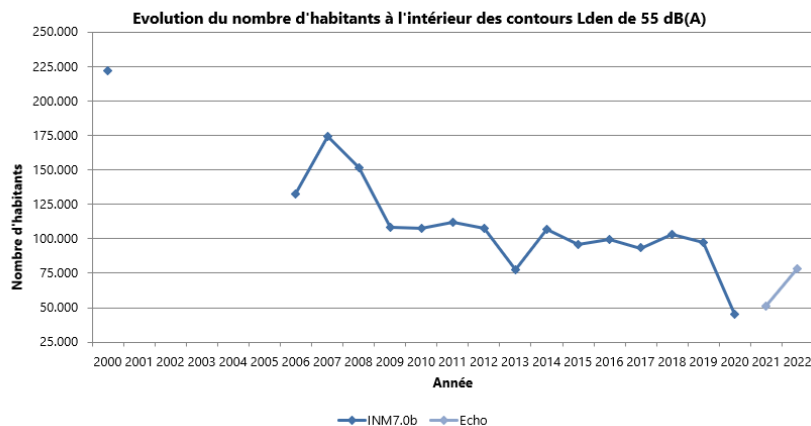


Figure 30 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000, 2006-2022)

Tableau 37 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022)

Nombre d'habitants		Fréq.70,journée - Zone de contour (journée 07:00-23:00)					Total
Année	Années démographiques	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010*	01jan08	133.468	77.606	82.703	15.348	9.874	318.999
2011*	01jan08	133.014	80.395	78.893	11.783	10.018	314.103
2012*	01jan10	128.971	95.435	58.279	10.112	9.339	302.136
2013*	01jan10	94.888	84.745	33.045	14.225	6.554	239.376
2014*	01jan11	226.319	139.618	47.774	10.655	10.379	434.746
2015*	01jan11	163.105	104.564	43.843	11.547	11.204	334.264
2016*	01jan11	95.084	86.813	40.288	10.509	10.541	243.235
2017 ^{1*}	01jan16	111.019	92.035	40.125	10.365	12.694	266.238
2018 ^{1*}	01jan17	122.115	94.126	42.456	22.569	1.024	282.289
2019 ^{1*}	01jan19	108.714	110.676	42.207	21.742	1.088	284.427
2020 ^{1*}	01jan20	102.799	31.056	17.647	8.250	0	159.753
2021 ^{1**}	01jan22	90.050	30.752	20.878	9.446	325	151.451
2022 ^{1**}	01jan23	116.993	53.182	22.683	12.324	5.637	210.819

¹ Evaluation selon le point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

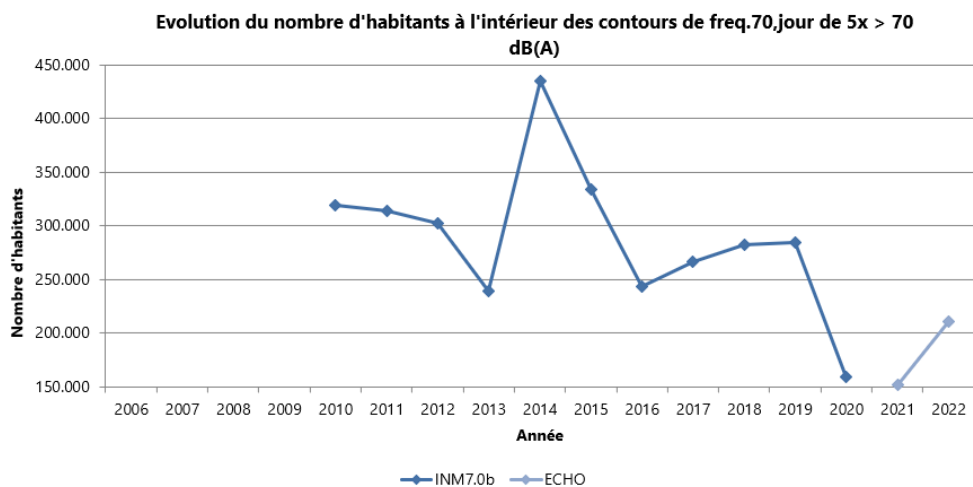


Figure 31 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,jour (2006-2022)

Tableau 38 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)

Nombre d'habitants		Fréq.70,nuit - Zone de contour (nuit 23:00-07:00)					Total
Année	Années démographiqu	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010*	01jan08	239.529	23.583	12.968	2.597	0	278.677
2011*	01jan08	232.090	22.587	13.071	3.261	0	271.010
2012*	01jan10	195.400	21.774	12.858	4.078	0	234.110
2013*	01jan10	158.701	22.985	15.876	1.774	0	199.913
2014*	01jan11	240.106	19.794	13.018	6.333	0	279.251
2015*	01jan11	167.925	22.934	13.681	6.400	0	210.939
2016*	01jan11	183.776	18.616	14.079	6.151	0	222.622
2017 ^{1*}	01jan16	155.257	19.411	14.408	5.854	0	194.930
2018 ^{1*}	01jan17	172.835	21.478	14.948	6.020	0	215.281
2019 ^{1*}	01jan19	184.024	20.072	15.028	6.574	0	225.698
2020 ^{1*}	01jan20	89.653	17.902	6.243	496	0	114.295
2021 ^{1**}	01jan22	80.278	18.228	10.346	0	0	108.852
2022 ^{1**}	01jan23	117.025	21.970	14.417	1.288	0	154.700

1 Evaluation selon le point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

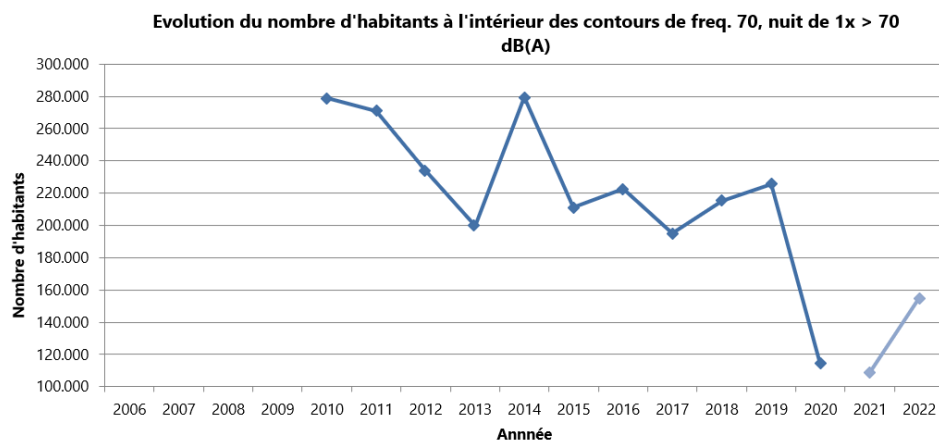


Figure 32 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.70,nuit (2006-2022)

Tableau 39 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022)

Nombre d'habitants		Fréq.60,journée - Zone de contour (journée 07:00-23:00)				
Année	Années démographiques	50-100	100-150	150-200	>200	Total
2006						
2007						
2008						
2009						
2010*	01jan08	154.110	49.587	14.723	15.834	234.253
2011*	01jan08	152.727	50.646	8.604	18.816	230.793
2012*	01jan10	158.634	35.632	10.547	15.498	220.312
2013*	01jan10	123.956	12.877	18.257	3.603	174.921
2014*	01jan11	273.603	22.036	10.282	17.121	323.042
2015*	01jan11	191.263	23.810	12.105	16.596	243.774
2016*	01jan11	179.841	31.127	10.476	17.495	238.939
2017 ^{1*}	01jan16	174.069	62.701	9.661	22.736	269.167
2018 ^{1*}	01jan17	221.416	18.985	11.353	21.484	273.238
2019 ^{1*}	01jan19	200.841	55.497	10.932	23.645	290.915
2020 ^{1*}	01jan20	32.599	4.191	0	0	36.790
2021 ^{1**}	01jan22	61.144	16.500	0	0	77.644
2022 ^{1**}	01jan23	162.012	20.522	20.401	7	202.942

1 Evaluation selon le point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

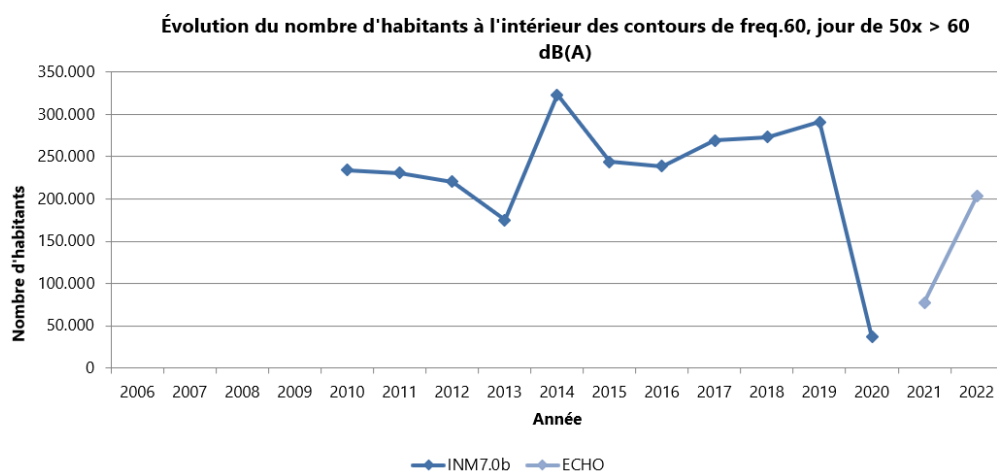


Figure 33 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,jour (2006-2022)

Tableau 40 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)

Nombre d'habitants		Fréq.60,nuit - Zone de contour in dB(A)				Total
Année	Années démographiq	10-15	15-20	20-30	>30	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010*	01jan08	62.090	9.411	21.231	3.262	95.994
2011*	01jan08	65.246	9.522	20.695	5.450	100.913
2012*	01jan10	80.911	8.723	20.642	7.009	117.284
2013*	01jan10	52.151	14.679	20.269	6.340	93.438
2014*	01jan11	79.725	27.741	18.637	12.317	138.420
2015*	01jan11	84.429	12.453	24.502	10.351	131.736
2016*	01jan11	81.235	20.356	21.869	8.779	132.238
2017 ^{1*}	01jan16	93.532	15.687	23.488	9.538	142.245
2018 ^{1*}	01jan17	98.609	16.849	24.728	10.016	150.202
2019 ^{1*}	01jan19	110.835	17.770	24.096	10.817	163.518
2020 ^{1*}	01jan20	30.334	10.565	4.365	539	45.803
2021 ^{1**}	01jan22	26.888	28.001	10.397	740	66.026
2022 ^{1**}	01jan23	73.064	19.541	26.822	3.866	123.293

¹ Evaluation selon le point d'adresse

*Calcul selon l'INM version 7.0b, ** Calculé avec l'Echo

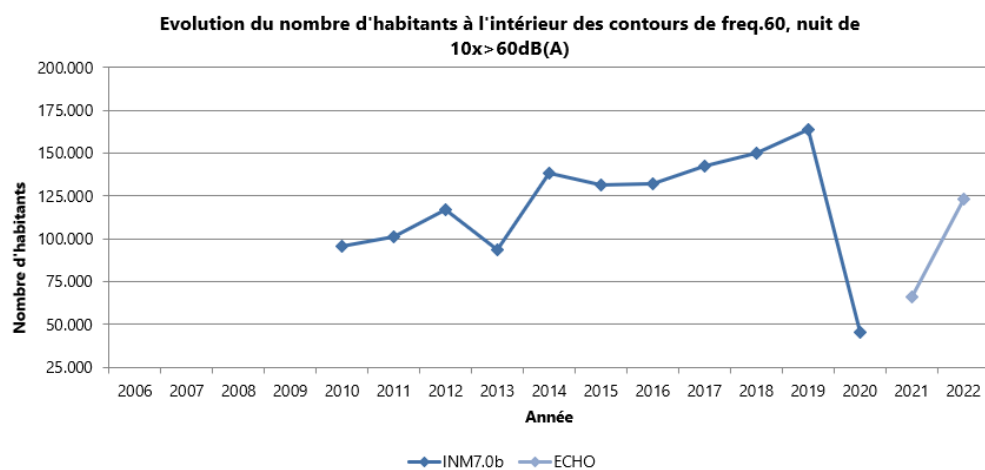


Figure 34 : Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours Fréq.60,nuit (2006-2022)

Bijlage F. Impact de la modification de la méthode de calcul

Le tableau ci-dessous présente, pour les principaux changements dans la méthode de calcul, l'effet sur la charge sonore calculée.

Tableau 41 : Description de l'impact par changement dans la méthode de calcul des contours.

Changement	Impact sur le niveau de bruit
Changement dans le modèle de calcul : INM → Echo	Le principal changement suite à l'application de la méthode de calcul Doc. 29, est la recommandation d'utilisation d'une méthode plus récente pour déterminer l'atténuation atmosphérique. Ceci a conduit à une augmentation des niveaux de bruit. L'impact à proximité de l'aéroport est minime, plus loin les différences peuvent atteindre 1 à 2 dB.
Actualisation des données sources	La correction des niveaux de bruit pour les approches des appareils Airbus conduit à l'augmentation des niveaux de bruit pour les approches. Ainsi, l'augmentation de la charge sonore pour Brussels Airport est de 1 dB (contours plus grands). L'ajout des données de certains avions a une incidence marginale.
Facteur de correction par rapport à l'avion proxy	L'application du facteur « corrige » les différences de niveaux de bruit de l'avion proxy du calcul et l'avion réel. L'application du facteur de correction conduit à une diminution du niveau de bruit de l'ordre de 1 dB pour les décollages et de l'ordre de 0,5 dB pour les atterrissages, et donc à de plus petits contours.
Modélisation sur la base de trajectoires de vol réelles	Un calcul basé sur les trajectoires de vol réelles est plus précis à l'échelle locale et peut influencer la localisation des contours. L'impact à l'échelle globale est cependant minime.
Modélisation des décollages selon la procédure NADP1	Conformément à la procédure de décollage prévue sur Brussels Airport, les décollages sont modélisés selon la procédure NADP1 plutôt que selon la procédure NADP2. Les niveaux de bruit calculés pour les décollages sont ainsi environ 1 à 3 dB plus bas dans la zone sous la trajectoire de vol à environ 5 à 10 km à partir du début de la piste de décollage et jusqu'à environ 1 dB plus haut dans la zone autour de la trajectoire de vol.
Distinction entre les profils d'approche	En tant compte du « vol à niveau » (lorsqu'une partie de la trajectoire d'approche est effectuée à une altitude fixe) dans la modélisation, les niveaux de bruit calculés pour les approches sont quelque peu plus élevés. L'impact est uniquement visible à une plus grande distance (plus de 10 km) de la piste.

Bijlage G. Documentation des fichiers fournis

Données radar pour l'année 2022 (source BAC-TANOS)

2022-JAN-JUN_flights.xlsx	09/01/2023	27,690 KB
2022-JAN-JUN_ops.csv	09/01/2023	938,451 KB
2022-JUL-DEC_flights.xlsx	09/01/2023	26,835 KB
2022-JUL-DEC_ops.csv	09/01/2023	1.117.801 KB

Données de vols pour l'année 2022 (source BAC-BDC)

ENV002_AT_202201_202212.csv	09/01/2023	62,621 KB
-----------------------------	------------	-----------

Données entripoint par vol pour l'année 2022 (source skeyes)

EBBR_2022_DEP.xlsx	25/1/2023	9,091 KB
--------------------	-----------	----------

Données météo pour l'année 2022 (source BAC-TANOS)

2022_meteo.xls	09/01/2023	1,018 KB
----------------	------------	----------

Événements de bruit pour l'année 2022 (source BAC-TANOS / dOMG)

2022-01_04_events TANOS.xlsx	10/1/2023	91,847 KB
2021-01_12_events OMGEVING.xlsx	10/1/2023	131,141 KB
2022-05_08_events TANOS.xlsx	10/1/2023	80,022 KB
2022-09_12_events TANOS.xlsx	10/1/2023	87,500 KB

Rapports - heure du réseau de mesure pour l'année 2021 (BAC-TANOS / dOMG)

status_OMG_2022.xls	10/1/2023	1,057 KB
uur-rapporten_2022_ TANOS.xls	10/1/2023	22,832 KB

Fichiers d'adresses Flandre et Bruxelles

Fichier central d'adresses de référence (CRAB)	1 ^{er} janvier 2023	Autorité flamande
Parc de bureaux OSLO (Open Standaard voor Lokale Overheden - standard ouvert des villes flamandes)	1 ^{er} janvier 2023	Autorité flamande
UrBis-Adm	1 ^{er} janvier 2023	CIRB