



DEPARTEMENT NATUURKUNDE EN STERRENKUNDE
LABORATORIUM VOOR AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
CELESTIJNENLAAN 200D – POSTBUS 2416
B-3001 LEUVEN



KATHOLIEKE
UNIVERSITEIT
LEUVEN

Contours de bruit autour de Brussels Airport pour l'année 2008

Par : ir. G. Geentjens

Sous la direction de : Prof. dr. W. Lauriks

PV 5163F

24 avril 2009

Table des matières

| | |
|--|------------|
| <i>Table des matières</i> | <i>i</i> |
| <i>Liste des cartes</i> | <i>iii</i> |
| <i>Liste des tableaux</i> | <i>iv</i> |
| <i>Liste des figures</i> | <i>v</i> |
| 1. Introduction | 1 |
| 1.1 Calculs imposés pour Brussels Airport | 2 |
| 1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport | 3 |
| 1.3 Version de l'Integrated Noise Model | 3 |
| 1.4 Données démographiques | 3 |
| 2. Définitions dans le cadre de l'évaluation des contours de bruit | 4 |
| 2.1 Explication de quelques notions couramment utilisées | 4 |
| 2.1.1 Contours de bruit | 4 |
| 2.1.2 Contours de fréquence | 4 |
| 2.1.3 Zones de bruit | 4 |
| 2.1.4 Niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$ | 4 |
| 2.1.5 L_{den} | 5 |
| 2.2 Lien entre nuisance et charge sonore | 6 |
| 3. Méthode de travail pour le calcul des contours de bruit autour de Brussels Airport | 7 |
| 3.1 Compilation des données à introduire | 7 |
| 3.1.1 Informations de vol | 7 |
| 3.1.2 Données radar | 8 |
| 3.1.3 Données météorologiques | 10 |
| 3.2 Réalisation des calculs de contours | 11 |
| 3.2.1 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM) | 11 |
| 3.2.2 Données techniques relatives aux calculs | 11 |
| 3.2.3 Calcul des contours de fréquence | 12 |
| 3.3 Traitement ultérieur dans un SIG | 12 |
| 4. Résultats | 13 |
| 4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats | 13 |
| 4.1.1 Evolution du nombre de vols | 13 |
| 4.1.2 Autres évolutions importantes | 14 |
| 4.2 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM) | 16 |
| 4.3 Evolution de l'événement $L_{Aeq, 24h}$ | 20 |
| 4.4 Discussion des contours de bruit et des tableaux | 22 |
| 4.4.1 Contours L_{day} | 22 |

| | | |
|------------------|--|-----------|
| 4.4.2 | Contours Levening | 23 |
| 4.4.3 | Contours Lnight | 24 |
| 4.4.4 | Contours Lden (jour 07h-19h, soir 19h-23h, nuit 23h-07h) | 25 |
| 4.4.5 | Contours Fréq.70, jour (jour 07-23h) | 26 |
| 4.4.6 | Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h) | 26 |
| 4.4.7 | Contours fréq.60,jour (jour 07-23h) | 27 |
| 4.4.8 | Contours fréq.60,nuit (nuit 23-07h) | 27 |
| 4.5 | Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur base des contours Lden | 28 |
| <i>Annexe 1.</i> | <i>Utilisation des pistes en 2008</i> | <i>30</i> |
| <i>Annexe 2.</i> | <i>Localisation des points de mesure</i> | <i>32</i> |
| <i>Annexe 3.</i> | <i>Note technique – méthode d'introduction des SID dans l'INM</i> | <i>34</i> |
| <i>Annexe 4.</i> | <i>Résultats des calculs de contours 2008</i> | <i>36</i> |
| Annexe 4.1. | Superficie par zone de contour et par commune : L _{day} , L _{evening} , L _{night} , L _{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit | 36 |
| Annexe 4.2. | Nombre d'habitants par zone de contour et par commune : L _{day} , L _{evening} , L _{night} , L _{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit | 41 |
| Annexe 4.3. | Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L _{den} et par commune | 46 |
| <i>Annexe 5.</i> | <i>Evolution de la superficie et du nombre d'habitants</i> | <i>47</i> |
| Annexe 5.1. | Evolution 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 | 47 |
| Annexe 5.2. | Evolution 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 | 55 |
| <i>Annexe 6.</i> | <i>Contours de bruit pour l'année 2008 sur une carte topographique</i> | <i>63</i> |
| <i>Annexe 7.</i> | <i>Contours de bruit pour l'année 2008 sur une carte démographique</i> | <i>72</i> |
| <i>Annexe 8.</i> | <i>Cartes de contours de bruit : évolution 2007-2008</i> | <i>81</i> |

Liste des cartes

| | |
|---|----|
| <i>Contours de bruit L_{day} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 64 |
| <i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 65 |
| <i>Contours de bruit L_{night} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 66 |
| <i>Contours de bruit L_{den} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 67 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 68 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 69 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 70 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte topographique</i> | 71 |
| <i>Contours de bruit L_{day} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 73 |
| <i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 74 |
| <i>Contours de bruit L_{night} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 75 |
| <i>Contours de bruit L_{den} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 76 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 77 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 78 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 79 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 80 |
| <i>Contours de bruit L_{day} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 82 |
| <i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 83 |
| <i>Contours de bruit L_{night} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 84 |
| <i>Contours de bruit L_{den} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 85 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 86 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 87 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 88 |
| <i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i> | 89 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 Nombre de mouvements en 2008 et évolution par rapport à 2007 selon la répartition d'une journée du VLAREM | 14 |
| Tableau 2 Utilisation préférentielle des pistes - plan de dispersion 2008 (heure locale) (source : AIP 18/12/2008) | 16 |
| Tableau 3 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre $L_{Aeq, 24h}$ | 17 |
| Tableau 4 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{night} | 18 |
| Tableau 5 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{den} | 19 |
| Tableau 6 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) | 29 |
| Tableau 7 Aperçu des points de mesure autour de Brussels Airport | 33 |
| Tableau 8 Regroupement des types d'avions pour les SID les plus empruntés pour la définition des routes INM moyennes | 35 |
| Tableau 9 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2008 | 36 |
| Tableau 10 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2008 | 36 |
| Tableau 11 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2008 | 37 |
| Tableau 12 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008 | 37 |
| Tableau 13 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2008 | 38 |
| Tableau 14 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2008 | 39 |
| Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2008 | 40 |
| Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2008 | 40 |
| Tableau 17 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2008 | 41 |
| Tableau 18 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2008 | 41 |
| Tableau 19 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2008 | 42 |
| Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008 | 42 |
| Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2008 | 43 |
| Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2008 | 44 |
| Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2008 | 45 |
| Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2008 | 45 |
| Tableau 25 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008 | 46 |
| Tableau 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008) | 47 |
| Tableau 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2008) | 48 |
| Tableau 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008) | 49 |
| Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008) | 50 |
| Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2008) | 51 |
| Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2008) | 52 |
| Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2008) | 53 |
| Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2008) | 54 |
| Tableau 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008) | 55 |
| Tableau 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2008) | 56 |
| Tableau 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008) | 57 |
| Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008) | 58 |
| Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2008) | 59 |
| Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2008) | 60 |
| Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2008) | 61 |
| Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2008) | 62 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 Représentation du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A ($L_{Aeq, T}$) | 5 |
| Figure 2 Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du L_{den} pour le bruit d'avions (Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000) | 6 |
| Figure 3 Routes INM principales servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport | 10 |
| Figure 4 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2008 (source : The Brussels Airport Company) | 13 |
| Figure 5 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2008 (Source : The Brussels Airport Company). | 14 |
| Figure 6 Evolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company | 21 |
| Figure 7 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) | 29 |
| Figure 8 Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage de Brussels Airport | 30 |
| Figure 9 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 | 30 |
| Figure 10 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 en journée (07h-19h) | 31 |
| Figure 11 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 en soirée (19h-23h) | 31 |
| Figure 12 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 la nuit (23h-07h) | 31 |
| Figure 13 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2008) | 32 |
| Figure 14 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008) | 47 |
| Figure 15 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2008) | 48 |
| Figure 16 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008) | 49 |
| Figure 17 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008) | 50 |
| Figure 18 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008) | 51 |
| Figure 19 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008) | 52 |
| Figure 20 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008) | 53 |
| Figure 21 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2008) | 54 |
| Figure 22 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008) | 55 |
| Figure 23 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2008) | 56 |
| Figure 24 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008) | 57 |
| Figure 25 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008) | 58 |
| Figure 26 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008) | 59 |
| Figure 27 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008) | 60 |
| Figure 28 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008) | 61 |
| Figure 29 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2008) | 62 |

1. Introduction

Le calcul des contours de bruit s'inscrit dans le cadre d'une évaluation objective de la charge sonore d'un aéroport sur l'environnement. Ces contours de bruit reflètent les évolutions et événements susceptibles d'avoir un impact sur la production de bruit du trafic aérien à l'atterrissage et au décollage, et peuvent donc être utilisés pour décrire la situation ainsi que pour évaluer les effets d'une modification de la flotte, de la variation du nombre de vols et d'éventuelles mesures. Par souci de précision, les contours de bruit sont comparés aux mesures de bruit effectuées en différents endroits autour de l'aéroport.

Le "Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica" (dénommé ci-après ATF) calcule annuellement, depuis 1996, les contours de bruit relatifs à l'impact sonore provoqué par le trafic aérien au départ de et vers Brussels Airport. Ceci, pour le compte de l'exploitant de l'aéroport, soit actuellement The Brussels Airport Company. En ce qui concerne Brussels Airport, ces calculs sont imposés par la législation flamande sur l'environnement (VLAREM), modifiée en 2005¹ conformément à la directive européenne concernant l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, ainsi que dans le permis d'environnement² de The Brussels Airport Company.

¹ Moniteur belge, Arrêté du gouvernement flamand relatif à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et modifiant l'arrêté du gouvernement flamand du 1er juin 1995 contenant les dispositions générales et sectorielles en matière d'hygiène environnementale, le 31 août 2005.

² AMV/0068637/1014B AMV/0095393/1002B ; *Arrêté du Ministre flamand chargé des travaux publics, de l'énergie, de l'environnement et de la nature, contenant le jugement sur les appels interjetés contre la décision D/PMVC/04A06/00637 du 8 juillet 2004 de la Députation permanente du Conseil provincial du Brabant flamand, contenant l'octroi du permis d'environnement, pour une période expirant le 8 juillet 2024, à la S.A. Brussels International Airport Company (B.I.A.C.), Rue du Progrès 80 boîte 2 à 1030 à Bruxelles, pour la poursuite de l'exploitation et la modification (par extension) d'un aéroport sis Aéroport de Bruxelles National à 1930 Zaventem, 1820 Steenokkerzeel, 1830 Machelen et 3070 Kortenberg*, le 30 décembre 2004

1.1 Calculs imposés pour Brussels Airport

L'exploitant d'un aéroport de première catégorie³ 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 24h 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 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 sonore en soirée, de 19h00 à 23h00 ;
- 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 ;

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

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

Le calcul des contours de bruit doit être effectué conformément à l'‘Integrated Noise Model’ (INM) de la ‘Federal Aviation Administration’ (FAA) américaine, version 6.0c ou ultérieure ;

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.

³Aéroports 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.

1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport

Le Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica calcule les contours de bruit chaque année depuis 1996 pour définir l'impact sonore du trafic aérien de et à destination de Brussels Airport et ce, pour le compte de l'exploitant de l'aéroport. Jusqu'à la transposition de la directive européenne sur le bruit dans l'environnement, la division opérationnelle d'une journée était la suivante (journée : 06h00 – 23h00 ; nuit 23h00 – 06h00). Compte tenu de l'adaptation du VLAREM à la directive, les contours de bruit à rapporter officiellement sont désormais calculés selon la division stipulée par la directive (journée : 07h00 – 19h00 ; soirée : 19h00 – 23h00 ; nuit 23h00 – 07h00).

Depuis les calculs pour l'année 2007, les paramètres conformes à l'ancienne législation VLAREM ($L_{Aeq, jour}$, $L_{Aeq, nuit}$ et L_{DN}) ne sont plus calculés vu la disponibilité suffisante des nouveaux paramètres pour cartographier la récente évolution historique. Ainsi, pour les paramètres L_{den} , L_{night} et le nombre d'habitants potentiellement très gênés calculé sur base du paramètre L_{den} , les données sont reprises dans ce rapport depuis l'année 2000.

1.3 Version de l'Integrated Noise Model

Les résultats repris dans le présent rapport ont été calculés selon le modèle INM version 6 (6.0c). Bien qu'il existe une version plus récente du modèle de calcul (INM 7.0), le choix s'est porté sur le modèle version 6.0c par souci de comparabilité avec les contours de bruit des années précédentes.

1.4 Données démographiques

Les données utilisées pour déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les zones de contour sont les plus récentes disponibles. Renseignements pris auprès de la Direction Générale Statistiques et Informations Economiques (également appelée Institut National des Statistiques), les données démographiques les plus récentes par secteur statistique se sont avérées être celles du 1er janvier 2007. Les tableaux contenant les données démographiques dans les différents contours de bruit et le nombre d'habitants potentiellement très gênés ont dès lors été établis à partir de ces données.

2. Définitions dans le cadre de l'évaluation des contours de bruit

2.1 Explication de quelques notions couramment utilisées

2.1.1 Contours de bruit

En raison du trafic aérien, un certain niveau de charge sonore est observé ou calculé à chaque point autour de l'aéroport. A cause, entre autres, de la différence de distance par rapport à la source de bruit, cette valeur peut varier fortement d'un point à un autre. Les contours de bruit sont des isolignes ou lignes de charge sonore identique. Ces lignes relient les points pour lesquels une même charge sonore est constatée ou calculée.

Les contours de bruit affichant les valeurs les plus élevées se trouvent à proximité de la source de bruit. La valeur des contours de bruit diminue ensuite à mesure que l'on s'éloigne de la source de bruit.

2.1.2 Contours de fréquence

L'impact acoustique du survol d'un avion peut être caractérisé en chaque point autour de l'aéroport, entre autres, par le niveau de bruit maximum observé pendant le survol. Ce niveau de bruit maximum peut, par exemple, être défini comme le maximum des niveaux de pression acoustique équivalents sur une seconde ($L_{Aeq, 1s, max}$)⁴ pendant ce survol.

Pour le passage d'une flotte complète, 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.

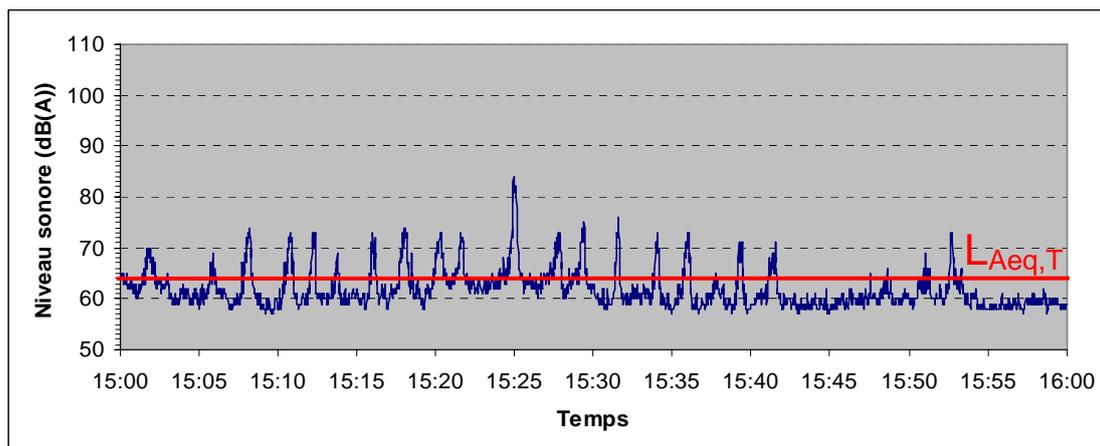
2.1.3 Zones de bruit

Une zone de bruit est une zone délimitée par deux contours de bruit successifs. Par exemple, la zone de bruit 60-65 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 suite aux bruits fluctuants sur une période, l'observation porte sur la moyenne énergétique de la pression acoustique constatée pendant cette période (voir Figure 1).

⁴ Le programme de calcul INM calcule le paramètre $L_{Amax, slow}$. Les valeurs numériques pour ce paramètre sont toutefois comparables à celles pour le paramètre $L_{Aeq, 1s, max}$.

Figure 1 Représentation du 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 ou, encore, est l'expression de la quantité d'énergie acoustique constatée en moyenne par seconde pendant la période T . 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 appliquée 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 le jour, 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 équivalent pour la nuit, celle-ci étant définie comme la tranche horaire comprise entre 23h00 et 07h00

2.1.5 L_{den}

Pour obtenir une vue d'ensemble des nuisances autour de l'aéroport, la méthode de travail retenue exclut généralement le niveau de pression acoustique équivalent sur 24 heures ou $L_{Aeq, 24h}$. Le bruit généré pendant la soirée ou la nuit est en effet souvent ressenti comme plus gênant que le même bruit pendant la journée et un $L_{Aeq, 24h}$, par exemple, ne fait pas cette distinction.

La directive européenne sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement (transposée dans le VLAREM) recommande l'utilisation du paramètre L_{den} pour la détermination des nuisances. Le L_{den} (**L**evel **D**ay-**E**vening-**N**ight) est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A sur 24 heures, avec la prise en compte d'une correction (pénalisante) de 5 dB(A) pour le bruit produit le soir

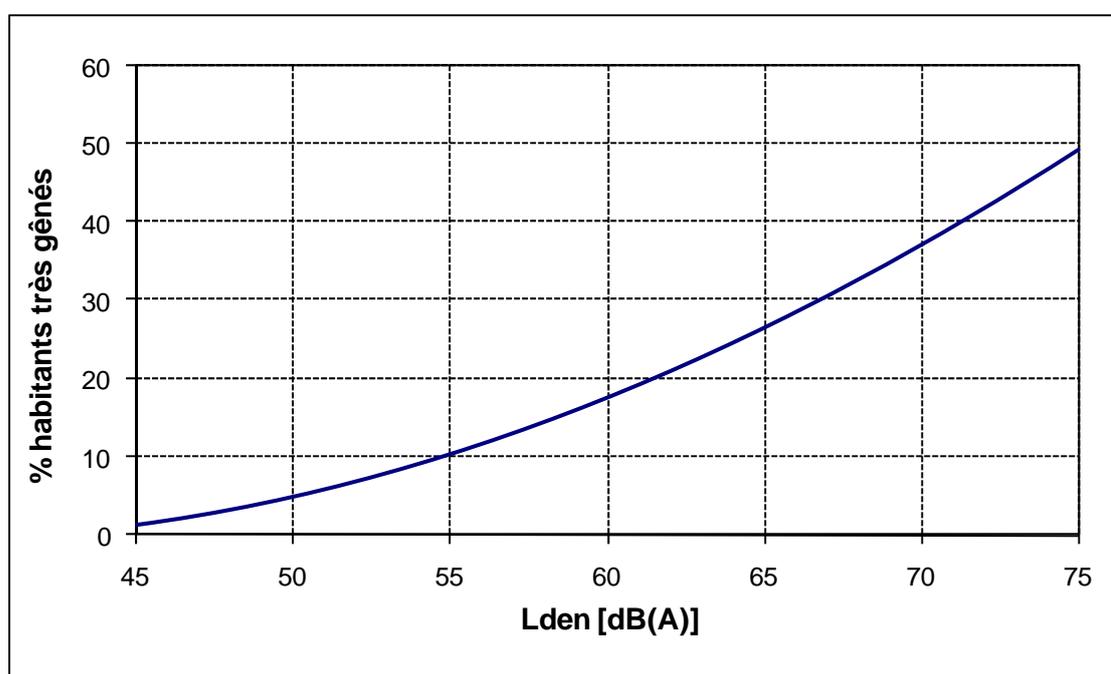
et de 10 dB(A) la nuit. Pour le calcul des contours de bruit L_{den} , la procédure appliquée est conforme à la rubrique 57 du VLAREM relative à la division d'une journée, le soir étant compris entre 19h00 et 23h00, et la nuit entre 23h00 et 07h00.

2.2 Lien entre nuisance et charge sonore

A titre de définition du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A), le VLAREM comprend une relation dose-effet. Cette formule donne le pourcentage de population fortement gênée en fonction de la charge sonore exprimée dans L_{den} (Figure 2).

$$\% \text{ de personnes très gênées} = - 9,199 \cdot 10^{-5} (L_{den} - 42)^3 + 3,932 \cdot 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0,2939 (L_{den} - 42)$$

Figure 2 Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du L_{den} pour le bruit d'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 Miedema⁵ et a été reprise par le GT2 Dose/effet de la Commission européenne⁶.

⁵ 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

⁶ Commission européenne, GT2 – Dose/effet, Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, 20 February 2002

3. Méthode de travail pour le calcul des contours de bruit autour de Brussels Airport

La détermination des contours de bruit implique de rechercher des points autour de l'aéroport pour lesquels une charge sonore identique est constatée. Il est en effet impensable de mesurer la charge sonore pour chaque point. Voilà pourquoi il est accepté dans le monde entier de déterminer les contours de bruit à l'aide de simulations par modèles informatiques.

Le calcul des contours de bruit autour des aéroports se fait, en Belgique comme dans beaucoup d'autres pays, à l'aide de l'Integrated Noise Model (dénommé ci-après INM) de la Federal Aviation Administration (FAA) des Etats-Unis d'Amérique. Ce modèle et la méthode de travail utilisée sont conformes à la méthodologie prescrite par la législation VLAREM (chapitre 5.57 Aéroports).

La procédure pour le calcul des contours de bruit peut être subdivisée en 3 phases :

- La compilation d'informations relatives aux mouvements de vol concernés, les routes empruntées et les caractéristiques de l'aéroport comme input pour l'INM ;
- Réalisation des calculs de contours ;
- Traitement des contours dans un Système d'Informations Géographiques (SIG).

3.1 Compilation des données à introduire

L'INM calcule les contours de bruit autour des aéroports à partir d'un fichier input 'journée moyenne (nuit, 24h, ...)'. La notion de journée moyenne ne signifie **PAS** que l'on choisit une journée au cours de laquelle toutes les circonstances présentent une valeur moyenne. Sur la base des données d'une année complète, une journée moyenne de 24 heures est déterminée en tenant compte de tous les mouvements pendant l'année écoulée et en divisant ensuite l'impact de chaque mouvement par le nombre de jours dans l'année.

Tous ces vols suivent des routes précises déterminées essentiellement par la piste utilisée et la procédure SID (Standard Instrument Departure) en ce qui concerne les départs ou par la piste d'atterrissage utilisée ainsi que la procédure STAR (Standard Instrument Arrival) en ce qui concerne les atterrissages. Les procédures SID et STAR existantes sont publiées dans l'AIP, Aeronautical Information Publication, et déterminent la procédure à suivre par le pilote lors de mouvements aériens à partir de et vers Brussels Airport.

3.1.1 Informations de vol

Pour pouvoir prendre un vol en compte pour déterminer l'input dans l'INM, plusieurs données sont indispensables :

- Type d'avion
- Heure
- Type de mouvement

- Destination ou provenance du vol
- Piste d'atterrissage ou de décollage utilisée
- SID suivies

Pour le calcul des contours de Brussels Airport pour l'année 2008, The Brussels Airport Company a fourni les informations de vol sous la forme d'un extrait de la banque de données centrale (BDC). Cette BDC reprend toutes les données nécessaires par vol. La qualité des données est excellente.

Un équivalent INM à chaque type d'avion de la liste des vols doit ensuite être recherché sur la base du type, des moteurs, de l'immatriculation,... Dans la plupart des cas, les types d'avions sont repris dans l'INM ou l'INM prévoit un type de remplacement, et de plus en plus de types y sont repris à mesure que les versions du modèle évoluent. En ce qui concerne une faible minorité qui ne peut pas encore être identifiée dans l'INM, un équivalent est recherché à partir, entre autres, des données de bruit, du nombre et du type de moteurs et du MTOW (Maximum Take-Off Weight/Poids maximal au décollage). Les mouvements des hélicoptères ne sont pas repris dans le modèle.

Sur base de la distance de vol, le poids de l'avion est pris en compte dans le profil de décollage vertical de l'avion au moyen de la table de conversion⁷ INM. Pour les contours de bruit de l'année 2008 autour de Brussels Airport, les profils standard de décollage et d'atterrissage qui sont présents dans l'INM ont été utilisés.

3.1.2 Données radar

L'Aeronautical Information Publication (AIP) reprend un certain nombre de SID par piste. Ces descriptions pour le départ ne sont pas des dispositions spatiales mais sont fixées comme procédures devant être suivies après le décollage de Brussels Airport. Ces procédures obligent par exemple les pilotes à effectuer une manœuvre particulière à une certaine altitude ou à un certain endroit dans l'espace. Puisque l'altitude à atteindre dépend fortement du type d'avion (taille, nombre de moteurs, ...), de son poids (surtout déterminé par la quantité de carburant nécessaire pour parcourir une certaine distance) et des conditions météorologiques, la dispersion des routes effectives dans l'espace pour le suivi d'une SID donnée est grande.

La situation réelle de la projection horizontale moyenne par SID est déterminée sur la base de données radar⁸ pendant l'année. La définition d'une série de routes secondaires en plus de cette route moyenne tient compte de la dispersion réelle sur cette SID. Comme lors des années précédentes, certaines SID ont fait l'objet d'une ventilation en fonction du type d'avion de manière à obtenir une description adéquate des routes réellement suivies.

Pour déterminer efficacement la localisation des routes réellement empruntées, des vols ont été sélectionnés au hasard de façon, d'une part, à obtenir un nombre représentatif de vols et, d'autre

⁷ INM user's guide : INM 6.0, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy

⁸ Depuis la mise en service du nouveau Noise Monitoring System sur l'aéroport, les données radar autour de Bruxelles National sont disponibles jusqu'à une altitude de 5.000 pieds.

part, à prendre en compte tous les jours de la semaine ainsi que toutes les saisons. La localisation finale de la route INM avec la dispersion autour de cette dernière se fait au moyen d'un outil INM qui définit la route moyenne et la localisation de plusieurs routes secondaires de manière symétrique autour de cette route moyenne.

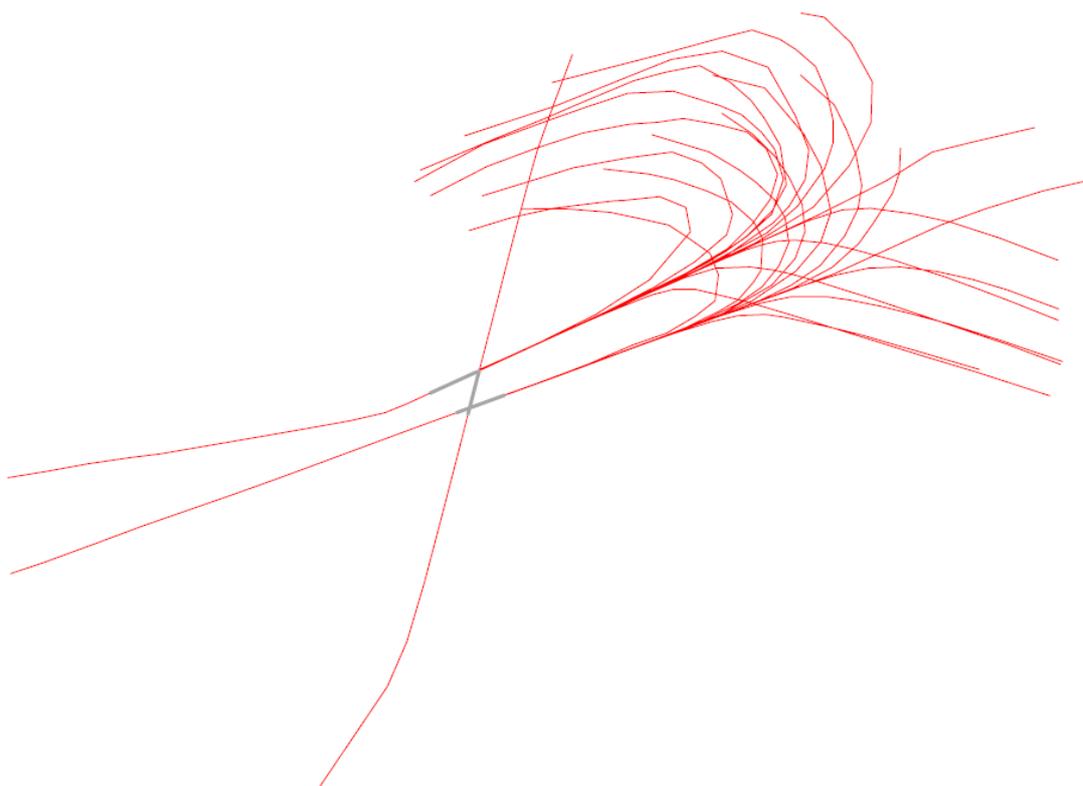
Le principe de base pour tous les contours repris dans ce rapport est que le calcul des contours se limite aux contours pour lesquels il existe des données radar. Les contours de fréquence de 60 dB(A) ont ici posé quelques problèmes.

Le niveau de 60 dB(A) est en soi tellement faible que les contours de fréquence se situent très vite loin de l'aéroport. Cela signifie, pour les atterrissages, que la modélisation utilisée des routes d'atterrissage sur 1 ligne avec seulement 2 routes secondaires (subtracks) ne peut pas être retenue. En effet, les vols pour l'interception de l'ILS peuvent venir de toutes les directions ou presque. En ce qui concerne la modélisation, nous avons divisé l'éventail des routes d'atterrissage par angle d'environ 20° pour les pistes 25L et 25R. Une route moyenne avec deux routes secondaires et une division en pourcentage pour les différentes routes ont été définies par partie d'angle. Ces routes moyennes sont reproduites à la Figure 3.

Malgré cette modélisation supplémentaire des routes d'atterrissage, il apparaît toujours pour les contours de fréquence de 60 dB(A) que la longueur des contours d'atterrissage est si grande que le profil d'atterrissage vertical standard de l'INM, qui tient compte d'un angle constant de 3°, peut s'écarter du profil d'atterrissage réel.

Vous trouverez de plus amples informations sur la méthode suivie à l'Annexe 3.

Figure 3 Routes INM principales servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport



3.1.3 Données météorologiques

Pour le calcul des contours 2008, les conditions météorologiques moyennes réelles de l'année 2008 ont été introduites dans l'INM. Les données de base utilisées pour la détermination de ces moyennes sont celles mesurées toutes les heures et enregistrées dans le NMS pendant l'année écoulée. L'utilisation de ces données permet le calcul d'un vent de face moyen réel pour chaque piste de l'aéroport au moment où la piste est utilisée.

Le vent de face moyen pour chaque piste de l'aéroport a été calculé comme suit :

- Tout d'abord, les données de vol ont été prises séparément pour chaque piste. Les départs et arrivées ont été regroupés.
- Selon l'heure de départ ou d'arrivée, chaque mouvement a été rattaché aux données météorologiques au moment du vol.
- Ensuite, la composante de la vitesse du vent au moment du vol et dans la direction de la piste concernée a été calculée.
- Enfin, une moyenne de la composante force du vent sur la piste concernée pour tous les vols sélectionnés a été effectuée.

Les résultats de ces manipulations sont les suivants :

- Vent de face de 4,9 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la journée (06h-23h)
- Vent de face de 5,6 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la nuit (23h-06h)
- Vent de face de 6,5 nœuds sur la piste 25L
- Vent de face de 4,5 nœuds sur la piste 07L
- Vent de face de 5,5 nœuds sur la piste 07R
- Vent de face de 4,9 nœuds sur la piste 02
- Vent de face de 7,8 nœuds sur la piste 20

Pour 2008, la température moyenne introduite dans le modèle (partagé équitablement par mouvement) s'élève à 11,2°C.

3.2 Réalisation des calculs de contours

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

L'INM permet d'effectuer des calculs en des endroits spécifiques autour de l'aéroport. A titre de contrôle des contours de bruit calculés, la charge sonore, telle que calculée avec l'INM, a été comparée aux mesures de bruit effectuées en plusieurs endroits.

Cette comparaison répond à la question de la comparabilité de l'impact sonore déduit des calculs et des mesures. Etant donné que les résultats des calculs de bruit avec l'INM reproduisent l'impact du bruit direct là où les mesures de bruit sont toujours influencées par les circonstances spécifiques locales et étant donné les incertitudes inhérentes aux mesures de bruit (bruits de fond, relation avec le trafic aérien, réflexions...), ces études comparatives ne peuvent se prononcer sur la précision absolue des résultats des calculs INM mais bien sur la comparabilité des mesures de bruit en un nombre spécifique d'endroits autour de Brussels Airport.

3.2.2 Données techniques relatives aux calculs

Les calculs ont été effectués à l'aide de l'INM 6.0c, avec un raffinement de 9 et une tolérance de 0,5 dans une grille ayant - 8 nmi⁹ pour origine en direction horizontale et - 6 nmi en direction verticale par rapport au point de référence de l'aéroport et des dimensions de 19 nmi en direction horizontale et 12 nmi en direction verticale.

La hauteur du point de référence de l'aéroport par rapport au niveau de la mer est de 184 pieds.

⁹ 1 nmi (mile nautique) = 1,852 km (kilomètre)

3.2.3 Calcul des contours de fréquence

Tous les contours de bruit, excepté les contours de fréquence, sont directement définis et dessinés dans l'INM. Pour les contours de fréquence, une méthode un peu plus approfondie s'avère nécessaire étant donné que l'INM ne définit pas directement ces contours.

Sur une grille régulière autour de l'aéroport, l'INM calcule le niveau de pression acoustique maximal pour chaque configuration d'avion dans les fichiers input. Le résultat de cette grille de calculs apparaît dans un énorme fichier où toutes les combinaisons des types d'avion, stades INM, routes et routes secondaires, etc. sont reprises avec le niveau de bruit de chacun de ces vols.

Ladite grille est exportée vers un programme informatique externe (analyse de la base de données) afin de comptabiliser, par point de la grille, le nombre de fois où un niveau déterminé est dépassé. Ce résultat est ensuite importé dans un système SIG pour traitement.

Les lignes des contours sont tirées dans Arcview 3.2 avec ARCISO, un algorithme de tracé de contours de l'Université de Stuttgart. Un lissage ultérieur des lignes de contours ainsi obtenues est indispensable.

3.3 Traitement ultérieur dans un SIG

L'introduction des contours de bruit dans un Système d'informations géographiques (SIG) permet également, outre l'impression des cartes de contours de bruit, une analyse spatiale. Il est ainsi possible de calculer en premier lieu la superficie dans les différentes zones de contour par commune.

Ensuite, la combinaison des contours avec une carte démographique numérique permet également de calculer le nombre d'habitants à l'intérieur des différentes zones de contour. Les données démographiques utilisées proviennent de l'Institut National des Statistiques (INS) et reflètent la situation démographique au 1er janvier 2006.

Les chiffres démographiques sont disponibles au niveau des secteurs statistiques. En supposant que la population est répartie équitablement dans le secteur statistique et en tenant compte uniquement de la partie du secteur se trouvant à l'intérieur du contour, il est possible de se rapprocher de manière relativement correcte de la réalité.

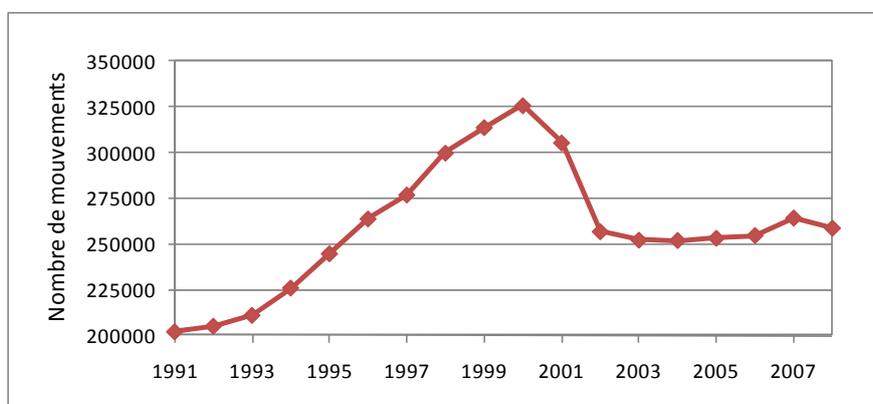
4. Résultats

4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats

4.1.1 Evolution du nombre de vols

Un des facteurs important dans le calcul des contours de bruit annuel autour d'un aéroport est le nombre de vols qui ont été effectués durant l'année passée. Par rapport à l'année 2007, le nombre de vols en 2008 a légèrement diminué d'un peu plus de 2% des 264.364 mouvements en 2007 à 258.795 mouvements en 2008 (Figure 4). Depuis 2002, le nombre de vols de et vers Brussels Airport est cependant relativement constant.

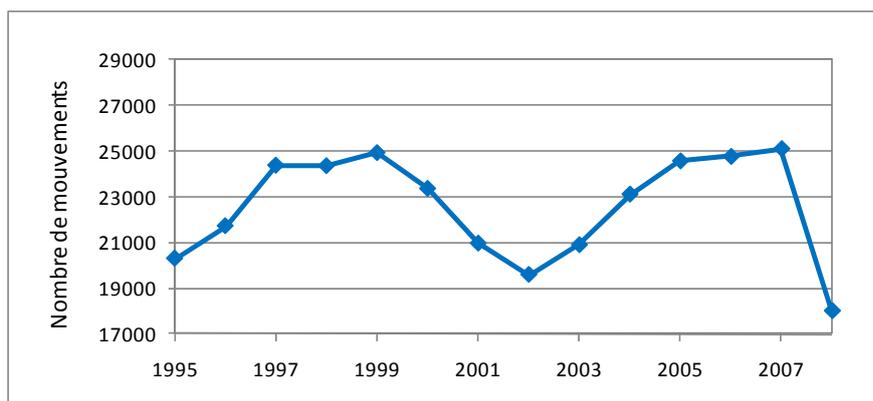
Figure 4 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2008 (source : The Brussels Airport Company)



Cette légère diminution du nombre total de vols annuel est à imputer complètement à la diminution du nombre de vols pendant la période de nuit opérationnelle (23h00-06h00) depuis le démantèlement progressif de DHL Bruxelles vers un hub régional le 01 mai 2008. Là où depuis 2005 le nombre de mouvements de nuit autorisés approchait les 25.000, le nombre de vols de nuit en 2008 s'élevait à 17.983. Cela signifie une diminution de presque 30% par rapport à l'année 2007. Un déroulement schématisé du nombre de vols de nuit (23h00-06h00) des années écoulées est donné en Figure 5.

Le nombre de vols durant la période de jour opérationnelle a augmenté de moins d'1% passant de 239.264 en 2007 à 240.812 en 2008.

Figure 5 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2008 (Source : The Brussels Airport Company).



A cause du changement de la législation du VlareM, les contours de bruit ne sont plus calculés selon un emploi du temps qui correspond à l'emploi du temps opérationnel à Brussels Airport mais un fractionnement est établi avec une période de jour (07h00-19h00), une période du soir (19h00-23h00) et une période de nuit (23h00-07h00). Le nombre de mouvements en 2008 suivant cet emploi du temps, avec une distinction entre les décollages et les atterrissages, est repris avec la relative augmentation par rapport à 2007 au Tableau 1. Les nombres pour les périodes de nuit ont été répartis plus loin dans ce tableau entre la nuit opérationnelle (23h00-06h00) et l'heure entre 06h00 et 07h00.

Il apparaît également de ces chiffres que les changements quant au nombre de mouvements pendant la période de jour et la période du soir sont relativement limités. Ici se situe le plus grand changement avec le nombre de départs durant la période du soir qui augmente d'un peu plus de 2% par rapport à l'année 2007.

Dans ce tableau se dégage aussi la forte diminution du nombre de départs entre 23h00 et 06h00, qui a baissé de 9.031 en 2007 à 5.449 en 2008 soit une diminution de presque 40%. Cependant, ceci étant examiné sur la période 23h00-07h00 (la période de nuit pour laquelle les contours de bruit sont calculés), cela signifie une diminution d'environ 20% par rapport à l'année 2007 à cause du nombre relativement élevé des mouvements de départ entre 06h00 et 07h00.

Tableau 1 Nombre de mouvements en 2008 et évolution par rapport à 2007 selon la répartition d'une journée du VLAREM

| période | nombre en 2007 | | | nombre en 2008 | | | évolution par rapport à 2007 | | |
|--------------------|----------------|---------------|---------|----------------|---------------|---------|------------------------------|---------------|--------|
| | décollages | atterrissages | total | décollages | atterrissages | total | décollages | atterrissages | total |
| jour (07h00-19h00) | 86.487 | 87.054 | 173.541 | 87.071 | 86.996 | 174.067 | 0,7% | -0,1% | 0,3% |
| soir (19h00-23h00) | 28.533 | 28.746 | 57.279 | 28.393 | 29.360 | 57.753 | -0,5% | 2,1% | 0,8% |
| nuit (23h00-07h00) | 17.165 | 16.379 | 33.544 | 13.926 | 13.049 | 26.975 | -18,9% | -20,3% | -19,6% |
| 23h00-06h00 | 16.069 | 9.031 | 25.100 | 12.444 | 5.449 | 17.893 | -22,6% | -39,7% | -28,7% |
| 06h00-07h00 | 1.096 | 7.348 | 8.444 | 1.482 | 7.600 | 9.082 | 35,2% | 3,4% | 7,6% |

4.1.2 Autres évolutions importantes

Outre le nombre de vols, il y a un nombre supplémentaire de paramètres qui déterminent l'étendue et l'emplacement des contours de bruit parmi lesquels l'utilisation des pistes et des routes, les

procédures de vol et la flotte utilisée. Les principales modifications qui sont intervenues en 2008 sont résumées ci-dessous.

Changements de flotte

Malgré le démantèlement du hub européen de DHL Bruxelles en un hub régional le 1 mai 2008, la flotte qui opère durant la période de nuit opérationnelle (23h00-06h00) à Brussels Airport en 2008 reste toujours relativement spécifique. Ainsi, plus de 35% de tous les mouvements sont encore effectués avec des types d'avions reprenant le code OIAC B752 et A30B.

En ce qui concerne les mouvements de départ durant cette période, ce rapport s'élève même à 57%. Le rapport mutuel de l'utilisation de ces deux types d'appareils semblait à peu près égal en 2008 et en 2007 (59% B752 en 2008 par rapport à 61% en 2007).

En ce qui concerne la période de jour opérationnelle, ce qui frappe surtout c'est la forte hausse du nombre d'appareils avec un MTOW de plus de 136 tonnes (heavy's). Après une augmentation de 15% en 2007, ce chiffre a encore augmenté de 21% en 2008. Les principaux types d'avions dans ce groupe sont (entre parenthèses l'augmentation du nombre de mouvements par rapport à 2007) : B763 (-14%), A332 (+211%), B744 (+24%), B742 (+21%), B77W (nouveau), A333 (+12%) et MD11 (+13%).

En ce qui concerne les types d'avions en dessous des 136 tonnes durant la période de jour opérationnelle, les principales modifications apparaissent pour les types d'appareils avec un code OIAC : A319 (+5%), A320 (16%), B462 (-55%), B733 (+9%), B737 (+48%), B738 (+16%), CRJ2 (-10%), E135 (-14%), E145 (+56%), F50 (-14%) et MD82 (-20%). Globalement, un léger glissement du nombre de vols avec des avions passagers plus petits vers des vols avec des avions passagers moyens peut être constaté surtout par la diminution du nombre de vols B462 et l'augmentation des vols A320 et du groupe B73X.

Modification de l'utilisation des pistes et des routes

L'utilisation préférentielle des pistes selon le plan de dispersion tel qu'il était utilisé à la fin 2007 n'a pas changé en 2008. Cette utilisation préférentielle pour les mouvements de et vers Brussels Airport pour l'année 2008 est reprise dans le schéma ci-dessous.

Tableau 2 Utilisation préférentielle des pistes - plan de dispersion 2008 (heure locale) (source : AIP 18/12/2008)

| | | Jour | | Nuit | |
|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 06 :00 à 16 :59 | 17 :00 à 22 :59 | 22 :59 à 02 :59 | 03 :00 à 05 :59 |
| Lun, 06 :00 - Mar, 05 :59 | Départ | 25R | | 20 | 07R / 07L |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25R/25L | 20 |
| Mar, 06 :00 - Mer, 05 :59 | Départ | 25R | | 25R / 20 | |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25L / 25R | |
| Mer, 06 :00 - Jeu, 05 :59 | Départ | 25R | | 25R | 07R / 07L |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25R / 25L | 20 |
| Jeu, 06 :00 - Ven, 05 :59 | Départ | 25R | | 25R / 20 | |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25R / 25L | |
| Ven, 06 :00 - Sam, 05 :59 | Départ | 25R | | 20 | 07R / 07L |
| | Atterrissage | 25R / 25L | | 25R / 25L | 20 |
| Sam, 06 :00 Dim, 05 :59 | Départ | 25R | | 25L | |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25R | |
| Dim, 06 :00 - Lun, 05 :59 | Départ | 20 | 25R | 25R / 20 | |
| | Atterrissage | 25R/25L | | 25R/25L | |

En 2008, l'utilisation préférentielle des pistes a été changée par notam presque chaque semaine le samedi entre 15h00 et 23h00 sur décision du Ministre de la Mobilité selon laquelle durant cette période, les départs vers l'est décollaient de préférence de la piste 20. Les autres mouvements de départ partaient bien de la piste 25R.

En ce qui concerne les routes de vol (SID), il n'y a pas eu de changement en 2008.

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

Le logiciel INM permet de calculer plusieurs paramètres acoustiques à un endroit donné autour de l'aéroport. En effectuant ce calcul aux endroits des points de mesure du 'Noise Monitoring System', il est possible de vérifier dans quelle mesure les valeurs calculées correspondent aux valeurs enregistrées par le système de mesure. Cette comparaison est effectuée pour les paramètres $L_{Aeq, 24h}$, L_{night} et L_{den} .

Les valeurs calculées sont comparées aux valeurs des événements mesurés et corrélés. Seuls les paramètres acoustiques d'un événement sont enregistrés par le réseau de mesure. Afin de sélectionner les événements liés aux avions, le NMS procède automatiquement à une fusion des données de vols et des données radar et les événements sont corrélés dans la mesure du possible avec un survol.

Le système de corrélation n'est pas tout à fait parfait et des événements sont régulièrement attribués à tort au trafic de survol et inversement. Afin de minimiser la contribution de ces événements dans la comparaison, seuls les événements de moins de 75 secondes sont pris en compte.

Les tableaux ci-dessous comparent les valeurs calculées à hauteur des différents points de mesure et les valeurs qui peuvent être calculées sur la base des événements corrélés pour les paramètres $L_{Aeq, 24h}$, L_{night} et L_{den} . Outre les points de mesure de The Brussels Airport Company, les résultats des points de mesure LNE (NMT 40 et plus) et BIM/IBGE (NMT 30-1 et NMT 31-1) sont également repris dans la comparaison.

Les points de mesure NMT 1-1, NMT 3-2, NMT 15-3 et NMT 23-1 sont situés sur le terrain de l'aéroport et/ou dans les environs immédiats du réseau de pistes et des installations aéroportuaires. Les événements sonores corrélés aux vols comprennent aussi bien des contributions de bruit au sol que de survol, ou une combinaison des deux. L'association avec des mouvements de vol spécifiques n'est pas non plus toujours fiable pour ces points de mesure. Voilà pourquoi les valeurs mesurées de ces points de mesure sont moins pertinentes pour l'évaluation des émissions sonores liées aux survols d'avions.

Tableau 3 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre $L_{Aeq, 24h}$

| | | $L_{Aeq, 24h}$ [dB] | | |
|-----------|---------------------|---------------------|------|---------|
| | | INM | NMS | INM-NMS |
| NMT01-1 | STEENOKKERZEEL | 64,4 | 61,1 | 3,3 |
| NMT02-2 | KORTENBERG | 69,4 | 69,1 | 0,3 |
| NMT03-2 | HUMELGEM-Airside | 63,7 | 65,0 | -1,3 |
| NMT04-1 | NOSSEGEM | 63,4 | 64,7 | -1,3 |
| NMT06-1 | EVERE | 50,2 | 51,6 | -1,4 |
| NMT07-1 | STERREBEEK | 49,6 | 51,0 | -1,4 |
| NMT08-1 | KAMPENHOUT | 54,3 | 54,8 | -0,5 |
| NMT09-2 | PERK | 48,4 | 45,0 | 3,4 |
| NMT10-1 | NEDER-OVER-HEEMBEEK | 54,1 | 54,9 | -0,8 |
| NMT11-2 | WOLUWE-SAINT-PIERRE | 51,2 | 51,6 | -0,4 |
| NMT12-1 | DUISBURG | 47,2 | 42,9 | 4,3 |
| NMT13-1 | GRIMBERGEN | 45,4 | 40,7 | 4,7 |
| NMT14-1 | WEMMEL | 47,4 | 46,9 | 0,5 |
| NMT15-3 | ZAVENTEM | 56,1 | 52,6 | 3,5 |
| NMT16-2 | VELTEM | 57,5 | 57,3 | 0,2 |
| NMT19-3 | VILVOORDE | 51,9 | 51,1 | 0,8 |
| NMT20-2 | MACHELEN | 53,8 | 51,8 | 2,0 |
| NMT21-1 | STROMBEEK-BEVER | 50,5 | 51,6 | -1,1 |
| NMT23-1 | STEENOKKERZEEL | 67,7 | 64,9 | 2,8 |
| NMT24-1 | KRAAINEM | 53,2 | 53,1 | 0,1 |
| NMT26-2 | BRUXELLES | 47,9 | 48,2 | -0,3 |
| NMT30-1* | HAREN | 59,1 | 60,5 | -1,4 |
| NMT31-1* | EVERE | 50,3 | 52,7 | -2,4 |
| NMT40-1** | KONINGSLO | 51,8 | 52,7 | -0,9 |
| NMT41-1** | GRIMBERGEN | 47,0 | 47,9 | -0,9 |
| NMT42-1** | DIEGEM | 64,8 | 65,2 | -0,4 |
| NMT43-1** | ERPS-KWERPS | 55,8 | 56,5 | -0,7 |
| NMT44-1** | TERVUREN | 48,5 | 49,4 | -0,9 |
| NMT45-1** | MEISE | 44,7 | 45,2 | -0,5 |
| NMT46-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 54,8 | 55,5 | -0,7 |
| NMT47-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 50,3 | 51,7 | -1,4 |
| NMT48-2** | BERTEM | 44,4 | 45,3 | -0,9 |

* données de bruit de l'IBGE corrélées 'off-line' par le NMS

** données de bruit du LNE corrélées 'off-line' par le NMS

La comparaison entre les calculs et les mesurages sur base du LAeq,24h démontre que la différence entre la valeur calculée et la valeur mesurée reste limitée à 2 dB(A) pour la grande majorité des postes de mesure. Pour plus de la moitié des postes de mesure, cette différence est même limitée à moins de 1 dB(A).

Certaines aberrances sont frappantes là où le modèle calcule nettement plus que les mesures effectives des événements de bruit (principalement NMT 12-1 Duisburg et 13-1 Grimbergen). Nous sommes convaincus que pour ces postes de mesures, les niveaux de pression acoustique provoqués par un survol sont comparables au niveau du trigger du poste de mesures. Une partie de ces événements de bruit n'est donc pas enregistrée étant donné que le niveau du trigger n'est pas dépassé pendant plus de 10s ou n'est même pas dépassé du tout.

Tableau 4 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{night}

| | | L_{night} [dB] | | |
|-----------|---------------------|------------------|------|---------|
| | | INM | NMS | INM-NMS |
| NMT01-1 | STEENOKKERZEEL | 64,0 | 60,2 | 3,8 |
| NMT02-2 | KORTENBERG | 64,3 | 64,5 | -0,2 |
| NMT03-2 | HUMELGEM-Airside | 57,9 | 60,3 | -2,4 |
| NMT04-1 | NOSSEGEM | 58,5 | 61,2 | -2,7 |
| NMT06-1 | EVERE | 44,2 | 47,0 | -2,8 |
| NMT07-1 | STERREBEEK | 46,4 | 50,3 | -3,9 |
| NMT08-1 | KAMPENHOUT | 52,2 | 53,6 | -1,4 |
| NMT09-2 | PERK | 43,5 | 41,9 | 1,6 |
| NMT10-1 | NEDER-OVER-HEEMBEEK | 49,1 | 51,9 | -2,8 |
| NMT11-2 | WOLUWE-SAINT-PIERRE | 45,6 | 46,9 | -1,3 |
| NMT12-1 | DUISBURG | 42,7 | 41,4 | 1,3 |
| NMT13-1 | GRIMBERGEN | 38,0 | 29,2 | 8,8 |
| NMT14-1 | WEMMEL | 42,4 | 41,9 | 0,5 |
| NMT15-3 | ZAVENTEM | 51,5 | 50,6 | 0,9 |
| NMT16-2 | VELTEM | 52,6 | 52,8 | -0,2 |
| NMT19-3 | VILVOORDE | 45,9 | 47,6 | -1,7 |
| NMT20-2 | MACHELEN | 48,2 | 47,8 | 0,4 |
| NMT21-1 | STROMBEEK-BEVER | 45,9 | 48,5 | -2,6 |
| NMT23-1 | STEENOKKERZEEL | 65,6 | 64,4 | 1,2 |
| NMT24-1 | KRAAINEM | 47,2 | 48,0 | -0,8 |
| NMT26-2 | BRUXELLES | 38,0 | 37,9 | 0,1 |
| NMT30-1* | HAREN | 50,9 | 55,0 | -4,1 |
| NMT31-1* | EVERE | 44,3 | 48,3 | -4,0 |
| NMT40-1** | KONINGSLO | 47,3 | 49,6 | -2,3 |
| NMT41-1** | GRIMBERGEN | 42,6 | 44,8 | -2,2 |
| NMT42-1** | DIEGEM | 58,0 | 60,8 | -2,8 |
| NMT43-1** | ERPS-KWERPS | 50,0 | 51,5 | -1,5 |
| NMT44-1** | TERVUREN | 44,6 | 47,7 | -3,1 |
| NMT45-1** | MEISE | 39,4 | 40,4 | -1,0 |
| NMT46-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 48,9 | 50,4 | -1,5 |
| NMT47-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 45,8 | 48,9 | -3,1 |
| NMT48-2** | BERTEM | 37,1 | 39,1 | -2,0 |

* données de bruit de l'IBGE corrélées 'off-line' par le NMS

** données de bruit du LNE corrélées 'off-line' par le NMS

La conformité entre les mesurages et les calculs est beaucoup moindre pour le paramètre L_{night} , mais une conformité légèrement meilleure que pour l'année 2007 est retrouvée pour la plupart des postes de mesure. Cette plus mauvaise conformité pour les contours L_{night} est une conséquence de la flotte de nuit opérant à Brussels Airport et de laquelle le type d'appareil le plus utilisé dans le modèle INM (B757) est moins bruyant que l'appareil utilisé par l'opérateur. Etant donné que ce type d'appareil est moins présent dans la flotte de nuit de 2008 en comparaison avec 2007, les conformités entre mesurages et calculs se sont aussi améliorées.

Ces observations se traduisent naturellement dans le paramètre L_{den} pour lequel durant la période de nuit un facteur de pondération 10 est pris en compte.

Tableau 5 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{den}

| | | L_{den} [dB] | | |
|-----------|---------------------|----------------|------|---------|
| | | INM | NMS | INM-NMS |
| NMT01-1 | STEENOKKERZEEL | 70,5 | 66,9 | 3,6 |
| NMT02-2 | KORTENBERG | 73,1 | 73,0 | 0,1 |
| NMT03-2 | HUMELGEM-Airside | 67,2 | 68,9 | -1,7 |
| NMT04-1 | NOSSEGEM | 67,2 | 69,0 | -1,8 |
| NMT06-1 | EVERE | 53,7 | 55,6 | -1,9 |
| NMT07-1 | STERREBEEK | 54,0 | 56,8 | -2,8 |
| NMT08-1 | KAMPENHOUT | 59,3 | 60,3 | -1,1 |
| NMT09-2 | PERK | 52,3 | 49,7 | 2,6 |
| NMT10-1 | NEDER-OVER-HEEMBEEK | 57,8 | 59,4 | -1,6 |
| NMT11-2 | WOLUWE-SAINT-PIERRE | 54,9 | 55,5 | -0,7 |
| NMT12-1 | DUISBURG | 51,2 | 48,3 | 2,9 |
| NMT13-1 | GRIMBERGEN | 48,6 | 43,5 | 5,1 |
| NMT14-1 | WEMMEL | 51,0 | 50,2 | 0,7 |
| NMT15-3 | ZAVENTEM | 59,9 | 57,6 | 2,4 |
| NMT16-2 | VELTEM | 61,4 | 61,3 | 0,1 |
| NMT19-3 | VILVOORDE | 55,5 | 55,6 | -0,1 |
| NMT20-2 | MACHELEN | 57,1 | 56,2 | 0,9 |
| NMT21-1 | STROMBEEK-BEVER | 54,3 | 56,0 | -1,7 |
| NMT23-1 | STEENOKKERZEEL | 72,7 | 70,9 | 1,8 |
| NMT24-1 | KRAAINEM | 56,7 | 56,9 | -0,2 |
| NMT26-2 | BRUXELLES | 50,8 | 51,1 | -0,4 |
| NMT30-1* | HAREN | 62,0 | 64,1 | -2,1 |
| NMT31-1* | EVERE | 53,9 | 56,8 | -3,0 |
| NMT40-1** | KONINGSLO | 55,7 | 57,1 | -1,5 |
| NMT41-1** | GRIMBERGEN | 51,0 | 52,5 | -1,4 |
| NMT42-1** | DIEGEM | 68,1 | 69,2 | -1,1 |
| NMT43-1** | ERPS-KWERPS | 59,3 | 60,3 | -0,9 |
| NMT44-1** | TERVUREN | 52,7 | 54,6 | -1,9 |
| NMT45-1** | MEISE | 48,1 | 48,6 | -0,5 |
| NMT46-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 58,3 | 59,3 | -0,9 |
| NMT47-2** | WEZEMBEEK-OPPEM | 54,2 | 56,3 | -2,1 |
| NMT48-2** | BERTEM | 47,5 | 48,7 | -1,2 |

* données de bruit de l'IBGE corrélées 'off-line' par le NMS

** données de bruit du LNE corrélées 'off-line' par le NMS

4.3 Evolution de l'événement $L_{Aeq, 24h}$

L'illustration ci-après montre l'évolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ sur la base des mesures de bruit pendant toute l'année entre 1990 et 2008. Ces niveaux $L_{Aeq, 24h}$ sont, d'une part, reproduits sur la base de tous les événements de bruit (bâtons non remplis) et d'autre part, à partir de l'an 2000, aussi sur la base des événements de bruit reliés à un mouvement d'avion (bâtons rouges).

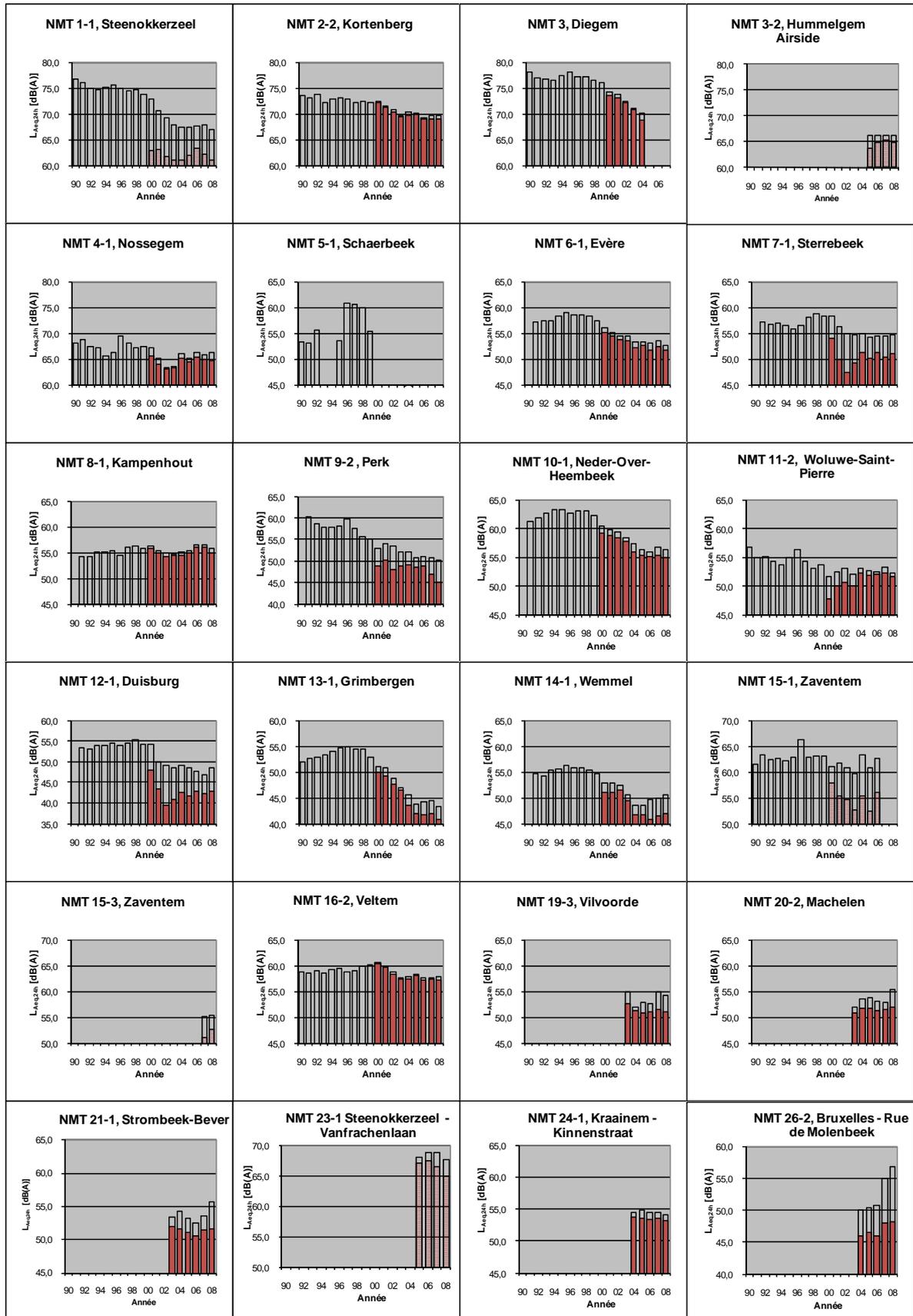
La détermination des niveaux $L_{Aeq, 24h}$ sur la base de tous les événements de bruit a été effectuée à partir des moyennes logarithmiques des valeurs $L_{Aeq, 24h}$ enregistrées à hauteur des points de mesure. Des aberrances situées dans ces nuées de données pèsent fortement dans les moyennes logarithmiques et ne sont dès lors pas prises en compte. Les aberrances sont définies comme les valeurs qui s'éloignent de plus de 3 déviations standard de la moyenne arithmétique (des valeurs dB(A) !). Ces aberrances sont provoquées lors du calibrage et des tests des NMT ou par le vent en cas de conditions météorologiques tempétueuses.

La détermination du niveau $L_{Aeq, 24h}$ lié aux avions a été effectuée sur la base d'une procédure de couplage off-line pour les données antérieures au 30/04/2004 et de la procédure de corrélation du nouveau B&K NMS pour les données postérieures au 30/04/2004.

Pour les postes de mesure NMT 2-2, NMT 9-2, NMT 11-2, NMT 16-2, NMT 19-3, NMT 20-2 et NMT 26-2, les données enregistrées aux endroits précédents sont également reprises dans le même graphique étant donné que le petit déplacement du poste de mesure n'influence pas les niveaux de bruit enregistrés.

Les valeurs pour le niveau $L_{Aeq, 24h}$ lié aux avions pour les points de mesure NMT 1-1, NMT 3-2, NMT 15-1, NMT 15-3 et NMT 23-1 sont, pour les raisons invoquées au point 4.2, moins pertinentes pour l'évaluation des émissions sonores provoquées par les survols des avions. Ces valeurs sont dès lors représentées par une couleur plus claire sur le graphique.

Figure 6 Evolution du niveau $L_{Aeq,24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company



4.4 Discussion des contours de bruit et des tableaux

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) sont repris en annexe 6 et annexe 7.

Via une projection des contours de bruit calculés sur des cartes topographiques et démographiques, la surface des contours respectifs d'une part et le nombre d'habitants dans les contours d'autre part, sont définis dans un système GIS. Comme déjà indiqué plus haut, on a opté dans ce rapport pour déterminer le nombre d'habitants par zone de contour sur base des données de population les plus récentes notamment celles de janvier 2007. Les résultats détaillés de ces calculs par commune peuvent être retrouvés en annexe 4.

L'annexe 5 contient l'évolution de la surface par zone de contour et le nombre d'habitants à l'intérieur des diverses zones de contour.

Pour les paramètres L_{den} et L_{night} , ces données sont disponibles jusqu'en 2000¹⁰. Pour les autres paramètres, il y a moins de données historiques disponibles. Tous les résultats sont calculés avec l'INM version 6.0c. En annexe 8, les contours de 2007 et 2008 sont imprimés ensemble sur une carte démographique pour comparaison.

Pour l'interprétation des résultats des calculs de contour de bruit autour d'un aéroport, l'utilisation de la piste joue un grand rôle. Pour être complet, ces données sont résumées graphiquement en Annexe 1.

4.4.1 Contours L_{day}

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 07h00 à 19h00 et sont rapportés de 55 dB(A) jusqu'à 75 dB(A) par paliers de 5 dB(A).

La période d'évaluation pour les contours L_{day} tombe entièrement dans la période de jour opérationnelle 06h00-23h00 comme prévu à Brussels Airport. Cela signifie que l'utilisation de la piste "Départs 25R – Atterrissages 25L/25R" est toujours préférentielle sauf le dimanche entre 07h00 et 17h00 où la configuration "Départs 20 – Atterrissages 25L/25R" est préférentielle. Au moyen de la publication hebdomadaire d'un notam, ceci est dévié systématiquement le samedi à partir de 15h00. Pour cette période, la configuration "Départs 20/25R – Atterrissages 25L/25R" est utilisée si possible où les départs vers l'est font usage de la piste 20 et les autres de la piste 25R.

Des statistiques de l'utilisation de pistes, il apparaît que la 25R a été utilisée pour près de 75% des départs en 2008 durant la période de jour. La piste 20 est la piste de départ préférentielle pour 10,4% de tous les départs.

Les contours de bruit L_{day} démontrent alors aussi clairement les lobes de départ dans le prolongement de la piste 25R et, dans une moindre mesure, dans le prolongement de la piste 20.

Bien que la piste 07R soit encore utilisée comme piste de décollage alternative pour 13,3% des décollages, il n'y a pas de bosse clairement visible pour cette période parce que le lobe de départ

chevauche le lobe d'atterrissage de la piste 25L en raison de l'altitude plus élevée de virage (en comparaison avec les routes de départ de la piste 20).

En ce qui concerne les atterrissages, les lobes d'atterrissage des pistes 25L et 25R sont visiblement les plus importants. Ces pistes représentent ensemble 83,9% de tous les atterrissages durant la période de jour. Le lobe d'atterrissage de la piste 02 est un peu plus petit mais cependant très prononcé du fait des 10,7% du trafic atterrissant. Dans une mesure très limitée, le lobe d'atterrissage de la piste 20 est également visible.

En comparaison avec 2007, le nombre de mouvements est resté à peu près égal avec 475 mouvements par période de jour en 2008. En ce qui concerne les contours de départ, les principaux changements par rapport à 2007 se situent près du contour de départ de la piste 25R pour les décollages à la verticale qui s'est rétréci (à cause d'une diminution du nombre de vols B747 de la piste 25R direction est) et près du contour de départ de la piste 20 qui s'est agrandi suite à l'évolution de l'utilisation de la piste 20 comme piste de décollage passant de 6,6% en 2007 à 10,4% en 2008.

En ce qui concerne les lobes d'atterrissage, la répartition entre les pistes 25R et 25L pour 2008 est restée à peu près identique à celle de 2007 mais avec une légère augmentation de l'utilisation de la piste 25L.

Cela se reflète aussi dans la grandeur de ces contours d'atterrissage qui a peu changé par rapport à 2007.

Du fait de la diminution du nombre d'atterrissages sur la piste 02 passant de 12,8% en 2007 à 10,7% en 2008, le contour d'atterrissage dans le prolongement de cette piste s'est aussi rétréci. Ces atterrissages sont principalement déplacés vers la piste 07L qui est utilisée pour 3,4% des atterrissages.

A travers ces évolutions, la superficie totale dans le contour de bruit L_{day} de 55 dB(A) augmente passant de 5.218 ha en 2007 à 5.370 en 2008, soit une augmentation d'environ 3%.

Malgré cette augmentation de la surface, le nombre d'habitants dans ce contour diminue de 6% passant de 39.858 en 2007 à 37.451 en 2008.

4.4.2 Contours Levening

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 19h00 à 23h00. Contrairement aux contours L_{day} , les contours $L_{evening}$ sont rapportés entre 50 dB(A) et 75 dB(A), ce qui rend apparemment les contours $L_{evening}$ plus grands sur les cartes. Cette période se situe aussi complètement dans la période de jour opérationnelle si bien que la même utilisation des pistes que pour les contours L_{day} sera plus ou moins reflétée.

Durant la période du soir, le nombre de mouvements d'avions par heure est comparable à celui de la période de jour (39,5 entre 19h00 et 23h00 par rapport à 39,6 entre 07h00 et 19h00). Le nombre de mouvements de départs par heure est légèrement plus élevé que le nombre d'atterrissages par heure (20,1 décollages contre 19,4 atterrissages). Par rapport à la période de jour, le nombre de

décollages de la piste 20 durant la période du soir diminue presque de moitié passant de 10,4% pour la période de jour à 5,8% pour la période du soir. Ces vols se déplacent surtout vers la piste 25R sur des routes virant à l'est. Ce déplacement est aussi visible dans les contours de bruit où le lobe de départ de la piste 20 s'est rétréci et où celui de la piste 25R avec un virage vers l'est a augmenté (par rapport aux contours de bruit L_{day}).

Etant donné que le nombre de mouvements sur le parcours de la piste 25R qui décollent en ligne droite jusqu'à une altitude de 4000 pieds (appareils quadrimoteurs lourds) durant la période du soir est relativement plus élevé que durant la période de jour, le lobe de départ dans l'axe de la piste 25R est aussi plus grand pour la période du soir que pour la période de jour. Bien que le nombre de mouvements de la piste 25R avec virage vers le nord soit égal durant la période du soir et la période de jour, le lobe de départs correspondant est plus grand durant la période de jour que celle du soir. Ceci est à imputer à la composition de la flotte où pour ces routes durant la période du soir, des appareils relativement plus petits sont impliqués pour la période de jour. En ce qui concerne les atterrissages, il y a relativement plus d'atterrissages durant la période du soir sur la piste 25L que sur la piste 25R durant la période de jour.

Ce déplacement est également visible dans la forme des contours de bruit.

Par rapport à l'année 2007, le nombre de mouvements par période du soir demeurait à peu près égal (156,9 en 2007 contre 157,8 en 2008).

Tout comme pour les contours L_{day} , les déplacements les plus importants se dessinent dans les zones de départ lors de départs en ligne droite de la piste 25R (devenue plus grande par l'augmentation du nombre heavy's sur la route SOP 3D) et près du lobe de départ de la piste 20 qui s'est aussi agrandi suite à l'augmentation de l'utilisation de cette piste comme piste de décollage (2,5% de décollages en 2007 contre 5,8% des décollages en 2008).

La superficie totale dans le contour de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) a augmenté, passant de 11.740 ha en 2007 à 12.843 en 2008, soit une augmentation d'environ 9%. Etant donné qu'une partie de cette extension se trouve sur des territoires relativement très peuplés, le nombre d'habitants a augmenté d'environ 14% passant de 200.096 en 2007 à 227.898 en 2008.

4.4.3 Contours Lnight

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 23h00 à 07h00 et sont rapportés entre 45 dB(A) et 70 dB(A).

La période d'évaluation des contours L_{night} ne correspond pas entièrement à l'emploi du temps opérationnel à Brussels Airport. La période de nuit opérationnelle s'applique entre 23h00 et 06h00. La période entre 06h00 et 07h00 est la période de jour opérationnelle de sorte que les jours de la semaine et les samedis, la configuration "Décollages 25R – Atterrissages 25L/25R" est préférentielle et les dimanches, la configuration "Décollages 20 – Atterrissages 25L/25R". Au cours de la période de nuit opérationnelle, l'utilisation des pistes est plus variée.

Entre autres, à côté des configurations de pistes qui sont aussi utilisées durant la période de jour, pendant les 3 "split-nights", la configuration "Décollages 07R/07L – Atterrissages 20" est utilisée

préférentiellement entre 03h00 et 06h00. Plus spécifiquement à l'utilisation des routes, durant la période de nuit opérationnelle, aucun décollage n'est effectué de la piste 25R selon le court virage à gauche vers le sud. Ces vols de la piste 25R suivent par contre une route avec un virage à droite (cfr. route périphérique CIV1C). Les avions plus petits en direction de la balise de Chièvres qui décollent de la piste 25R utilisent la route de canal (CIV7D) durant la période de nuit opérationnelle.

Par la prise en compte de l'heure entre 06h00 et 07h00 dans le paramètre L_{night} , 71,6% de tous les décollages dans cette période d'évaluation s'effectuent de la piste 25R (plus de la moitié des décollages entre 23h00 et 07h00 est en effet effectuée entre 06h00 et 07h00). Pour la période de nuit opérationnelle (23h00-06h00), il est de 56%. Les autres décollages sont alors principalement effectués au départ des pistes 20 (26%), 07R (9%), et 07L (6%). Pour la période 06h00-07h00, 83% des décollages sont effectués de la piste 25R. Bien que les routes avec un virage court vers le sud de la piste 25R ne soient pas utilisées durant la période de nuit opérationnelle, un lobe de départ comparable en grandeur au lobe de départ de la piste 25R direction nord se dessine clairement pour les contours de bruit L_{night} direction sud (à la suite des décollages entre 06h00 et 07h00).

Ensuite, un lobe de départ se dessine aussi clairement dans le prolongement de la piste 20 (17,4% de tous les décollages).

Suite aux décollages de la piste 07 (7% de tous les décollages), presque aucune bosse n'est visible sur le contour d'atterrissage de la piste 25L. En ce qui concerne les atterrissages, la partie majeure se fait sur les pistes 25R et 25L (ensemble 87%) dans laquelle contrairement aux périodes de jour et du soir, pratiquement autant d'avions atterrissent aussi bien sur la piste 25R que 25L. Ensuite, il y a encore des contours d'atterrissage clairement visibles dans le prolongement de la piste 02 (7,3% des atterrissages) et dans le prolongement de la piste 20 (4,5% des atterrissages).

A cause du démantèlement progressif de DHL Bruxelles vers un hub régional depuis mai 2008, le nombre total de mouvements durant la période de nuit 23h00-07h00 pour l'année 2008 a diminué d'environ 20% par rapport à 2007 aussi bien pour les décollages que pour les atterrissages. De ce fait, globalement, les contours de bruit L_{night} ont sensiblement diminué. Ceci est surtout visible pour ce qui concerne le lobe de départ de la piste 25R direction nord, le lobe de décollage de la piste 20 et les atterrissages sur la piste 25R. Seul le lobe d'atterrissage dans le prolongement de la piste 25L s'est agrandi par rapport à 2007 suite à l'accroissement de l'utilisation de la piste 25L comme piste d'atterrissage passant de 30,3% en 2007 à 43,2% en 2008.

Résultat, la superficie dans le contour de bruit L_{night} de 45dB(A) diminue d'environ 15% passant de 12.575 ha en 2007 à 10.643 ha en 2008. Le nombre d'habitants dans ce contour de bruit diminue de 26% passant de 140.160 en 2007 à 104.132 en 2008.

4.4.4 Contours L_{den} (jour 07h-19h, soir 19h-23h, nuit 23h-07h)

La grandeur L_{den} regroupe les paramètres L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} , résultant en un niveau équivalent pondéré A sur la période complète de 24 heures mais où cependant un facteur 3,16 (ou + 5dB) pour les vols du soir et un facteur 10 (ou + 10dB) pour les vols de nuit est pris en compte. Ces contours sont rapportés entre 55 dB(A) et 75 dB(A).

Etant donné qu'il s'agit d'une opération purement arithmétique, les observations évoquées dans les paragraphes précédents pour les contours L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} se retrouvent à nouveau dans les contours de bruit L_{den} .

Suite à la diminution des contours de bruit L_{night} , les lobes de départ de la piste 25R dans les 3 directions ont rétréci en 2008 en comparaison avec 2007. Par l'augmentation de l'utilisation de la piste 20 durant la période de jour et du soir, le lobe de décollage dans le prolongement de la piste 20 s'est légèrement agrandi malgré la diminution des contours L_{night} .

En ce qui concerne les atterrissages, ce qui ressort particulièrement, c'est le fort rétrécissement du lobe d'atterrissage de la piste 25R là où celui de la piste 25L s'est agrandi. Le lobe d'atterrissage de la piste 02 a aussi légèrement diminué.

La superficie totale dans le 55 dB(A) a diminué d'environ 5% passant de 9.007 ha en 2007 à 8.512 ha en 2008. De ce fait, le nombre d'habitants de cette zone diminuait de 11% passant de 95.805 en 2007 à 85.737 en 2008.

4.4.5 Contours Fréq.70, jour (jour 07-23h)

Les contours Fréq.70,jour sont calculés sur une période d'évaluation qui comprend les périodes d'évaluation L_{day} et $L_{evening}$ ensemble. Les constatations qui ont été discutées ci-dessus pour ces paramètres reviennent donc aussi dans une certaine mesure dans les contours fréq.70,jour.

Par rapport à 2007, l'évolution des contours de bruit fréq.70,jour est très limitée. Dans les zones de départ, ce qui frappe ici aussi (particulièrement pour le contour de fréquence de 10x au-dessus de 70 dB(A)), c'est l'agrandissement du lobe de départ de la piste 20 suite à l'augmentation de l'utilisation de cette piste comme piste de décollage. Pour le lobe de départ de la piste 25R en direction de la balise DENUT aussi, une légère augmentation est visible pour les contours extérieurs due à une augmentation du nombre de mouvements sur cette route.

En ce qui concerne les atterrissages, ce qui ressort principalement, c'est la disparition d'une bosse d'atterrissage sur les 2 contours extérieurs suite aux atterrissages sur la piste 07L puisqu'en 2008, environ 3% des atterrissages ont été effectués sur cette piste. Les autres contours d'atterrissage n'ont été que très peu modifiés, en accord avec l'évolution de l'utilisation des pistes.

La surface totale du contour 5x au-dessus de 70 dB(A) a augmenté de 4% passant de 17.138 ha en 2007 à 17.807 ha en 2008. De ce fait, le nombre d'habitants a augmenté de 6% passant de 309.876 en 2007 à 328.155 en 2008.

4.4.6 Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h)

Les contours fréq.70, nuit sont calculés sur la même période d'évaluation que les contours de bruit L_{night} . Ici aussi nous voyons par la diminution du nombre de mouvements durant cette période, une diminution générale des contours de bruit par rapport à l'année 2007.

En ce qui concerne les décollages, ceci est surtout visible pour les décollages de la piste 25R direction nord, les décollages de la piste 20 et ceux de la piste 07R. Le lobe de décollages de la piste 25R est

resté tout aussi grand étant donné que celui-ci est déterminé par les mouvements de départs entre 06h et 07h.

Pour les atterrissages, cette diminution n'est pas particulièrement visible sur le contour extérieur (1x au-dessus de 70 dB(A)), mais d'autant plus prononcé sur les contours d'une fréquence plus élevée. Ainsi par exemple, le contour de bruit fréq.70, nuit de 20x au-dessus de 70 dB(A) dans le prolongement de la piste 25R a complètement disparu.

La surface totale dans le contour 1x au-dessus de 70 dB(A) a diminué de 15% passant de 17.595 ha en 2007 à 14.952 ha en 2008. De ce fait, le nombre d'habitants a diminué de 20% passant de 280.461 en 2007 à 223.997 en 2008.

4.4.7 Contours fréq.60,jour (jour 07-23h)

Vu le petit angle dans le profil vertical et la faible dispersion du trafic aérien à l'atterrissage en comparaison avec le trafic aérien au décollage, les contours de fréquence de 60 dB(A) dans les zones d'atterrissage s'éloignent rapidement de l'aéroport.

En conséquence, il n'est seulement possible de définir ces contours de fréquence qu'à partir de contours 50x au-dessus de 60 dB(A) par lesquels dans la forme des contours, l'utilisation de la piste principale est visualisée : atterrissages sur les pistes 25R et 25L, décollages depuis la piste 25R avec virage vers le nord d'une part et avec un virage vers l'est d'autre part. Du fait de la forte concentration aérienne des décollages de la piste 25R et 20 vers l'est en direction de la balise d'Huldenberg, le contour 50x au-dessus de 60 dB(A) pour ces décollages s'étend plus loin que pour le virage de la piste 25R vers le nord.

En comparaison avec 2007, les déplacements des contours de bruit dans les zones de décollage sont très limités en 2008. En ce qui concerne les atterrissages, ce qui frappe particulièrement, conformément à l'utilisation des pistes, c'est la diminution de la bosse d'atterrissage de la piste 25R là où celle de la piste 25L s'est agrandie. Le contour d'atterrissage de la piste 02 s'est également réduit à cause de la diminution du nombre d'atterrissages sur cette piste.

La superficie totale dans le contour de 50x au-dessus de 60 dB(A) durant la période de jour a légèrement diminué d'environ 1% passant de 17.431 ha en 2007 à 17.302 ha en 2008. Le nombre d'habitants dans cette ligne de contour est resté status quo : 229.308 en 2007 contre 229.795 en 2008.

4.4.8 Contours fréq.60,nuit (nuit 23-07h)

Pour les mêmes raisons que pour les contours fréq.60,jour, les contours fréq.60,nuit ne peuvent être calculés que pour une fréquence relativement élevée (la fréquence la plus basse est 10x au-dessus de 60 dB(A)). En conséquence, une image de l'utilisation de la piste principale durant la période de nuit est également donnée pour ces contours : atterrissages sur la 25R et 25L, décollages de la piste 25R avec virage vers le nord ou de la piste 20 avec virage vers l'est.

Pour ces contours, les mêmes évolutions que pour les contours de bruit L_{night} par rapport à 2007 peuvent être constatées : une diminution des contours de bruit dans la zone de décollages de la piste

25R en direction du nord et de la piste 20 là où ceux des décollages de la piste 25R en direction du sud sont restés à peu près de la même grandeur.

En ce qui concerne les atterrissages, on remarque ici aussi l'augmentation du lobe d'atterrissage de la piste 25L là où celui de la piste 25R a fortement diminué.

La surface totale dans le contour de 10x au-dessus de 60 dB(A) a diminué de 18% passant de 13.386 ha en 2008 par rapport à 16.396 ha en 2007. Le nombre d'habitants a diminué de 30% passant de 170.011 en 2007 à 119.792 en 2008.

4.5 Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur base des contours L_{den}

Le nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune est défini sur base de la relation dose-effet reprise dans le VLAREM (voir 2.2.).

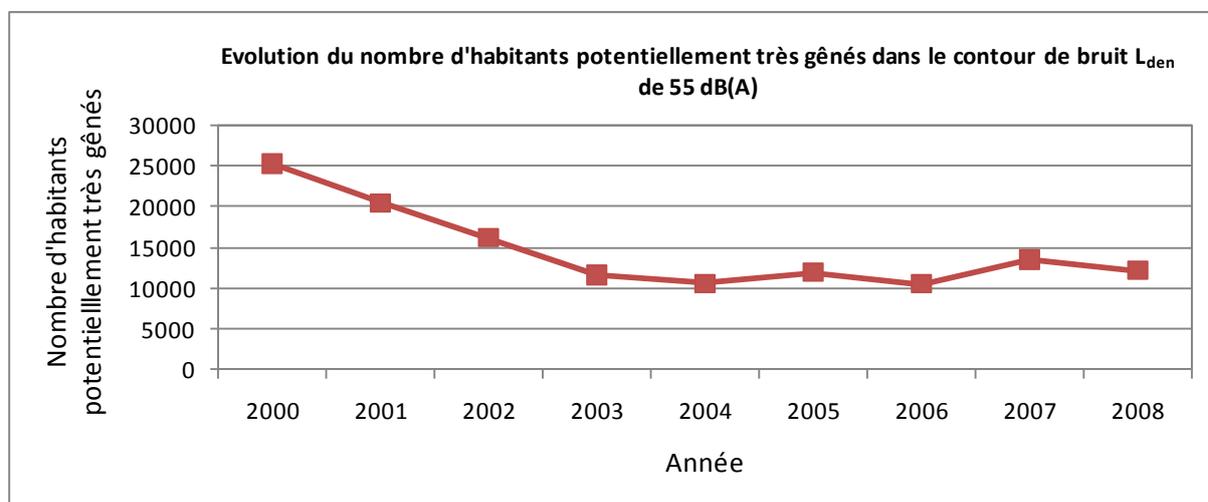
Pour l'année 2008, le nombre total d'habitants potentiellement très gênés dans le contour L_{den} de 55dB(A) s'élève à 12.159. Après l'augmentation en 2007 (13.463 habitants potentiellement très gênés) par rapport à 2006 (10.482), cela signifie une diminution d'environ 10% par rapport à 2007. Cette diminution du nombre d'habitants potentiellement très gênés est bien entendu liée à la diminution du nombre d'habitants dans les contours L_{den} .

Un aperçu par commune est reproduit au Tableau 6. Les chiffres imprimés en italique (année 2000 à 2004) n'étaient pas publiés dans les rapports de contours précédents mais ont été calculés dans le cadre de ce rapport pour pouvoir reproduire une évolution à plus long terme. Une représentation graphique est reproduite à la Figure 7.

Les données détaillées à ce sujet sont reprises à l'Annexe 4.3.

Tableau 6 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)

| Jaar | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| INM versie | 6.0c |
| Bevolkingsgeg. | 1jan'00 | 1jan'01 | 1jan'01 | 1jan'01 | 1jan'02 | 1jan'03 | 1jan'03 | 1jan'06 | 1jan'07 |
| Bruxelles | 1.607 | 1.663 | 1.809 | 1.110 | 880 | 952 | 867 | 1.114 | 996 |
| Evere | 2.299 | 3.220 | 1.812 | 2.078 | 1.191 | 1.981 | 1.680 | 2.118 | 2.024 |
| Grimbergen | 2.418 | 2.434 | 2.192 | 477 | 70 | 0 | 0 | 287 | 22 |
| Haacht | 71 | 50 | 43 | 39 | 38 | 40 | 52 | 60 | 41 |
| Herent | 167 | 154 | 139 | 120 | 123 | 114 | 74 | 114 | 132 |
| Huldenberg | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kampenhout | 434 | 392 | 381 | 371 | 356 | 431 | 521 | 502 | 411 |
| Kortenberg | 581 | 580 | 541 | 452 | 564 | 467 | 420 | 480 | 482 |
| Kraainem | 1.060 | 193 | 188 | 137 | 447 | 447 | 376 | 552 | 454 |
| Leuven | 61 | 44 | 32 | 15 | 17 | 10 | 0 | 7 | 17 |
| Machelen | 3.246 | 3.212 | 3.015 | 2.226 | 2.121 | 2.176 | 2.093 | 2.357 | 2.292 |
| Meise | 265 | 465 | 341 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Overijse | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rotselaar | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schaerbeek | 925 | 765 | 516 | 971 | 136 | 852 | 202 | 659 | 436 |
| Woluwe-Saint-Lambert | 596 | 44 | 3 | 8 | 0 | 173 | 1 | 277 | 214 |
| Woluwe-Saint-Pierre | 105 | 0 | 0 | 0 | 139 | 136 | 100 | 179 | 93 |
| Steenokkerzeel | 1.648 | 1.495 | 1.372 | 1.093 | 1.206 | 1.215 | 1.285 | 1.321 | 1.249 |
| Tervuren | 1.121 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vilvoorde | 2.088 | 2.054 | 1.903 | 882 | 665 | 623 | 500 | 879 | 654 |
| Wemmel | 99 | 174 | 149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wezembeek-O. | 1.349 | 418 | 314 | 254 | 365 | 303 | 286 | 320 | 288 |
| Zaventem | 5.066 | 3.064 | 1.423 | 1.374 | 2.244 | 2.030 | 2.024 | 2.235 | 2.352 |
| Eindtotaal | 25.285 | 20.506 | 16.175 | 11.607 | 10.563 | 11.948 | 10.482 | 13.463 | 12.159 |

Figure 7 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)


Annexe 1. Utilisation des pistes en 2008

La répartition de l'utilisation des pistes a été déduite de la base de données centrale (BDC) de The Brussels Airport Company.

Figure 9 à Figure 12 reproduisent la répartition de l'utilisation moyenne des pistes sur 24 heures et respectivement pour la journée, la soirée et la nuit, pour les décollages comme pour les atterrissages.

Compte tenu de l'importance de la piste 25R et de son impact sur les contours, l'utilisation des pistes pour les départs de la piste 25R a été scindée en trois grandes directions, à savoir les avions qui virent immédiatement vers le nord après le décollage, les avions qui virent immédiatement vers le sud après le décollage et les avions qui prennent tout d'abord directement la direction de l'ouest après le décollage. Ce dernier groupe reprend également les vols qui ne virent vers le Sud qu'après avoir atteint une altitude de 4.000 pieds.

Figure 8 reproduit la dénomination des pistes.

Figure 8 Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage de Brussels Airport

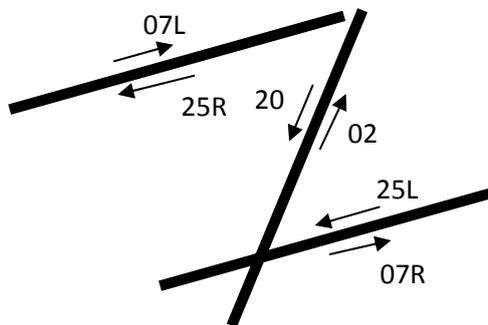


Figure 9 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008

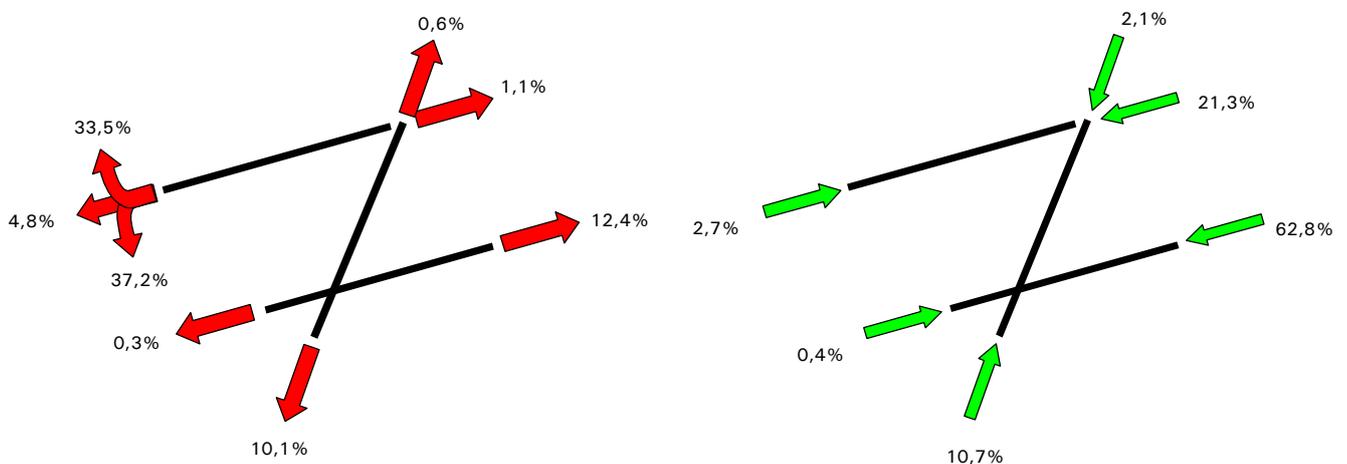


Figure 10 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 en journée (07h-19h)

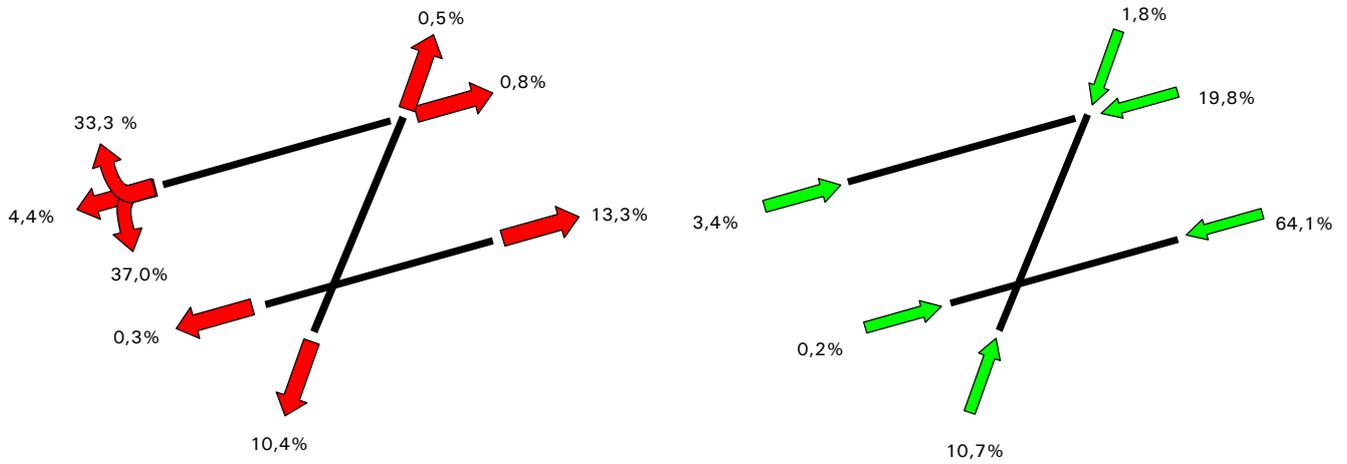


Figure 11 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 en soirée (19h-23h)

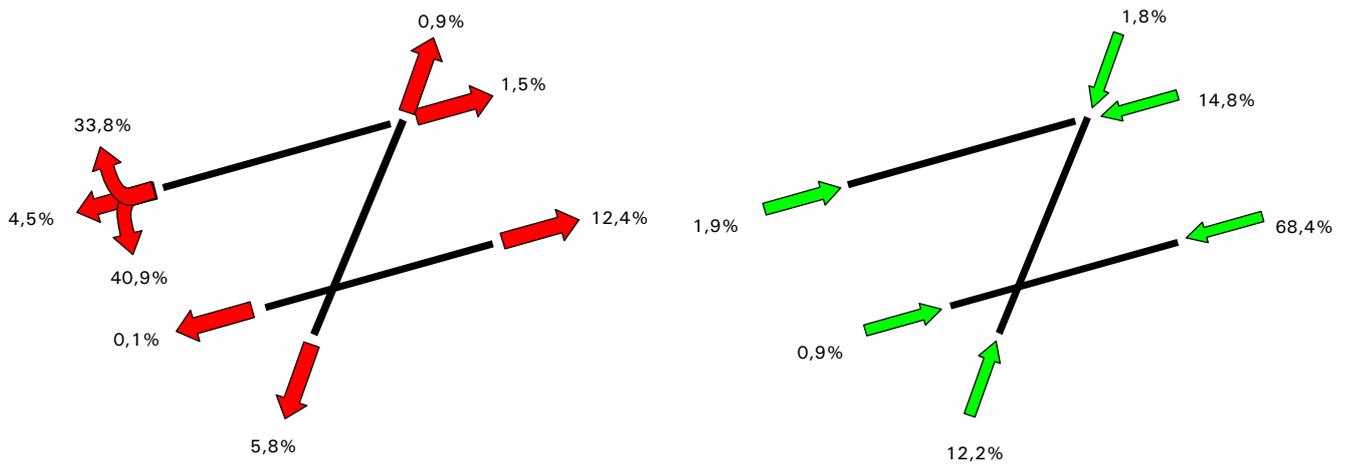
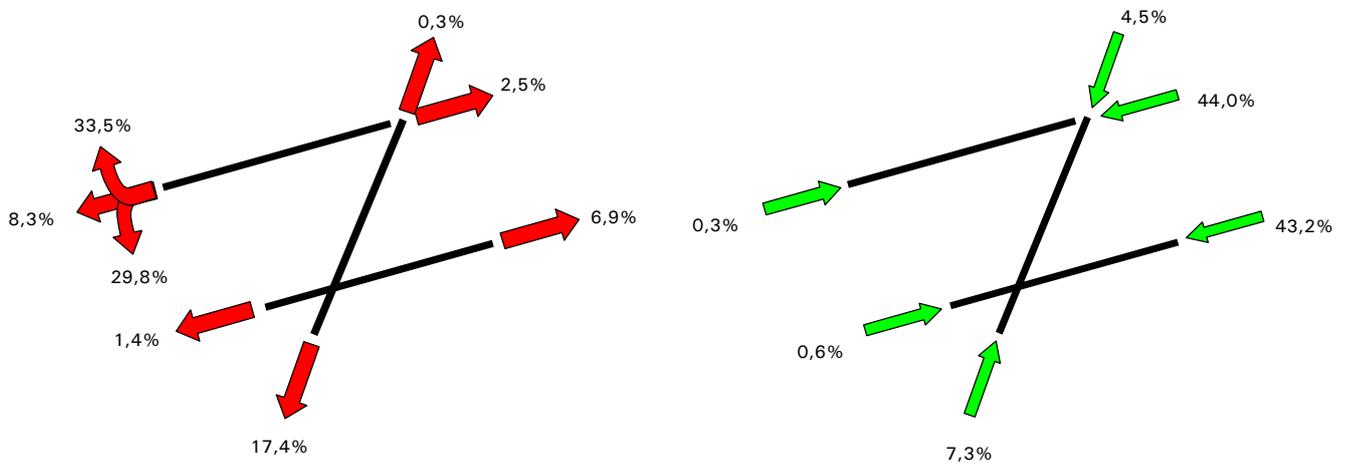
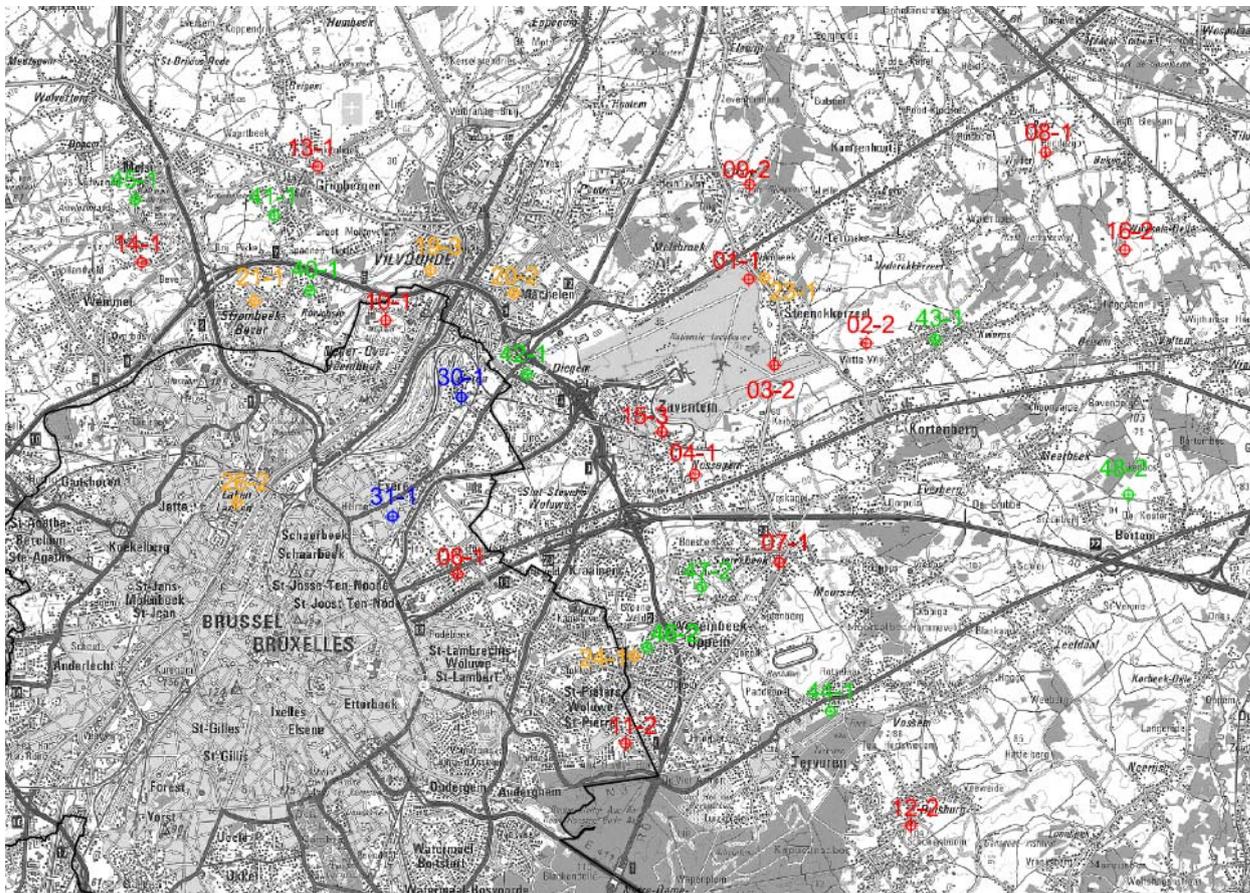


Figure 12 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2008 la nuit (23h-07h)



Annexe 2. Localisation des points de mesure

Figure 13 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2008)



(source Informations générales : Version en lignes et points de la carte topographique IGN, échelle 1/100.000 (OC GIS-Vlaanderen))

Tableau 7 Aperçu des points de mesure autour de Brussels Airport

| NMT | Eigenaar | Type | Locatie |
|------------|------------------------------|-------------|---------------------|
| 1-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Steenokkerzeel |
| 2-2 | The Brussels Airport Company | Fixe | Kortenberg |
| 3-2 | The Brussels Airport Company | Fixe | Humelgem-Airside |
| 4-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Nossegem |
| 6-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Evere |
| 7-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Sterrebeek |
| 8-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Kamphenhout |
| 9-2 | The Brussels Airport Company | Fixe | Perk |
| 10-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Neder-Over-Heembeek |
| 11-2 | The Brussels Airport Company | Fixe | Woluwe-Saint-Pierre |
| 12-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Duisburg |
| 13-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Grimbergen |
| 14-1 | The Brussels Airport Company | Fixe | Wemmel |
| 15-3 | The Brussels Airport Company | Fixe | Zaventem |
| 16-2 | The Brussels Airport Company | Fixe | Veltem |
| 19-3 | The Brussels Airport Company | Fixe | Vilvoorde |
| 20-2 | The Brussels Airport Company | Semi-mobile | Machelen |
| 21-1 | The Brussels Airport Company | Semi-mobile | Strombeek - Bever |
| 23-1 | The Brussels Airport Company | Semi-mobile | Steenokkerzeel |
| 24-1 | The Brussels Airport Company | Semi-mobile | Kraainem |
| 26-2 | The Brussels Airport Company | Semi-mobile | Bruxelles |
| 30-1 | BIM/IBGE | Fixe | Haren |
| 31-1 | BIM/IBGE | Fixe | Evere |
| 40-1 | LNE | Fixe | Koningslo |
| 41-1 | LNE | Fixe | Grimbergen |
| 42-1 | LNE | Semi-mobile | Diegem |
| 43-1 | LNE | Semi-mobile | Erps-Kwerps |
| 44-1 | LNE | Fixe | Tervuren |
| 45-1 | LNE | Semi-mobile | Meise |
| 46-2 | LNE | Semi-mobile | Wezembeek-Oppem |
| 47-2 | LNE | Semi-mobile | Wezembeek-Oppem |
| 48-2 | LNE | Semi-mobile | Bertem |

Annexe 3. Note technique – méthode d'introduction des SID dans l'INM

Pour les SID les plus empruntés pour lesquelles il existe par ailleurs une grande dispersion dans l'espace, les différents types d'avions ont été subdivisés en groupes avant de déterminer les routes INM moyennes selon la procédure décrite ci-dessous.

Les mesures de bruit du réseau de mesures pendant l'année 2008 ont servi à sélectionner les 20 types d'avions les plus importants qui ont contribué de façon substantielle aux niveaux de pression acoustique équivalents mesurés à un ou plusieurs points de mesure. Les types d'avions restants ont toujours été regroupés.

Pour chacun des 20 types d'avions et pour l'ensemble des avions restants, une route moyenne a été définie par SID à l'aide du programme INM-link. La position de ces routes moyennes a servi de base pour déterminer les types d'avions à intégrer dans un même groupe. Pour ces groupes, une route INM moyenne avec dispersion a été définie à l'aide de l'outil INM.

Si, pour un des 20 types d'avions, moins de 30 vols par an sont effectués pour un SID déterminée, ce type d'avion est intégré dans le groupe général pour l'analyse de ce SID.

Les 20 types d'avions les plus importants pour 2008 sont les suivants : B734, A320, B733, B744, A319, B742, B738, MD11, B763, A332, RJ85, A30B; A321, RJ1H, MD82, A333, B752, B735, B773 et MD83.

Cette division en différents groupes est effectuée pour un certain nombre de SID de la piste 25R en ce qui concerne les vols de jour¹⁰ (06h-23h) (CIV1C, NIK2C, DENUT3C, HELEN3C, SPI2C et SOP3C) et pour le SID SOP2J de la piste 07R.

Ces SID ont été repris avec toutes les autres SID qui se déroulent exactement de la même manière lors de la phase initiale d'un vol. Cela signifie que le SID SOP3C a été reprise avec les SID ROUSY3C et PITES3C, que le SID SPI2C a été reprise avec le SID LNO2C et que le SID SOP2J a été repris avec les SID CIV4J, ROUSY3J et PITES3J.

Le résultat de cet exercice est reproduit dans le tableau ci-dessous. Pour chacune des SID précités, nous avons reproduit le SID INM utilisé par type d'avion et pour le groupe 'autres types d'avions'. Les types d'avions (de la liste des 20 types principaux) pour lesquels moins de 30 mouvements ont été effectués sur le SID en question sont repris dans le premier groupe. Ces derniers sont chaque fois repris en italique dans le tableau.

¹⁰ Pendant la nuit (06h-23h), les avions décollent de la piste 25R en tout début de piste, le plus près possible des murs antibruit. Voilà pourquoi les routes de décollage de la piste 25R sont modélisées séparément dans le modèle INM pour la période de jour et la période de nuit.

Tableau 8 Regroupement des types d'avions pour les SID les plus empruntés pour la définition des routes INM moyennes

| Type d'avion | SID | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 25R-CIV1C | 25R-DEN3C | 25R-HEL3C | 25R-NIK2C | 25R-SOP3C | 25R-SPI2C | 07R-SOP2J |
| B734 | G4_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G4_NIK2C | G4_SOP3C | G3_SPI2C | G1_SOP2J |
| A320 | G4_CIV1C | G1_DEN3C | G4_HEL3C | G3_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| B733 | G4_CIV1C | G1_DEN3C | G5_HEL3C | G4_NIK2C | G4_SOP3C | G3_SPI2C | G1_SOP2J |
| B744 | G1_CIV1C | G5_DEN3C | G2_HEL3C | G2_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| A319 | G4_CIV1C | G4_DEN3C | G4_HEL3C | G3_NIK2C | G1_SOP3C | G3_SPI2C | G1_SOP2J |
| B742 | G5_CIV1C | G5_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| B738 | G3_CIV1C | G1_DEN3C | G3_HEL3C | G1_NIK2C | G4_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| MD11 | G2_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G4_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| B763 | G4_CIV1C | G3_DEN3C | G5_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G4_SPI2C | G3_SOP2J |
| A332 | G1_CIV1C | G3_DEN3C | G1_HEL3C | G5_NIK2C | G3_SOP3C | G2_SPI2C | G4_SOP2J |
| RJ85 | G4_CIV1C | G2_DEN3C | G5_HEL3C | G4_NIK2C | G4_SOP3C | G3_SPI2C | G4_SOP2J |
| A30B | G1_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |
| A321 | G4_CIV1C | G1_DEN3C | G4_HEL3C | G4_NIK2C | G4_SOP3C | G3_SPI2C | G1_SOP2J |
| RJ1H | G2_CIV1C | G2_DEN3C | G5_HEL3C | G5_NIK2C | G3_SOP3C | G2_SPI2C | G1_SOP2J |
| MD82 | G1_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G3_SOP2J |
| A333 | G2_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G3_SOP3C | G1_SPI2C | G3_SOP2J |
| B752 | G4_CIV1C | G3_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G1_SPI2C | G3_SOP2J |
| B735 | G1_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G1_SOP3C | G2_SPI2C | G1_SOP2J |
| B773 | G1_CIV1C | G5_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G2_SOP3C | G1_SPI2C | G2_SOP2J |
| MD83 | G1_CIV1C | G1_DEN3C | G1_HEL3C | G1_NIK2C | G3_SOP3C | G1_SPI2C | G1_SOP2J |

Annexe 4. Résultats des calculs de contours 2008

 Annexe 4.1. Superficie par zone de contour et par commune : L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit

 Tableau 9 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour L_{day} en dB(A) (jour 07h-19h) | | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 630 | 167 | 1 | | | 798 |
| EVERE | 139 | | | | | 139 |
| HAACHT | 55 | | | | | 55 |
| HERENT | 236 | 2 | | | | 238 |
| KAMPENHOUT | 323 | 67 | | | | 391 |
| KORTENBERG | 347 | 242 | 63 | 7 | | 659 |
| KRAAINEM | 67 | | | | | 67 |
| MACHELEN | 344 | 265 | 184 | 54 | 16 | 863 |
| STEENOKKERZEEL | 428 | 294 | 192 | 109 | 127 | 1.150 |
| VILVOORDE | 27 | | | | | 27 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 56 | | | | | 56 |
| ZAVENTEM | 619 | 196 | 62 | 26 | 25 | 927 |
| Total général | 3.272 | 1.233 | 501 | 195 | 169 | 5.370 |

 Tableau 10 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) (soir 19h-23h) | | | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|--------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 647 | 524 | 161 | 0 | | | 1.333 |
| EVERE | 310 | 172 | | | | | 482 |
| GRIMBERGEN | 362 | | | | | | 362 |
| HAACHT | 202 | 24 | | | | | 226 |
| HERENT | 344 | 212 | 0 | | | | 557 |
| KAMPENHOUT | 887 | 228 | 28 | | | | 1.143 |
| KORTENBERG | 418 | 339 | 226 | 57 | 6 | | 1.046 |
| KRAAINEM | 437 | 61 | | | | | 498 |
| LEUVEN | 217 | | | | | | 217 |
| MACHELEN | 200 | 367 | 270 | 184 | 52 | 16 | 1.089 |
| ROTSELAAR | 108 | | | | | | 108 |
| SCHAERBEEK | 253 | 16 | | | | | 269 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 398 | | | | | | 398 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 249 | | | | | | 249 |
| STEENOKKERZEEL | 432 | 440 | 293 | 176 | 103 | 113 | 1.557 |
| TERVUREN | 60 | | | | | | 60 |
| VILVOORDE | 714 | 27 | | | | | 741 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 492 | 51 | | | | | 543 |
| ZAVENTEM | 1.142 | 584 | 153 | 47 | 23 | 19 | 1.967 |
| Total général | 7.873 | 3.044 | 1.131 | 463 | 184 | 148 | 12.843 |

Tableau 11 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h) | | | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | >70 | |
| BRUXELLES | 524 | 343 | 6 | | | | 873 |
| EVERE | 286 | | | | | | 286 |
| GRIMBERGEN | 269 | | | | | | 269 |
| HAACHT | 572 | 10 | | | | | 582 |
| HERENT | 382 | 178 | | | | | 561 |
| KAMPENHOUT | 671 | 368 | 109 | 5 | | | 1.153 |
| KORTENBERG | 362 | 287 | 155 | 33 | 3 | | 840 |
| KRAAINEM | 219 | 10 | | | | | 229 |
| LEUVEN | 195 | | | | | | 195 |
| MACHELEN | 266 | 336 | 265 | 106 | 19 | 5 | 996 |
| ROTSELAAR | 71 | | | | | | 71 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 123 | | | | | | 123 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 61 | | | | | | 61 |
| STEENOKKERZEEL | 485 | 395 | 269 | 188 | 106 | 99 | 1.542 |
| TERVUREN | 0 | | | | | | 0 |
| VILVOORDE | 434 | 12 | | | | | 446 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 246 | 3 | | | | | 249 |
| ZAVENTEM | 1.386 | 514 | 176 | 52 | 22 | 13 | 2.163 |
| ZEMST | 6 | | | | | | 6 |
| Total général | 6.558 | 2.455 | 979 | 385 | 150 | 117 | 10.643 |

Tableau 12 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h) | | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 575 | 326 | 15 | | | 917 |
| EVERE | 311 | | | | | 311 |
| GRIMBERGEN | 4 | | | | | 4 |
| HAACHT | 238 | | | | | 238 |
| HERENT | 344 | 87 | | | | 430 |
| KAMPENHOUT | 617 | 209 | 33 | | | 859 |
| KORTENBERG | 365 | 291 | 122 | 24 | 1 | 803 |
| KRAAINEM | 187 | 4 | | | | 190 |
| LEUVEN | 91 | | | | | 91 |
| MACHELEN | 301 | 312 | 244 | 97 | 25 | 979 |
| SCHAERBEEK | 33 | | | | | 33 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 69 | | | | | 69 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 27 | | | | | 27 |
| STEENOKKERZEEL | 485 | 360 | 249 | 151 | 172 | 1.417 |
| VILVOORDE | 368 | | | | | 368 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 120 | 1 | | | | 121 |
| ZAVENTEM | 1.090 | 385 | 113 | 36 | 32 | 1.656 |
| Total général | 5.225 | 1.974 | 776 | 309 | 229 | 8.512 |

Tableau 13 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h) | | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | 5-10 | 10-20 | 20-50 | 50-100 | >100 | |
| BERTEM | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| BRUXELLES | 497 | 251 | 345 | 396 | 120 | 1.608 |
| EVERE | 2 | 114 | 330 | 65 | 0 | 512 |
| GRIMBERGEN | 987 | 501 | 72 | 0 | 0 | 1.560 |
| HAACHT | 391 | 133 | 97 | 53 | 0 | 674 |
| HERENT | 283 | 81 | 121 | 118 | 126 | 729 |
| JETTE | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| KAMPENHOUT | 407 | 458 | 563 | 205 | 4 | 1.637 |
| KORTENBERG | 238 | 238 | 190 | 141 | 469 | 1.277 |
| KRAAINEM | 60 | 120 | 330 | 0 | 0 | 510 |
| LEUVEN | 80 | 17 | 3 | 0 | 0 | 101 |
| MACHELEN | 61 | 98 | 165 | 189 | 536 | 1.049 |
| MEISE | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61 |
| AUDERGHEM | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 |
| ROTSELAAR | 121 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121 |
| SCHAERBEEK | 336 | 196 | 0 | 0 | 0 | 531 |
| SAINT-JOSSE-TEN-NOODE | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 125 | 167 | 199 | 0 | 0 | 491 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 86 | 127 | 77 | 0 | 0 | 290 |
| STEENOKKERZEEL | 265 | 154 | 249 | 349 | 566 | 1.584 |
| TERVUREN | 614 | 98 | 0 | 0 | 0 | 713 |
| VILVOORDE | 176 | 280 | 377 | 8 | 0 | 842 |
| WATERMAEL-BOITSFORT | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| WEMMEL | 206 | 0 | 0 | 0 | 0 | 206 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 393 | 162 | 129 | 0 | 0 | 684 |
| ZAVENTEM | 394 | 765 | 747 | 476 | 94 | 2.475 |
| ZEMST | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| Total général | 5.939 | 3.957 | 3.996 | 2.001 | 1.915 | 17.807 |

Tableau 14 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h) | | | | | Total |
|----------------------------|---|-------------------|--------------|------------|----------|---------------|
| | 1-5 | 5-10 ^F | 10-20 | 20-50 | >50 | |
| BOORTMEERBEEK | 178 | 0 | 0 | 0 | 0 | 178 |
| BRUXELLES | 335 | 543 | 179 | 4 | 0 | 1.060 |
| EVERE | 438 | 72 | 0 | 0 | 0 | 510 |
| GRIMBERGEN | 948 | 10 | 0 | 0 | 0 | 958 |
| HAACHT | 254 | 155 | 49 | 0 | 0 | 458 |
| HERENT | 170 | 139 | 192 | 0 | 0 | 501 |
| KAMPENHOUT | 779 | 207 | 539 | 0 | 0 | 1.525 |
| KORTENBERG | 332 | 137 | 479 | 0 | 0 | 948 |
| KRAAINEM | 447 | 0 | 0 | 0 | 0 | 447 |
| LEUVEN | 84 | 1 | 0 | 0 | 0 | 85 |
| MACHELEN | 202 | 190 | 247 | 358 | 0 | 996 |
| MECHELEN | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| MEISE | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| AUDERGHEM | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| SCHAERBEEK | 278 | 0 | 0 | 0 | 0 | 278 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 380 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 196 | 0 | 0 | 0 | 0 | 196 |
| STEENOKKERZEEL | 505 | 177 | 472 | 390 | 8 | 1.551 |
| TERVUREN | 899 | 0 | 0 | 0 | 0 | 899 |
| VILVOORDE | 344 | 266 | 0 | 0 | 0 | 611 |
| WEMMEL | 193 | 0 | 0 | 0 | 0 | 193 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 463 | 1 | 0 | 0 | 0 | 465 |
| ZAVENTEM | 1.688 | 593 | 239 | 38 | 0 | 2.557 |
| ZEMST | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86 |
| Total général | 9.265 | 2.494 | 2.396 | 789 | 8 | 14.952 |

Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h) | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | 50-100 | 100-150 | 150-200 | >200 | |
| AARSCHOT | 122 | 0 | 0 | 0 | 122 |
| BRUXELLES | 373 | 308 | 241 | 146 | 1.067 |
| EVERE | 275 | 237 | 0 | 0 | 512 |
| GRIMBERGEN | 863 | 0 | 0 | 0 | 863 |
| HAACHT | 260 | 66 | 178 | 14 | 518 |
| HERENT | 190 | 133 | 276 | 251 | 850 |
| HULDENBERG | 221 | 0 | 0 | 0 | 221 |
| KAMPENHOUT | 1.238 | 54 | 33 | 26 | 1.351 |
| KORTENBERG | 197 | 121 | 133 | 659 | 1.110 |
| KRAAINEM | 226 | 365 | 0 | 0 | 591 |
| LEUVEN | 43 | 60 | 212 | 0 | 315 |
| MACHELEN | 120 | 143 | 162 | 666 | 1.091 |
| MEISE | 29 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| OVERIJSE | 338 | 0 | 0 | 0 | 338 |
| ROTSELAAR | 437 | 404 | 141 | 0 | 982 |
| SCHAERBEEK | 120 | 0 | 0 | 0 | 120 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 314 | 244 | 0 | 0 | 559 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 251 | 157 | 0 | 0 | 408 |
| STEENOKKERZEEL | 213 | 223 | 149 | 930 | 1.516 |
| TERVUREN | 1.355 | 160 | 0 | 0 | 1.515 |
| VILVOORDE | 575 | 22 | 0 | 0 | 597 |
| WEMMEL | 70 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 299 | 381 | 0 | 0 | 679 |
| ZAVENTEM | 906 | 599 | 118 | 253 | 1.877 |
| Total général | 9.037 | 3.677 | 1.643 | 2.946 | 17.302 |

Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2008

| Superficie (ha) Commune | Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h) | | | | Total |
|----------------------------|---|--------------|--------------|------------|---------------|
| | 10-15 | 15-20 | 20-30 | >30 | |
| AARSCHOT | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| BRUXELLES | 411 | 277 | 274 | 0 | 963 |
| EVERE | 236 | 0 | 0 | 0 | 236 |
| GRIMBERGEN | 247 | 0 | 0 | 0 | 247 |
| HAACHT | 391 | 594 | 0 | 0 | 984 |
| HERENT | 258 | 587 | 0 | 0 | 845 |
| KAMPENHOUT | 328 | 1.099 | 12 | 0 | 1.439 |
| KORTENBERG | 177 | 780 | 6 | 0 | 964 |
| KRAAINEM | 370 | 0 | 0 | 0 | 370 |
| LEUVEN | 77 | 217 | 0 | 0 | 294 |
| MACHELEN | 105 | 132 | 772 | 33 | 1.042 |
| OVERIJSE | 47 | 0 | 0 | 0 | 47 |
| ROTSELAAR | 1.146 | 167 | 0 | 0 | 1.314 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 17 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 111 | 0 | 0 | 0 | 111 |
| STEENOKKERZEEL | 102 | 150 | 557 | 695 | 1.504 |
| TERVUREN | 803 | 0 | 0 | 0 | 803 |
| VILVOORDE | 453 | 2 | 0 | 0 | 455 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 584 | 0 | 0 | 0 | 584 |
| ZAVENTEM | 627 | 134 | 207 | 200 | 1.168 |
| Total général | 6.491 | 4.139 | 1.828 | 928 | 13.386 |

Annexe 4.2. Nombre d'habitants par zone de contour et par commune : L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit

Tableau 17 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour L_{day} en dB(A) (jour 07h-19h) | | | | | Total |
|-------------------------------|---|--------------|--------------|-----------|----------|---------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 2.067 | 2.511 | 3 | | | 4.582 |
| EVERE | 5.895 | | | | | 5.895 |
| HAACHT | 111 | | | | | 111 |
| HERENT | 561 | 0 | | | | 561 |
| KAMPENHOUT | 1.079 | 264 | | | | 1.343 |
| KORTENBERG | 1.635 | 560 | 29 | 2 | | 2.226 |
| KRAAINEM | 710 | | | | | 710 |
| MACHELEN | 4.406 | 2.763 | 2.030 | 23 | 0 | 9.223 |
| STEENOKKERZEEL | 3.955 | 1.223 | 238 | 8 | 3 | 5.426 |
| VILVOORDE | 68 | | | | | 68 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 1.111 | | | | | 1.111 |
| ZAVENTEM | 5.504 | 629 | 60 | 0 | 0 | 6.194 |
| Total général | 27.102 | 7.951 | 2.361 | 33 | 4 | 37.451 |

Tableau 18 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) (soir 19h-23h) | | | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|--------------|--------------|-----------|----------|----------------|
| | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 14.746 | 2.123 | 2.166 | 2 | | | 19.037 |
| EVERE | 23.653 | 8.814 | | | | | 32.468 |
| GRIMBERGEN | 8.448 | | | | | | 8.448 |
| HAACHT | 332 | 49 | | | | | 381 |
| HERENT | 737 | 485 | 0 | | | | 1.222 |
| KAMPENHOUT | 3.415 | 781 | 143 | | | | 4.339 |
| KORTENBERG | 2.383 | 1.562 | 497 | 19 | 2 | | 4.464 |
| KRAAINEM | 11.815 | 646 | | | | | 12.461 |
| LEUVEN | 518 | | | | | | 518 |
| MACHELEN | 2.697 | 4.887 | 2.836 | 1.973 | 22 | 0 | 12.415 |
| ROTSelaar | 206 | | | | | | 206 |
| SCHAERBEEK | 44.140 | 1.444 | | | | | 45.584 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 17.056 | | | | | | 17.056 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 10.421 | | | | | | 10.421 |
| STEENOKKERZEEL | 2.973 | 3.857 | 1.118 | 159 | 5 | 3 | 8.115 |
| TERVUREN | 555 | | | | | | 555 |
| VILVOORDE | 17.545 | 67 | | | | | 17.611 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 9.888 | 1.027 | | | | | 10.915 |
| ZAVENTEM | 16.701 | 4.493 | 468 | 19 | 0 | 0 | 21.681 |
| Total général | 188.232 | 30.235 | 7.227 | 2.172 | 29 | 3 | 227.898 |

Tableau 19 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h) | | | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|--------------|------------|-----------|----------|----------------|
| | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | >70 | |
| BRUXELLES | 2.616 | 2.985 | 24 | | | | 5.625 |
| EVERE | 15.614 | | | | | | 15.614 |
| GRIMBERGEN | 8.296 | | | | | | 8.296 |
| HAACHT | 1.077 | 19 | | | | | 1.097 |
| HERENT | 787 | 405 | | | | | 1.192 |
| KAMPENHOUT | 2.070 | 1.101 | 343 | 43 | | | 3.557 |
| KORTENBERG | 1.871 | 1.064 | 247 | 10 | 1 | | 3.193 |
| KRAAINEM | 5.360 | 14 | | | | | 5.374 |
| LEUVEN | 417 | | | | | | 417 |
| MACHELEN | 3.225 | 4.448 | 3.374 | 105 | 0 | 0 | 11.152 |
| ROTSELAAR | 103 | | | | | | 103 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 3.112 | | | | | | 3.112 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 2.450 | | | | | | 2.450 |
| STEENOKKERZEEL | 3.106 | 3.272 | 951 | 285 | 65 | 3 | 7.681 |
| TERVUREN | 5 | | | | | | 5 |
| VILVOORDE | 8.011 | 29 | | | | | 8.041 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 4.452 | 46 | | | | | 4.498 |
| ZAVENTEM | 17.216 | 5.171 | 314 | 14 | 0 | 0 | 22.715 |
| ZEMST | 10 | | | | | | 10 |
| Total général | 79.797 | 18.555 | 5.254 | 457 | 66 | 3 | 104.132 |

Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h) | | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|--------------|------------|----------|---------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 1.676 | 3.666 | 160 | | | 5.502 |
| EVERE | 17.218 | | | | | 17.218 |
| GRIMBERGEN | 213 | | | | | 213 |
| HAACHT | 331 | | | | | 331 |
| HERENT | 963 | 20 | | | | 983 |
| KAMPENHOUT | 1.849 | 680 | 147 | | | 2.677 |
| KORTENBERG | 1.903 | 932 | 158 | 7 | 0 | 3.001 |
| KRAAINEM | 4.011 | 5 | | | | 4.016 |
| LEUVEN | 165 | | | | | 165 |
| MACHELEN | 3.808 | 3.958 | 3.095 | 154 | 0 | 11.015 |
| SCHAERBEEK | 4.246 | | | | | 4.246 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 2.084 | | | | | 2.084 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 907 | | | | | 907 |
| STEENOKKERZEEL | 3.762 | 2.505 | 570 | 163 | 5 | 7.005 |
| VILVOORDE | 6.133 | | | | | 6.133 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 2.345 | 12 | | | | 2.357 |
| ZAVENTEM | 15.380 | 2.329 | 172 | 4 | 0 | 17.885 |
| Total général | 66.994 | 14.106 | 4.303 | 328 | 6 | 85.737 |

Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h) | | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| | 5-10 | 10-20 | 20-50 | 50-100 | >100 | |
| BERTEM | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BRUXELLES | 29.614 | 3.745 | 1.181 | 2.467 | 1.587 | 38.594 |
| EVERE | 1 | 8.415 | 24.071 | 1.641 | 0 | 34.128 |
| GRIMBERGEN | 5.714 | 12.407 | 2.330 | 0 | 0 | 20.451 |
| HAACHT | 1.152 | 106 | 148 | 108 | 0 | 1.513 |
| HERENT | 1.097 | 143 | 280 | 425 | 138 | 2.082 |
| JETTE | 3.232 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.232 |
| KAMPENHOUT | 1.459 | 1.618 | 1.621 | 692 | 2 | 5.391 |
| KORTENBERG | 1.073 | 1.511 | 884 | 803 | 1.400 | 5.672 |
| KRAAINEM | 715 | 3.509 | 8.325 | 0 | 0 | 12.548 |
| LEUVEN | 151 | 30 | 5 | 0 | 0 | 186 |
| MACHELEN | 775 | 1.490 | 2.314 | 2.458 | 4.799 | 11.837 |
| MEISE | 325 | 0 | 0 | 0 | 0 | 325 |
| AUDERGHEM | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| ROTSELAAR | 157 | 0 | 0 | 0 | 0 | 157 |
| SCHAERBEEK | 54.700 | 22.672 | 0 | 0 | 0 | 77.372 |
| SAINT-JOSSE-TEN-NOODE | 4.641 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.641 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 6.723 | 9.345 | 6.586 | 0 | 0 | 22.654 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 3.169 | 5.926 | 2.484 | 0 | 0 | 11.579 |
| STEENOKKERZEEL | 1.187 | 1.372 | 2.563 | 2.007 | 723 | 7.852 |
| TERVUREN | 5.564 | 318 | 0 | 0 | 0 | 5.881 |
| VILVOORDE | 7.843 | 7.170 | 7.105 | 21 | 0 | 22.139 |
| WATERMAEL-BOITSFORT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| WEMMEL | 1.580 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.580 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 7.961 | 2.981 | 2.555 | 0 | 0 | 13.496 |
| ZAVENTEM | 4.044 | 8.516 | 9.616 | 2.124 | 492 | 24.791 |
| ZEMST | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| Total général | 142.929 | 91.274 | 72.066 | 12.745 | 9.141 | 328.155 |

Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h) | | | | | Total |
|-------------------------------|---|-------------------|---------------|--------------|----------|----------------|
| | 1-5 | 5-10 ^F | 10-20 | 20-50 | >50 | |
| BOORTMEERBEEK | 1.412 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.412 |
| BRUXELLES | 6.793 | 1.706 | 2.735 | 16 | 0 | 11.250 |
| EVERE | 31.609 | 2.518 | 0 | 0 | 0 | 34.128 |
| GRIMBERGEN | 16.139 | 409 | 0 | 0 | 0 | 16.549 |
| HAACHT | 625 | 219 | 39 | 0 | 0 | 883 |
| HERENT | 330 | 331 | 430 | 0 | 0 | 1.091 |
| KAMPENHOUT | 2.403 | 751 | 1.643 | 0 | 0 | 4.798 |
| KORTENBERG | 1.795 | 834 | 1.426 | 0 | 0 | 4.055 |
| KRAAINEM | 11.774 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.774 |
| LEUVEN | 148 | 2 | 0 | 0 | 0 | 150 |
| MACHELEN | 2.705 | 3.068 | 2.597 | 2.812 | 0 | 11.182 |
| MECHELEN | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| MEISE | 316 | 0 | 0 | 0 | 0 | 316 |
| AUDERGHEM | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| SCHAERBEEK | 39.627 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39.627 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 16.509 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.509 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 7.667 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.667 |
| STEENOKKERZEEL | 3.638 | 1.371 | 2.242 | 563 | 0 | 7.813 |
| TERVUREN | 5.214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.214 |
| VILVOORDE | 6.586 | 5.113 | 0 | 0 | 0 | 11.699 |
| WEMMEL | 2.750 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.750 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 8.881 | 23 | 0 | 0 | 0 | 8.904 |
| ZAVENTEM | 20.159 | 4.845 | 1.040 | 36 | 0 | 26.081 |
| ZEMST | 138 | 0 | 0 | 0 | 0 | 138 |
| Total général | 187.227 | 21.191 | 12.151 | 3.427 | 0 | 223.997 |

Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h) | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | 50-100 | 100-150 | 150-200 | >200 | |
| AARSCHOT | 609 | 0 | 0 | 0 | 609 |
| BRUXELLES | 8.420 | 528 | 916 | 2.880 | 12.745 |
| EVERE | 23.411 | 10.717 | 0 | 0 | 34.128 |
| GRIMBERGEN | 15.775 | 0 | 0 | 0 | 15.775 |
| HAACHT | 523 | 205 | 347 | 29 | 1.104 |
| HERENT | 317 | 264 | 676 | 512 | 1.768 |
| HULDENBERG | 347 | 0 | 0 | 0 | 347 |
| KAMPENHOUT | 4.240 | 47 | 15 | 12 | 4.314 |
| KORTENBERG | 805 | 583 | 748 | 2.389 | 4.525 |
| KRAAINEM | 3.890 | 9.215 | 0 | 0 | 13.105 |
| LEUVEN | 324 | 402 | 487 | 0 | 1.212 |
| MACHELEN | 1.343 | 2.054 | 2.556 | 6.313 | 12.266 |
| MEISE | 399 | 0 | 0 | 0 | 399 |
| OVERIJSE | 966 | 0 | 0 | 0 | 966 |
| ROTSELAAR | 2.889 | 2.721 | 475 | 0 | 6.084 |
| SCHAERBEEK | 10.975 | 0 | 0 | 0 | 10.975 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 20.298 | 7.335 | 0 | 0 | 27.633 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 9.283 | 7.587 | 0 | 0 | 16.870 |
| STEENOKKERZEEL | 1.282 | 1.556 | 1.149 | 3.806 | 7.793 |
| TERVUREN | 8.774 | 3.392 | 0 | 0 | 12.166 |
| VILVOORDE | 11.469 | 55 | 0 | 0 | 11.524 |
| WEMMEL | 478 | 0 | 0 | 0 | 478 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 5.229 | 8.254 | 0 | 0 | 13.483 |
| ZAVENTEM | 9.005 | 7.499 | 844 | 2.178 | 19.526 |
| Total général | 141.049 | 62.414 | 8.213 | 18.120 | 229.795 |

Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants Commune | Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h) | | | | Total |
|-------------------------------|---|---------------|---------------|--------------|----------------|
| | 10-15 | 15-20 | 20-30 | >30 | |
| AARSCHOT | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| BRUXELLES | 4.030 | 574 | 3.550 | 0 | 8.153 |
| EVERE | 11.620 | 0 | 0 | 0 | 11.620 |
| GRIMBERGEN | 4.500 | 0 | 0 | 0 | 4.500 |
| HAACHT | 1.521 | 1.153 | 0 | 0 | 2.673 |
| HERENT | 480 | 1.231 | 0 | 0 | 1.711 |
| KAMPENHOUT | 1.251 | 3.585 | 105 | 0 | 4.941 |
| KORTENBERG | 775 | 3.064 | 2 | 0 | 3.840 |
| KRAAINEM | 8.953 | 0 | 0 | 0 | 8.953 |
| LEUVEN | 531 | 515 | 0 | 0 | 1.046 |
| MACHELEN | 951 | 2.049 | 8.510 | 14 | 11.524 |
| OVERIJSE | 219 | 0 | 0 | 0 | 219 |
| ROTSELAAR | 6.298 | 576 | 0 | 0 | 6.874 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 260 | 0 | 0 | 0 | 260 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 5.668 | 0 | 0 | 0 | 5.668 |
| STEENOKKERZEEL | 591 | 784 | 2.838 | 3.611 | 7.824 |
| TERVUREN | 8.372 | 0 | 0 | 0 | 8.372 |
| VILVOORDE | 7.885 | 5 | 0 | 0 | 7.890 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 11.920 | 0 | 0 | 0 | 11.920 |
| ZAVENTEM | 6.038 | 1.393 | 2.636 | 1.736 | 11.802 |
| Total général | 81.863 | 14.929 | 17.640 | 5.360 | 119.792 |

Annexe 4.3. Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune

Tableau 25 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2008

| Nombre d'habitants potentiellement très gênés Commune | Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h) | | | | | Total |
|---|---|--------------|--------------|------------|----------|---------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| BRUXELLES | 206 | 748 | 43 | 0 | 0 | 996 |
| EVERE | 2.024 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.024 |
| GRIMBERGEN | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| HAACHT | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| HERENT | 129 | 4 | 0 | 0 | 0 | 132 |
| KAMPENHOUT | 232 | 136 | 42 | 0 | 0 | 411 |
| KORTENBERG | 246 | 189 | 44 | 3 | 0 | 482 |
| KRAAINEM | 453 | 1 | 0 | 0 | 0 | 454 |
| LEUVEN | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| MACHELEN | 504 | 801 | 928 | 58 | 0 | 2.292 |
| SCHAERBEEK | 436 | 0 | 0 | 0 | 0 | 436 |
| WOLUWE-SAINT-LAMBERT | 214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 214 |
| WOLUWE-SAINT-PIERRE | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 93 |
| STEENOKKERZEEL | 510 | 504 | 166 | 66 | 3 | 1.249 |
| VILVOORDE | 654 | 0 | 0 | 0 | 0 | 654 |
| WEZEMBEEK-OPPEM | 286 | 2 | 0 | 0 | 0 | 288 |
| ZAVENTEM | 1.854 | 448 | 49 | 1 | 0 | 2.352 |
| Total général | 7.922 | 2.832 | 1.272 | 128 | 4 | 12.159 |

Annexe 5. Evolution de la superficie et du nombre d'habitants

Annexe 5.1. Evolution de la superficie par zone de contour : L_{day}, Levening, L_{night}, L_{den}, fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit

Tableau 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008)

| Superficie (ha) Année | Zone de contour L _{day} en dB(A) (jour 07h-19h)* | | | | | Total |
|--------------------------|---|-------|-------|-------|-----|--------------|
| | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| 2005 | 3.051 | 1.146 | 471 | 187 | 158 | 5.013 |
| 2006 | 3.127 | 1.157 | 468 | 184 | 156 | 5.092 |
| 2007 | 3.184 | 1.195 | 487 | 189 | 162 | 5.218 |
| 2008 | 3.272 | 1.233 | 501 | 195 | 169 | 5.370 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 14 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008)

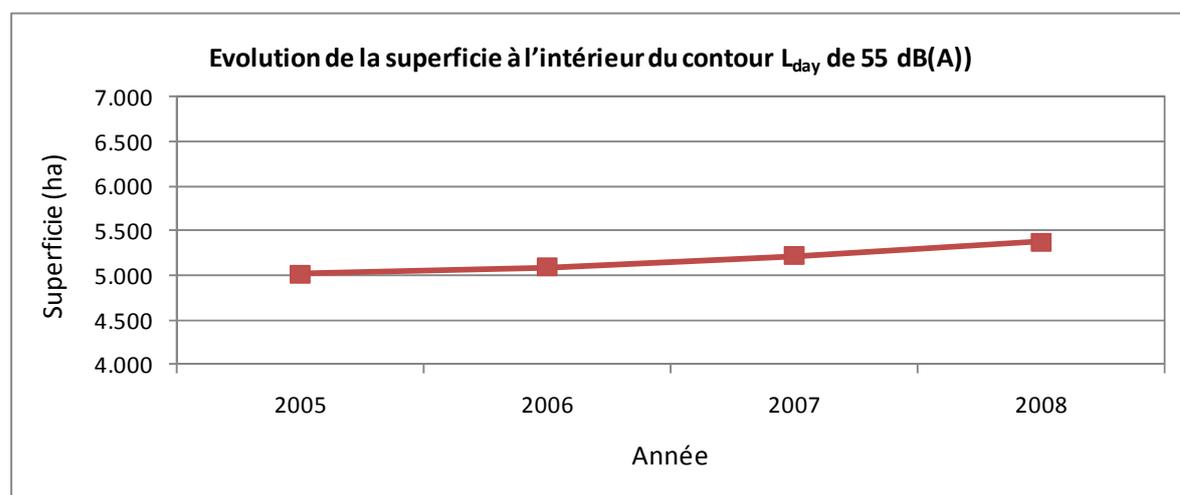


Tableau 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2008)

| Superficie (ha) | Zone de contour L_{evening} en dB(A) (soir 19h-23h)* | | | | | | | |
|-----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---------------|
| | Année | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | Total |
| 2005 | | 6.933 | 2.658 | 1.000 | 413 | 166 | 128 | 11.298 |
| 2006 | | 6.870 | 2.508 | 952 | 389 | 153 | 124 | 10.996 |
| 2007 | | 7.229 | 2.733 | 1.039 | 431 | 170 | 136 | 11.740 |
| 2008 | | 7.873 | 3.044 | 1.131 | 463 | 184 | 148 | 12.843 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 15 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2008)

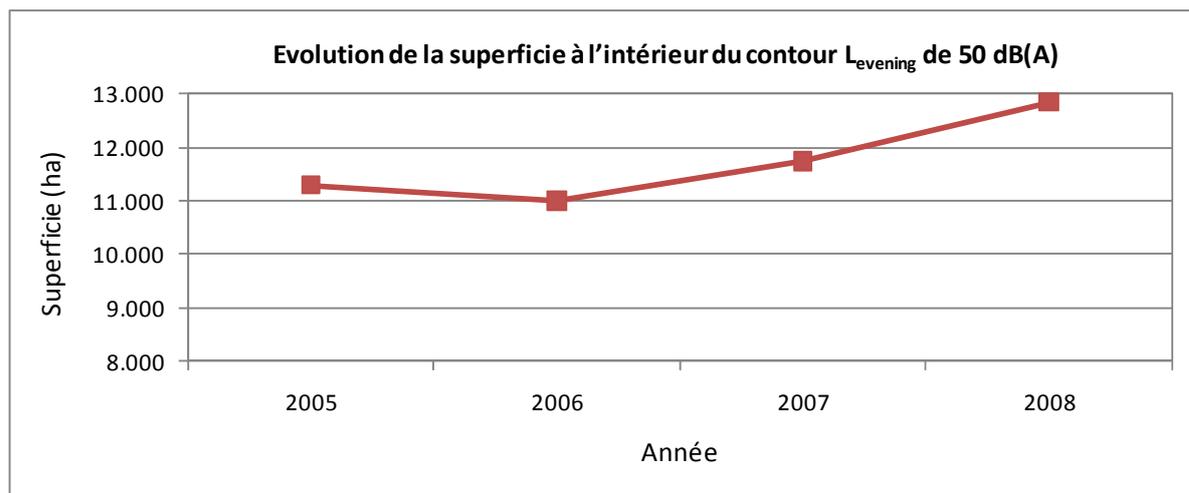


Tableau 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008)

| Superficie (ha) | Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)* | | | | | | Total |
|-----------------|--|-------|-------|-------|-------|-----|---------------|
| | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | >70 | |
| 2000 | - | - | 2.045 | 1.013 | 444 | 321 | - |
| 2001 | - | - | 1.805 | 828 | 347 | 266 | - |
| 2002 | - | - | 1.461 | 648 | 280 | 194 | - |
| 2003 | - | - | 1.067 | 433 | 161 | 124 | - |
| 2004 | - | - | 1.109 | 433 | 171 | 143 | - |
| 2005 | 6.795 | 2.644 | 1.126 | 437 | 171 | 147 | 11.320 |
| 2006 | 6.622 | 2.622 | 1.099 | 433 | 169 | 135 | 11.080 |
| 2007 | 7.646 | 2.923 | 1.193 | 484 | 184 | 146 | 12.575 |
| 2008 | 6.558 | 2.455 | 979 | 385 | 150 | 117 | 10.643 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 16 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008)

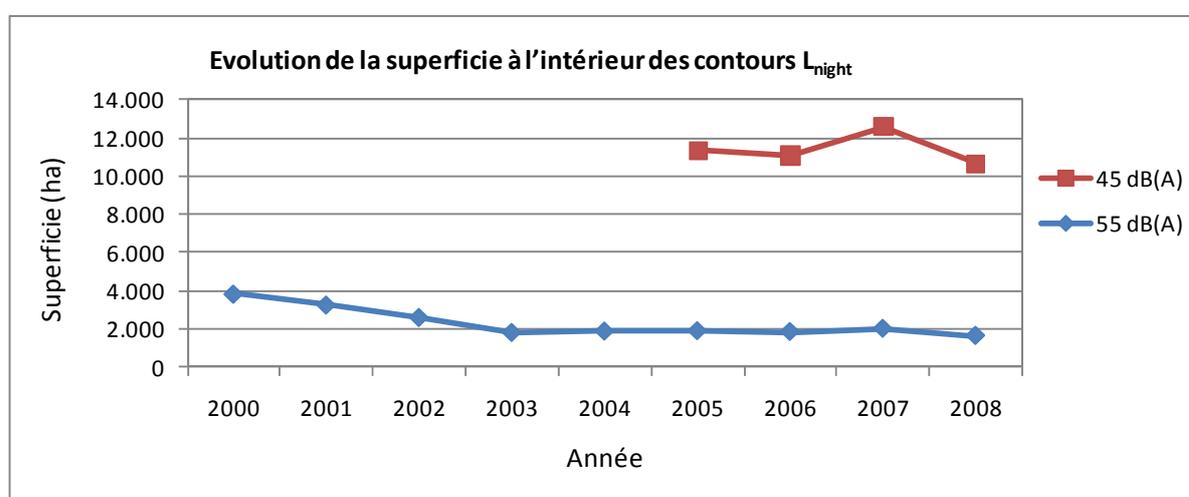


Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008)

| Superficie (ha) | Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h) | | | | | Total |
|-----------------|---|-------|-------|-------|-------|---------------|
| | Année | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | |
| 2000 | 8.979 | 3.386 | 1.431 | 667 | 481 | 14.943 |
| 2001 | 6.744 | 2.867 | 1.164 | 523 | 383 | 11.681 |
| 2002 | 5.770 | 2.479 | 946 | 437 | 303 | 9.935 |
| 2003 | 4.823 | 1.932 | 781 | 323 | 230 | 8.089 |
| 2004 | 5.026 | 2.017 | 786 | 314 | 239 | 8.382 |
| 2005 | 5.109 | 1.974 | 788 | 316 | 240 | 8.426 |
| 2006 | 4.952 | 1.960 | 776 | 307 | 226 | 8.219 |
| 2007 | 5.499 | 2.096 | 834 | 336 | 243 | 9.007 |
| 2008 | 5.225 | 1.974 | 776 | 309 | 229 | 8.512 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 17 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008)

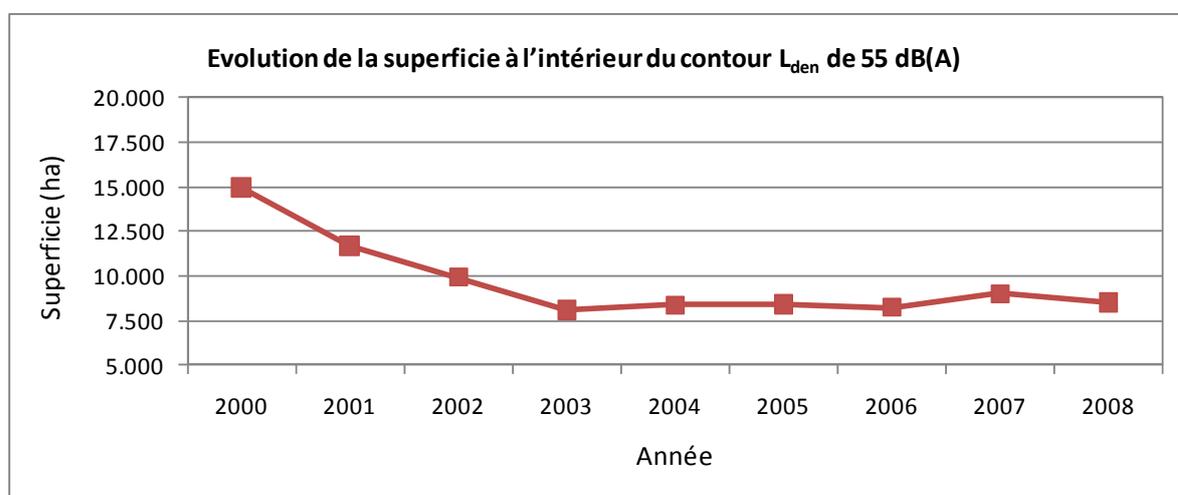


Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008)

| Superficie (ha) Année | Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)* | | | | | Total |
|--------------------------|--|-------|-------|--------|-------|---------------|
| | 5-10 ^F | 10-20 | 20-50 | 50-100 | >100 | |
| 2003 | 5.092 | 3.159 | 3.684 | 1.983 | 1.871 | 15.789 |
| 2004 | 6.114 | 3.928 | 3.912 | 2.137 | 1.766 | 17.857 |
| 2005 | 5.886 | 3.175 | 4.019 | 1.837 | 1.880 | 16.797 |
| 2006 | 5.460 | 3.921 | 3.797 | 2.056 | 1.750 | 16.985 |
| 2007 | 5.843 | 3.486 | 3.909 | 2.018 | 1.883 | 17.138 |
| 2008 | 5.939 | 3.957 | 3.996 | 2.001 | 1.915 | 17.807 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 18 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008)

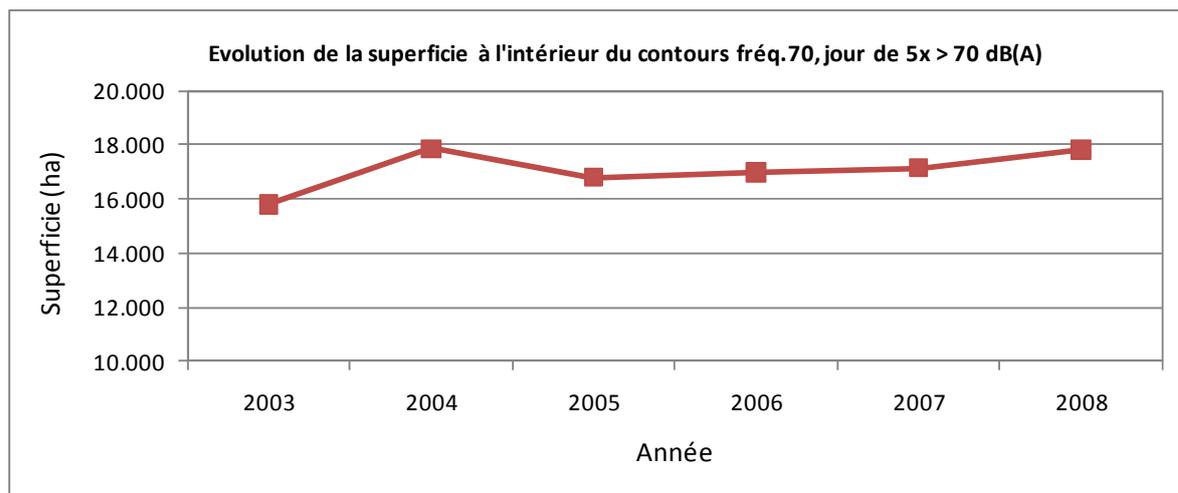


Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008)

| Superficie (ha) Année | Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)* | | | | | Total |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|-----|---------------|
| | 1-5 | 5-10 | 10-20 | 20-50 | >50 | |
| 2003 | 7.154 | 2.846 | 3.028 | 857 | 0 | 13.885 |
| 2004 | 10.968 | 2.498 | 2.737 | 1.077 | 0 | 17.280 |
| 2005 | 10.294 | 2.420 | 2.293 | 1.510 | 59 | 16.576 |
| 2006 | 9.901 | 2.642 | 2.128 | 1.391 | 102 | 16.165 |
| 2007 | 10.723 | 2.773 | 2.406 | 1.575 | 117 | 17.595 |
| 2008 | 9.265 | 2.494 | 2.396 | 789 | 8 | 14.952 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 19 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008)

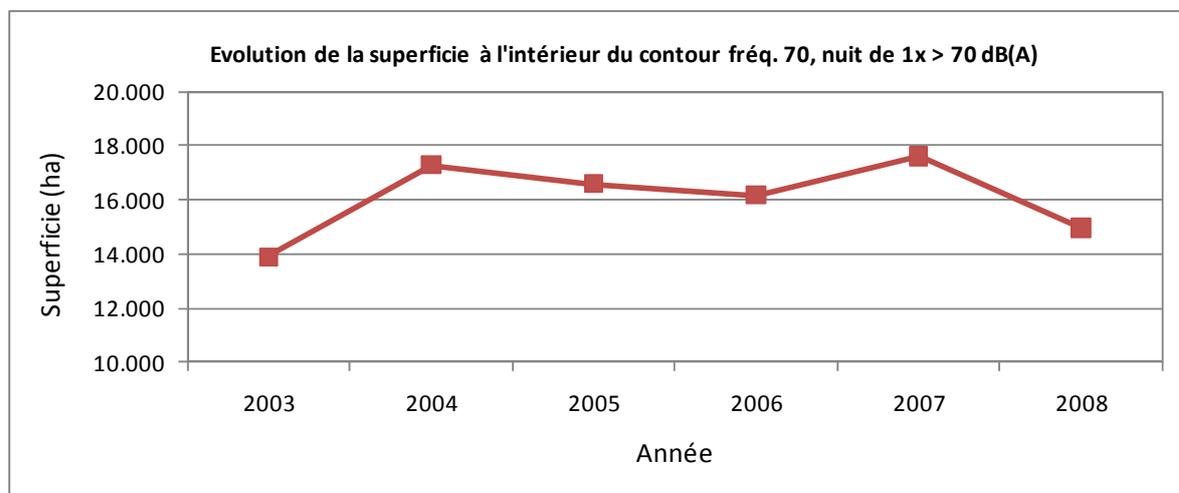


Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008)

| Superficie (ha) Année | Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)* | | | | Total |
|--------------------------|--|---------|---------|-------|---------------|
| | 50-100 | 100-150 | 150-200 | >200 | |
| 2005 | 9.314 | 3.302 | 1.745 | 2.663 | 17.024 |
| 2006 | 10.425 | 3.158 | 1.588 | 2.243 | 17.413 |
| 2007 | 9.335 | 3.590 | 1.646 | 2.860 | 17.431 |
| 2008 | 9.037 | 3.677 | 1.643 | 2.946 | 17.302 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 20 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008)

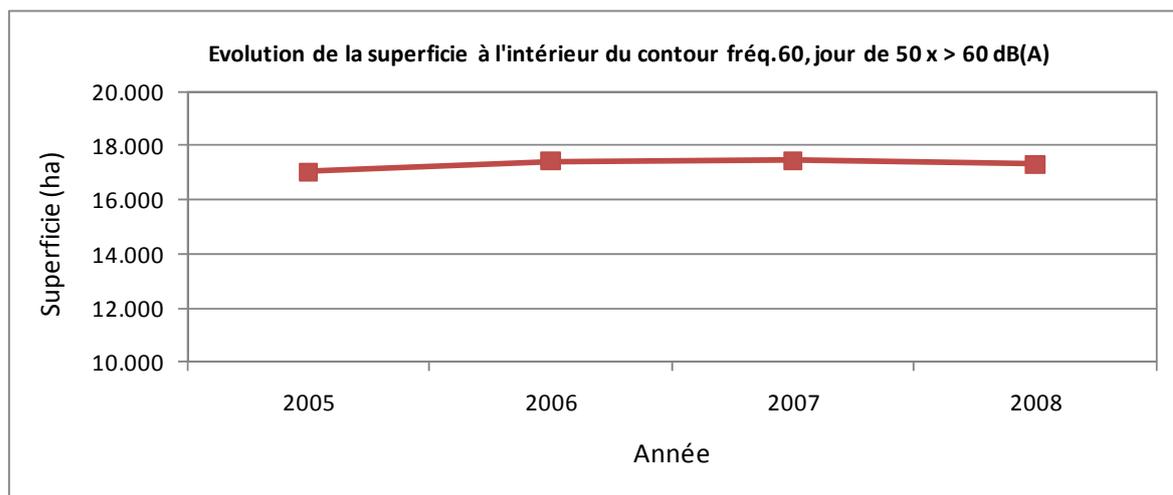
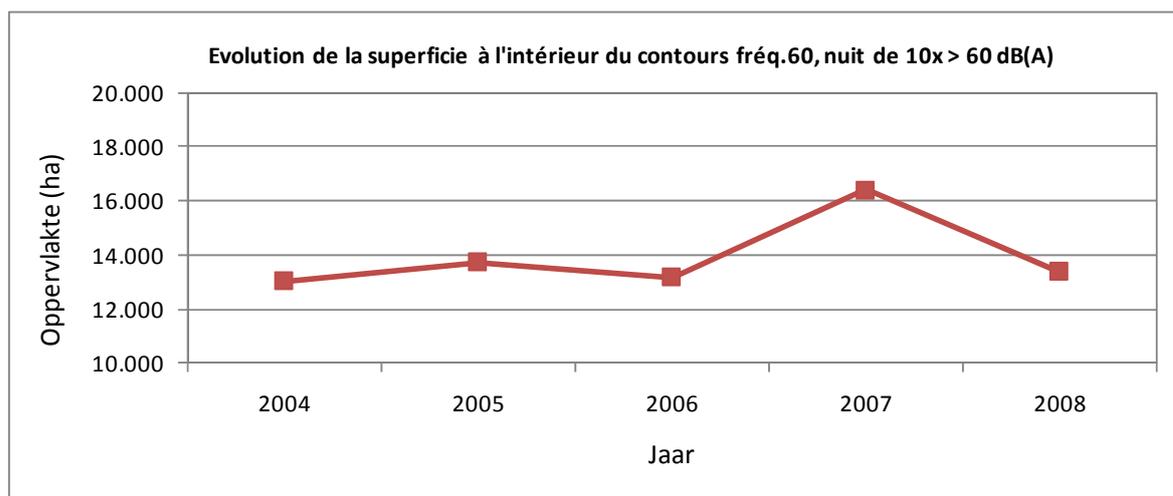


Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2008)

| Superficie (ha) Année | Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)* | | | | Total |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|---------------|
| | 10-15 | 15-20 | 20-30 | >30 | |
| 2004 | 5.036 | 3.664 | 3.111 | 1.224 | 13.035 |
| 2005 | 4.912 | 3.229 | 4.235 | 1.348 | 13.724 |
| 2006 | 5.363 | 2.260 | 3.621 | 1.931 | 13.174 |
| 2007 | 7.838 | 2.694 | 3.168 | 2.696 | 16.396 |
| 2008 | 6.491 | 4.139 | 1.828 | 928 | 13.386 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 21 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2008)



Annexe 5.2. Evolution du nombre d'habitants par zone de contour :
 Lday, Levening, Lnight, Lden, fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit

Tableau 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour L _{day} en dB(A) (jour 07h-19h)* | | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|-------|-------|-------|-----|---------------|
| Année | Données demog. | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| 2005 | 01jan03 | 27.663 | 6.933 | 2.239 | 38 | 3 | 36.876 |
| 2006 | 01jan03 | 27.088 | 7.175 | 1.929 | 22 | 3 | 36.217 |
| 2007 | 01jan06 | 29.990 | 7.492 | 2.340 | 34 | 3 | 39.858 |
| 2008 | 01jan07 | 27.102 | 7.951 | 2.361 | 33 | 4 | 37.451 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 22 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2008)

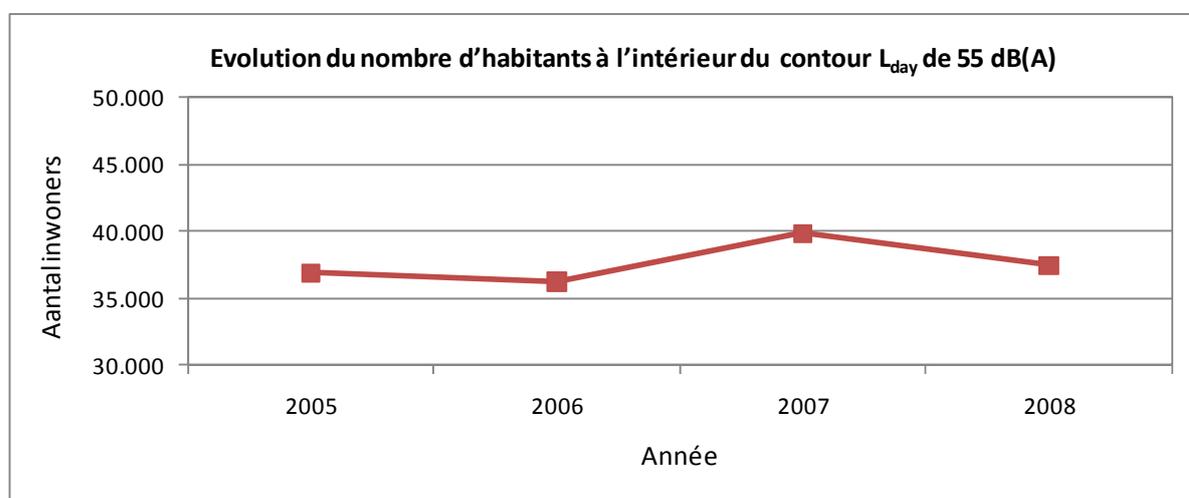


Tableau 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour L_{evening} en dB(A) (soir 19h-23h)* | | | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|--------|-------|-------|-------|-----|----------------|
| Année | Données demog. | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| 2005 | 01jan03 | 166.055 | 25.363 | 6.086 | 1.861 | 25 | 3 | 199.392 |
| 2006 | 01jan03 | 143.193 | 18.065 | 5.847 | 1.268 | 11 | 2 | 168.387 |
| 2007 | 01jan06 | 168.756 | 23.123 | 6.390 | 1.807 | 19 | 3 | 200.096 |
| 2008 | 01jan07 | 188.232 | 30.235 | 7.227 | 2.172 | 29 | 3 | 227.898 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 23 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2008)

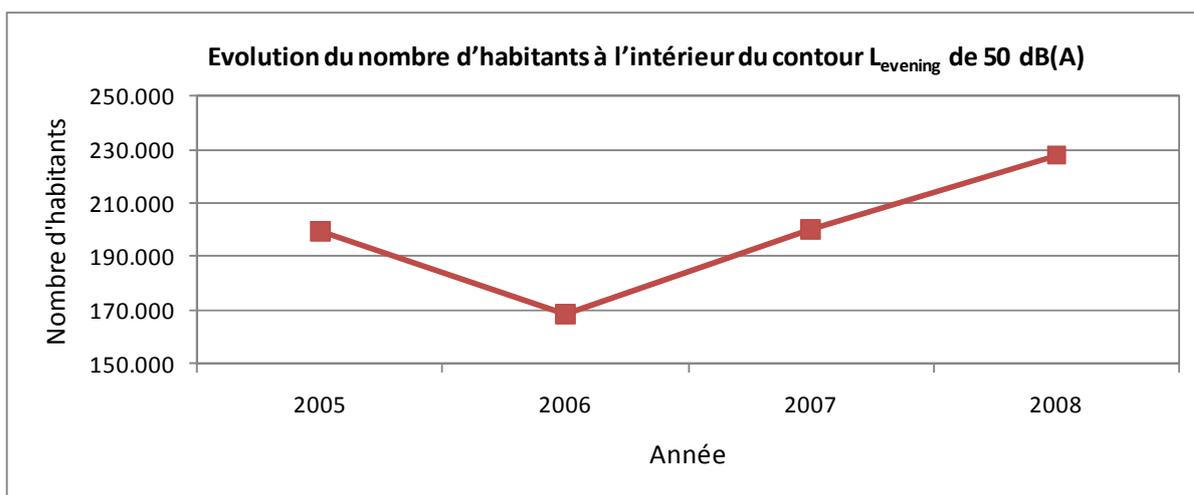


Tableau 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour L _{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)* | | | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|--------|--------|-------|-------|-----|----------------|
| Année | Données demog. | 45-50 | 50-55 | 55-60 | 60-65 | 65-70 | >70 | |
| 2000 | 01jan00 | - | - | 17.012 | 7.697 | 929 | 38 | - |
| 2001 | 01jan01 | - | - | 12.595 | 5.597 | 1.096 | 12 | - |
| 2002 | 01jan01 | - | - | 9.303 | 4.293 | 790 | 4 | - |
| 2003 | 01jan01 | - | - | 5.798 | 1.207 | 69 | 3 | - |
| 2004 | 01jan02 | - | - | 5.383 | 465 | 62 | 4 | - |
| 2005 | 01jan03 | 76.926 | 21.319 | 5.663 | 533 | 95 | 3 | 104.539 |
| 2006 | 01jan03 | 72.848 | 20.601 | 5.582 | 594 | 135 | 2 | 99.762 |
| 2007 | 01jan06 | 111.136 | 21.026 | 6.945 | 909 | 142 | 2 | 140.160 |
| 2008 | 01jan07 | 79.797 | 18.555 | 5.254 | 457 | 66 | 3 | 104.132 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 24 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2008)

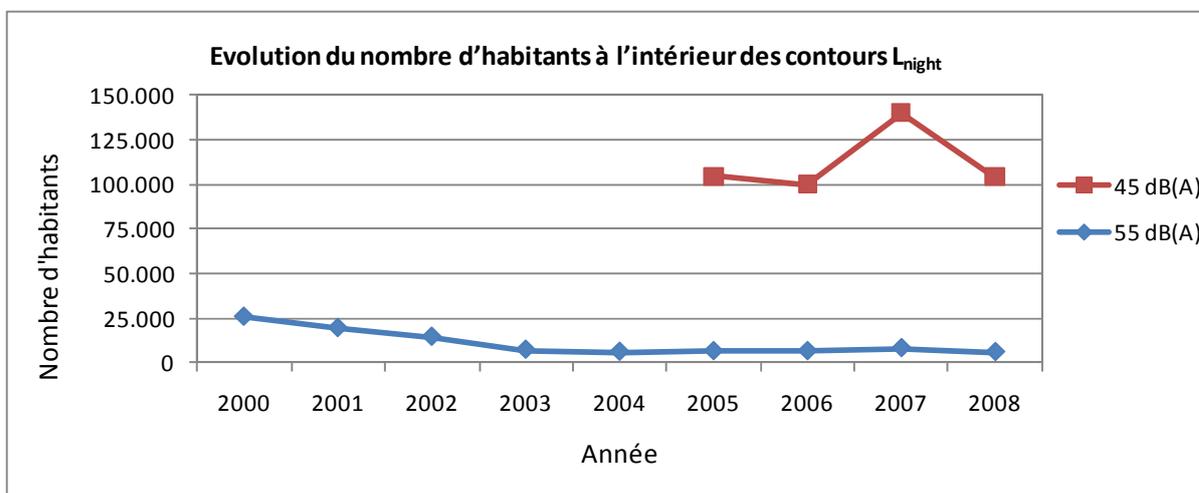


Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h) | | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|--------|--------|-------|-----|----------------|
| Année | Données demog. | 55-60 | 60-65 | 65-70 | 70-75 | >75 | |
| 2000 | 01jan00 | 122.005 | 26.108 | 12.512 | 3.295 | 139 | 164.059 |
| 2001 | 01jan01 | 101.023 | 22.552 | 8.384 | 3.041 | 73 | 135.073 |
| 2002 | 01jan01 | 80.040 | 16.235 | 7.160 | 2.596 | 50 | 106.081 |
| 2003 | 01jan01 | 63.879 | 11.388 | 4.582 | 783 | 5 | 80.636 |
| 2004 | 01jan02 | 53.360 | 14.821 | 3.753 | 223 | 7 | 72.164 |
| 2005 | 01jan03 | 66.840 | 13.676 | 4.032 | 327 | 6 | 84.880 |
| 2006 | 01jan03 | 54.112 | 13.795 | 3.864 | 288 | 6 | 72.064 |
| 2007 | 01jan06 | 75.879 | 14.757 | 4.712 | 444 | 13 | 95.805 |
| 2008 | 01jan07 | 66.994 | 14.106 | 4.303 | 328 | 6 | 85.737 |

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 25 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2008)

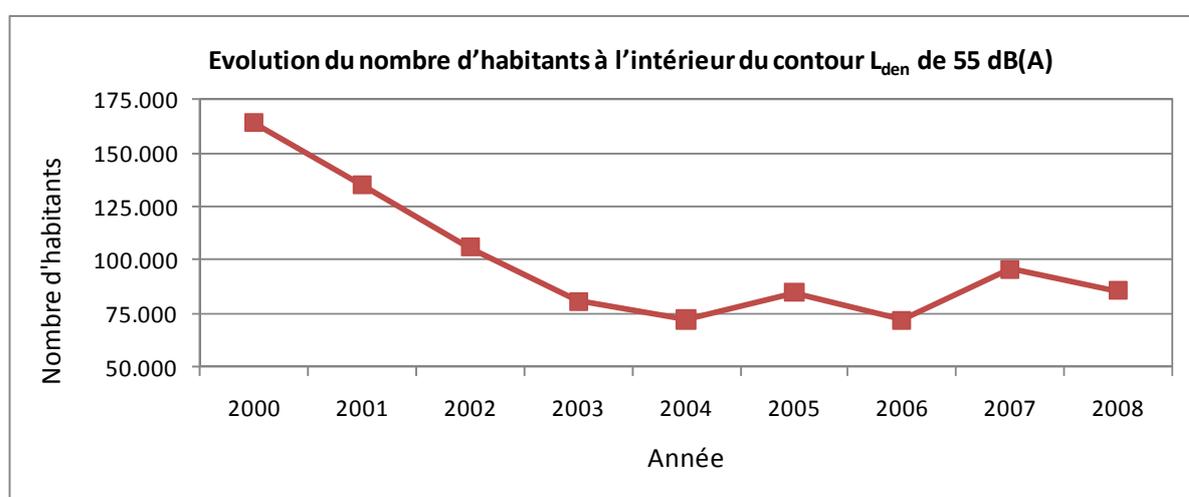


Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour Freq.70, jour (jour 07h-23h)* | | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|--------|--------|--------|-------|----------------|
| Année | Données demog. | 5-10 | 10-20 | 20-50 | 50-100 | >100 | |
| 2003 | 01jan01 | 88.759 | 70.837 | 65.211 | 17.403 | 9.477 | 251.688 |
| 2004 | 01jan02 | 114.893 | 83.503 | 66.838 | 11.899 | 7.910 | 285.043 |
| 2005 | 01jan03 | 131.820 | 76.808 | 76.187 | 12.619 | 9.028 | 306.462 |
| 2006 | 01jan03 | 114.510 | 85.792 | 67.153 | 10.650 | 8.330 | 286.434 |
| 2007 | 01jan06 | 128.438 | 85.301 | 74.335 | 12.523 | 9.279 | 309.876 |
| 2008 | 01jan07 | 142.929 | 91.274 | 72.066 | 12.745 | 9.141 | 328.155 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 26 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2008)

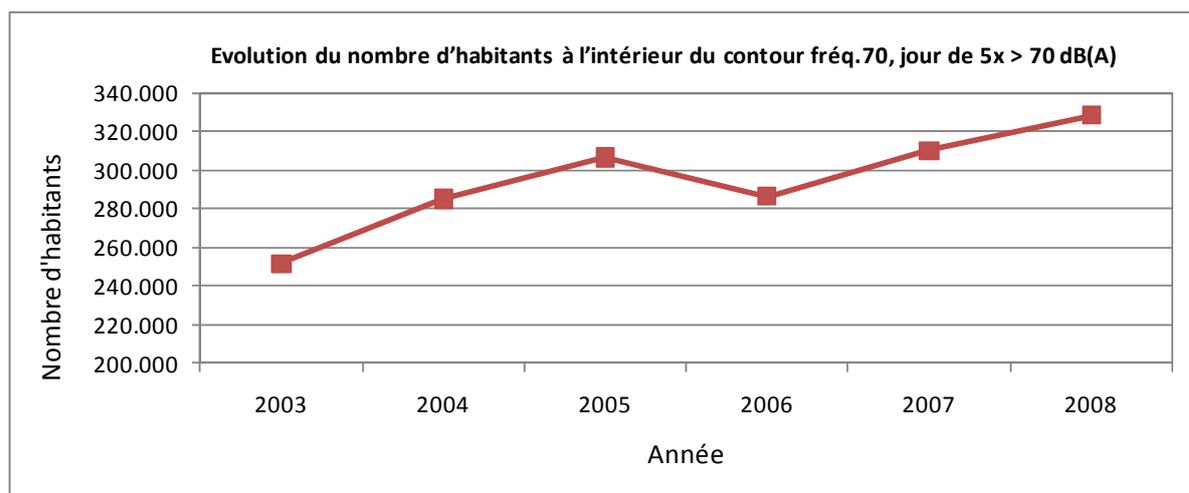


Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)* | | | | | Total |
|--------------------|----------------|--|--------|--------|-------|-----|----------------|
| Année | Données demog. | 1-5 | 5-10 | 10-20 | 20-50 | >50 | |
| 2003 | 01jan01 | 122.216 | 23.859 | 14.749 | 3.619 | 0 | 164.442 |
| 2004 | 01jan02 | 178.323 | 20.248 | 16.202 | 1.281 | 0 | 216.054 |
| 2005 | 01jan03 | 184.486 | 20.445 | 13.605 | 4.795 | 0 | 223.331 |
| 2006 | 01jan03 | 184.544 | 20.416 | 12.551 | 5.035 | 0 | 222.546 |
| 2007 | 01jan06 | 226.790 | 32.525 | 12.924 | 8.221 | 1 | 280.461 |
| 2008 | 01jan07 | 187.227 | 21.191 | 12.151 | 3.427 | 0 | 223.997 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 27 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2008)

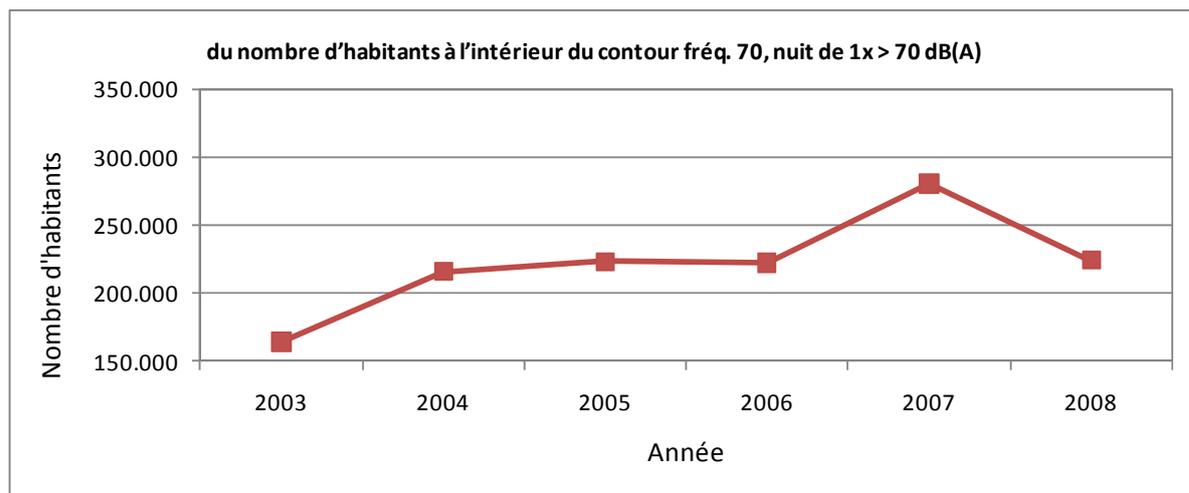


Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008)

| Nombre d'habitants | | Zone de contour Freq.60, jour (jour 07h-23h)* | | | | Total |
|--------------------|----------------|---|---------|---------|--------|----------------|
| Année | Données demog. | 50-100 | 100-150 | 150-200 | >200 | |
| 2005 | 01jan03 | 143.891 | 52.754 | 8.163 | 16.653 | 221.461 |
| 2006 | 01jan03 | 165.760 | 34.849 | 8.837 | 14.104 | 223.550 |
| 2007 | 01jan06 | 140.864 | 62.204 | 8.006 | 18.236 | 229.309 |
| 2008 | 01jan07 | 141.049 | 62.414 | 8.213 | 18.120 | 229.795 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 28 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2008)

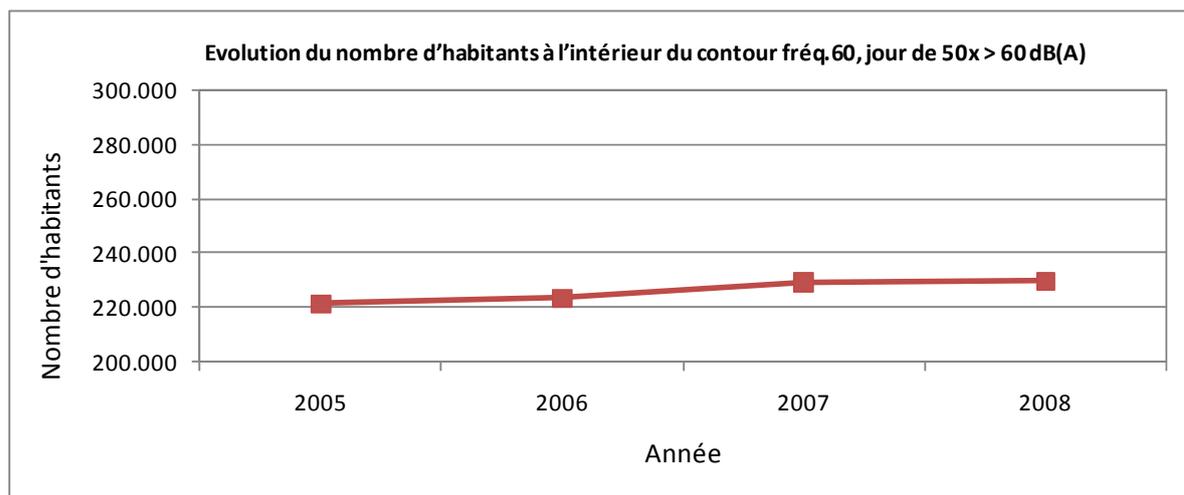
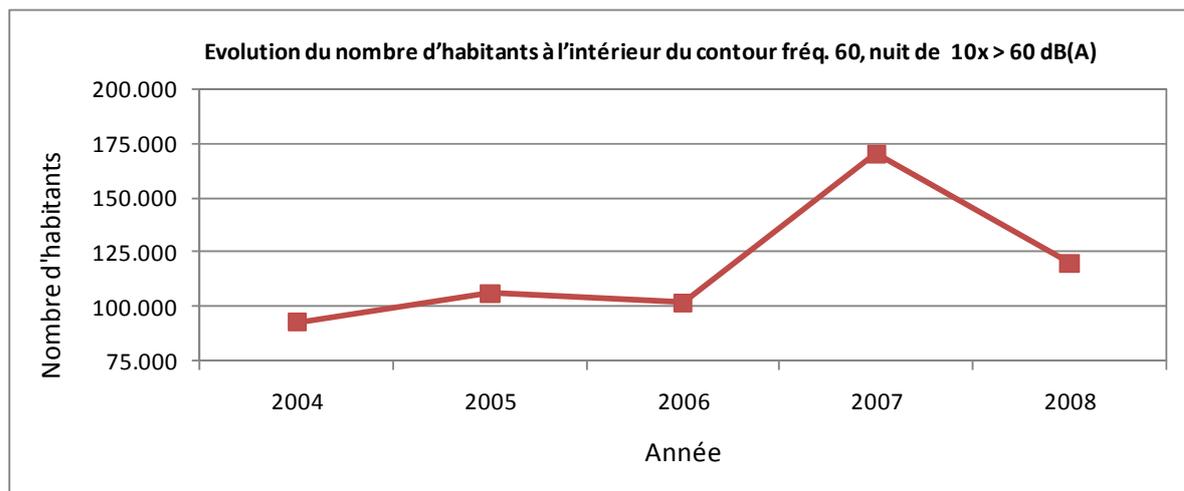


Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2008)

| Année | Nombre d'habitants Données demog. | Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)* | | | | Total |
|-------|--------------------------------------|--|--------|--------|--------|----------------|
| | | 10-15 | 15-20 | 20-30 | >30 | |
| 2004 | 01jan02 | 48.298 | 22.447 | 16.344 | 5.845 | 92.934 |
| 2005 | 01jan03 | 59.725 | 14.358 | 24.274 | 7.638 | 105.996 |
| 2006 | 01jan03 | 58.151 | 10.378 | 22.239 | 10.899 | 101.666 |
| 2007 | 01jan06 | 118.436 | 15.640 | 16.282 | 19.653 | 170.011 |
| 2008 | 01jan07 | 81.863 | 14.929 | 17.640 | 5.360 | 119.792 |

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 29 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2008)



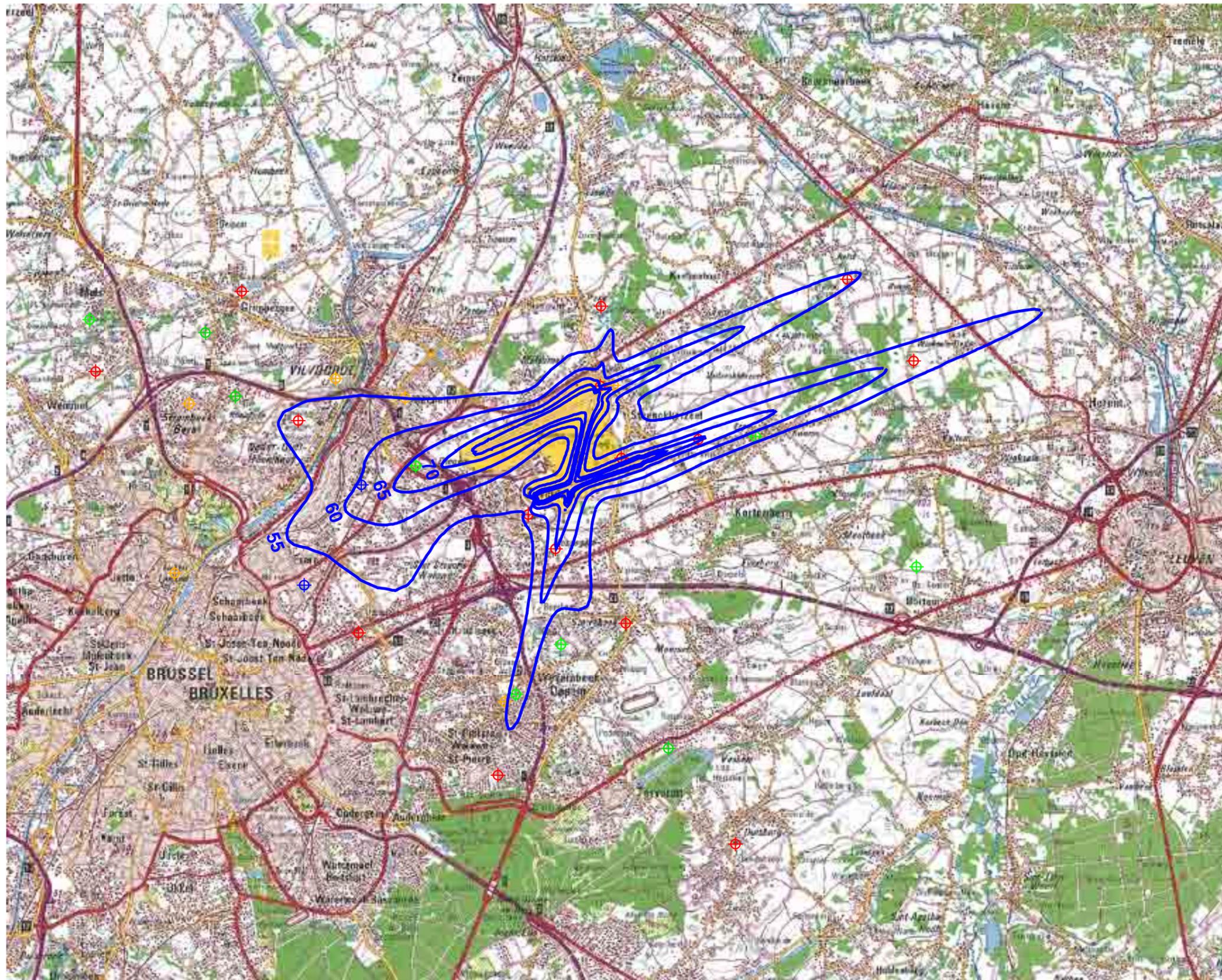
Annexe 6. Contours de bruit pour l'année 2008 sur une carte topographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{evening} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{night} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{den} pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2008, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit L_{day} pour 2008

jour 07h00 - 19h00

Contours de bruit L_{day}
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

-  Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographic National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

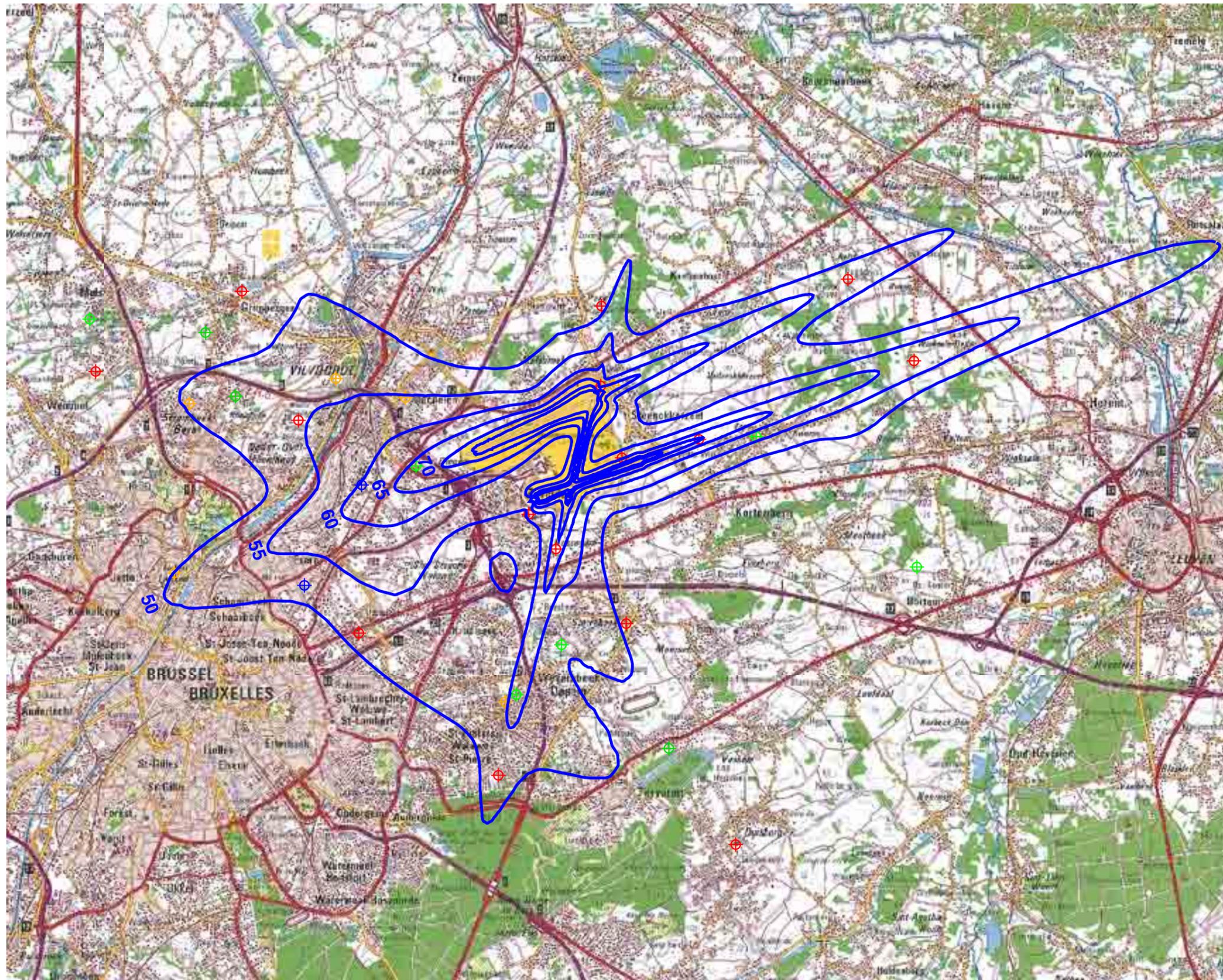
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2008

soir 19h00 - 23h00

Contours de bruit L_{evening}
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographique National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

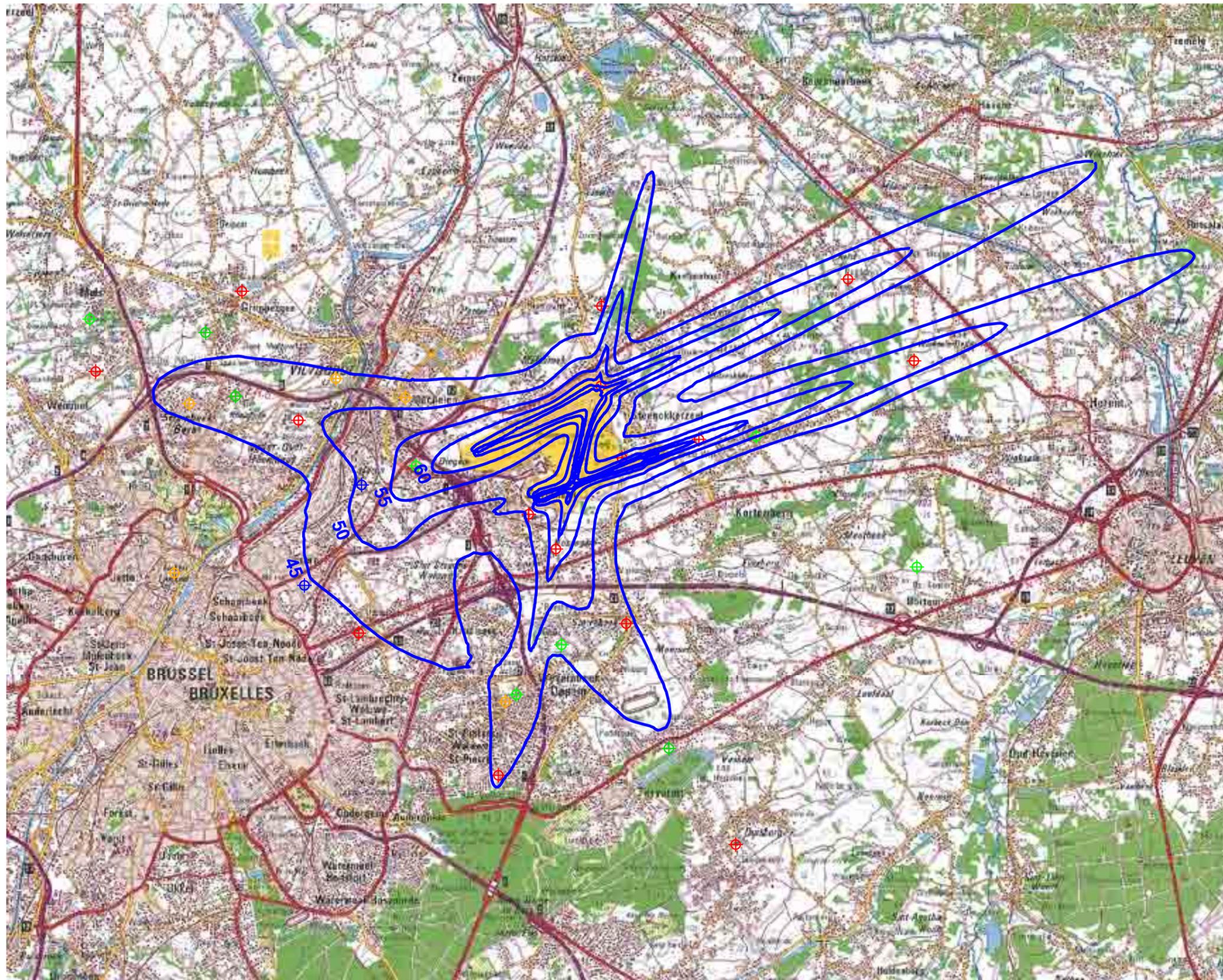
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{night} pour 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit L_{night}
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

-  Contours de bruit L_{night} de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographique National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

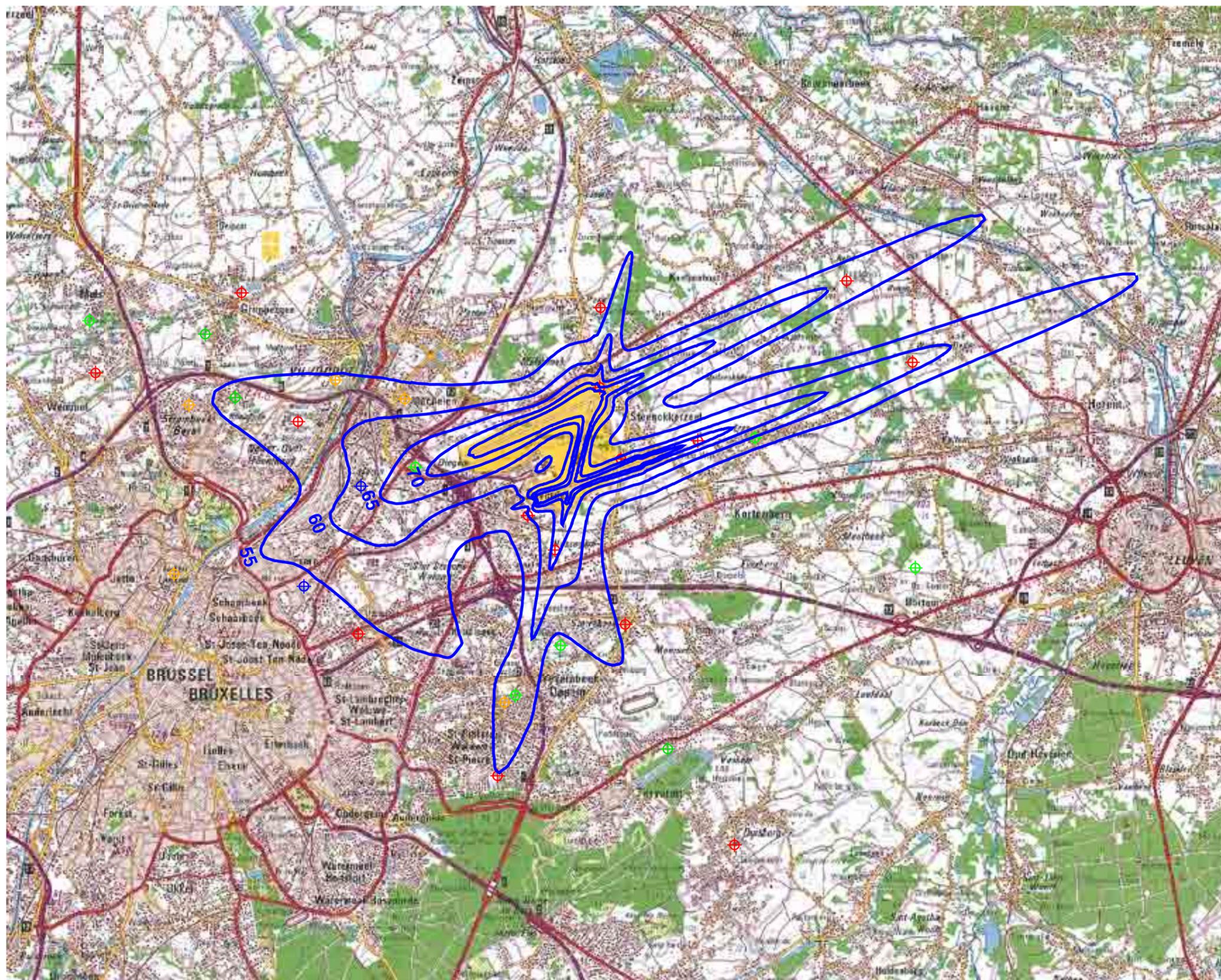
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2008

jour 07h00-19h00 - soir 19h00-23h00 - nuit 23h00-07h00

Contours de bruit L_{DEN}
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2008
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographique National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

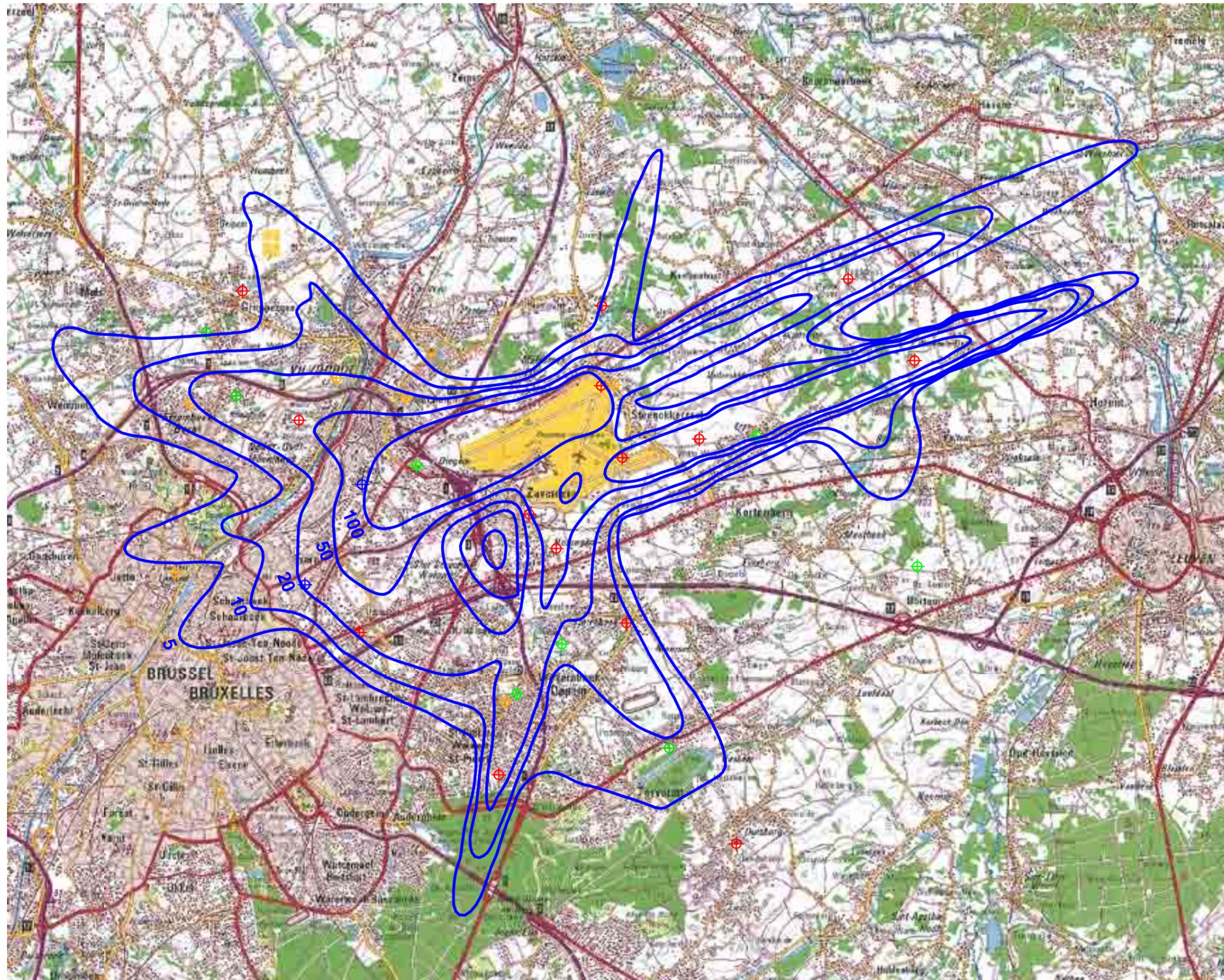
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,jour pour 2008

jour 07h00 - 23h00

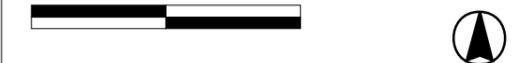
Contours de bruit freq.70,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2008
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographique National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

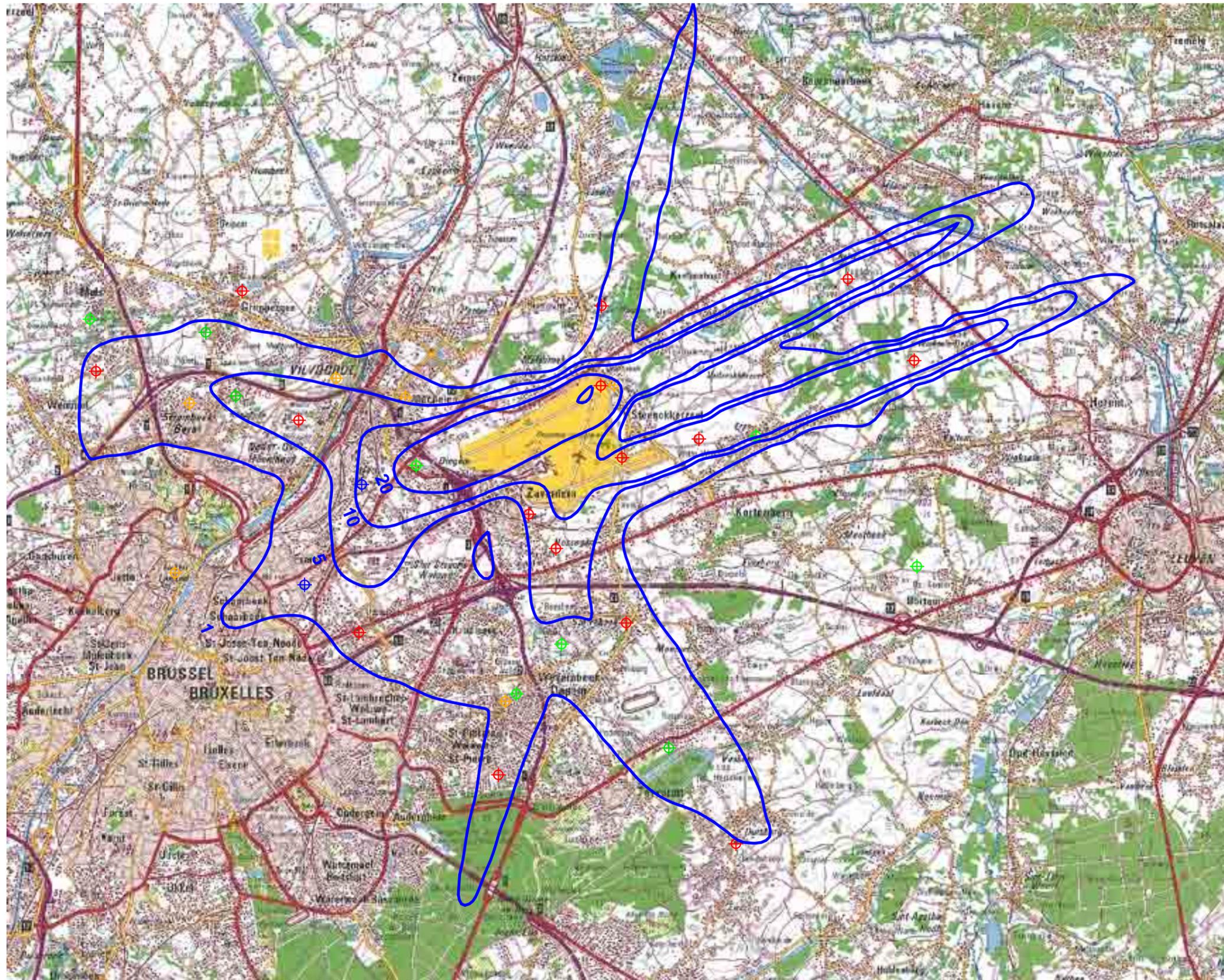
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,nuit pour 2008

nuit 23h00 - 07h00

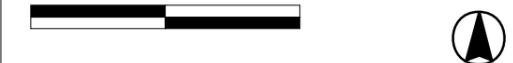
Contours de bruit freq.70,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

-  Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



Sources

Carte topographique :
Institut Géographic National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

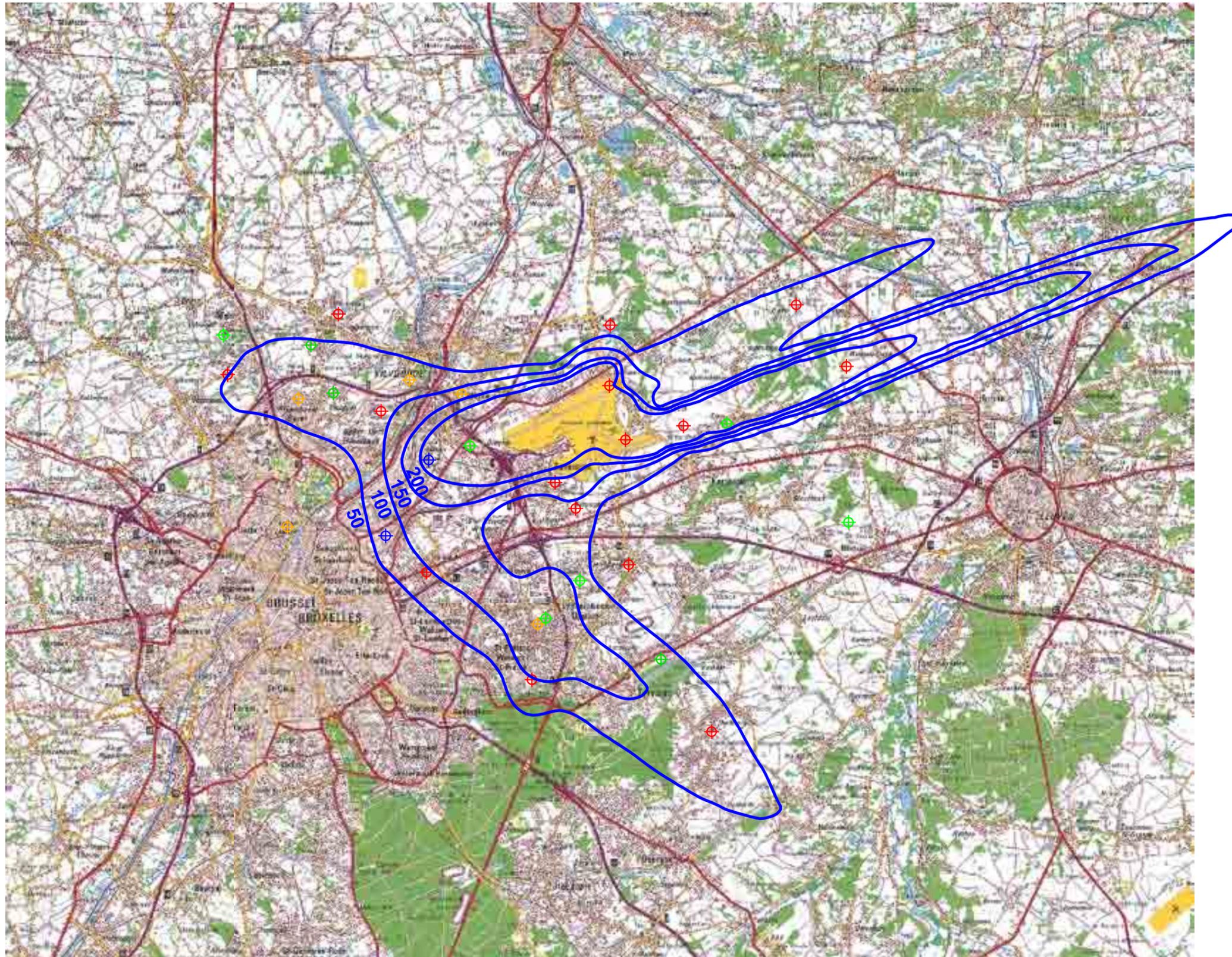
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,jour pour 2008

jour 07h00 - 23h00

Contours de bruit freq.60,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

- Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x, et 200x pour 2008
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE



Sources

Carte topographique :
Institut Géographic National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

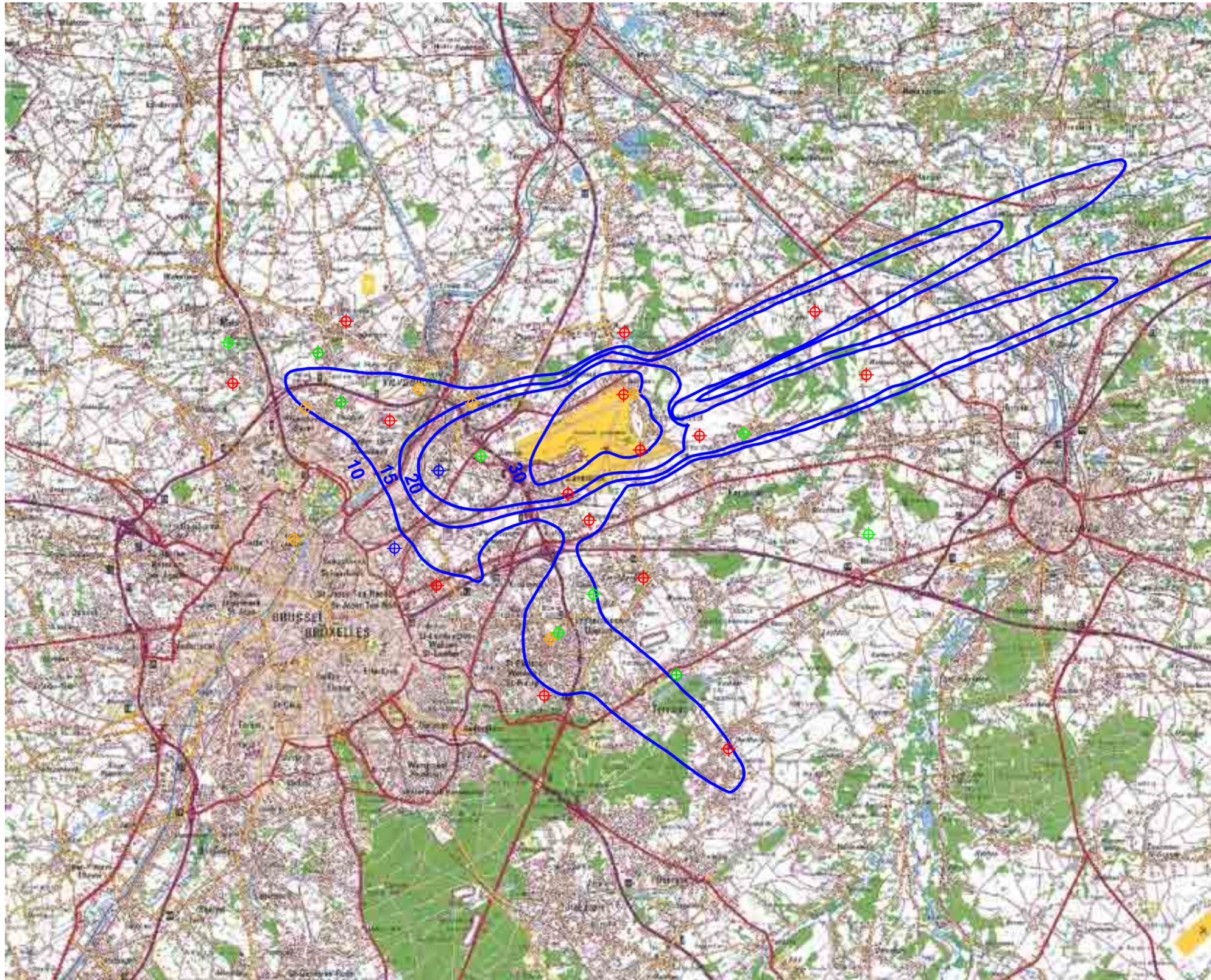
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,nuit pour 2008

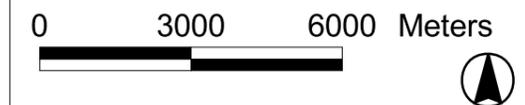
nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit freq.60,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte topographique



Légende

-  Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 30x pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE



Sources

Carte topographique :
Institut Géographic National GIN
échelle 1/100 000 (OC GIS-Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



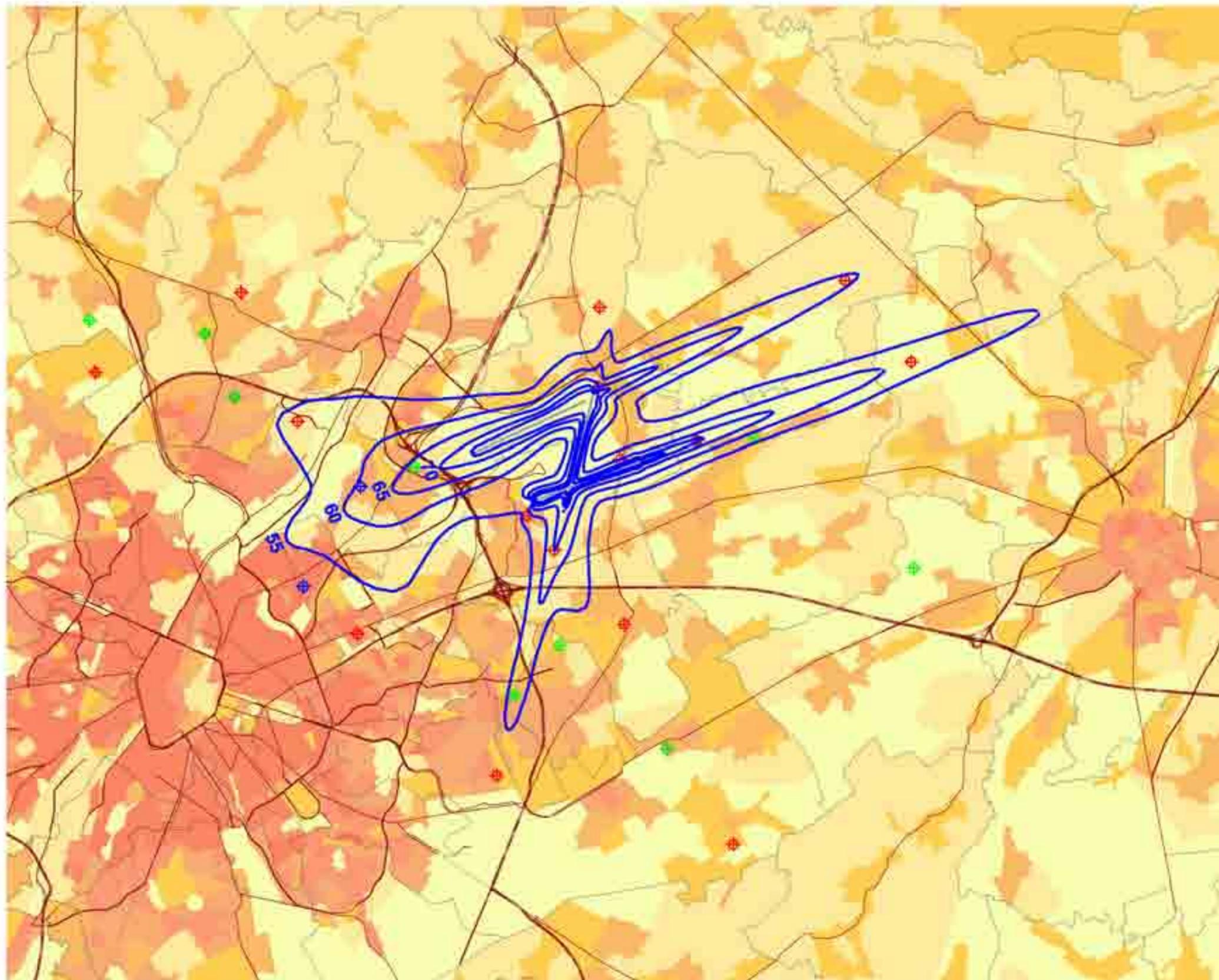
Annexe 7. Contours de bruit pour l'année 2008 sur une carte démographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{evening} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{night} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{den} pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007

Contours de bruit L_{day} pour 2008

jour 07h00 - 19h00

Contours de bruit L_{day}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
- Points de mesures LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

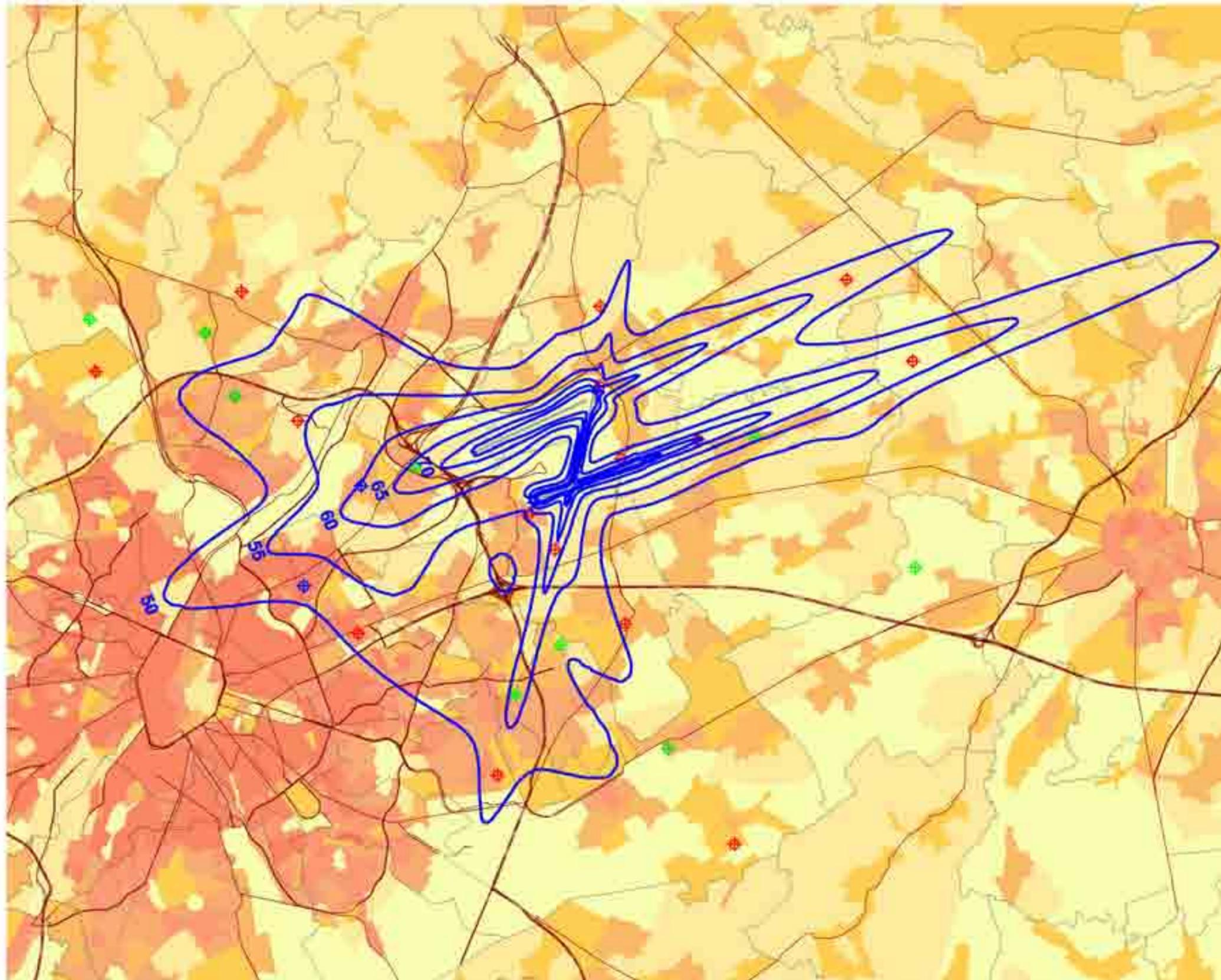
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2008

soir 19h00 - 23h00

Contours de bruit L_{evening}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

Contours de bruit L_{evening}
de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)
pour 2008

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

< 0.5
0.5 - 4.5
4.5 - 14.5
14.5 - 26.5
26.5 - 56.5
56.5 - 99.5
>= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

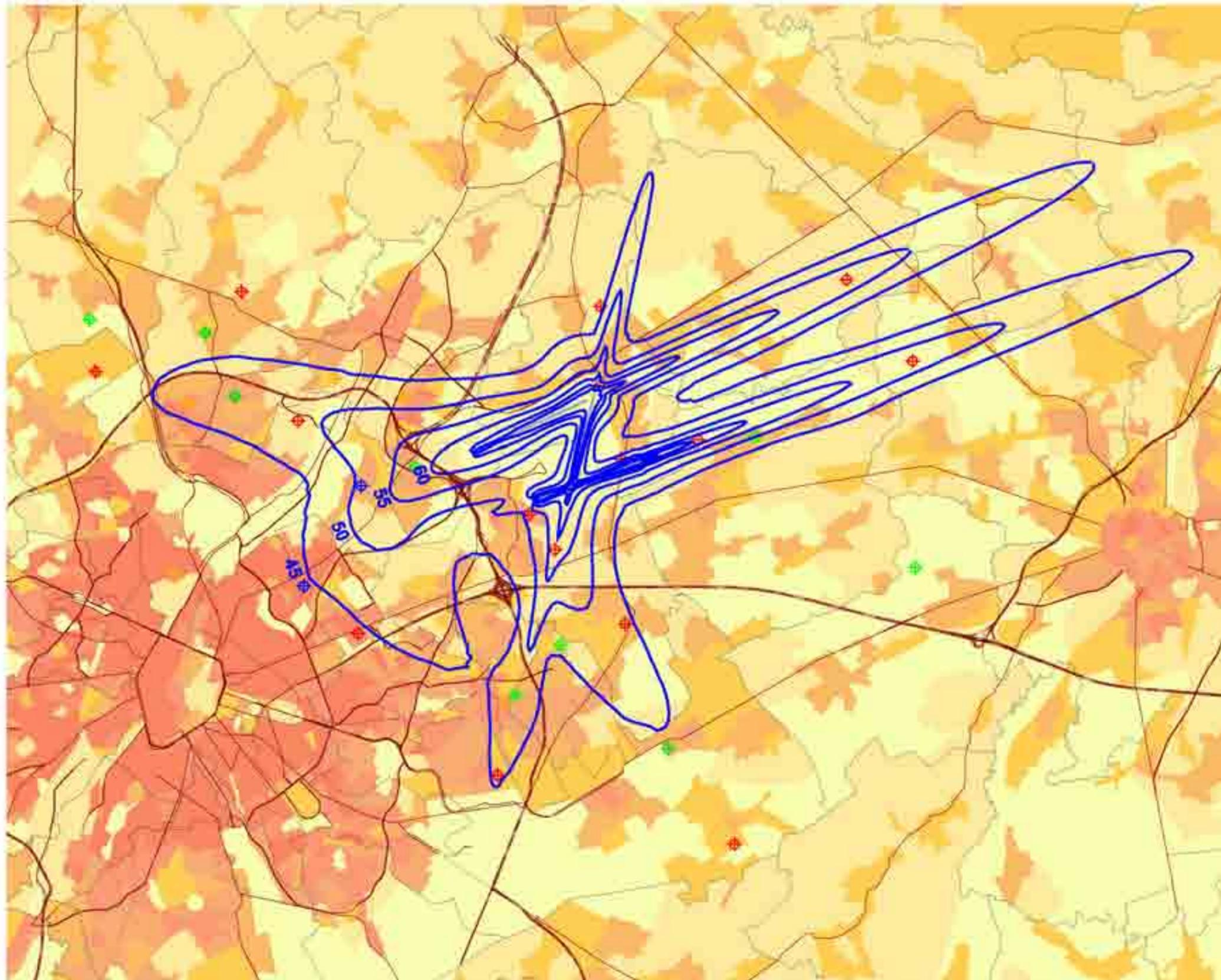
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{night} pour 2008

NUIT 23.00u - 07.00u

Contours de bruit L_{night}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

Contours de bruit L_{night}
de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2008

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

< 0.5
0.5 - 4.5
4.5 - 14.5
14.5 - 26.5
26.5 - 56.5
56.5 - 99.5
>= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

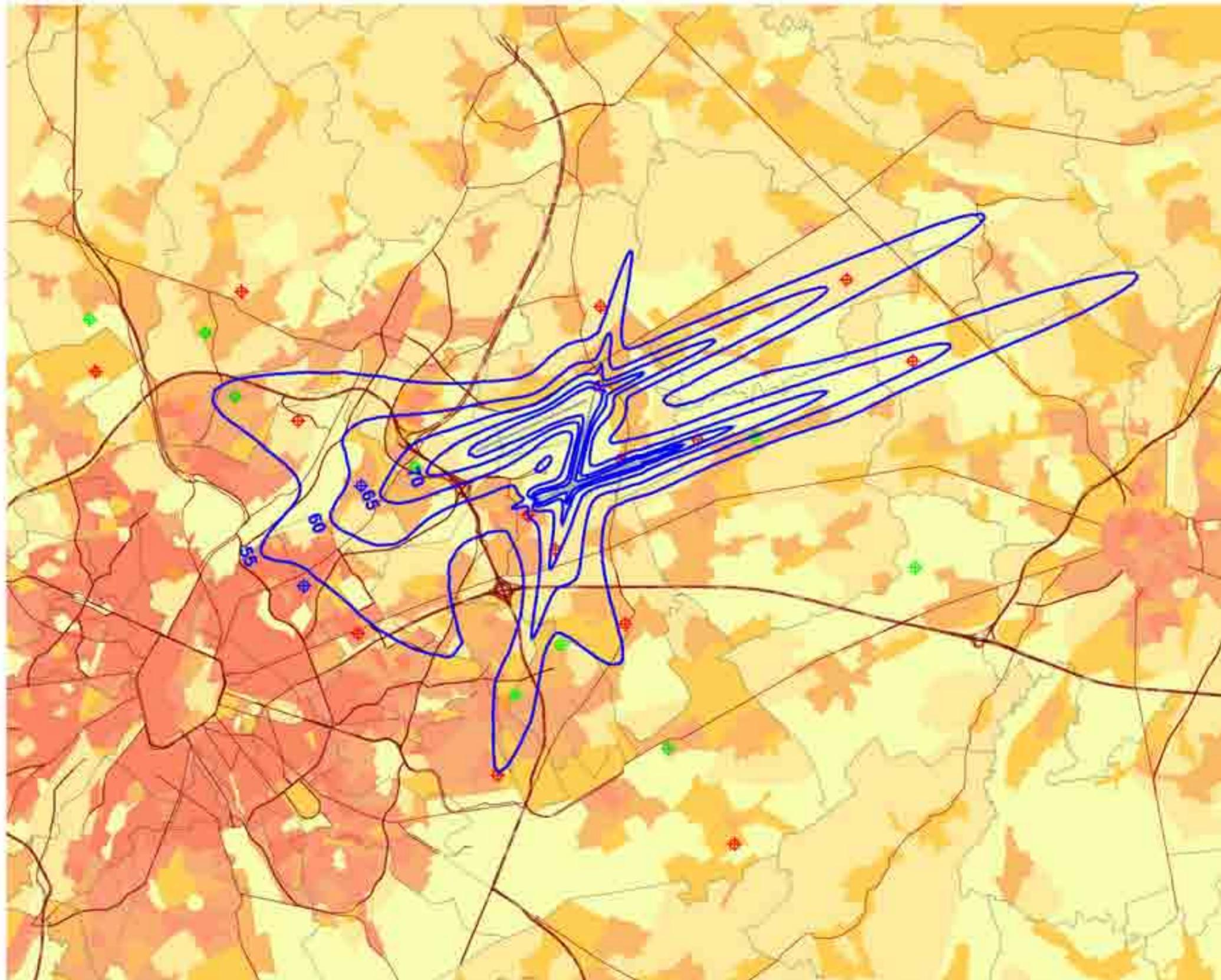
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2008

jour 07h00-19h00 - soir 19h00-23h00 - nuit 23h00-07h00

Contours de bruit L_{DEN}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
- Points de mesures
LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

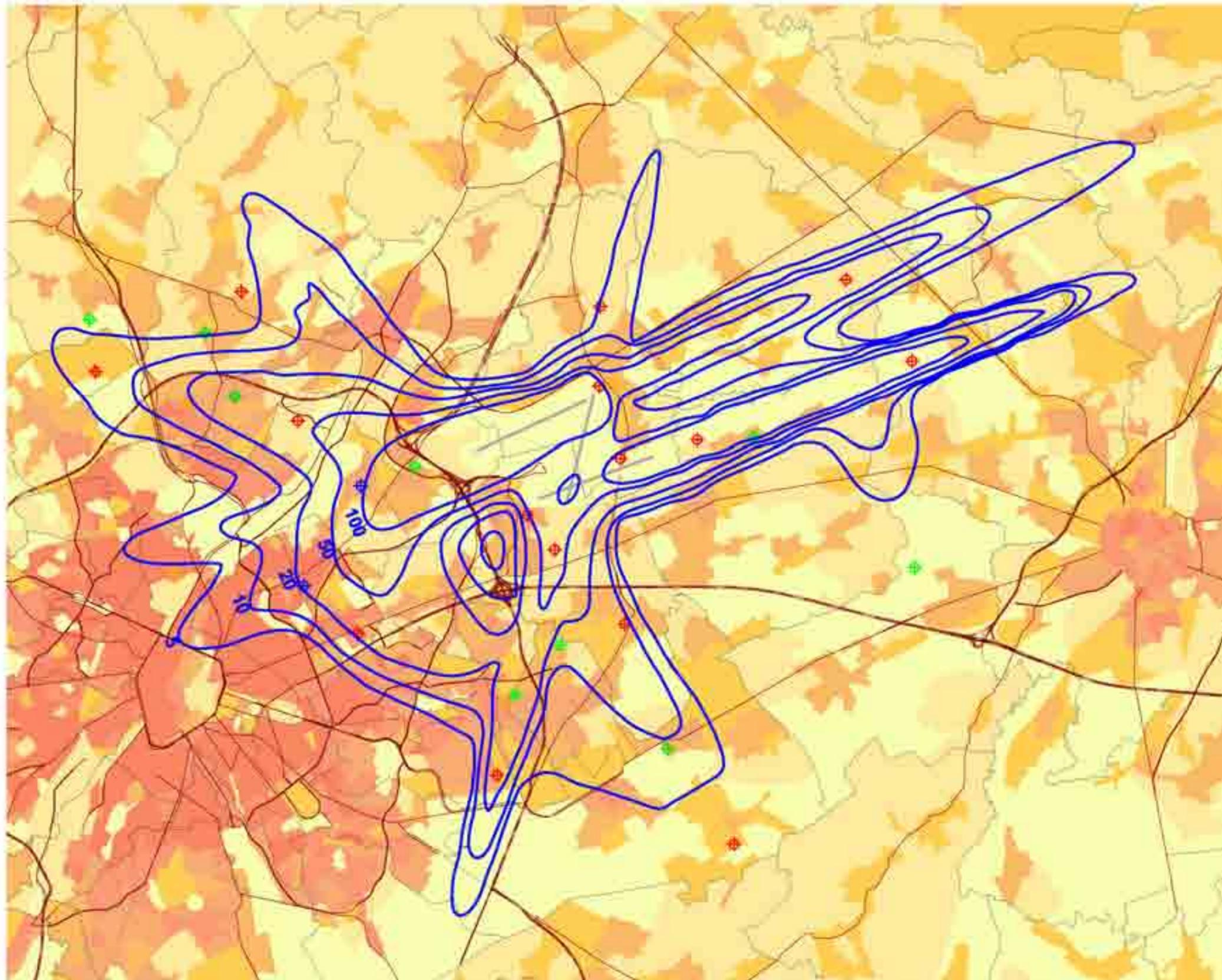
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,jour pour 2008

jour 07h00 - 23h00

Contours de bruit freq.70,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2008
- Points de mesures LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

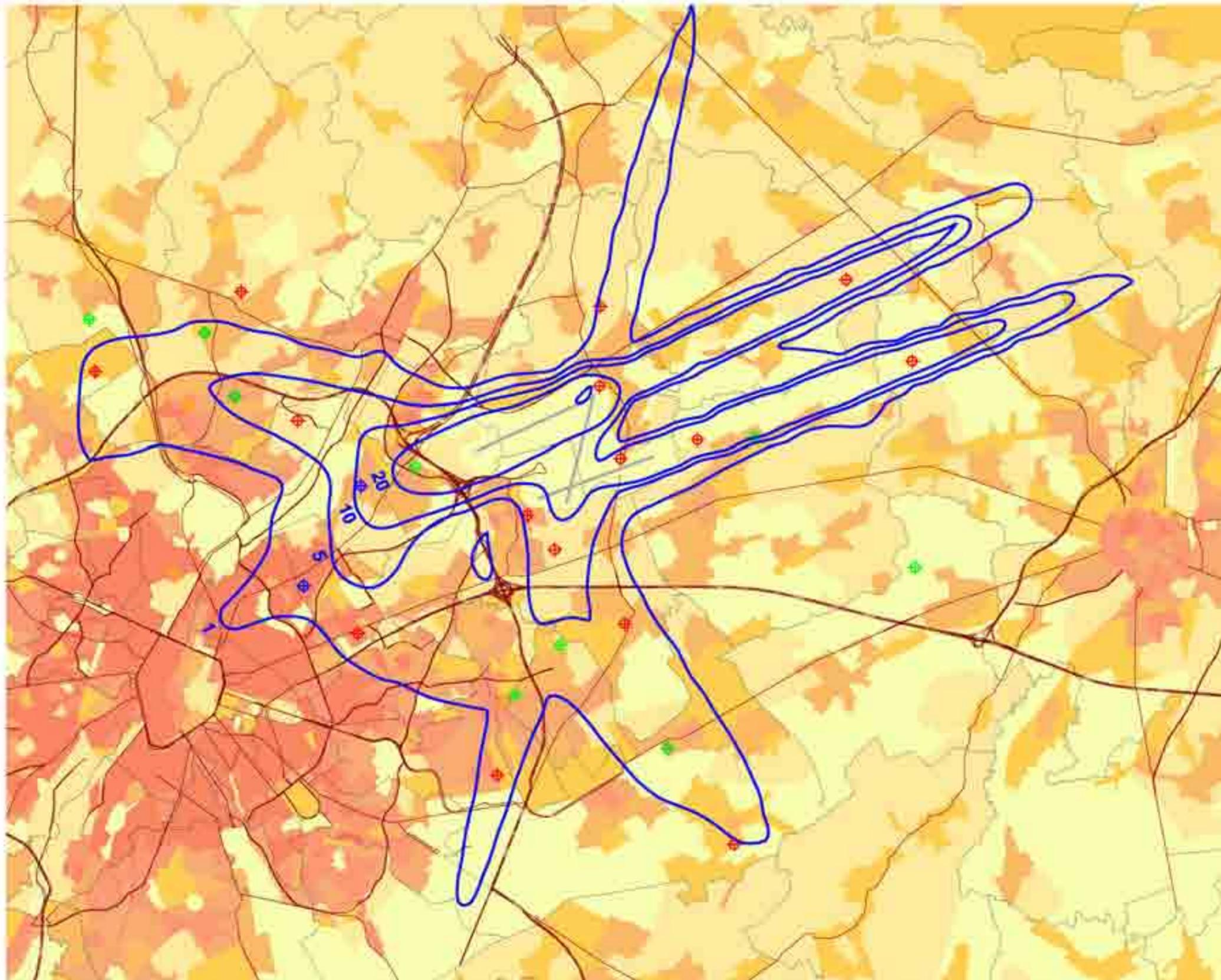
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,nuit pour 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit freq.70,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2008
- Points de mesures
- LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletlas

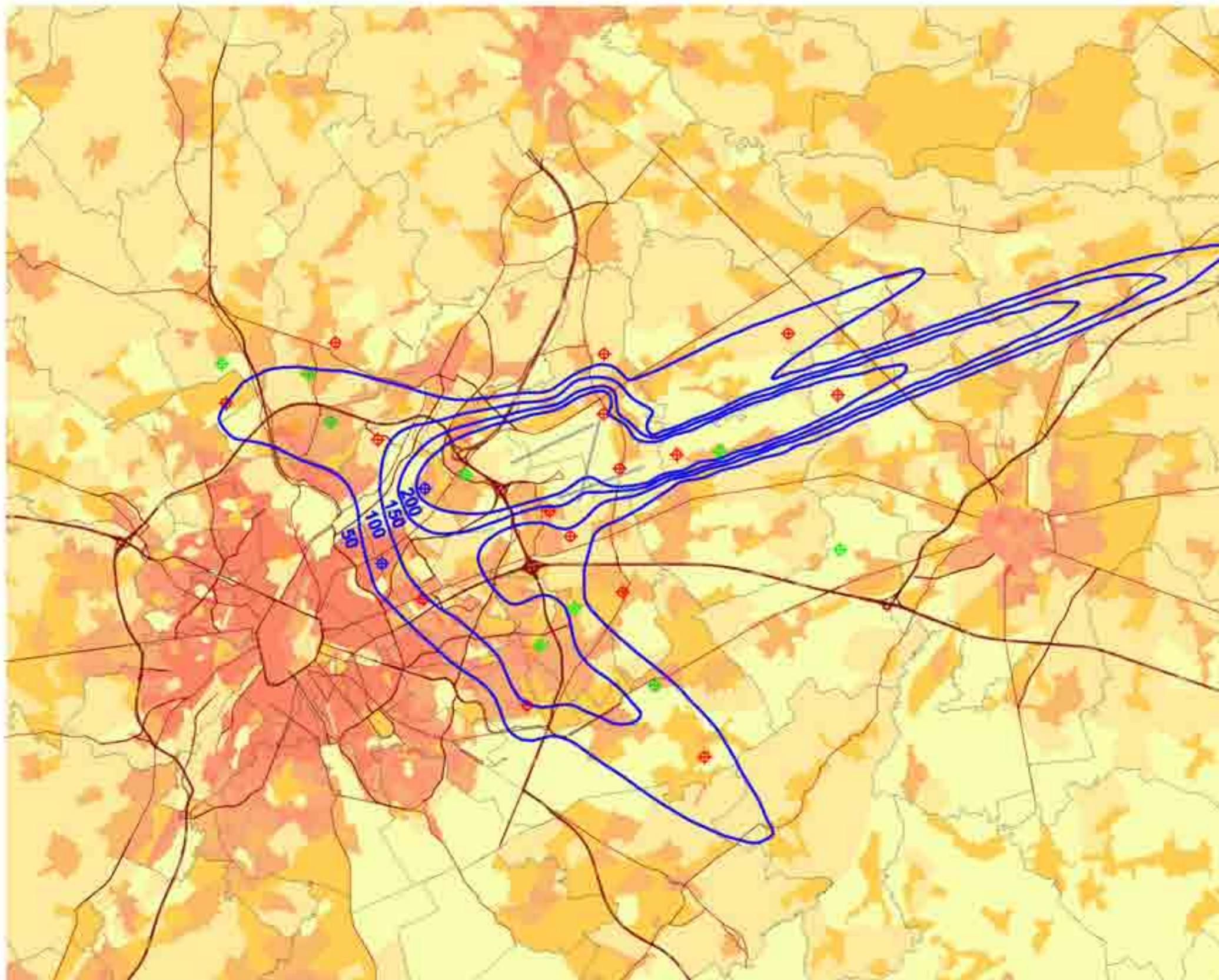
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,jour pour 2008

jour 07h00 - 23h00

Contours de bruit freq.60,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

-  Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x et 200x pour 2008
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

-  < 0.5
-  0.5 - 4.5
-  4.5 - 14.5
-  14.5 - 26.5
-  26.5 - 56.5
-  56.5 - 99.5
-  >= 99.5

0 3000 6000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

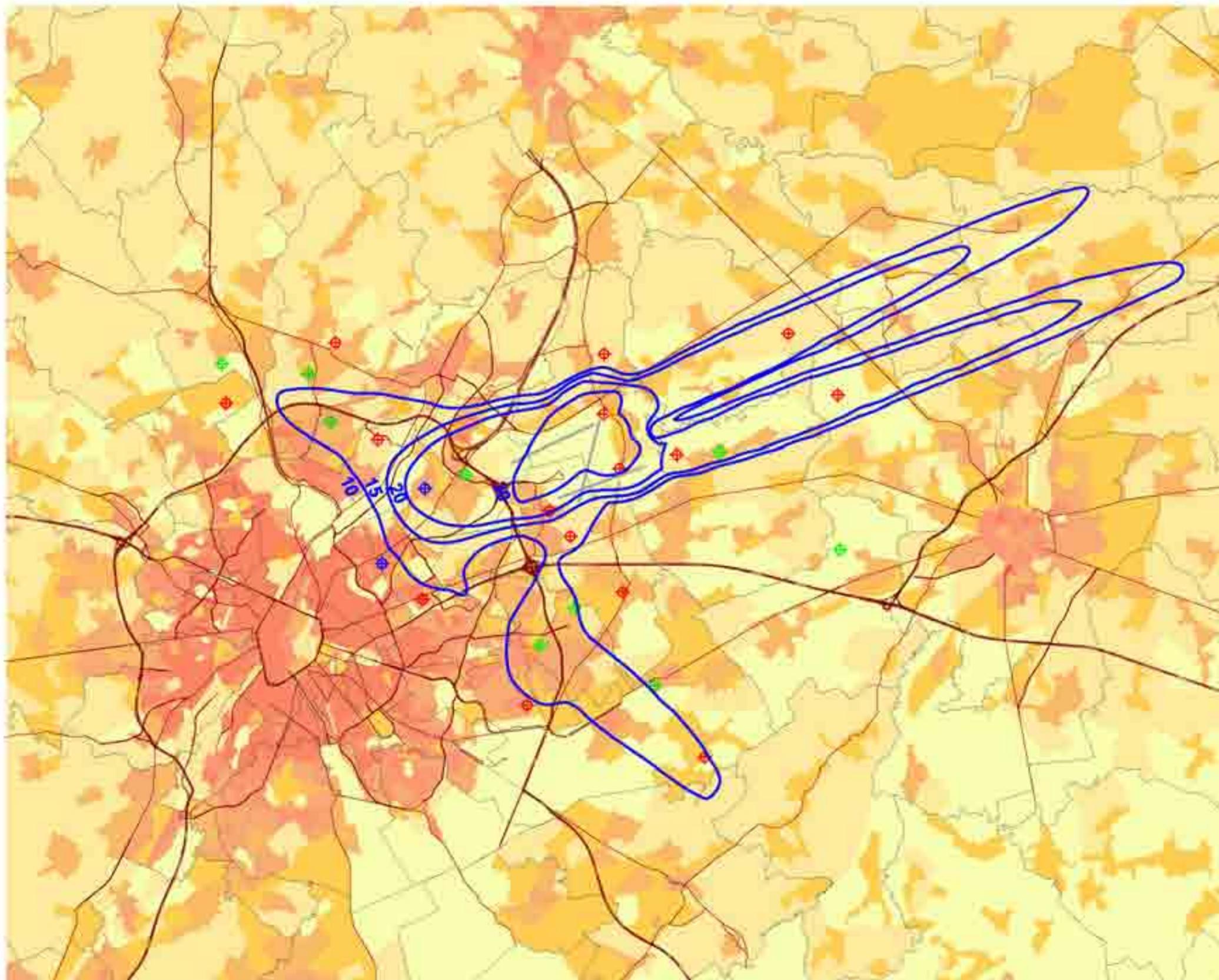
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,nuit pour 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit freq.60,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 30x pour 2008
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 3000 6000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



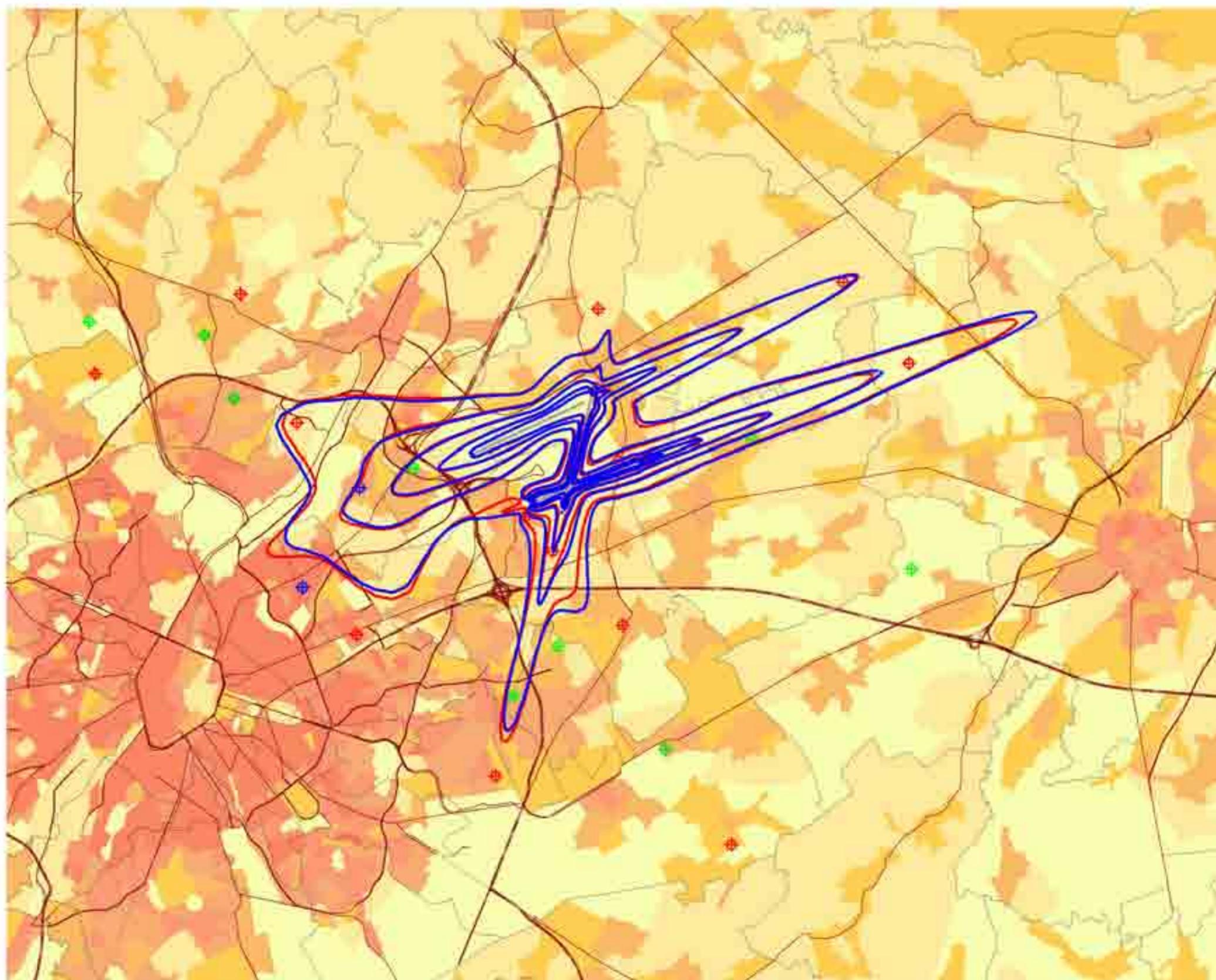
Annexe 8. Cartes de contours de bruit : évolution 2007-2008

- Contours de bruit L_{day} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{evening} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{night} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{den} pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2007 et 2008, en surimpression sur une carte démographique de 2007

Evolution contours de bruit L_{jour} pour 2007 et 2008

jour 07h00 - 19h00

Contours de bruit L_{jour}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit L_{jour} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
 - Contours de bruit L_{jour} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2007
 - Points de mesures**
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE
 - Limites des communes
 - Densité de population 1e jan 2006 [habitants/hectare]**
 - < 0.5
 - 0.5 - 4.5
 - 4.5 - 14.5
 - 14.5 - 26.5
 - 26.5 - 56.5
 - 56.5 - 99.5
 - >= 99.5
- 0 2000 4000 Meters

Sources

- Données démographiques : Institut national de Statistique (2007)
- Secteurs statistiques : AROHM - section Aménagement du Territoire (OC GIS Vlaanderen)
- Contours de bruit : Calculs par ATF à l'aide du logiciel INM 6.0c
- Réseau des routes : Street Map, Teleatlas

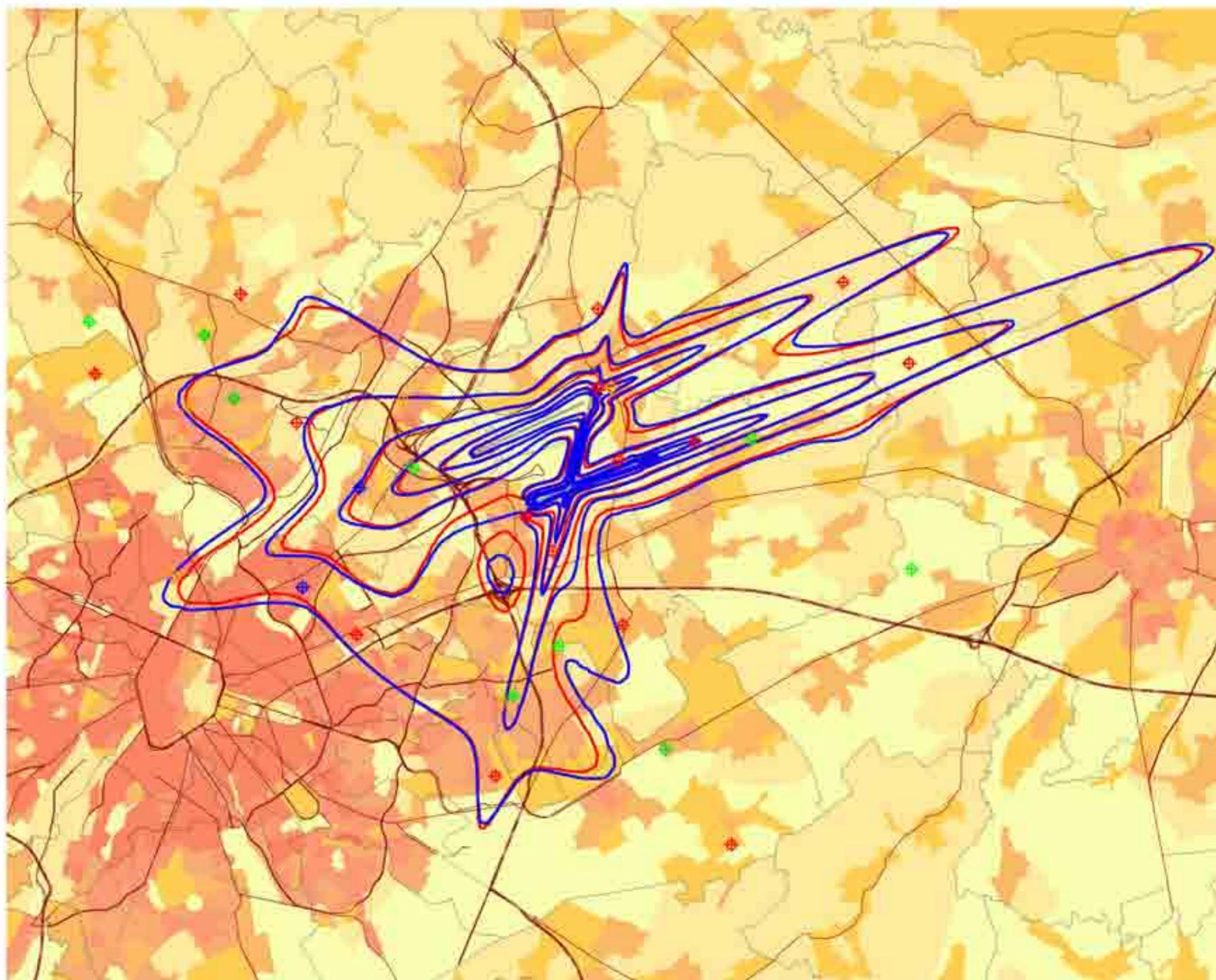
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{evening} pour 2007 et 2008

soir 19h00 - 23h00

Contours de bruit L_{evening}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2008
-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2007

Points de mesures

-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006 [habitants/hectare]

-  < 0.5
-  0.5 - 4.5
-  4.5 - 14.5
-  14.5 - 26.5
-  26.5 - 56.5
-  56.5 - 99.5
-  >= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

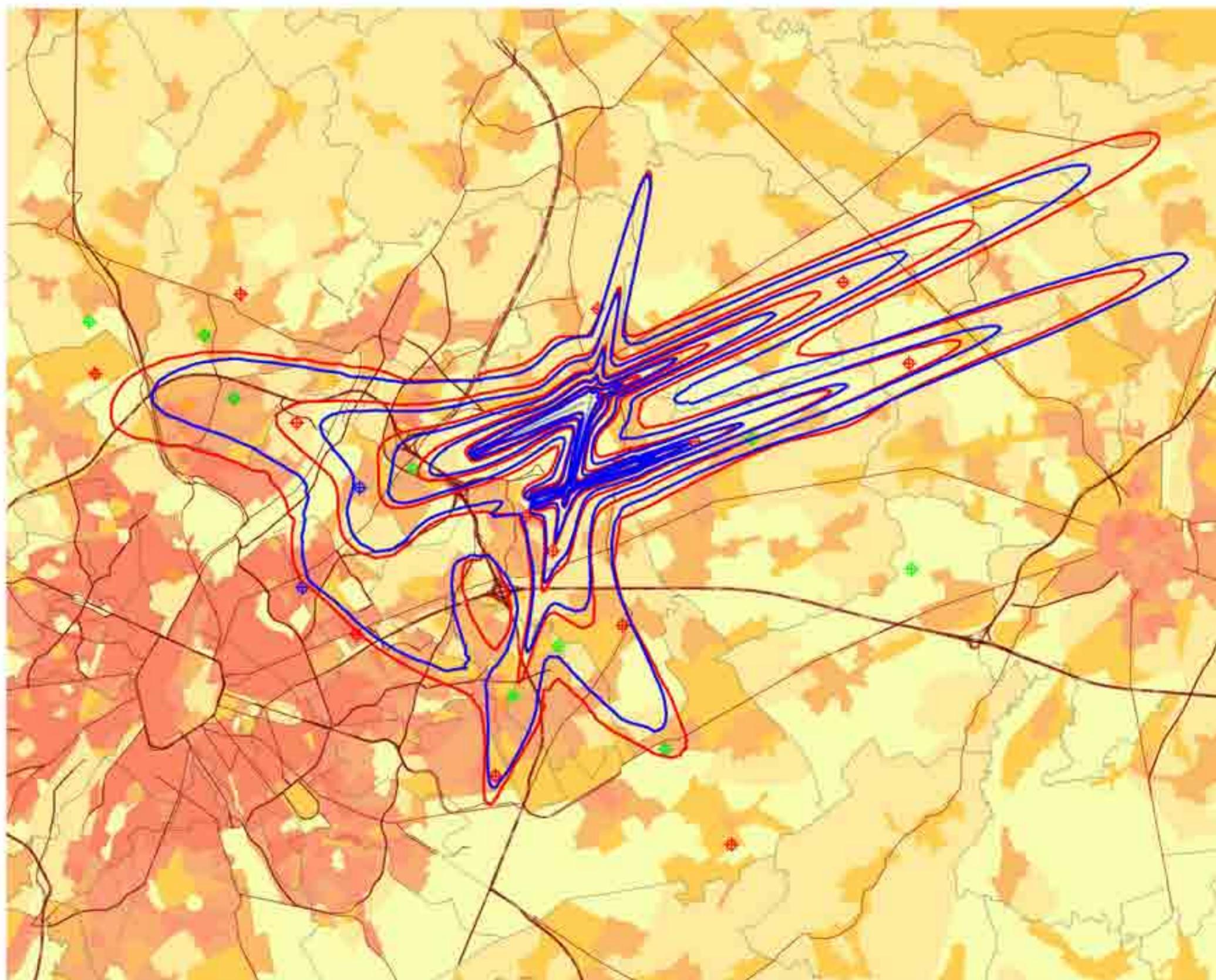
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{night} pour 2007 et 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit L_{night}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

Contours de bruit L_{night}
de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2008

Contours de bruit L_{night}
de 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2007

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006

[habitants/hectare]

< 0.5

0.5 - 4.5

4.5 - 14.5

14.5 - 26.5

26.5 - 56.5

56.5 - 99.5

>= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

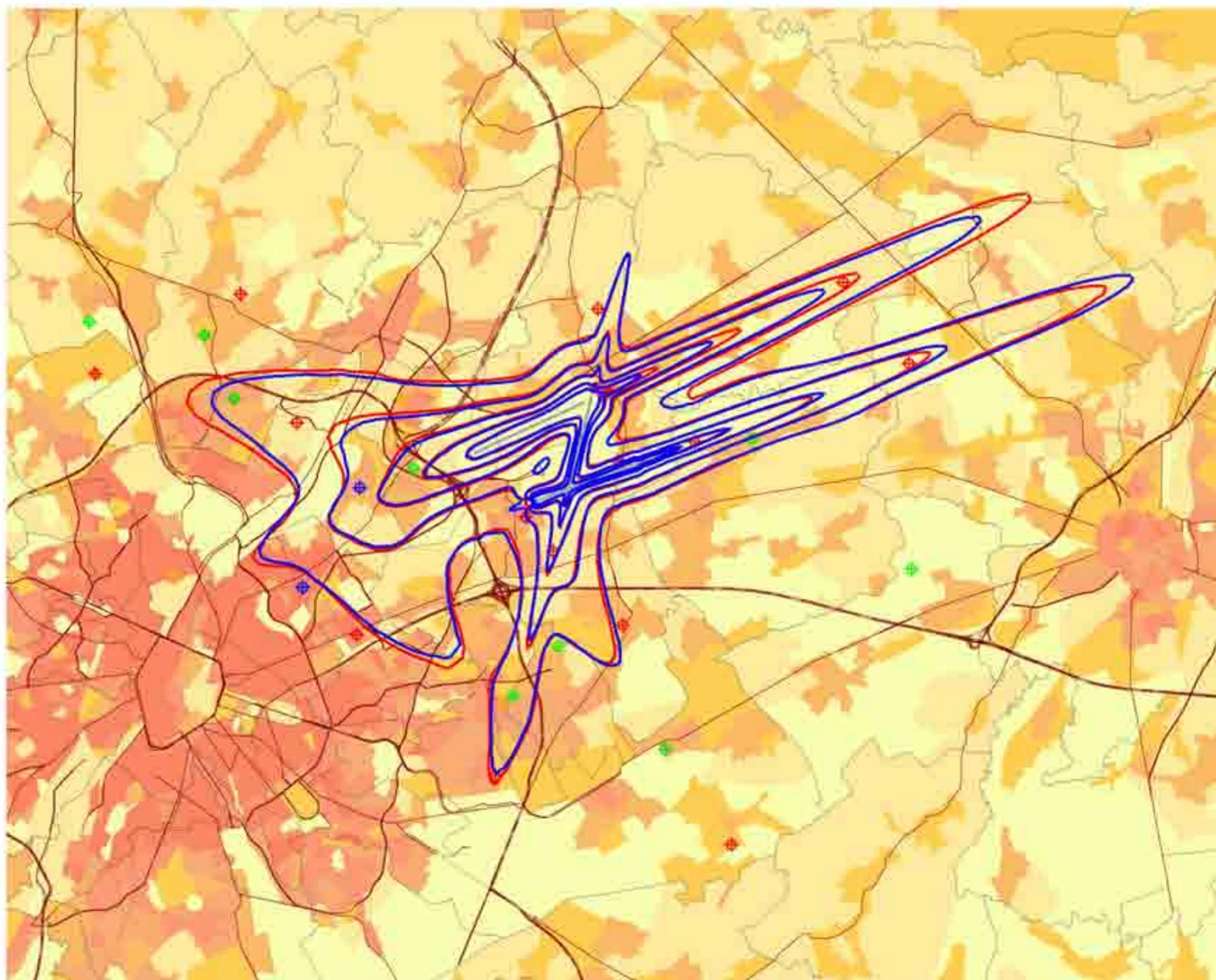
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{DEN} pour 2007 et 2008

jour 07h00-19h00 - soir 19h00-23h00 - nuit 23h00-07h00

Contours de bruit L_{DEN}
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2008
 - Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2007
 - Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE
 - Limites des communes
 - Densité de population 1e jan 2006 [habitants/hectare]
 - < 0.5
 - 0.5 - 4.5
 - 4.5 - 14.5
 - 14.5 - 26.5
 - 26.5 - 56.5
 - 56.5 - 99.5
 - >= 99.5
- 0 2000 4000 Meters

Sources

- Données démographiques : Institut national de Statistique (2007)
- Secteurs statistiques : AROHM - section Aménagement du Territoire (OC GIS Vlaanderen)
- Contours de bruit : Calculs par ATF à l'aide du logiciel INM 6.0c
- Réseau des routes : Street Map, Teletias

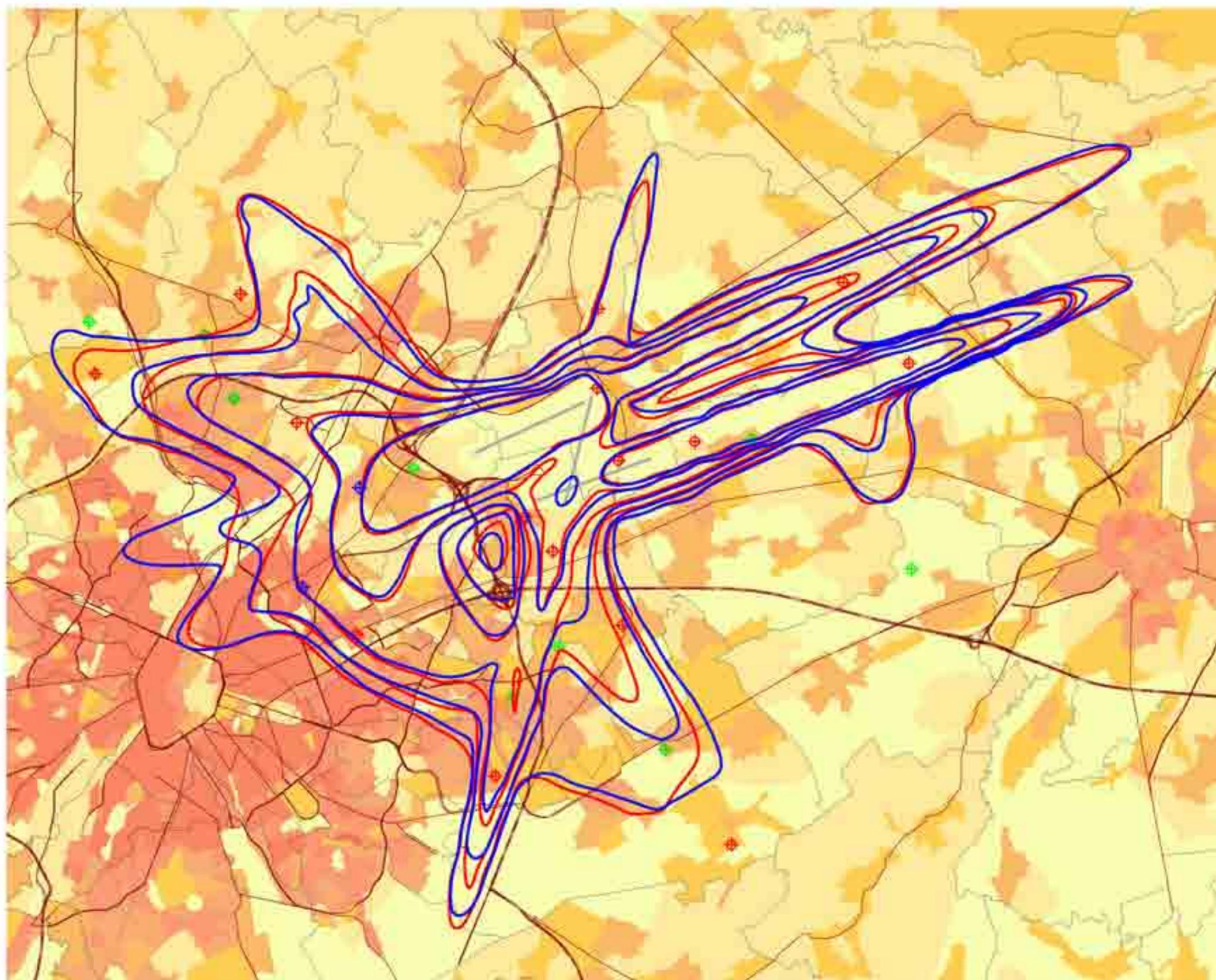
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,jour pour 2007 et 2008

jour 07h00 - 23h00

Contours de bruit freq.70,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

Contours de bruit freq.70,jour
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x
pour 2008

Contours de bruit freq.70,jour
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x
pour 2007

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

< 0.5

0.5 - 4.5

4.5 - 14.5

14.5 - 26.5

26.5 - 56.5

56.5 - 99.5

>= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

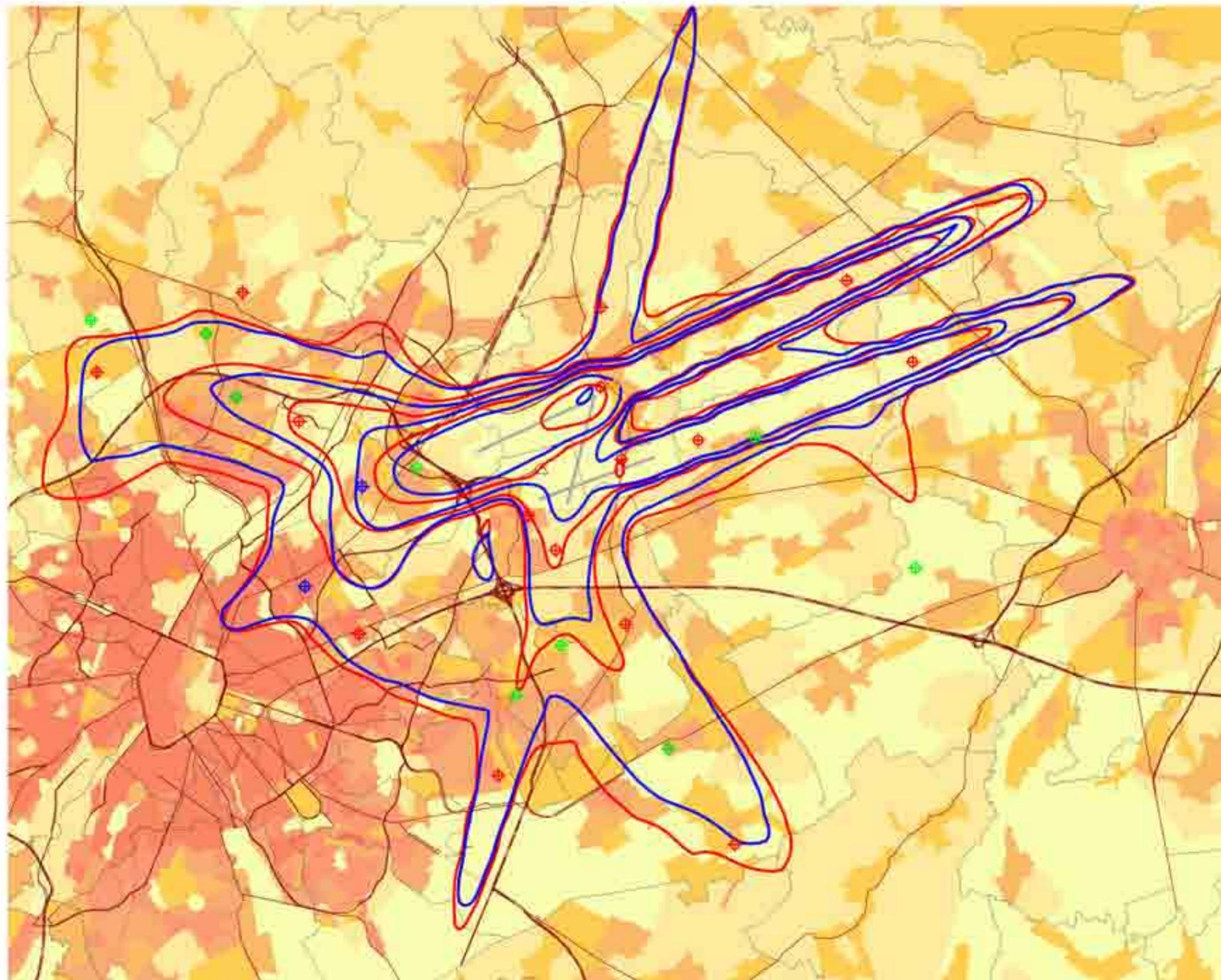
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,nuit pour 2007 et 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit freq.70,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2008
- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2007
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE
- Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletlas

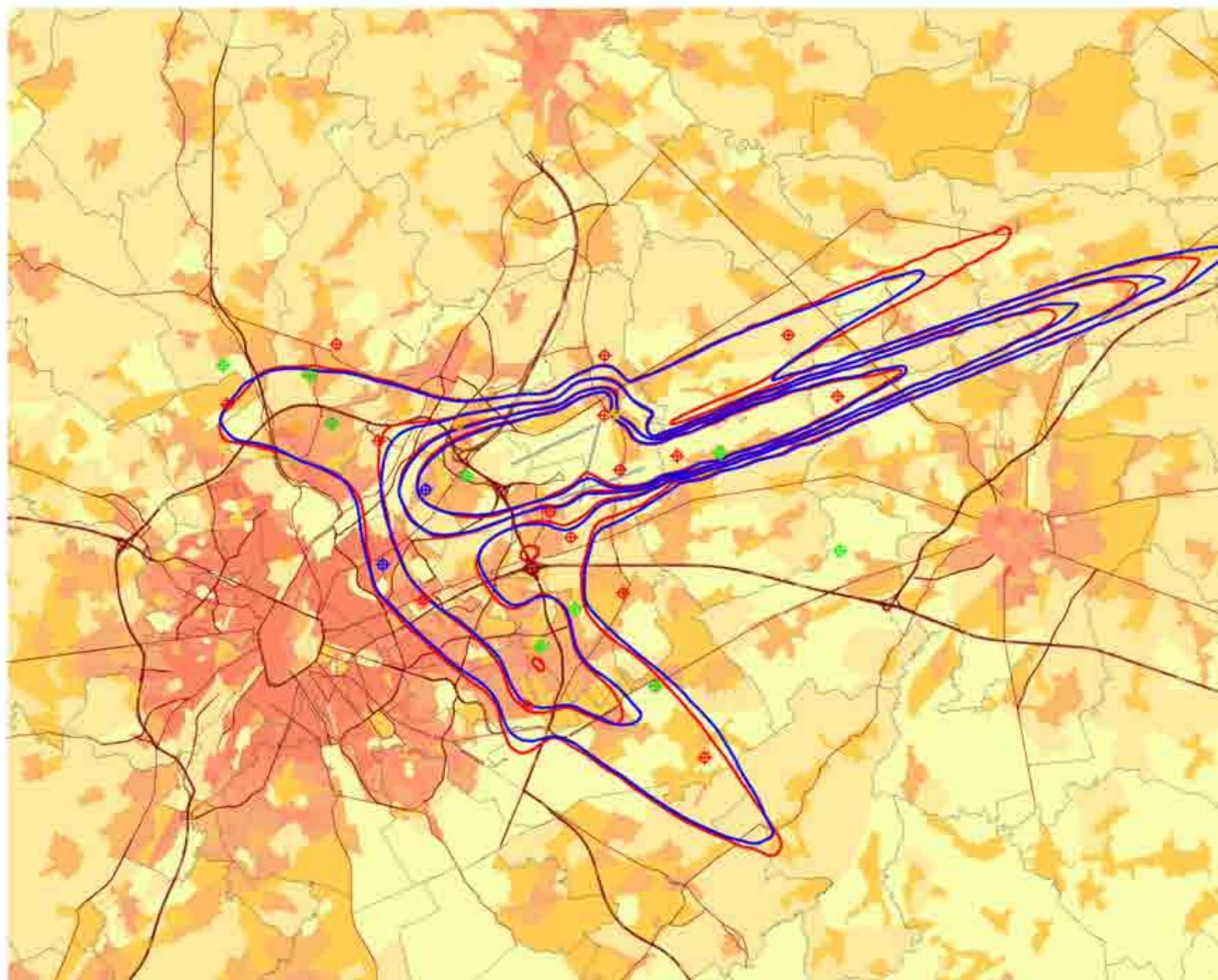
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,jour pour 2007 et 2008

jour 07h00 - 23h00

Contours de bruit freq.60,jour
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

-  Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x et 200x pour 2008
 -  Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x et 200x pour 2007
 - Points de mesures
 -  LNE
 -  Brussels Airport semi-mobile
 -  Brussels Airport fixe
 -  BIM/IBGE
 -  Limites des communes
- Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]
-  < 0.5
 -  0.5 - 4.5
 -  4.5 - 14.5
 -  14.5 - 26.5
 -  26.5 - 56.5
 -  56.5 - 99.5
 -  >= 99.5

0 3000 6000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

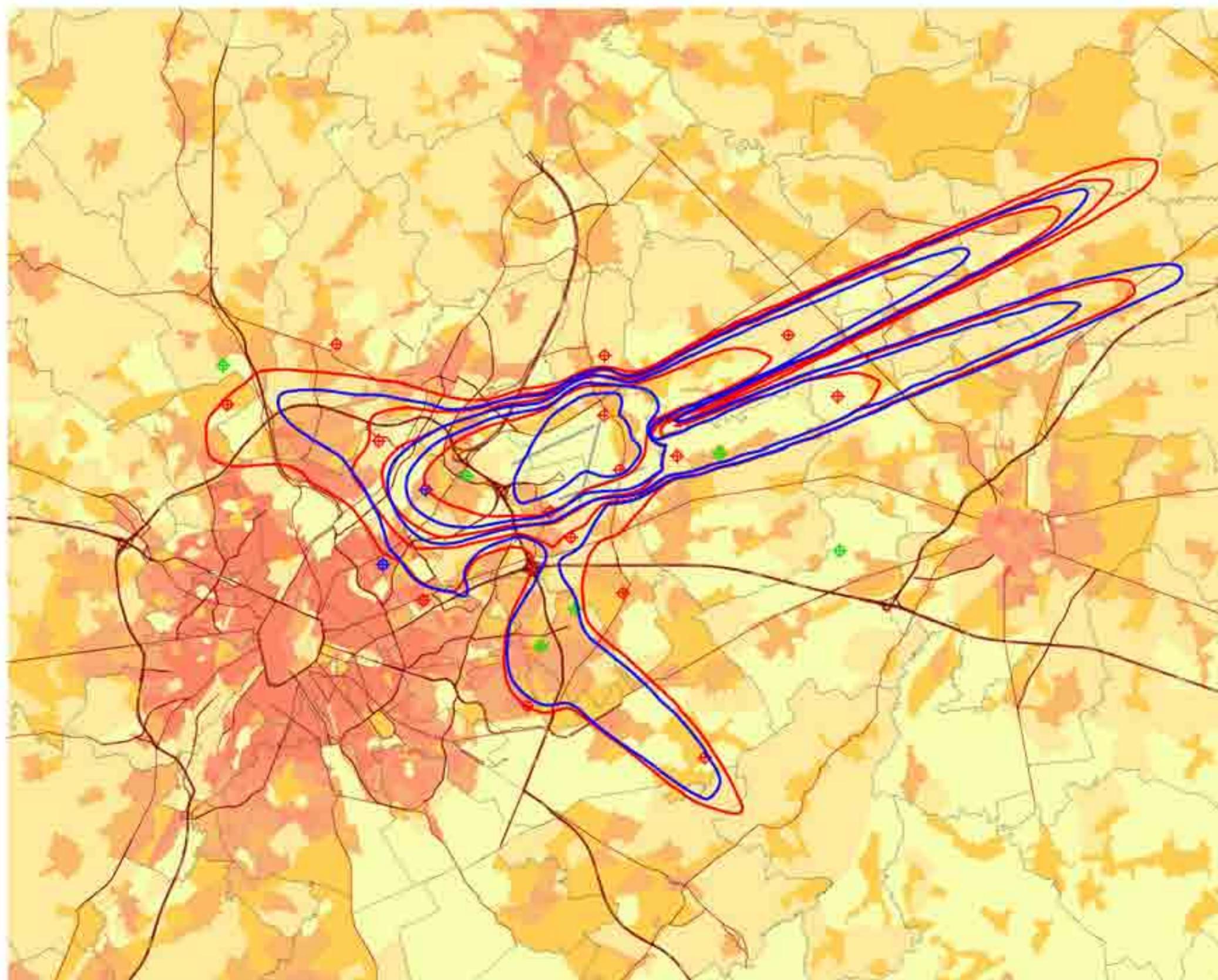
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,nuit pour 2007 et 2008

nuit 23h00 - 07h00

Contours de bruit freq.60,nuit
autour de
Brussels Airport
sur une carte démographique



Légende

- Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2008
- Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2007
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe
 - BIM/IBGE
- Limites des communes

Densité de population 1e jan 2006
[habitants/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 3000 6000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2007)

Secteurs statistiques :
AROHM - section Aménagement du
Territoire (OC GIS Vlaanderen)

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :
Street Map, Teletias

K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)

