



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 2010

Par : ir. G. Geentjens

dr. L. Kelkers

Sous la direction de : Prof. dr. C. Glorieux

PV 5442F

22 avril 2011

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>vi</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	9
3.2 Réalisation des calculs de contours	10
3.2.1 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	10
3.2.2 Données techniques relatives aux calculs	10
3.2.3 Calcul des contours de fréquence	10
3.3 Traitement ultérieur dans un SIG	11
4. Résultats	12
4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats	12
4.1.1 Evolution du nombre de vols	12
4.1.2 Autres évolutions importantes	14
4.2 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	17
4.3 Evolution de l'événement $L_{Aeq, 24h}$	21
4.4 Discussion des contours de bruit et des tableaux	23
4.4.1 Contours L_{day}	23

4.4.2	Contours L_{evening} _____	25
4.4.3	Contours L_{night} _____	27
4.4.4	Contours L_{den} (jour 07h-19h, soir 19h-23h, nuit 23h-07h) _____	28
4.4.5	Contours Fréq.70, jour (jour 07-23h) _____	29
4.4.6	Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h) _____	30
4.4.7	Contours fréq.60, jour (jour 07-23h) _____	31
4.4.8	Contours fréq.60, nuit (nuit 23-07h) _____	32
4.5	Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur base des contours L_{den} _____	33
<i>Annexe 1.</i>	<i>Utilisation des pistes en 2010 (par rapport à 2009)</i> _____	<i>35</i>
<i>Annexe 2.</i>	<i>Localisation des points de mesure</i> _____	<i>38</i>
<i>Annexe 3.</i>	<i>Note technique – méthode d'introduction des SID dans l'INM</i> _____	<i>40</i>
Annexe 3.1.	SIDs _____	40
Annexe 3.2.	Routes d'atterrissage _____	41
<i>Annexe 4.</i>	<i>Résultats des calculs de contours 2010</i> _____	<i>43</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 _____	43
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 _____	48
Annexe 4.3.	Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune _____	53
<i>Annexe 5.</i>	<i>Evolution de la superficie et du nombre d'habitants</i> _____	<i>54</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 _____	54
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 _____	62
<i>Annexe 6.</i>	<i>Contours de bruit pour l'année 2010 sur une carte topographique</i> _____	<i>70</i>
<i>Annexe 7.</i>	<i>Contours de bruit pour l'année 2010 sur une carte démographique</i> _____	<i>79</i>
<i>Annexe 8.</i>	<i>Cartes de contours de bruit : évolution 2009-2010</i> _____	<i>88</i>

Liste des cartes

<i>Contours de bruit L_{day} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	71
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	72
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	73
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	74
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	75
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	76
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	77
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte topographique</i>	78
<i>Contours de bruit L_{day} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	80
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	81
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	82
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	83
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	84
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	85
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	86
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008</i>	87
<i>Contours de bruit L_{day} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	89
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	90
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	91
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	92
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	93
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	94
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	95
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	96

Liste des tableaux

Tableau 1 Nombre de vols (y compris les mouvements d'hélicoptères) en 2010 et 2009, et évolution par rapport à 2009 selon la répartition d'une journée du VLAREM	13
Tableau 2 Évolution du nombre de mouvements de vol par type d'appareil pendant la période opérationnelle nocturne (23h-06h) pour les types d'avions les plus courants	14
Tableau 3 Utilisation préférentielle de pistes depuis le 31/01/2009 (temps local) (source : AIP 16/12/2010)	16
Tableau 4 Anciennes et nouvelles restrictions QC à Brussels Airport	16
Tableau 5 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre $L_{Aeq, 24h}$	18
Tableau 6 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{night}	19
Tableau 7 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{den}	20
Tableau 8 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	34
Tableau 9 Aperçu des points de mesure autour de Brussels Airport	39
Tableau 10 Regroupement des types d'avions pour les SID les plus empruntés pour la définition des routes INM moyennes	41
Tableau 11 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2010	43
Tableau 12 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2010	43
Tableau 13 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2010	44
Tableau 14 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010	44
Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2010	45
Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2010	46
Tableau 17 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2010	47
Tableau 18 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2010	47
Tableau 19 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2010	48
Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2010	48
Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2010	49
Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010	49
Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2010	50
Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2010	51
Tableau 25 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2010	52
Tableau 26 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2010	52
Tableau 27 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010	53
Tableau 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)	54
Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)	55
Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)	56
Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)	57
Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)	58
Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)	59
Tableau 34 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)	60
Tableau 35 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2010)	61
Tableau 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)	62
Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)	63
Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)	64
Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)	65
Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)	66
Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)	67
Tableau 42 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)	68
Tableau 43 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2010)	69

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 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2010 (source : The Brussels Airport Company)	12
Figure 4 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2010 (Source : The Brussels Airport Company).	13
Figure 5 Evolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company	22
Figure 6 Contours de bruit L_{day} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	25
Figure 7 Contours de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	26
Figure 8 Contours de bruit L_{night} de 45 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	28
Figure 9 Contours de bruit L_{den} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	29
Figure 10 Contours de bruit Fréq. 70, jour de $5x > 70$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	30
Figure 11 Contours de bruit Fréq. 70, nuit de $1x > 70$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	31
Figure 12 Contours de bruit Fréq. 60, jour de $50x > 60$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	32
Figure 13 Contours de bruit Fréq. 60, nuit de $10x > 60$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)	32
Figure 14 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	34
Figure 15 Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage de Brussels Airport	35
Figure 16 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009)	36
Figure 17 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) en journée (07h-19h)	36
Figure 18 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) en soirée (19h-23h)	37
Figure 19 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) la nuit (23h-07h)	37
Figure 20 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2010)	38
Figure 21 Routes INM principales servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport	42
Figure 22 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)	54
Figure 23 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)	55
Figure 24 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)	56
Figure 25 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)	57
Figure 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2010)	58
Figure 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2010)	59
Figure 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2010)	60
Figure 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2010)	61
Figure 30 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)	62
Figure 31 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)	63
Figure 32 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)	64
Figure 33 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)	65
Figure 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2010)	66
Figure 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2010)	67
Figure 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2010)	68

Figure 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2010) _____ 69

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 en 2005 de la directive européenne sur le bruit dans l'environnement par le VLAREM, la division opérationnelle d'une journée se présentait comme suit : jour de 06h00 à 23h00 et nuit de 23h00 à 06h00. Depuis cette adaptation, les contours de bruit à rapporter officiellement sont calculés selon la division stipulée par la directive (jour : 07h00 - 19h00 ; soir : 19h00 - 23h00 ; nuit 23h00 - 07h00).

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. . À partir de 2011, les contours seront calculés et rapportés selon la dernière version du modèle de calcul après analyse comparative entre les deux versions du modèle pour les contours de bruit de 2010.

1.4 Données démographiques

Les données les plus récentes disponibles sont utilisées pour déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les zones de contour. D'après des informations recueillies auprès de la Direction Générale Statistiques et Informations Économiques (également appelée Institut National des Statistiques), il est apparu que ces données correspondaient aux chiffres démographiques au 1er janvier 2008.

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

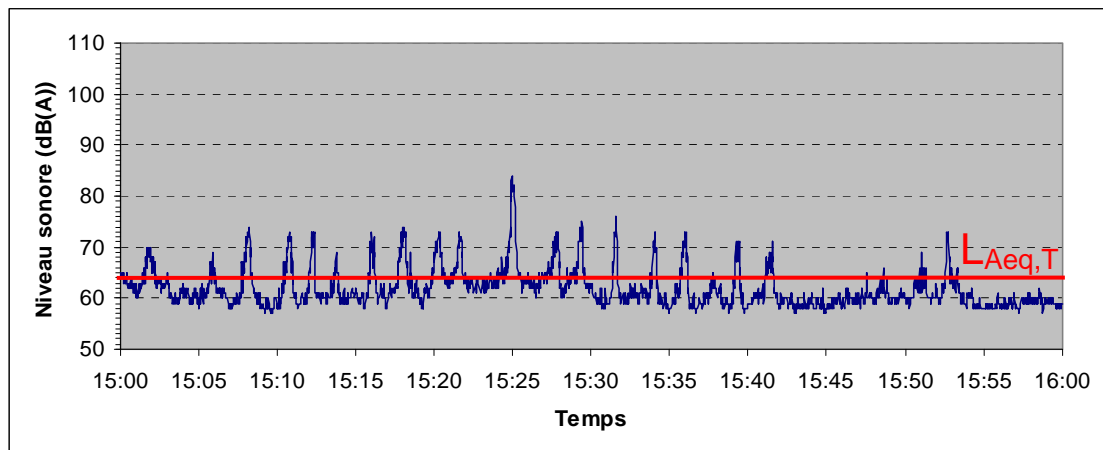
Une zone de bruit est une zone délimitée par deux contours de bruit successifs. Par exemple, la zone de bruit 60-65 dB(A) est la zone qui est délimitée par les contours de bruit de 60 et 65 dB(A).

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. 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} (**Level Day-Evening-Night**) 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

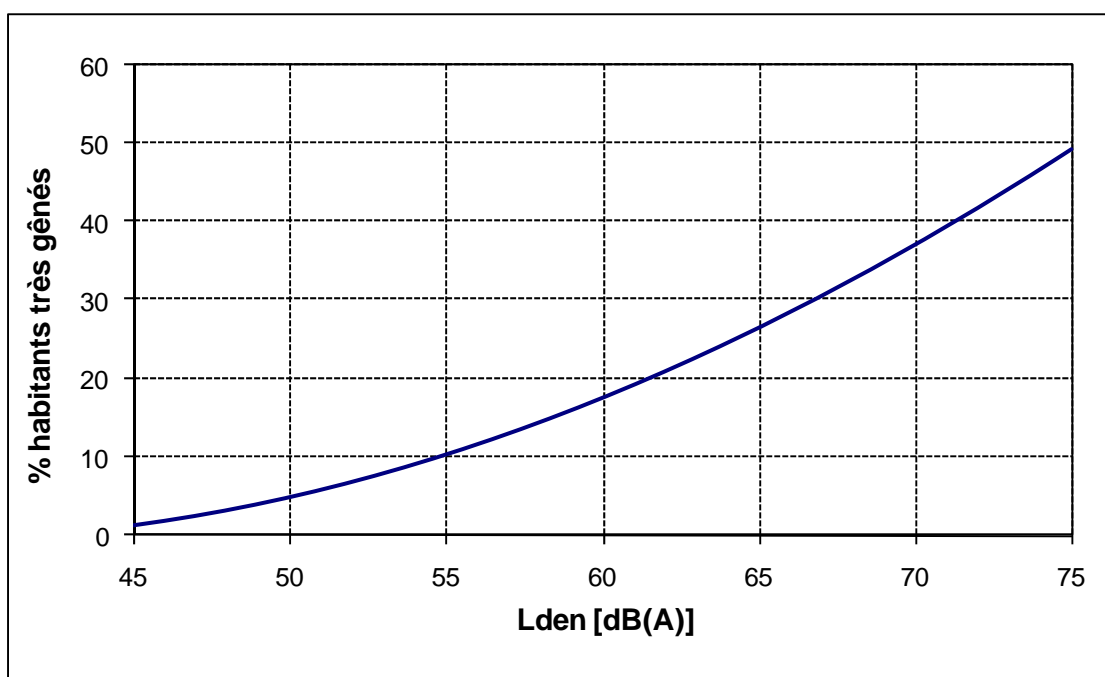
et de 10 dB(A) la nuit. Pour le calcul des contours de bruit L_{den} , la procédure appliquée est conforme à la rubrique 57 du VLAREM relative à la division d'une journée, le soir étant compris entre 19h00 et 23h00, et la nuit entre 23h00 et 07h00.

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 (décollage / atterrissage)

- 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 2010, 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 à parcourir, le poids de l'avion est pris en compte dans le profil vertical de décollage de l'avion au moyen de la table de conversion⁷ fourni par l'INM. Les profils standard de décollage et d'atterrissage présents dans l'INM sont toujours utilisés pour calculer les contours de bruit annuels autour de Brussels Airport.

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.

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

3.1.3 Données météorologiques

Pour le calcul des contours 2010, les conditions météorologiques moyennes réelles de l'année 2010 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 3,8 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la journée (06h-23h)
- Vent de face de 2,8 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la nuit (23h-06h)
- Vent de face de 3,8 nœuds sur la piste 25L
- Vent de face de 4,9 nœuds sur la piste 07L
- Vent de face de 5,5 nœuds sur la piste 07R
- Vent de face de 7,3 nœuds sur la piste 02
- Vent de face de 5,6 nœuds sur la piste 20

Pour 2010, la température moyenne introduite dans le modèle (partagé équitablement par mouvement) s'élève à 9,9°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 - 8 nmi en direction verticale par rapport au point de référence de l'aéroport et des dimensions de 18 nmi en direction horizontale et 16 nmi en direction verticale.

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

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.

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

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 2008.

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.

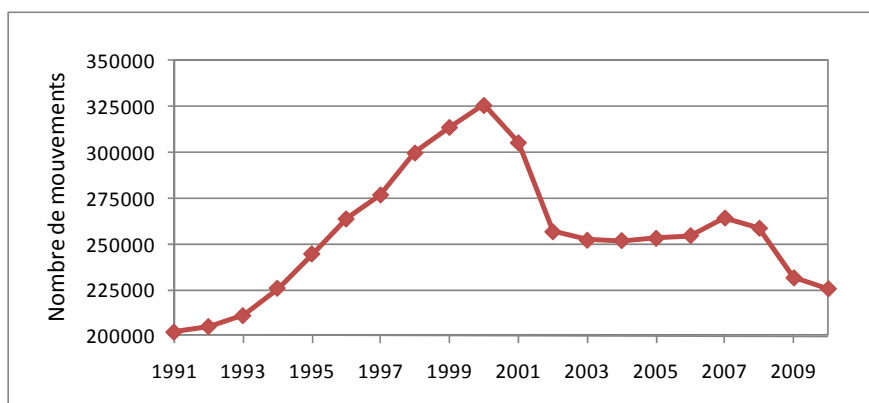
4. Résultats

4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats

4.1.1 Evolution du nombre de vols

L'un des facteurs importants dans le calcul des contours de bruit annuels autour d'un aéroport est le nombre de vols effectués au cours de l'année précédente. Après l'importante chute de 10% en 2009 par rapport à 2008, essentiellement due à l'impact de la crise économique et financière mondiale, le nombre total de vols à Brussels Airport a encore connu un léger recul en 2010 par rapport à 2009 (environ 2,5%). Ce repli est notamment lié aux perturbations causées par le nuage de cendres généré après l'éruption du volcan islandais en avril 2010. Le nombre total de vols s'est élevé à 225.682 en 2010.

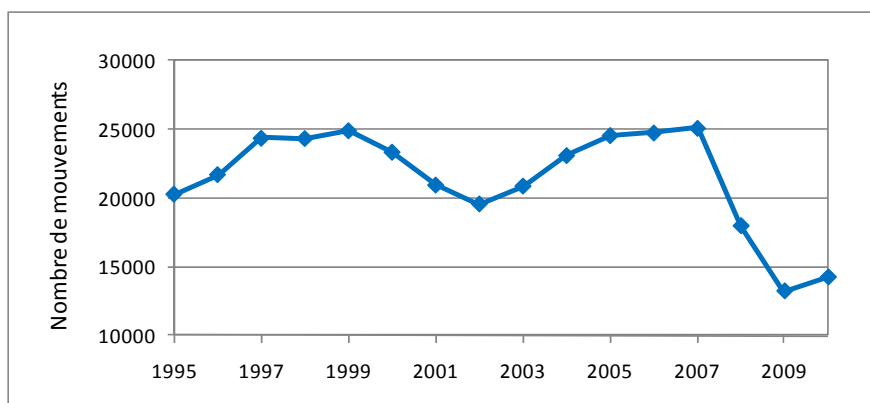
Figure 3 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2010 (source : The Brussels Airport Company)



Après une régression considérable de 25.100 en 2007 à 13.233 en 2009, le nombre de vols de nuit (23h00-06h00) a augmenté d'environ 8% en 2010 pour atteindre 14.249. Cette hausse par rapport à 2009 est entièrement imputable au gain de 11% du nombre d'atterrissages. Le nombre de décollages, en revanche, a diminué d'un peu plus de 1% pour se situer à 3.592. Le nombre de créneaux de nuit attribués est demeuré, pour 2010, dans les limites imposées au coordinateur de créneaux de l'aéroport, qui peut répartir 16.000 créneaux de nuit maximum par an depuis 2009, dont 5.000 pour les départs (AM du 21/01/2009, modification d'office du permis d'environnement en date du 29/01/2009).

Le nombre de vols durant la période opérationnelle diurne (06h00 - 23h00) a baissé d'environ 3%, de 218.436 en 2009 à 211.433 en 2010.

Figure 4 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2010 (Source : The Brussels Airport Company).



Suite au changement de la législation du VlareM en 2005, les contours de bruit ne sont plus calculés selon une répartition journalière correspondant à la répartition journalière opérationnelle à Brussels Airport, mais un fractionnement est établi avec une période de jour (07h00-19h00), une période de soirée (19h00-23h00) et une période de nuit (23h00-07h00). Le nombre de mouvements suivant cette répartition journalière en 2010, avec une distinction entre les décollages et les atterrissages, est repris au Tableau 1 avec l'évolution par rapport à l'année 2009. Les nombres pour les périodes de nuit ont été répartis plus loin dans ce tableau entre la nuit opérationnelle (23h00-06h00) et l'heure de 06h00 à 07h00.

Le principal changement relatif en 2010 par rapport à 2009 concerne le nombre d'atterrissages durant la période de soirée, qui a reculé de plus de 11%. Pour la période de nuit, en revanche, le nombre d'atterrissages a augmenté de plus de 6% suite à la hausse durant la période nocturne opérationnelle. Le nombre d'atterrissages au cours de la période matinale (06h00-07h00) a également diminué. En ce qui concerne les décollages, les changements relatifs par rapport à 2009 sont moins conséquents : respectivement -3,1%, -2,0% et +1,0% durant la période de jour, de soirée et de nuit. Pour ce qui est de la période de nuit totale entre 23h00 et 07h00, nous pouvons observer que près de 40% des vols s'effectuent durant l'heure matinale de 06h00 à 07h00. Les décollages seuls affichent même un pourcentage supérieur à 65%.

Tableau 1 Nombre de vols (y compris les mouvements d'hélicoptères) en 2010 et 2009, et évolution par rapport à 2009 selon la répartition d'une journée du VLAREM

période	nombre en 2009			nombre en 2010			évolution par rapport à 2009		
	décollages	atterrissages	total	décollages	atterrissages	total	décollages	atterrissages	total
jour (07h00-19h00)	79.712	79.124	158.836	78.830	76.633	155.463	-1,1%	-3,1%	-2,1%
soir (19h00-23h00)	24.973	25.796	50.769	22.139	25.186	47.325	-11,3%	-2,4%	-6,8%
nuit (23h00-07h00)	11.145	10.919	22.064	11.869	11.025	22.894	6,5%	1,0%	3,8%
23h00-06h00	9.601	3.631	13.232	10.657	3.592	14.249	11,0%	-1,1%	7,7%
06h00-07h00	1.544	7.288	8.832	1.212	7.433	8.645	-21,5%	2,0%	-2,1%

4.1.2 Autres évolutions importantes

Outre le nombre de vols, quelques paramètres supplémentaires déterminent l'étendue et l'emplacement des contours de bruit, comme l'utilisation des pistes et des routes, les procédures de vol et la flotte utilisée. Les principales modifications intervenues en 2010 sont résumées ci-dessous.

Changements de flotte

Au cours de ces dernières années, jusqu'en 2008, la composition de la flotte pendant la période opérationnelle nocturne (23h00-06h00) était très spécifique. Elle était en effet dominée par les mouvements de l'opérateur DHL avec des appareils des types B752 et A30B. Le nombre de vols avec ces avions a fortement diminué pendant la période de nuit après le démantèlement - le 1er mai 2008 - de DHL Bruxelles, qui est passé d'un hub européen à un hub régional, et suite à l'influence de la crise économique et financière. Malgré cette évolution, 1 décollage sur 3 en 2010 a encore été effectué avec le type d'appareil B752, qui reste le plus utilisé pendant la période de nuit opérationnelle. Le nombre de vols A30B a, quant à lui, continué à baisser d'environ 28%, ramenant le nombre de décollages avec ce type d'appareil à 338 seulement en 2010. Nous constatons une hausse importante pour le type d'appareil B762, dont le nombre de départs est passé à 243 en 2010. L'évolution des types d'appareils les plus utilisés durant la période de nuit opérationnelle est reprise au Tableau 2.

Tableau 2 Évolution du nombre de mouvements de vol par type d'appareil pendant la période opérationnelle nocturne (23h-06h) pour les types d'avions les plus courants

Type (ICAO)	Atterrissages			Décollages		
	2009	2010	évolution par rapport à 2009	2009	2010	évolution par rapport à 2009
A30B	473	339	-134 (-28%)	467	338	-129 (-28%)
A319	859	1280	421 (49%)	259	262	3 (1%)
A320	1265	1358	93 (7%)	309	202	-107 (-35%)
A321	779	743	-36 (-5%)	36	47	11 (31%)
A332	136	159	23 (17%)	28	17	-11 (-39%)
A333	523	560	37 (7%)	0	6	6 (-)
ATP	28	28	0 (0%)	269	253	-16 (-6%)
B733	815	1133	318 (39%)	280	220	-60 (-21%)
B734	815	759	-56 (-7%)	46	45	-1 (-2%)
B735	212	160	-52 (-25%)	22	9	-13 (-59%)
B737	197	338	141 (72%)	48	21	-27 (-56%)
B738	897	894	-3 (0%)	76	94	18 (24%)
B744	100	149	49 (49%)	6	24	18 (300%)
B752	1084	1118	34 (3%)	1064	1093	29 (3%)
B762	80	257	177 (221%)	73	243	170 (233%)
B763	194	147	-47 (-24%)	11	24	13 (118%)
BE20	41	158	117 (285%)	36	129	93 (258%)
EXPL	97	90	-7 (-7%)	46	54	8 (17%)
MD11	63	68	5 (8%)	170	47	-123 (-72%)
RJ1H	188	243	55 (29%)	8	43	35 (438%)
RJ85	144	203	59 (41%)	12	57	45 (375%)

Le nombre de mouvements avec des appareils dont le MTOW excède 136 tonnes ('heavy's') a grimpé pendant la période opérationnelle diurne d'environ 4% par rapport à l'année 2009. Les types d'avions de ce groupe les plus utilisés sont les suivants (l'évolution du nombre de mouvements par

rapport à 2009 figure entre parenthèses) : A332 (+4%), B763 (+67%), B744 (+3%), A333 (+19%), A310 (-8%), B764 (+32%), B762 (+31%), B742 (-56%), B772 (-67%), MD11 (-45%), A30B (-16%) et A306 (+66%).

En ce qui concerne l'utilisation des types d'avions de moins de 136 tonnes pendant la période opérationnelle diurne, nous observons essentiellement des augmentations pour les types d'appareils A319 (+12%), RJ1H (+8%), A321 (+23%), B737 (+19%), DH8D (+37%) et E190 (+230%). Les types d'avions B733 (-13%), B734 (-31%), B735 (-24%), CRJ9 (-32%) et CRJ2 (-68%) affichent d'importantes diminutions. Au total, 50% des opérations pendant la période de jour et dans le groupe inférieur à 136 tonnes ont été effectuées en 2010 avec des appareils de type RJ85 (14%), A319 (13%), RJ1H (13%) et A320 (10%).

Utilisation des pistes et des routes

L'utilisation préférentielle des pistes, publiée dans l'AIP (Aeronautical Information Publication, une publication de Belgocontrol), indique la piste privilégiée en fonction du moment du vol et éventuellement de la destination. Le schéma adopté au conseil ministériel du gouvernement fédéral du 19 décembre 2008 et entré en vigueur le 31 janvier 2009 était toujours valable au début de l'année 2010. Lors du conseil ministériel du 26 février 2010, il a été décidé d'apporter une modification mineure au schéma existant. Si le schéma de piste 'Décollage 25/20 - Atterrissage 25R/25L' est celui de prédilection, les avions au MTOW supérieur à 200 tonnes partiront toujours de la piste 25R, y compris pour les vols vers l'est (balises LNO, SPI, SOPOK, PITES et ROUSY). Cette modification est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2010. L'utilisation préférentielle de pistes valable depuis lors est présentée au Tableau 3.

Tableau 3 Utilisation préférentielle de pistes depuis le 31/01/2009 (temps local) (source : AIP 16/12/2010)

		Jour		Nuit
		De 06:00 à 15:59	De 16:00 à 22:59	De 22:59 à 05:59
Lu, 06:00 - Ma, 05:59	Décollage	25R		25R/20 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Ma, 06:00 - Me 05:59	Décollage	25R		25R/20 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Me, 06:00 - Je, 05:59	Décollage	25R		25R/20 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Je, 06:00 - Ve, 05:59	Décollage	25R		25R/20 ⁽¹⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Ve, 06:00 - Sa, 05:59	Décollage	25R		25R ⁽³⁾
	Atterrissage	25L/25R		25R
Sa, 06:00 - Di, 05:59	Décollage	25R	25R/20 ⁽¹⁾	25L ⁽⁴⁾
	Atterrissage	25L/25R	25R/25L ⁽²⁾	25L
Di 06:00 - Lu, 05:59	Décollage	25R/20 ⁽¹⁾	25R	20 ⁽⁴⁾
	Atterrissage	25R/25L ⁽²⁾	25L/25R	20

(1) Piste 25R pour trafic via ELSIK, NIK, HELEN, DENUT, KOK et CIV / piste 20 pour trafic via LNO, SPI, SOPOK, PITES et ROUSY (avions d'un MTOW > 200 tonnes toujours depuis la piste 25R indépendamment de la destination)

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

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

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

Limitations d'exploitation

Les modifications décidées lors du conseil ministériel du gouvernement fédéral du 19 décembre 2008 sont toutes entrées en vigueur au cours de 2009 (nuits silencieuses le week-end (aucune attribution de créneaux de décollage), limitation des créneaux nocturnes à 16.000 dont 5.000 décollages, et restrictions nouvelles et plus strictes pour le système QC). Aucune restriction complémentaire n'a été imposée en 2010. Les restrictions du système QC (Tableau 4) font toujours l'objet d'une période transitoire durant laquelle les nouvelles limitations d'exploitation ne sont pas applicables de jour et en soirée pour les avions ayant atterri à Brussels Airport pendant l'année précédant l'entrée en vigueur de l'AM.

Tableau 4 Anciennes et nouvelles restrictions QC à Brussels Airport

Période	Ancienne QC	Nouvelle QC	
		Décollage	Atterrissage
23h - 06h	12	8	8
06h - 07h	24	12	12
07h - 21h	-	48	24
21h - 23h	-	24	12

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 40-1 et au-delà) sont également repris. BIM/IBGE ne met plus de données à la disposition de Brussels Airport depuis 2010, de sorte que la comparaison n'a pas pu être effectuée pour les points de mesure NMT 30-1 et NMT 31-1. Un aperçu de l'emplacement de tous les points de mesure figure à l'Annexe 2.

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

		$L_{Aeq, 24h}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	62,3	59,3	3,0
NMT02-2	KORTENBERG	68,0	67,8	0,2
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	63,8	63,7	0,1
NMT04-1	NOSSEGEM	63,8	64,4	-0,6
NMT06-1	EVERE	49,5	51,0	-1,5
NMT07-1	STERREBEEK	45,2	46,6	-1,4
NMT08-1	KAMPENHOUT	53,1	52,6	0,5
NMT09-2	PERK	47,0	43,0	4,0
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	53,6	53,5	0,1
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	52,6	52,5	0,1
NMT12-1	DUISBURG	45,6	40,6	5,0
NMT13-1	GRIMBERGEN	44,9	40,3	4,6
NMT14-1	WEMMEL	46,7	46,5	0,2
NMT15-3	ZAVENTEM	55,3	47,5	7,8
NMT16-2	VELTEM	56,4	55,9	0,5
NMT19-3	VILVOORDE	51,3	50,6	0,7
NMT20-2	MACHELEN	52,7	50,5	2,2
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	49,6	50,8	-1,2
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	65,4	64,4	1,0
NMT24-1	KRAAINEM	53,5	53,9	-0,4
NMT26-2	BRUXELLES	46,8	46,1	0,7
NMT40-1*	KONINGSLO	51,3	51,7	-0,4
NMT41-1*	GRIMBERGEN	47,0	47,0	0,0
NMT42-1*	DIEGEM	63,9	64,5	-0,6
NMT43-1*	ERPS-KWERPS	54,9	55,6	-0,7
NMT44-1*	TERVUREN	46,0	45,4	0,6
NMT45-1*	MEISE	44,1	44,8	-0,7
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	55,8	55,6	0,2
NMT47-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	48,0	48,0	0,0
NMT48-2*	BERTEM	45,0	44,7	0,3

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

La comparaison entre les calculs et les mesurages sur base du $L_{Aeq, 24h}$ 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 6 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{night}

		L_{night} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	62,1	58,8	3,3
NMT02-2	KORTENBERG	62,3	62,3	0,0
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	56,8	57,7	-0,9
NMT04-1	NOSSEGEM	59,0	61,3	-2,3
NMT06-1	EVERE	43,8	45,9	-2,1
NMT07-1	STERREBEEK	43,6	47,9	-4,3
NMT08-1	KAMPENHOUT	51,1	51,5	-0,4
NMT09-2	PERK	43,3	42,2	1,1
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	48,0	49,4	-1,4
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	47,3	48,3	-1,0
NMT12-1	DUISBURG	41,0	39,0	2,0
NMT13-1	GRIMBERGEN	38,0	27,3	10,7
NMT14-1	WEMMEL	41,2	39,5	1,7
NMT15-3	ZAVENTEM	49,4	46,9	2,5
NMT16-2	VELTEM	51,1	51,0	0,1
NMT19-3	VILVOORDE	45,8	46,1	-0,3
NMT20-2	MACHELEN	46,9	45,5	1,4
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	44,6	47,2	-2,6
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	63,2	63,5	-0,3
NMT24-1	KRAAINEM	47,7	49,3	-1,6
NMT26-2	BRUXELLES	38,1	38,4	-0,3
NMT40-1*	KONINGSLO	46,1	47,9	-1,8
NMT41-1*	GRIMBERGEN	42,1	42,9	-0,8
NMT42-1*	DIEGEM	57,2	59,5	-2,3
NMT43-1*	ERPS-KWERPS	48,3	49,6	-1,3
NMT44-1*	TERVUREN	42,3	44,9	-2,6
NMT45-1*	MEISE	37,6	38,3	-0,7
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	50,1	51,0	-0,9
NMT47-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	44,0	46,4	-2,4
NMT48-2*	BERTEM	38,3	38,8	-0,5

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

Tout comme les années précédentes, la correspondance pour le paramètre L_{night} s'avère moins bonne que pour le niveau L_{Aeq24h} . Les analyses des années précédentes en attribuent l'origine au fait que le type d'appareil le plus utilisé (B752) dans le modèle INM possède une certification inférieure à celle de l'appareil utilisé par l'opérateur. En 2010 également, le type d'appareil B752 conserve une place importante dans la composition de la flotte durant la période de nuit, ce qui contribue aussi à expliquer la correspondance moindre entre les mesures et les calculs pour la période de nuit.

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

		L_{den} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	68,6	65,3	3,2
NMT02-2	KORTENBERG	71,4	71,2	0,2
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	66,8	67,0	-0,1
NMT04-1	NOSSEGEM	67,6	68,9	-1,3
NMT06-1	EVERE	53,0	54,7	-1,6
NMT07-1	STERREBEEK	50,5	53,8	-3,3
NMT08-1	KAMPENHOUT	58,2	58,3	0,0
NMT09-2	PERK	51,3	48,7	2,6
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	57,1	57,4	-0,4
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	56,2	56,5	-0,2
NMT12-1	DUISBURG	49,5	45,8	3,7
NMT13-1	GRIMBERGEN	48,4	43,0	5,3
NMT14-1	WEMMEL	49,9	48,8	1,1
NMT15-3	ZAVENTEM	58,6	53,3	5,3
NMT16-2	VELTEM	60,0	59,6	0,4
NMT19-3	VILVOORDE	55,1	54,7	0,4
NMT20-2	MACHELEN	56,0	54,4	1,6
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	53,1	54,8	-1,7
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	70,5	70,2	0,3
NMT24-1	KRAAINEM	56,9	57,8	-0,8
NMT26-2	BRUXELLES	50,3	49,8	0,6
NMT40-1*	KONINGSLO	54,8	55,7	-0,9
NMT41-1*	GRIMBERGEN	50,8	51,1	-0,3
NMT42-1*	DIEGEM	67,1	68,1	-1,0
NMT43-1*	ERPS-KWERPS	58,1	58,9	-0,8
NMT44-1*	TERVUREN	50,3	51,4	-1,1
NMT45-1*	MEISE	46,9	47,3	-0,4
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	59,3	59,5	-0,2
NMT47-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	52,2	53,3	-1,1
NMT48-2*	BERTEM	48,3	48,2	0,1

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

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

Figure 5 montre l'évolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ sur la base des mesures de bruit pendant toute l'année entre 1990 et 2010. 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).

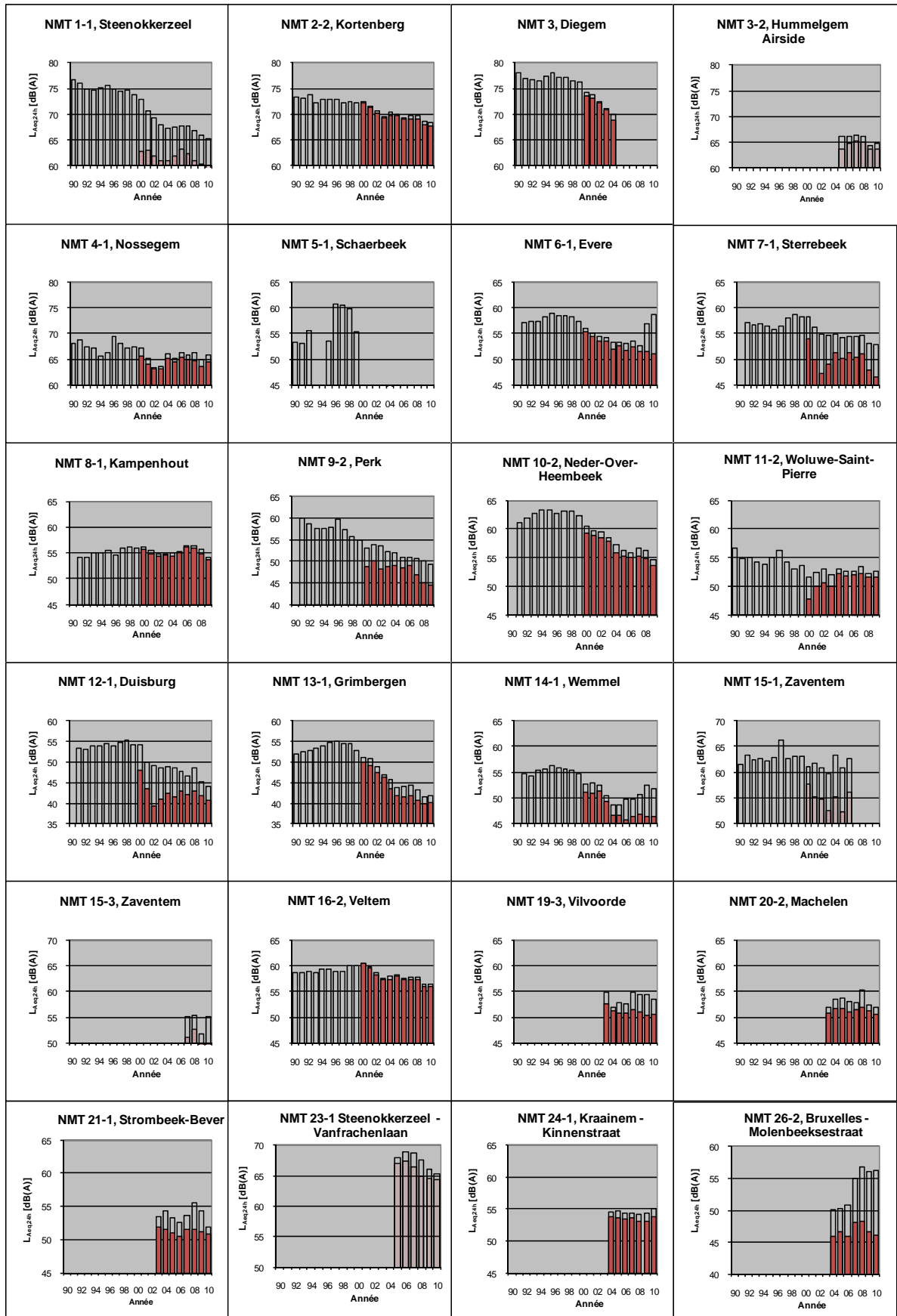
La détermination des niveaux $L_{Aeq, 24h}$ sur la base de tous les événements de bruit a été effectuée à partir des moyennes logarithmiques des valeurs $L_{Aeq, 24h}$ enregistrées à hauteur des points de mesure. Des aberrances situées dans ces nuées de données pèsent fortement dans les moyennes logarithmiques 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 10-2, 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 5 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 à l'annexe 6 et à l'annexe 7. Une projection des contours de bruit calculés sur des cartes topographique et démographique a été établie afin de définir la superficie des zones de contours respectifs, d'une part, et le nombre d'habitants au sein des contours, d'autre part, dans un système GIS. Comme déjà indiqué plus haut, nous avons choisi dans ce rapport de déterminer le nombre d'habitants par zone de contour sur la base des données de population les plus récentes, notamment celles du 1^{er} janvier 2008. Les résultats détaillés de ces calculs par commune fusionnée peuvent être retrouvés en annexe 4.

L'annexe 5 présente l'évolution de la superficie par zone de contour ainsi que 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 2009 et 2010 sont imprimés ensemble sur une carte démographique à des fins de comparaison.

L'utilisation des pistes joue un rôle important pour l'interprétation des résultats des calculs des contours de bruit autour d'un aéroport. Par souci d'exhaustivité, ces données sont résumées 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). L'évolution du contour de bruit L_{day} de 55 dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 6.

La période d'évaluation pour les contours L_{day} se situe entièrement dans la période opérationnelle de jour 06h00-23h00, comme prévu à Brussels Airport. Cela signifie que l'utilisation de pistes "Décollages 25R - Atterrissages 25L/25R" est toujours préférentielle, sauf pour la période creuse pendant le week-end (samedi à partir de 16h00 et dimanche jusqu'à 16h00) où la configuration "Décollages 20/25R - Atterrissages 25L/25R" est utilisée. Dans cette dernière configuration, la piste 20 est affectée aux décollages vers l'est (à l'exception des avions au MTOW supérieur à 200 tonnes depuis le 1^{er} juillet 2010) et la piste 25R, aux autres décollages.

Les statistiques relatives à l'utilisation des pistes révèlent que la 25R a été utilisée pour environ 76% des décollages en 2010 durant la période de jour. Les contours de bruit L_{day} présentent dès lors un lobe de départ prononcé dans le prolongement de la piste 25R. La piste 20, piste préférentielle durant la période creuse du week-end pour les décollages vers l'est, a été utilisée pour à peine 3,2% des mouvements de décollage pendant la période de jour en 2009. Bien que les routes de départ vers l'est de la piste 20 présentent un virage à une hauteur de 700 pieds, seule une petite

¹⁰ Les chiffres de L_{den} et L_{night} pour l'année 2000 sont en italiques car ils n'avaient pas été publiés dans le rapport relatif aux contours en 2000 mais calculés ultérieurement

excroissance apparaît sur le contour d'atterrissage de la piste 02. La piste 07R représente encore 19,1% des décollages en tant que piste de décollage alternative. Vu la hauteur de virage plus importante (en comparaison avec les décollages de la piste 20), aucune excroissance n'apparaît vers le sud parce que le lobe de décollage chevauche complètement l'excroissance d'atterrissage de la piste 25L. En direction du nord, une petite bosse se manifeste sur ce contour d'atterrissage car le virage des départs s'y effectue à une hauteur de 1.700 pieds.

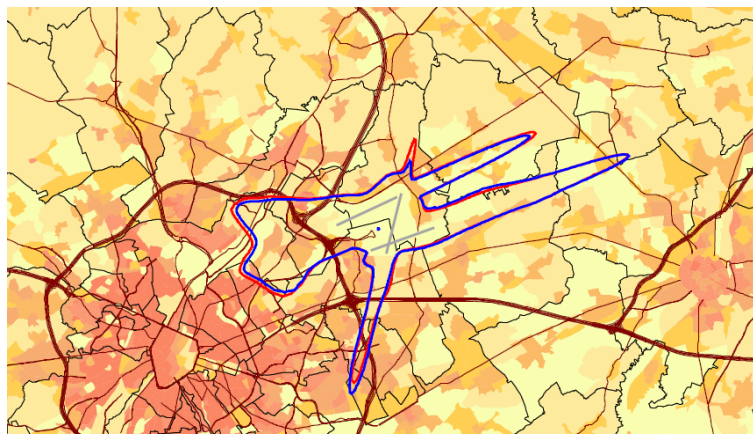
En ce qui concerne les atterrissages, les lobes d'atterrissage aux pistes 25L et 25R sont visiblement les plus importants. Ensemble, ces pistes assurent 78,0% de tous les atterrissages dans la période de jour. Le lobe d'atterrissage à la piste 02 s'avère un peu moins important mais toutefois très prononcé suite aux 19,4% du trafic d'atterrissage. Le lobe d'atterrissage à la piste 20 est également visible dans une mesure nettement moindre (1,9% des atterrissages).

Comparé à l'année 2009, le nombre total de mouvements de décollage pendant la période de jour a baissé d'un peu plus de 3% : de 216,7 par jour en 2009 à 209,9 par jour en 2010. En raison de cette diminution ainsi que du léger pourcentage de baisse de la 25R en tant que piste de décollage (76,0% en 2010 contre 79,6% en 2009), le lobe de décollage se rétrécit dans le prolongement de la piste 25R, et ce dans les trois directions. Alors qu'en 2009, le contour d'atterrissage de la piste 02 présentait encore une bosse clairement visible, celle-ci est à peine perceptible en 2010. Cette situation s'explique essentiellement par la diminution générale du nombre de mouvements de décollage durant la période de jour et la baisse d'utilisation de la piste 20 en tant que piste de décollage, de 4,6% en 2009 à 3,2% en 2010. La piste 07R a été nettement plus souvent utilisée comme piste de décollage en 2010 (19,1% des décollages) qu'en 2009 (14,3%). Vu le chevauchement avec le contour d'atterrissage sur la piste 25L, cette évolution n'est toutefois visible que par une petite bosse sur ce contour vers le nord.

Comparé à l'année 2009, le nombre total d'atterrissages pendant la période de jour a diminué de quelque 3% en 2010. En ce qui concerne l'utilisation des pistes pour les atterrissages, c'est surtout l'augmentation du recours à la piste 02 qui se démarque (19,4% des atterrissages en 2010 contre 14,3% en 2009), ce qui correspond à l'utilisation accrue de la piste 07R pour les mouvements de départ. La configuration 'décollage 07R(/07L/02) - atterrissage 02' représente, en effet, la configuration alternative la plus importante lorsque les conditions météorologiques (essentiellement le dépassement des limites éoliennes) ne permettent pas l'utilisation de la piste préférentielle. L'utilisation relative des pistes 25R (20,7% des atterrissages en 2010) et 25L (57,3% des atterrissages en 2010) a très légèrement diminué. Un constat plus remarquable réside dans la baisse d'utilisation de la piste 20 : de 4,7% des atterrissages en 2009 à 1,9% des atterrissages en 2010. L'évolution des contours d'atterrissages est conforme à ces observations : une augmentation du lobe d'atterrissage sur la piste 02 et une diminution du lobe d'atterrissage sur la piste 20. En ce qui concerne la piste 25L, le contour d'atterrissage a gardé la même taille en 2010 qu'en 2009 - nonobstant le recul du nombre d'atterrissages sur cette piste. Cette situation est due au fait que certains types d'appareils plus volumineux (B763, B764 et A330), qui exercent aussi un impact plus conséquent sur ces contours d'atterrissage, ont effectué davantage d'atterrissages sur la piste 25L.

À travers ces évolutions, la surface totale au sein du contour de bruit L_{day} de 55 dB(A) est descendue de 4.662 ha en 2009 à 4.527 ha en 2010, soit une diminution d'environ 3%. Le nombre d'habitants à l'intérieur de ce contour a également baissé de 3%, de 31.421 en 2009 à 30.515 en 2010.

Figure 6 Contours de bruit L_{day} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



4.4.2 Contours $L_{evening}$

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 19h00 à 23h00. Contrairement aux contours L_{day} , les contours $L_{evening}$ doivent être rapportés entre 50 dB(A) et 75 dB(A) en vertu des prescriptions du VLAREM, ce qui rend apparemment les contours $L_{evening}$ plus grands sur les cartes. L'évolution du contour de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 7.

Cette période de soirée est aussi intégralement située dans la période opérationnelle de jour, si bien qu'elle reflétera plus ou moins la même utilisation des pistes que pour les contours L_{day} .

Durant la période de soirée, le nombre moyen de décollages par heure est approximativement égal au nombre durant la période de jour (17,3 entre 19h00 et 23h00 contre 17,5 entre 07h00 et 19h00). Le nombre d'atterrissages par heure est environ 15% plus bas durant la période de soirée que la période de jour (15,2 entre 19h00 et 23h00 par rapport à 18,0 entre 07h00 et 19h00). L'utilisation des pistes, tant pour les décollages que pour les atterrissages, est très comparable à l'utilisation des pistes pendant la période de jour. Seul le nombre de décollages depuis la piste 20 est inférieur pendant la période de soirée (1,5%) par rapport à la période de jour (3,2%). Ces vols sont déplacés vers les décollages de la piste 25R avec un virage vers l'est. En raison de ce nombre limité de décollages, il n'y a plus d'excroissance visible sur le contour de bruit $L_{evening}$ de 55 dB(A) dans le prolongement de la piste 20.

Comme le nombre de mouvements sur la route de la piste 25R décollant en ligne droite jusqu'à 4.000 pieds (appareils lourds quadrimoteurs) est relativement plus important en soirée qu'en période de jour, le lobe de décollage de la piste 25R en ligne droite est également plus prononcé pour la période de soirée que pour la période de jour. Bien que le nombre de mouvements par heure de la piste 25R avec virage vers le nord soit légèrement supérieur pendant la période de soirée que pendant la période de jour, le lobe de décollage correspondant est plus important pendant la période de jour que pendant la période de soirée. Cet écart est dû à la composition de la flotte, qui

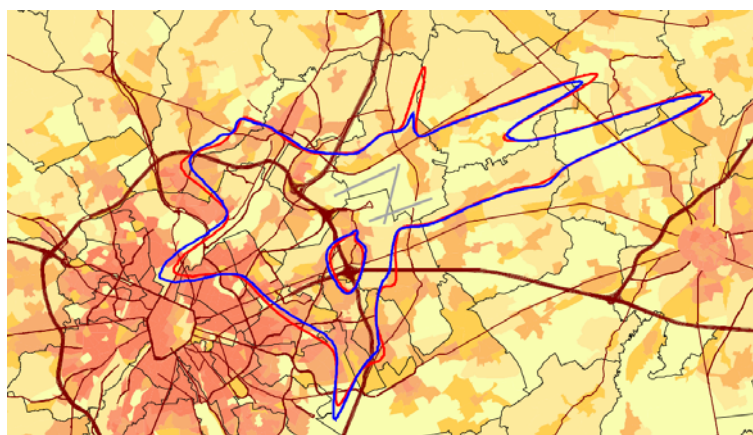
présente davantage d'appareils plus petits pendant la période de soirée que pendant la période de jour pour ces routes. Quant aux contours de bruit dans les zones d'atterrissage, ils sont plus petits durant la période de soirée que durant la période de jour, essentiellement en raison du nombre réduit d'atterrissages.

Par rapport à 2009, c'est surtout l'expansion du contour de bruit dans le prolongement de la piste 25R qui se distingue dans les zones de décollage. Elle est due à une augmentation du nombre de mouvements de départ avec des appareils lourds quadrimoteurs (Boeing 747) à destination de l'est qui grimpent en ligne droite jusqu'à 4.000 pieds avant de virer. Par ailleurs, le contour d'atterrissage de la piste 25L présente une petite excroissance inhérente à la hausse du nombre de décollages de la piste 07R. Les excroissances du contour d'atterrissage de la piste 02 à la suite des décollages de la piste 20, d'une part, et des décollages de la piste 25R avec des routes virant vers l'est, d'autre part, sont toutes deux moins prononcées en 2010 qu'en 2009 en raison d'une diminution du nombre de mouvements de départ sur ces routes.

En 2010, le nombre total d'atterrissages pendant la période de soirée a diminué d'environ 11,3% par rapport à 2009. Cette baisse générale du nombre d'atterrissages, en combinaison avec la diminution relative de l'utilisation des pistes 25R et 25L, se traduit par un rétrécissement des contours d'atterrissage dans le prolongement de ces pistes pour 2010 par rapport à 2009. Cette évolution est encore plus manifeste pour les atterrissages sur la piste 20 qui, en 2010, n'était encore utilisée qu'à 1,1% durant la période de soirée contre 3,8% en 2009. Vu l'augmentation relativement importante de l'utilisation de la piste 02 pour des atterrissages durant la période de soirée (20,5% en 2010 par rapport à 14,5% en 2009), ce contour d'atterrissage s'est étendu malgré la réduction du nombre total d'atterrissages durant la période de soirée.

La surface totale au sein du contour de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) est descendue de 10.914 ha en 2009 à 10.543 ha en 2010, soit une diminution d'environ 3%. Le nombre d'habitants à l'intérieur de ce contour a augmenté d'environ 1%, de 184.767 à 186.659.

Figure 7 Contours de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



4.4.3 Contours L_{night}

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). L'évolution du contour de bruit L_{night} de 45 dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 8.

La période d'évaluation des contours L_{night} ne correspond pas entièrement à la période opérationnelle à Brussels Airport. En effet, la période opérationnelle de nuit est comprise entre 23h00 et 06h00, tandis que la période entre 06h00 et 07h00 relève de la période opérationnelle de jour, de sorte que l'utilisation des pistes déjà décrite à la discussion des contours de bruit L_{day} s'y applique de préférence. La configuration 'Décollages 25R/20 - Atterrissages 25R/25L' fait l'objet d'une utilisation préférentielle pendant la période opérationnelle de nuit, à l'exception des nuits de week-end où les pistes 25R (nuit de vendredi), 25L (nuit de samedi) et 20 (nuit de dimanche) sont alternativement utilisées, tant pour les décollages que pour les atterrissages. Plus spécifiquement en ce qui concerne l'utilisation des routes pendant la période opérationnelle de nuit, aucun avion ne décolle de la piste 25R suivant le virage serré sur la gauche en direction du sud. Ces vols au départ de la piste 25R suivent par contre une route avec un virage vers la droite (cf. route périphérique CIV1C). Mais lorsque les pistes 25R et 20 sont en usage simultanément, c'est toujours la piste 20 qui est utilisée pour les départs en direction de l'est (depuis le 1^{er} juillet 2010, uniquement pour les avions d'un MTOW < 200 tonnes). Pendant la période opérationnelle de nuit, les avions plus petits volant décollant de la piste 25R en direction de la balise de Chièvres utilisent la route du canal (CIV7D), tandis que les plus gros appareils suivent la route périphérique.

Suite à la présence de l'heure entre 06h00 et 07h00 dans le paramètre L_{night} , près de 75% de tous les décollages au cours de cette période d'évaluation s'effectuent au départ de la piste 25R (en effet, 2/3 des décollages entre 23h00 et 07h00 ont lieu à une heure comprise entre 06h00 et 07h00 ; voir Tableau 1). Bien que les routes avec un virage serré sur la gauche en direction du sud depuis la piste 25R ne soient pas utilisées pendant la période opérationnelle de nuit, un lobe de décollage manifeste se dessine toutefois pour les contours de bruit L_{night} en direction du sud (suite aux décollages entre 06h00 et 07h00), de grandeur comparable au lobe de décollage de la piste 25R en direction du nord. Un lobe de décollage se présente en outre dans le prolongement de la piste 20 (12,2% de tous les décollages). 9,6% des départs durant la période de nuit s'effectuent depuis la piste 07R. Ils n'entraînent néanmoins aucune excroissance en raison du chevauchement avec le contour de bruit généré par les atterrissages sur la piste 25L. En ce qui concerne les atterrissages, la majeure partie d'entre eux s'effectuent sur les pistes 25R et 25L (ensemble 78,3%) où, contrairement aux périodes de jour et de soirée, davantage d'avions atterrissent sur la piste 25R (43,7%) que sur la piste 25L (34,6%). Des contours d'atterrissage explicites sont, par ailleurs, encore visibles dans le prolongement des pistes 02 (13,5% des atterrissages) et 20 (8,0% des atterrissages).

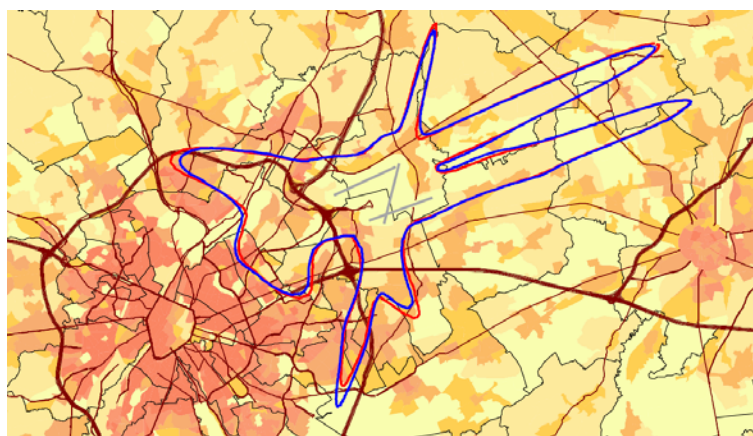
Par rapport à 2009, le nombre total de mouvements de départ durant la période de nuit (23h00 - 07h00) a diminué d'environ 1%. Cette évolution, combinée à une réduction limitée de l'utilisation de la piste 25R pour les décollages, s'est traduite par un léger rétrécissement des contours de bruit dans le prolongement de la piste 25R, en direction du nord comme de l'est. Dans le prolongement de la piste 25R, en revanche, on observe une très légère augmentation des contours de bruit car ces routes ont été davantage utilisées en 2010 qu'en 2009. Le lobe de décollage engendré par les

décollages de la piste 20 a également diminué suite à une réduction du nombre de mouvements sur cette piste. L'utilisation de la configuration alternative 'Décollages 07R - Atterrissages 02', en revanche, a aussi augmenté durant la période de nuit, de sorte qu'une petite bosse est visible sur le contour d'atterrissage de la piste 25L en direction du nord.

Le nombre d'atterrissages durant la période de nuit de 23h00 à 07h00 a augmenté d'environ 6% en 2010 par rapport à 2009. En combinaison avec une augmentation relative du nombre d'atterrissages sur la piste 02 (13,5% en 2010 contre 9,1% en 2009) au détriment des pistes 25R et 20, ainsi qu'avec une flotte un peu plus silencieuse, cet accroissement a débouché sur une extension du contour d'atterrissage dans le prolongement de la piste 02 et une légère résorption des contours d'atterrissage des pistes 25R et 20. Malgré le nombre accru d'atterrissages, le contour d'atterrissage de la piste 25L est demeuré identique.

En raison de ces glissements mineurs, la surface au sein du contour de bruit L_{night} de 45 dB(A) a augmenté de moins de 1%, de 8.780 ha en 2009 à 8.813 ha en 2010. Le nombre d'habitants à l'intérieur de ce contour a augmenté de 5%, passant de 78.367 en 2009 à 82.177 en 2010.

Figure 8 Contours de bruit L_{night} de 45 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



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} , et permet d'obtenir un niveau équivalent pondéré A sur la période complète de 24 heures, compte tenu d'un facteur 3,16 (ou + 5dB) pour les vols du soir et d'un facteur 10 (ou + 10dB) pour les vols de nuit. Ces contours sont rapportés entre 55 dB(A) et 75 dB(A).

Étant 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} . L'évolution du contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 9.

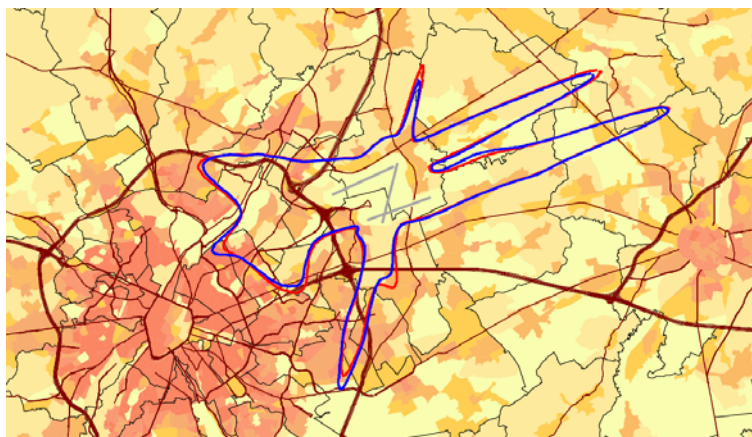
En ce qui concerne les décollages, on observe une réduction des contours de bruit L_{den} pour le lobe de décollage des pistes 25R en direction du nord comme de l'est, alors que ce contour s'est agrandi dans le prolongement de la piste, surtout en raison d'une augmentation du nombre de vols de Boeing 747 à destination de l'est. L'utilisation moins fréquente de la piste 20 a également résorbé

l'excroissance du contour d'atterrissage de la piste 02. La configuration alternative avec des décollages de la piste 07R a été plus souvent utilisée en 2010 qu'en 2009, produisant une excroissance vers le nord sur le contour d'atterrissage de la piste 25L.

En ce qui concerne les atterrissages, nous constatons, conformément à l'augmentation de la configuration alternative 'Décollages 07R - Atterrissages 02', une augmentation du lobe d'atterrissage sur la piste 02 tandis que les autres contours d'atterrissage ont diminué (25R et 20) ou sont restés identiques (25L).

La superficie totale comprise dans le contour 55 dB(A) a diminué d'environ 1%, passant de 7.141 ha en 2009 à 7.058 ha en 2010. Vu l'emplacement spécifique des lieux où les contours ont augmenté/diminué, le nombre d'habitants a augmenté de 8%, passant de 61.745 en 2009 à 66.709 en 2010.

Figure 9 Contours de bruit L_{den} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



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

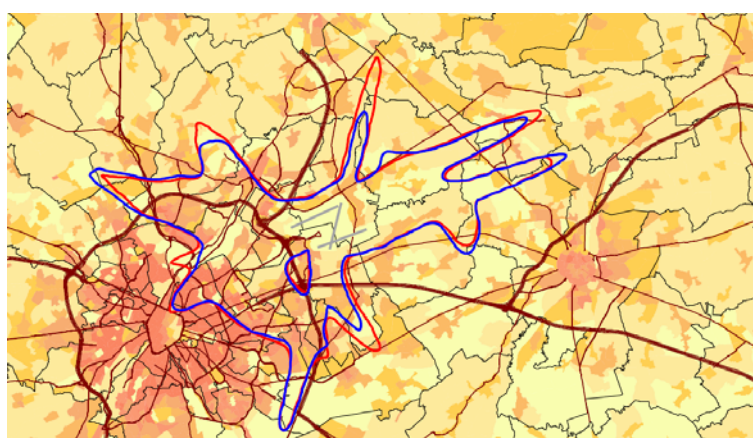
Les contours fréq.70, jour sont calculés sur une période d'évaluation qui comprend les périodes d'évaluation L_{day} et $L_{evening}$ ensemble. Les constatations abordées ci-dessus pour ces paramètres s'appliquent donc aussi, dans une certaine mesure, aux contours fréq.70, jour. L'évolution du contour de bruit fréq.70,jour de $5X > 70$ dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 10.

Par rapport à 2009, l'année 2010 se distingue, dans la zone de décollage de la piste 25R, par un rétrécissement limité des contours de bruit pour les fréquences les plus faibles à la suite d'une diminution du nombre de mouvements de départ sur cette piste - à l'exception du lobe en direction de la balise DENUT, où le contour de bruit s'est agrandi. L'augmentation visible pour les contours de bruit $L_{evening}$ dans le prolongement de la piste 25R, suite à l'accroissement du nombre de décollages de Boeing747 sur ces routes en ligne droite, ne se manifeste pas dans ces contours de fréquence car elle concerne un nombre restreint de mouvements. Conformément aux évolutions dans l'utilisation des pistes, le lobe de décollage de la piste 20 s'est résorbé alors que l'accroissement de l'utilisation de la piste 07R a étendu l'excroissance du contour d'atterrissage de la piste 25L en direction du sud comme du nord. Combinée aux décollages de la piste 07L, cette augmentation a également généré une excroissance sur le contour d'atterrissage de la piste 25R.

Dans les zones d'atterrissage, nous constatons, pour les fréquences plus élevées, les mêmes évolutions que pour les contours de bruit L_{day} et $L_{evening}$: une augmentation sur la piste 02, une diminution restreinte sur les pistes 25L et 25R, et une diminution plus prononcée sur la piste 20. L'excroissance visible en 2009 sur le lobe de décollage de la piste 25R pour la fréquence la plus basse ($5x > 70 \text{ dB(A)}$) n'est plus visible en 2010 en raison d'une diminution du nombre d'atterrissages sur la piste 07L.

La superficie totale à l'intérieur du contour $5x > 70 \text{ dB(A)}$ a donc diminué d'environ 5%, de 15.508 ha en 2009 à 14.535 ha en 2010. Suite à cette réduction, le nombre d'habitants concernés a diminué d'environ 4%, de 279.890 en 2009 à 268.438 en 2010.

Figure 10 Contours de bruit Fréq.70, jour de $5x > 70 \text{ dB(A)}$ autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



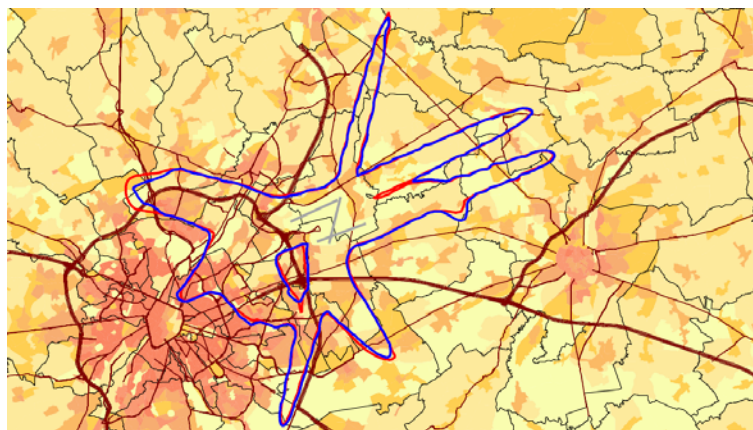
4.4.6 Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h)

Les contours fréq.70, nuit sont calculés sur la même période d'évaluation que les contours de bruit L_{night} . L'évolution du contour de bruit fréq.70, nuit de $1x > 70 \text{ dB(A)}$ pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 11.

L'évolution du contour de fréquence de $1x > 70 \text{ dB(A)}$ est très similaire pour les années 2009 et 2010. Seuls un rétrécissement du lobe de décollage de la piste 25R en direction du nord et une expansion du lobe de décollage de la piste 07R (excroissance sur le contour d'atterrissage 25L) se démarquent nettement. Pour la fréquence de $5x > 70 \text{ dB(A)}$, on observe également une augmentation du nombre d'atterrissages sur la piste 02.

La surface totale comprise dans le contour $1x > 70 \text{ dB(A)}$ a diminué d'environ 1%, à savoir de 13.241 ha en 2009 à 13.093 ha en 2010. Le nombre d'habitants concernés a augmenté de 6%, passant de 207.584 en 2009 à 219.881 en 2010.

Figure 11 Contours de bruit Fréq.70,nuit de 1x > 70 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



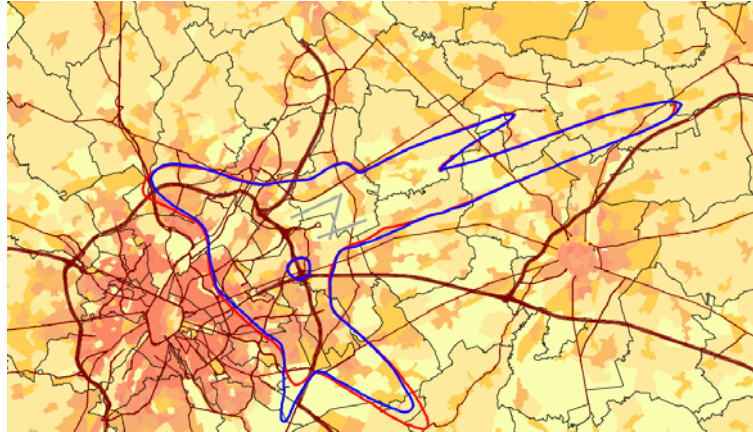
4.4.7 Contours fréq.60,jour (jour 07-23h)

En raison de l'angle plus faible du profil vertical et de la répartition moindre du trafic aérien d'atterrissage en comparaison avec le trafic aérien de décollage, les contours de fréquence pour 60 dB(A) dans les zones d'atterrissage s'étendent facilement loin de l'aéroport. Ces contours de fréquence ne peuvent donc être déterminés qu'au-delà du contour 50x > 60 dB(A), de sorte que la forme de ces contours puisse visualiser l'utilisation principale des pistes : atterrissages sur les pistes 25L et 25R, décollages depuis la piste 25R avec un virage vers le nord d'une part, et avec un virage vers l'est d'autre part. A cause de la concentration spatiale plus élevée des décollages de la piste 25R et 20 en direction de l'est vers la balise de Huldenberg, le contour 50x > 60 dB(A) pour ces décollages s'étend plus loin que pour le virage de la piste 25R vers le nord.

L'évolution du contour de bruit fréq.60,jour de 50x > 60 dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 12. Les principaux glissements concernent ici aussi l'augmentation du lobe d'atterrissage sur la piste 02 ainsi que la diminution limitée du lobe de décollage de la piste 25R vers le nord et des pistes 25R et 20 vers l'est, conformément à l'évolution de l'utilisation des pistes et du nombre de mouvements.

La surface totale comprise dans le contour 50x > 60 dB(A) a diminué pendant la période de jour de quelque 2%, à savoir de 15.508 ha en 2009, à 15.142 ha en 2010. Le nombre d'habitants au sein de ce contour a diminué en conséquence de 209.181 en 2009 à 196.183 en 2010, soit environ 6%.

Figure 12 Contours de bruit Fréq.60,jour de $50x > 60$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)

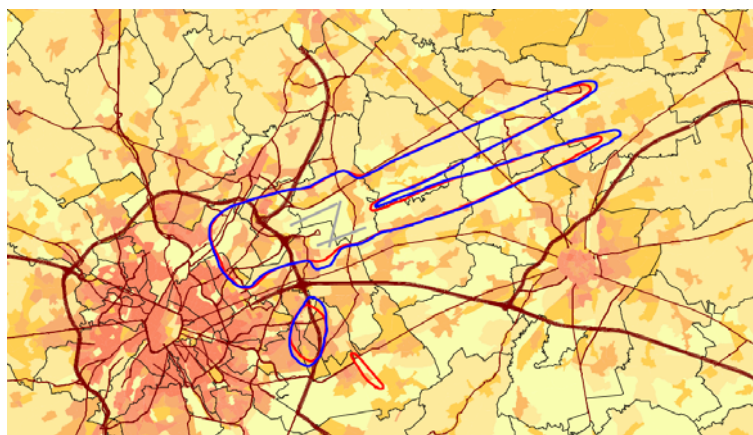


4.4.8 Contours fréq.60,nuit (nuit 23-07h)

Pour les mêmes raisons que pour les contours fréq.60,jour, les contours fréq.60,nuit ne peuvent eux aussi être calculés que pour une fréquence relativement élevée (la fréquence la plus faible est $10x > 60$ dB(A)). Ces contours reflètent donc également l'utilisation principale des pistes pendant la période de nuit : atterrissages sur 25R et 25L, décollages de la piste 25R avec virage vers le nord (ou vers le sud en matinée) et de la piste 20 avec virage vers l'est. L'évolution du contour de bruit fréq.60,nuit de $10x > 60$ dB(A) pour les années 2009 et 2010 est également représentée à la Figure 13. Ici aussi, les glissements des lignes de contour sont très limités.

La surface totale comprise dans le contour $10x > 60$ dB(A) a augmenté de 6%, à savoir de 8.757 ha en 2009 à 9.258 ha en 2010. Le nombre d'habitants concernés a augmenté de 14%, passant de 65.480 en 2009 à 74.355 en 2010.

Figure 13 Contours de bruit Fréq.60,nuit de $10x > 60$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2009 (rouge) et 2010 (bleu)



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 la base de la relation dose-effet reprise dans le VLAREM (voir 2.2.).

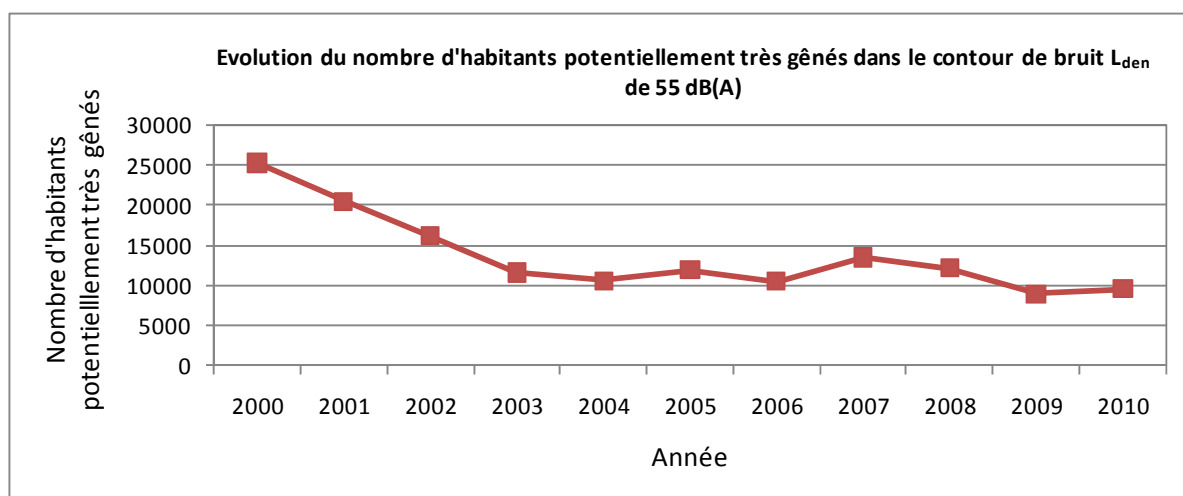
Pour l'année 2010, le nombre total d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour L_{den} de 55 dB(A) est de 9.534. Après la diminution de 13.463 en 2007 à 8.963 en 2009, cela représente une légère augmentation de 6% par rapport à 2009. Cet accroissement du nombre d'habitants potentiellement très gênés est, certes, lié à l'augmentation du nombre d'habitants à l'intérieur des contours de bruit L_{den} .

Un aperçu par commune est reproduit au Tableau 8. Les chiffres en italiques (années 2000 à 2004) n'avaient pas été publiés dans les rapports de contour précédents, mais ont été calculés par la suite afin de pouvoir présenter une évolution à plus long terme. La Figure 14 en donne une illustration graphique.

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

Tableau 8 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	2009	2010
INM versie	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c	6.0c
Bevolkingsgeg.	1jan'00	1jan'01	1jan'01	1jan'01	1jan'02	1jan'03	1jan'03	1jan'06	1jan'07	1jan'07	1jan'08
Bruxelles	1.607	1.663	1.809	1.110	880	952	867	1.114	996	865	865
Evere	2.299	3.220	1.812	2.078	1.191	1.981	1.680	2.118	2.024	1.641	1.667
Grimbergen	2.418	2.434	2.192	477	70	0	0	287	22	0	0
Haacht	71	50	43	39	38	40	52	60	41	28	26
Herent	167	154	139	120	123	114	74	114	132	99	102
Huldenberg	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kampenhout	434	392	381	371	356	431	521	502	411	349	352
Kortenberg	581	580	541	452	564	467	420	480	482	411	408
Kraainem	1.060	193	188	137	447	447	376	552	454	353	420
Leuven	61	44	32	15	17	10	0	7	17	1	1
Machelen	3.246	3.212	3.015	2.226	2.121	2.176	2.093	2.357	2.292	2.118	2.066
Meise	265	465	341	0	0	0	0	0	0	0	0
Overijse	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotselaar	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schaerbeek	925	765	516	971	136	852	202	659	436	37	465
Woluwe-Saint-Lambert	596	44	3	8	0	173	1	277	214	4	1
Woluwe-Saint-Pierre	105	0	0	0	139	136	100	179	93	74	192
Steenokkerzeel	1.648	1.495	1.372	1.093	1.206	1.215	1.285	1.321	1.249	1.142	1.161
Tervuren	1.121	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vilvoorde	2.088	2.054	1.903	882	665	623	500	879	654	348	269
Wemmel	99	174	149	0	0	0	0	0	0	0	0
Wezembeek-O.	1.349	418	314	254	365	303	286	320	288	248	317
Zaventem	5.066	3.064	1.423	1.374	2.244	2.030	2.024	2.235	2.352	1.247	1.225
Eindtotaal	25.285	20.506	16.175	11.607	10.563	11.948	10.482	13.463	12.159	8.963	9.534

Figure 14 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 2010 (par rapport à 2009)

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

Figure 16 à

Figure 19 reproduit 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. Les chiffres pour l'année 2009 sont repris entre parenthèses à titre de comparaison.

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.

Les chiffres absolus de l'utilisation des pistes pour les années 2009 et 2010 sont toujours mentionnés dans les tableaux, sous les figures.

Figure 15 reproduit la dénomination des pistes.

Figure 15 Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage de Brussels Airport

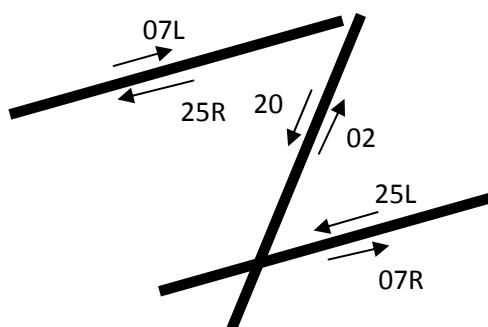
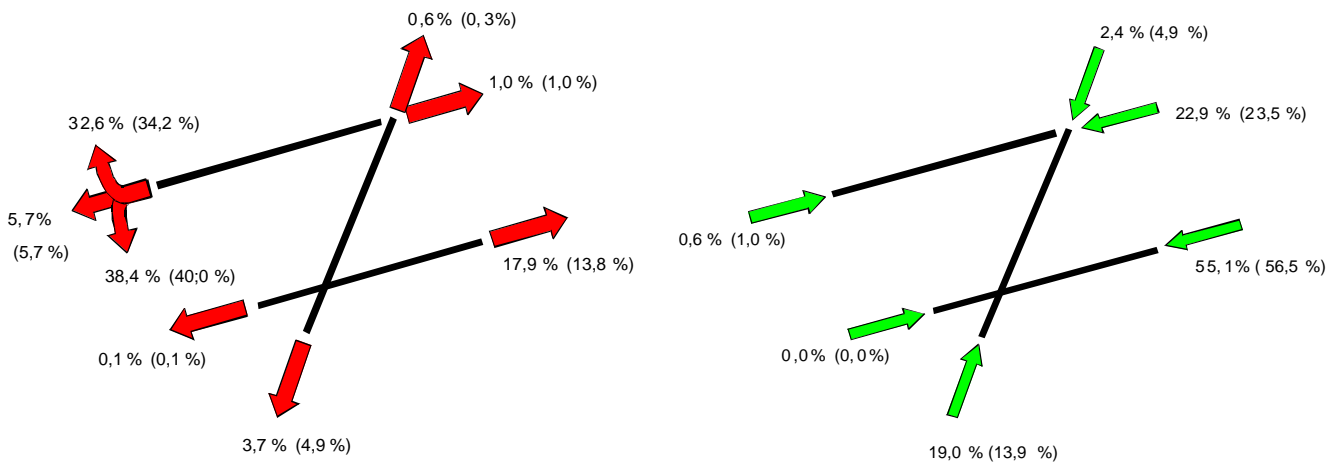


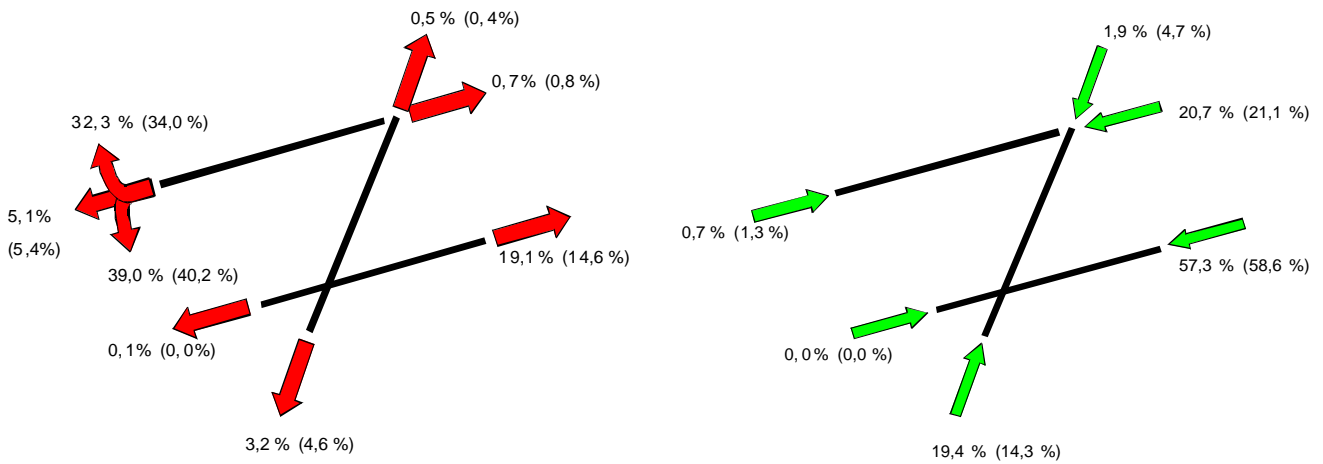
Figure 16 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009)



Piste	2009	2010
02	383	633
07L	1.130	1.091
07R	16.012	20.240
20	5.650	4.175
25L	123	131
25R	92.541	86.571

Piste	2009	2010
02	16.134	21.453
07L	1.208	683
07R	55	21
20	5.719	2.657
25L	65.476	62.143
25R	27.238	25.880

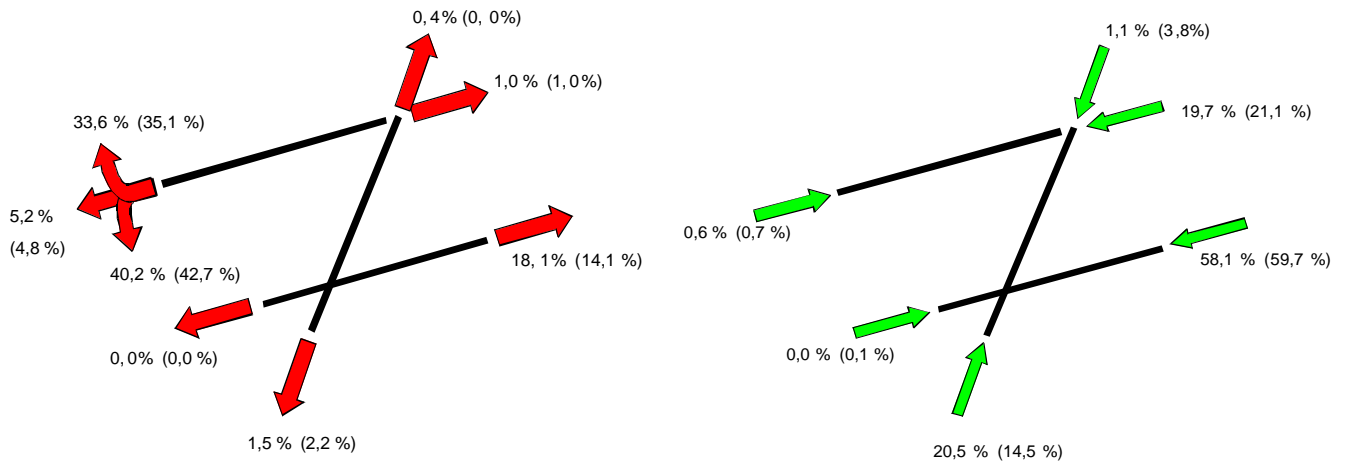
Figure 17 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) en journée (07h-19h)



Baan	2009	2010
02	344	405
07L	661	532
07R	11.552	14.620
20	3.604	2.445
25L	20	53
25R	62.943	58.576

Baan	2009	2010
02	11.433	15.318
07L	1.013	522
07R	3	13
20	3.750	1.463
25L	46.697	45.181
25R	16.815	16.333

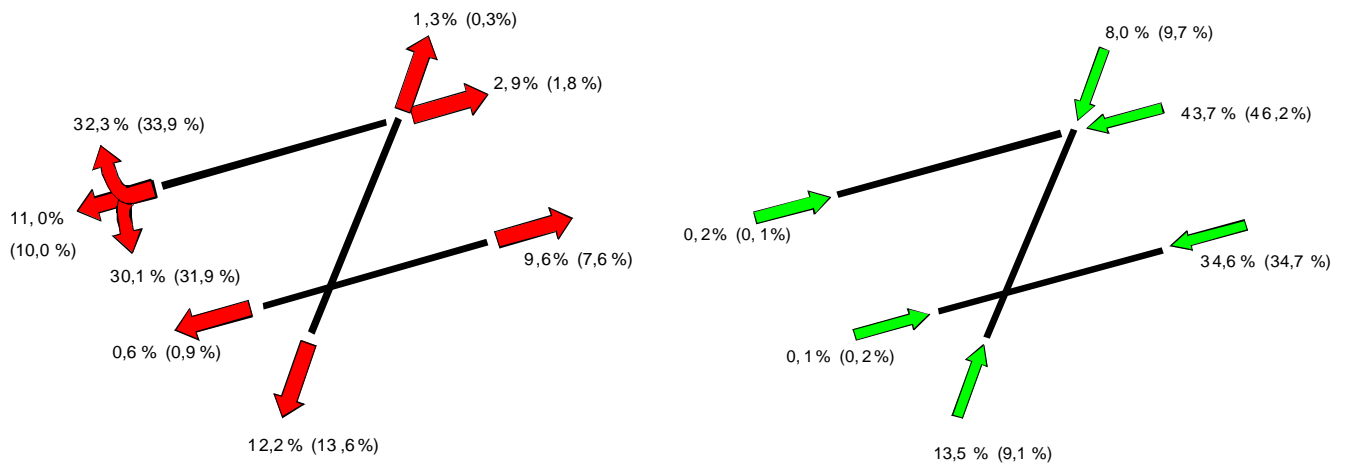
Figure 18 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) en soirée (19h-23h)



Baan	2009	2010
02	10	89
07L	269	244
07R	3.630	4.566
20	563	385
25L	1	7
25R	21.323	19.894

Baan	2009	2010
02	3.620	4.538
07L	185	141
07R	31	1
20	952	239
25L	14.912	12.856
25R	5.273	4.364

Figure 19 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2010 (et 2009) la nuit (23h-07h)

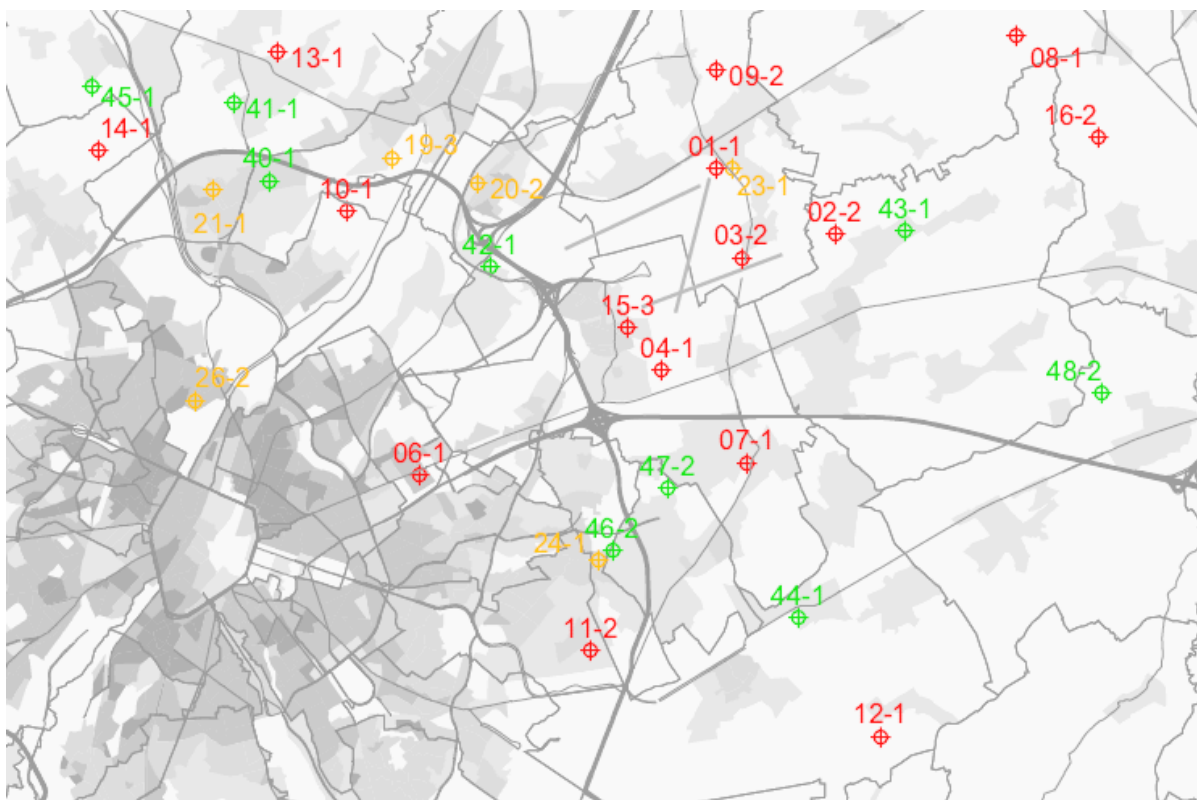


Baan	2009	2010
02	29	139
07L	200	315
07R	830	1.054
20	1.483	1.345
25L	102	71
25R	8.275	8.101

Baan	2009	2010
02	1.081	1.597
07L	10	20
07R	21	7
20	1.017	955
25L	3.866	4.106
25R	5.150	5.183

Annexe 2. Localisation des points de mesure

Figure 20 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2010)



(source Informations générales : carte démographique, densité 1/1/2008)

Tableau 9 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	Kampenhout
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

Annexe 3.1. SIDs

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 2010 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 2009 sont les suivants : : A320, A319, B733, A332, B734, B763, B744, B738, A321, RJ85, RJ1H, A333, B752, B735, A30B, B737, B742, C130, B762 et MD11..

Cette division en différents groupes est effectuée pour un certain nombre de SID de la piste 25R en ce qui concerne les vols de jour¹¹ (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.

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

Type d'avion	SID						
	SOP2J	SPI2C	SOP3C	NIK2C	HEL3C	DEN3C	CIV1C
A320	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G1_SOP3C	G4_NIK2C	G3_HEL3C	G1_DEN3C	G4_CIV1C
A319	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G2_SOP3C	G4_NIK2C	G3_HEL3C	G1_DEN3C	G4_CIV1C
B733	G2_SOP2J	G1_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G3_HEL3C	G1_DEN3C	G3_CIV1C
A332	G2_SOP2J	G4_SPI2C	G5_SOP3C	G3_NIK2C	G1_HEL3C	G3_DEN3C	G1_CIV1C
B734	G1_SOP2J	G4_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G3_HEL3C	G1_DEN3C	G4_CIV1C
B763	G3_SOP2J	G3_SPI2C	G1_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G3_DEN3C	G4_CIV1C
B744	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G1_SOP3C	G2_NIK2C	G2_HEL3C	G2_DEN3C	G1_CIV1C
B738	G3_SOP2J	G4_SPI2C	G4_SOP3C	G4_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G4_CIV1C
A321	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G3_HEL3C	G1_DEN3C	G4_CIV1C
RJ85	G2_SOP2J	G2_SPI2C	G5_SOP3C	G4_NIK2C	G3_HEL3C	G4_DEN3C	G3_CIV1C
RJ1H	G2_SOP2J	G2_SPI2C	G5_SOP3C	G4_NIK2C	G3_HEL3C	G4_DEN3C	G3_CIV1C
A333	G3_SOP2J	G1_SPI2C	G5_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G3_CIV1C
B752	G3_SOP2J	G1_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G3_DEN3C	G3_CIV1C
B735	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G1_CIV1C
A30B	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G5_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G1_CIV1C
B737	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G4_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G1_CIV1C
B742	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G1_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G2_DEN3C	G1_CIV1C
C130	G3_SOP2J	G1_SPI2C	G1_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G1_CIV1C
B762	G3_SOP2J	G1_SPI2C	G1_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G2_CIV1C
MD11	G1_SOP2J	G1_SPI2C	G3_SOP3C	G1_NIK2C	G1_HEL3C	G1_DEN3C	G1_CIV1C

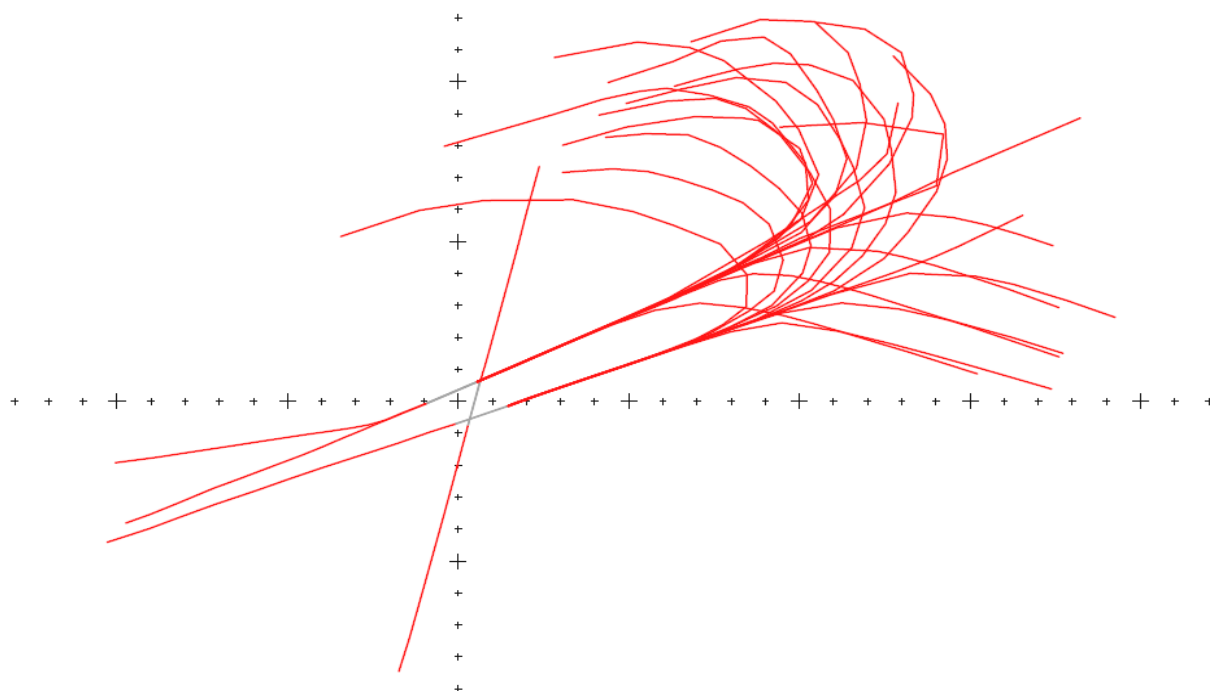
Annexe 3.2. Routes d'atterrissage

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 21.

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.

2 routes d'atterrissage ont également été dessinées pour la piste 07L car en 2010, une partie des atterrissages ont été intégralement effectués dans le prolongement de la piste alors que les autres n'ont tourné que plus tard dans l'axe de la piste.

Figure 21 Routes INM principales servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport



Annexe 4. Résultats des calculs de contours 2010

 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 11 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2010

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	546	98				643
EVERE	51					51
HAACHT	14					14
HERENT	198					198
KAMPENHOUT	272	35				307
KORTENBERG	363	230	55	5		653
KRAAINEM	103					103
MACHELEN	311	268	161	40	11	791
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1					1
STEENOKKERZEEL	412	286	172	101	99	1.070
VILVOORDE	16					16
WEZEMBEEK-OPPEM	76					76
ZAVENTEM	361	145	50	24	24	604
Eindtotaal	2.723	1.062	438	170	134	4.527

 Tableau 12 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2010

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	686	475	112				1.274
EVERE	315	123					438
GRIMBERGEN	187						187
HAACHT	153						153
HERENT	341	105					447
KAMPENHOUT	803	205	19				1.028
KORTENBERG	436	367	176	35	1		1.015
KRAAINEM	356	65					421
LEUVEN	108						108
MACHELEN	266	338	258	152	37	12	1.062
SCHAERBEEK	193	45					239
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	290						290
WOLUWE-SAINT-PIERRE	209						209
STEENOKKERZEEL	393	424	277	159	93	86	1.431
TERVUREN	53						53
VILVOORDE	594	20					613
WEZEMBEEK-OPPEM	159	62					221
ZAVENTEM	830	327	117	40	21	19	1.355
Total général	6.373	2.556	959	386	152	116	10.543

Tableau 13 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2010

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	595	254	2				850
EVERE	279						279
GRIMBERGEN	68						68
HAACHT	431						431
HERENT	387	77					464
KAMPENHOUT	739	309	73				1.122
KORTENBERG	363	287	106	19	0		775
KRAAINEM	171	33					204
LEUVEN	66						66
MACHELEN	293	330	231	84	14	4	957
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	15						15
WOLUWE-SAINT-PIERRE	110						110
STEENOKKERZEEL	511	403	262	167	92	78	1.512
TERVUREN	22						22
VILVOORDE	380	1					381
WEZEMBEEK-OPPEM	115	29					143
ZAVENTEM	844	362	122	42	20	14	1.403
ZEMST	12						12
Total général	5.400	2.084	796	312	126	95	8.813

Tableau 14 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010

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	598	239	3			841
EVERE	257					257
HAACHT	143					143
HERENT	311	27				338
KAMPENHOUT	617	166	16			800
KORTENBERG	366	291	90	14		761
KRAAINEM	154	21				175
LEUVEN	6					6
MACHELEN	323	292	221	76	18	930
SCHAERBEEK	34					34
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	1					1
WOLUWE-SAINT-PIERRE	66					66
STEENOKKERZEEL	487	353	236	134	141	1.352
VILVOORDE	216					216
WEZEMBEEK-OPPEM	111	7				118
ZAVENTEM	622	252	83	31	31	1.020
Total général	4.314	1.649	650	255	191	7.058

Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2010

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
BERTEM	14	0	0	0	0	14
BRUXELLES	155	119	367	367	85	1.093
EVERE	8	142	340	21	0	512
GRIMBERGEN	752	430	63	0	0	1.246
HAACHT	173	110	93	10	0	386
HERENT	247	113	130	127	79	697
KAMPENHOUT	500	384	541	186	4	1.614
KORTENBERG	215	264	192	164	438	1.272
KRAAINEM	53	208	137	69	0	466
LEUVEN	52	13	1	0	0	66
MACHELEN	64	95	173	179	500	1.011
MEISE	158	0	0	0	0	158
MERCHTEM	28	0	0	0	0	28
AUDERGHEM	37	46	0	0	0	83
SCHAERBEEK	360	125	0	0	0	486
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	16	0	0	0	0	16
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	163	196	115	0	0	474
WOLUWE-SAINT-PIERRE	86	67	112	0	0	265
STEENOKKERZEEL	250	108	282	332	509	1.481
TERVUREN	39	93	31	0	0	163
VILVOORDE	196	233	341	3	0	773
WATERMAEL-BOITSFORT	13	3	0	0	0	16
WEMMEL	226	2	0	0	0	228
WEZEMBEEK-OPPEM	72	35	73	62	0	241
ZAVENTEM	481	192	554	423	84	1.734
ZEMST	11	0	0	0	0	11
Total général	4.369	2.981	3.543	1.943	1.698	14.535

Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2010

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10 ^F	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	229	0	0	0	0	229
BRUXELLES	313	556	120	0	0	989
EVERE	452	59	0	0	0	511
GRIMBERGEN	654	0	0	0	0	654
HAACHT	303	144	0	0	0	447
HERENT	233	219	47	0	0	498
KAMPENHOUT	827	278	407	0	0	1.512
KORTENBERG	421	192	385	0	0	998
KRAAINEM	370	8	0	0	0	378
LEUVEN	32	0	0	0	0	32
MACHELEN	200	191	289	255	0	934
MECHELEN	40	0	0	0	0	40
MEISE	1	0	0	0	0	1
AUDERGHEM	76	0	0	0	0	76
SCHAERBEEK	359	0	0	0	0	359
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	408	0	0	0	0	408
WOLUWE-SAINT-PIERRE	188	0	0	0	0	188
STEENOKKERZEEL	538	292	376	339	0	1.545
TERVUREN	301	0	0	0	0	301
VILVOORDE	410	131	0	0	0	541
WATERMAEL-BOITSFORT	16	0	0	0	0	16
WEMMEL	19	0	0	0	0	19
WEZEMBEEK-OPPEM	269	16	0	0	0	285
ZAVENTEM	1.414	482	129	19	0	2.044
ZEMST	88	0	0	0	0	88
Total général	8.161	2.567	1.752	613	0	13.093

Tableau 17 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2010

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
AARSCHOT	16	0	0	0	16
BRUXELLES	393	333	215	45	986
EVERE	376	128	0	0	504
GRIMBERGEN	532	0	0	0	532
HAACHT	201	134	79	0	413
HERENT	207	281	322	0	809
KAMPENHOUT	1.188	64	47	8	1.307
KORTENBERG	276	146	256	472	1.150
KRAAINEM	282	301	8	0	591
LEUVEN	56	250	0	0	307
MACHELEN	141	161	222	536	1.059
AUDERGHEM	78	0	0	0	78
OVERIJSE	88	0	0	0	88
ROTSELAAR	585	280	0	0	865
SCHAERBEEK	38	0	0	0	38
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	494	3	0	0	497
WOLUWE-SAINT-PIERRE	249	144	0	0	393
STEENOKKERZEEL	323	146	257	758	1.483
TERVUREN	1.287	0	0	0	1.287
VILVOORDE	513	7	0	0	520
WATERMAEL-BOITSFORT	10	0	0	0	10
WEZEMBEEK-OPPEM	398	186	22	0	607
ZAVENTEM	893	374	124	210	1.600
Total général	8.626	2.938	1.550	2.029	15.142

Tableau 18 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2010

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)				Totaal
	10-15	15-20	20-30	>30	
BRUSSEL	352	272	134	0	758
EVERE	159	0	0	0	159
HAACHT	808	0	0	0	808
HERENT	662	0	0	0	662
KAMPENHOUT	837	504	0	0	1.340
KORTENBERG	789	82	0	0	871
KRAAINEM	297	0	0	0	297
LEUVEN	232	0	0	0	232
MACHELEN	120	184	692	0	997
ROTSELAAR	516	0	0	0	516
SINT-PIETERS-WOLUWE	113	0	0	0	113
STEENOKKERZEEL	172	354	527	418	1.471
VILVOORDE	21	0	0	0	21
WEZEMBEEK-OPPEM	239	0	0	0	239
ZAVENTEM	333	109	296	35	774
Eindtotaal	5.652	1.505	1.649	453	9.258

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 19 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2010

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	2.945	1.508				4.454
EVERE	2.334					2.334
HAACHT	28					28
HERENT	469					469
KAMPENHOUT	825	142				968
KORTENBERG	1.606	413	16	1		2.036
KRAAINEM	1.723					1.723
MACHELEN	3.926	3.199	1.283	5	0	8.413
WOLUWE-SAINT-PIERRE	9					9
STEENOKKERZEEL	3.476	922	175	9	7	4.588
VILVOORDE	45					45
WEZEMBEEK-OPPEM	1.515					1.515
ZAVENTEM	3.475	394	65	0	0	3.934
Eindtotaal	22.375	6.579	1.539	16	7	30.515

Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour L_{evening} et par commune pour l'année 2010

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	12.102	2.824	1.516				16.442
EVERE	21.859	7.111					28.970
GRIMBERGEN	4.128						4.128
HAACHT	287						287
HERENT	982	66					1.048
KAMPENHOUT	2.972	633	113				3.717
KORTENBERG	2.762	1.358	225	10	0		4.356
KRAAINEM	10.331	776					11.107
LEUVEN	205						205
MACHELEN	3.294	4.427	3.009	1.270	8	0	12.008
SCHAERBEEK	36.233	6.662					42.895
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	11.278						11.278
WOLUWE-SAINT-PIERRE	8.841						8.841
STEENOKKERZEEL	3.308	3.251	756	145	8	6	7.473
TERVUREN	1						1
VILVOORDE	13.522	55					13.577
WEZEMBEEK-OPPEM	3.730	1.226					4.956
ZAVENTEM	12.068	3.030	249	24	0	0	15.372
Total général	147.902	31.418	5.868	1.449	17	6	186.659

Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2010

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	2.285	2.889	7				5.180
EVERE	15.937						15.937
GRIMBERGEN	1.618						1.618
HAACHT	822						822
HERENT	1.021	28					1.049
KAMPENHOUT	2.179	945	273				3.397
KORTENBERG	1.969	753	61	5	0		2.788
KRAAINEM	4.162	69					4.232
LEUVEN	114						114
MACHELEN	3.739	4.369	2.605	48	0	0	10.760
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	101						101
WOLUWE-SAINT-PIERRE	3.330						3.330
STEENOKKERZEEL	3.815	2.928	813	261	17	5	7.840
TERVUREN	0						0
VILVOORDE	6.586	3					6.589
WEZEMBEEK-OPPEM	2.405	474					2.879
ZAVENTEM	12.796	2.553	159	15	0	0	15.524
ZEMST	18						18
Total général	62.896	15.011	3.918	329	18	5	82.177

Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010

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	1.625	3.164	14			4.803
EVERE	14.328					14.328
HAACHT	236					236
HERENT	808	10				818
KAMPENHOUT	1.770	537	100			2.407
KORTENBERG	2.018	703	40	4		2.765
KRAAINEM	3.397	36				3.433
LEUVEN	10					10
MACHELEN	4.617	3.273	2.610	44	0	10.543
SCHAERBEEK	4.516					4.516
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	5					5
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1.821					1.821
STEENOKKERZEEL	4.120	2.200	406	123	10	6.858
VILVOORDE	2.572					2.572
WEZEMBEEK-OPPEM	2.281	93				2.374
ZAVENTEM	7.737	1.350	128	4	0	9.219
Total général	51.860	11.365	3.300	175	10	66.709

Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2010

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
BERTEM	6	0	0	0	0	6
BRUXELLES	5.352	2.274	1.121	2.683	1.260	12.689
EVERE	114	11.432	22.986	194	0	34.727
GRIMBERGEN	7.339	9.987	1.774	0	0	19.099
HAACHT	355	98	183	20	0	657
HERENT	1.116	251	338	427	41	2.173
KAMPENHOUT	1.994	1.308	1.729	584	2	5.617
KORTENBERG	997	1.680	1.181	867	1.017	5.743
KRAAINEM	1.078	6.818	3.338	879	0	12.113
LEUVEN	91	22	1	0	0	115
MACHELEN	624	1.673	2.549	2.069	4.492	11.407
MEISE	424	0	0	0	0	424
MERCHTEM	13	0	0	0	0	13
AUDERGHEM	5	6	0	0	0	11
SCHAERBEEK	56.765	16.558	0	0	0	73.323
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	3.414	0	0	0	0	3.414
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	9.034	10.335	3.535	0	0	22.904
WOLUWE-SAINT-PIERRE	4.266	3.462	3.158	0	0	10.887
STEENOKKERZEEL	1.538	1.107	2.513	1.885	528	7.571
TERVUREN	1	1	0	0	0	2
VILVOORDE	7.989	4.826	6.539	8	0	19.361
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0	0
WEMMEL	1.725	20	0	0	0	1.745
WEZEMBEEK-OPPEM	1.727	787	1.445	1.264	0	5.224
ZAVENTEM	6.337	2.717	6.865	2.893	382	19.195
ZEMST	17	0	0	0	0	17
Total général	112.322	75.362	59.258	13.774	7.722	268.438

Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2010

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10 [†]	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	1.850	0	0	0	0	1.850
BRUXELLES	3.299	2.513	2.058	0	0	7.870
EVERE	31.512	3.214	0	0	0	34.727
GRIMBERGEN	14.022	0	0	0	0	14.022
HAACHT	681	178	0	0	0	860
HERENT	493	611	17	0	0	1.121
KAMPENHOUT	2.351	992	1.246	0	0	4.589
KORTENBERG	2.607	987	722	0	0	4.317
KRAAINEM	9.835	32	0	0	0	9.867
LEUVEN	55	0	0	0	0	55
MACHELEN	3.043	2.929	3.767	1.002	0	10.740
MECHELEN	232	0	0	0	0	232
MEISE	16	0	0	0	0	16
AUDERGHEM	10	0	0	0	0	10
SCHAERBEEK	55.357	0	0	0	0	55.357
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	20.219	0	0	0	0	20.219
WOLUWE-SAINT-PIERRE	6.883	0	0	0	0	6.883
STEENOKKERZEEL	4.100	1.583	2.186	90	0	7.959
TERVUREN	2.008	0	0	0	0	2.008
VILVOORDE	8.232	1.980	0	0	0	10.212
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0	0
WEMMEL	162	0	0	0	0	162
WEZEMBEEK-OPPEM	5.115	246	0	0	0	5.361
ZAVENTEM	17.404	2.802	1.029	0	0	21.236
ZEMST	138	0	0	0	0	138
Total général	189.626	18.068	11.026	1.092	0	219.811

Tableau 25 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2010

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
AARSCHOT	37	0	0	0	37
BRUXELLES	4.307	664	3.184	468	8.622
EVERE	29.672	4.712	0	0	34.384
GRIMBERGEN	7.974	0	0	0	7.974
HAACHT	404	277	156	0	837
HERENT	382	675	700	0	1.756
KAMPENHOUT	4.098	56	21	4	4.179
KORTENBERG	1.777	792	1.421	1.320	5.309
KRAAINEM	5.547	7.074	459	0	13.080
LEUVEN	409	750	0	0	1.159
MACHELEN	1.511	2.589	3.341	4.502	11.943
AUDERGHEM	10	0	0	0	10
OVERIJSE	370	0	0	0	370
ROTSELAAR	4.066	1.275	0	0	5.341
SCHAERBEEK	3.023	0	0	0	3.023
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	23.164	62	0	0	23.226
WOLUWE-SAINT-PIERRE	8.673	7.047	0	0	15.720
STEENOKKERZEEL	1.997	1.209	1.861	2.666	7.734
TERVUREN	10.159	0	0	0	10.159
VILVOORDE	9.628	18	0	0	9.646
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0
WEZEMBEEK-OPPEM	7.407	4.257	623	0	12.286
ZAVENTEM	11.748	3.922	1.080	2.638	19.388
Total général	136.362	35.379	12.845	11.597	196.183

Tableau 26 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2010

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
BRUXELLES	1.471	1.298	2.662	0	5.430
EVERE	8.294	0	0	0	8.294
HAACHT	2.241	0	0	0	2.241
HERENT	1.384	0	0	0	1.384
KAMPENHOUT	2.449	2.188	0	0	4.637
KORTENBERG	3.372	24	0	0	3.396
KRAAINEM	7.011	0	0	0	7.011
LEUVEN	623	0	0	0	623
MACHELEN	1.474	3.270	6.535	0	11.279
ROTSELAAR	2.272	0	0	0	2.272
WOLUWE-SAINT-PIERRE	5.472	0	0	0	5.472
STEENOKKERZEEL	760	1.120	4.269	1.578	7.727
VILVOORDE	58	0	0	0	58
WEZEMBEEK-OPPEM	5.534	0	0	0	5.534
ZAVENTEM	2.577	2.053	4.368	0	8.997
Total général	44.991	9.952	17.834	1.578	74.355

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

Tableau 27 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2010

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	233	628	4	0	0	865
EVERE	1.667	0	0	0	0	1.667
HAACHT	26	0	0	0	0	26
HERENT	100	2	0	0	0	102
KAMPENHOUT	219	106	28	0	0	352
KORTENBERG	255	140	11	2	0	408
KRAAINEM	413	6	0	0	0	420
LEUVEN	1	0	0	0	0	1
MACHELEN	610	678	762	17	0	2.066
SCHAERBEEK	465	0	0	0	0	465
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	1	0	0	0	0	1
WOLUWE-SAINT-PIERRE	192	0	0	0	0	192
STEENOKKERZEEL	547	441	120	48	5	1.161
VILVOORDE	269	0	0	0	0	269
WEZEMBEEK-OPPEM	300	17	0	0	0	317
ZAVENTEM	928	258	37	2	0	1.225
Total général	6.224	2.275	962	68	6	9.534

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 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)

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
2009	2.815	1.088	443	175	141	4.662
2010	2.723	1.062	438	170	134	4.527

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 22 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)

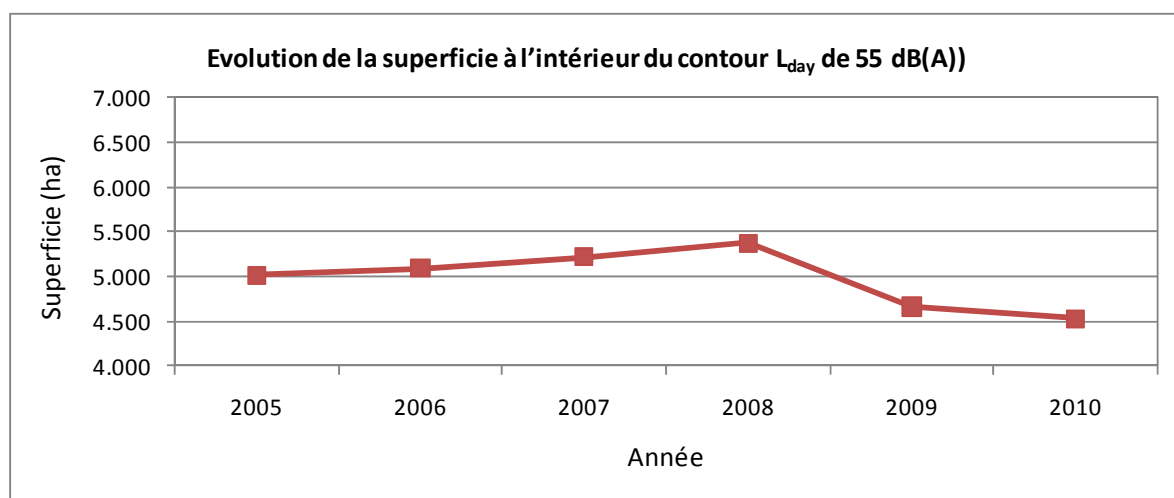


Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2010)

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
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
2009	6.719	2.552	971	394	157	121	10.914
2010	6.373	2.556	959	386	152	116	10.543

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 23 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2005-2010)

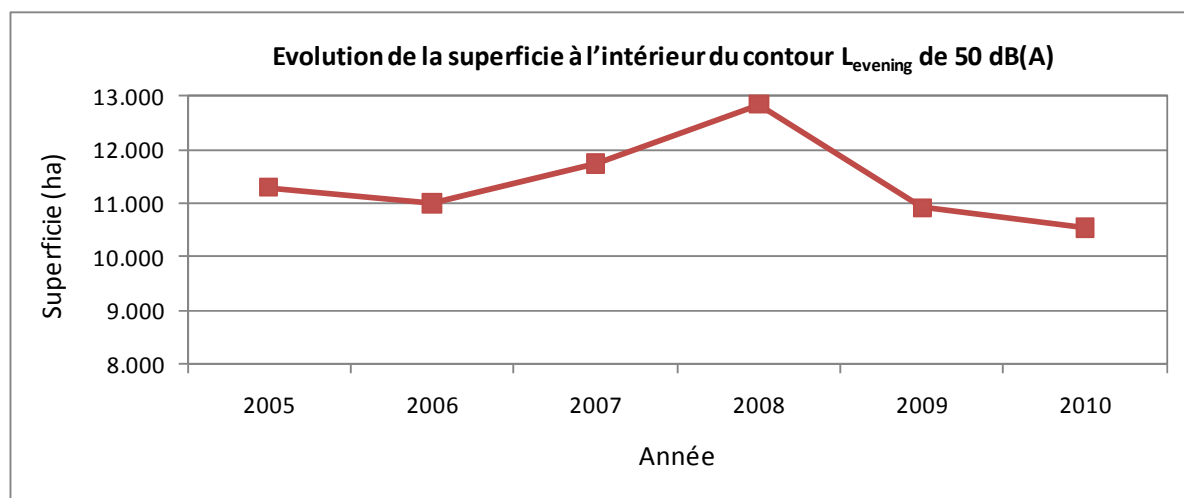


Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)

Superficie (ha)	Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)*						Total
	Année	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	
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
2009	5.398	2.054	803	313	124	97	8.789
2010	5.400	2.084	796	312	126	95	8.813

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 24 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)

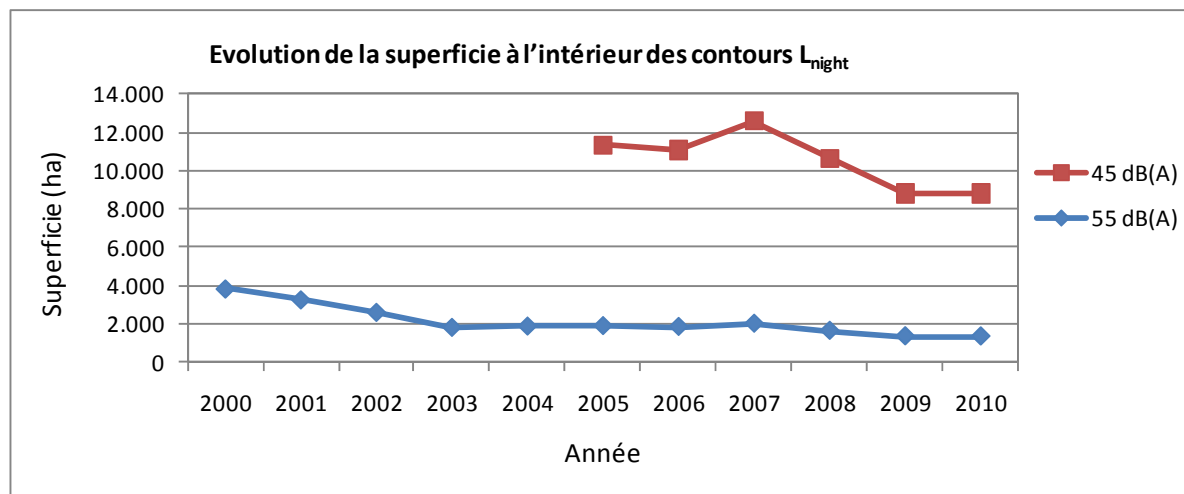


Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)

Superficie (ha) Année	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	
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
2009	4.375	1.655	657	259	194	7.141
2010	4.314	1.649	650	255	191	7.058

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 25 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)

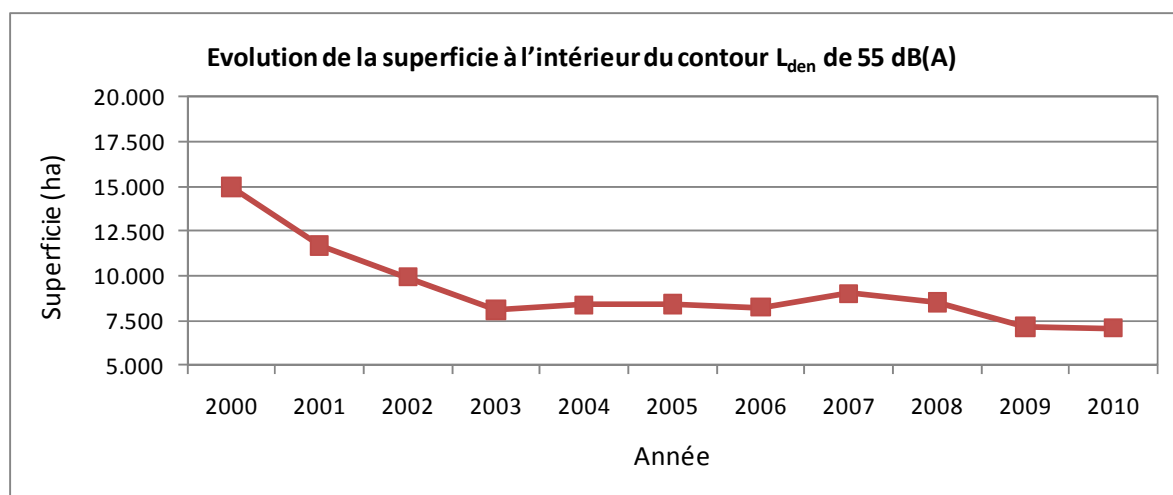


Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)

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
2009	4.820	3.436	3.834	1.679	1.740	15.508
2010	4.369	2.981	3.543	1.943	1.698	14.535

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)

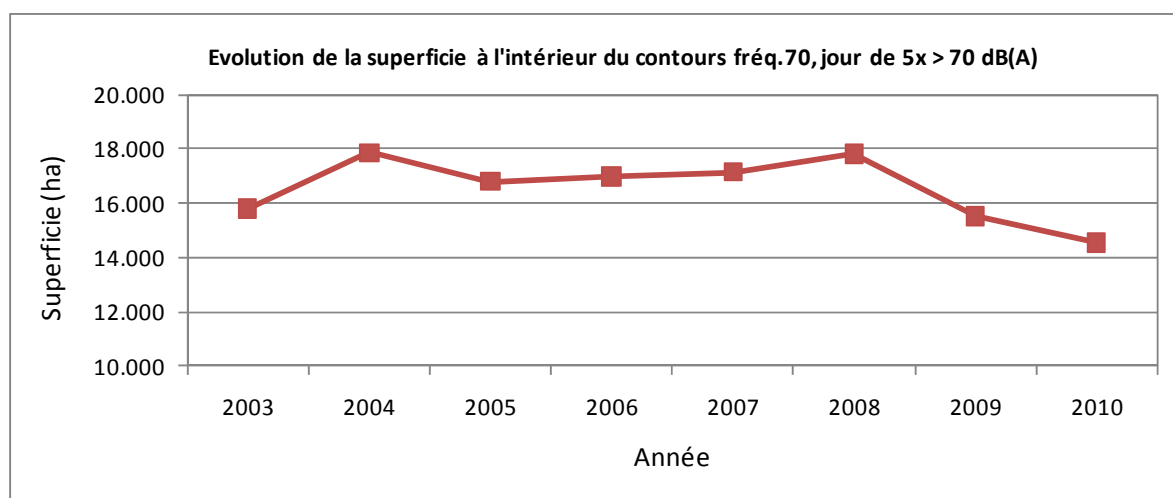


Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)

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
2009	8.358	2.599	1.622	636	26	13.241
2010	8.161	2.567	1.752	613	0	13.093

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)

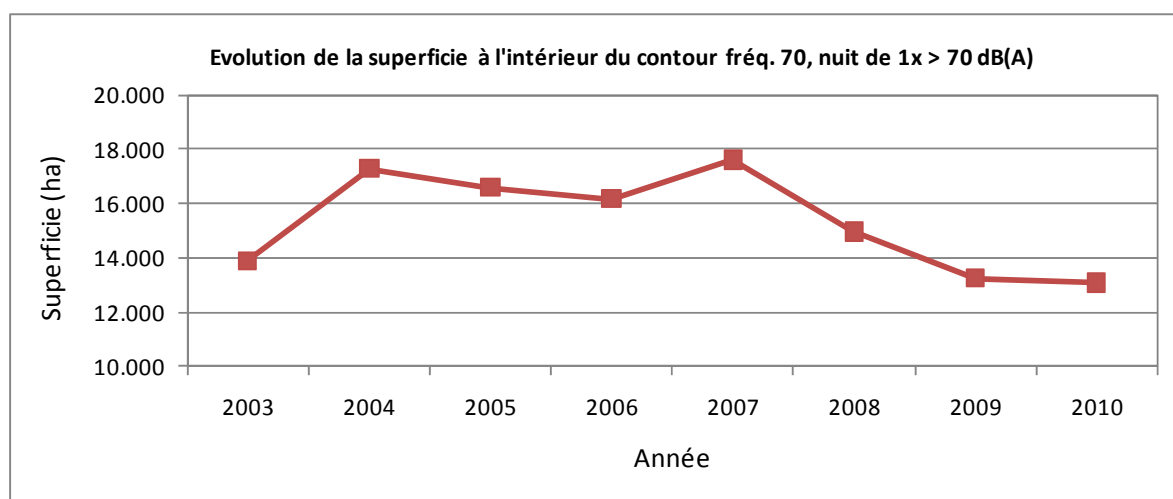


Tableau 34 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)

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
2009	8.669	3.131	1.556	2.152	15.508
2010	8.626	2.938	1.550	2.029	15.142

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)

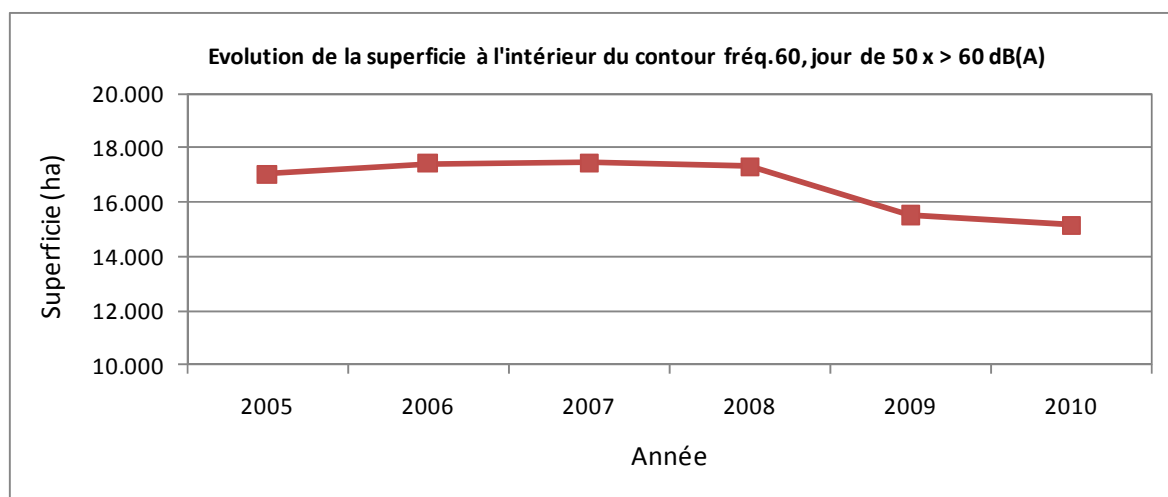
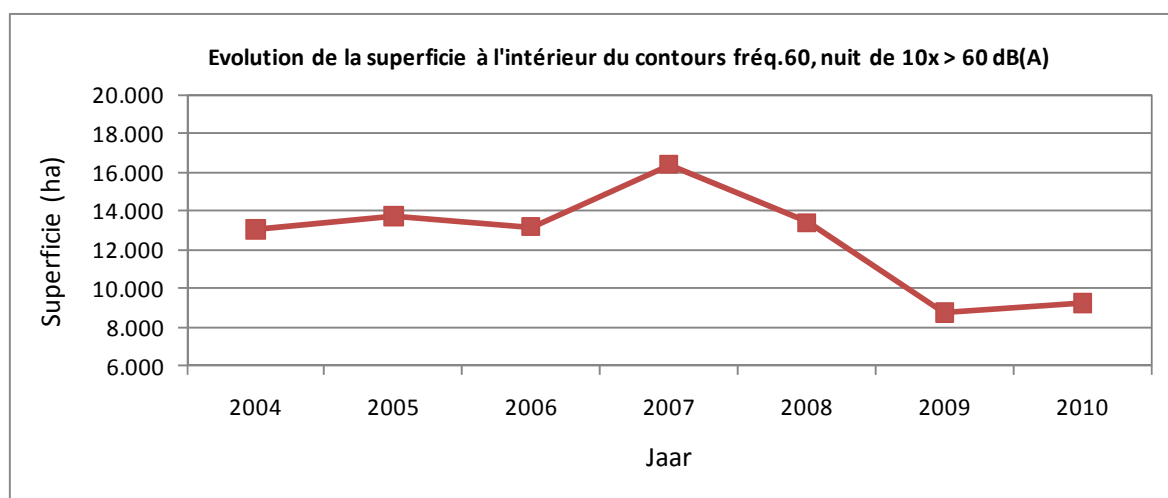


Tableau 35 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2010)

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
2009	5.424	1.251	1.640	442	8.757
2010	5.652	1.505	1.649	453	9.258

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2010)



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 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)

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
2009	01jan07	22.538	6.936	1.924	20	3	31.421
2010	01jan08	22.375	6.579	1.539	16	7	30.515

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 30 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2005-2010)

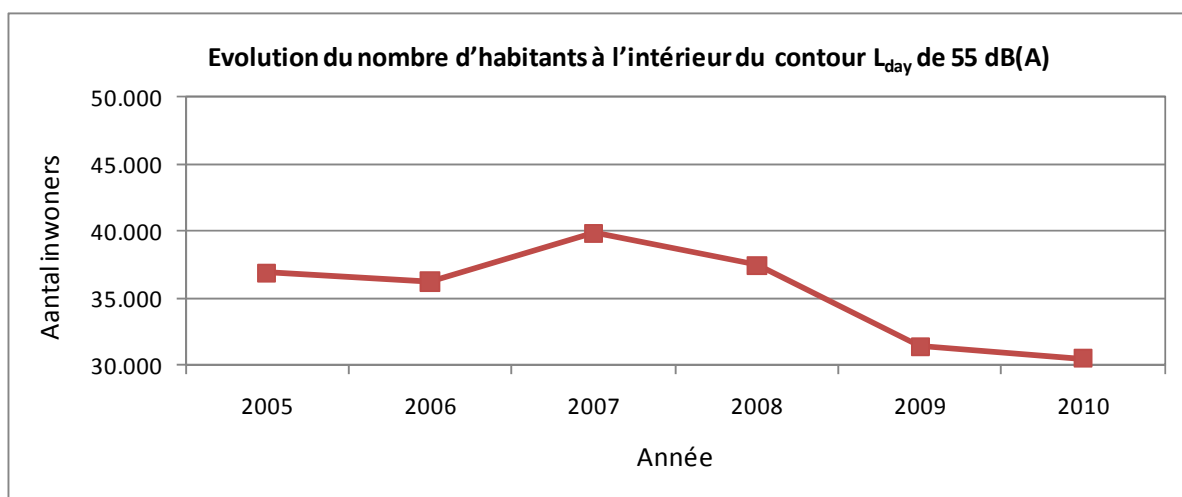


Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)

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
2009	01jan07	156.070	21.123	6.141	1.419	13	2	184.767
2010	01jan08	147.902	31.418	5.868	1.449	17	6	186.659

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 31 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2010)

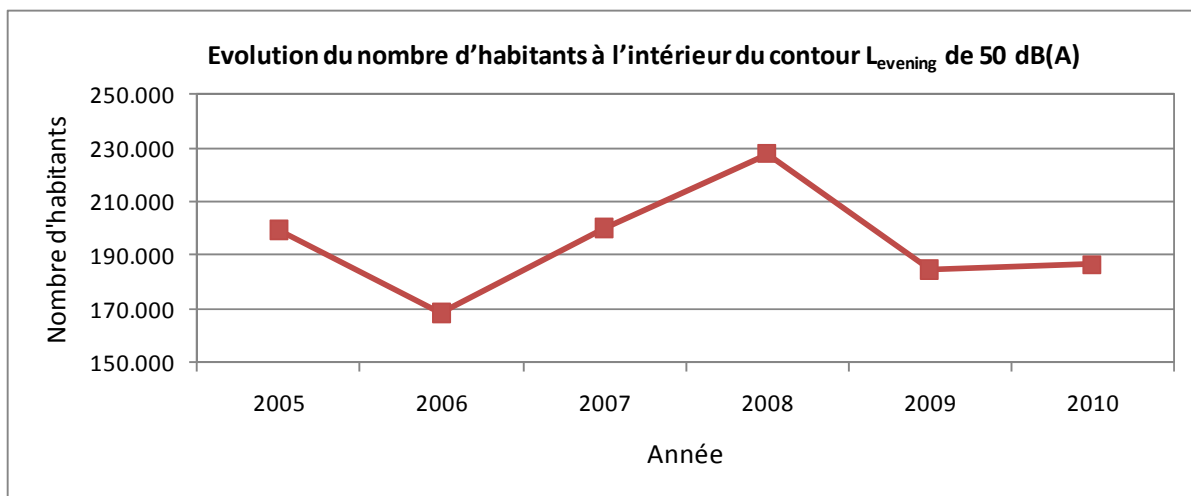


Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)

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
2009	01jan07	60.093	13.765	4.153	327	27	2	78.367
2010	01jan08	62.896	15.011	3.918	329	18	5	82.177

* Calcul selon l'INM version 6.0

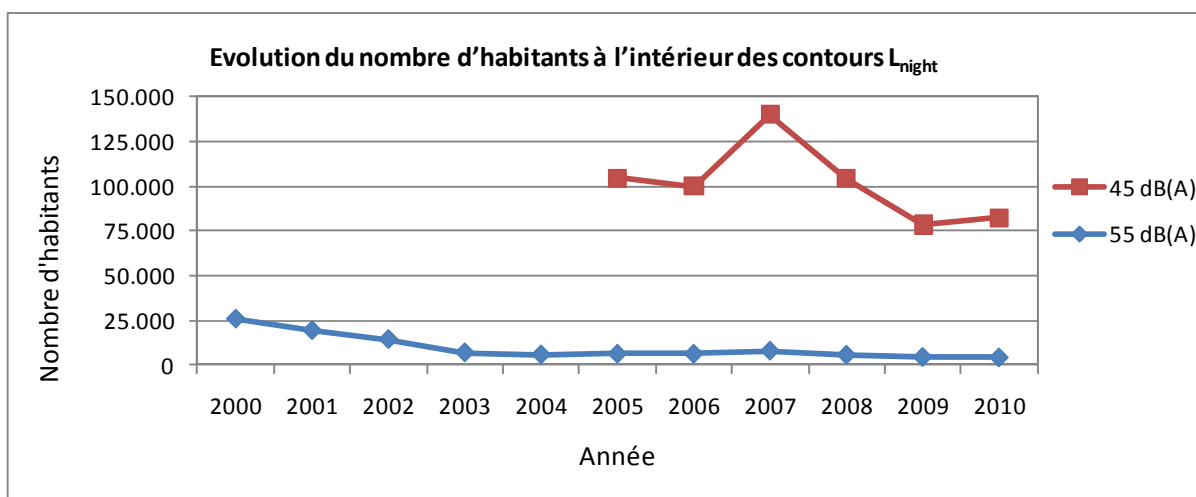
Figure 32 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2000-2010)


Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)

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
2009	01jan07	46.707	11.284	3.561	188	4	61.745
2010	01jan08	51.860	11.365	3.300	175	10	66.709

* Calcul selon l'INM version 6.0

Figure 33 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2000-2010)

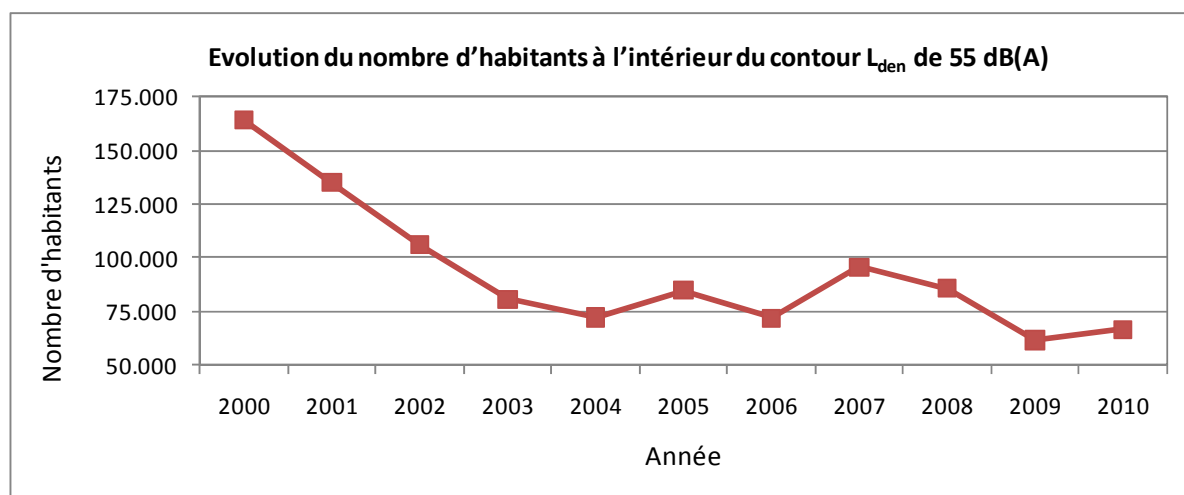


Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)

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
2009	01jan07	114.966	81.946	64.367	10.291	8.321	279.890
2010	01jan08	112.322	75.362	59.258	13.774	7.722	268.438

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2010)

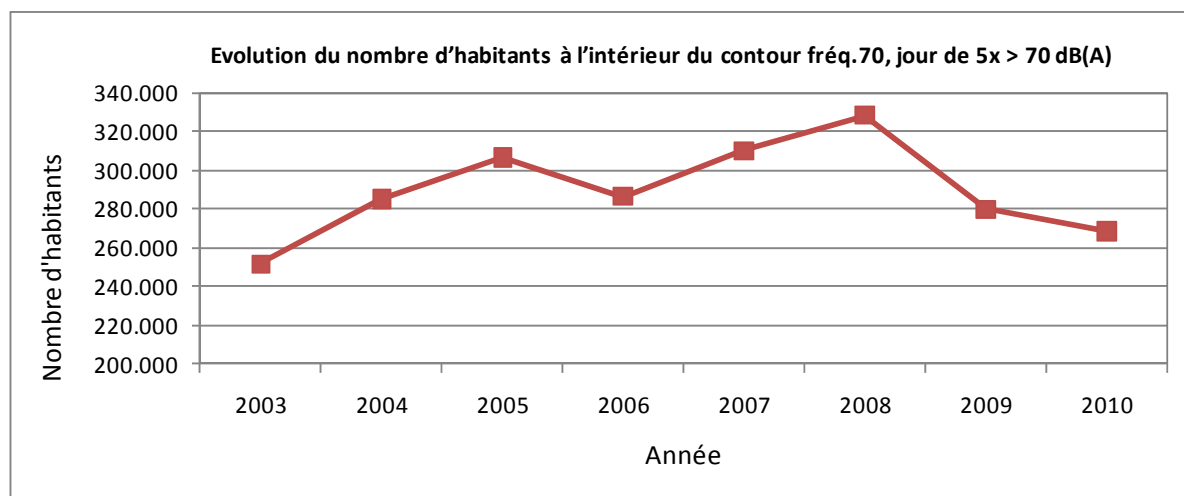


Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)

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
2009	01jan07	180.025	15.626	10.290	1.617	26	207.584
2010	01jan08	189.626	18.068	11.026	1.092	0	219.811

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2010)

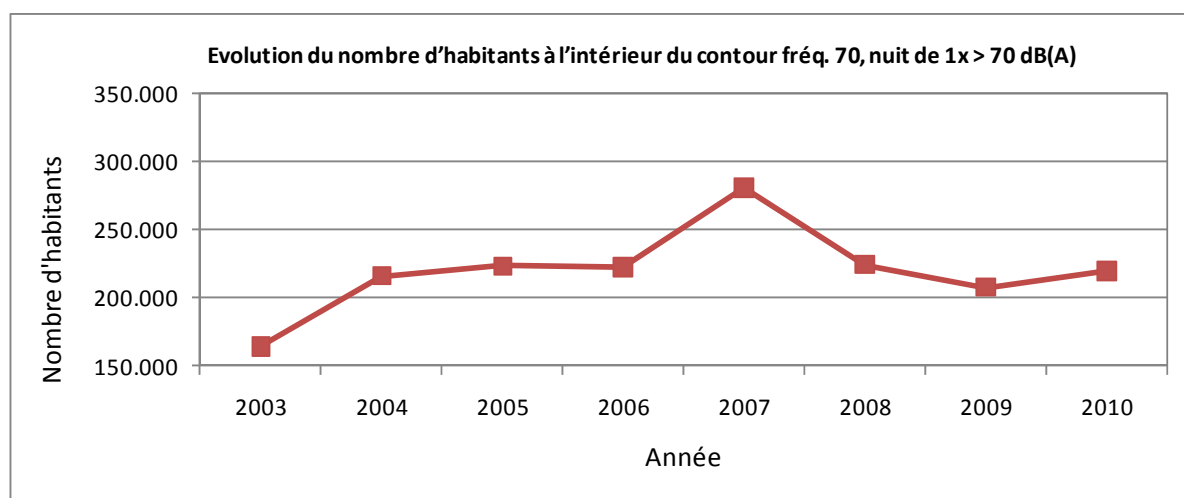


Tableau 42 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)

Année	Données demog.	Zone de contour Freq.60, jour (jour 07h-23h)*				Total
		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
2009	01jan07	143.493	42.554	9.816	13.319	209.181
2010	01jan08	136.362	35.379	12.845	11.597	196.183

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2010)

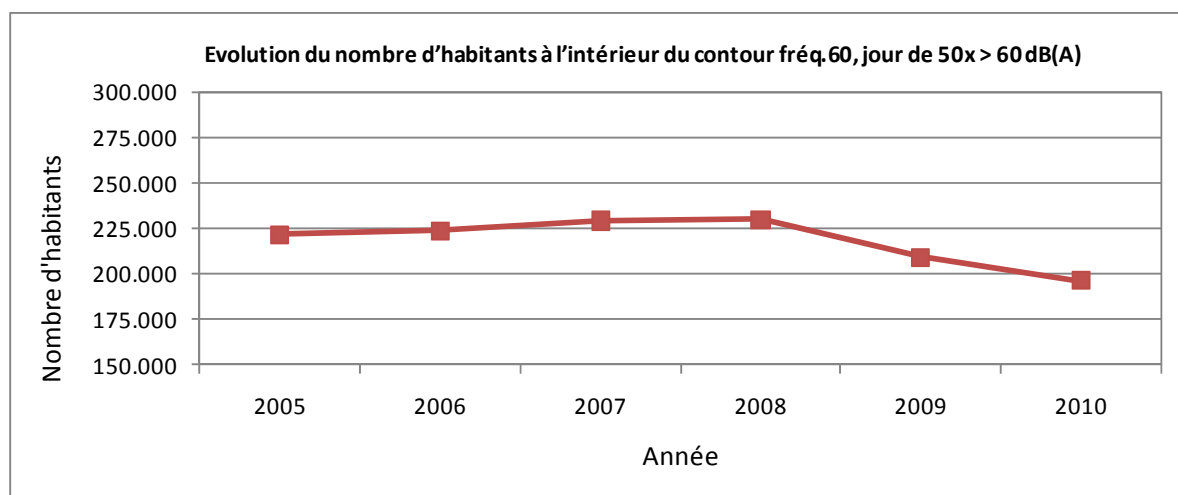
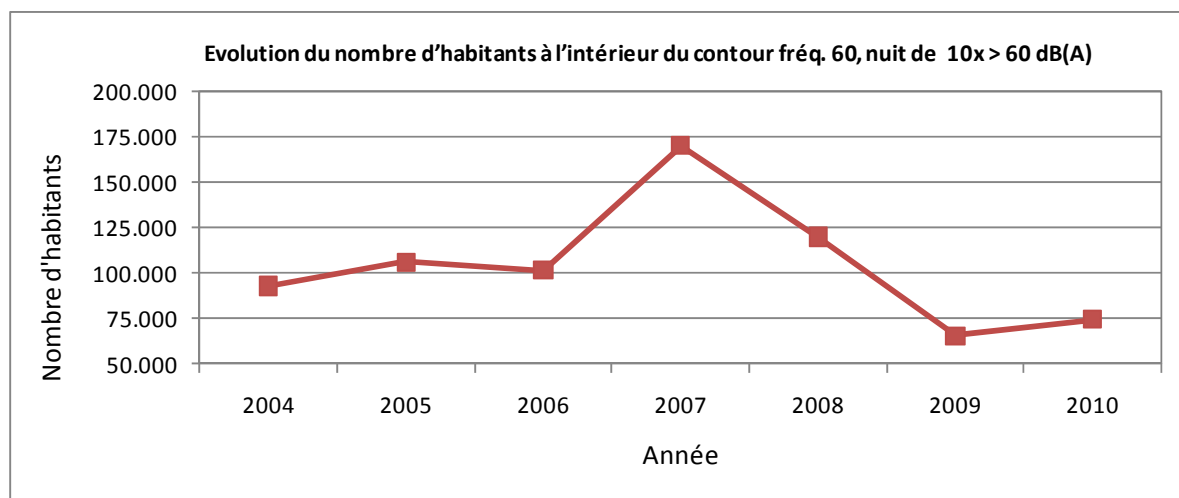


Tableau 43 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2010)

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
2009	01jan07	39.097	8.101	16.786	1.497	65.480
2010	01jan08	44.991	9.952	17.834	1.578	74.355

* Calcul selon l'INM version 6.0c

Figure 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2010)



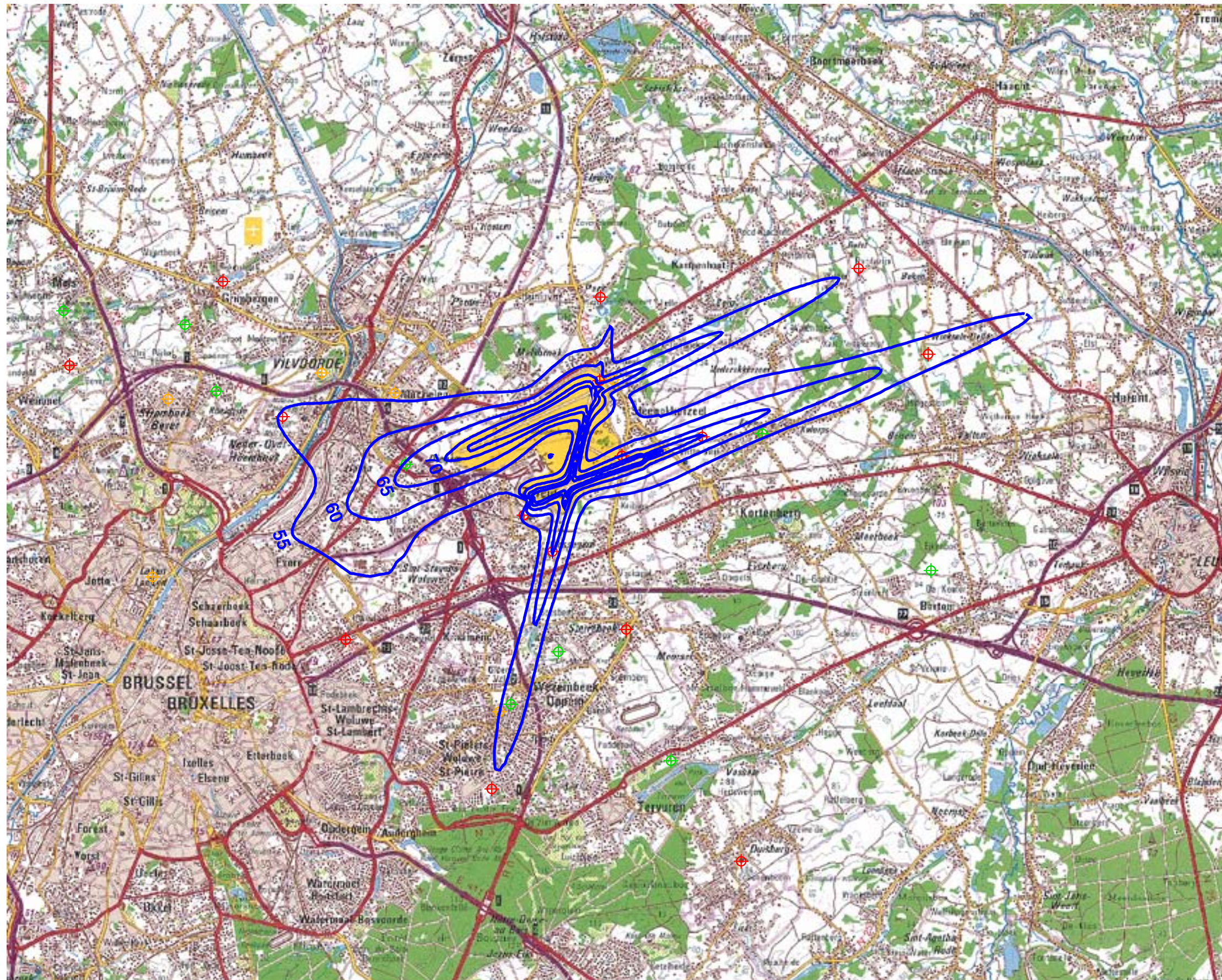
Annexe 6. Contours de bruit pour l'année 2010 sur une carte topographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{evening} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{night} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{den} pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2010, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte topographique





Contours de bruit L_{day} pour 2010

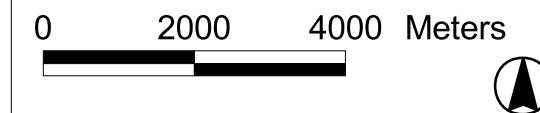
jour 07h00 - 19h00

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 2010
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



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

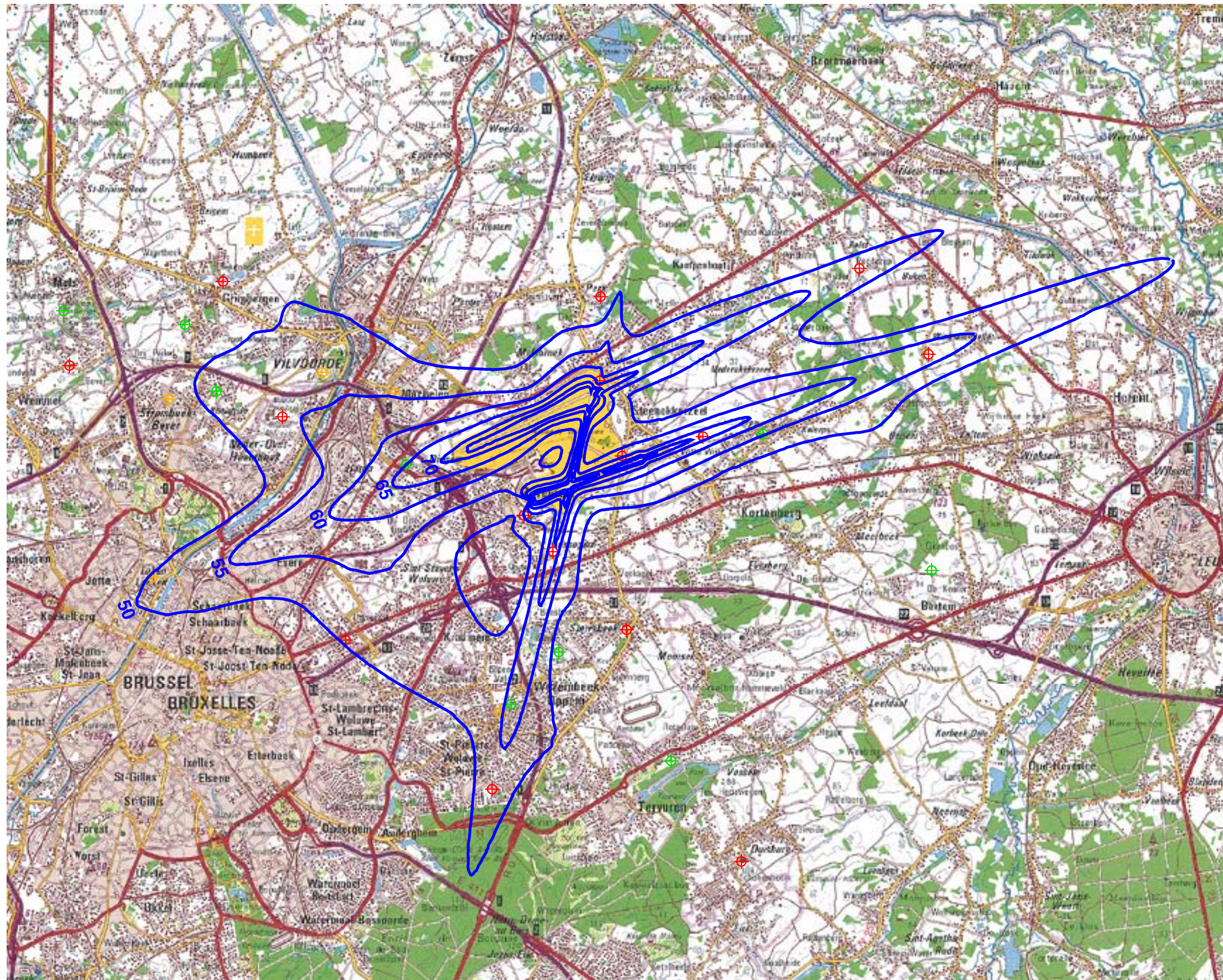
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2010

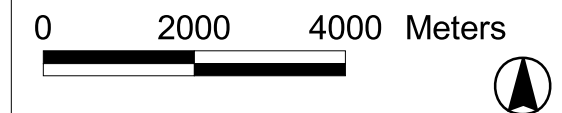
soir 19h00 - 23h00

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 2010
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



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

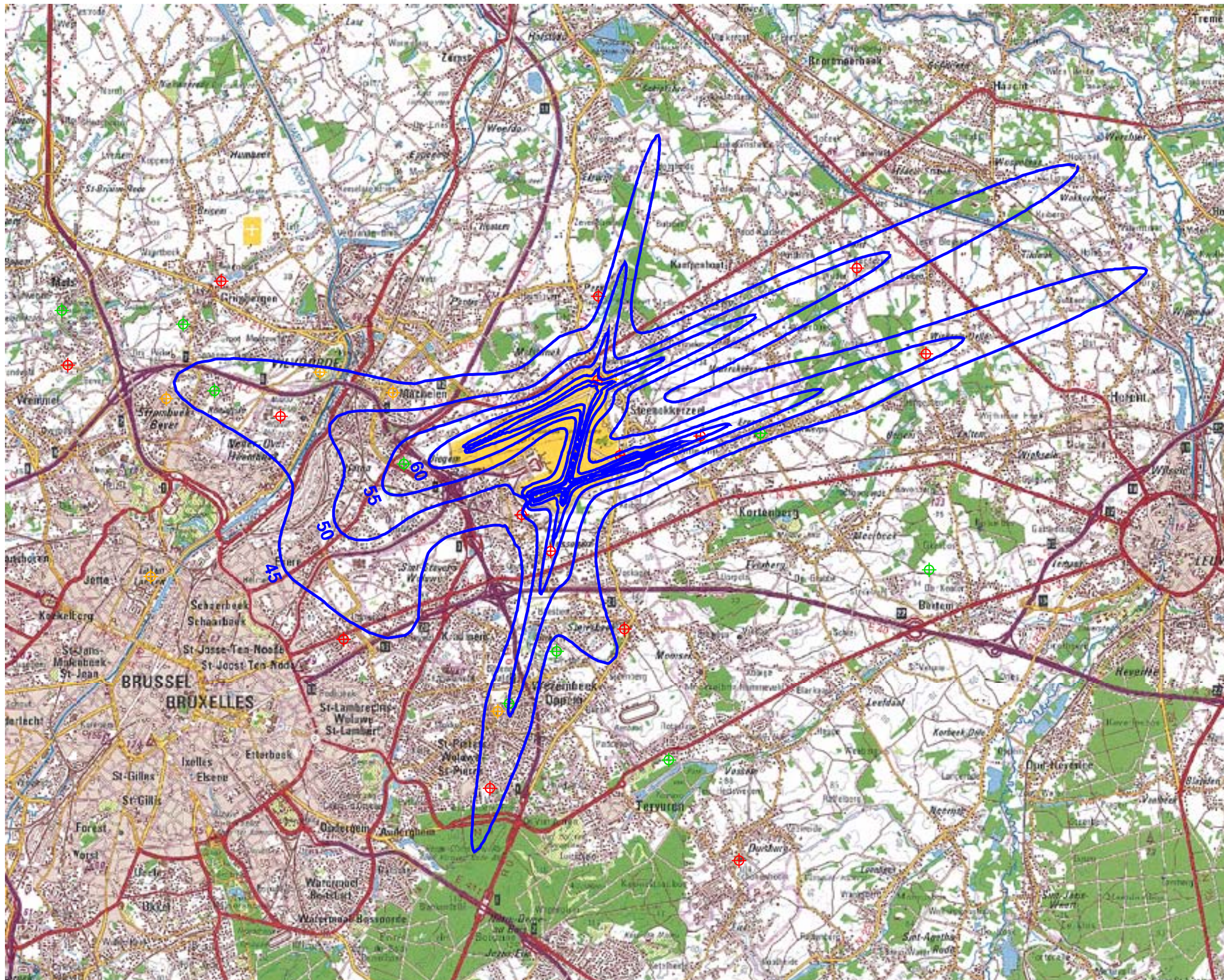
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)




Contours de bruit L_{night} pour 2010

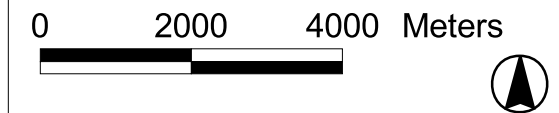
nuit 23h00 - 07h00

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 2010
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



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

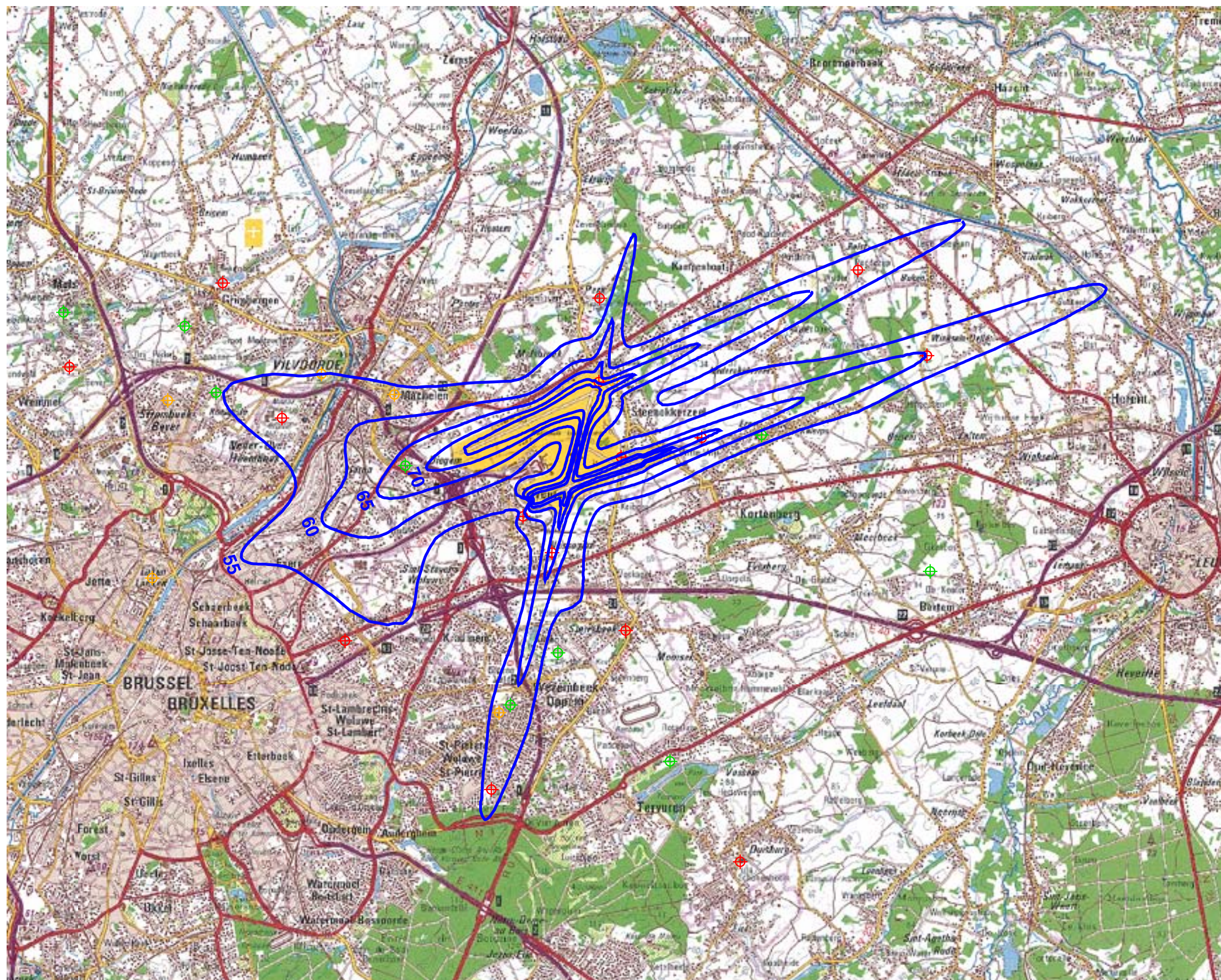
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2010

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 2010
- Points de mesures
- LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe

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

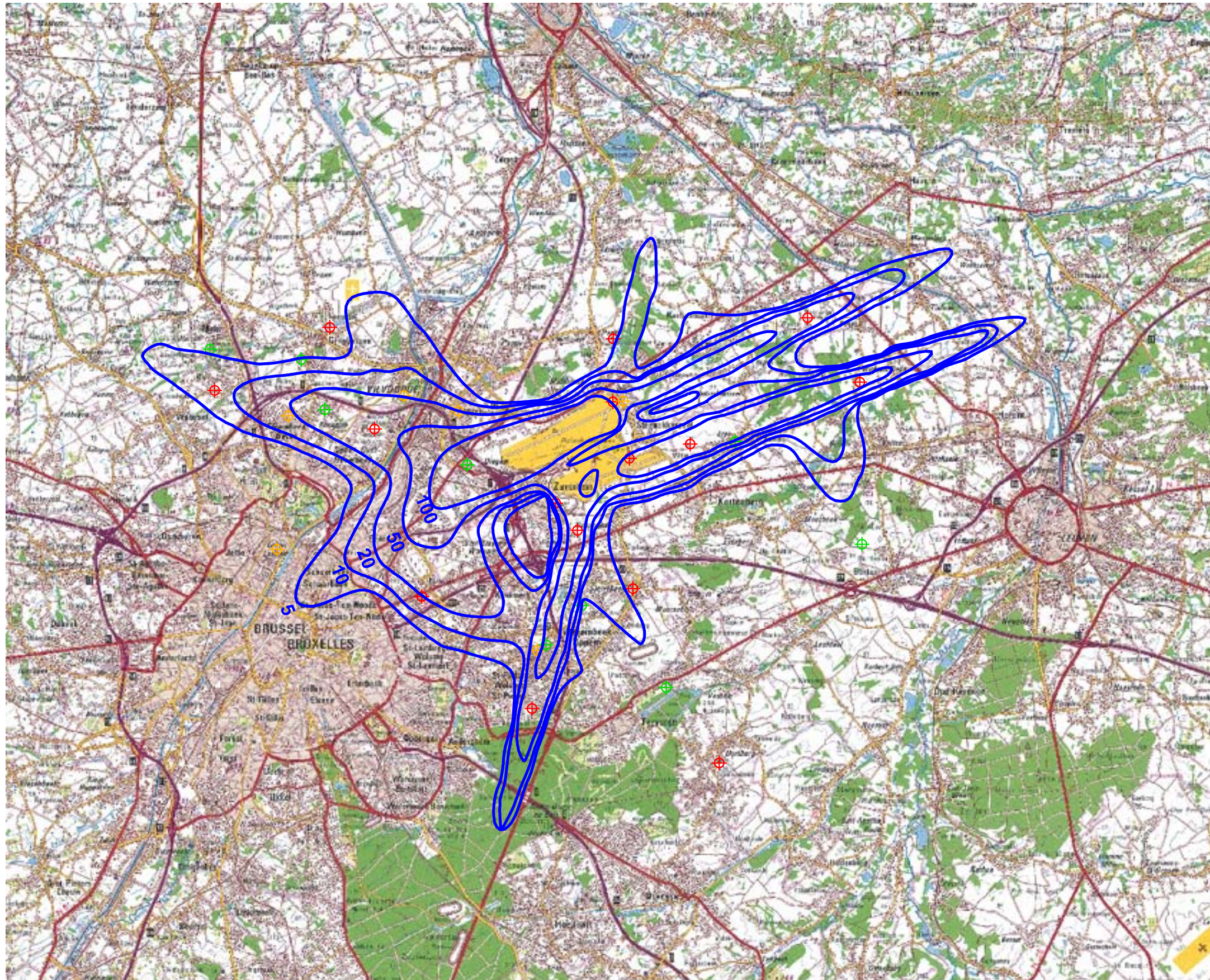
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)







Contours de bruit freq.70,jour pour 2010

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 2010
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe

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

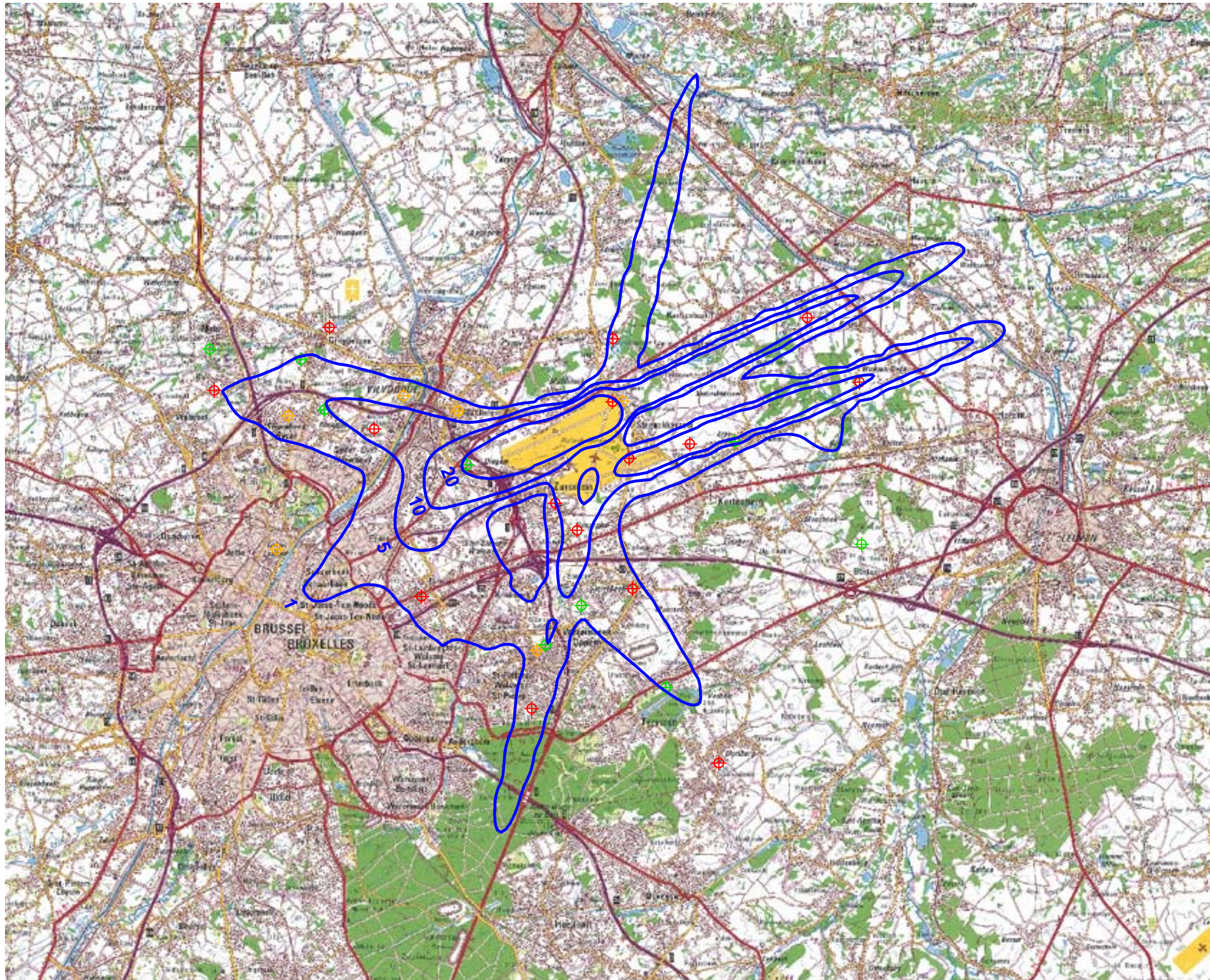
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)







Contours de bruit freq.70,nuit pour 2010

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 2010
- Points de mesures
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe

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

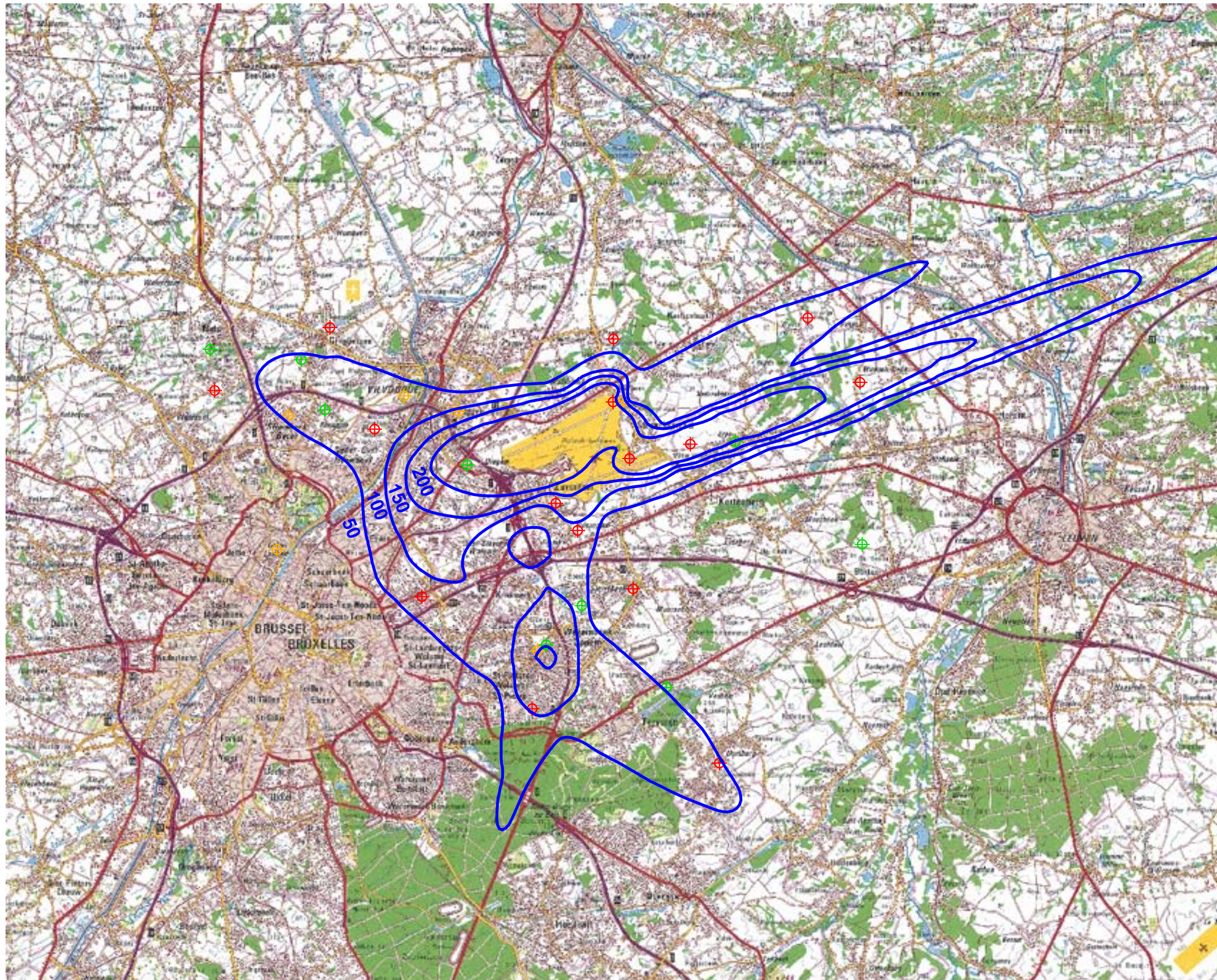
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)







Contours de bruit freq.60,jour pour 2010

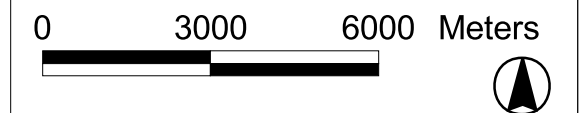
jour 07h00 - 23h00

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 2010
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



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

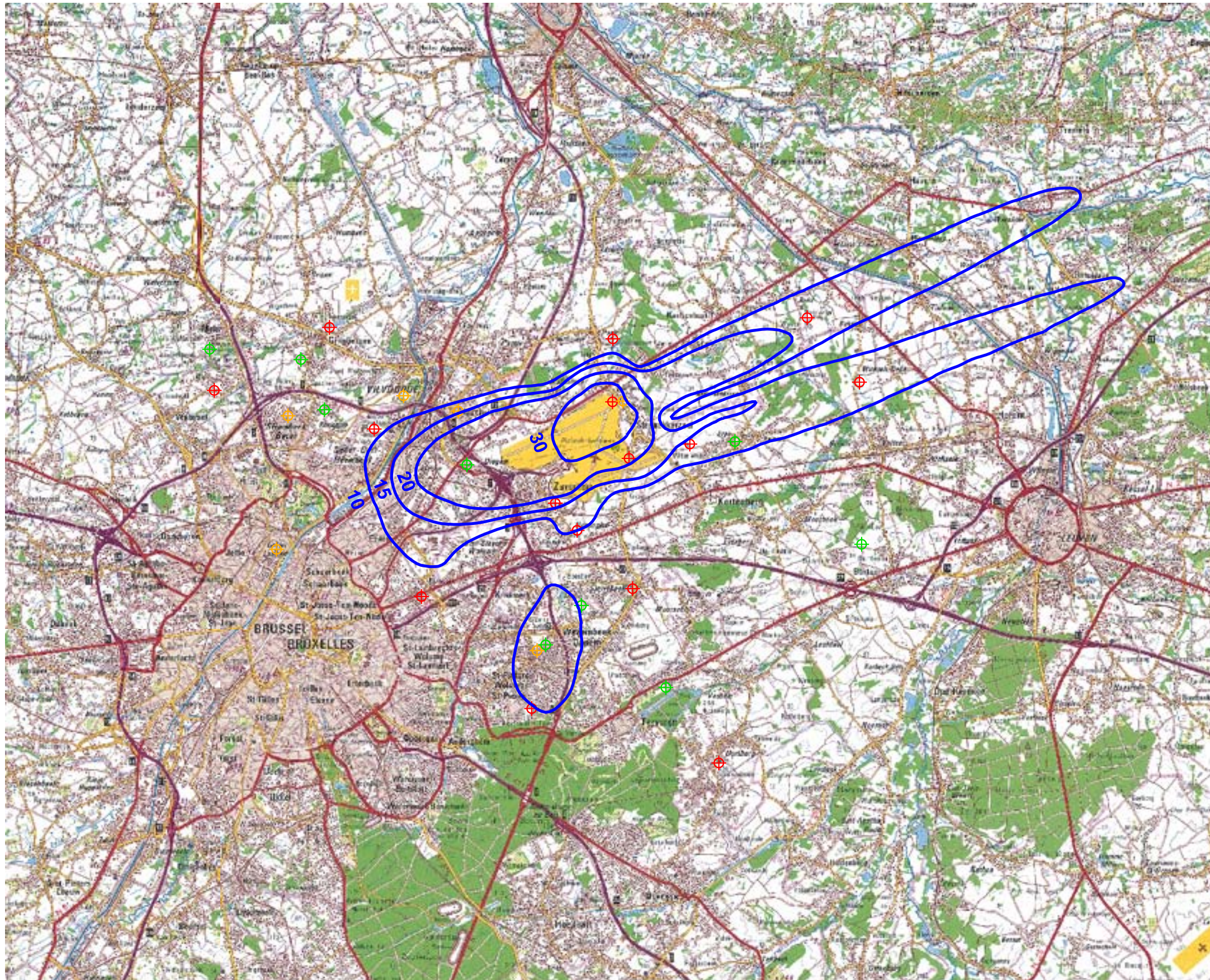
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,nuit pour 2010

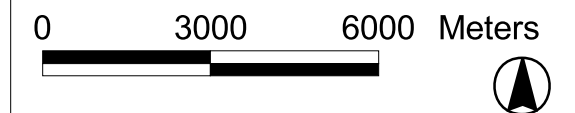
nuit 23h00 - 07h00

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 2010
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe



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)**

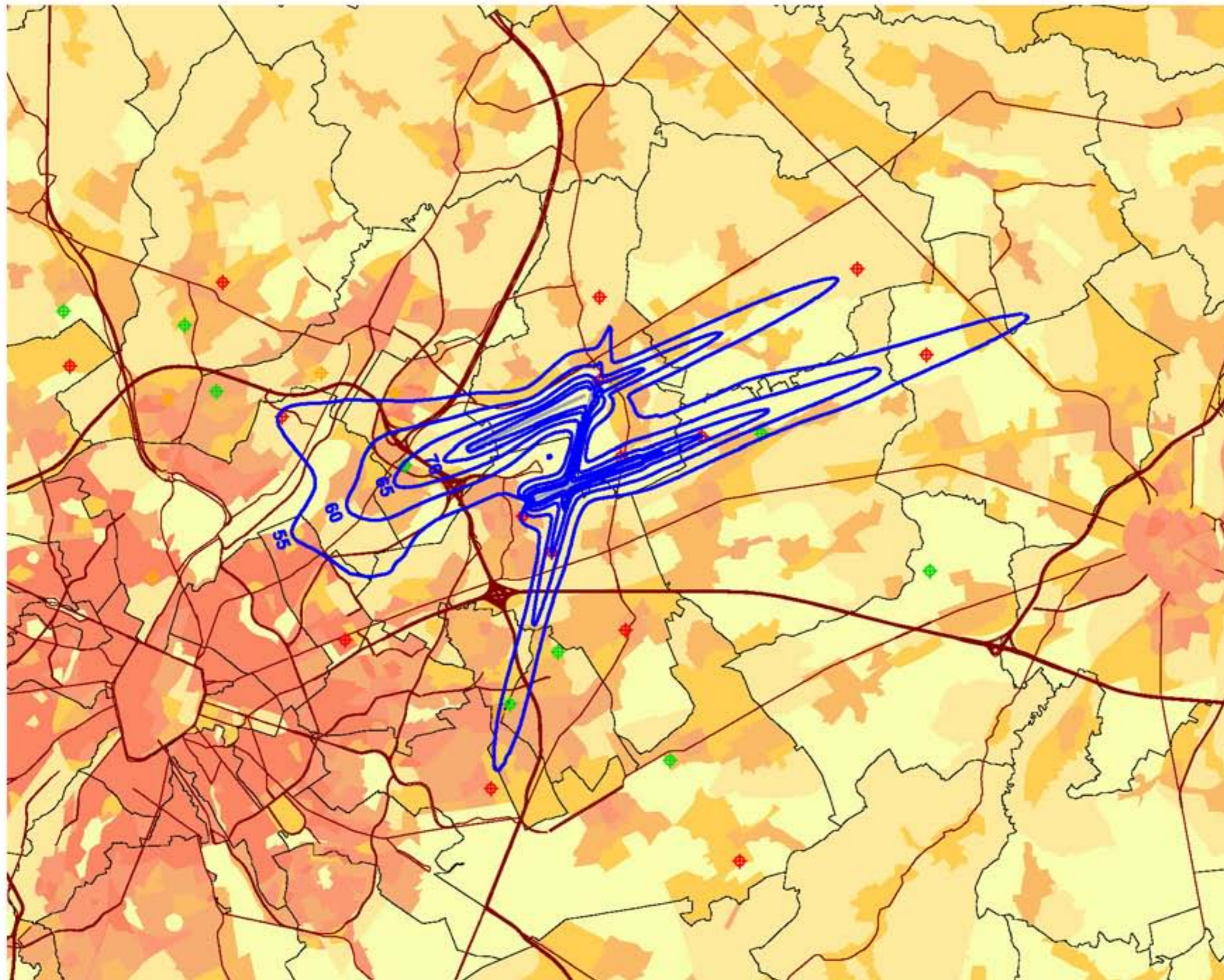
Annexe 7. Contours de bruit pour l'année 2010 sur une carte démographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit L_{evening} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit L_{night} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit L_{den} pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2008

Contours de bruit L_{day} pour 2010

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 2010

Points de mesures
 LNE
 Brussels Airport semi-mobile
 Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

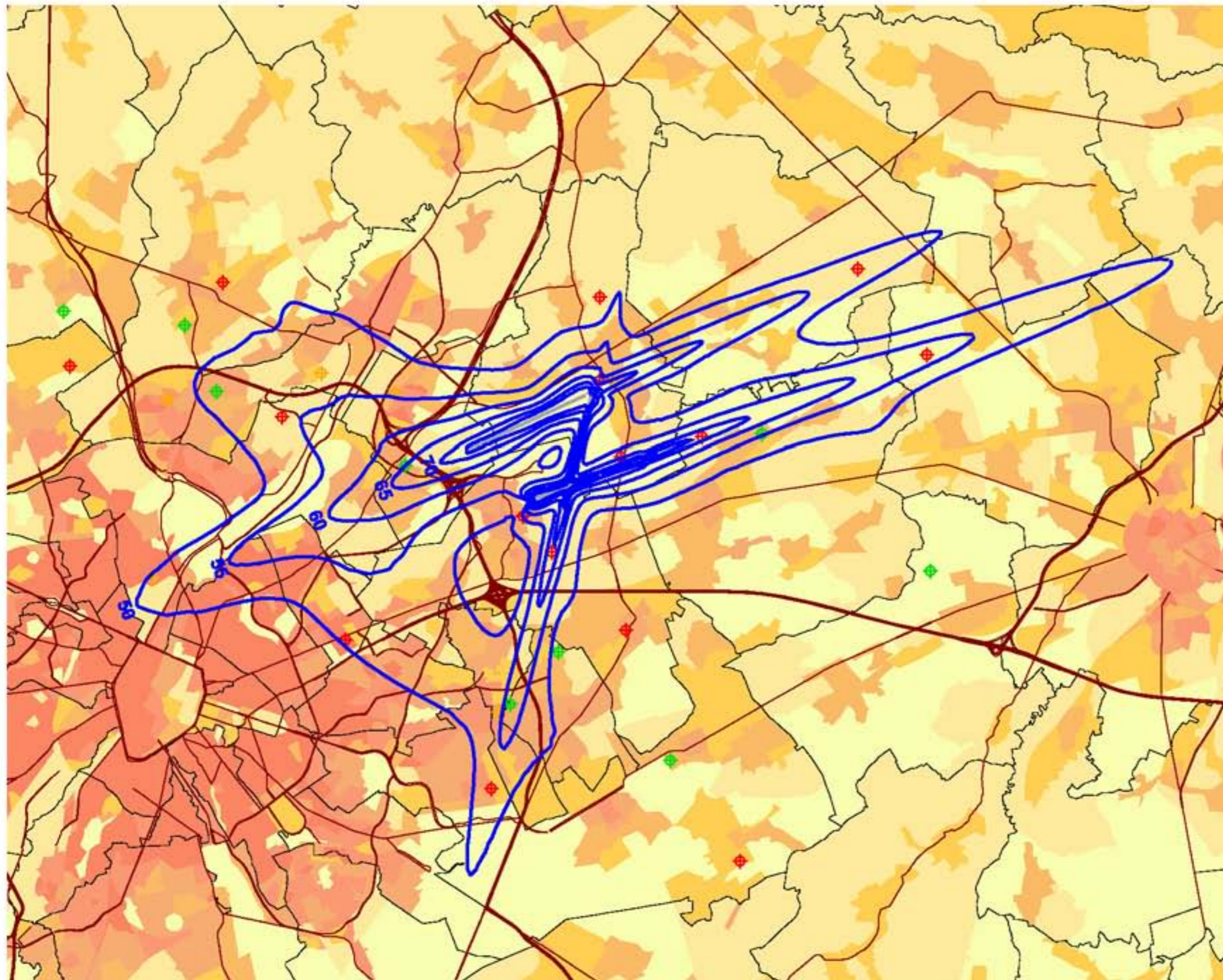
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2010

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 2010

Points de mesures
LNE
Brussels Airport semi-mobile
Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

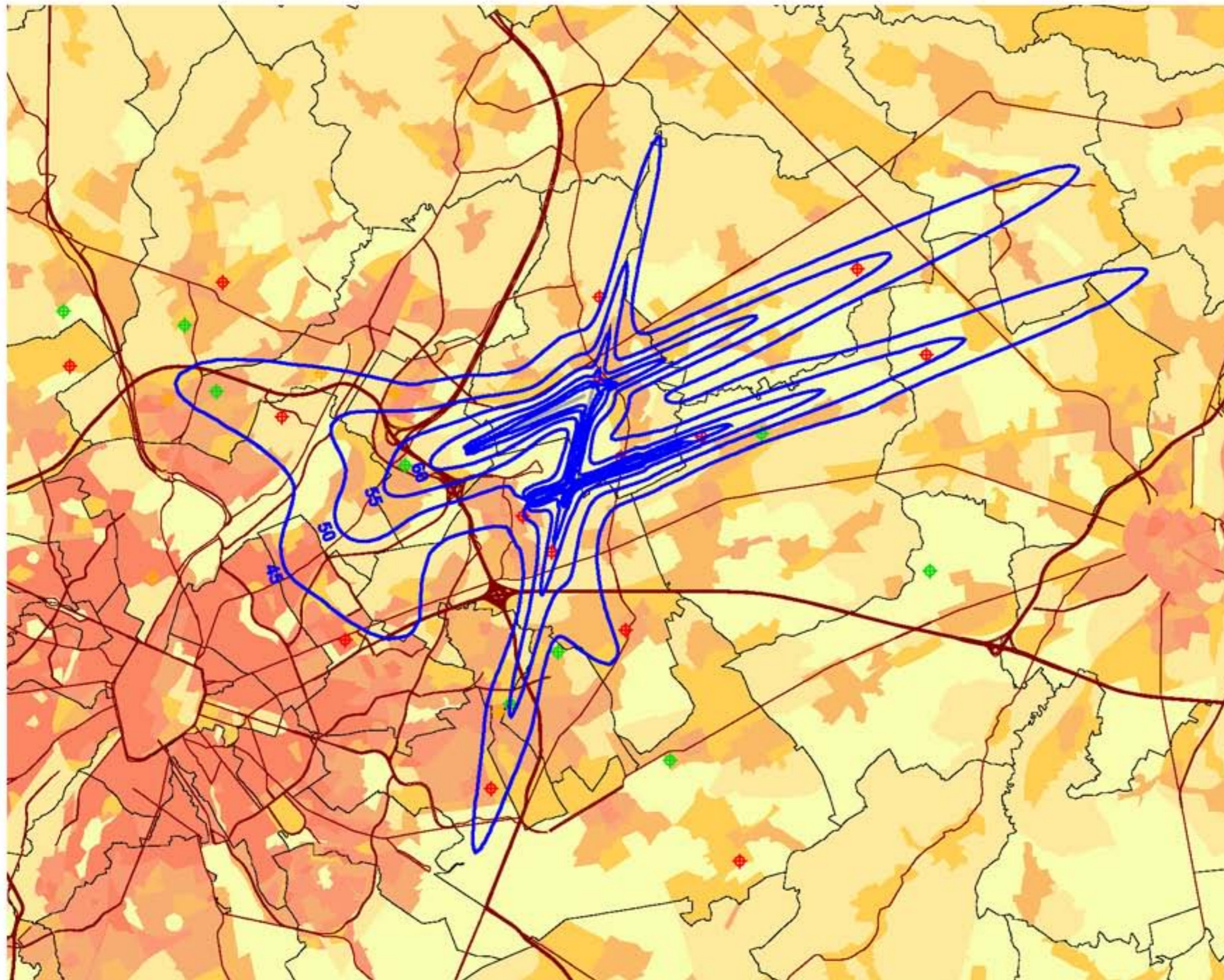
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{night} pour 2010

nit 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 2010

- Points de mesures
- LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

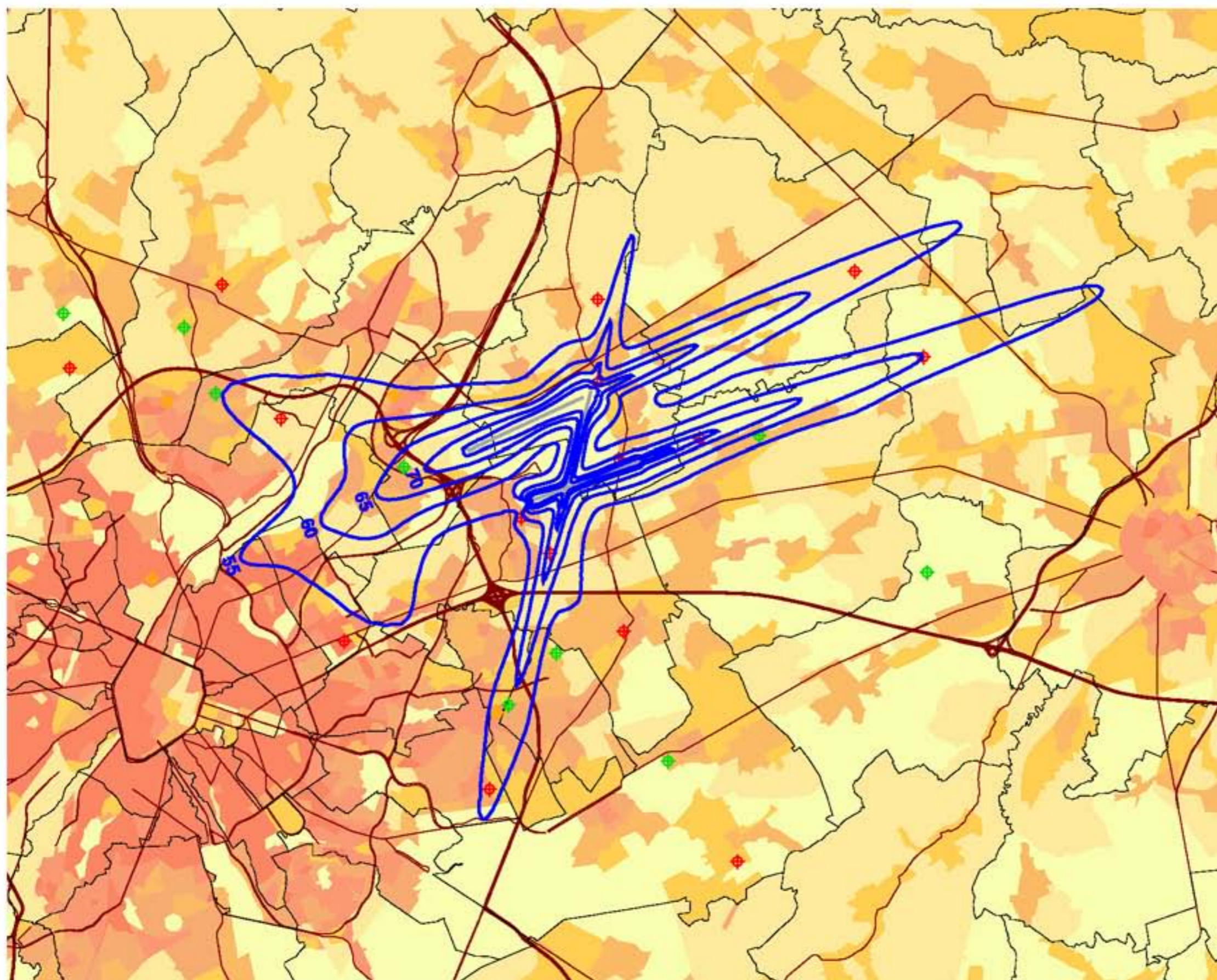
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2010

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 2010
- Points de mesures
LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

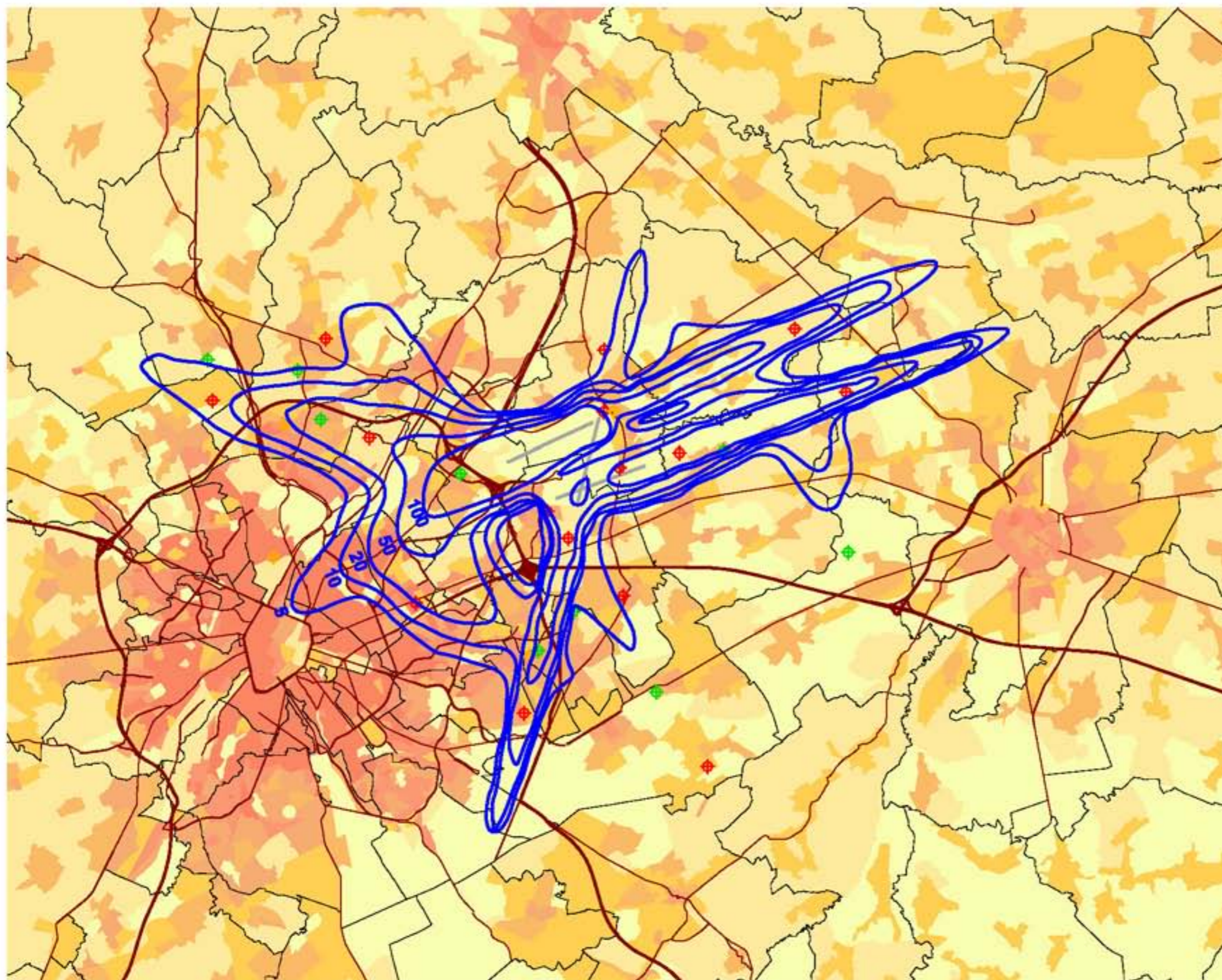
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,jour pour 2010

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 2010
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

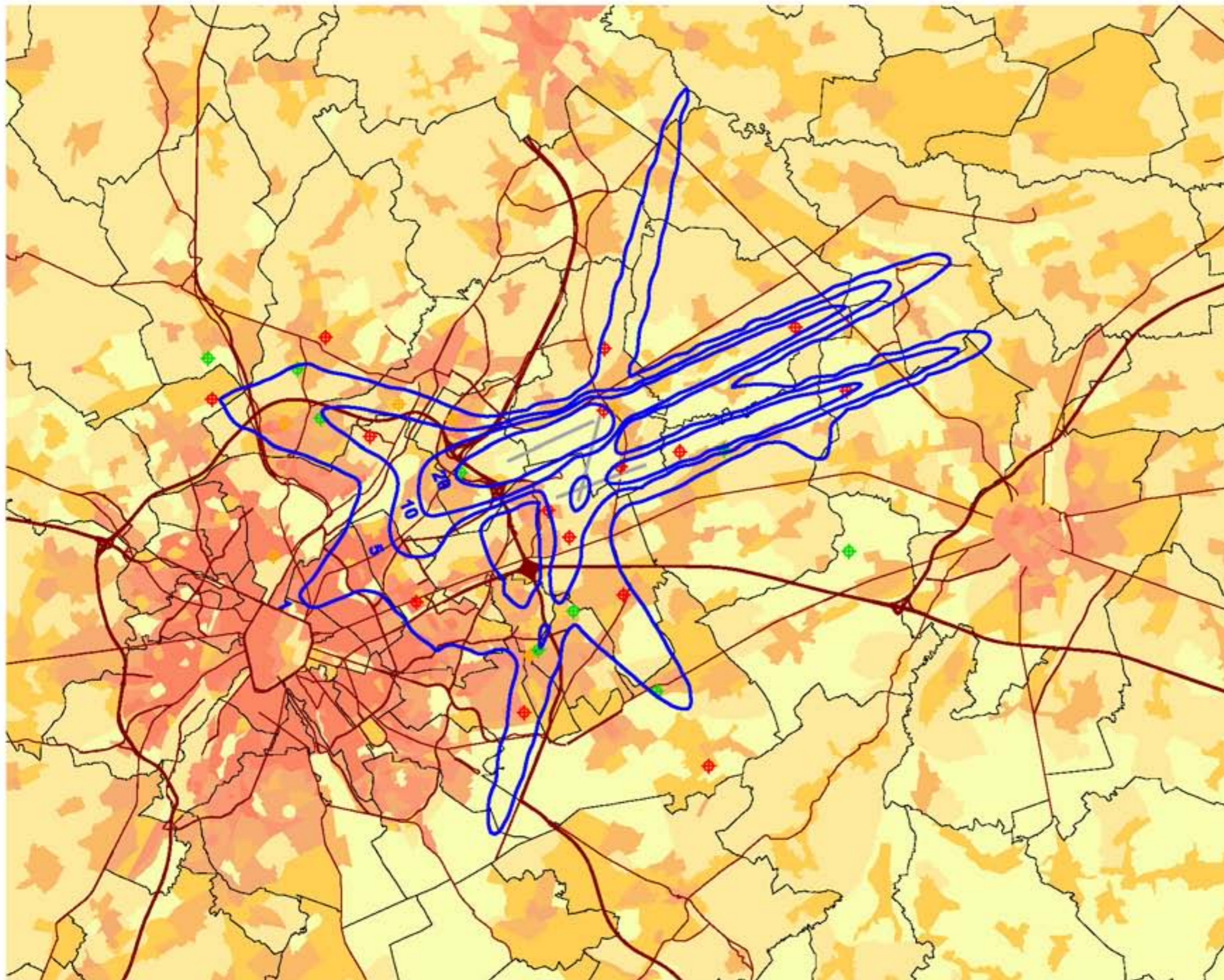
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,nuit pour 2010

nuit 23h00 - 07h00

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

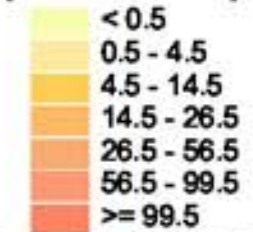


Légende

- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2010
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[habitants/hectare]



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

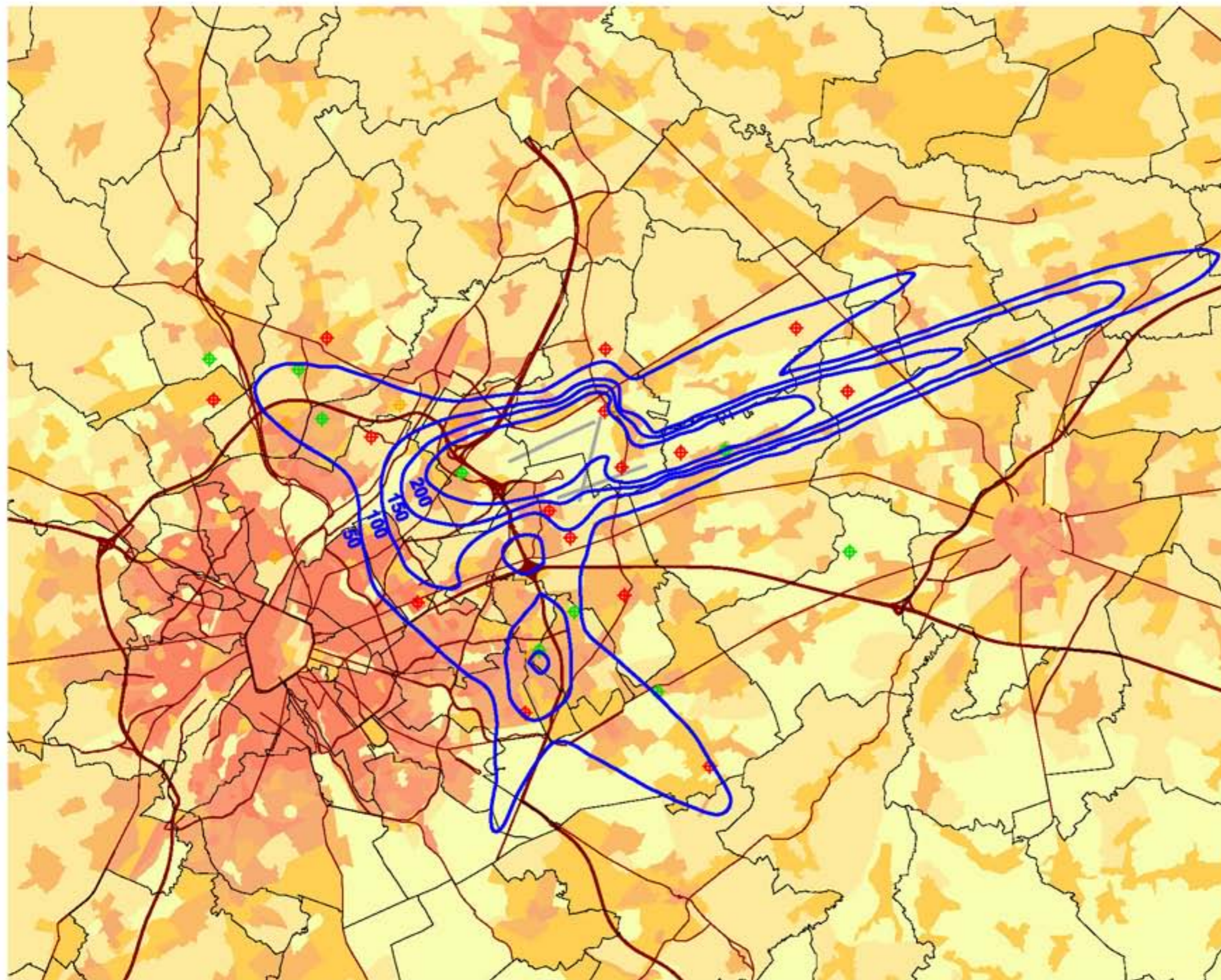
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,jour pour 2010

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 2010
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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, Teleatlas

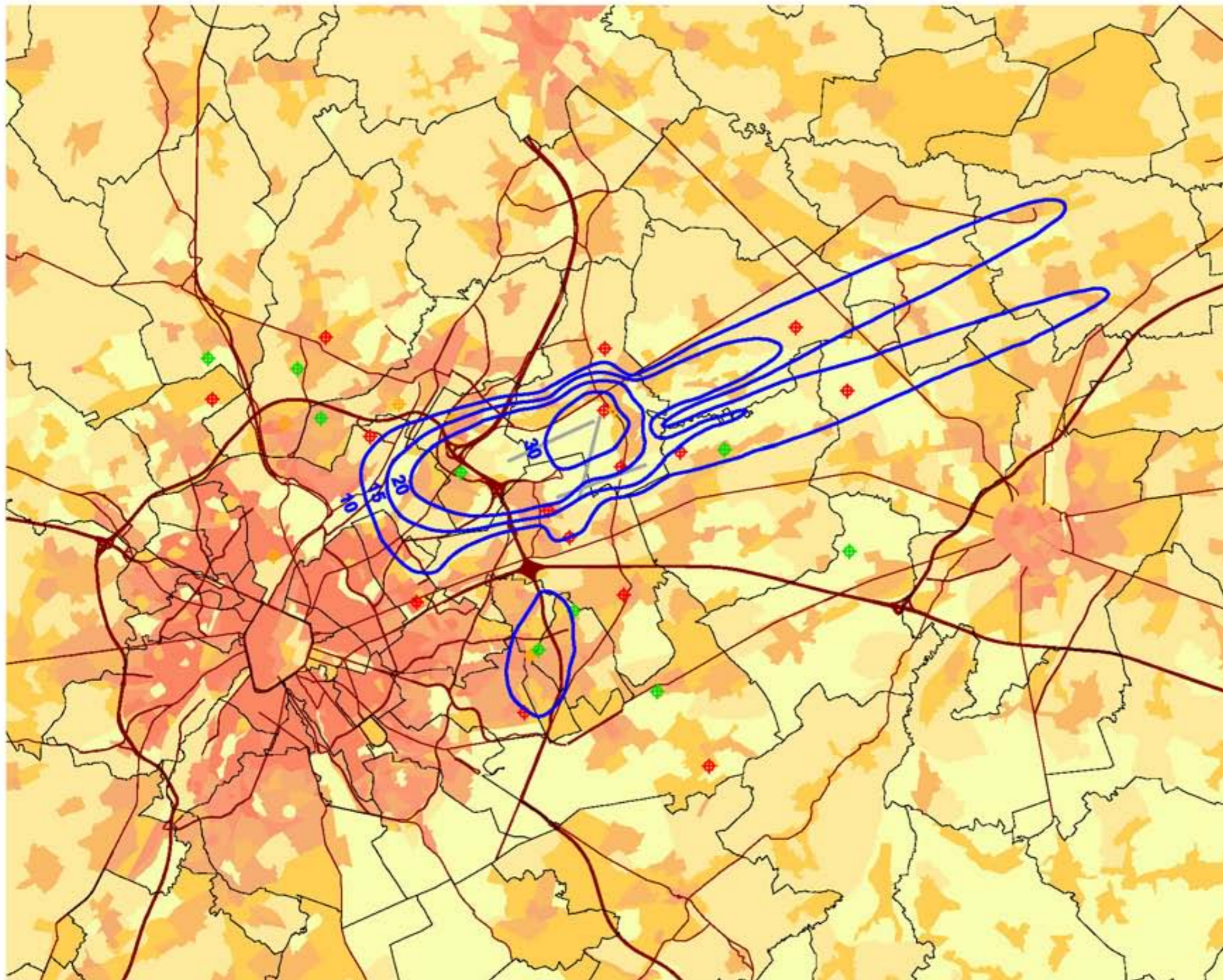
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60, nuit pour 2010

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 2010
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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, Teleatlas

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



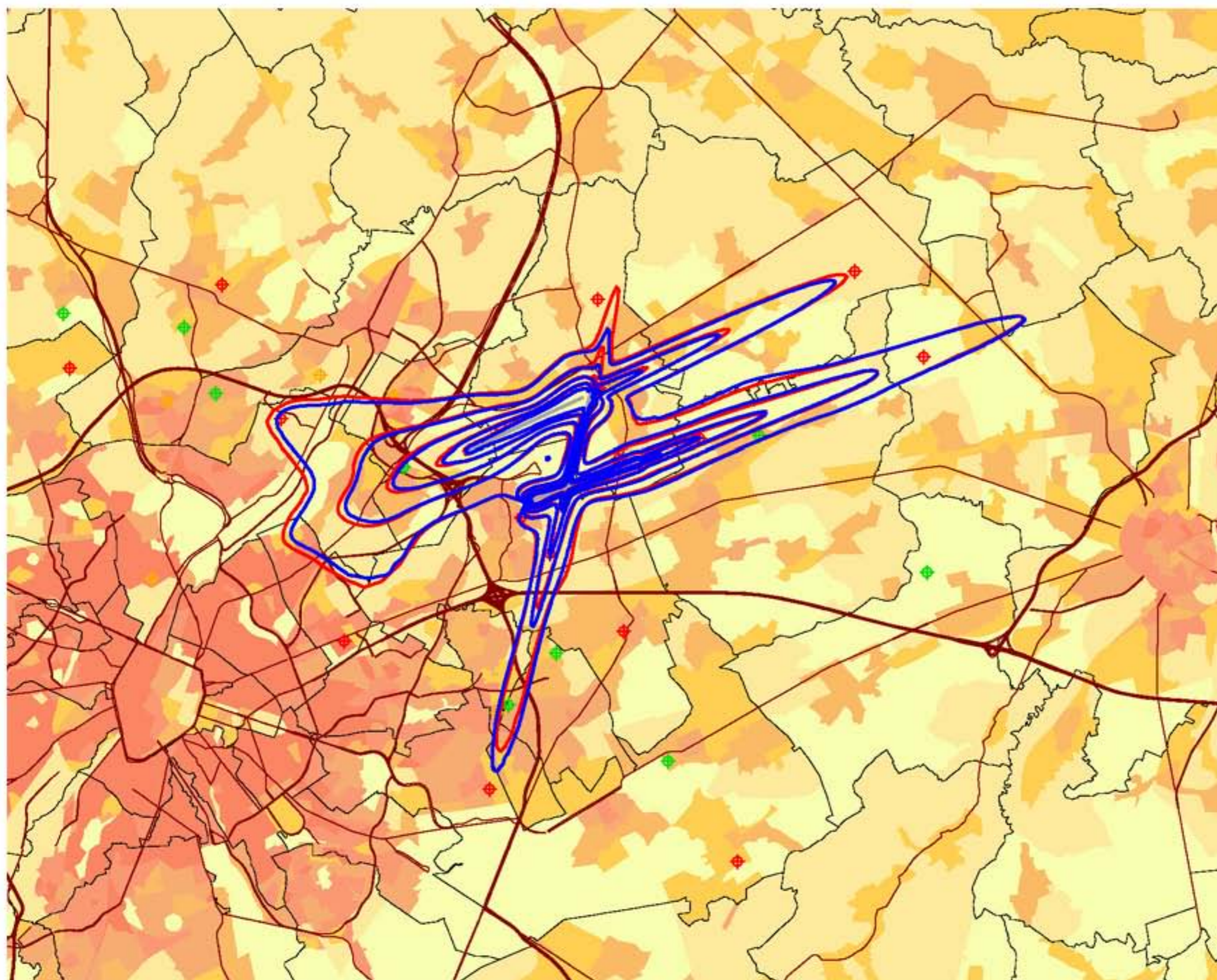
Annexe 8. Cartes de contours de bruit : évolution 2009-2010

- Contours de bruit L_{day} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{evening} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{night} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{den} pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2009 et 2010, en surimpression sur une carte démographique de 2007

Evolution contours de bruit L_{jour} pour 2009 et 2010


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 2010
-  Contours de bruit L_{jour} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2009
- Points de mesures
 -  LNE
 -  Brussels Airport semi-mobile
 -  Brussels Airport fixe

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

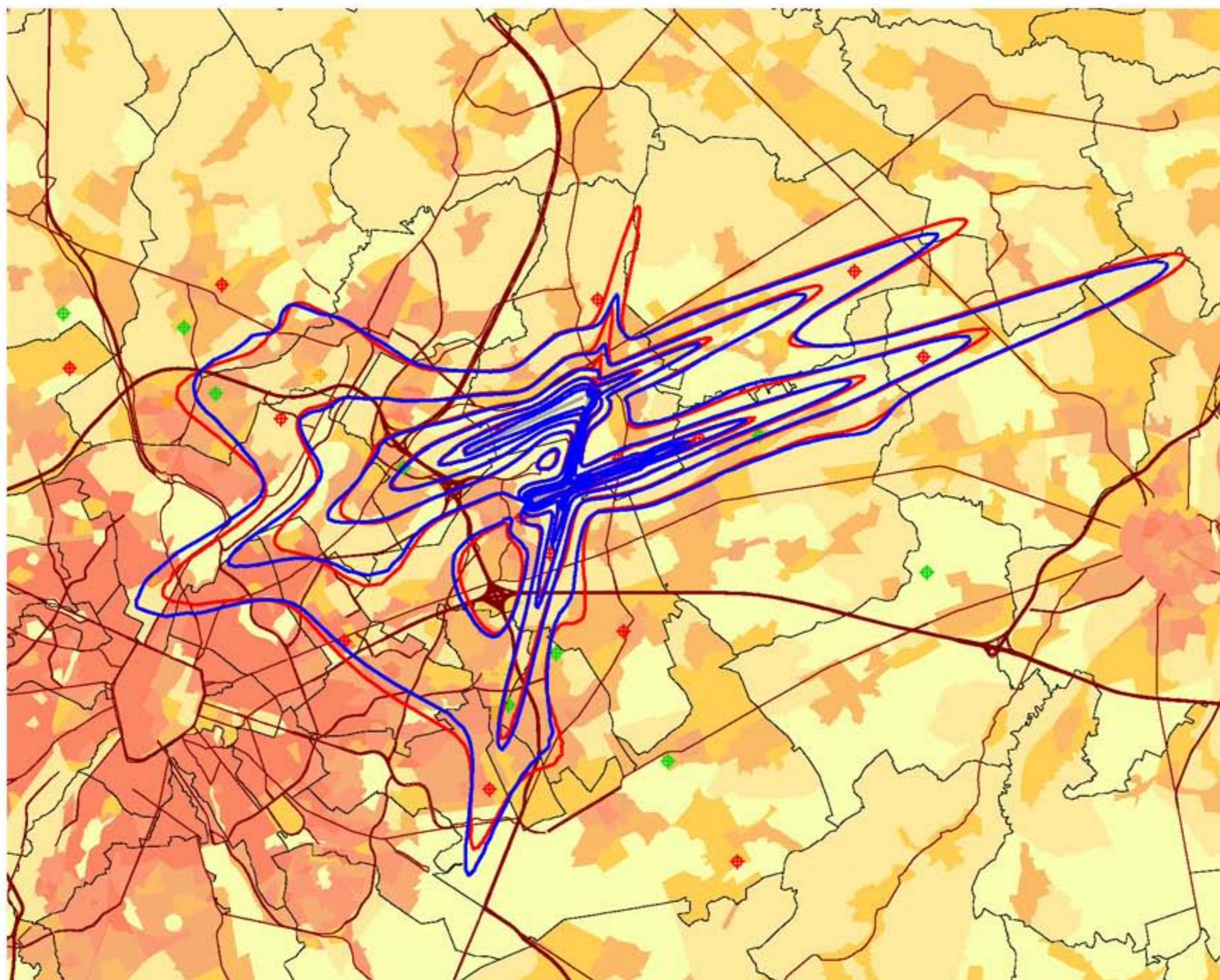
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{evening} pour 2009 et 2010

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 2010

Contours de bruit L_{evening}
de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)
pour 2009

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

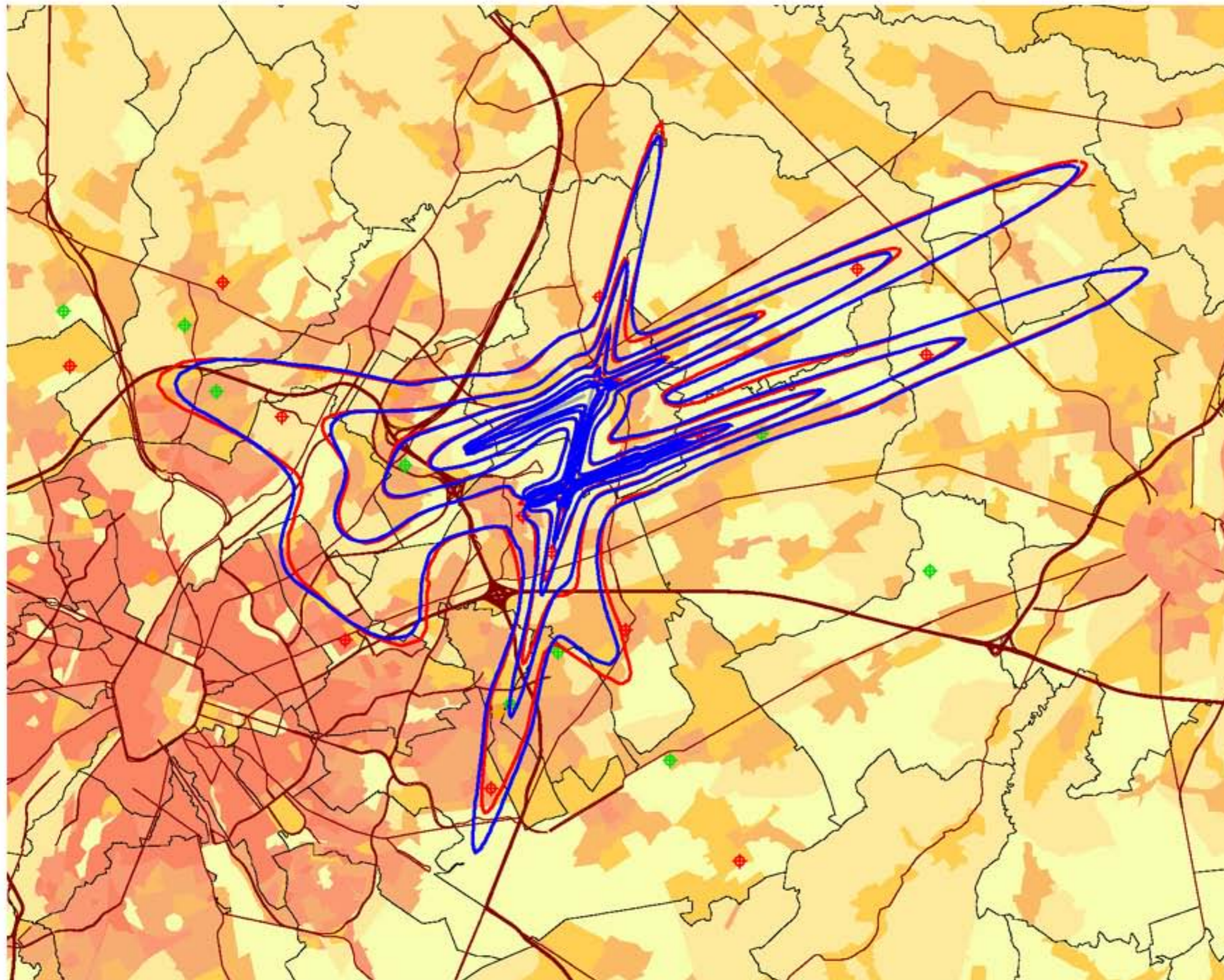
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{night} pour 2009 et 2010

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 2010

Contours de bruit L_{night}
de 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2009

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

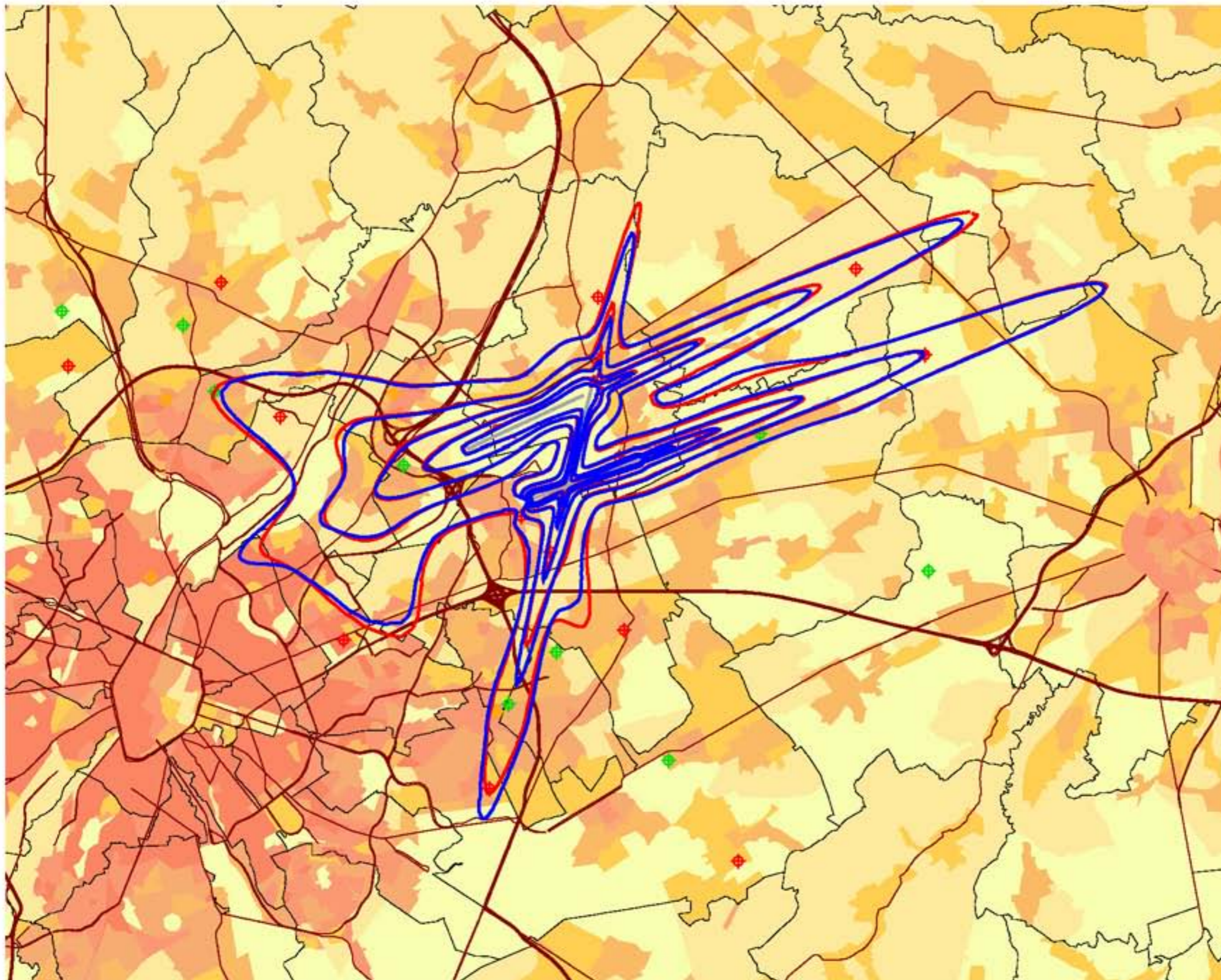
Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

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
















Evolution contours de bruit L_{DEN} pour 2009 et 2010
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 2010
-  Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2009
- Points de mesures**
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe
-  Limites des communes
- Densité de population 1e jan 2008 [habitants/hectare]**
-  < 0.5
-  0.5 - 4.5
-  4.5 - 14.5
-  14.5 - 26.5
-  26.5 - 56.5
-  >= 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

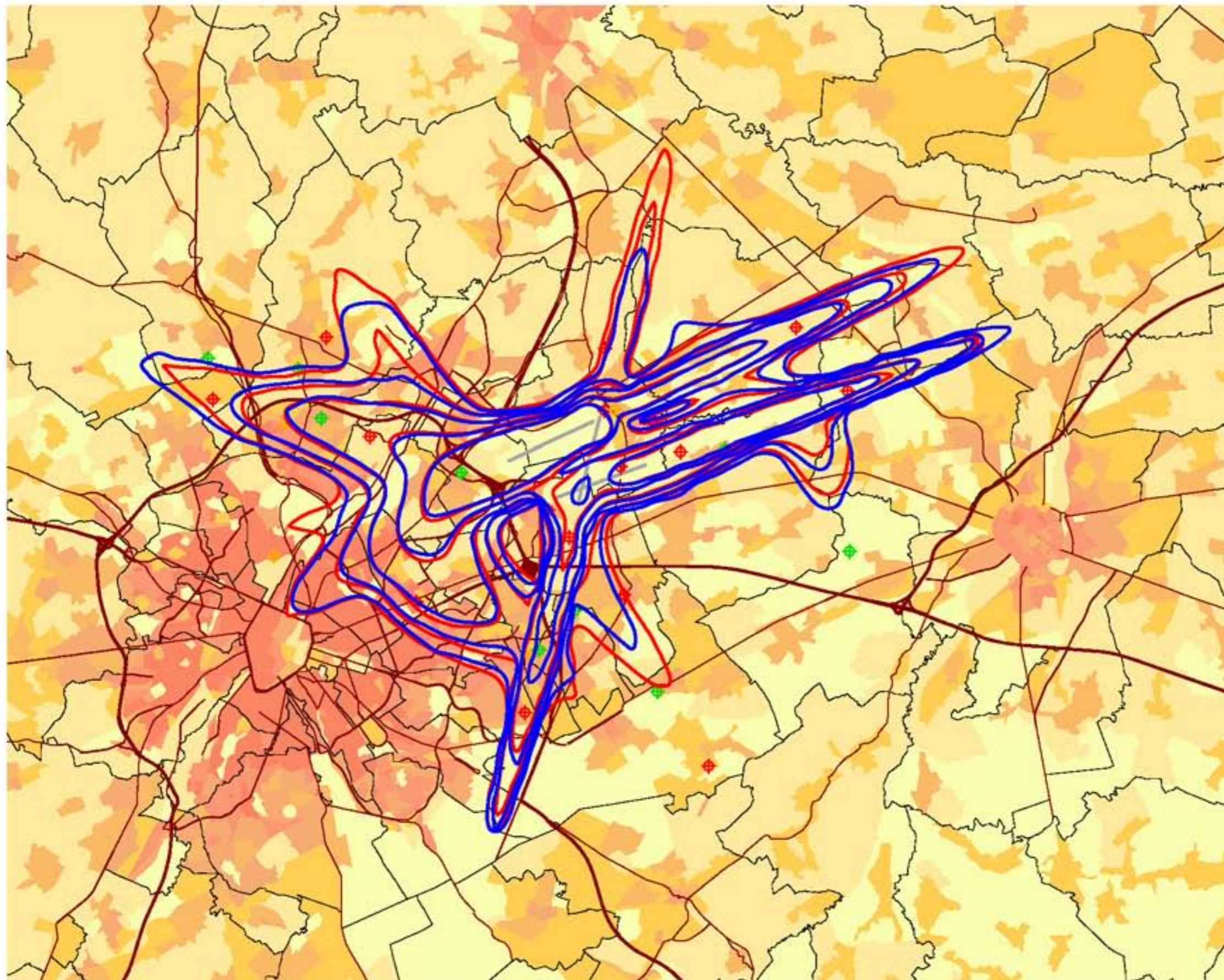
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
 Celestijnenlaan 200D
 B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,jour pour 2009 et 2010

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 2010
- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2009
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

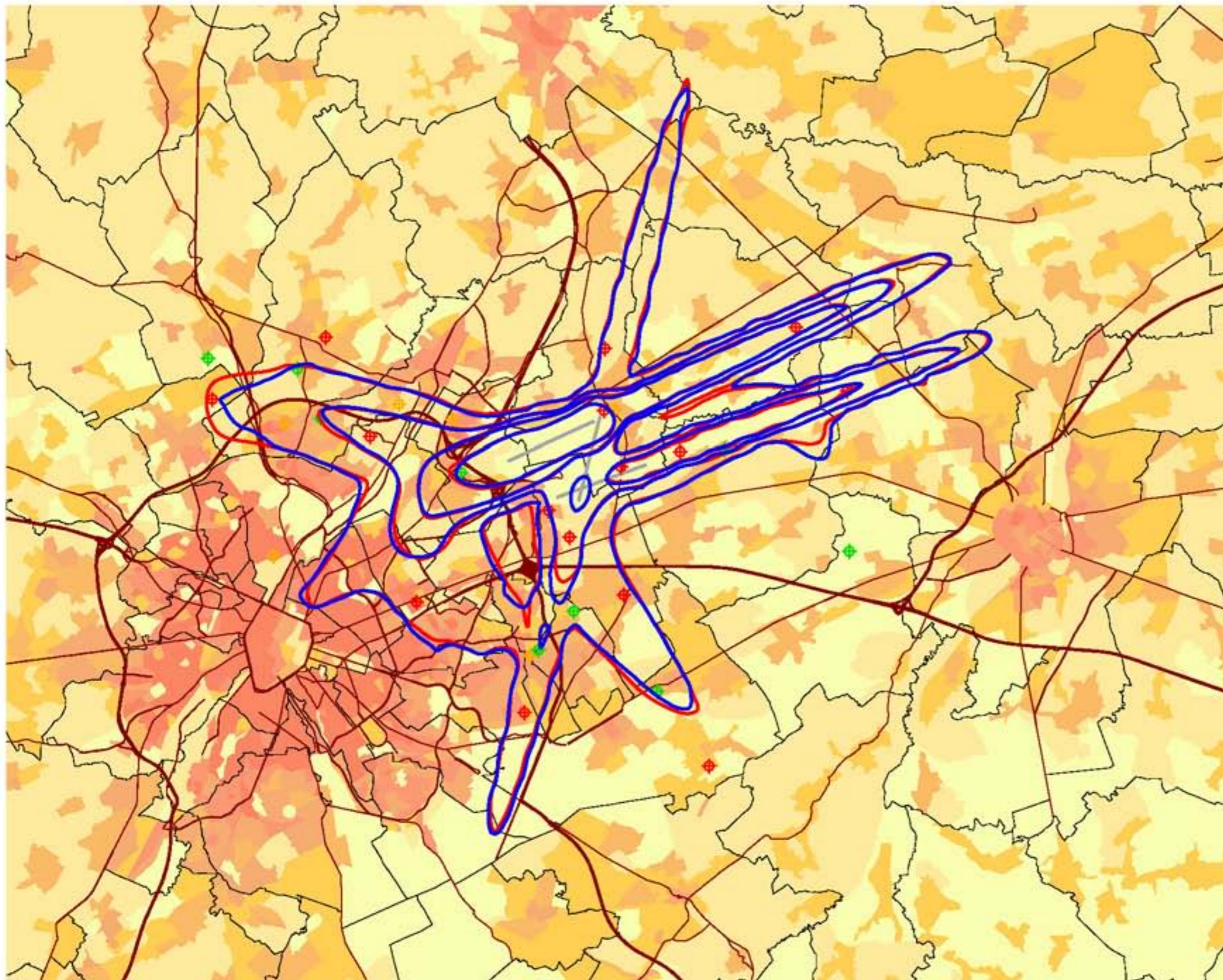
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,nuit pour 2009 et 2010


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 2010
-  Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2009
- Points de mesures
 -  LNE
 -  Brussels Airport semi-mobile
 -  Brussels Airport fixe

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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

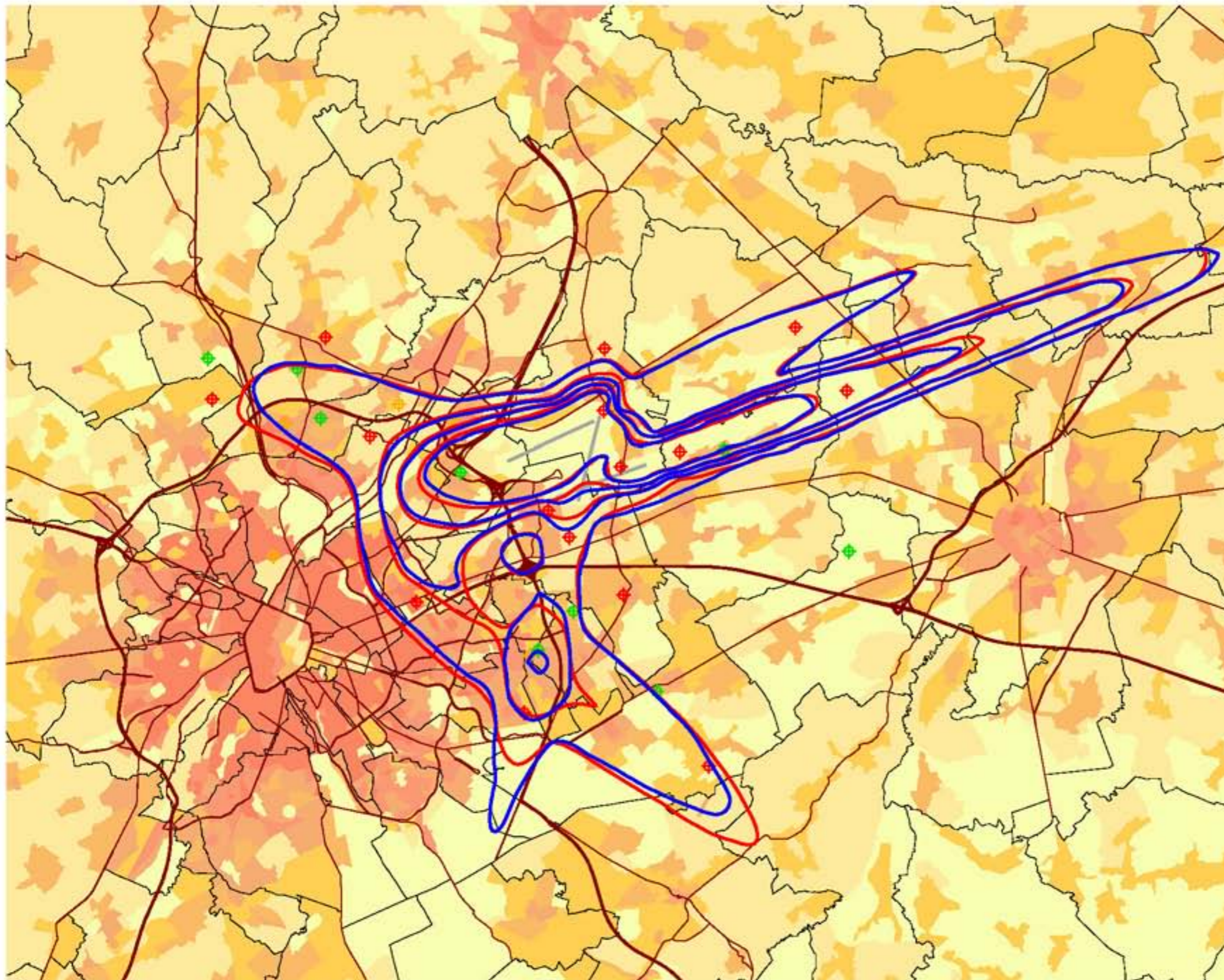
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,jour pour 2009 et 2010

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 2010
-  Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x et 200x pour 2009
- Points de mesures
 -  LNE
 -  Brussels Airport semi-mobile
 -  Brussels Airport fixe

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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, Teleatlas

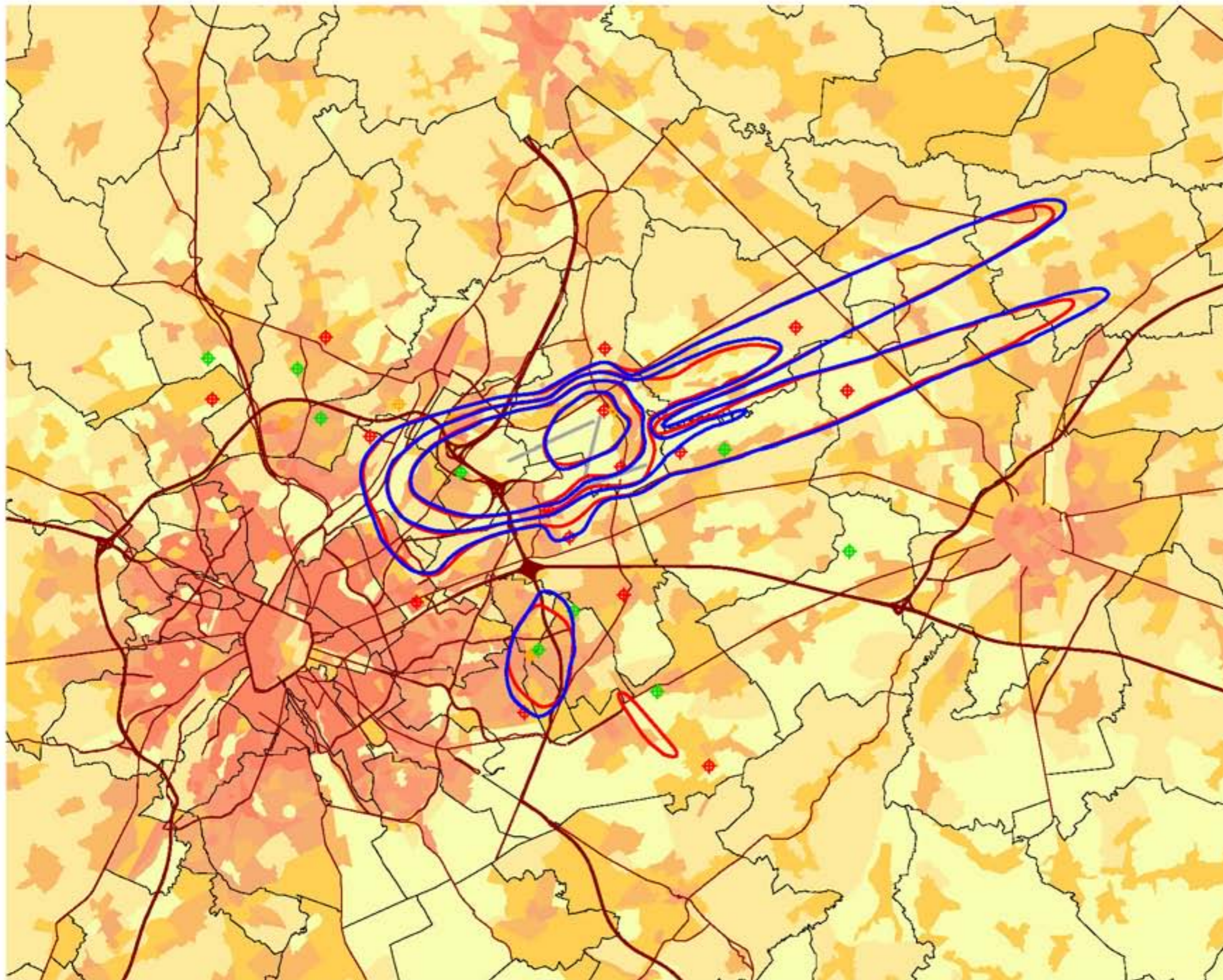
K.U.Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,nuit pour 2009 et 2010


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 2010
-  Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2009
- Points de mesures**
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2008
[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, Teleatlas

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

