



DEPARTEMENT NATUURKUNDE  
**LABORATORIUM VOOR AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA**  
CELESTIJNENLAAN 200 D  
B-3001 HEVERLEE



---

KATHOLIEKE  
UNIVERSITEIT  
LEUVEN

## **Contours de bruit autour de Brussels Airport**

### **ANNÉE 2006**

Par : ir. G. Geentjens  
Dr. J. Caerels  
Sous la direction de : Prof. Dr. W. Lauriks

P.V. 4993F  
19/04/2007

Tél. 016/32.78.45  
Fax 016/32.78.48  
E-mail : gert.geentjens@fys.kuleuven.be

## Table des matières

<b>Table des matières</b>	<b><i>i</i></b>
<b>Liste des illustrations</b>	<b><i>iii</i></b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b><i>iv</i></b>
<b>Liste des cartes de contours</b>	<b><i>vi</i></b>
<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Calculs imposés pour Brussels Airport</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Version de l'Integrated Noise Model</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Données démographiques</b>	<b>3</b>
<b>2. Définitions dans le cadre de l'évaluation des contours de bruit</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Explication de diverses notions couramment utilisées</b>	<b>4</b>
2.1.1 Contours de bruit	4
2.1.2 Contours de fréquence	4
2.1.3 Zones de bruit	4
2.1.4 Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq, T}$	4
2.1.5 Niveaux de pression acoustique équivalents déduits	5
<b>2.2 Lien entre nuisances et charge sonore</b>	<b>6</b>
<b>3. Méthode de calcul des contours de bruit autour de Brussels Airport</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Compilation des données</b>	<b>8</b>
3.1.1 Informations de vol	8
3.1.2 Données radar	9
3.1.3 Données météorologiques	10
<b>3.2 Réalisation des calculs de contours</b>	<b>11</b>
3.2.1 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	11
3.2.2 Données techniques relatives aux calculs	11
3.2.3 Calcul des contours de fréquence	12
<b>3.3 Traitement des résultats dans un SIG</b>	<b>12</b>
<b>4. Résultats</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats</b>	<b>13</b>
4.1.1 Évolution du nombre de vols	13
4.1.2 Autres évolutions importantes	14
<b>4.2 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Évolution du niveau de l'événement <math>L_{Aeq, 24h}</math></b>	<b>20</b>
<b>4.4 Analyse des contours de bruit et des tableaux</b>	<b>22</b>
4.4.1 Contours $L_{day}$	22
4.4.2 Contours $L_{evening}$	23
4.4.3 Contours $L_{night}$	24
4.4.4 Contours $L_{den}$ (soir 19-23h, nuit 23-07h selon UE)	25

4.4.5	Contours Fréq. 70, jour (jour 07-23h)	25
4.4.6	Contours Fréq. 70, nuit (jour 23-07h)	25
4.4.7	Contours Fréq.60,jour (jour 07-23h)	26
4.4.8	Contours Fréq.60,nuit (nuit 23-07h)	26
4.4.9	Contours $L_{Aeq,jour}$	26
4.4.10	Contours $L_{Aeq,nuit}$	27
4.4.11	Contours $L_{DN}$	27
<b>4.5</b>	<b>Nombre d'habitants potentiellement très gênés</b>	<b>27</b>
4.5.1	Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur la base des contours de bruit $L_{den}$ .	27
4.5.2	Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur la base des contours de bruit $L_{DN}$ .	28
4.5.3	Représentation graphique de l'évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés	29
<b>Annexe 1</b>	<b><i>L'utilisation des pistes en 2006</i></b>	<b>31</b>
<b>Annexe 2</b>	<b><i>Localisation des points de mesure</i></b>	<b>34</b>
<b>Annexe 3</b>	<b><i>Note technique</i></b>	<b>36</b>
<b>Annexe 4</b>	<b><i>Résultats des calculs de contours 2006</i></b>	<b>37</b>
<b>Annexe 5</b>	<b><i>Évolution des superficies et des habitants entre 1996 et 2006</i></b>	<b>49</b>
<b>Annexe 6</b>	<b><i>Contours de bruit pour l'année 2006 en surimpression sur une carte topographique</i></b>	<b>71</b>
<b>Annexe 7</b>	<b><i>Contours de bruit pour l'année 2006 sur une carte démographique</i></b>	<b>83</b>
<b>Annexe 8</b>	<b><i>Cartes de contours de bruit. Évolution 2005-2006</i></b>	<b>95</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1.	Représentation du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A ( $L_{Aeq,T}$ )	5
Illustration 2.	Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du $L_{DN}$ pour le bruit d'avions (Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000)	6
Illustration 3.	Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du $L_{DN}$ pour le bruit d'avions (Source : ancien VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 1992)	7
Illustration 5.	Évolution du trafic aérien à Brussels Airport entre 1991 et 2006 Source : The Brussels Airport Company)	13
Illustration 6.	Évolution du trafic aérien pendant la nuit à Brussels Airport entre 1995 et 2006 (Source : The Brussels Airport Company)	14
Illustration 7.	Évolution du niveau $L_{Aeq,24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company.	21
Illustration 8.	Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour LDN de 55 dB(A) (ancienne législation VLAREM) et dans le contour Lden de 55 dB(A) (nouvelle législation VLAREM)	30
Illustration 9.	Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage à Brussels Airport	31
Illustration 10.	Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2006	32
Illustration 11.	Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en journée (06:00-23:00) en 2006	32
Illustration 12.	Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-06:00) en 2006	32
Illustration 13.	Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la journée (07:00 – 19:00) en 2006	33
Illustration 14.	Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-07:00) en 2006	33
Illustration 15.	Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en soirée (19:00-23:00) en 2006	33
Illustration 16.		33
Illustration 17.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{day}$ (2005-2006)	49
Illustration 18.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2006)	50
Illustration 19.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2006)	51
Illustration 20.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{den}$ (2000-2006)	52
Illustration 21.	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70,jour (2003-2006)	53
Illustration 22.	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70,nuit (2003-2006)	54
Illustration 23.	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60,jour (2005-2006)	55
Illustration 24.	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60,nuit (2004-2006)	56
Illustration 25.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2006)	57
Illustration 26.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2006)	58
Illustration 27.	Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2006)	59
Illustration 28.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2005-2006)	60
Illustration 29.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2006)	61
Illustration 30.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2006)	62
Illustration 31.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{den}$ (2000-2006)	63
Illustration 32.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2006)	64
Illustration 33.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2003-2006)	65
Illustration 34.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2006)	66
Illustration 35.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2004-2006)	67
Illustration 36.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2005)	68
Illustration 37.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2006)	69
Illustration 38.	Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2006)	70

## Liste des tableaux

Tableau 1: Utilisation des pistes selon le plan de dispersion fin 2005 (heure locale) (source : AIP 22/12/2005)	15
Tableau 2: Correspondance entre calculs et mesures pour le paramètre $L_{Aeq, 24h}$	17
Tableau 3: Correspondance calculs – mesures pour le paramètre $L_{night}$	18
Tableau 4: Correspondance calculs – mesures pour le paramètre $L_{den}$	19
Tableau 5: Nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour $L_{den}$ de 55 dB(A) par commune (calculé selon la nouvelle législation environnementale du VLAREM 2005) pour 2006	28
Tableau 6: Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour LDN de 55 dB(A) par commune (calculé selon l'ancienne législation environnementale du VLAREM, 1992) entre 1999 et 2006.	29
Tableau 7: Superficies par zone de contour $L_{day}$ et par commune pour 2006	37
Tableau 8: Superficies par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour 2006	37
Tableau 9: Superficies par zone de contour $L_{night}$ et par commune pour 2006	38
Tableau 10: Superficies par zone de contour $L_{den}$ et par commune pour 2006	38
Tableau 11: Superficies par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour 2006	39
Tableau 12: Superficies par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour 2006	39
Tableau 13: Superficies par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour 2006	40
Tableau 14: Superficies par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour 2006	40
Tableau 15: Superficies par zone de contour $L_{Aeq,jour}$ et par commune pour 2006	41
Tableau 16: Superficies par zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ et par commune pour 2006	41
Tableau 17: Superficies par zone de contour $L_{DN}$ et par commune pour 2006	41
Tableau 18: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{day}$ et par commune pour 2006	42
Tableau 19: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour 2006	42
Tableau 20: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{night}$ et par commune pour 2006	43
Tableau 21: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{den}$ et par commune pour 2006	43
Tableau 22: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour 2006	44
Tableau 23: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour 2006	45
Tableau 24: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour 2006	46
Tableau 25: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour 2006	46
Tableau 26: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{Aeq,jour}$ et par commune pour 2006	47
Tableau 27: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ et par commune pour 2006	47
Tableau 28: Nombre d'habitants par zone de contour $L_{DN}$ et par commune pour 2006	47
Tableau 29: Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour $L_{den}$ et par commune pour 2005	48
Tableau 30: Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour $L_{DN}$ et par commune pour 2006	48
Tableau 31: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{day}$ (2005-2006)	49
Tableau 32: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2006)	50
Tableau 33: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2006)	51
Tableau 34: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{den}$ (2000-2006)	52
Tableau 35: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2006)	53
Tableau 36: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)	54
Tableau 37: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2006)	55
Tableau 38: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2006)	56
Tableau 39: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2006)	57
Tableau 40: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2006)	58
Tableau 41: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2006)	59
Tableau 42: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{day}$ (2005-2006)	60
Tableau 43: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2005-2006)	61
Tableau 44: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2006)	62
Tableau 45: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{den}$ (2000-2006)	63
Tableau 46: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2006)	64

Tableau 47: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)	65
Tableau 48: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2006)	66
Tableau 49: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2006)	67
Tableau 50: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2006)	68
Tableau 51: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2006)	69
Tableau 52: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2006)	70

## Liste des cartes de contours

Contours de bruit $L_{day}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique.....	72
Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	73
Contours de bruit $L_{night}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	74
Contours de bruit $L_{den}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique.....	75
Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	76
Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	77
Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	78
Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	79
Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique.....	80
Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique.....	81
Contours de bruit $L_{DN}$ pour 2006, en surimpression sur une carte topographique .....	82
Contours de bruit $L_{day}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	84
Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003.....	85
Contours de bruit $L_{night}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	86
Contours de bruit $L_{den}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	87
Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	88
Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	89
Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	90
Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	91
Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	92
Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	93
Contours de bruit $L_{DN}$ pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003.....	94
Contours de bruit $L_{day}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	96
Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	97
Contours de bruit $L_{night}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	98
Contours de bruit $L_{Den}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	99
Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	100
Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	101
Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	102
Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	103
Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	104

---

Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	105
Contours de bruit $L_{DN}$ pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003 .....	106



## 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.

Après 2005, 2006 est la deuxième année complète pour laquelle la répartition des pistes et des routes est définie par le plan de dispersion, tant pour les mouvements de jour que de nuit à Brussels Airport. L'influence de cette utilisation des pistes et des routes se reflétera dans les résultats des calculs des contours de bruit .

Le "Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica " (Laboratoire d'acoustique et de physique thermique, 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 en matière d'environnement (VLAREM), récemment modifiée<sup>1</sup> conformément à la directive européenne concernant l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, ainsi que dans le permis d'environnement<sup>2</sup> de The Brussels Airport Company.

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 catégorie<sup>3</sup> est, selon la législation VLAREM sur l'environnement<sup>1</sup> 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) aux fins de définir le 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 pendant la journée, de 07 à 19 heures ;
- Contours de bruit  $L_{evening}$  de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore pendant la soirée, de 19 à 23 heures ;
- 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 23 à 07 heures ;

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 (07h-23h) avec des fréquences de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x.
  - Contours de fréquence pour 70 dB(A) pendant la nuit (23h-07h) avec des fréquences de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x.
  - Contours de fréquence pour 60 dB(A) en journée (07h-23h).
  - Contours de fréquence pour 60 dB(A) pendant la nuit (23h-07h).

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.

---

<sup>3</sup> Aéroports de première catégorie : aéroports répondant à la définition du Traité de Chicago de 1944 portant création de l'Organisation internationale d'aviation civile et disposant d'une piste de décollage et d'atterrissage d'au moins 800 mètres.

## 1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport

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

Pour des raisons de comparabilité avec les contours de bruit calculés historiquement, l'ATF s'est également vu demander (par l'exploitant de l'aéroport) de calculer les contours de bruit selon les indicateurs sonores en vigueur avant l'adaptation du VLAREM :

- Contours de bruit  $L_{DN}$  de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)
- Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)
- Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)

## 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 6.1), le choix s'est porté, par souci de comparabilité avec les contours de bruit des années précédentes, sur le modèle version 6.0c.

## 1.4 Données démographiques

Les données utilisées pour déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les zones de contour sont les plus récentes disponibles. Renseignements pris auprès de l'Institut National des Statistiques (Direction Générale Statistiques et Informations Économiques), les données démographiques les plus récentes par secteur statistique se sont avérées être celles du 1er janvier 2003. Les tableaux contenant les données démographiques à l'intérieur des différents contours de bruit et le nombre d'habitants potentiellement très gênés ont dès lors été établis à partir de ces données.

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

### 2.1 Explication de diverses 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. À 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 sonore équivalents sur une seconde ( $L_{Aeq, 1s, max}$ )<sup>4</sup> 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 sonore 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

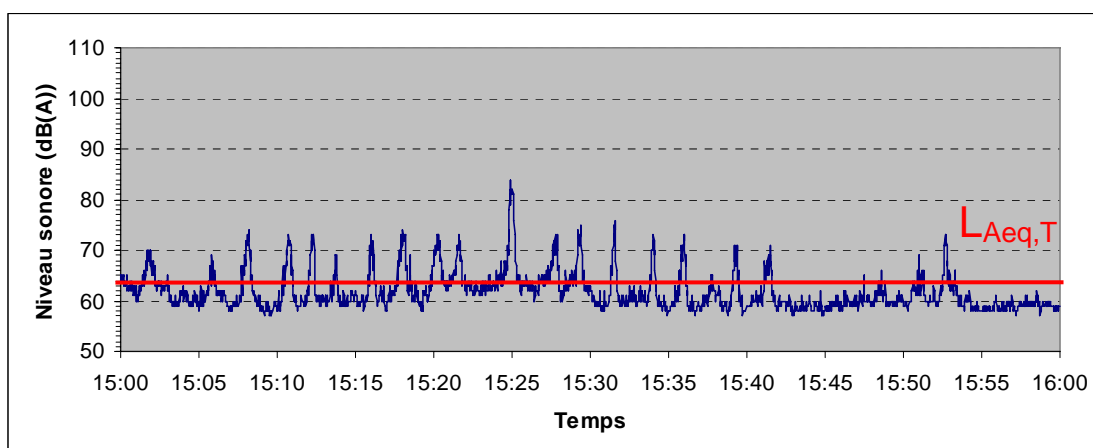
Une zone de bruit est une zone délimitée par deux contours de bruit successifs. Par exemple, la zone de bruit 60-65 dB(A) est la zone qui est délimitée par les contours de bruit de 60 et 65 dB(A).

#### 2.1.4 Le 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 Illustration 1).

---

<sup>4</sup> Le programme de calcul INM calcule la grandeur  $L_{Amax, slow}$ . Cette grandeur est cependant comparable à  $L_{Aeq, 1s, max}$ .



**Illustration 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.

Le présent rapport porte sur le calcul de 5 types de contours  $L_{Aeq, T}$ , à savoir :

- $L_{Aeq, jour}$  : le niveau de pression acoustique équivalent pour le jour, celui-ci étant défini comme la tranche horaire comprise entre 06h00 et 23h00
- $L_{Aeq, nuit}$  : le niveau de pression acoustique équivalent pour la nuit, celle-ci étant définie comme la tranche horaire comprise entre 23h00 et 06h00
- $L_{day}$  : 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 Niveaux de pression acoustique équivalents déduits

Pour obtenir une vue d'ensemble des nuisances autour de l'aéroport, la méthode de travail retenue exclut généralement le niveau de pression acoustique équivalent sur 24 heures ou  $L_{Aeq}$ ,

24h. Le bruit généré pendant la soirée ou la nuit est en effet souvent ressenti comme plus gênant que le même bruit pendant la journée et un  $L_{Aeq, 24h}$ , par exemple, ne fait pas cette distinction.

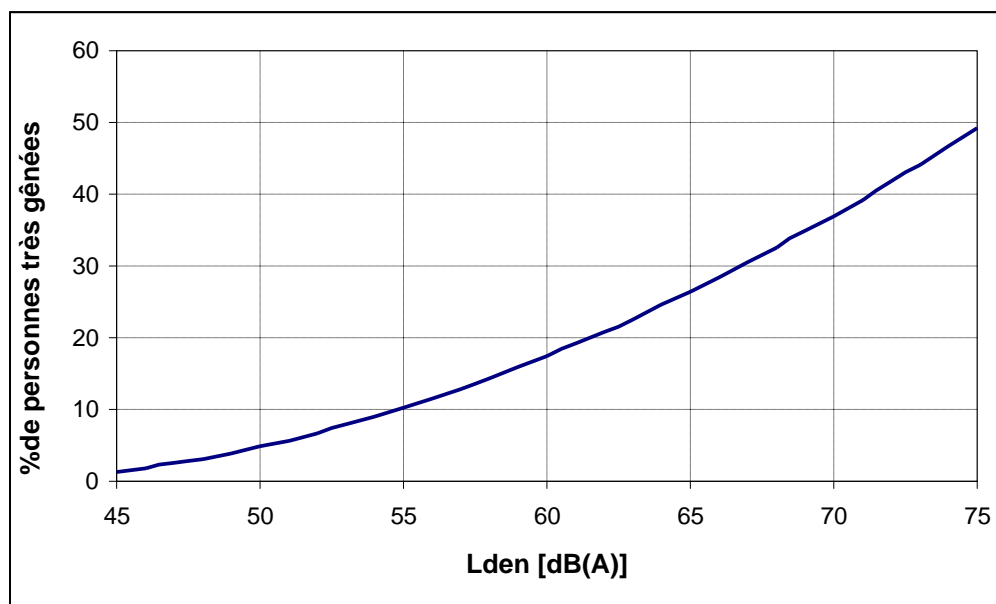
La directive européenne sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement (transposée dans le VLAREM) recommande l'utilisation du paramètre  $L_{den}$  pour la détermination des nuisances. Le  $L_{den}$  (Level Day-Evening-Night) est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A sur 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.

Avant l'adaptation du VLAREM, la définition des nuisances autour de l'aéroport reposait sur une autre variante de  $L_{Aeq, 24h}$ . Le niveau de pression acoustique jour/nuit  $L_{DN}$  (Level Day Night) est un niveau de pression acoustique équivalent sur 24 heures, pour lequel un facteur de pondération 10 est donné systématiquement au bruit généré pendant la nuit. Pour le calcul des contours de bruit  $L_{DN}$ , la division retenue pour la journée est la suivante : jour de 06h00 à 23h00 et nuit de 23h00 à 06h00.

## 2.2 Lien entre nuisances et charge sonore

À 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  $L_{den}$  (Illustration 2).

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

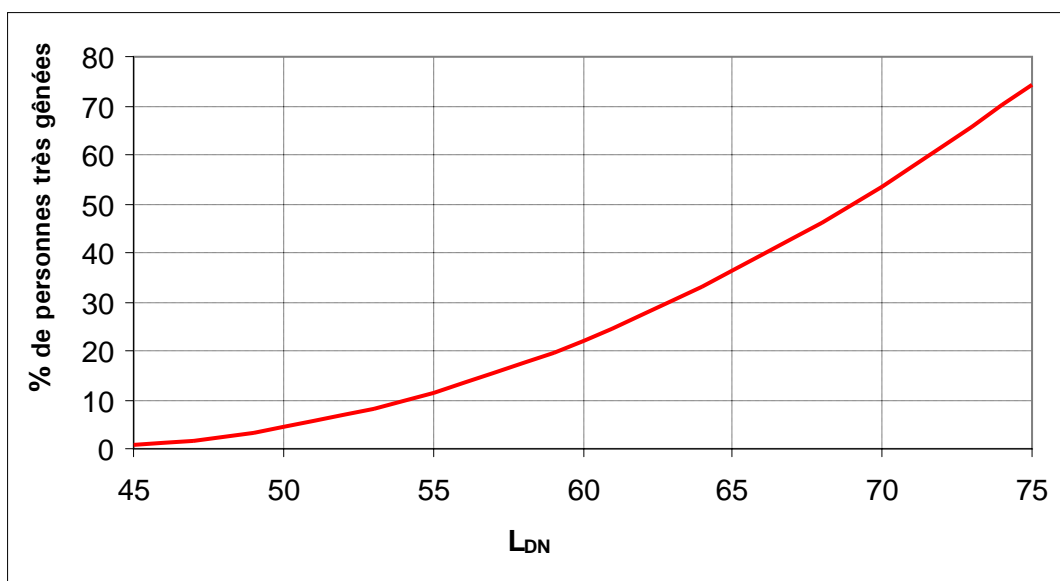


**Illustration 2.** Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du  $L_{DN}$  pour le bruit d'avions  
(Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000)

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 Miedema<sup>5</sup> et a été reprise par le GT2 Dose/effet de la Commission européenne<sup>6</sup>.

Avant l'adaptation du VLAREM, le nombre de personnes très gênées était calculé à l'intérieur du contour de bruit  $L_{DN}$  de 55 dB(A) sur la base de la formule ci-dessous, également élaborée par Miedema<sup>7</sup> (Illustration 3).

$$\% \text{ de personnes très gênées} = 0,0684 * (L_{DN} - 42)^2$$



**Illustration 3.** Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du  $L_{DN}$  pour le bruit d'avions  
(Source : ancien VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 1992)

Ce rapport contient les deux modes de calcul du nombre potentiel d'habitants très gênés.

<sup>5</sup> 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

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

<sup>7</sup> Miedema H.M.E., Response functions for environmental noise in residential areas, TNO Enquête de santé, 1992

### 3. Méthode de 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 États-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

L'INM calcule les contours de bruit autour des aéroports à partir d'un fichier input 'journee 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 SID et STAR existantes sont publiées dans l'AIP, Aeronautical Information Publication, et déterminent la procédure à suivre par le pilote lors de mouvements aériens à partir de et vers Brussels Airport.

##### 3.1.1 Informations de vol

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

- Type d'avion
- Heure
- Type de mouvement
- Destination ou provenance du vol
- Piste d'atterrissage ou de décollage utilisée
- Procédures SID suivies



Pour le calcul des contours de Brussels Airport pour l'année 2006, 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.

Le poids de l'avion est également pris en compte dans le profil de décollage vertical à l'aide du tableau de conversion de l'INM<sup>8</sup> en fonction de la distance à parcourir. Pour les contours de bruit 2006 autour de Brussels Airport, les profils de départ standard retenus sont ceux repris dans l'INM.

### 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 par des données radar<sup>9</sup> 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 part, à prendre en compte tous les jours de la semaine. La localisation finale de la route INM avec la dispersion autour de cette dernière se fait au moyen d'un outil INM qui définit la route moyenne et la localisation de plusieurs routes secondaires de manière symétrique autour de cette route moyenne.

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

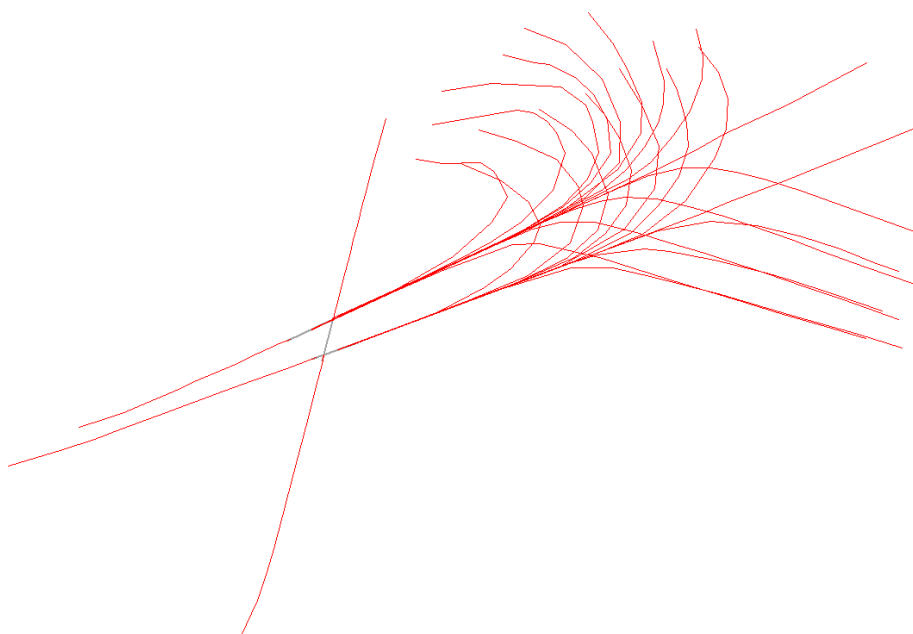
---

<sup>8</sup> INM user's guide: INM 6.0, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy.

<sup>9</sup> 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.

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  $20^\circ$  pour les pistes 25L et 25R. Une route moyenne et une division en pourcentage pour les différentes routes ont été définies par partie d'angle. Ces routes moyennes sont reprises dans le graphique ci-après. 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  $3^\circ$ , peut s'écarter du profil d'atterrissage réel.

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



*Illustration 4. Routes INM servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport*

### **3.1.3 Données météorologiques**

Pour le calcul des contours 2006, les conditions météorologiques moyennes réelles de l'année 2006 ont été introduites dans l'INM. Les données de base utilisées pour la détermination de ces moyennes sont celles mesurées toutes les heures et enregistrées dans le NMS pendant l'année écoulée. L'utilisation de ces données permet le calcul d'un vent de face moyen réel pour chaque piste de l'aéroport au moment où la piste est utilisée.

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

- Tout d'abord, les données de vol ont été prises séparément pour chaque piste. Les départs et arrivées ont été regroupés.
- Selon l'heure de départ ou d'arrivée, chaque mouvement a été rattaché aux données météorologiques au moment du vol.

- Ensuite, la composante de la vitesse du vent au moment du vol et dans la direction de la piste concernée a été calculée.
- Enfin, une moyenne de la composante force du vent sur la piste concernée pour tous les vols sélectionnés a été effectuée.

Les résultats de ces manipulations sont les suivants :

- Vent de face de 4,8 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la journée (06h-23h)
- Vent de face de 5,0 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la nuit (23h-06h)
- Vent de face de 5,2 nœuds sur la piste 25L
- Vent de face de 4,6 nœuds sur la piste 07L
- Vent de face de 5,7 nœuds sur la piste 07R
- Vent de face de 6,3 nœuds sur la piste 02
- Vent de face de 6,5 nœuds sur la piste 20

### 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. À 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. Étant 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 nmi<sup>10</sup> pour origine en direction horizontale et - 6 nmi en direction verticale par rapport au point de référence de l'aéroport et des dimensions de 19 nmi en direction horizontale et 12 nmi en direction verticale.

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

---

<sup>10</sup> 1 nmi (mile nautique) = 1,852 km (kilomètre)

### **3.2.3 Calcul des contours de fréquence**

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

Sur une grille régulière autour de l'aéroport, l'INM calcule le niveau de pression acoustique maximale 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 type d'avion, stade INM, routes et routes secondaires, etc. sont reprises avec le niveau de bruit de chacun de ces vols.

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

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

### **3.3 Traitement des résultats 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 2003.

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 Évolution du nombre de vols

Un des facteurs les plus importants du calcul des contours de bruit annuels autour d'un aéroport est le nombre de vols effectués pendant l'année écoulée. Comme pour ces dernières années, le trafic aérien de et vers Brussels Airport est resté relativement stable par rapport à l'année précédente. Le nombre total de vols en 2006 a été de 254.770 contre 253.255 en 2005 et 252.065 en 2004.

L'illustration 5 reproduit l'évolution du nombre de vols pour les 16 dernières années.

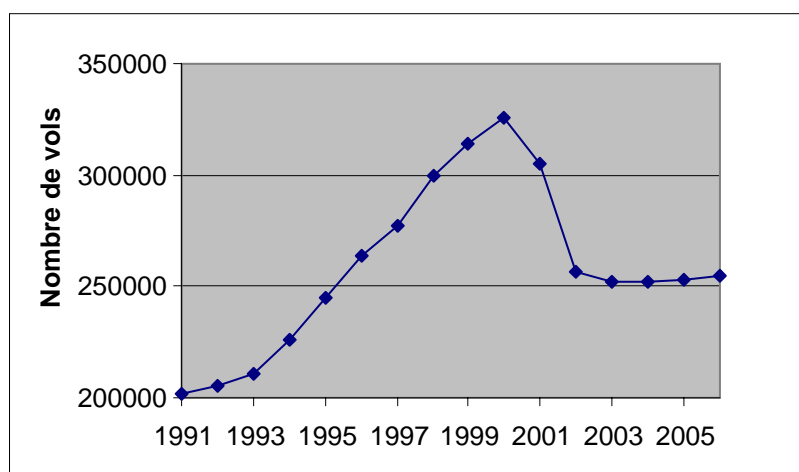
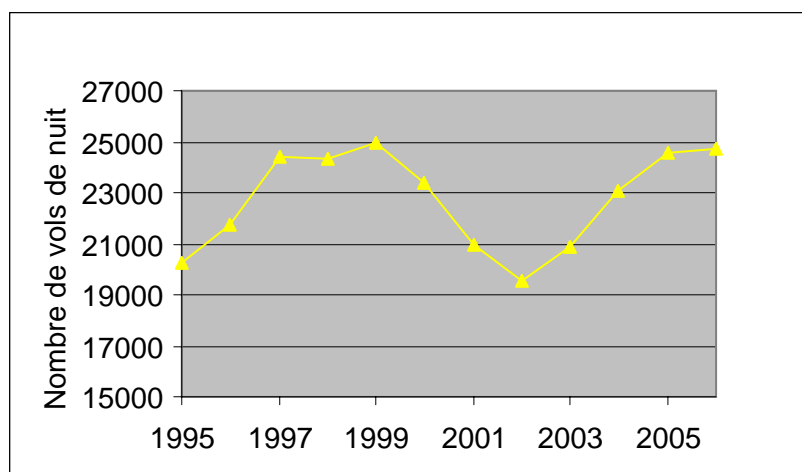


Illustration 5. Évolution du trafic aérien à Brussels Airport entre 1991 et 2006  
Source : The Brussels Airport Company)

La stabilité du nombre total de mouvements en 2006 se retrouve tant pour la période opérationnelle de la journée (06h00-23h00) que de la nuit (23h00-06h00). En 2006, quelque 230.009 vols de jour ont été recensés contre 228 689 en 2005. Compte tenu de la capacité maximale de 25.000 vols de nuit par an, comme l'impose le permis d'environnement, le nombre de mouvements de nuit (23h00-06h00) est lui aussi resté relativement constant avec 24.761 vols en 2006 contre 24.566 en 2005.

Une évolution schématique du nombre de vols de nuit (23h00-06h00) des années précédentes est reprise à l'illustration 6.



*Illustration 6. Évolution du trafic aérien pendant la nuit à Brussels Airport entre 1995 et 2006  
(Source : The Brussels Airport Company)*

#### **4.1.2 Autres évolutions importantes**

Outre le nombre de vols, plusieurs autres paramètres définissent encore la taille et la position des contours de bruit, comme l'utilisation des pistes et des routes, les procédures de vol et la flotte utilisée. Les principaux changements observés en 2006 sont résumés ci-après.

##### **Changements de flotte**

La flotte aérienne qui opère à Brussels Airport est assez spécifique, surtout pendant la période opérationnelle de la nuit. Quelque 55 % de l'ensemble des mouvements sont effectués par des appareils portant le code OACI A30B (Airbus industrie A300B4) et B752 (Boeing 757-200). Ces deux types d'appareils représentent pratiquement 70 % de tous les départs pendant la nuit. En ce qui concerne le rapport entre ces deux types d'appareils, et contrairement à l'évolution de ces dernières années qui avait vu l'utilisation d'un nombre croissant de B752, la situation a évolué légèrement en faveur de l'A30B. La part du B752 par rapport à l'A30B en 2006 était de 69 % contre 72 % en 2005, 64 % en 2004 et 58 % en 2003.

Les changements marquants observés pendant la journée ont également été peu nombreux. Il est peut-être bon de mentionner ici la hausse du nombre de mouvements avec l'Airbus 320 (+ 12 %) et le repli du MD82 (- 16 %), mais la composition moyenne de la flotte est restée plus ou moins inchangée au cours de l'année écoulée.

##### **Modifications dans les procédures de vol et l'utilisation des pistes et des routes**

L'utilisation des pistes conformément au plan de dispersion tel qu'utilisé fin 2005 a également peu changé. L'utilisation préférentielle des pistes pour les mouvements de et à destination de Brussels Airport début 2006 est reproduite dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1: Utilisation des pistes selon le plan de dispersion fin 2005 (heure locale) (source : AIP 22/12/2005)

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

Contrairement à la période ayant précédé l'introduction du plan de dispersion (avril 2004), la répartition des atterrissages entre les pistes 25R et 25L n'est pas spécifiée dans l'Aeronautical Information Publication (AIP). Avant l'introduction du plan de dispersion, les atterrissages pendant la nuit (23h-6h) devaient se faire sur la piste 25R pour les vols venant du nord et de l'ouest, et sur la piste 25L pour les vols venant de l'est et du sud. Pendant la journée (6h-23h), la piste d'atterrissage préférentielle était la piste 25L, mais la piste 25R pouvait aussi être utilisée lorsque deux atterrissages devaient avoir lieu simultanément ou lorsque la direction du trafic aérien le jugeait nécessaire.

Le Conseil des ministres a approuvé le 21 avril 2006 une modification du plan de dispersion susmentionné. Cette modification portait sur l'utilisation des pistes le samedi. Il a ainsi été décidé que le samedi, la piste préférentielle pour les décollages serait la piste 25R jusque 15h et la piste 20 à partir de 15h.

La décision du Conseil des ministres a toutefois été suspendue par le Conseil d'État le 11 mai 2006 et le plan de dispersion en vigueur fin 2005 a donc été maintenu. À titre de note, l'utilisation des pistes le samedi a depuis lors été modifiée conformément à la décision du Conseil des ministres. Hormis les deux premiers samedis du mois de septembre (et du mois d'août, cf. le paragraphe suivant), le Conseil des ministres a chaque fois donné pour instruction d'organiser l'utilisation des pistes pendant la journée du samedi avec, chaque fois, les départs de la piste

25R jusque 15h et de la piste 20 à partir de 15h. Pour les samedis n'ayant pas fait l'objet de cette instruction, le plan de dispersion tel qu'il est toujours publié dans l'AIP (cf. Tableau 1) a chaque fois été appliqué.

Pendant le mois d'août 2006, le plan de dispersion a été suspendu en raison de travaux sur la piste 25L.

En ce qui concerne les routes de vol (SID), peu de changements sont intervenus dans le courant de l'année 2006, si ce n'est une reformulation générale des SID en raison d'une adaptation du Nord magnétique et la mise en service de la balise REMBA. Mais compte tenu de l'implantation après le HUL, ceci n'a pas eu de conséquences pratiques pour le calcul des contours.

#### 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 produites par les événements corrélés. Seuls les paramètres acoustiques d'un événement sont enregistrés par le réseau de mesure. Afin d'éliminer les événements qui n'ont rien à voir avec les 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 minimaliser la contribution de ces événements dans la comparaison, seuls les événements de moins de 75 secondes sont pris en compte.

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

Les points de mesure NMT 1, NMT 3-2, NMT 15 et NMT 23 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 2: Correspondance entre calculs et mesures pour le paramètre  $L_{Aeq, 24h}$ 

		$L_{Aeq, 24h}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	65.5	63.3	2.2
NMT02	KORTENBERG	66.9	69.0	-2.1
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	63.4	64.9	-1.5
NMT04	NOSSEGEM	63.1	65.4	-2.3
NMT06	EVERE	49.9	51.8	-1.9
NMT07	STERREBEEK	49.3	51.4	-2.1
NMT08	KAMPENHOUT	55.0	56.1	-1.1
NMT09	PERK	50.4	49.0	1.4
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	54.1	55.0	-0.9
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	51.6	52.0	-0.4
NMT12	DUISBURG	46.8	42.9	3.9
NMT13	GRIMBERGEN	45.6	41.6	4.0
NMT14	WEMMEL	46.9	45.8	1.1
NMT15	ZAVENTEM	56.8	56.1	0.7
NMT16	VELTEM	55.7	57.2	-1.5
NMT19	VILVOORDE	52.0	50.9	1.1
NMT20	MACHELEN	53.8	51.1	2.7
NMT21	STROMBEEK-BEVER	50.3	50.6	-0.3
NMT23	STEENOKKERZEEL	68.5	67.4	1.1
NMT24	KRAAINEM	53.0	53.4	-0.4
NMT26	BRUXELLES	46.9	46.0	0.9
NMT30*	HAREN	58.6	60.2	-1.6
NMT31*	EVERE	50.3	52.3	-2.0
NMT40**	KONINGSLO	51.6	52.8	-1.2
NMT41**	GRIMBERGEN	47.3	48.2	-0.9
NMT42**	DIEGEM	64.5	65.2	-0.7
NMT43**	ERPS-KWERPS	54.9	55.8	-0.9
NMT44**	TERVUREN	48.3	49.3	-1.0
NMT45**	MEISE	44.1	44.5	-0.4
NMT46-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	54.8	55.8	-1.0
NMT47-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	50.3	51.8	-1.5
NMT48-2**	BERTEM	43.6	44.8	-1.2

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

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

La comparaison entre les calculs et les mesures sur la base du paramètre  $L_{Aeq, 24h}$  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. Certaines aberrances sont frappantes là où le modèle calcule nettement plus que les mesures effectives des événements de bruit : NMT 12, 13, 20. Nous sommes convaincus que pour ces postes de mesure, les niveaux de pression acoustique provoqués par un survol sont comparables au niveau déclencheur du poste de mesure. Une partie des survols ne sont donc pas enregistrés comme événements de bruit dans la mesure où le niveau déclencheur n'est pas dépassé plus de 10 secondes ou n'est pas dépassé du tout.

Tableau 3: Correspondance calculs – mesures pour le paramètre  $L_{night}$ 

		$L_{night}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	65.7	62.7	3.0
NMT02	KORTENBERG	61.1	64.3	-3.2
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	59.3	60.8	-1.5
NMT04	NOSSEGEM	59.7	64.0	-4.3
NMT06	EVERE	44.1	46.5	-2.4
NMT07	STERREBEEK	47.6	52.3	-4.7
NMT08	KAMPENHOUT	54.0	55.9	-1.9
NMT09	PERK	45.5	44.7	0.8
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	48.8	52.2	-3.4
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	46.9	49.1	-2.2
NMT12	DUISBURG	43.2	43.5	-0.3
NMT13	GRIMBERGEN	38.3	34.3	4.0
NMT14	WEMMEL	41.5	41.8	-0.3
NMT15	ZAVENTEM	53.4	55.2	-1.8
NMT16	VELTEM	50.1	52.2	-2.1
NMT19	VILVOORDE	46.2	48.0	-1.8
NMT20	MACHELEN	48.6	46.3	2.3
NMT21	STROMBEEK-BEVER	45.4	48.1	-2.7
NMT23	STEENOKKERZEEL	67.6	68.0	-0.4
NMT24	KRAAINEM	47.7	49.8	-2.1
NMT26	BRUXELLES	39.4	40.5	-1.1
NMT30*	HAREN	51.5	55.8	-4.3
NMT31*	EVERE	44.2	48.2	-4.0
NMT40**	KONINGSLO	46.8	49.8	-3.0
NMT41**	GRIMBERGEN	42.2	45.1	-2.9
NMT42**	DIEGEM	58.1	61.4	-3.3
NMT43**	ERPS-KWERPS	49.6	51.9	-2.3
NMT44**	TERVUREN	45.5	49.2	-3.7
NMT45**	MEISE	38.7	40.7	-2.0
NMT46-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	50.0	52.4	-2.4
NMT47-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	49.8	50.8	-1.0
NMT48-2**	BERTEM	38.5	42.4	-3.9

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

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

La correspondance entre les mesures et les calculs est bien moindre pour le paramètre  $L_{night}$ . Il va bien sûr de soi que la flotte qui opère pendant la nuit à Brussels Airport est très spécifique et n'est déterminée que par quelques types d'avions. Il est connu, surtout pour l'appareil de type B757 utilisé par le principal opérateur de nuit, que le type repris dans le modèle est assorti d'une certification inférieure à celle de l'appareil utilisé par l'opérateur. Ces observations sont aussi visibles dans le paramètre  $L_{den}$  pour lequel, pendant la période de nuit, un facteur de pondération 10 est pris en compte.

Tableau 4: Correspondance calculs – mesures pour le paramètre  $L_{den}$ 

		$L_{den}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	71.9	69.2	2.7
NMT02	KORTENBERG	70.4	72.9	-2.5
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	67.5	69.0	-1.5
NMT04	NOSSEGEM	67.4	70.8	-3.4
NMT06	EVERE	53.4	55.4	-2.0
NMT07	STERREBEEK	54.4	58.3	-3.9
NMT08	KAMPENHOUT	60.7	62.3	-1.6
NMT09	PERK	54.1	52.9	1.2
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	57.7	59.6	-1.9
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	55.4	56.7	-1.3
NMT12	DUISBURG	51.1	49.6	1.5
NMT13	GRIMBERGEN	48.8	44.8	4.0
NMT14	WEMMEL	50.4	49.7	0.7
NMT15	ZAVENTEM	61.0	61.7	-0.7
NMT16	VELTEM	59.3	61.1	-1.8
NMT19	VILVOORDE	55.5	55.6	-0.1
NMT20	MACHELEN	57.5	55.0	2.5
NMT21	STROMBEEK-BEVER	53.9	55.3	-1.4
NMT23	STEENOKKERZEEL	74.2	74.2	0.0
NMT24	KRAAINEM	56.6	57.7	-1.1
NMT26	BRUXELLES	49.9	49.6	0.3
NMT30*	HAREN	61.7	64.1	-2.4
NMT31*	EVERE	53.6	56.4	-2.8
NMT40**	KONINGSLO	55.4	57.3	-1.9
NMT41**	GRIMBERGEN	51.0	52.8	-1.8
NMT42**	DIEGEM	67.8	69.4	-1.6
NMT43**	ERPS-KWERPS	58.5	60.0	-1.5
NMT44**	TERVUREN	52.9	55.4	-2.5
NMT45**	MEISE	47.6	48.6	-1.0
NMT46-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	58.6	60.3	-1.7
NMT47-2**	WEZEMBEEK-OPPEM	56.4	57.4	-1.0
NMT48-2**	BERTEM	47.0	49.6	-2.6

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

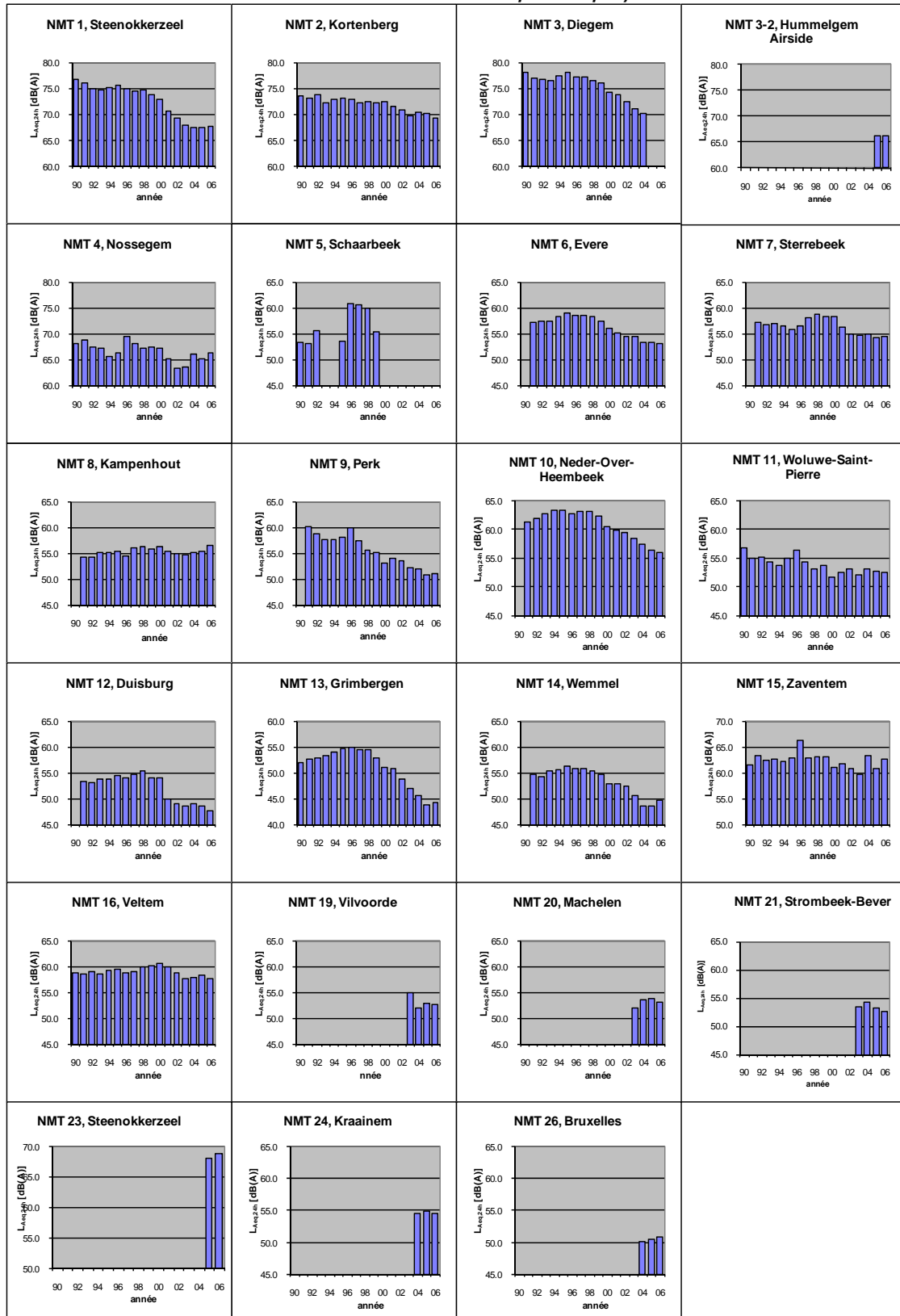
\*\* données de bruit du LNE corrélées 'off-line' par le NMS

### 4.3 Évolution du niveau de l'événement $L_{Aeq, 24h}$

L'illustration ci-après montre l'évolution du niveau  $L_{Aeq, 24h}$  sur la base des mesures de bruit pendant toute l'année entre 1990 et 2006. Ces données sont les moyennes logarithmiques des valeurs  $L_{Aeq, 24h}$  mesurées et enregistrées aux 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 causées par le calibrage et les tests des NMT.

Les valeurs  $L_{Aeq, 24h}$  mesurées ne tiennent pas compte du fait que l'événement est provoqué par le trafic aérien en survol ou par d'autres sources de bruit. On obtient donc en toute logique des valeurs plus élevées que pour les niveaux  $L_{Aeq, 24h}$  repris sous le paragraphe 4.1.

**Illustration 7. Évolution du niveau  $L_{Aeq, 24h}$  à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company.**



#### 4.4 Analyse des contours de bruit et des tableaux

Les résultats du calcul des contours de bruit pour les paramètres décrits ci-avant ( $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ , fréq. 70, jour ; fréq. 70, nuit ; fréq. 60, jour et fréq. 60, nuit,  $L_{Aeq,jour}$  ;  $L_{Aeq,nuit}$  et  $L_{DN}$ ) sont repris dans l'Annexe 6 et l'Annexe 7. Au moyen d'une projection des contours de bruit calculés sur des cartes topographiques et démographiques, nous avons pu déterminer dans un système SIG d'une part, la superficie des contours respectifs et, d'autre part, le nombre d'habitants à l'intérieur des contours. Comme déjà indiqué ci-avant dans ce rapport, nous avons choisi de déterminer le nombre d'habitants par zone de contour sur la base des données démographiques les plus récentes, en l'occurrence celles valables au 1er janvier 2003. Les résultats détaillés de ce calcul sont repris par commune fusionnée à l'Annexe 4.

L'Annexe 5 reprend l'évolution de la superficie par zone de contour et le nombre d'habitants à l'intérieur des différentes zones de contour de 1996 à 2006. Ces tableaux contiennent des données relatives aux calculs effectués dans différentes versions du modèle de calcul. Le passage de la version INM5 à INM6 pour les calculs de contours en 2001 a fait l'objet d'une analyse détaillée reprise dans le rapport de ces calculs. L'Annexe 8 reprend à titre de comparaison les contours de 2005 et 2006 sur une carte démographique.

Le rôle que joue l'utilisation des pistes dans l'interprétation du résultat des calculs de contours autour de l'aéroport est important. Dans un souci d'exhaustivité, ces données sont résumées sous forme de graphique dans l'Annexe 1.

##### 4.4.1 Contours $L_{day}$

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A entre 07h00 et 19h00. Les contours  $L_{day}$  de 55 à 75 dB(A) inclus sont repris pour la deuxième fois dans le rapport annuel des contours de bruit. Ce rapport permet par conséquent pour la première fois une évaluation de l'évolution des contours  $L_{day}$ .

La période d'évaluation pour les contours  $L_{day}$  correspond parfaitement à la période opérationnelle de la journée, de 06h00 à 23h00, telle que définie pour Brussels Airport. Cela signifie que l'utilisation des pistes 'Décollages 25R – Atterrissages 25L/25R' pendant tous les jours de la semaine et aussi le samedi pour une partie de l'année est préférentielle. L'utilisation préférentielle pour les autres jours est la configuration suivante : 'Décollages 20 – Atterrissages 25L/25R'. Il ressort également des statistiques d'utilisation des pistes que la piste 25R, au cours de cette période, a été utilisée pour 76 % des départs au cours de l'année 2006. La piste 20 comme piste de décollage préférentielle pendant le week-end représente 9,6 % de tous les départs au cours de cette période en journée.

Les contours de bruit  $L_{day}$  montrent dès lors clairement les lobes de décollage dans le prolongement de la piste 25R et, dans une moindre mesure, dans le prolongement de la piste 20. Bien que la piste 07R soit encore utilisée comme piste de décollage alternative pour 10,3 % des départs au cours de cette période, nous n'observons aucune "protubérance" claire dans la mesure où, en raison de l'altitude plus élevée de virage (par rapport aux routes de décollage de la piste 20), le lobe de décollage chevauche à cet endroit la "protubérance" des atterrissages de la piste 25L.

En ce qui concerne les atterrissages, les lobes d'atterrissage sur les pistes 25L et 25R sont clairement les plus importants. Ces pistes représentent 83 % de tous les atterrissages en

journée. Légèrement plus petit mais néanmoins très prononcé est le lobe d'atterrissage de la piste 02 avec 13,3 % du trafic arrivant. Le lobe d'atterrissage de la piste 20 est également visible mais dans une moindre mesure.

Par rapport aux contours  $L_{day}$  pour l'année 2005, les contours de départ de la piste 25R sont aujourd'hui légèrement plus petits, ce qui correspond à une légère baisse de l'utilisation de la piste 25R pendant la journée (76,2 % en 2006 contre 83,3 % en 2005).

Le résultat est exactement l'inverse pour les départs de la piste 20. Suite à la hausse de l'utilisation de cette piste pendant la journée (de 5,8 à 9,6 %), le contour de bruit au sud de l'aéroport a légèrement augmenté.

En ce qui concerne les lobes d'atterrissage, nous sommes surtout frappés par le glissement du rapport 25L/25R vers l'utilisation de la piste 25R, bien que la piste 25L représente toujours plus de 55 % des atterrissages traités dans cette période.

Tout considéré, les changements au niveau des contours  $L_{day}$  sont relativement limités. La superficie totale dans le contour de bruit  $L_{day}$  de 55 dB(A) s'élève, pour l'année 2006, à 5.092 ha contre 5.013 ha en 2005, soit une hausse d'environ 1,5 %. Contrairement à la légère augmentation de la superficie totale des contours  $L_{day}$ , le nombre d'habitants dans le contour de 55 dB(A) a diminué pour passer de 36.876 en 2005 à 36.217 en 2006, soit une baisse d'environ 2 % liée aux légers glissements précités observés au niveau des contours.

#### **4.4.2 Contours $L_{evening}$**

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

Par rapport à la journée, aucune diminution significative du nombre de mouvements d'avions par heure n'est observée le soir (36,5 entre 19h00 et 23h00 contre 38,9 entre 7h00 et 19h00). Les différences par rapport à la journée sont que pour les départs, l'utilisation de la piste 25R augmente jusqu'à 83 % (contre 76 % pendant la journée), que l'utilisation de la piste 20 passe de 9,6 à 4,4 % et que l'utilisation de la piste 25L pour les atterrissages augmente 5 % pour passer de 56,1 à 61,1 %. Les contours de départ dans le prolongement de la piste 25R sont dès lors plus grands alors que la "protubérance" sur le contour d'atterrissage de la piste 02 est sensiblement plus petite.

La superficie totale dans les contours de bruit  $L_{evening}$  de 50 dB(A) s'élève à 10.994 ha pour l'année 2006 contre 11.298 ha pour l'année 2005. Cette différence s'explique par la diminution des contours de départ de la piste 25R, cohérente avec la baisse d'utilisation de la piste 25R de 88,3 % en 2005 à 83,3 % en 2006. Cette diminution n'est pas totalement compensée par l'accentuation du lobe de départs de la piste 20, ce qui est à nouveau cohérent avec l'augmentation de l'utilisation de la piste 20 au cours de cette période à 4,4 % contre 0,4 % en 2005.

Suite à la diminution des contours de bruit dans le prolongement de la piste 25R dans une zone relativement fort peuplée, le nombre d'habitants dans le contour de bruit  $L_{evening}$  de 50 dB(A) a également diminué pour passer de 199.392 en 2005 à 168.387 en 2006.

#### 4.4.3 Contours $L_{night}$

Ces contours donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A entre 23h00 et 7h00 et sont rapportés entre 45 et 70 dB(A).

Contrairement au paramètre  $L_{Aeq,nuit}$ , la période d'évaluation du paramètre  $L_{night}$  ne correspond pas à la répartition d'une journée opérationnelle sur Brussels Airport. D'un point de vue opérationnel, la période de nuit est comprise entre 23h00 et 06h00. L'heure comprise entre 06h00 et 07h00 est considérée comme période opérationnelle de la journée, si bien que la configuration 'Départs 25R – Atterrissages 25L/25R' est toujours préférentielle pour les jours de la semaine, alors que la configuration 'Départs 20 – Atterrissages 25L/25R' est en partie appliquée les week-ends. En ce qui concerne plus spécifiquement l'utilisation des routes, la différence avec  $L_{Aeq,nuit}$  est que le paramètre  $L_{night}$  reprend également les départs (qui ont lieu entre 06h00 et 07h00) de la piste 25R selon le bref virage à gauche vers le sud.

En raison de la présence de l'heure comprise entre 06h00 et 07h00 dans le paramètre  $L_{night}$ , 57,9 % de l'ensemble des départs au cours de cette période d'évaluation se font à partir de la piste 25R. La répartition des départs entre les différentes pistes est tout à fait conforme à celle de l'année 2005. En ce qui concerne cette utilisation des pistes, nous notons uniquement un léger glissement de l'utilisation de la piste 25R, le petit virage à gauche étant un peu moins fréquenté en 2006 qu'en 2005, au détriment de la route qui, au cours de la phase initiale du vol, reste dans le parfait prolongement de la piste. Pour les atterrissages, la combinaison 25L et 25R représente 88 % de tous les atterrissages au cours de cette période. Ce pourcentage n'a pratiquement pas varié par rapport à 2005 mais la répartition entre les pistes 25L et 25R a sensiblement changé. En 2006, la piste 25R a traité 63,1 % des atterrissages contre 49,0 % en 2005 (le pourcentage des atterrissages sur la piste 25L est passé de 39,5 à 24,9 %).

Les observations ci-dessus se retrouvent également dans les contours de bruit. Sont illustrés clairement les lobes de départs des pistes 25R (57,9 %) et 20 (22,4 %) avec aussi, pour la piste 25R, un lobe de contour clair directement vers le sud en raison de l'utilisation du petit virage à gauche entre 06h00 et 07h00. L'utilisation de la piste 07R, qui représente toujours 12,0 %, n'est pratiquement pas visible. Un lobe d'atterrissages clair, dont la taille correspond parfaitement à la répartition des atterrissages, est visible pour chacune des pistes 25L, 25R, 20 et 02.

Par rapport à l'année 2005, le contour  $L_{night}$  pour 2006 montre une légère diminution du lobe de départs en raison du petit virage à gauche sur la piste 25R. Cette diminution réduit également le lobe d'atterrissages sur la piste 02. Le lobe de départs de la piste 20 va un peu plus loin qu'en 2005 même si la part des départs, avec 22,4 %, a à peine augmenté par rapport à 2005 (22,1 %).

La grande différence avec les contours  $L_{night}$  pour l'année 2005 se situe toutefois au niveau est de l'aéroport. Alors qu'en 2005, les lobes d'atterrissages pour les pistes 25R et 25L étaient plus ou moins équivalents, la différence entre les deux lobes en 2006 a considérablement augmenté. Le lobe d'atterrissages de la piste 25R est devenu incontestablement plus grand alors que la diminution du lobe d'atterrissages de la piste 25L compense cette hausse.

La superficie totale dans le contour de 45 dB(A) est de 11.080 ha en 2006 contre 11.320 ha en 2005. Malgré le quasi statu quo de la superficie totale dans les contours  $L_{night}$ , le nombre d'habitants dans le contour de 45 dB(A) est passé de 104.539 en 2005 à 99.762 en 2006.



#### **4.4.4 Contours $L_{den}$ (soir 19-23h, nuit 23-07h selon UE)**

Le paramètre  $L_{den}$  regroupe les paramètres  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  et  $L_{night}$ , avec l'octroi d'un facteur 3,16 pour les vols en soirée et d'un facteur 10 pour les vols de nuit. Étant donné qu'il s'agit d'une opération purement mathématique, les observations évoquées aux paragraphes précédents quant aux contours  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  et  $L_{night}$  se retrouvent à nouveau dans les contours de bruit  $L_{den}$ .

Le lobe de départs dans le prolongement de la piste 25R s'est réduit dans toutes les directions mais de manière plus prononcée pour les départs en ligne droite et vers l'est. Le lobe de départs dans le prolongement de la piste 20 a par contre à nouveau légèrement augmenté. Cette évolution est à l'opposé de l'évolution constatée dans le cadre de la comparaison des contours 2004 et 2005.

En ce qui concerne les atterrissages, les contours dans le prolongement de la piste 25R sont devenus plus grands alors que ceux dans le prolongement de la piste 25L sont devenus plus petits.

La superficie totale dans le contour de 55 dB(A) a diminué d'environ 2,5 %, passant de 8.426 ha en 2005 à 8.219 ha en 2006. La légère contraction des contours de bruit au-dessus de zones à forte densité de population donne lieu à une diminution relativement importante du nombre d'habitants dans le contour de 55 dB(A). Le nombre d'habitants dans cette zone a diminué d'environ 15 %, passant de 84.880 en 2005 à 72.064 en 2006.

#### **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  $L_{evening}$  réunies. Les observations décrites ci-dessus pour ces paramètres se retrouvent donc aussi dans une certaine mesure dans les contours fréq. 70, jour, mais avec d'autres accents.

Par rapport à 2005, les contours fréq. 70, jour ont légèrement diminué dans le prolongement de la piste de décollage 25R, tant pour les routes de départ en direction du nord que pour les routes de départ qui se situent initialement dans le prolongement de la piste ou pour les routes de départ en direction de l'est. Au sud de l'aéroport, le lobe de départs a clairement augmenté entre 2005 et 2006 en raison d'une plus grande utilisation de la piste 20 pour les départs. Au sud de ce lobe de départs de la piste 20, la diminution de l'utilisation des routes de départ de la piste 25R en direction de l'est est visible, en ce qui concerne le contour de fréquence de 5x au-dessus des 70 dB(A), à travers la diminution de la taille de ce contour de bruit.

En ce qui concerne les zones d'atterrissage, le changement de rapport dans l'utilisation des pistes 25L et 25R est clairement visible. L'agrandissement du lobe d'atterrissages de la piste 20 au nord de l'aéroport est plus particulièrement frappant.

La superficie totale dans le contour 5x au-dessus des 70 dB(A) est restée pratiquement stable avec 16.985 ha contre 16.797 ha en 2005. Suite à la légère diminution des contours au-dessus de zones à forte densité de population, le nombre d'habitants a diminué de près de 7 % pour passer de 306.462 en 2005 à 286.434 en 2006 et revenir de ce fait au nombre d'habitants observé en 2004.

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

L'évolution la plus nette au niveau des contours fréq. 70, nuit est l'évolution vers l'utilisation plus importante de la piste 25R comme piste d'atterrissage au profit de la piste 25L. D'autres

changements sont beaucoup moins prononcés avec une légère diminution du lobe de départs de la piste 25R en direction du ring, une légère diminution du lobe d'atterrissages au niveau de la piste 02 et une légère augmentation du lobe de départs sur la piste 20.

La superficie totale dans le contour 1x au-dessus des 70 dB(A) est restée pratiquement stable avec 16.165 ha contre 16.576 ha en 2005. Le nombre d'habitants est lui aussi resté relativement stable à 222.546 contre 223.331 en 2005.

#### **4.4.7 Contours Fréq.60,jour (jour 07-23h)**

Vu le faible angle dans le profil vertical et la petite dispersion du trafic aérien à l'atterrissage par rapport au trafic aérien au décollage, les contours de fréquence de 60 dB(A) s'étendent rapidement au-delà de l'aéroport dans les zones d'atterrissage. De ce fait, il n'est possible de déterminer ces contours de fréquence qu'à partir du contour 50x au-dessus de 60 dB(A) avec la visualisation de l'utilisation principale des pistes sous la forme de contours : atterrissages sur les pistes 25R et 25L, décollages depuis la piste 25R avec d'une part le virage vers le nord et, d'autre part, le virage vers l'est. De par la forte concentration dans l'espace des décollages de la piste 25R vers l'est sur la balise de Huldenberg, le contour 50x au-dessus de 60 dB(A) pour ces départs va plus loin que le virage vers le nord.

La superficie totale dans le contour 50x au-dessus de 60 dB(A) a augmenté durant la période de jour pour passer de 17.025 ha en 2005 à 17.413 ha en 2006. Le nombre d'habitants dans cette ligne de contour s'élève à 223.550 contre 221.461 en 2005.

#### **4.4.8 Contours Fréq.60, nuit (nuit 23-07h)**

Pour les mêmes raisons que pour les contours de jour fréq. 60, seuls des contours d'une fréquence relativement élevée peuvent également être calculés pour les contours de nuit fréq. 60 (la fréquence la plus faible est de 10x au-dessus de 60 dB(A)). Ceci permet aussi de donner pour ces contours un reflet de l'utilisation principale des pistes pendant la période de nuit : atterrissages sur les pistes 25R et 25L ; décollages de la piste 25R avec virage vers le nord ou de la piste 20 avec virage vers l'est.

La superficie totale dans le contour 10x au-dessus de 60 dB(A) a à nouveau légèrement diminué pour passer de 13.725 ha en 2005 à 13.174 ha in 2006. Le nombre d'habitants a lui aussi diminué : de 105 996 en 2005 à 101 666 en 2006.

#### **4.4.9 Contours $L_{Aeq,jour}$**

Les contours  $L_{Aeq,jour}$  reflètent l'utilisation principale des pistes à Brussels Airport. La période d'évaluation correspond parfaitement à la division d'une journée opérationnelle sur l'aéroport. Les observations des contours  $L_{day}$  et  $L_{evening}$  se retrouvent dans ces contours.

Pour les départs, les contours de la piste 25R ont légèrement diminué au détriment d'une hausse dans le prolongement de la piste 20. Les départs sur la piste 07R ne sont pas visibles dans les contours  $L_{Aeq,jour}$ .

Pour les atterrissages, le glissement de la piste 25L vers la piste 25R est à nouveau perceptible. La part suite aux atterrissages sur la piste 02 est restée identique alors que l'on observe une charge un peu plus lourde suite aux atterrissages sur la piste 20.

Les changements relativement mineurs dans les contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  font que la superficie dans le contour de bruit de 55 dB(A) est restée stable à 4.773 ha contre 4.764 ha en 2005. Malgré la superficie inchangée, le nombre d'habitants dans le contour de bruit de 55 dB(A) est passé de 34.660 en 2005 à 32.161 en 2006.

#### **4.4.10 Contours $L_{Aeq,nuit}$**

Les contours  $L_{Aeq,nuit}$  ne montrent qu'une très légère évolution. Le nombre de vols de nuit au cours d'une nuit opérationnelle n'a pratiquement pas changé et la répartition des vols entre les différentes pistes est lui aussi resté relativement stable. La seule exception dans ce cas a trait ici encore à l'utilisation accrue de la piste 25R comme piste d'atterrissage par rapport à une utilisation moindre de la piste 25L. C'est la principale différence visible dans les contours de comparaison entre 2005 et 2006. Dans une bien moindre mesure, nous observons également une légère diminution de la "protubérance" des départs sur la piste.

La superficie totale dans le contour de 55 dB(A) a diminué d'environ 3,6 %, passant de 1.616 ha en 2005 à 1.560 ha en 2006. Il s'agit pour ainsi dire uniquement du résultat de la modification des contours à l'est de l'aéroport. Du fait de l'échelle logarithmique du paramètre  $L_{Aeq}$ , la diminution de la superficie au niveau de la piste 25L n'est pas compensée par l'augmentation au niveau de la piste 25R. Du fait de la localisation de cette contraction dans des zones relativement peu peuplées, le nombre d'habitants est passé de 3.050 en 2005 à 3.096.

#### **4.4.11 Contours $L_{DN}$**

Le paramètre  $L_{DN}$  se compose de  $L_{Aeq,jour}$  et  $L_{Aeq,nuit}$  avec l'octroi d'un facteur 10 pour les vols de nuit. Étant donné qu'il s'agit d'une opération purement mathématique, les observations évoquées aux paragraphes précédents quant aux contours  $L_{Aeq,nuit}$  et  $L_{Aeq,jour}$  se retrouvent à nouveau dans les contours de bruit  $L_{DN}$ .

Le lobe de départs dans le prolongement de la piste 25R a légèrement diminué dans toutes les directions. Le lobe de départs dans le prolongement de la piste 20 a très légèrement augmenté. À l'est de l'aéroport, nous notons uniquement un glissement de la piste 25L vers la piste 25R pour les atterrissages. En dehors de ce dernier changement, les contours  $L_{DN}$  n'ont connu que très peu d'évolutions par rapport à 2005.

La superficie totale dans le contour de 55 dB(A) est passée de 6.286 ha en 2005 à 6.207 ha en 2006. Le nombre d'habitants dans cette zone a diminué pour passer de 41.126 en 2005 à 39.525 en 2006.

### **4.5 Nombre d'habitants potentiellement très gênés**

#### **4.5.1 Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur la base des contours de bruit $L_{den}$ .**

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

Pour l'année 2006, le nombre total d'habitants potentiellement très gênés dans le contour  $L_{den}$  de 55 dB(A) s'élève à 10.482. Cela correspond à une baisse du nombre d'habitants potentiellement très gênés de 12 % par rapport à l'année 2005 (11.948 en 2005). La baisse du nombre d'habitants potentiellement très gênés est naturellement liée à la baisse du nombre d'habitants

dans les contours de bruit et est une conséquence de la contraction des contours de bruit au-dessus des zones très peuplées.

Le tableau ci-dessous reproduit un aperçu par commune. Les données détaillées s'y rapportant sont reprises à l'Annexe 4 .

*Tableau 5: Nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour  $L_{den}$  de 55 dB(A) par commune (calculé selon la nouvelle législation environnementale du VLAREM 2005) pour 2006*

<b>Nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour <math>L_{den}</math> de 55 dB(A)</b>		
<b>Année</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Version INM</b>	6.0	6.0
<b>Données démog.</b>	01/01/03	01/01/03
Bruxelles	952	867
Evere	1981	1680
Haacht	40	52
Herent	114	74
Kampenhout	431	521
Kortenbergh	467	420
Kraainem	447	376
Leuven	10	0
Machelen	2176	2093
Schaerbeek	852	202
Woluwe-Saint-Lambert	173	1
Woluwe-Saint-Pierre	136	100
Steenokkerzeel	1215	1285
Vilvoorde	623	500
Wezembeek-O.	303	286
Zaventem	2030	2024
<b>Total</b>	<b>11948</b>	<b>10482</b>

#### **4.5.2 Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur la base des contours de bruit $L_{DN}$ .**

Pour permettre une comparaison avec les années précédentes, le nombre potentiel d'habitants gênés a aussi été calculé, dans ce rapport, sur la base de la méthode de l'ancienne législation du VLAREM.

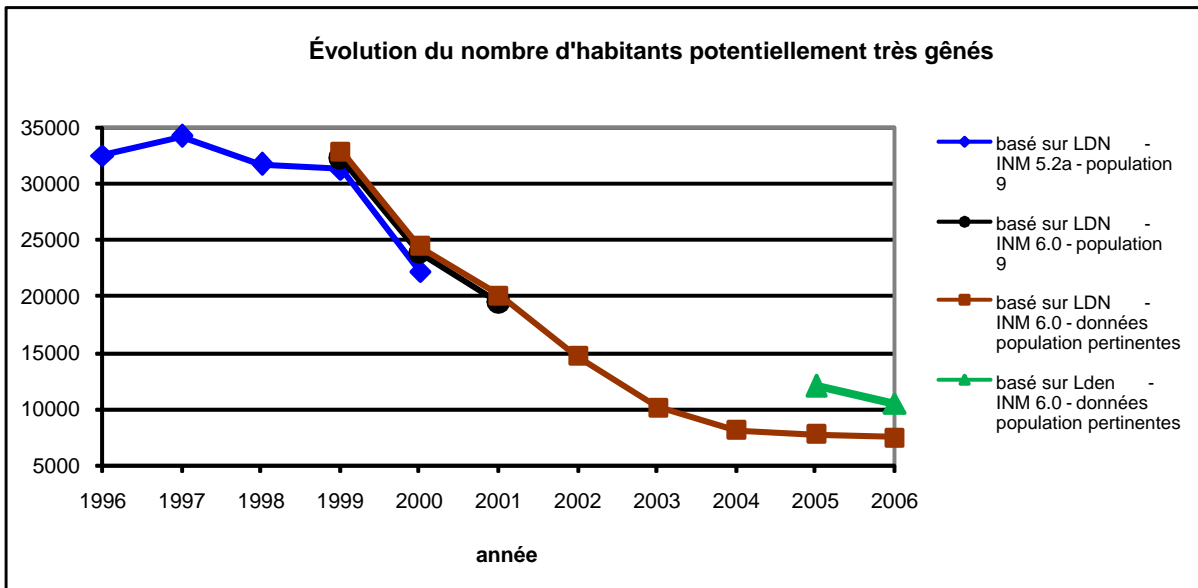
Le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit  $L_{DN}$  de 55 dB (A) est de 7.456 pour l'année 2006 contre 7.689 pour 2005. Les données détaillées s'y rapportant sont reprises à l'Annexe 4 . Un aperçu moins détaillé est repris dans le tableau ci-dessous qui compare le nombre d'habitants potentiellement très gênés par commune au nombre d'habitants potentiellement très gênés des dernières années. Les évolutions telles qu'elles apparaissent à l'analyse des cartes de contours se reflètent dans le nombre d'habitants potentiellement très gênés.

Tableau 6: Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour LDN de 55 dB(A) par commune (calculé selon l'ancienne législation environnementale du VLAREM, 1992) entre 1999 et 2006.

Nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour LDN de 55 dB(A)								
Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Version INM	5.2a	5.2a	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Données démog.	01/01/97	01/01/97	01/01/01	01/01/01	01/01/01	01/01/02	01/01/03	01/01/03
Bruxelles	2385	1836	1 943	1804	1208	823	845	800
Evere	1538	883	1 630	752	1353	104	374	202
Grimbergen	3649	2205	2 544	2063	337	0	0	0
Haacht	51	44	46	35	36	32	31	18
Herent	157	154	158	126	121	108	93	53
Huldenberg	39	24	0	0	0	0	0	0
Kampenhout	537	435	461	407	410	362	467	560
Kortenberg	674	556	665	542	467	551	456	381
Kraainem	406	51	15	33	23	247	194	167
Leuven	18	17	21	8	5	3	0	0
Machelen	4678	3833	4 310	3842	2619	2215	2242	2133
Meise	939	148	295	223	0	0	0	0
Merchtem	1	0	0	0	0	0	0	0
Overijse	51	27	0	0	0	0	0	0
Rotselaar	0	0	0	0	0	0	0	0
Schaerbeek	0	0	14	6	156	0	0	0
Woluwe-Saint-Lambert	124	0	0	0	0	0	0	0
Woluwe-Saint-Pierre	0	0	0	0	0	1	0	0
Steenokkerzeel	2518	1908	1 820	1549	1216	1278	1323	1412
Tervuren	1716	1389	6	0	0	0	0	0
Vilvoorde	3100	2165	2 293	1905	782	123	33	0
Wemmel	209	86	181	126	0	0	0	0
Wezembeek-O.	1600	1153	296	210	173	258	203	194
Zaventem	6841	5287	3 374	987	1169	1956	1428	1517
<b>Total</b>	<b>31231</b>	<b>22201</b>	<b>20 073</b>	<b>14618</b>	<b>10074</b>	<b>8062</b>	<b>7689</b>	<b>7456</b>

#### 4.5.3 Représentation graphique de l'évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés

L'illustration 8 présente une représentation graphique de l'évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés, tant sur la base de la méthode de calcul selon l'ancienne législation du VlareM fondée sur le paramètre  $L_{DN}$ , que pour la nouvelle législation du VlareM qui repose sur le paramètre  $L_{den}$ .



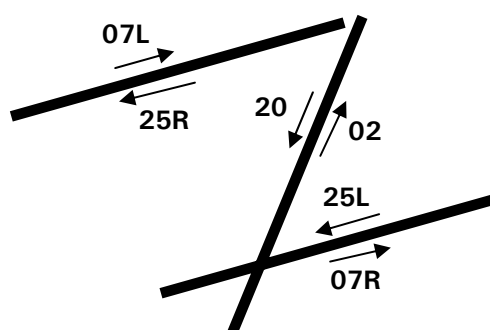
**Illustration 8.** Évolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour LDN de 55 dB(A) (ancienne législation VLAREM) et dans le contour Lden de 55 dB(A) (nouvelle législation VLAREM)

## Annexe 1 L'utilisation des pistes en 2006

La répartition de l'utilisation des pistes a été déduite des données introduites dans l'INM pour le calcul des contours de bruit en 2006. Ces données ont à leur tour été déduites des données contenues dans la Base de données centrale (BDC) de The Brussels Airport Company.

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.

Le schéma ci-dessous reprend la dénomination des pistes.



**Illustration 9.** Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage à Brussels Airport

Répartition en pourcentage du nombre de mouvements sur base annuelle (2006)

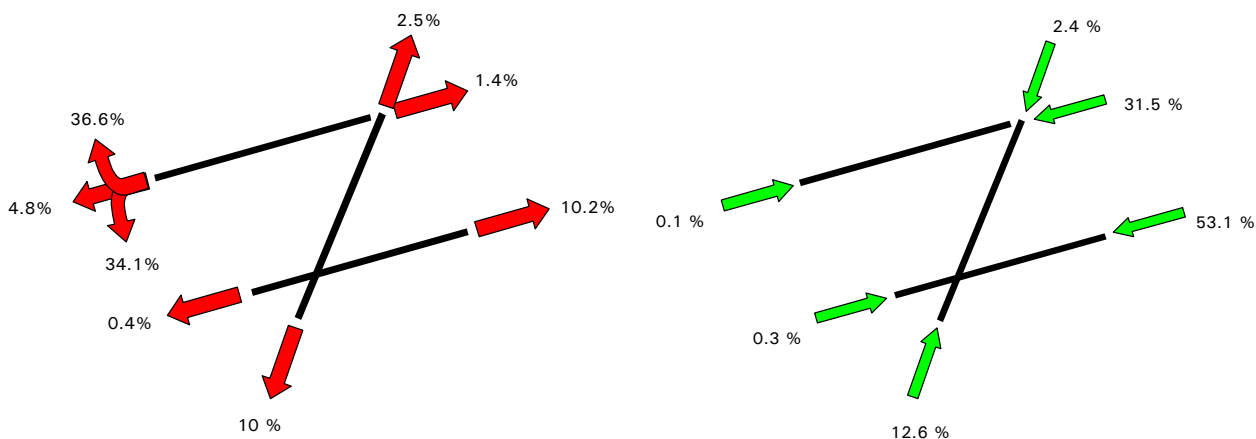


Illustration 10. Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2006

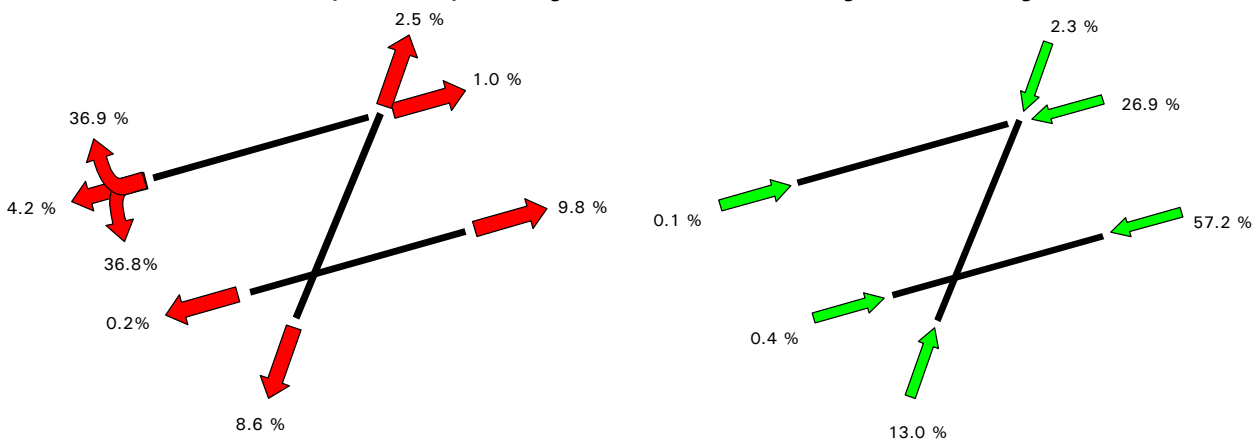


Illustration 11. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en journée (06:00-23:00) en 2006

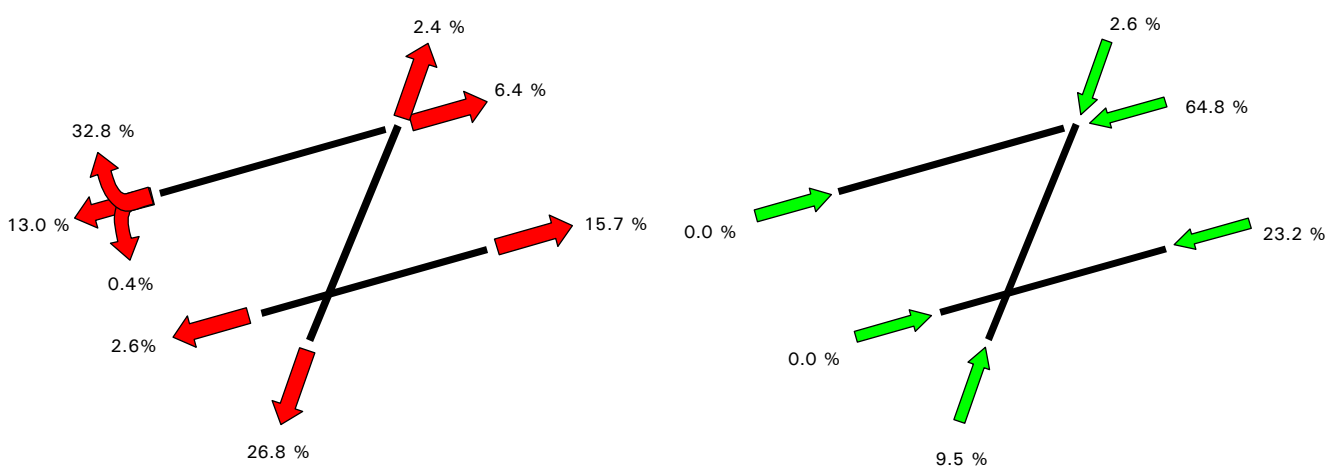
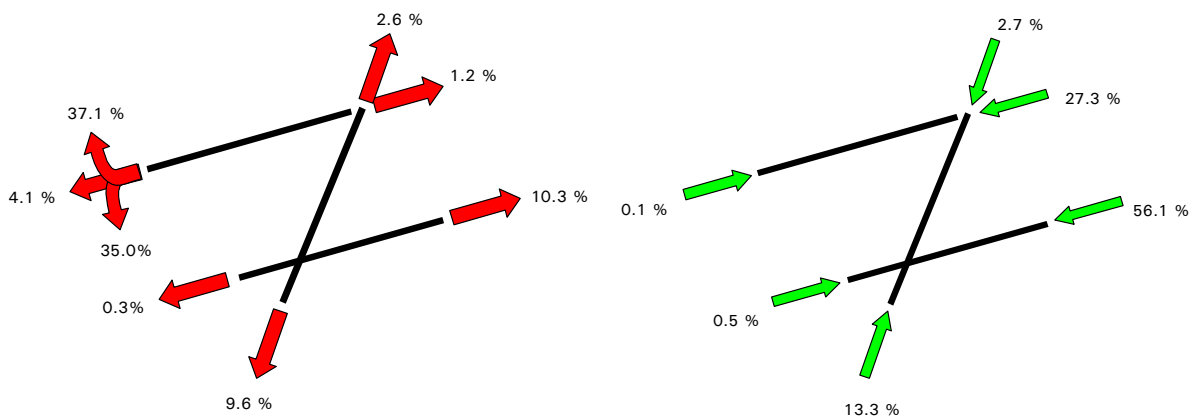


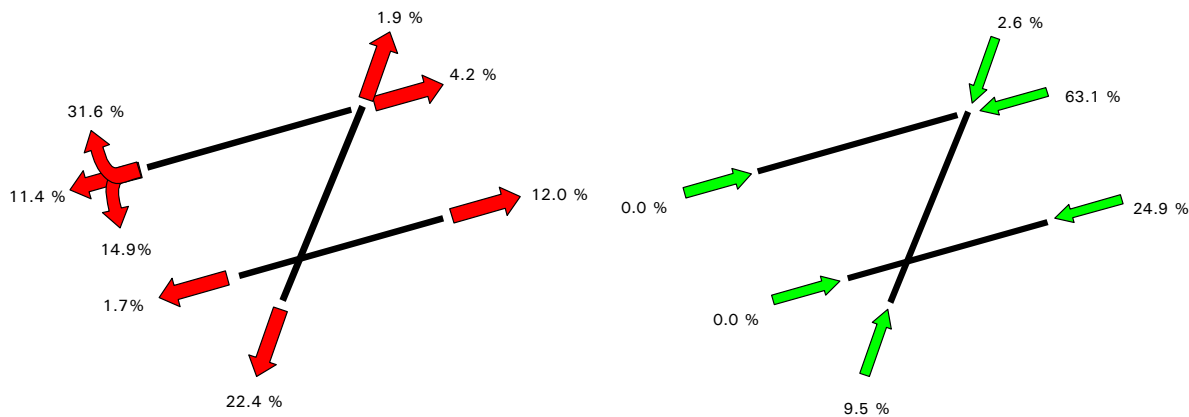
Illustration 12. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-06:00) en 2006



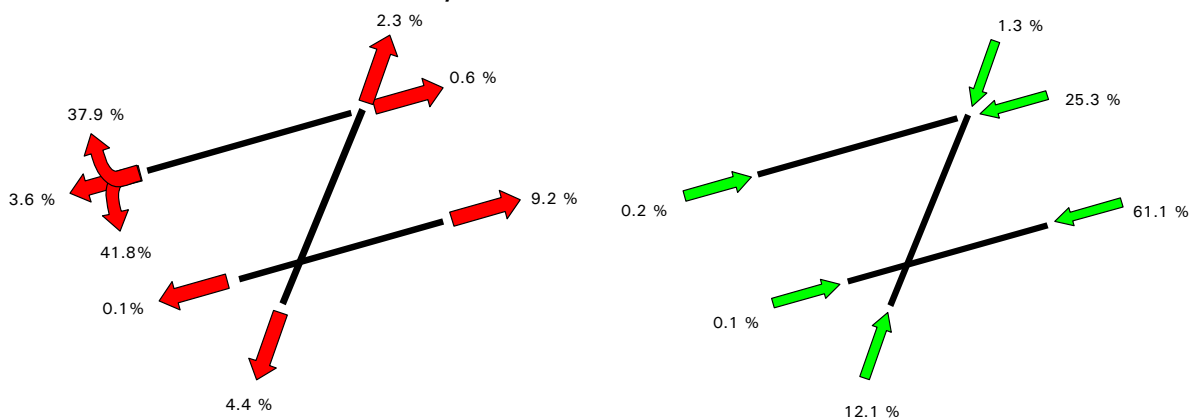
**Répartition en pourcentage du nombre de mouvements sur base annuelle (2006) selon la répartition de la journée UE**



**Illustration 13. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la journée (07:00 – 19:00) en 2006**



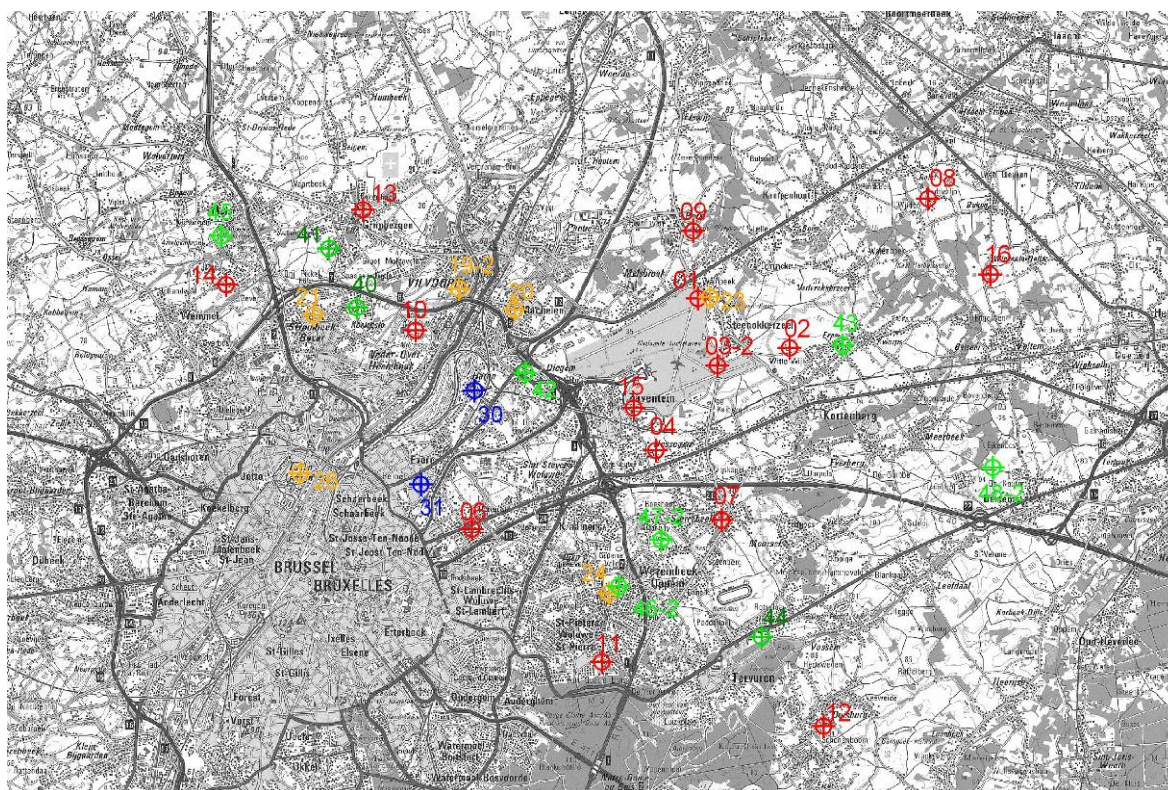
**Illustration 14. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-07:00) en 2006**



**Illustration 15. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en soirée (19:00-23:00) en 2006**

**Illustration 16.**

## Annexe 2 Localisation des points de mesure



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

N° NMT	Propriétaire	TYPE	Localisation
1	The Brussels Airport Company	Fixe	Steenokkerzeel
2	The Brussels Airport Company	Fixe	Kortenberg
3-2	The Brussels Airport Company	Fixe	Humelgem-Airside
4	The Brussels Airport Company	Fixe	Nossegem
6	The Brussels Airport Company	Fixe	Evere
7	The Brussels Airport Company	Fixe	Sterrebeek
8	The Brussels Airport Company	Fixe	Kamphenhout
9	The Brussels Airport Company	Fixe	Perk
10	The Brussels Airport Company	Fixe	Neder-Over-Heembeek
11	The Brussels Airport Company	Fixe	Woluwe-Saint-Pierre
12	The Brussels Airport Company	Fixe	Duisburg
13	The Brussels Airport Company	Fixe	Grimbergen
14	The Brussels Airport Company	Fixe	Wemmel
15	The Brussels Airport Company	Fixe	Zaventem
16	The Brussels Airport Company	Fixe	Veltem
19	The Brussels Airport Company	Fixe	Machelen
20	The Brussels Airport Company	Semi-mobile	Vilvorde
21	The Brussels Airport Company	Semi-mobile	Strombeek - Bever

---

23	The Brussels Airport Company	Semi-mobile	Steenokkerzeel
24	The Brussels Airport Company	Semi-mobile	Kraainem
26	The Brussels Airport Company	Semi-mobile	Bruxelles
30	BIM/IBGE	Fixe	Haren
31	BIM/IBGE	Fixe	Evere
40	LNE	Fixe	Koningslo
41	LNE	Fixe	Grimbergen
42	LNE	Semi-mobile	Diegem
43	LNE	Semi-mobile	Erps-kwerps
44	LNE	Fixe	Tervuren
45	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

### Méthodologie pour l'introduction des SID dans l'INM

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

Les mesures de bruits du réseau de mesures pendant l'année 2006 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 2006 sont : B734, A320, B733, A30B, B763, B752, A319, RJ1H, MD11, RJ85, B744, MD82, B742, A321, DC10, B738, A333, B462, B735 et C130.

Cette division en différents groupes est effectuée pour un certain nombre de SID de la piste 25R en ce qui concerne les vols de jour <sup>11</sup> (06h-23h) (CIV1C, NIK2C, DENUT3C, HELEN3C, SPI2C et SOP2C), pour le SID SOP2J de la piste 07R et pour le SID HELEN3L de la piste 20.

Ces SID ont été reprises avec toutes les autres SID qui se déroulent exactement de la même manière lors de la phase initiale d'un vol.

---

<sup>11</sup> 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.

## Annexe 4 Résultats des calculs de contours 2006

**Superficies par zone de contour :  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ , fréq. 70, jour ; fréq. 70, nuit ; fréq. 60, jour ; fréq. 60, nuit ;  $L_{Aeq,jour}$  ;  $L_{Aeq,nuit}$  ;  $L_{DN}$**

Tableau 7: Superficies par zone de contour  $L_{day}$  et par commune pour 2006

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	616	142	0			758
EVERE	137					137
HERENT	151					151
KAMPENHOUT	320	72				392
KORTENBERG	370	188	36	1		595
KRAAINEM	66					66
MACHELEN	354	272	179	51	14	870
SCHAERBEEK	0					0
STEENOKKERZEEL	455	299	196	108	118	1175
VILVOORDE	31					31
WEZEMBEEK-OPPEM	55					55
ZAVENTEM	573	184	57	25	25	863
<b>Total général</b>	<b>3127</b>	<b>1157</b>	<b>468</b>	<b>184</b>	<b>156</b>	<b>5092</b>

Tableau 8: Superficies par zone de contour  $L_{evening}$  et par commune pour 2006

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	
BRUXELLES	487	539	94			1120
EVERE	394	63				458
GRIMBERGEN	337					337
HAACHT	268					268
HERENT	356	120				476
KAMPENHOUT	809	237	39			1085
KORTENBERG	371	330	162	30	0	893
KRAAINEM	403	38				441
LEUVEN	142					142
MACHELEN	241	345	274	156	38	1065
ROTSELAAR	4					4
SCHAERBEEK	165					165
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	313					313
WOLUWE-SAINT-PIERRE	185					185
STEENOKKERZEEL	495	405	269	167	95	1526
TERVUREN	3					3
VILVOORDE	667	24				691
WEZEMBEEK-OPPEM	184	24				208
ZAVENTEM	1045	382	114	36	19	1614
<b>Total général</b>	<b>6870</b>	<b>2508</b>	<b>952</b>	<b>389</b>	<b>153</b>	<b>10994</b>

Tableau 9: Superficies par zone de contour  $L_{night}$  et par commune pour 2006

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	603	308	7				918
EVERE	286						286
GRIMBERGEN	148						148
HAACHT	580	78					657
HERENT	385	47					432
KAMPENHOUT	818	460	183	25			1485
KORTENBERG	453	342	99	11			905
KRAAINEM	183	33					216
LEUVEN	9						9
MACHELEN	275	339	260	100	20	8	1002
ROTSELAAR	215						215
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	9						9
WOLUWE-SAINT-PIERRE	107						107
STEENOKKERZEEL	401	428	308	225	120	105	1587
TERVUREN	143						143
VILVOORDE	441	10					451
WEZEMBEEK-OPPEM	306	16					322
ZAVENTEM	1260	562	242	71	29	23	2186
<b>Total général</b>	<b>6622</b>	<b>2622</b>	<b>1099</b>	<b>433</b>	<b>169</b>	<b>135</b>	<b>11080</b>

Tableau 10: Superficies par zone de contour  $L_{den}$  et par commune pour 2006

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	604	278	7			889
EVERE	268					268
HAACHT	311					311
HERENT	302	11				313
KAMPENHOUT	652	280	63			996
KORTENBERG	399	291	77	7		774
KRAAINEM	161	7				168
MACHELEN	315	312	237	88	22	974
SCHAERBEEK	19					19
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	2					2
WOLUWE-SAINT-PIERRE	35					35
STEENOKKERZEEL	470	374	265	171	168	1449
VILVOORDE	327					327
WEZEMBEEK-OPPEM	137	2				139
ZAVENTEM	950	405	126	40	36	1557
<b>Total général</b>	<b>4952</b>	<b>1960</b>	<b>776</b>	<b>307</b>	<b>226</b>	<b>8219</b>

Tableau 11: Superficies par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
BOORTMEERBEEK	52	0	0	0	0	52
BRUXELLES	199	124	315	446	105	1188
EVERE	2	110	380	19	0	512
GRIMBERGEN	1056	584	72	0	0	1712
HAACHT	261	117	147	0	0	525
HERENT	169	88	125	119	54	556
KAMPENHOUT	502	342	377	383	2	1606
KORTENBERG	390	159	192	140	413	1294
KRAAINEM	51	187	259	0	0	498
LEUVEN	19	2	0	0	0	21
MACHELEN	54	105	173	181	529	1042
MEISE	18	0	0	0	0	18
AUDERGHEM	72	1	0	0	0	73
ROTSELAAR	15	0	0	0	0	15
SCHAERBEEK	346	153	0	0	0	499
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	193	222	128	0	0	544
WOLUWE-SAINT-PIERRE	113	102	96	0	0	312
STEENOKKERZEEL	268	294	240	361	559	1722
TERVUREN	456	105	12	0	0	573
VILVOORDE	203	295	395	11	0	904
WATERMAEL-BOITSFORT	14	0	0	0	0	14
WEMMEL	167	0	0	0	0	167
WEZEMBEEK-OPPEM	361	151	124	0	0	636
ZAVENTEM	425	779	760	395	88	2448
ZEMST	54	0	0	0	0	54
<b>Total général</b>	<b>5460</b>	<b>3921</b>	<b>3797</b>	<b>2056</b>	<b>1750</b>	<b>16985</b>

Tableau 12: Superficies par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	57	0	0	0	0	57
BRUXELLES	387	550	170	0	0	1106
EVERE	505	7	0	0	0	512
GRIMBERGEN	947	0	0	0	0	947
HAACHT	240	140	42	33	0	456
HERENT	222	200	55	2	0	479
HULDENBERG	118	0	0	0	0	118
KAMPENHOUT	797	164	228	484	0	1673
KORTENBERG	422	216	433	0	0	1071
KRAAINEM	408	57	0	0	0	465
LEUVEN	14	0	0	0	0	14
MACHELEN	225	186	284	319	0	1013
MEISE	26	0	0	0	0	26
AUDERGHEM	76	0	0	0	0	76
OVERIJSE	45	0	0	0	0	45
SCHAERBEEK	245	0	0	0	0	245
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	453	0	0	0	0	453
WOLUWE-SAINT-PIERRE	262	0	0	0	0	262
STEENOKKERZEEL	476	166	425	461	102	1629
TERVUREN	1381	0	0	0	0	1381
VILVOORDE	491	181	0	0	0	671
WATERMAEL-BOITSFORT	12	0	0	0	0	12
WEMMEL	150	0	0	0	0	150
WEZEMBEEK-OPPEM	478	106	0	0	0	584
ZAVENTEM	1398	670	492	91	0	2651
ZEMST	67	0	0	0	0	67
<b>Total général</b>	<b>9901</b>	<b>2642</b>	<b>2128</b>	<b>1391</b>	<b>102</b>	<b>16165</b>

Tableau 13: Superficies par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUXELLES	300	422	236	110	1068
EVERE	371	141	0	0	512
GRIMBERGEN	907	0	0	0	907
HAACHT	643	111	115	0	869
HERENT	226	230	364	0	820
HULDENBERG	137	0	0	0	137
KAMPENHOUT	1225	160	34	2	1420
KORTENBERG	184	142	368	350	1044
KRAAINEM	310	281	0	0	591
LEUVEN	48	241	1	0	290
MACHELEN	123	149	172	643	1088
MEISE	22	0	0	0	22
AUDERGHEM	1	0	0	0	1
OVERIJSE	268	0	0	0	268
ROTSelaar	862	315	0	0	1177
SCHAERBEEK	122	0	0	0	122
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	557	0	0	0	557
WOLUWE-SAINT-PIERRE	301	116	0	0	417
STEENOKKERZEEL	173	268	177	906	1524
TERVUREN	1436	0	0	0	1436
VILVOORDE	573	29	0	0	602
WEMMEL	34	0	0	0	34
WEZEMBEEK-OPPEM	491	186	0	0	677
ZAVENTEM	1112	367	120	232	1831
<b>Total général</b>	<b>10425</b>	<b>3158</b>	<b>1588</b>	<b>2243</b>	<b>17413</b>

Tableau 14: Superficies par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
BEGIJNENDIJK	82	0	0	0	82
BRUXELLES	467	339	237	0	1043
EVERE	117	0	0	0	117
GRIMBERGEN	69	0	0	0	69
HAACHT	272	63	673	0	1009
HERENT	571	76	103	0	750
KAMPENHOUT	171	137	701	584	1593
KORTENBERG	239	756	26	0	1020
KRAAINEM	291	0	0	0	291
LEUVEN	211	0	0	0	211
MACHELEN	97	155	772	42	1066
OVERIJSE	3	0	0	0	3
ROTSelaar	314	208	520	0	1041
WOLUWE-SAINT-PIERRE	24	0	0	0	24
STEENOKKERZEEL	64	145	372	967	1547
TERVUREN	582	0	0	0	582
TREMELO	112	83	0	0	195
VILVOORDE	439	10	0	0	448
WEZEMBEEK-OPPEM	593	0	0	0	593
ZAVENTEM	647	288	217	338	1489
<b>Total général</b>	<b>5363</b>	<b>2260</b>	<b>3621</b>	<b>1931</b>	<b>13174</b>



Tableau 15: Superficies par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$  et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A) (jour 06h-23h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	589	126				715
EVERE	115					115
HERENT	130					130
KAMPENHOUT	288	58				346
KORTENBERG	356	173	32	0		561
KRAAINEM	53					53
MACHELEN	349	272	172	47	13	853
STEENOKKERZEEL	441	290	187	103	112	1133
VILVOORDE	26					26
WEZEMBEEK-OPPEM	47					47
ZAVENTEM	532	166	50	23	23	794
<b>Total général</b>	<b>2926</b>	<b>1085</b>	<b>442</b>	<b>173</b>	<b>147</b>	<b>4773</b>

Tableau 16: Superficies par zone de contour  $L_{Aeq,nuit}$  et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ en dB(A) (nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
KAMPENHOUT	194	29				223
KORTENBERG	86	8				94
MACHELEN	158	32	10	4	2	206
STEENOKKERZEEL	305	221	109	49	35	719
ZAVENTEM	204	65	28	14	7	318
<b>Total général</b>	<b>947</b>	<b>355</b>	<b>147</b>	<b>67</b>	<b>43</b>	<b>1560</b>

Tableau 17: Superficies par zone de contour  $L_{DN}$  et par commune pour 2006

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A) (nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	645	97				742
EVERE	42					42
HAACHT	171					171
HERENT	224					224
KAMPENHOUT	541	241	46			828
KORTENBERG	408	224	47	2		681
KRAAINEM	95					95
MACHELEN	358	299	167	42	14	879
STEENOKKERZEEL	461	338	248	150	135	1331
VILVOORDE	60					60
WEZEMBEEK-OPPEM	75					75
ZAVENTEM	608	311	94	34	30	1078
<b>Total général</b>	<b>3689</b>	<b>1509</b>	<b>602</b>	<b>228</b>	<b>179</b>	<b>6207</b>

**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**  
 $L_{Aeq,jour}$  ;  $L_{Aeq,nuit}$  ;  $L_{DN}$

Tableau 18: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{day}$  et par commune pour 2006

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	2122	2005	0			4127
EVERE	6912					6912
HERENT	227					227
KAMPENHOUT	1105	287				1392
KORTENBERG	1500	333	11	0		1844
KRAAINEM	708					708
MACHELEN	4373	2723	1652	17	0	8764
SCHAERBEEK	14					14
STEENOKKERZEEL	3850	1260	233	5	3	5352
VILVOORDE	72					72
WEZEMBEEK-OPPEM	1072					1072
ZAVENTEM	5133	567	32	0	0	5733
<b>Total général</b>	<b>27088</b>	<b>7175</b>	<b>1929</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>36217</b>

Tableau 19: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{evening}$  et par commune pour 2006

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	
BRUXELLES	4371	2467	1443			8282
EVERE	26307	2989				29296
GRIMBERGEN	7324					7324
HAACHT	375					375
HERENT	896	100				996
KAMPENHOUT	2633	826	173			3631
KORTENBERG	1964	1226	245	9	0	3443
KRAAINEM	11586	87				11672
LEUVEN	257					257
MACHELEN	2985	4255	3029	1088	7	11364
ROTSelaar	22					22
SCHAERBEEK	27357					27357
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	11984					11984
WOLUWE-SAINT-PIERRE	8007					8007
STEENOKKERZEEL	3430	3122	760	166	4	7483
TERVUREN	0					0
VILVOORDE	15590	57				15648
WEZEMBEEK-OPPEM	4114	408				4522
ZAVENTEM	13991	2528	198	5	0	16723
<b>Total général</b>	<b>143193</b>	<b>18065</b>	<b>5847</b>	<b>1268</b>	<b>11</b>	<b>168387</b>

Tableau 20: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{night}$  et par commune pour 2006

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	2623	3040	32				5696
EVERE	15527						15527
GRIMBERGEN	4851						4851
HAACHT	1455	30					1485
HERENT	812	9					822
KAMPENHOUT	2916	1511	600	133			5160
KORTENBERG	2384	970	85	3			3443
KRAAINEM	4452	66					4518
LEUVEN	15						15
MACHELEN	3085	4446	2974	84	0	0	10589
ROTSELAAR	748						748
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	41						41
WOLUWE-SAINT-PIERRE	3540						3540
STEENOKKERZEEL	2249	3931	1274	322	134	2	7912
TERVUREN	1870						1870
VILVOORDE	7857	23					7880
WEZEMBEEK-OPPEM	5847	235					6082
ZAVENTEM	12575	6339	617	51	0	0	19584
<b>Total général</b>	<b>72848</b>	<b>20601</b>	<b>5582</b>	<b>594</b>	<b>135</b>	<b>2</b>	<b>99762</b>

Tableau 21: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{den}$  et par commune pour 2006

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	1575	3250	35			4860
EVERE	14567					14567
HAACHT	487					487
HERENT	617	2				619
KAMPENHOUT	2039	925	257			3221
KORTENBERG	2066	728	41	2		2838
KRAAINEM	3235	11				3245
MACHELEN	3744	3835	2685	70	0	10335
SCHAERBEEK	1970					1970
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	10					10
WOLUWE-SAINT-PIERRE	968					968
STEENOKKERZEEL	3393	2718	640	210	5	6966
VILVOORDE	4697					4697
WEZEMBEEK-OPPEM	2277	28				2304
ZAVENTEM	12468	2298	205	5	0	14976
<b>Total général</b>	<b>54112</b>	<b>13795</b>	<b>3864</b>	<b>288</b>	<b>6</b>	<b>72064</b>

Tableau 22: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70, jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
BOORTMEERBEEK	261	0	0	0	0	261
BRUXELLES	9893	2854	1271	2012	1688	17718
EVERE	3	7153	25047	501	0	32703
GRIMBERGEN	6117	11921	2816	0	0	20854
HAACHT	643	162	170	0	0	975
HERENT	371	164	339	269	10	1154
KAMPENHOUT	1579	1003	1173	1259	1	5014
KORTENBERG	1877	1123	805	725	1005	5535
KRAAINEM	722	5914	5660	0	0	12296
LEUVEN	33	3	0	0	0	35
MACHELEN	861	1731	2181	2207	4348	11328
MEISE	176	0	0	0	0	176
AUDERGHEM	11	0	0	0	0	11
ROTSELAAR	8	0	0	0	0	8
SCHAERBEEK	50898	16928	0	0	0	67826
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	11988	10710	3804	0	0	26501
WOLUWE-SAINT-PIERRE	4275	5002	2967	0	0	12244
STEENOKKERZEEL	1108	1976	2404	1917	809	8215
TERVUREN	2836	502	0	0	0	3337
VILVOORDE	7832	8027	7269	26	0	23153
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0	0
WEMMEL	1195	0	0	0	0	1195
WEZEMBEEK-OPPEM	7553	2729	2452	0	0	12733
ZAVENTEM	4190	7889	8796	1735	469	23079
ZEMST	83	0	0	0	0	83
<b>Total général</b>	<b>114510</b>	<b>85792</b>	<b>67153</b>	<b>10650</b>	<b>8330</b>	<b>286434</b>

Tableau 23: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	233	0	0	0	0	233
BRUXELLES	8958	1431	2720	0	0	13110
EVERE	32519	184	0	0	0	32703
GRIMBERGEN	16058	0	0	0	0	16058
HAACHT	588	226	11	8	0	833
HERENT	428	490	11	0	0	930
HULDENBERG	97	0	0	0	0	97
KAMPENHOUT	2452	618	916	1483	0	5469
KORTENBERG	2823	1051	1042	0	0	4916
KRAAINEM	11762	129	0	0	0	11891
LEUVEN	24	0	0	0	0	24
MACHELEN	2634	2953	3282	1781	0	10651
MEISE	325	0	0	0	0	325
AUDERGHEM	11	0	0	0	0	11
OVERIJSE	101	0	0	0	0	101
SCHAERBEEK	25413	0	0	0	0	25413
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	21075	0	0	0	0	21075
WOLUWE-SAINT-PIERRE	10005	0	0	0	0	10005
STEENOKKERZEEL	2813	1538	1901	1672	0	7924
TERVUREN	8648	0	0	0	0	8648
VILVOORDE	10907	2709	0	0	0	13616
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0	0
WEMMEL	1312	0	0	0	0	1312
WEZEMBEEK-OPPEM	10082	1460	0	0	0	11542
ZAVENTEM	15172	7625	2666	90	0	25553
ZEMST	103	0	0	0	0	103
<b>Total général</b>	<b>184544</b>	<b>20416</b>	<b>12551</b>	<b>5035</b>	<b>0</b>	<b>222546</b>

Tableau 24: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUXELLES	8026	853	1465	1906	12249
EVERE	26795	5908	0	0	32703
GRIMBERGEN	16273	0	0	0	16273
HAACHT	1626	245	237	0	2108
HERENT	337	530	732	0	1600
HULDENBERG	192	0	0	0	192
KAMPENHOUT	4180	540	16	1	4736
KORTENBERG	779	674	1992	701	4146
KRAAINEM	5679	7244	0	0	12923
LEUVEN	338	628	2	0	967
MACHELEN	1296	2031	2568	5617	11513
MEISE	327	0	0	0	327
AUDERGHEM	0	0	0	0	0
OVERIJSE	805	0	0	0	805
ROTSelaar	5409	1354	0	0	6763
SCHAERBEEK	10640	0	0	0	10640
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	26927	6	0	0	26933
WOLUWE-SAINT-PIERRE	10593	5705	0	0	16298
STEENOKKERZEEL	1197	1523	1170	3808	7699
TERVUREN	11289	0	0	0	11289
VILVOORDE	11320	68	0	0	11388
WEMMEL	252	0	0	0	252
WEZEMBEEK-OPPEM	9174	4313	0	0	13487
ZAVENTEM	12306	3228	655	2070	18260
<b>Total général</b>	<b>165760</b>	<b>34849</b>	<b>8837</b>	<b>14104</b>	<b>223550</b>

Tableau 25: Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
BEGIJNENDIJK	284	0	0	0	284
BRUXELLES	7112	879	3058	0	11049
EVERE	7026	0	0	0	7026
GRIMBERGEN	1770	0	0	0	1770
HAACHT	714	236	1843	0	2794
HERENT	1296	63	95	0	1454
KAMPENHOUT	352	404	2367	2529	5652
KORTENBERG	1084	2749	20	0	3853
KRAAINEM	7127	0	0	0	7127
LEUVEN	453	0	0	0	453
MACHELEN	872	1889	8286	20	11067
OVERIJSE	6	0	0	0	6
ROTSelaar	903	317	2187	0	3406
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1651	0	0	0	1651
STEENOKKERZEEL	388	529	1743	5172	7831
TERVUREN	3507	0	0	0	3507
TREMELO	526	138	0	0	664
VILVOORDE	7032	22	0	0	7054
WEZEMBEEK-OPPEM	11710	0	0	0	11710
ZAVENTEM	4336	3151	2640	3178	13306
<b>Total général</b>	<b>58151</b>	<b>10378</b>	<b>22239</b>	<b>10899</b>	<b>101666</b>

Tableau 26: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$  et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A) (jour 06h-23h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	2240	1793				4034
EVERE	5180					5180
HERENT	137					137
KAMPENHOUT	1002	237				1239
KORTENBERG	1380	283	9	0		1673
KRAAINEM	377					377
MACHELEN	4288	2809	1468	13	0	8578
STEENOKKERZEEL	3702	1105	203	4	3	5016
VILVOORDE	61					61
WEZEMBEEK-OPPEM	922					922
ZAVENTEM	4474	452	19	0	0	4945
<b>Total général</b>	<b>23764</b>	<b>6679</b>	<b>1699</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>32161</b>

Tableau 27: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{Aeq,nuit}$  et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ en dB(A) (nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
KAMPENHOUT	634	143				778
KORTENBERG	58	3				61
MACHELEN	229	2	0	0	0	232
STEENOKKERZEEL	1014	322	142	1	1	1479
ZAVENTEM	512	34	0	0	0	547
<b>Total général</b>	<b>2448</b>	<b>504</b>	<b>142</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3096</b>

Tableau 28: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{DN}$  et par commune pour 2006

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A) (nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	2633	1520				4153
EVERE	1670					1670
HAACHT	150					150
HERENT	429					429
KAMPENHOUT	1781	804	194			2778
KORTENBERG	1785	451	14	1		2250
KRAAINEM	1359					1359
MACHELEN	4797	3482	1022	6	0	9307
STEENOKKERZEEL	3838	1971	420	177	3	6409
VILVOORDE	149					149
WEZEMBEEK-OPPEM	1442					1442
ZAVENTEM	8203	1096	129	2	0	9430
<b>Total général</b>	<b>28235</b>	<b>9324</b>	<b>1779</b>	<b>185</b>	<b>4</b>	<b>39525</b>

**Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour  $L_{den}$** *Tableau 29: Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour  $L_{den}$  et par commune pour 2006*

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	202	655	9	0	0	867
EVERE	1680	0	0	0	0	1680
HAACHT	52	0	0	0	0	52
HERENT	74	0	0	0	0	74
KAMPENHOUT	259	187	76	0	0	521
KORTENBERG	263	145	12	1	0	420
KRAAINEM	374	2	0	0	0	376
MACHELEN	498	776	792	27	0	2093
SCHAERBEEK	202	0	0	0	0	202
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	1	0	0	0	0	1
WOLUWE-SAINT-PIERRE	100	0	0	0	0	100
STEENOKKERZEEL	462	546	187	87	3	1285
VILVOORDE	500	0	0	0	0	500
WEZEMBEEK-OPPEM	281	5	0	0	0	286
ZAVENTEM	1517	445	59	2	0	2024
<b>Total général</b>	<b>6466</b>	<b>2762</b>	<b>1135</b>	<b>116</b>	<b>3</b>	<b>10482</b>

**Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour  $L_{DN}$** *Tableau 30: Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour  $L_{DN}$  et par commune pour 2006*

Nombre d'habitants potentiellement très gênés Commune	Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A) (nuit 23h-06h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	446	354	0	0	0	800
EVERE	202	0	0	0	0	202
HAACHT	18	0	0	0	0	18
HERENT	53	0	0	0	0	53
KAMPENHOUT	271	211	79	0	0	560
KORTENBERG	262	113	6	0	0	381
KRAAINEM	167	0	0	0	0	167
MACHELEN	763	973	394	3	0	2133
STEENOKKERZEEL	612	515	176	106	3	1412
VILVOORDE	19	0	0	0	0	19
WEZEMBEEK-OPPEM	194	0	0	0	0	194
ZAVENTEM	1192	274	50	1	0	1517
<b>Total général</b>	<b>4197</b>	<b>2440</b>	<b>705</b>	<b>110</b>	<b>3</b>	<b>7456</b>



## Annexe 5 Évolution des superficies et des habitants entre 1996 et 2006

## Évolution des superficies par zone de contour :

$L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit,  
 $L_{Aeq,jour}$  ;  $L_{Aeq,nuit}$  ;  $L_{DN}$

Tableau 31: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{day}$  (2005-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour $L_{day}$ en dB(A) *					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
Année						
<b>2005</b>	<b>3.051</b>	<b>1.146</b>	<b>471</b>	<b>187</b>	<b>158</b>	<b>5.013</b>
<b>2006</b>	<b>3.127</b>	<b>1.157</b>	<b>468</b>	<b>184</b>	<b>156</b>	<b>5.092</b>

\* Calcul selon l'INM version 6.0

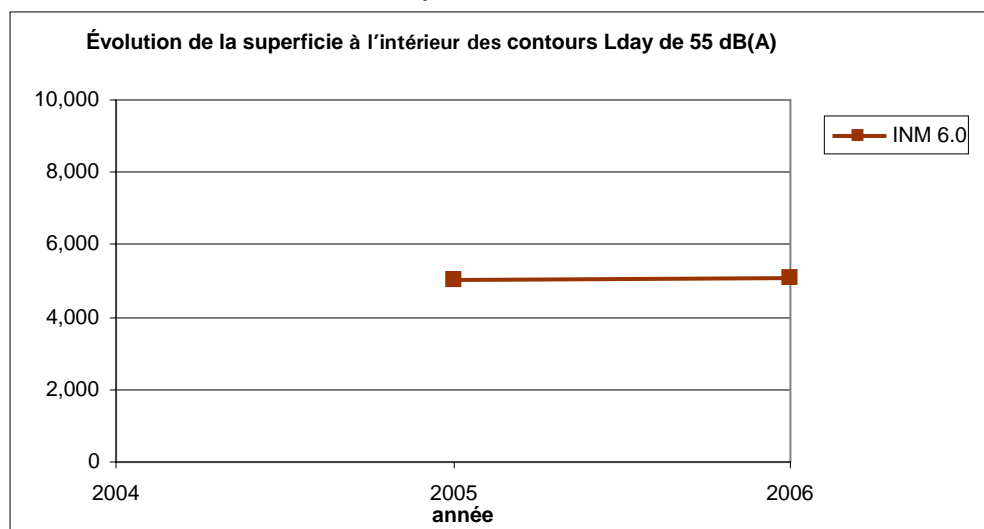
Illustration 17. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{day}$  (2005-2006)

Tableau 32: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Levening (2005-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour Levening en dB(A) *						Total	
	Année	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75		> 75
<b>2005</b>		<b>6.933</b>	<b>2.658</b>	<b>1.000</b>	<b>413</b>	<b>166</b>	<b>128</b>	<b>11.298</b>
<b>2006</b>		<b>6.870</b>	<b>2.508</b>	<b>952</b>	<b>389</b>	<b>153</b>	<b>124</b>	<b>10.996</b>

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 18. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours Levening (2005-2006)

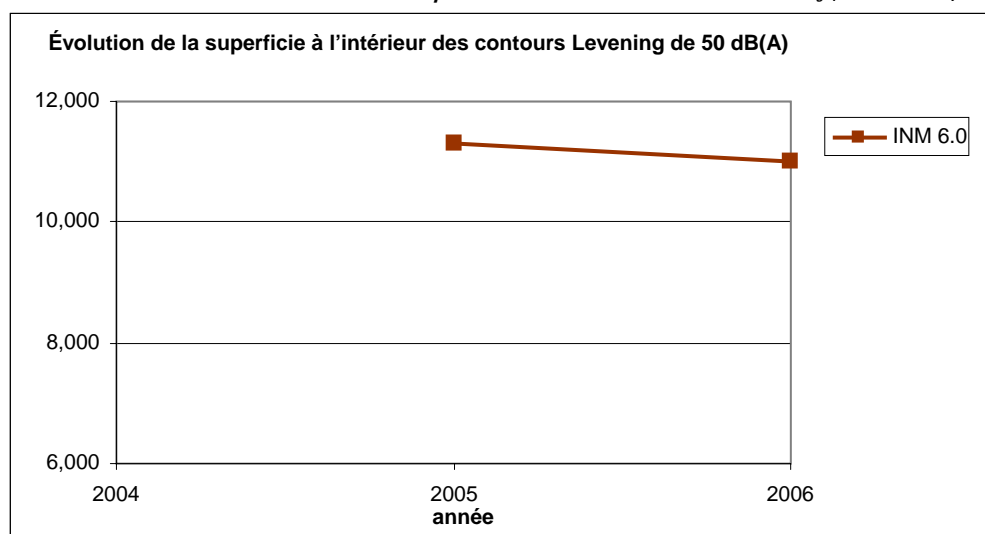


Tableau 33: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour $L_{night}$ en dB(A) *						Total
	Année	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	
2000			2.045	1.013	444	321	3.823
2001			1.805	828	347	266	3.246
2002			1.461	648	280	194	2.583
2003			1.067	433	161	124	1.785
2004			1.109	433	171	143	1.856
2005	6.795	2.644	1.126	437	171	147	11.320
2006	6.622	2.622	1.099	433	169	135	11.080

\* Calcul selon l'INM version 6.0

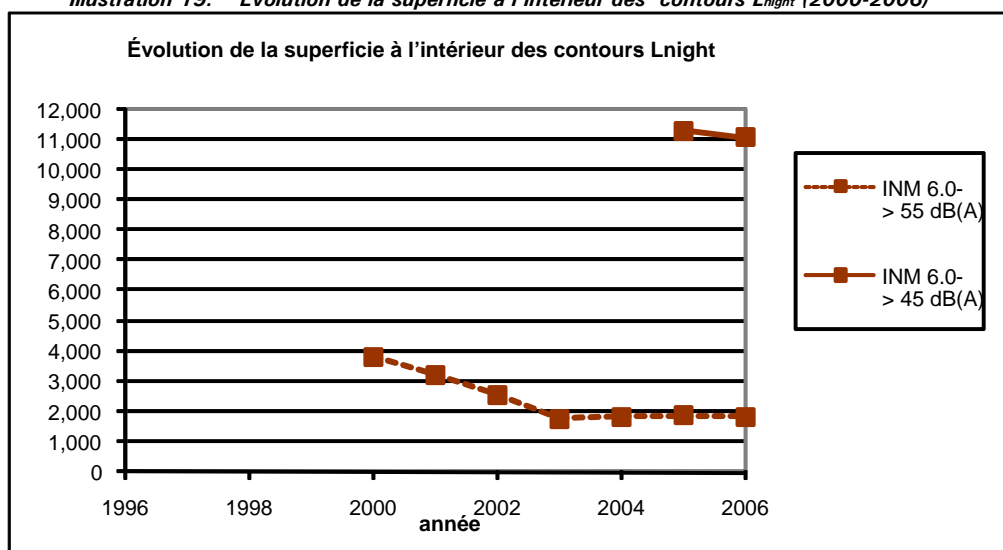
Illustration 19. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2006)

Tableau 34: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2006)

Superficie (ha) Année	Zone de contour $L_{den}$ en dB(A) *					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

\* Calcul selon l'INM version 6.0

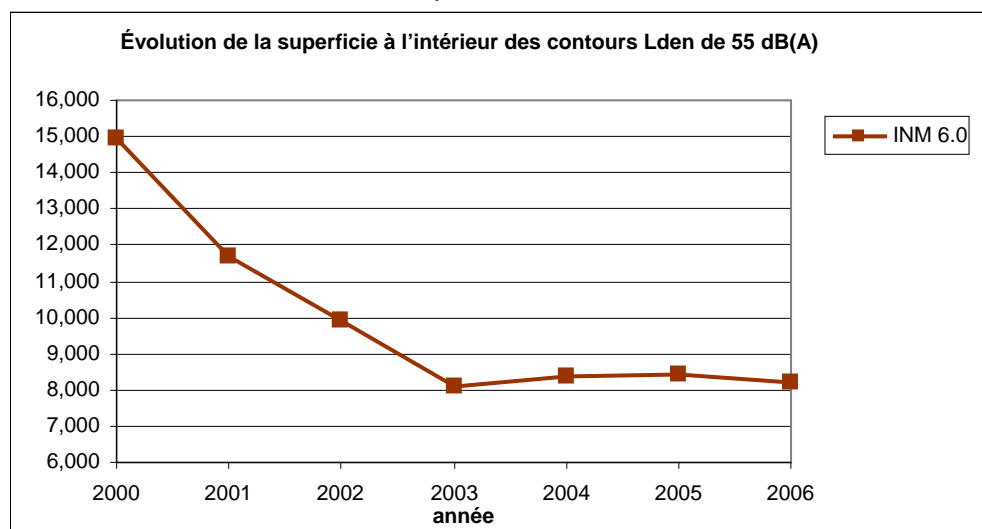
Illustration 20. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2006)

Tableau 35: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, jour (2003-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour fréq. 70, jour en dB(A) *					Total
	Année	5-10	10-20	20-50	50-100	
2003	5092	3159	3684	1983	1871	15789
2004	6114	3928	3912	2137	1766	17857
2005	5886	3175	4019	1837	1880	16797
2006	5460	3921	3797	2056	1750	16985

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 21. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70,jour (2003-2006)

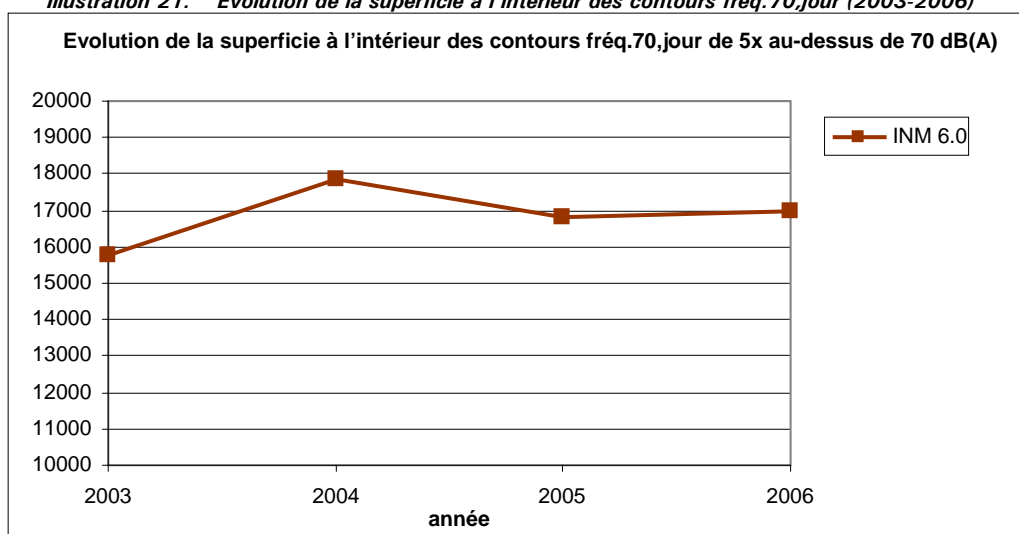


Tableau 36: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour fréq. 70, nuit en dB(A)*					Total
	Année	1-5	5-10	10-20	20-50	
2003	7154	2846	3028	857	0	13885
2004	10968	2498	2737	1077	0	17280
2005	10294	2420	2293	1510	59	16576
2006	9901	2642	2128	1391	102	16165

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 22. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)

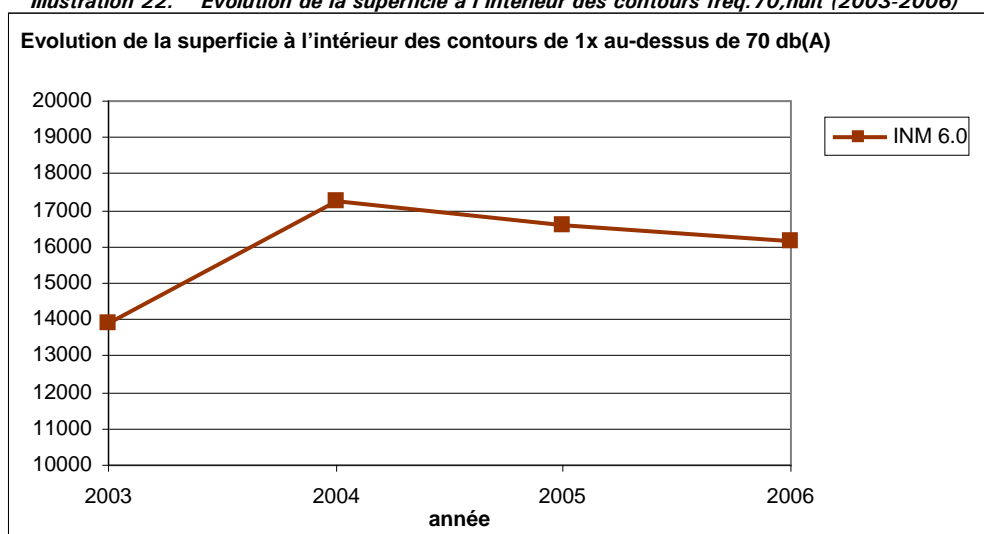


Tableau 37: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, jour (2005-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour fréq. 60, jour en dB(A) *				Total
	50-100	100-	150-	> 200	
		150	200		
Année					
2005	9314	3302	1745	2663	17024
2006	10425	3158	1588	2243	17413

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 23. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60,jour (2005-2006)

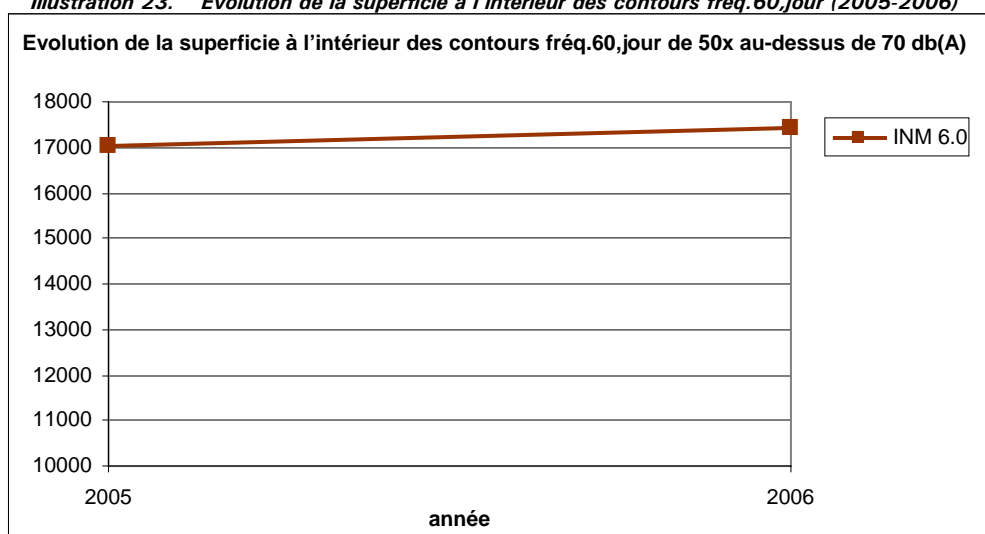


Tableau 38: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60,nuit (2004-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour fréq.60,nuit)*				Total
	Année	10-15	15-20	20-30	
2004	5036	3664	3111	1224	13035
2005	4912	3229	4235	1348	13724
2006	5363	2260	3621	1931	13174

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 24. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60,nuit (2004-2006)

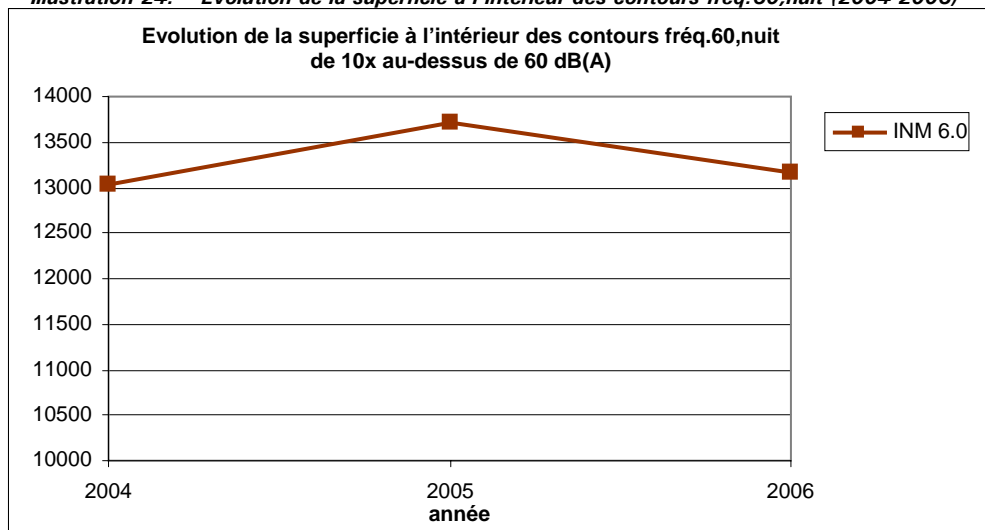




Tableau 39: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2006)

Superficie (ha) Année	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996*	5.751	2.161	1.085	513	492	10.105
1997*	5.166	1.991	939	434	421	9.032
1998*	4.566	2.082	909	417	397	8.371
1999*	4.645	1.916	809	396	359	8.126
2000*	3.519	1.445	608	299	236	6.107
1999**	5.291	2.167	857	405	355	9.075
2000**	4.206	1.601	664	311	224	7.007
2001**	3.559	1.364	580	251	179	5.934
2002**	3.186	1.214	511	209	150	5.271
2003**	3.115	1.178	495	205	146	5.139
2004**	2.971	1.093	449	178	152	4.843
2005**	2.899	1.086	449	179	151	4.764
2006**	2.926	1.085	442	173	147	4.773

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

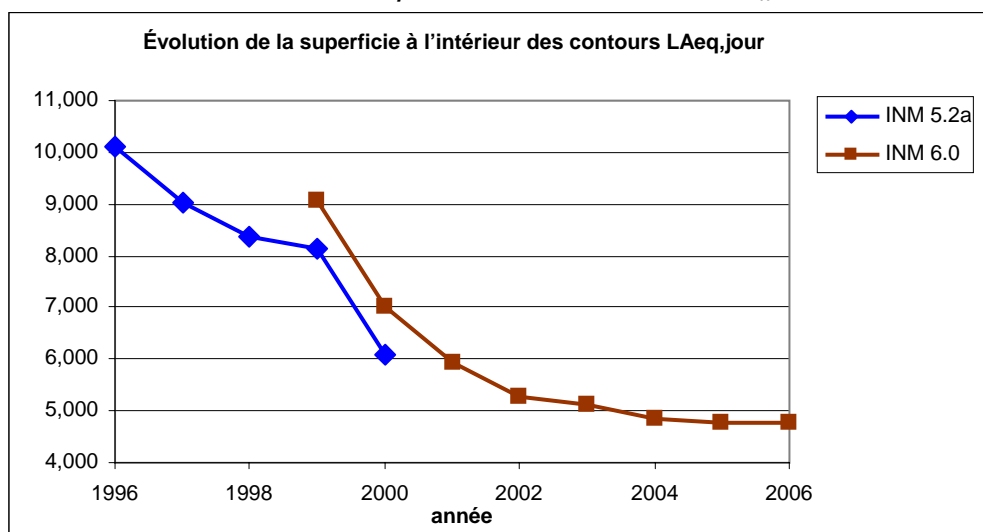
Illustration 25. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2006)

Tableau 40: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2006)

Superficie (ha) Année	Zone de contour $L_{Aeq, nuit}$ en dB(A)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996*	2.113	838	381	163	160	3.655
1997*	2.495	1.026	446	172	165	4.304
1998*	2.733	1.087	482	193	165	4.659
1999*	2.907	1.182	504	206	193	4.992
2000*	2.211	976	392	162	160	3.901
1999**	2.629	1.142	572	213	183	4.739
2000**	2.134	1.028	469	175	160	3.966
2001**	1.837	850	363	141	134	3.325
2002**	1.441	635	281	101	90	2.548
2003**	1.177	484	179	80	57	1.976
2004**	997	371	154	75	52	1.649
2005**	983	358	151	72	52	1.616
2006**	947	355	147	67	43	1.560

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

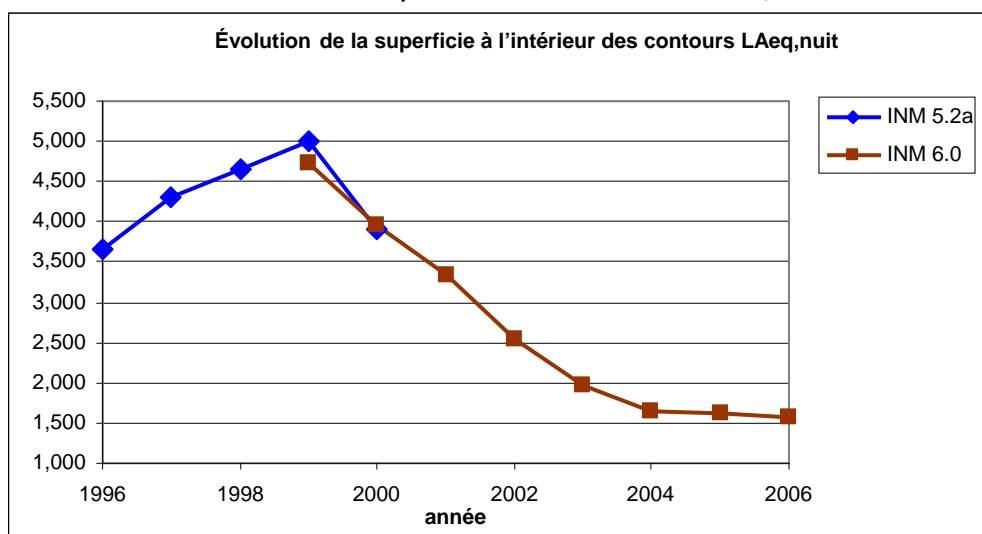
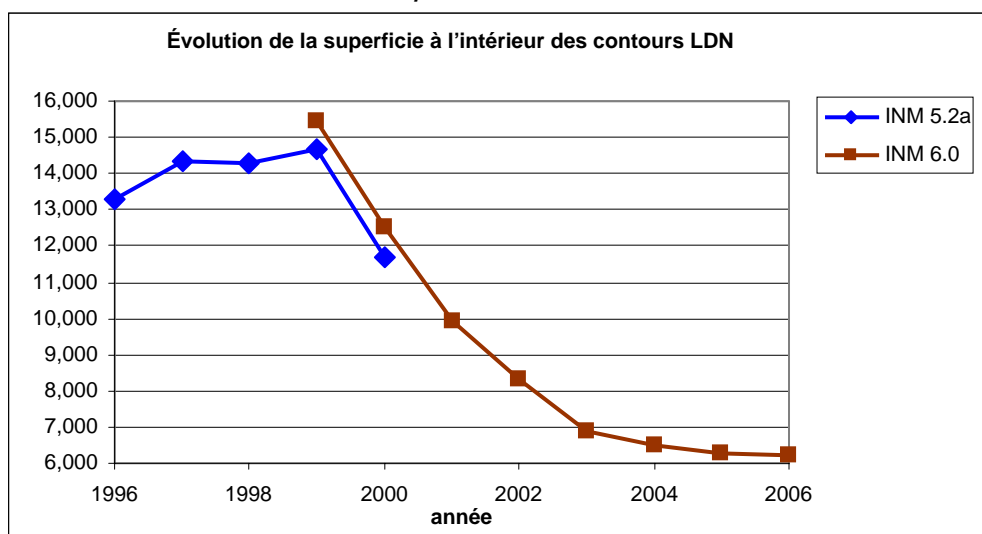
Illustration 26. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2006)

Tableau 41: Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L<sub>DN</sub> (1996-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour L <sub>DN</sub> en dB(A)					Total
	Année	55-60	60-65	65-70	70-75	
<b>1996*</b>	<b>7.650</b>	<b>3.045</b>	<b>1.412</b>	<b>623</b>	<b>551</b>	<b>13.281</b>
<b>1997*</b>	<b>8.503</b>	<b>3.258</b>	<b>1.449</b>	<b>616</b>	<b>528</b>	<b>14.353</b>
<b>1998*</b>	<b>8.121</b>	<b>3.510</b>	<b>1.492</b>	<b>644</b>	<b>538</b>	<b>14.305</b>
<b>1999*</b>	<b>8.332</b>	<b>3.615</b>	<b>1.522</b>	<b>651</b>	<b>545</b>	<b>14.664</b>
<b>2000*</b>	<b>6.749</b>	<b>2.828</b>	<b>1.201</b>	<b>508</b>	<b>408</b>	<b>11.693</b>
1999**	9.052	3.597	1.505	722	547	15.423
2000**	7.359	2.867	1.266	588	420	12.500
2001**	5.633	2.454	1.028	458	338	9.911
2002**	4.885	1.991	808	369	254	8.307
2003**	4.110	1.648	680	275	198	6.911
2004**	3.906	1.548	619	238	194	6.504
2005**	3.722	1.526	612	233	193	6.286
2006**	3.689	1.509	602	228	179	6.207

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 27. Évolution de la superficie à l'intérieur des contours L<sub>DN</sub> (1996-2006)

### Évolution du nombre d'habitants par zone de contour :

$L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$ ,  
 fréq. 70, jour ; fréq. 70, nuit ; fréq. 60, jour ; fréq. 60, nuit ;  
 $L_{Aeq,jour}$  ;  $L_{Aeq,nuit}$  ; LDN

Tableau 42: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{day}$  (2005-2006)

Superficie (ha)	Zone de contour $L_{day}$ en dB(A) *					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
Année						
<b>2005</b>	<b>3.051</b>	<b>1.146</b>	<b>471</b>	<b>187</b>	<b>158</b>	<b>5.013</b>
<b>2006</b>	<b>3.127</b>	<b>1.157</b>	<b>468</b>	<b>184</b>	<b>156</b>	<b>5.092</b>

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 28. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2005-2006)

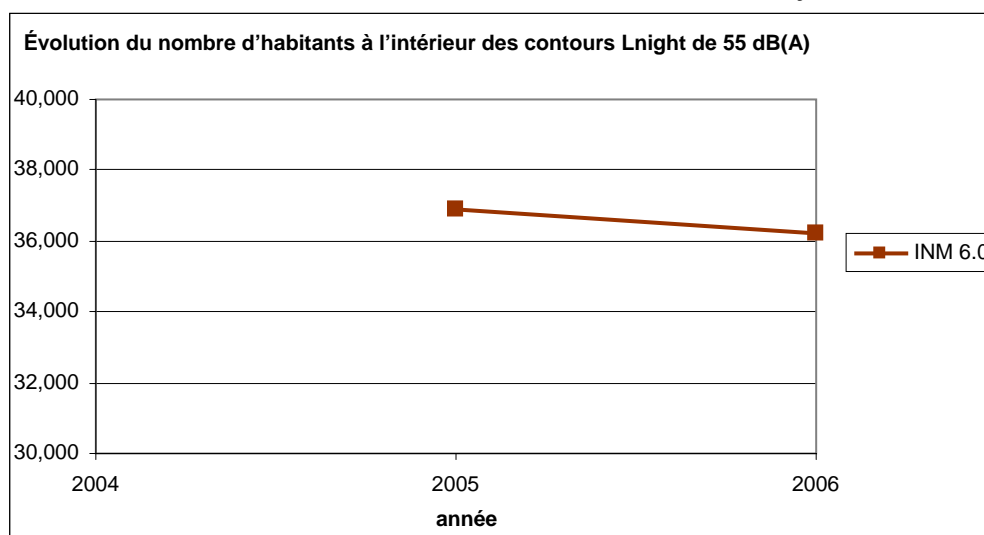


Tableau 43: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{evening}$  (2005-2006)

Nombre d'habitants	Données démog.	Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) *						Total
		50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
		<b>166.05</b>						<b>199.39</b>
<b>2005</b>	<b>01/01/03</b>	<b>5</b>	<b>25.363</b>	<b>6.086</b>	<b>1.861</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
		<b>143.19</b>						<b>168.38</b>
<b>2006</b>	<b>01/01/03</b>	<b>3</b>	<b>18.065</b>	<b>5.847</b>	<b>1.268</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

\* Calcul selon l'INM version 6.0

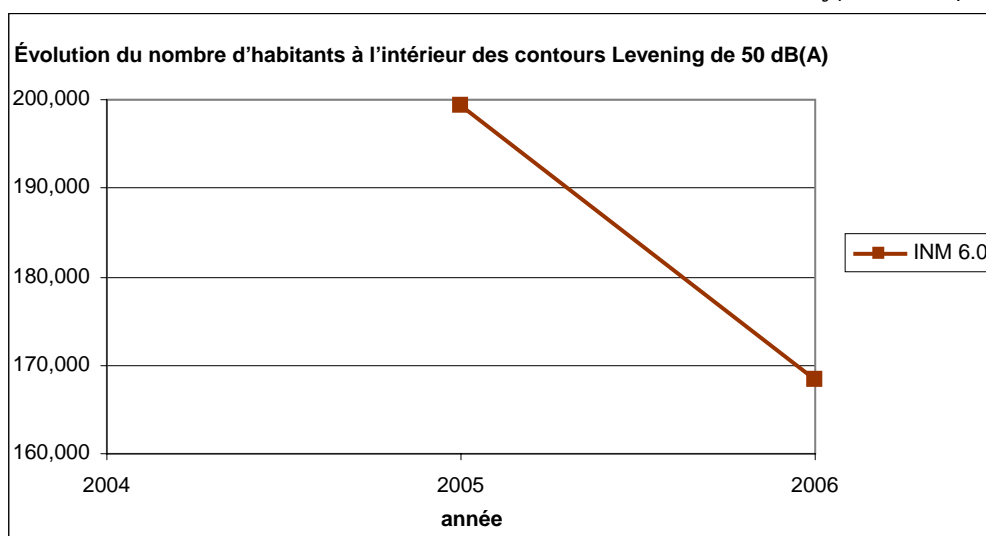
Illustration 29. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{evening}$  (2005-2006)

Tableau 44: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2006)

Nombre d'habitants	Zone de contour $L_{night}$ en dB(A) *						Total
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70	
Année							
2000			17.012	7.697	929	38	25.677
2001			12.595	5.597	1.096	12	19.300
2002			9.303	4.293	790	4	14.390
2003			5.798	1.207	69	3	7.076
2004			5.383	465	62	4	5.914
							104.53
2005	76.926	21.319	5.663	533	95	3	9
2006	72.848	20.601	5.582	594	135	2	99.762

\* Calcul selon l'INM version 6.0

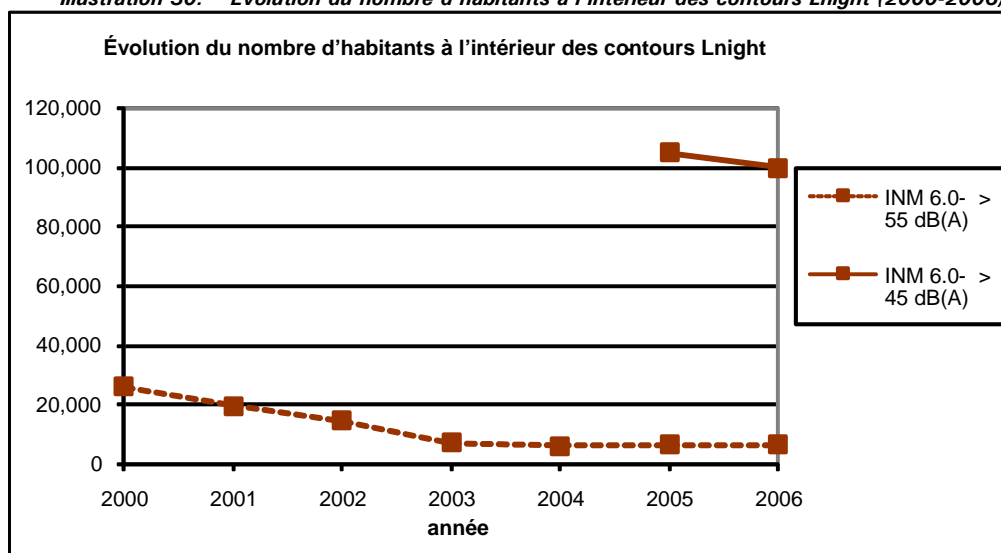
Illustration 30. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2006)

Tableau 45: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2006)

Année	Données démog.	Zone de contour $L_{den}$ en dB(A) *					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
		122.00					164.05
2000	01/01/00	5	26.108	12.512	3.295	139	9
		101.02					135.07
2001	01/01/01	3	22.552	8.384	3.041	73	3
							106.08
2002	01/01/01	80.040	16.235	7.160	2.596	50	1
2003	01/01/01	63.879	11.388	4.582	783	5	80.636
2004	01/01/02	53.360	14.821	3.753	223	7	72.164
2005	01/01/03	66.840	13.676	4.032	327	6	84.880
2006	01/01/03	54.112	13.795	3.864	288	6	72.064

\* Calcul selon l'INM version 6.0

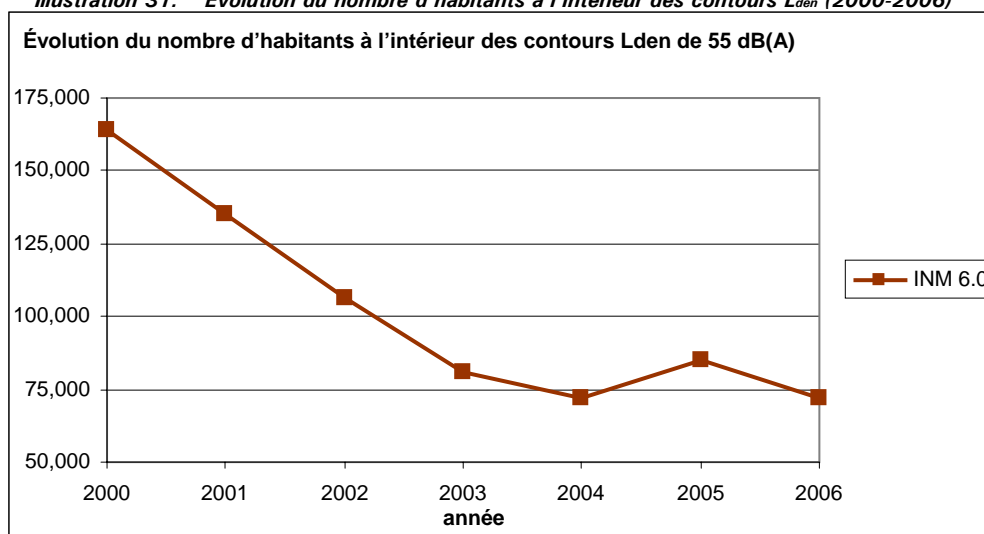
Illustration 31. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2006)

Tableau 46: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2006)

Nombre d'habitants	Zone de contour fréq. 70, jour en dB(A)*					Total
	Année	5-10	10-20	20-50	50-100	
2003	88759	70837	65211	17403	9477	251688
2004	114893	83503	66838	11899	7910	285043
2005	131820	76808	76187	12619	9028	306462
2006	114510	85792	67153	10650	8330	286434

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 32. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2003-2006)

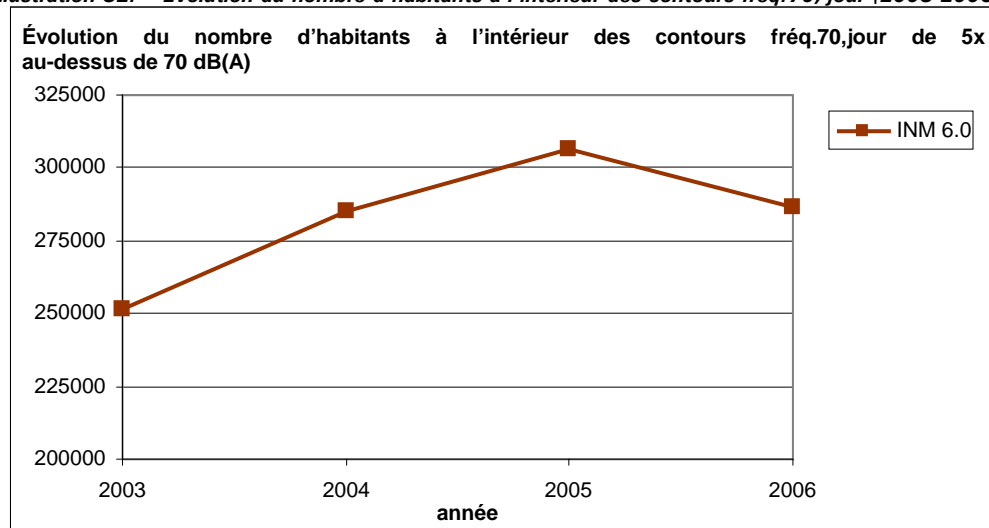




Tableau 47: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)

Nombre d'habitants	Zone de contour fréq. 70, nuit en dB(A)*					Total
	Année	1-5	5-10	10-20	20-50	
2003	122216	23859	14749	3619	0	164442
2004	178323	20248	16202	1281	0	216054
2005	184486	20445	13605	4795	0	223331
2006	184544	20416	12551	5035	0	222546

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 33. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 70, nuit (2003-2006)

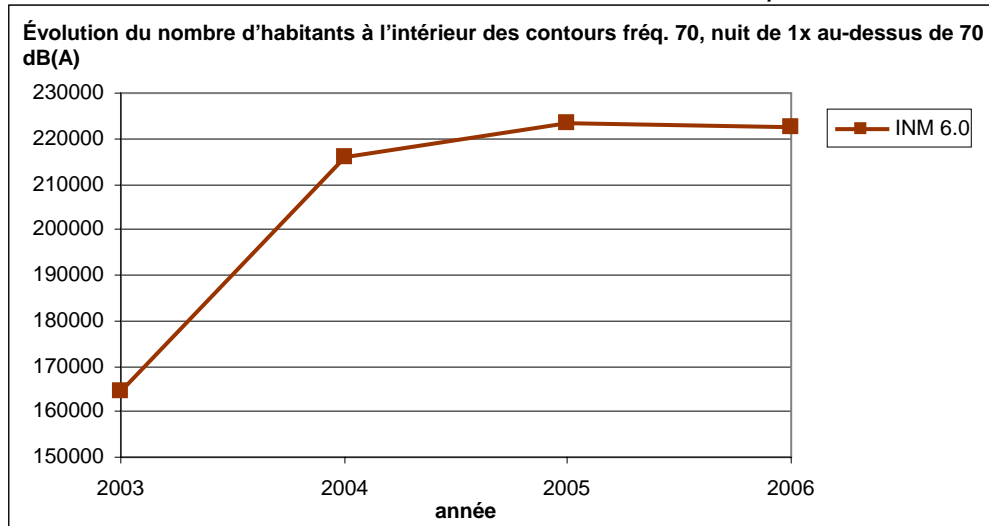


Tableau 48: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2006)

Nombre d'habitants	Zone de contour fréq. 60, jour en dB(A)*				Total
	Année	50-100	100-150	150-200	
2005	143891	52754	8163	16653	221461
2006	165760	34849	8837	14104	223550

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 34. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2005-2006)

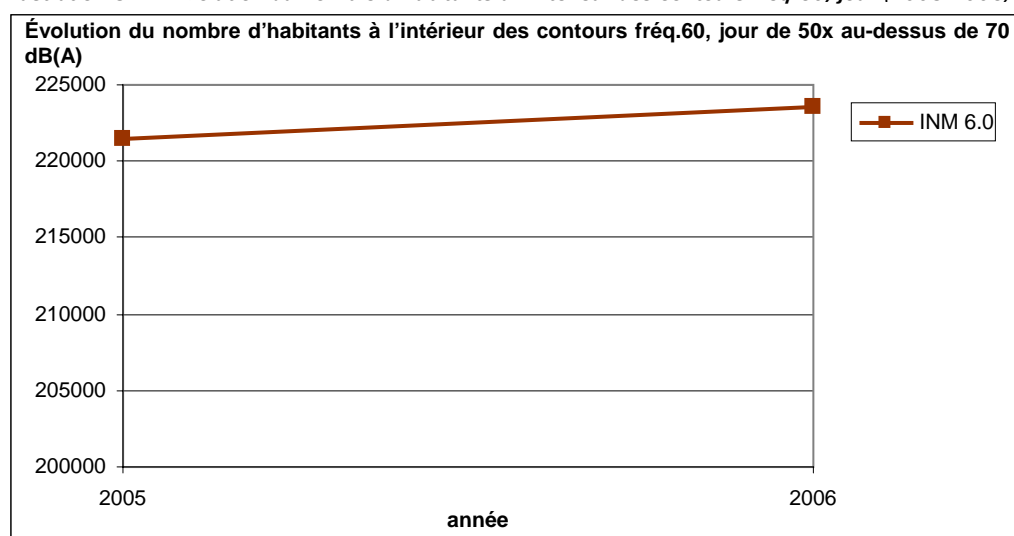


Tableau 49: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2006)

Nombre d'habitants	Zone de contour fréq. 60, nuit en dB(A) *				Total
	10-15	15-20	20-30	> 30	
Année					
2004	48298	22447	16344	5845	92934
2005	59725	14358	24274	7638	105996
2006	58151	10378	22239	10899	101666

\* Calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 35. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2004-2006)

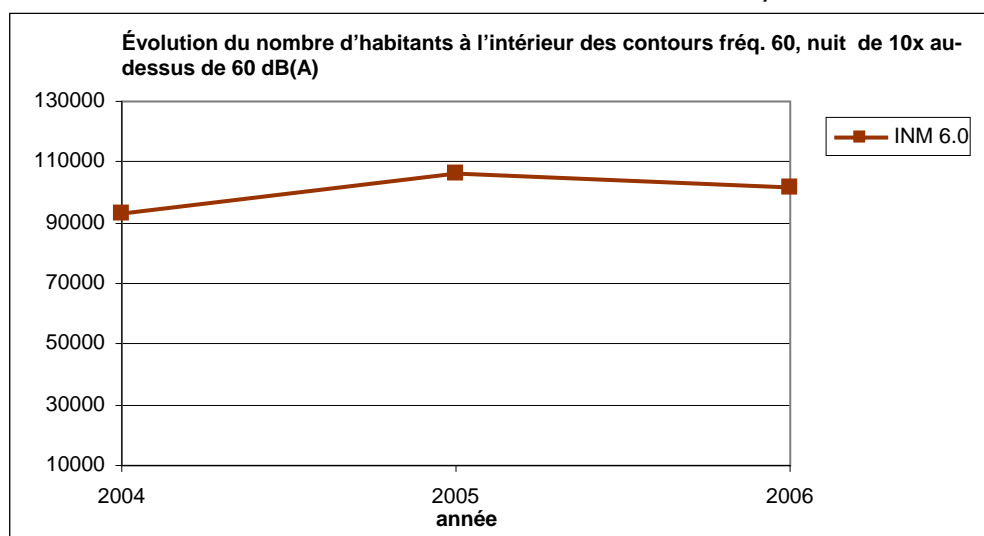


Tableau 50: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2006)

Année	Données démog.	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A)					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
							<b>129.32</b>
<b>1996*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>99.214</b>	<b>17.932</b>	<b>9.175</b>	<b>1.379</b>	<b>110</b>	<b>5</b>
							<b>124.06</b>
<b>1997*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>98.396</b>	<b>16.756</b>	<b>7.490</b>	<b>1.341</b>	<b>83</b>	<b>6</b>
<b>1998*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>70.240</b>	<b>15.853</b>	<b>8.606</b>	<b>1.209</b>	<b>73</b>	<b>95.981</b>
<b>1999*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>65.524</b>	<b>13.416</b>	<b>6.231</b>	<b>1.204</b>	<b>70</b>	<b>86.445</b>
<b>2000*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>36.842</b>	<b>11.352</b>	<b>3.633</b>	<b>468</b>	<b>5</b>	<b>52.300</b>
							<b>107.67</b>
1999**	01/01/97	83.788	15.993	6.658	1.159	76	4
2000**	01/01/97	49.887	11.760	3.867	521	6	66.040
2001**	01/01/97	39.029	9.944	3.349	264	4	52.591
							<b>110.05</b>
1999**	01/01/99	85.478	16.475	6.866	1.165	67	1
2000**	01/01/00	51.834	12.217	4.002	503	6	68.562
2001**	01/01/01	41.264	10.536	3.502	238	4	55.543
2002**	01/01/01	29.307	9.744	2.865	83	3	42.002
2003**	01/01/01	32.433	8.070	2.846	76	3	43.428
2004**	01/01/02	23.183	6.854	1.567	18	3	31.625
2005**	01/01/03	26.014	6.533	2.081	29	3	34.660
2006**	01/01/03	23.764	6.679	1.699	17	3	32.161

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 36. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2005)

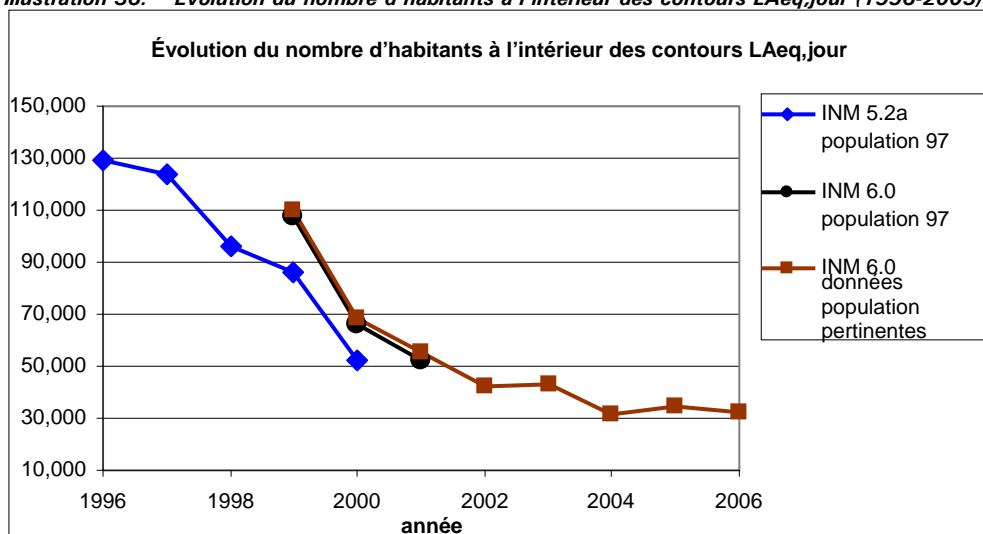


Tableau 51: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,nuit}$  (1996-2006)

Année	Données démog.	Zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ en dB(A)					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996*	01/01/97	17.216	5.366	1.995	42	0	24.619
1997*	01/01/97	22.180	7.916	1.575	20	0	31.691
1998*	01/01/97	22.818	9.637	853	31	0	33.339
1999*	01/01/97	25.131	10.474	1.652	104	2	37.364
2000*	01/01/97	16.546	7.506	661	46	2	24.761
1999**	01/01/97	19.641	9.960	2.438	111	2	32.151
2000**	01/01/97	16.546	7.898	1.042	54	2	25.541
2001**	01/01/97	12.245	5.294	1.337	17	2	18.895
1999**	01/01/99	20.147	10.286	2.484	108	3	33.028
2000**	01/01/00	16.965	8.225	1.050	58	2	26.300
2001**	01/01/01	12.887	5.659	1.343	13	2	19.904
2002**	01/01/01	8.976	4.265	858	1	1	14.103
2003**	01/01/01	6.308	1.686	104	2	1	8.100
2004**	01/01/02	3.416	382	62	2	2	3.864
2005**	01/01/03	2.498	446	103	2	1	3.050
2006**	01/01/03	2.448	504	142	1	1	3.096

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

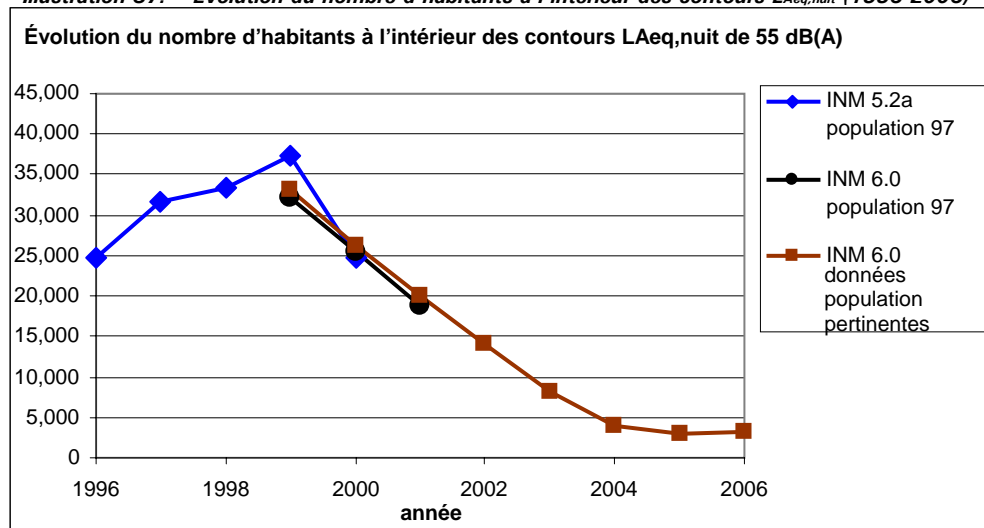
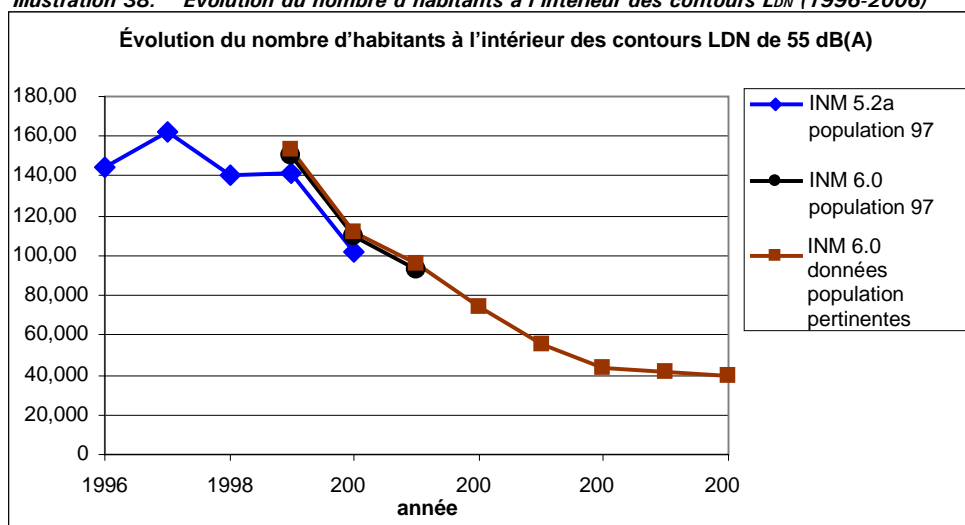
Illustration 37. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,nuit}$  (1996-2006)

Tableau 52: Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L<sub>DN</sub> (1996-2006)

Année	Données démog.	Zone de contour L <sub>DN</sub> en dB(A)					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
		<b>100.09</b>					<b>144.77</b>
<b>1996*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>4</b>	<b>29.529</b>	<b>11.463</b>	<b>3.518</b>	<b>174</b>	<b>8</b>
		<b>116.04</b>					<b>162.18</b>
<b>1997*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>6</b>	<b>30.818</b>	<b>11.697</b>	<b>3.442</b>	<b>177</b>	<b>0</b>
							<b>140.16</b>
<b>1998*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>89.986</b>	<b>33.475</b>	<b>13.557</b>	<b>3.001</b>	<b>145</b>	<b>4</b>
							<b>141.05</b>
<b>1999*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>90.306</b>	<b>33.850</b>	<b>13.304</b>	<b>3.372</b>	<b>224</b>	<b>5</b>
							<b>102.27</b>
<b>2000*</b>	<b>01/01/97</b>	<b>70.329</b>	<b>20.374</b>	<b>9.629</b>	<b>1.862</b>	<b>82</b>	<b>6</b>
		101.63					150.78
1999**	01/01/97	7	31.772	13.500	3.628	252	8
							110.14
2000**	01/01/97	76.699	20.599	10.379	2.364	98	0
2001**	01/01/97	66.615	17.190	6.763	2.376	57	93.000
		103.15					153.36
1999**	01/01/99	6	32.326	13.896	3.743	246	6
							111.94
2000**	01/01/00	77.410	21.264	10.727	2.450	94	4
2001**	01/01/01	68.171	18.056	7.159	2.461	45	95.891
2002**	01/01/01	54.968	11.997	5.717	1.866	26	74.574
2003**	01/01/01	41.064	9.823	3.738	321	4	54.951
2004**	01/01/02	31.161	9.855	1.929	125	5	43.076
2005**	01/01/03	29.619	9.303	2.042	157	4	41.126
2006**	01/01/03	28.235	9.324	1.779	185	4	39.525

\* calcul selon l'INM version 5.2a / \*\* calcul selon l'INM version 6.0

Illustration 38. Évolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L<sub>DN</sub> (1996-2006)



## Annexe 6 Contours de bruit pour l'année 2006 en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{day}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{evening}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{night}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{den}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit Fréq.70,jour pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit Fréq.70,nuit pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit Fréq.60,jour pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit Fréq.60,nuit pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

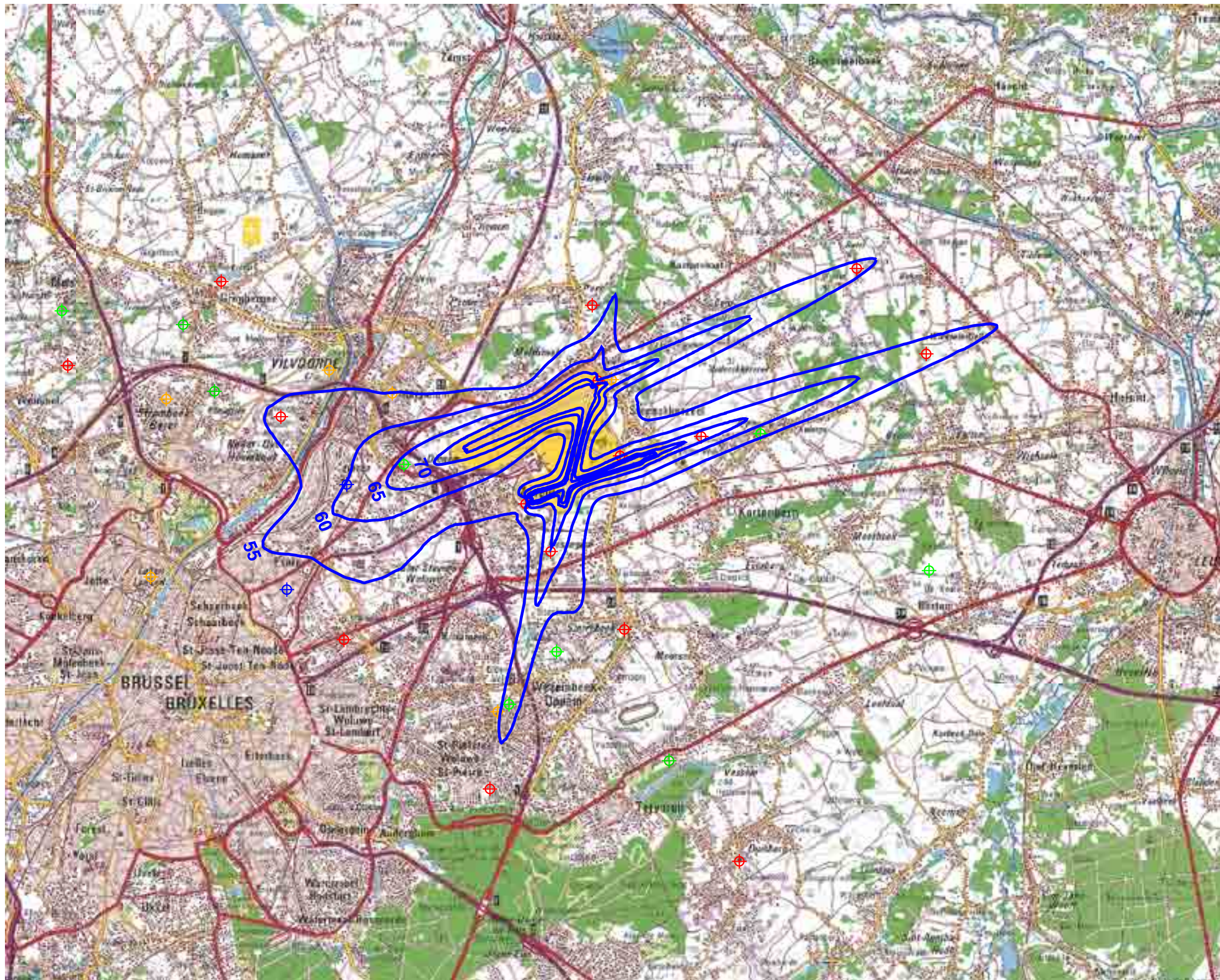
Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit  $L_{DN}$  pour 2006, en surimpression sur une carte topographique

# Contours de bruit $L_{day}$ pour 2006

## 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 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



### Sources

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

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

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

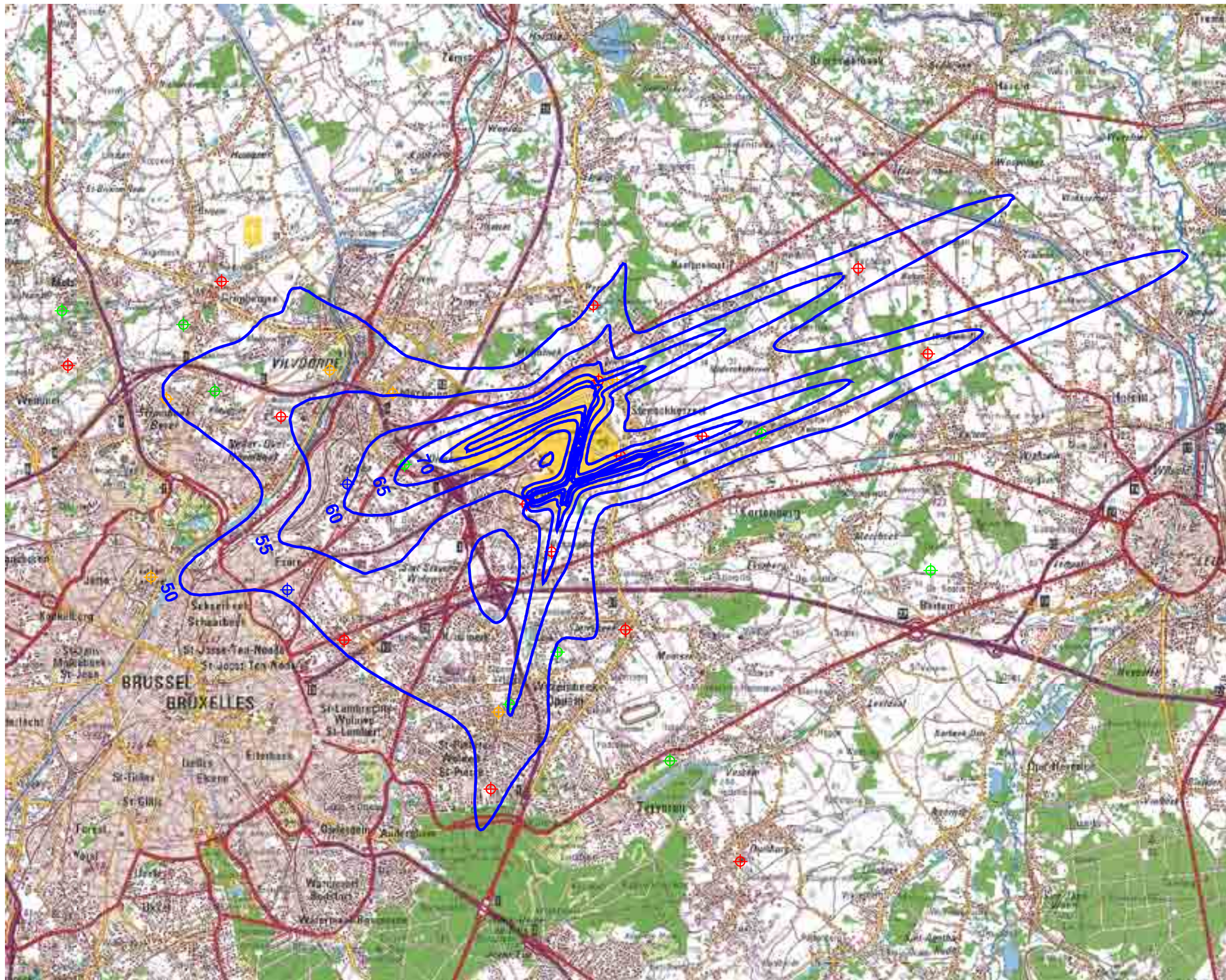









# Contours de bruit $L_{\text{evening}}$ pour 2006

## soir 19h00 - 23h00

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



### Légende

-  Contours de bruit  $L_{\text{evening}}$  de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



### Sources

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

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

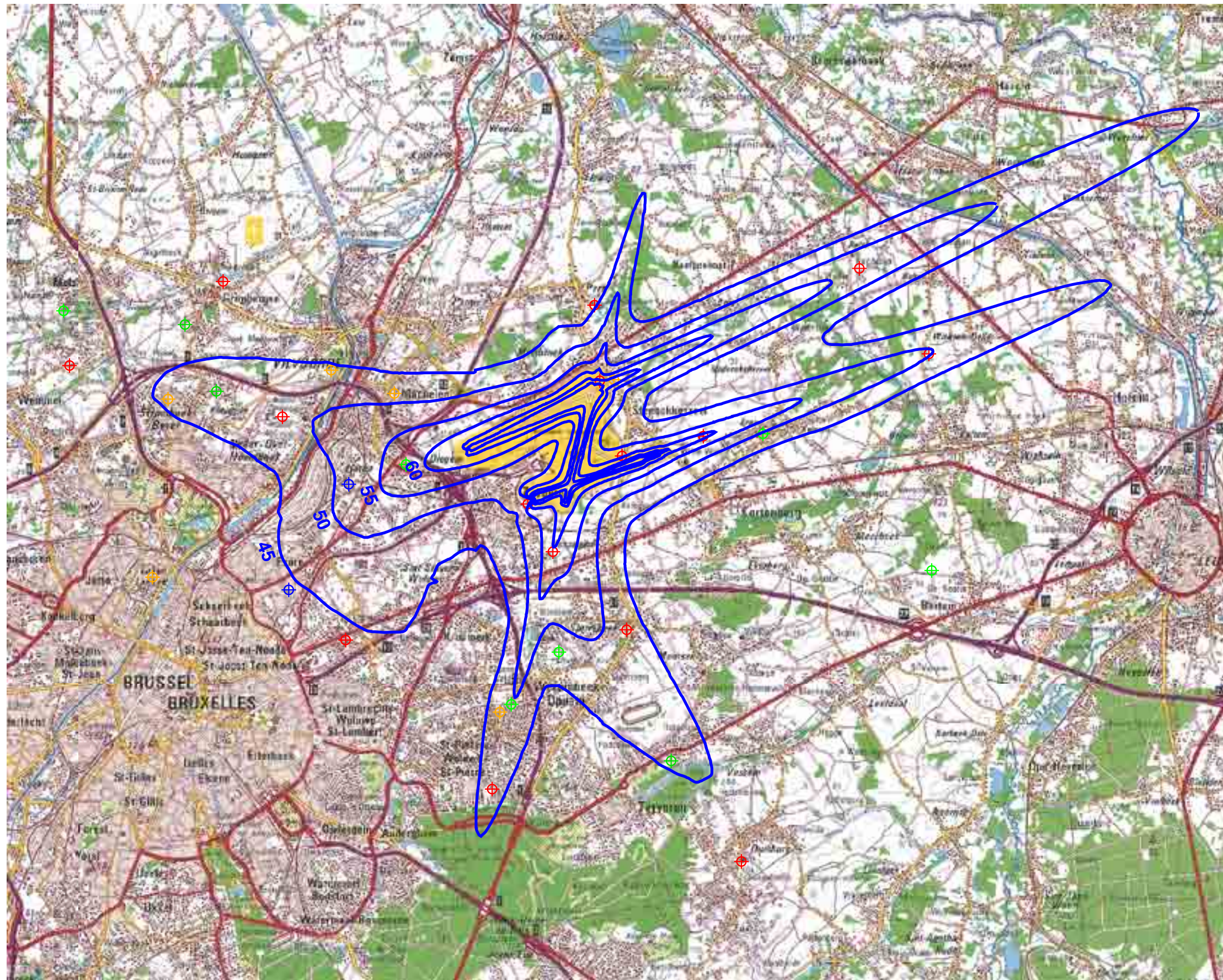
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)








# Contours de bruit $L_{night}$ pour 2006

## 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 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



### Sources

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

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

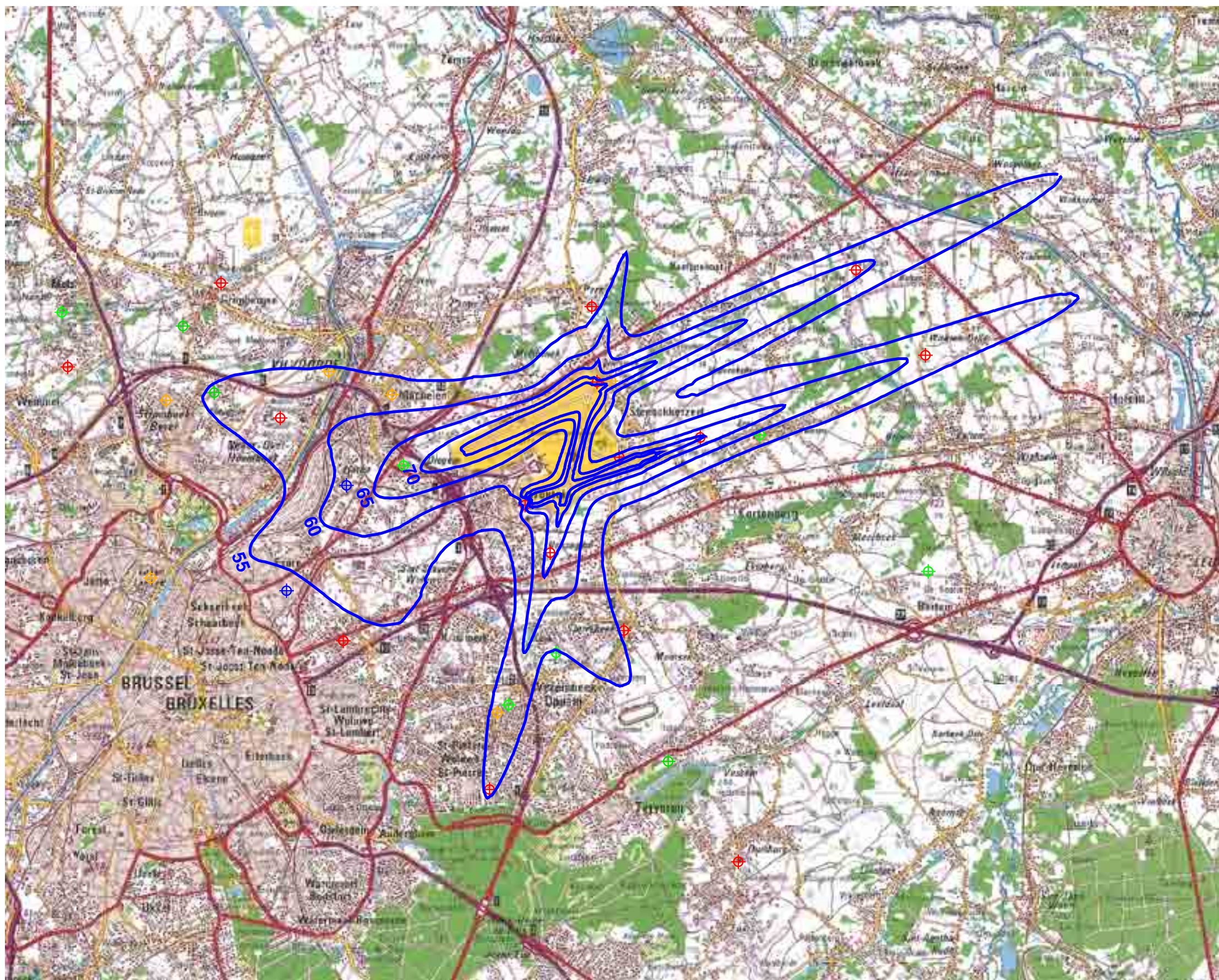
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)








# Contours de bruit L<sub>DEN</sub> pour 2006

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

Contours de bruit L<sub>DEN</sub>  
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte topographique



### Légende

-  Contours de bruit L<sub>DEN</sub> de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE



### Sources

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

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

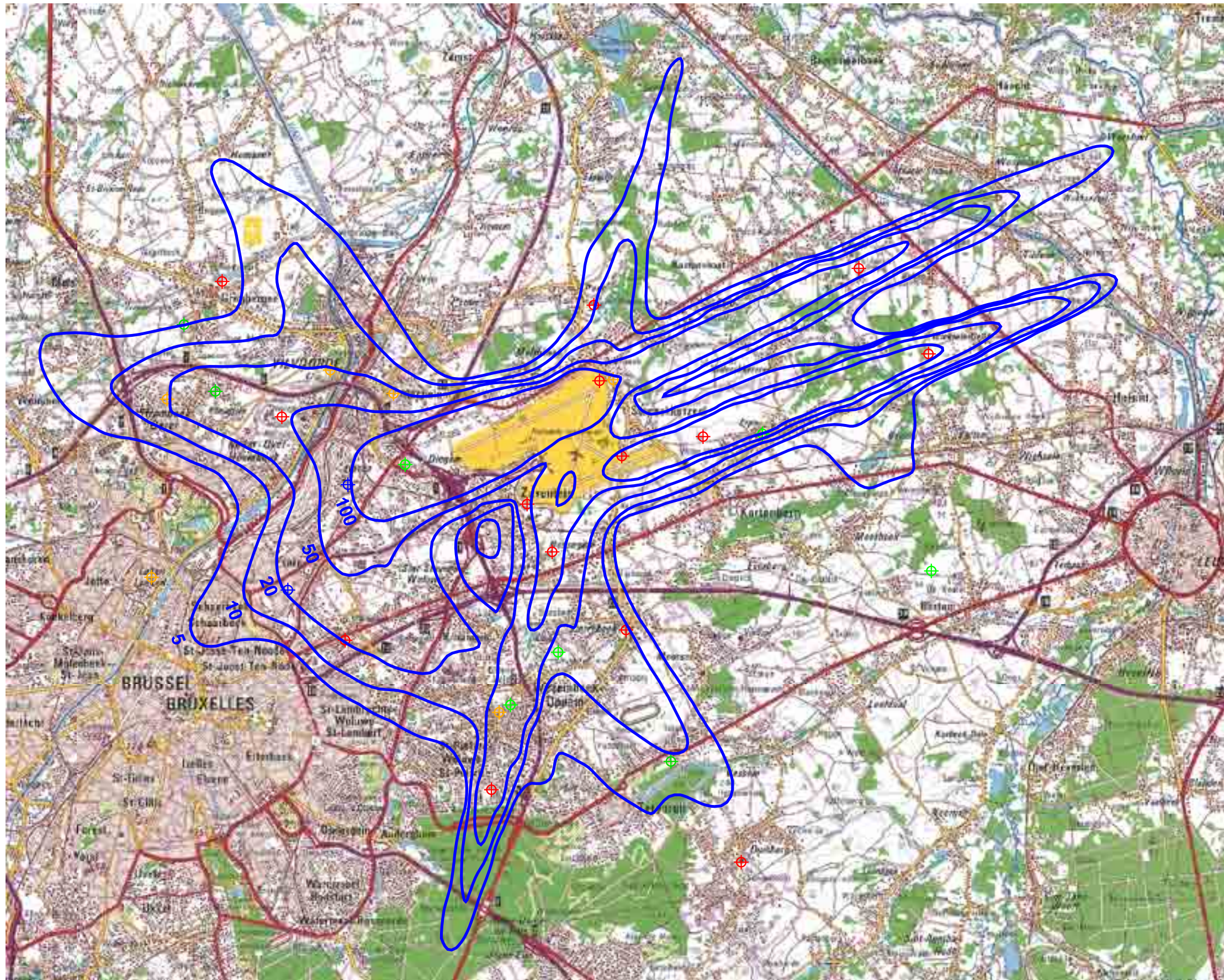
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.70,jour pour 2006

## 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 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



### Sources

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

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

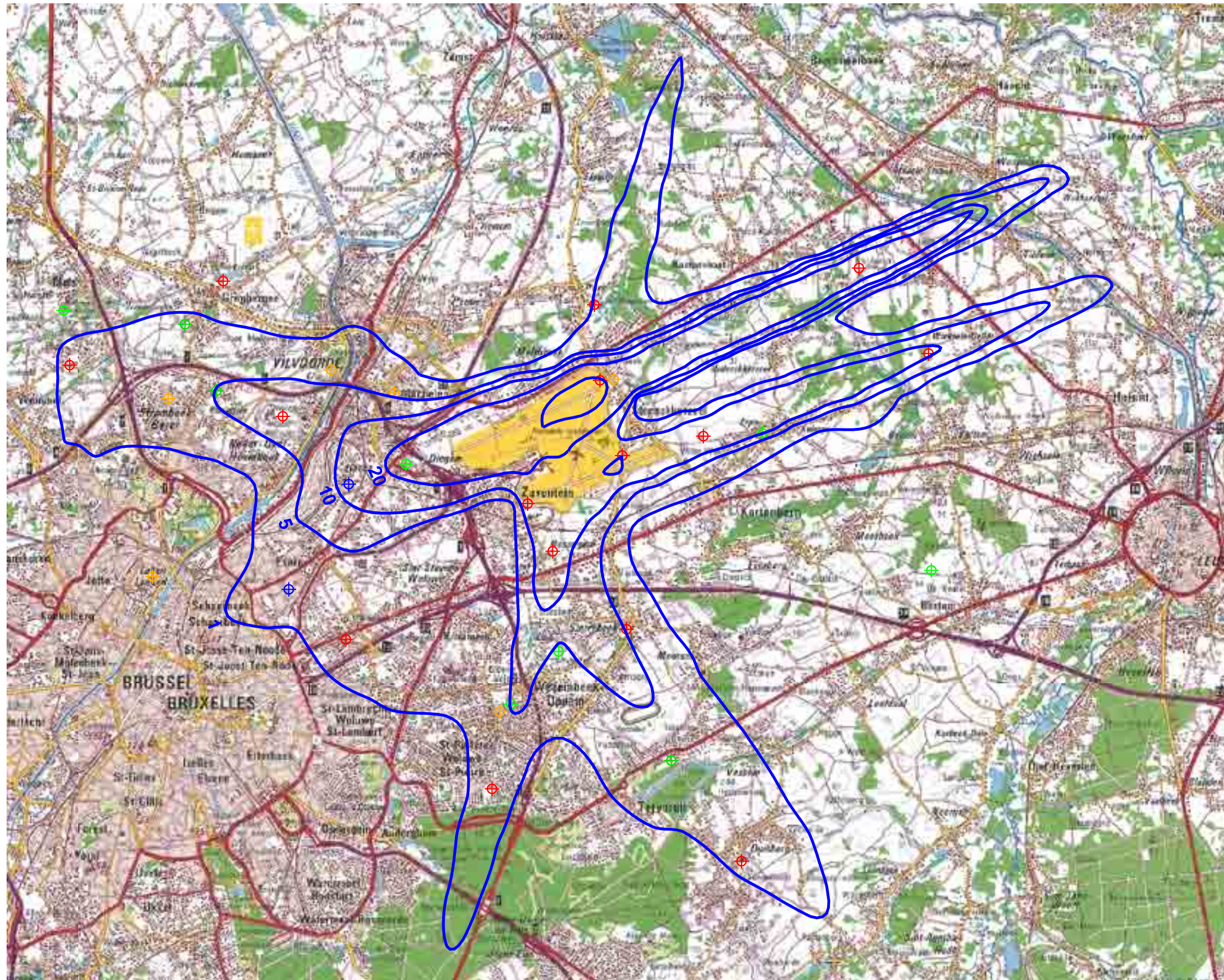
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.70,nuit pour 2006

## 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 2006
- Points de mesures
  - LNE
  - Brussels Airport SM
  - Brussels Airport\_F
  - BIM/IBGE



### Sources

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

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

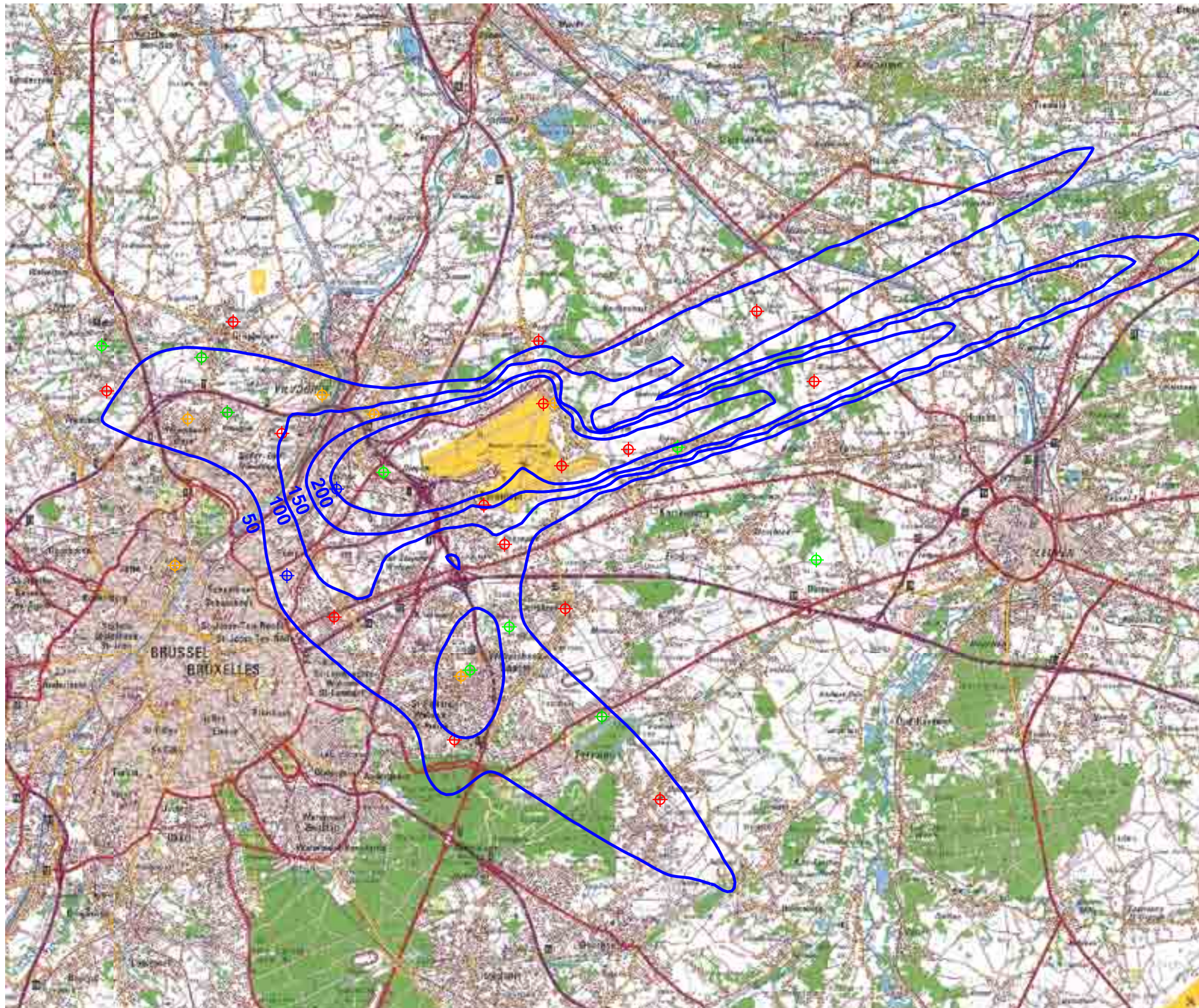
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.60,jour pour 2006

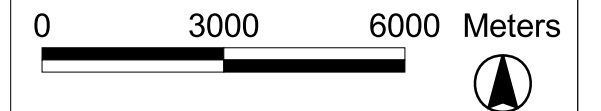
## jour 07h00 - 23h00

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 2006
- Points de mesures
  - LNE
  - Brussels Airport SM
  - Brussels Airport\_F
  - BIM/IBGE



### 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

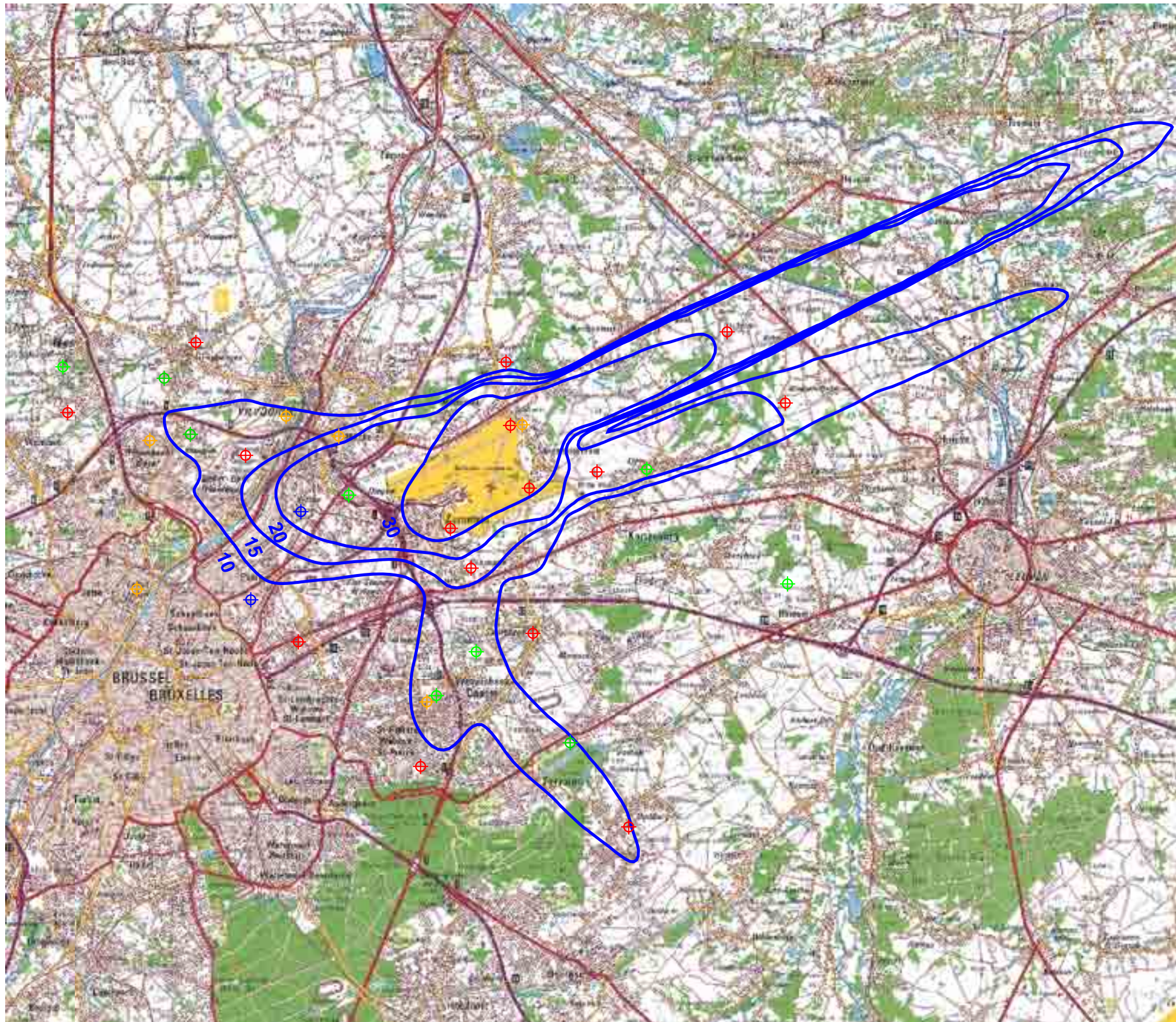
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.60,nuit pour 2006

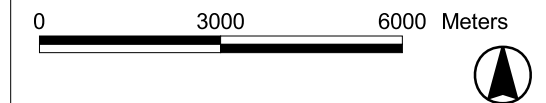
## nuit 23h00 - 07h00

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 2006
- Points de mesures
  - LNE
  - Brussels Airport SM
  - Brussels Airport\_F
  - BIM/IBGE



### Sources

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

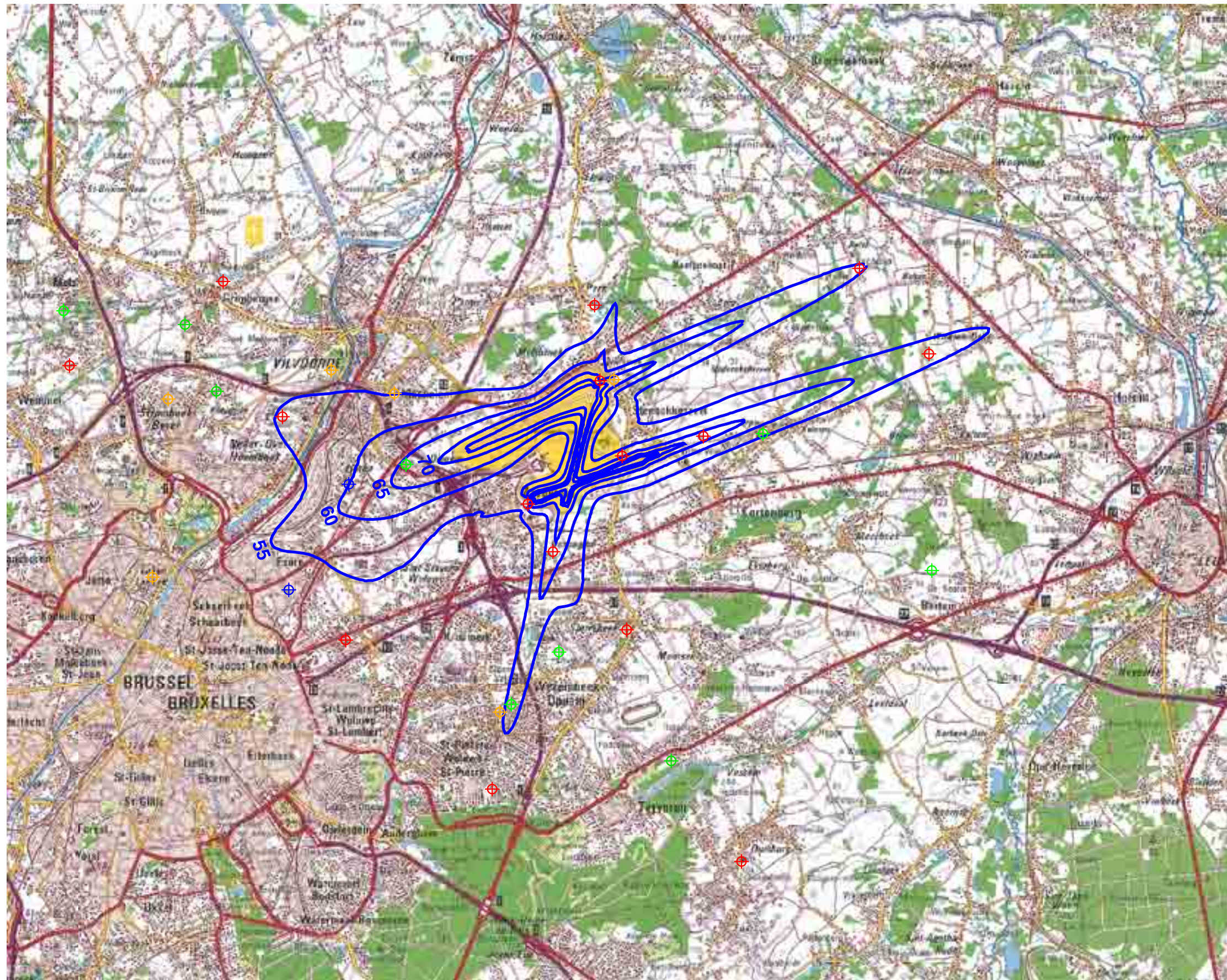
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

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








# Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2006

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte topographique



## Légende

-  Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



## Sources

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

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

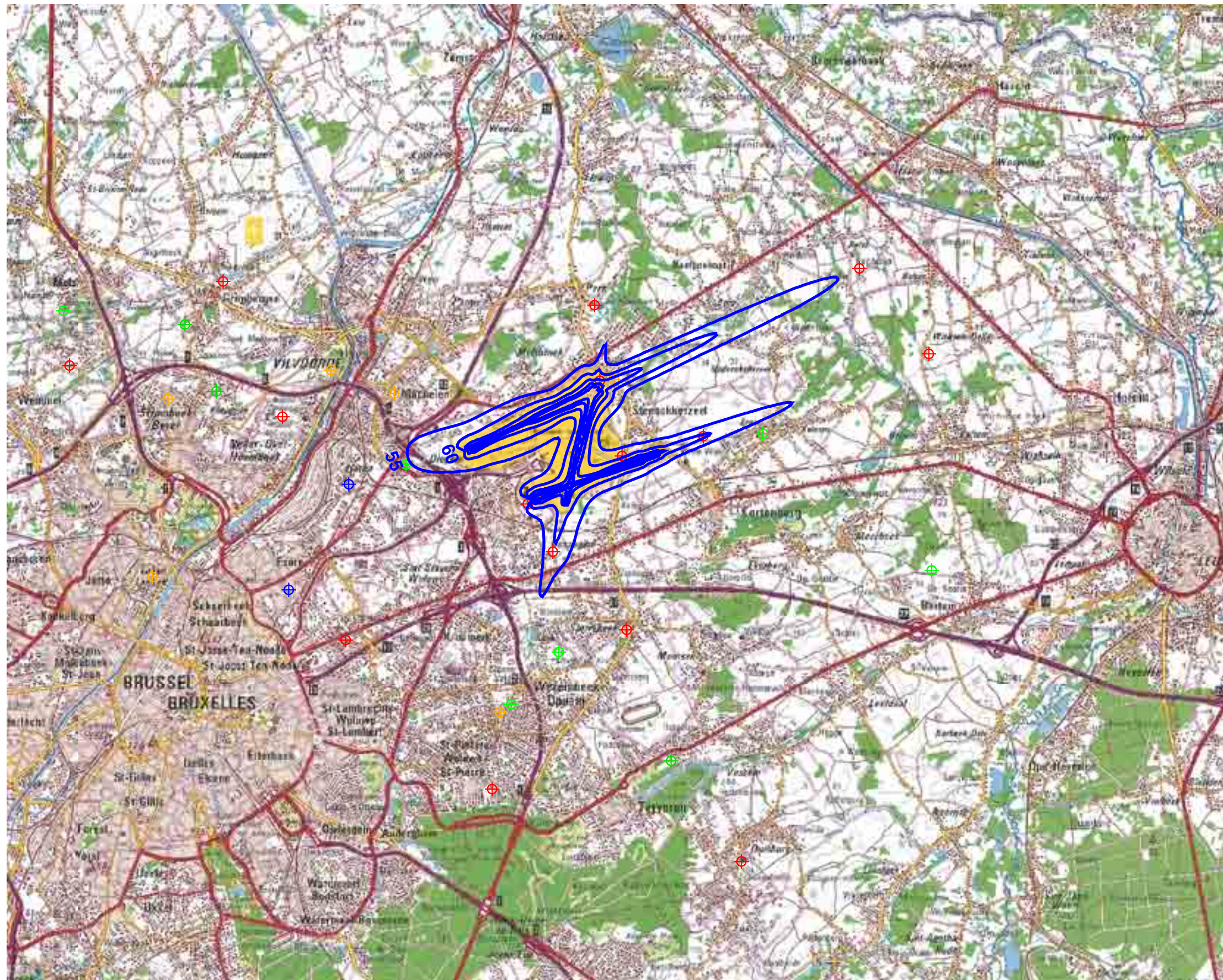
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)










# Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2006

Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$   
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte topographique



## Légende

-  Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



## Sources

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

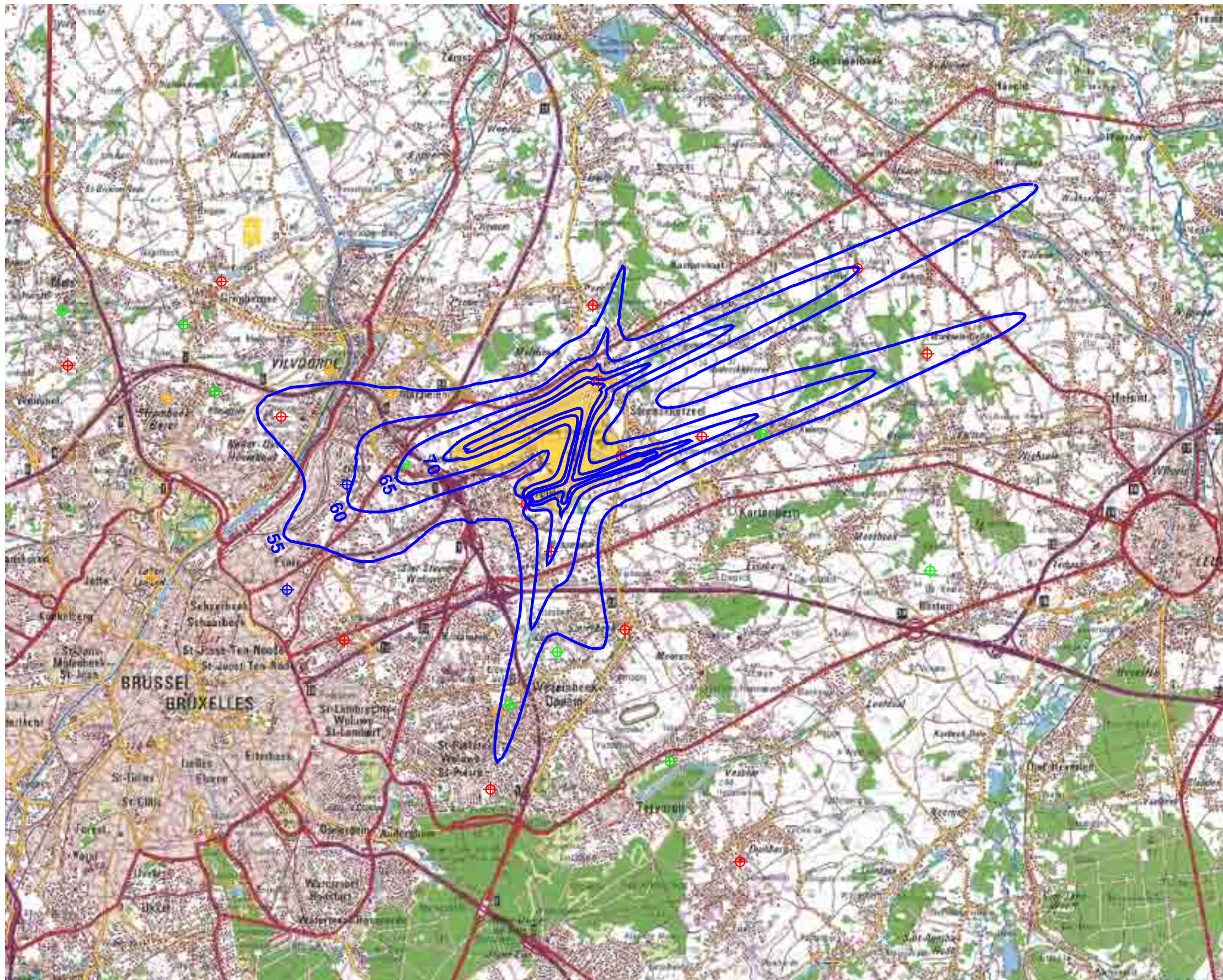
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

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








# Contours de bruit L<sub>DN</sub> pour 2006

Contours de bruit L<sub>DN</sub>  
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte topographique



### Légende

-  Contours de bruit L<sub>DN</sub> de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

0 2000 4000 Meters



### Sources

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

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

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



## Annexe 7 Contours de bruit pour l'année 2006 sur une carte démographique

Contours de bruit  $L_{day}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{evening}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{night}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{den}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

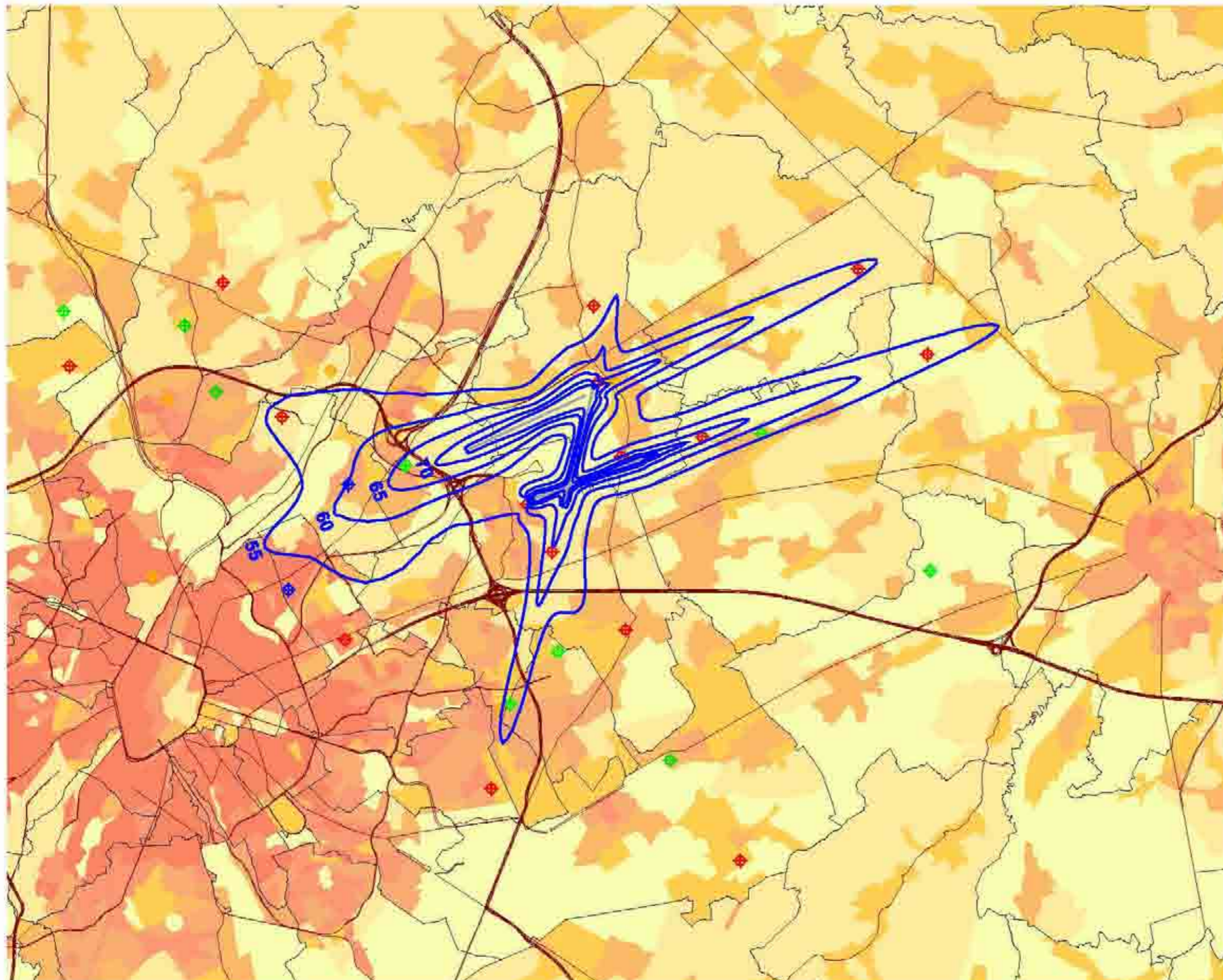
Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{DN}$  pour 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

# Contours de bruit $L_{day}$ pour 2006

## 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 2006

Points de mesures  
 LNE  
 Brussels Airport SM  
 Brussels Airport F  
 BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

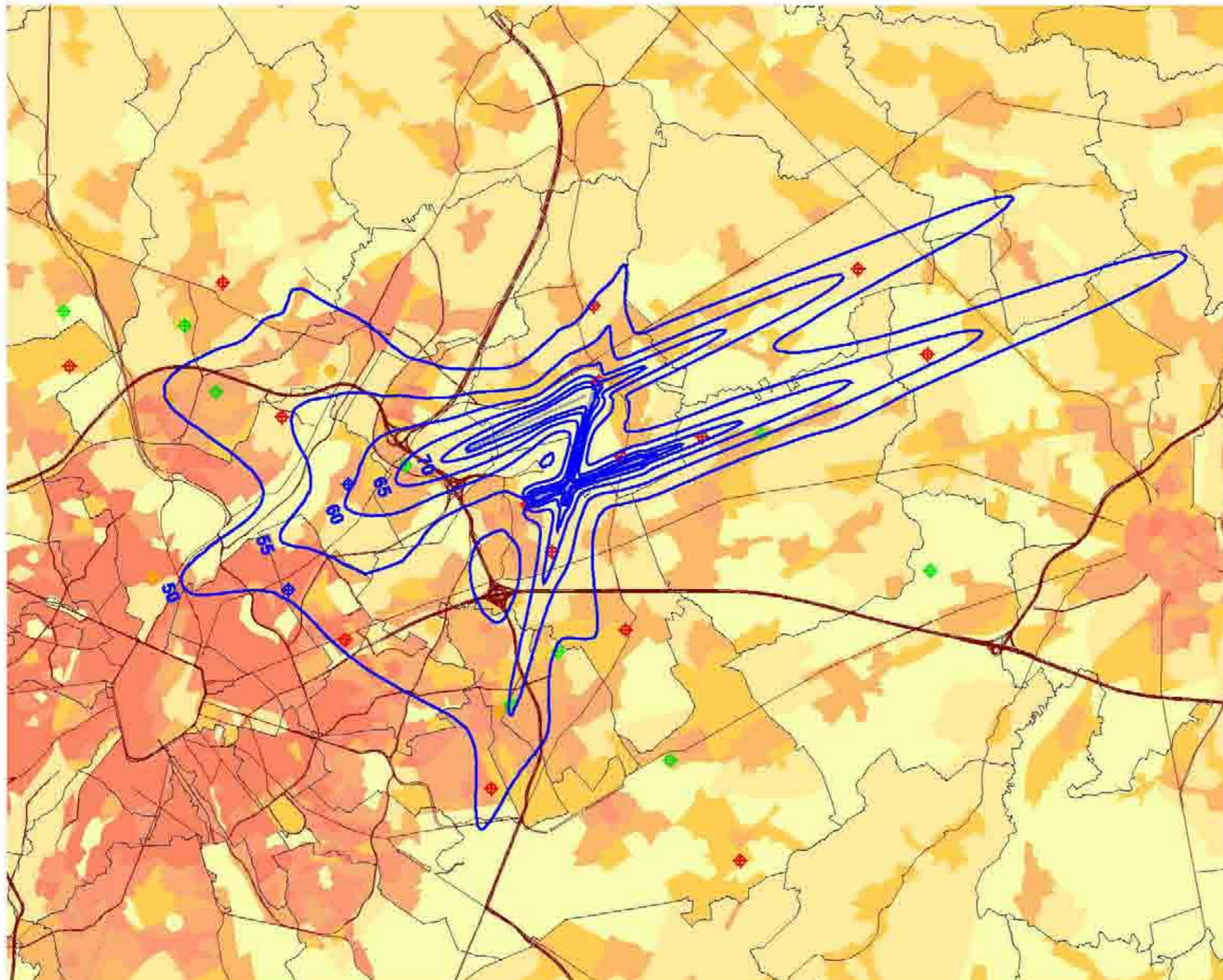
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit $L_{\text{evening}}$ pour 2006

## soir 19h00 - 23h00


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



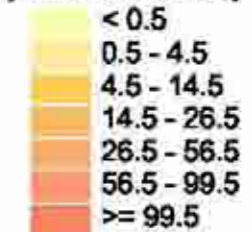
### Légende

Contours de bruit  $L_{\text{evening}}$   
de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
 LNE  
 Brussels Airport SM  
 Brussels Airport F  
 BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

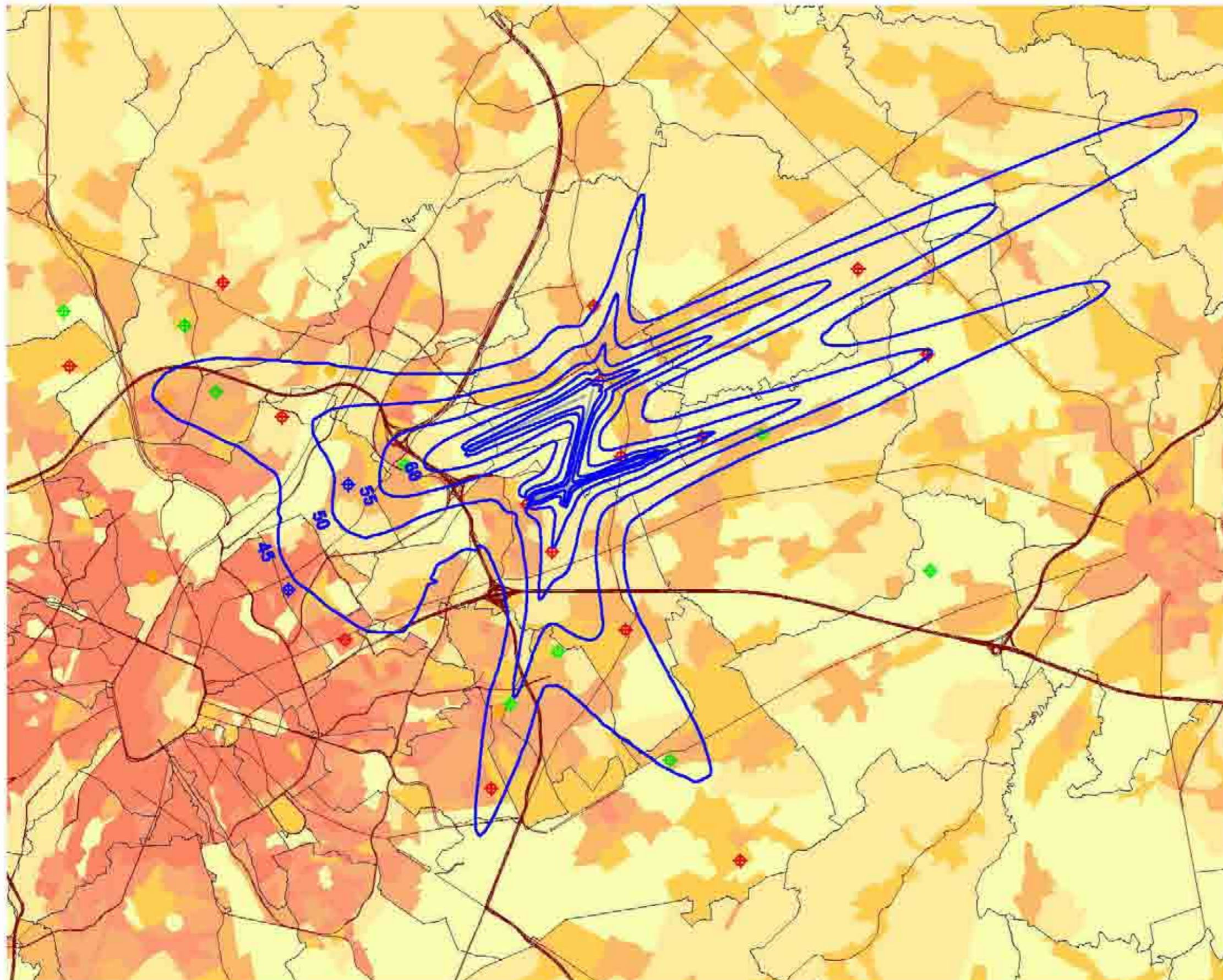
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit $L_{night}$ pour 2006

nuit 23.00u - 07.00u

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



## Légende

Contours de bruit  $L_{night}$   
de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
LNE  
Brussels Airport SM  
Brussels Airport F  
BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 2 4 Kilomètres



## Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

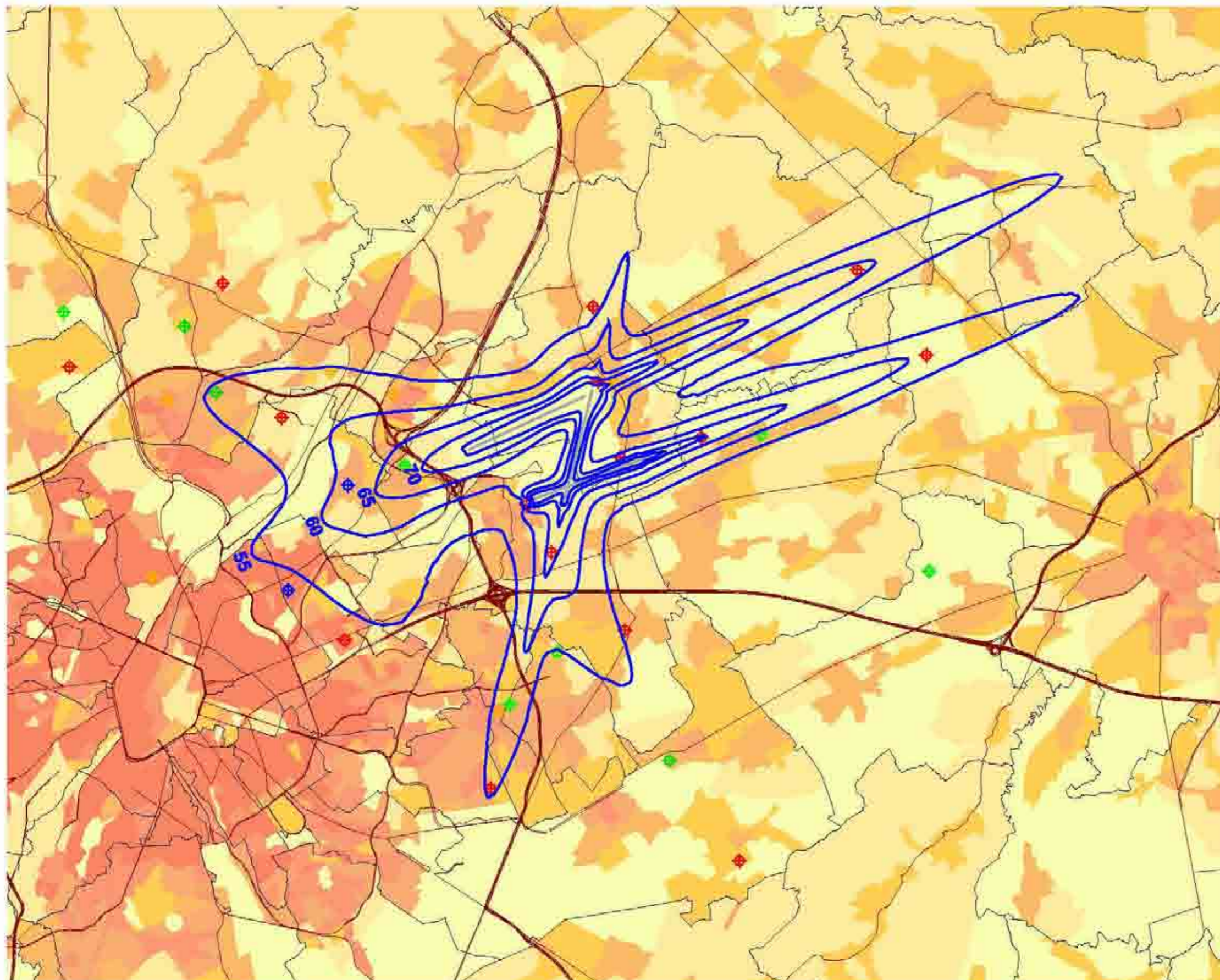
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit L<sub>DEN</sub> pour 2006

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

Contours de bruit L<sub>DEN</sub>  
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte démographique



## Légende

Contours de bruit L<sub>DEN</sub>  
de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
LNE  
Brussels Airport SM  
Brussels Airport F  
BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 2 4 Kilomètres



## Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

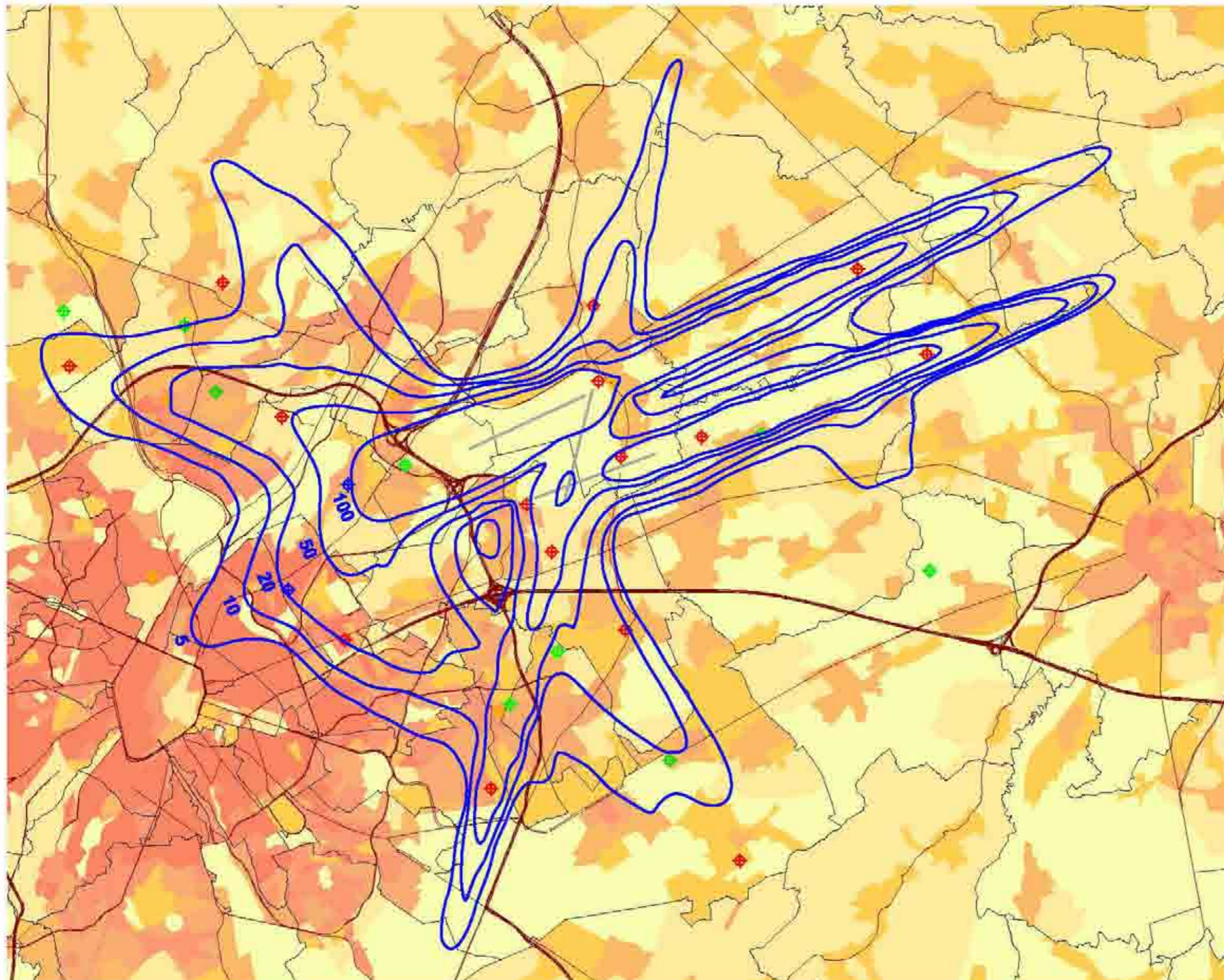
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.70,jour pour 2006

## 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 2006

Points de mesures  
 LNE  
 Brussels Airport SM  
 Brussels Airport F  
 BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 2 4 Kilomètres



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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)

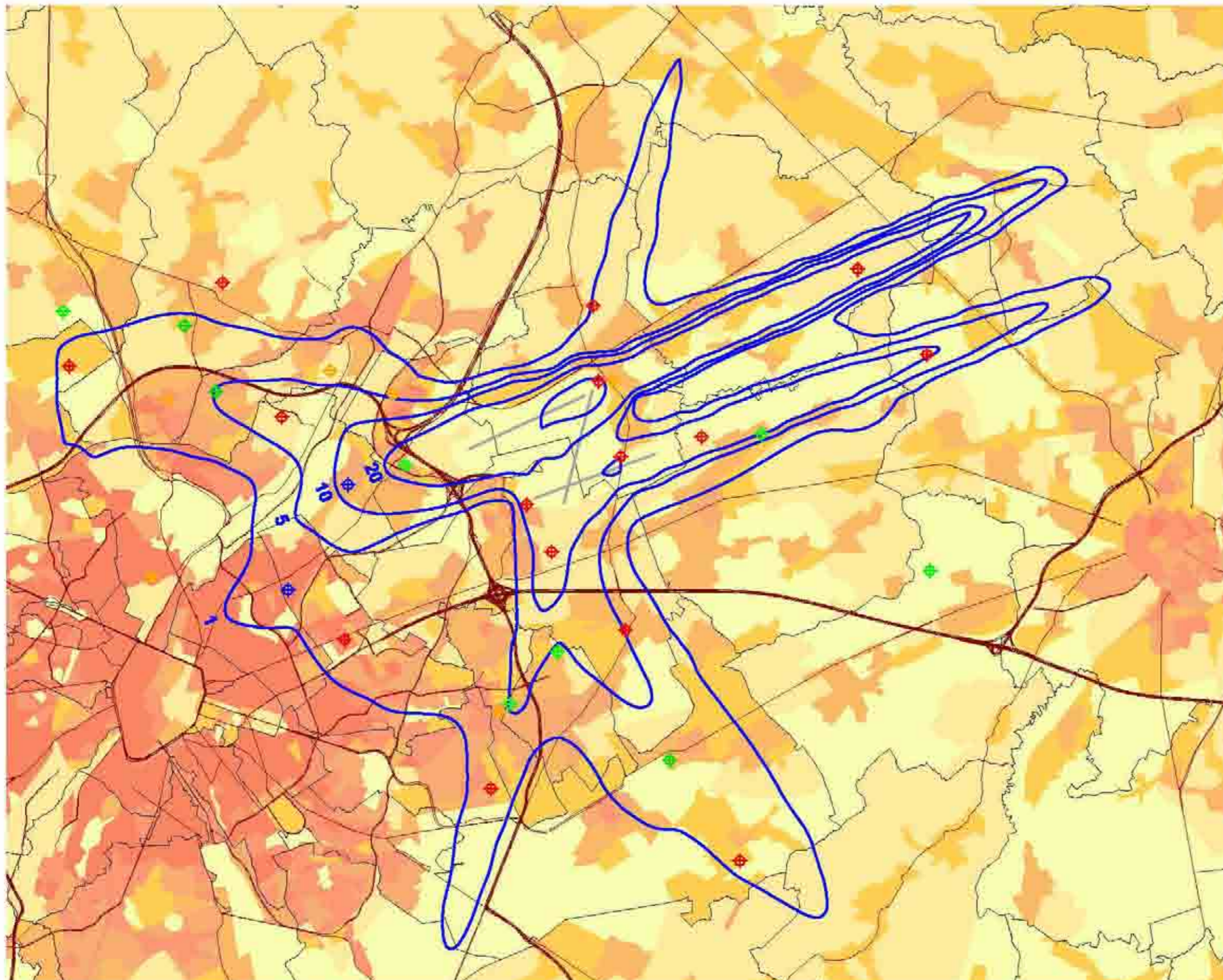




# Contours de bruit freq.70,nuit pour 2006

## 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 2006

- Points de mesures
- LNE
  - Brussels Airport SM
  - Brussels Airport\_F
  - BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[habitants/hectare]

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

0 2 4 Kilomètres



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

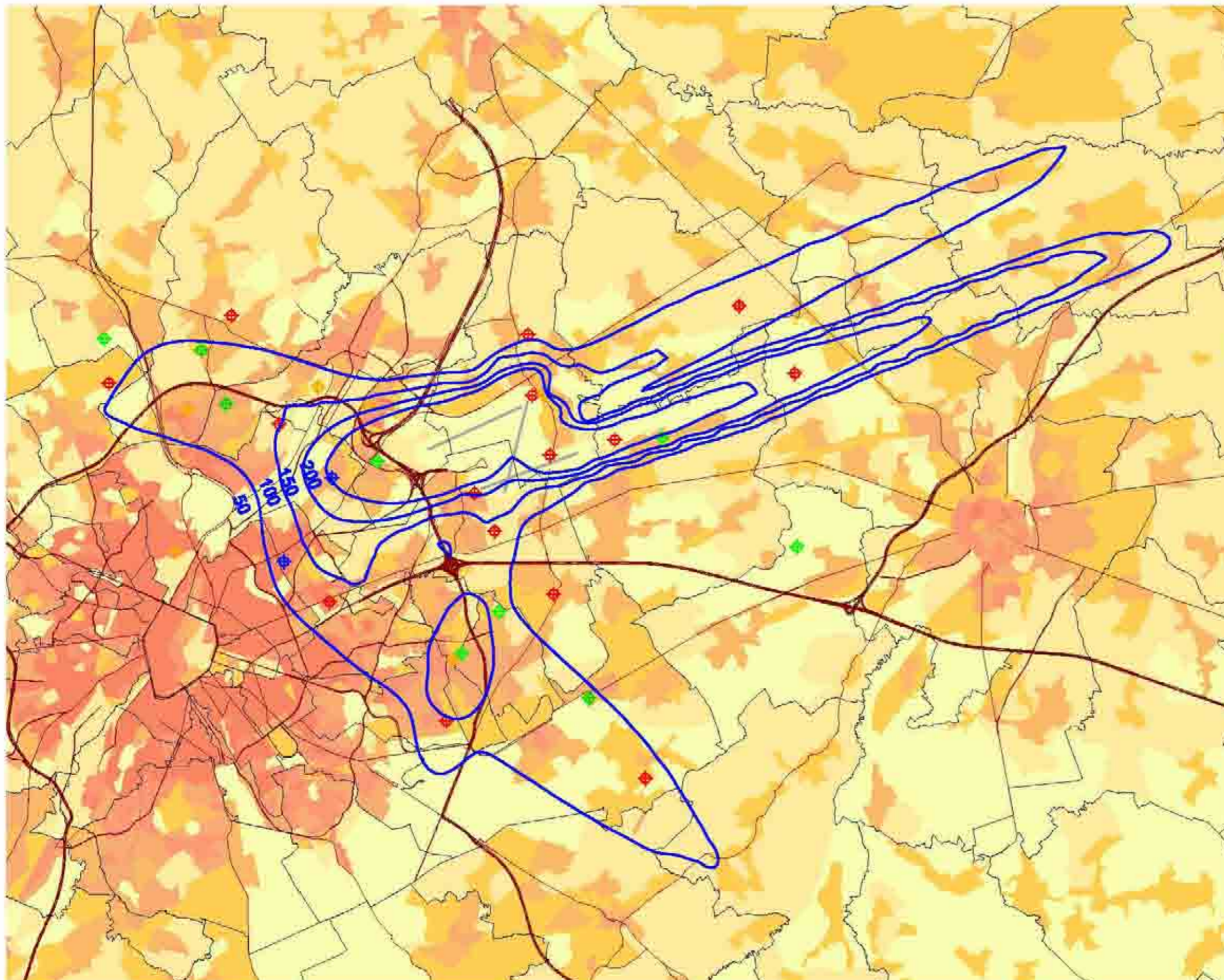
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.60,jour pour 2006


## 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 2006
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

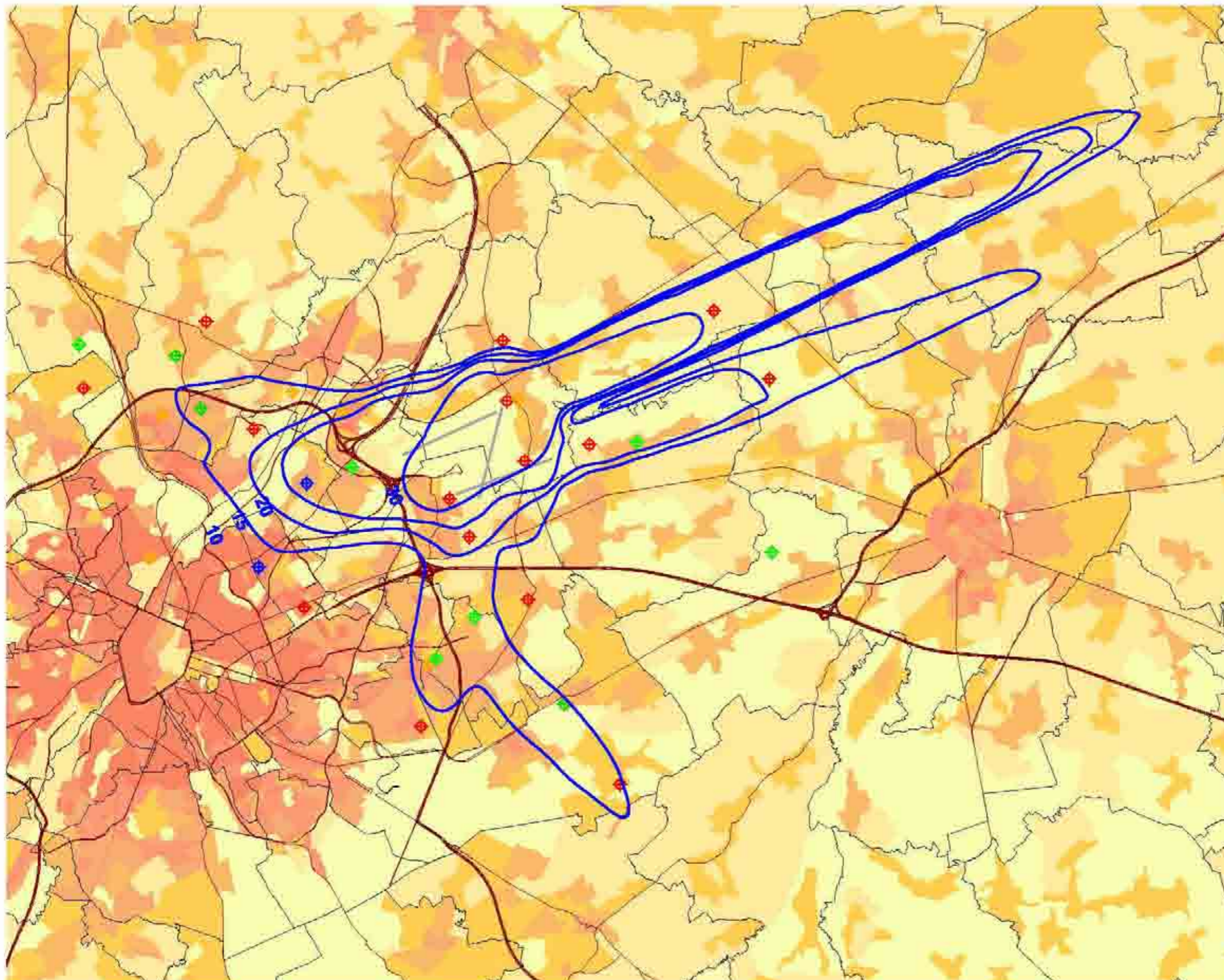
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit freq.60, nuit pour 2006

## 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 2006

Points de mesures  
LNE  
Brussels Airport SM  
Brussels Airport\_F  
BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

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

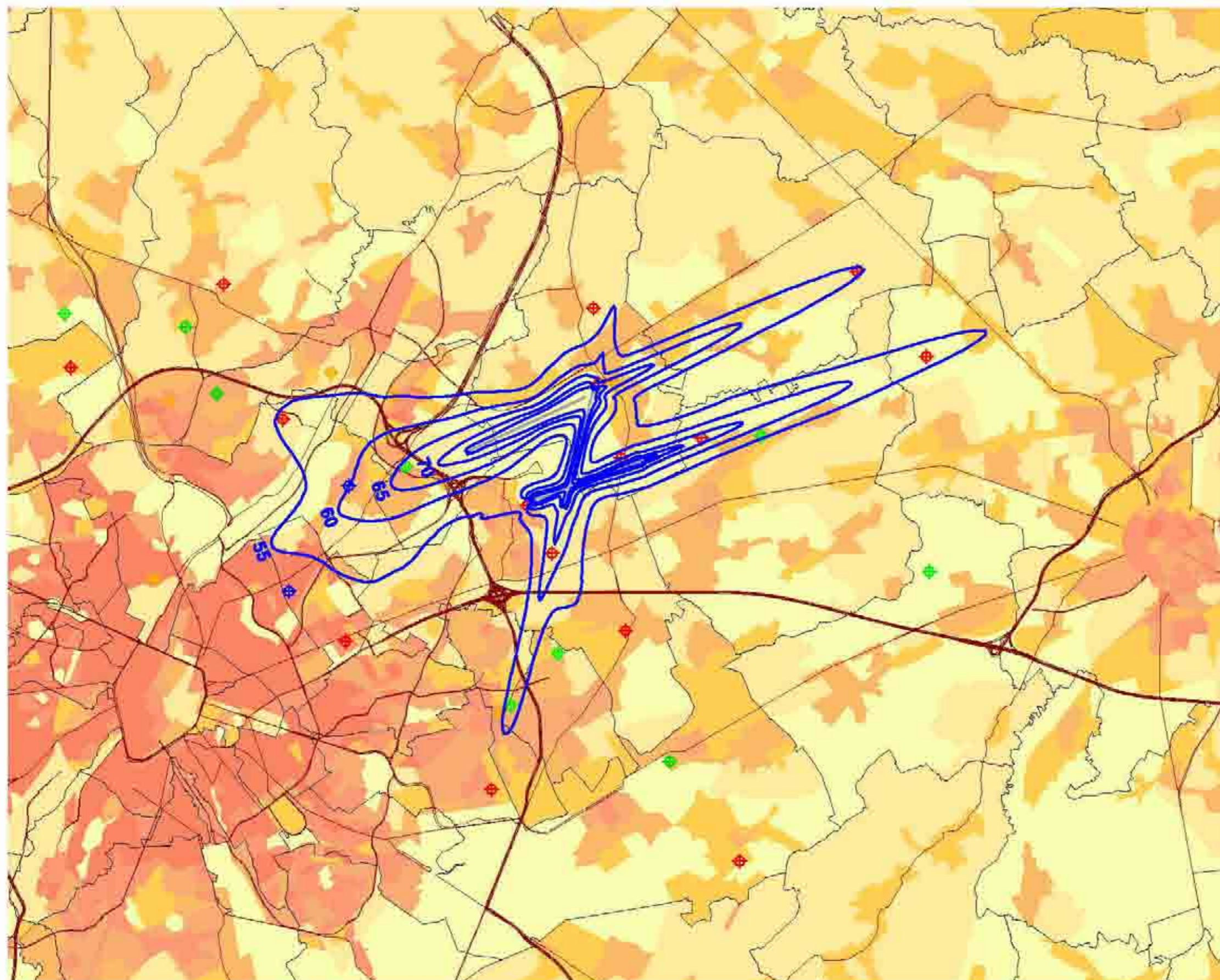
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Contours de bruit $L_{Aeq, jour}$ pour 2006

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



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq, jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
LNE  
Brussels Airport SM  
Brussels Airport\_F  
BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

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

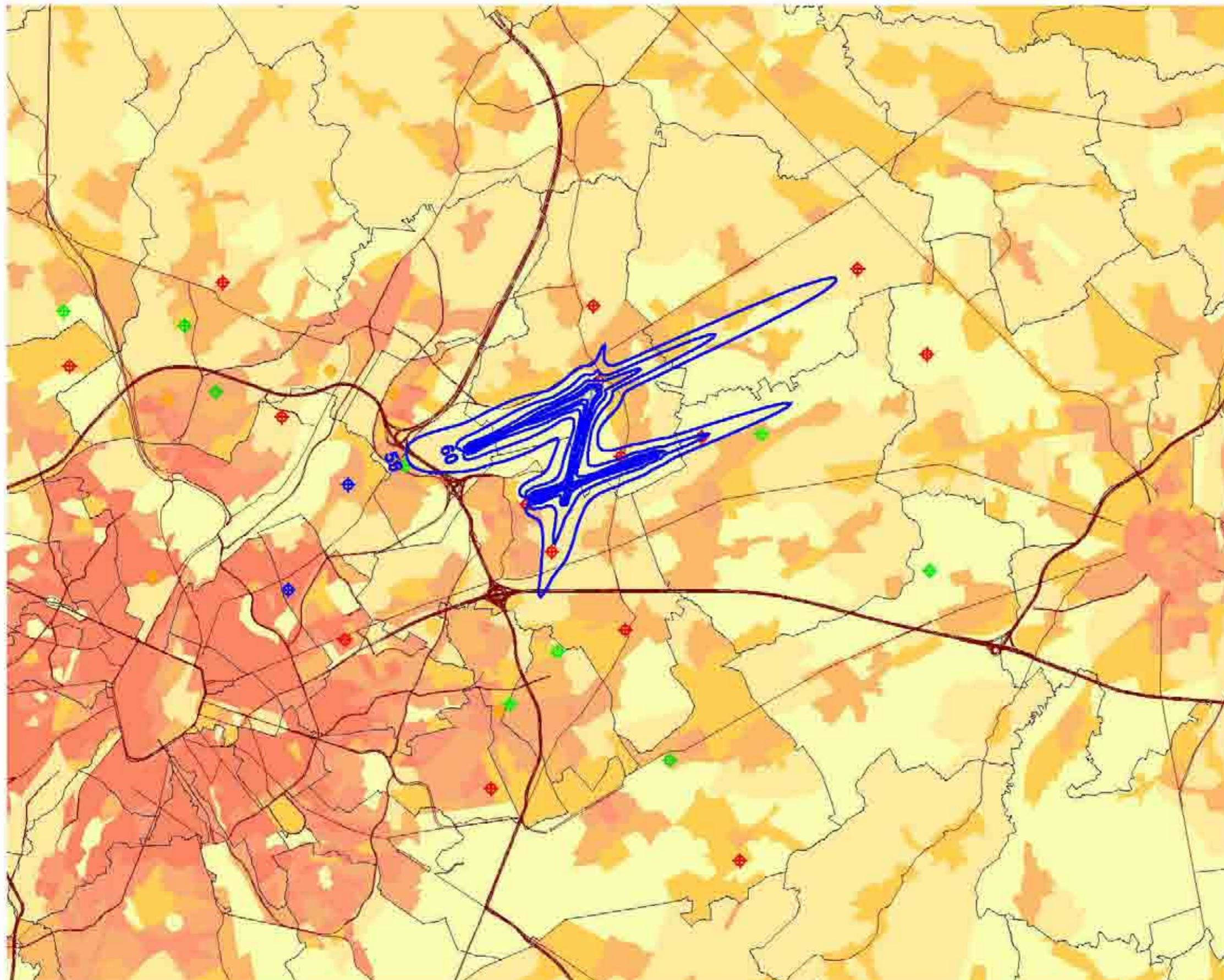
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Contours de bruit $L_{Aeq, nuit}$ pour 2006

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte démographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
LNE  
Brussels Airport SM  
Brussels Airport F  
BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

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

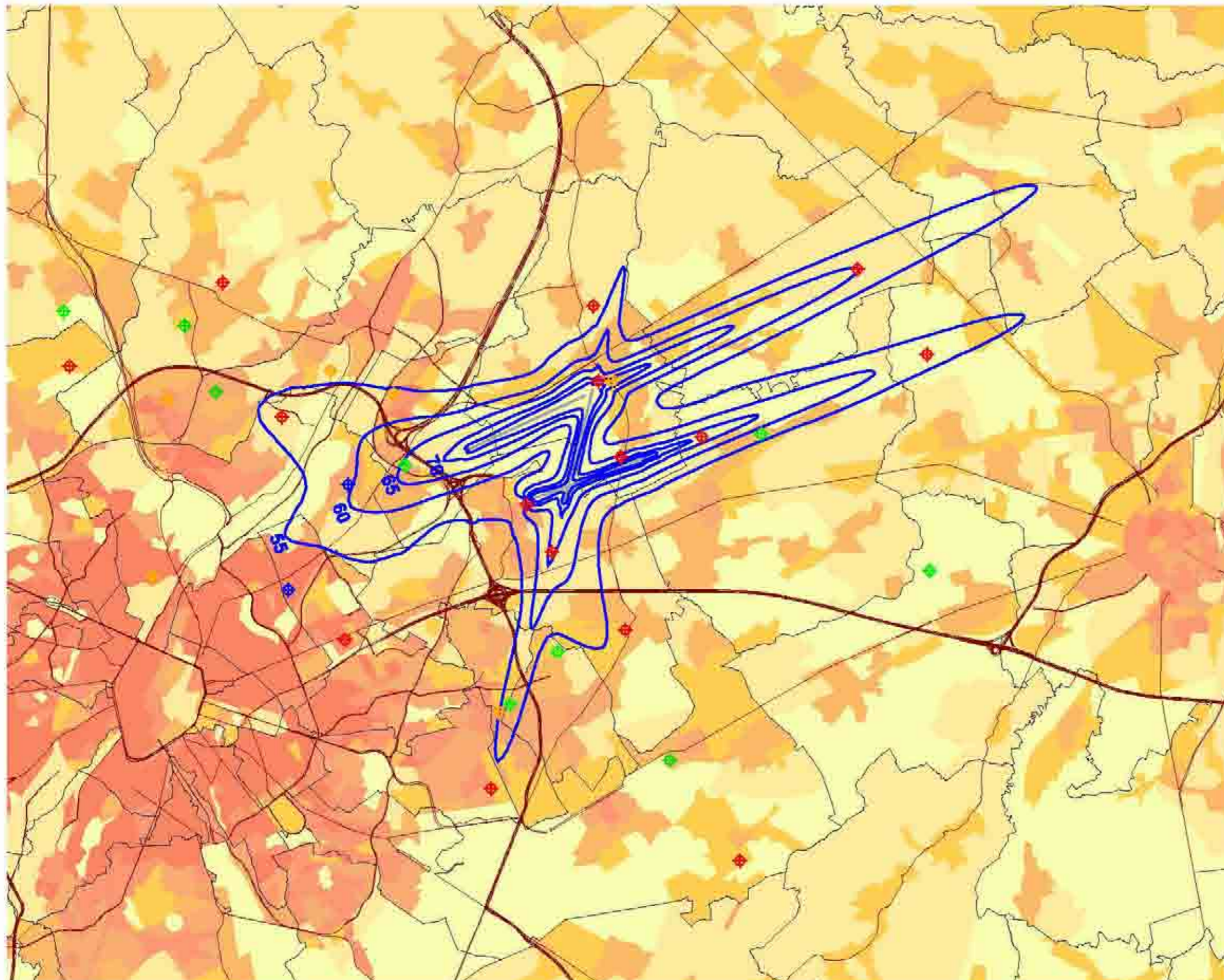
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Contours de bruit $L_{DN}$ pour 2006

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



### Légende

Contours de bruit  $L_{DN}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2006

Points de mesures  
 LNE  
 Brussels Airport SM  
 Brussels Airport\_F  
 BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 2 4 Kilomètres



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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 2005-2006

Contours de bruit  $L_{day}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{evening}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{night}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique 2003

Contours de bruit  $L_{den}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique de 2003

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique 2003

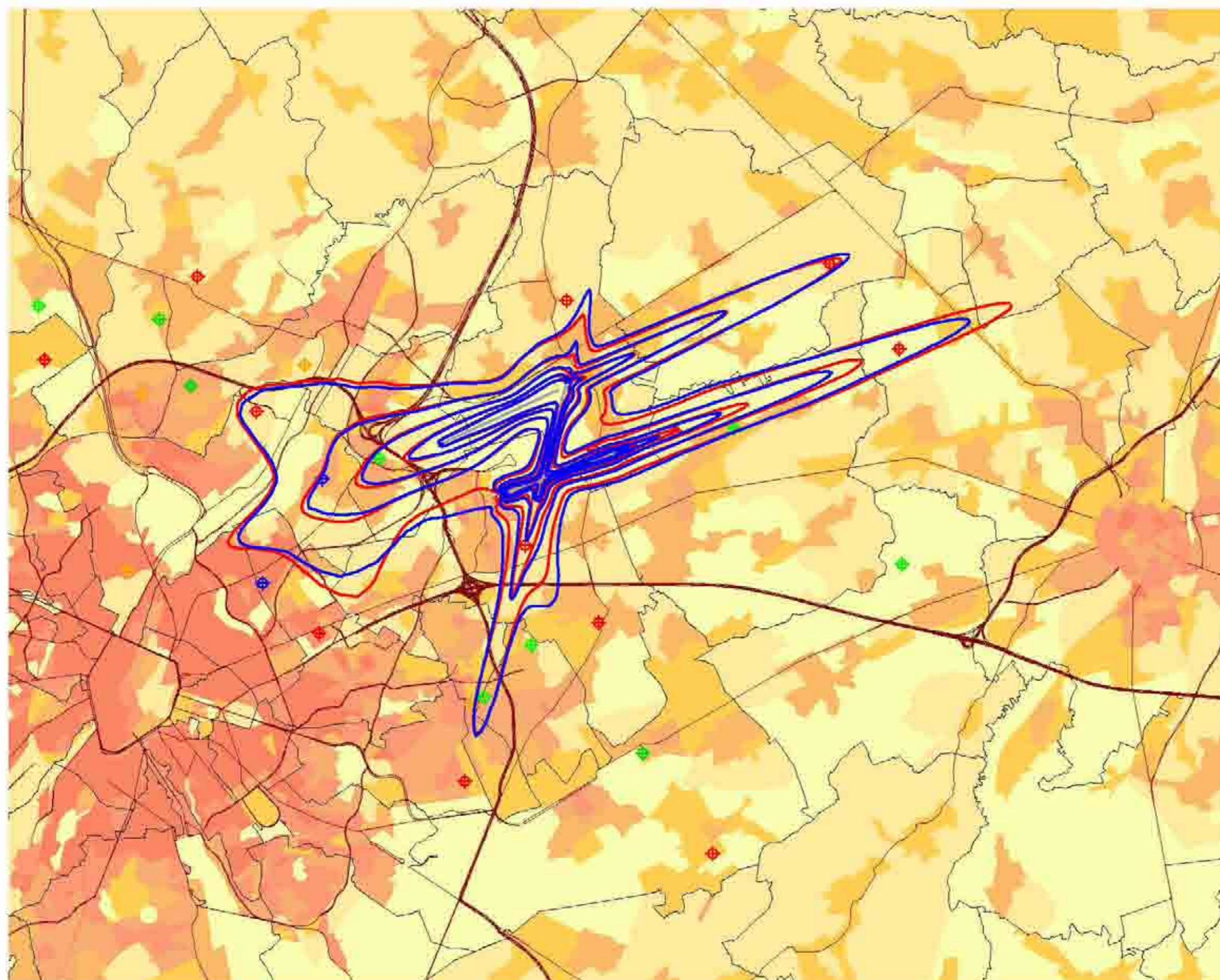
Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique 2003

Contours de bruit  $L_{DN}$  pour 2005 et 2006, en surimpression sur une carte démographique 2003


# Evolution contours de bruit $L_{\text{jour}}$ pour 2005 et 2006


## jour 07h00 - 19h00

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




### Légende


 Contours de bruit  $L_{\text{jour}}$   
de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)  
pour 2006


 Contours de bruit  $L_{\text{jour}}$   
de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)  
pour 2005


### Points de mesures

 LNE

 Brussels Airport SM

 Brussels Airport\_F

 BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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)

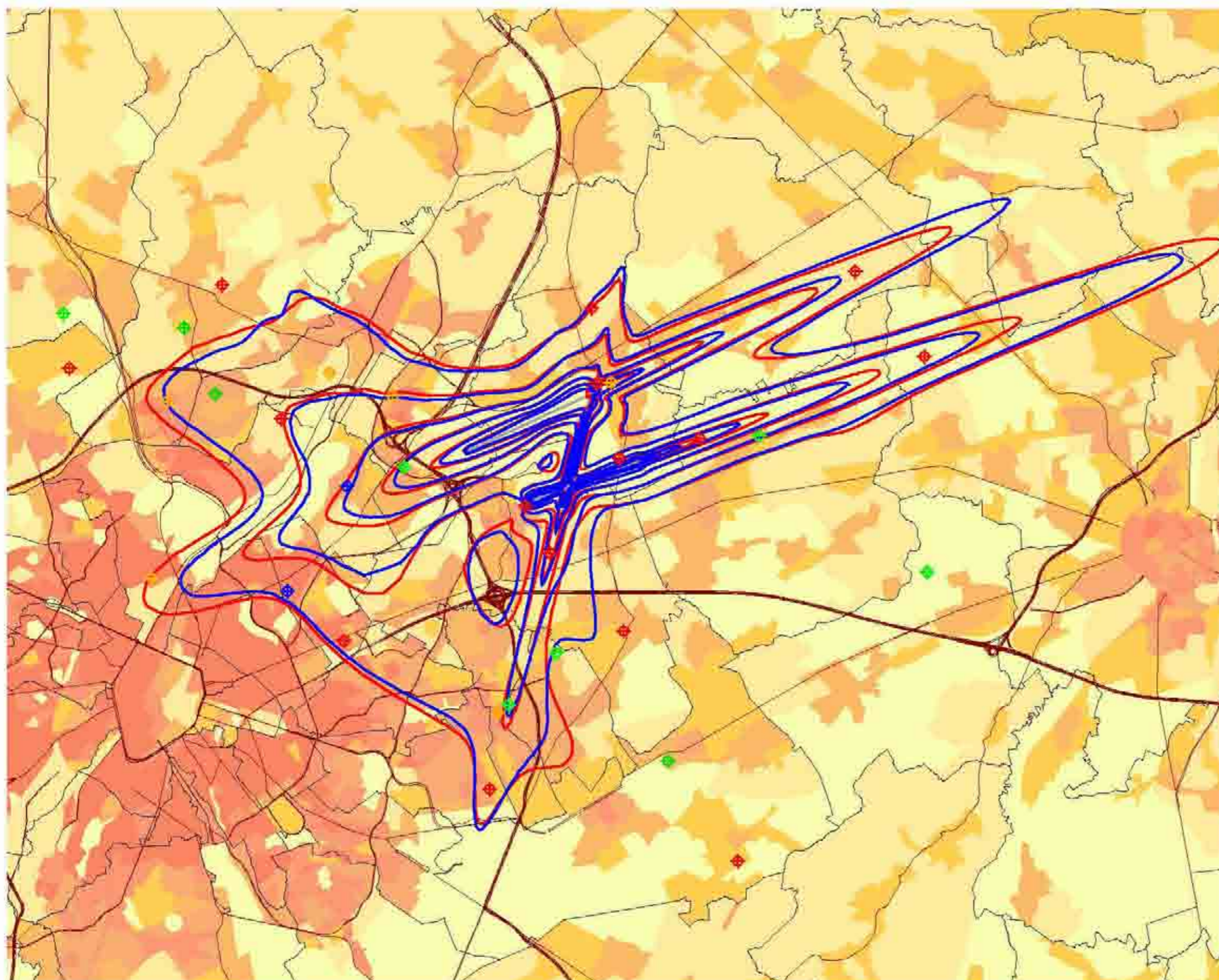




# Evolution contours de bruit $L_{\text{evening}}$ pour 2005 et 2006

## soir 19h00 - 23h00





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




### Légende








-  Contours de bruit  $L_{\text{evening}}$  de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2006
-  Contours de bruit  $L_{\text{evening}}$  de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2005

### Points de mesures

-  LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

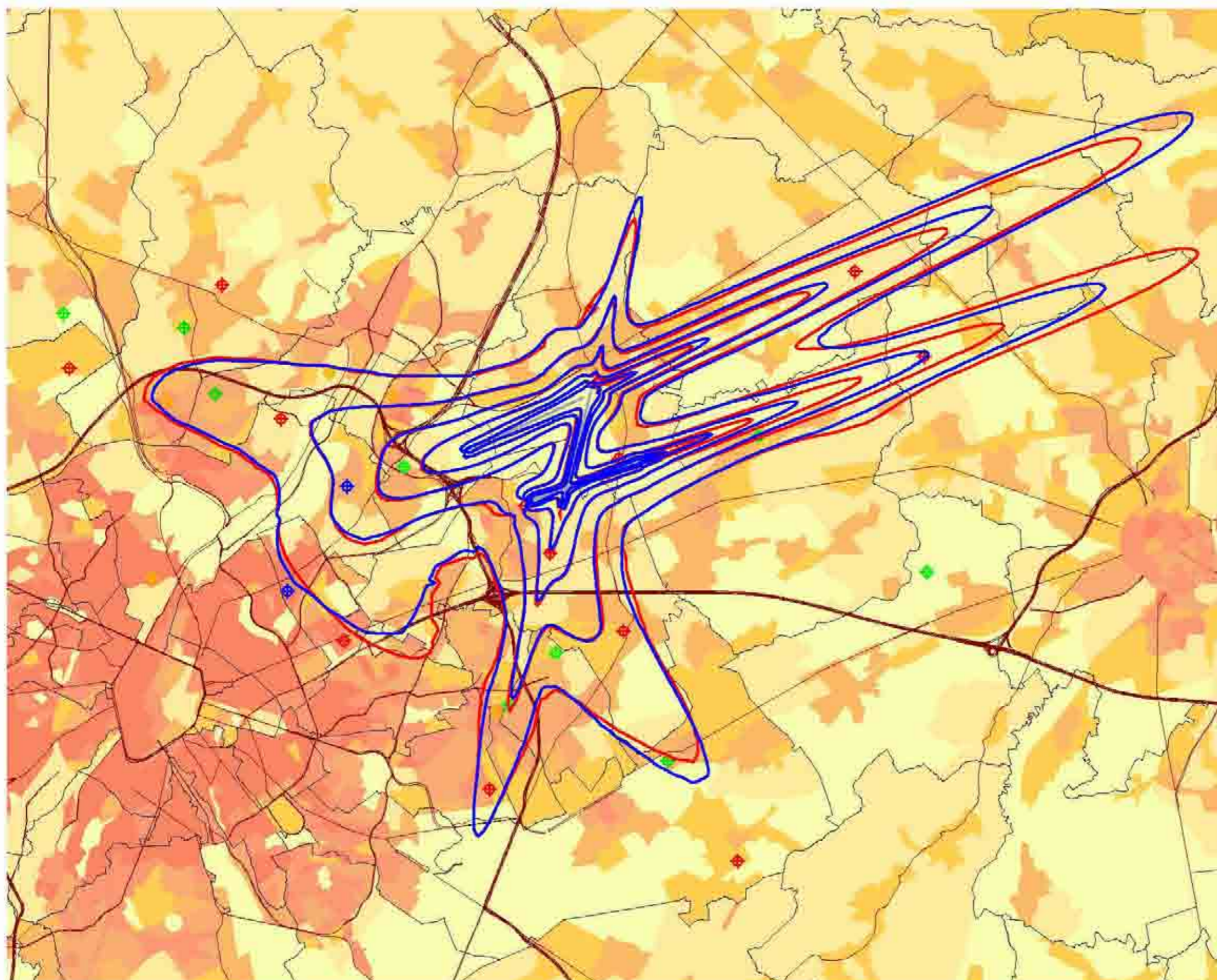
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Evolution contours de bruit $L_{night}$ pour 2005 et 2006

## 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 2006

Contours de bruit  $L_{night}$   
de 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)  
pour 2005

### Points de mesures

LNE

Brussels Airport SM

Brussels Airport\_F

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

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

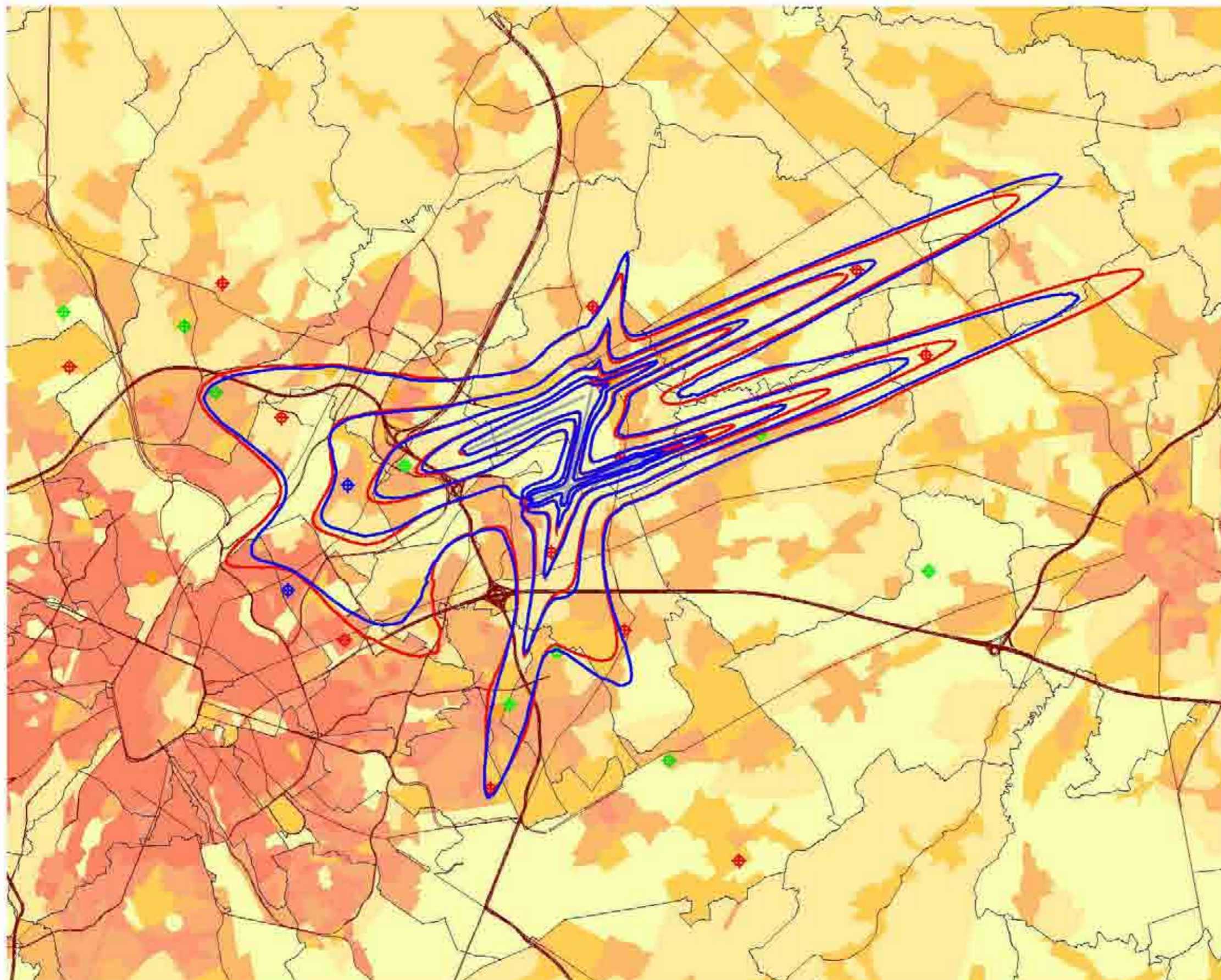
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



**Evolution contours de bruit  $L_{DEN}$  pour 2005 et 2006**  
**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 2006
- Contours de bruit  $L_{DEN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2005
- Points de mesures**
- LNE
- Brussels Airport SM
- Brussels Airport\_F
- BIM/IBGE
- Limites des communes
- Densité de population 1er jan 2003 [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 (2003)

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

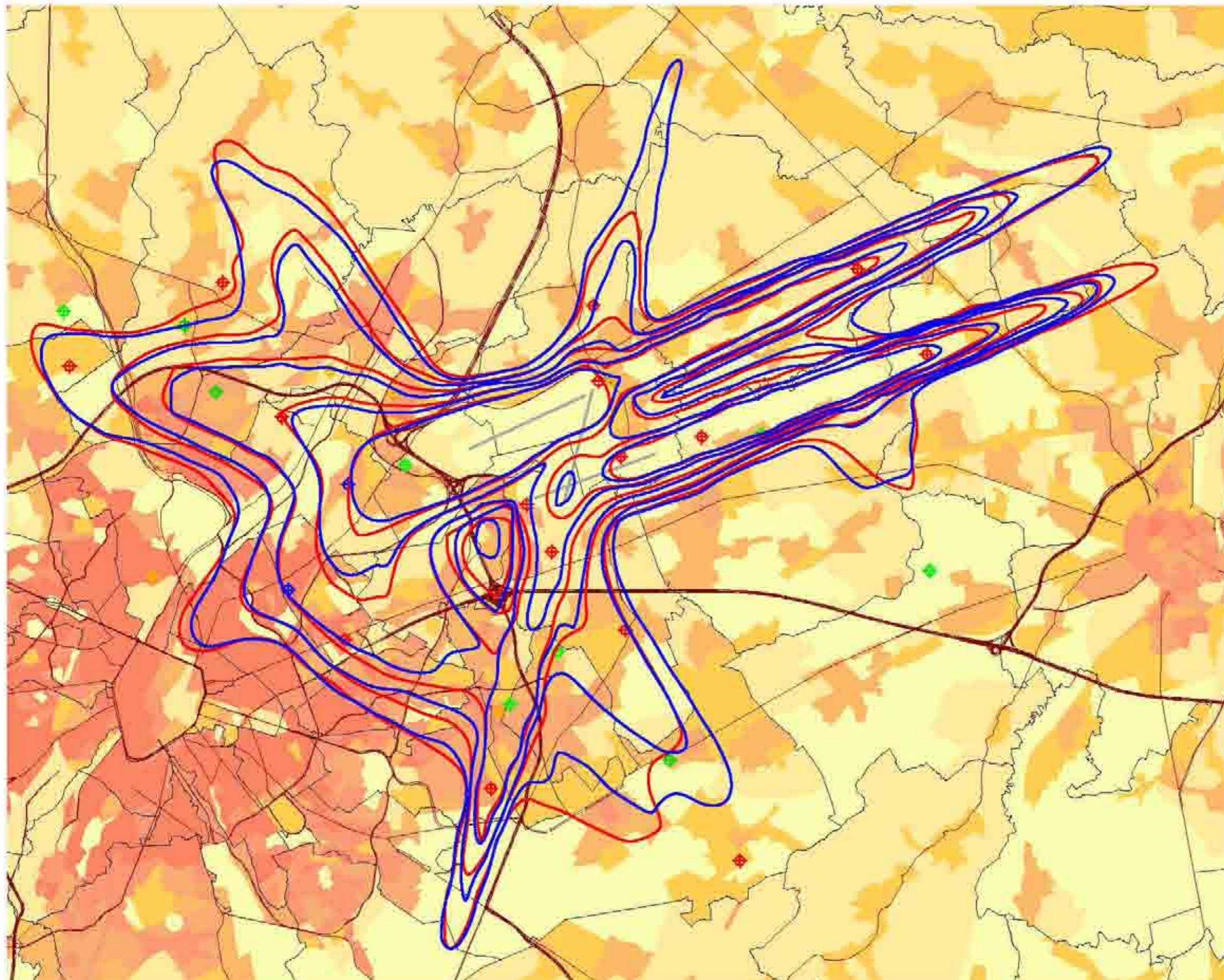
**K.U.Leuven**  
**LABORATORIUM VOOR**  
**AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA**  
 Celestijnenlaan 200D  
 B-3001 Leuven (Heverlee)



# Evolution contours de bruit freq.70,jour pour 2006

## 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 2006

Contours de bruit freq.70,jour  
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x  
pour 2005

### Points de mesures

LNE

Brussels Airport SM

Brussels Airport\_F

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

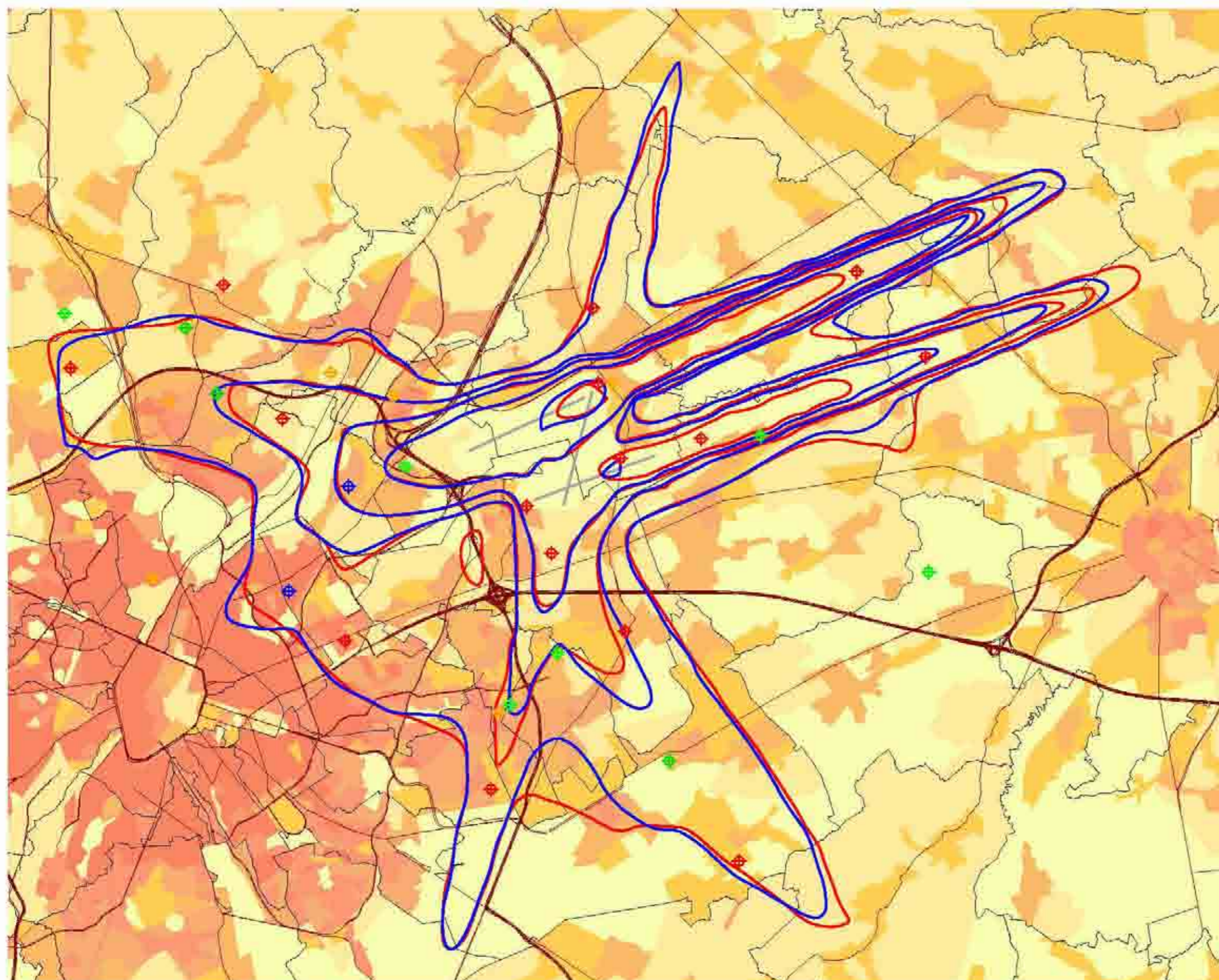
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Evolution contours de bruit freq.70, nuit pour 2005 et 2006

## 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 2006

Contours de bruit freq.70, nuit  
de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x  
pour 2005

### Points de mesures

LNE

Brussels Airport SM

Brussels Airport\_F

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er Jan 2003  
[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 2 4 Kilomètres



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

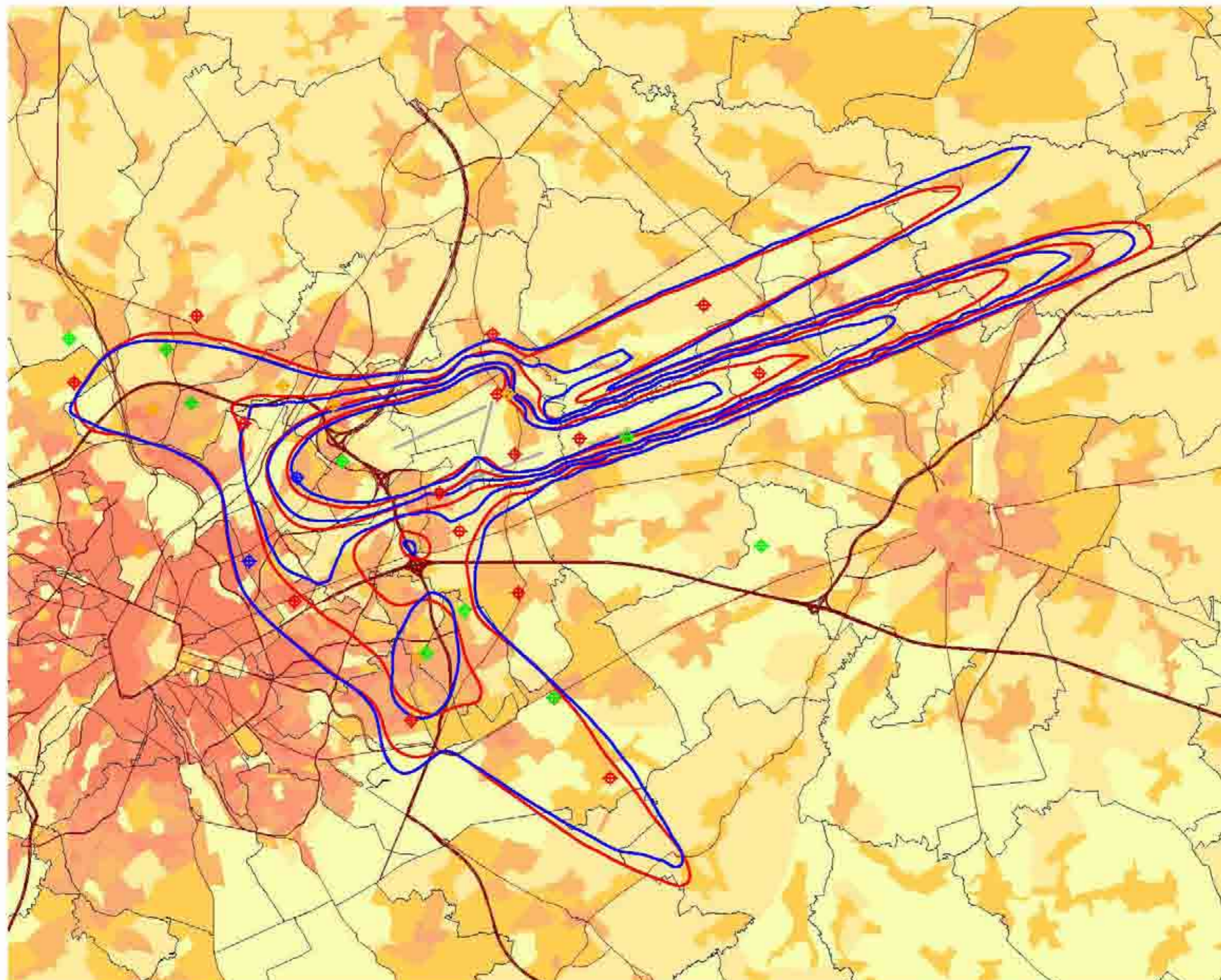
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Evolution contours de bruit freq.60,jour pour 2005 et 2006

## 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 2006

Contours de bruit freq.60,jour  
de 50x, 100x, 150x et 200x  
pour 2005

### Points de mesures

LNE

Brussels Airport SM

Brussels Airport\_F

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er Jan 2003  
[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 Meters



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

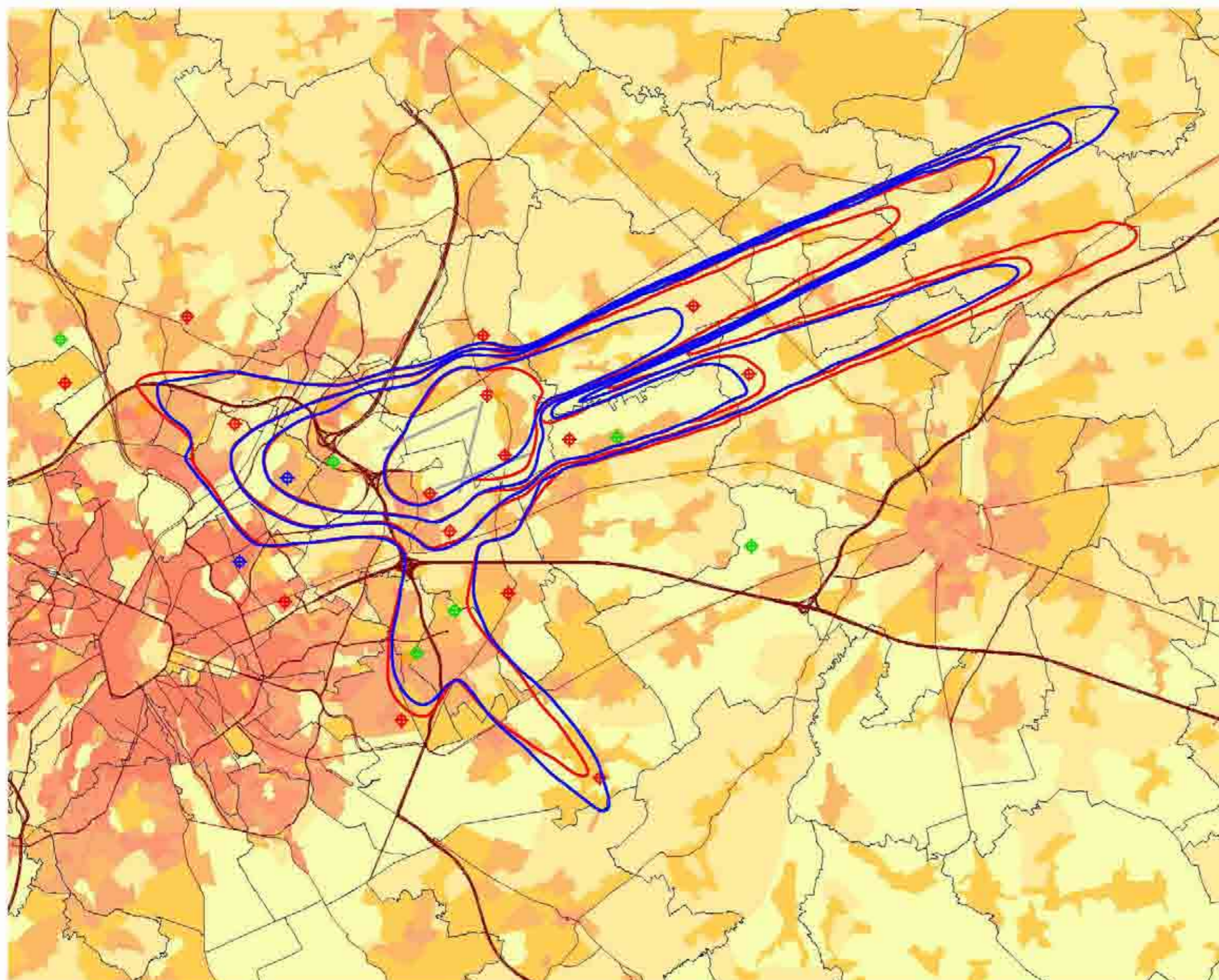
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)





# Evolution contours de bruit freq.60,nuit pour 2005 et 2006

## 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 2006
-  Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2005

### Points de mesures

-  LNE
-  Brussels Airport SM
-  Brussels Airport\_F
-  BIM/IBGE

 Limites des communes

Densité de population 1er Jan 2003  
[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 Meters



### Sources

Données démographiques :  
Institut national de Statistique (2003)

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

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

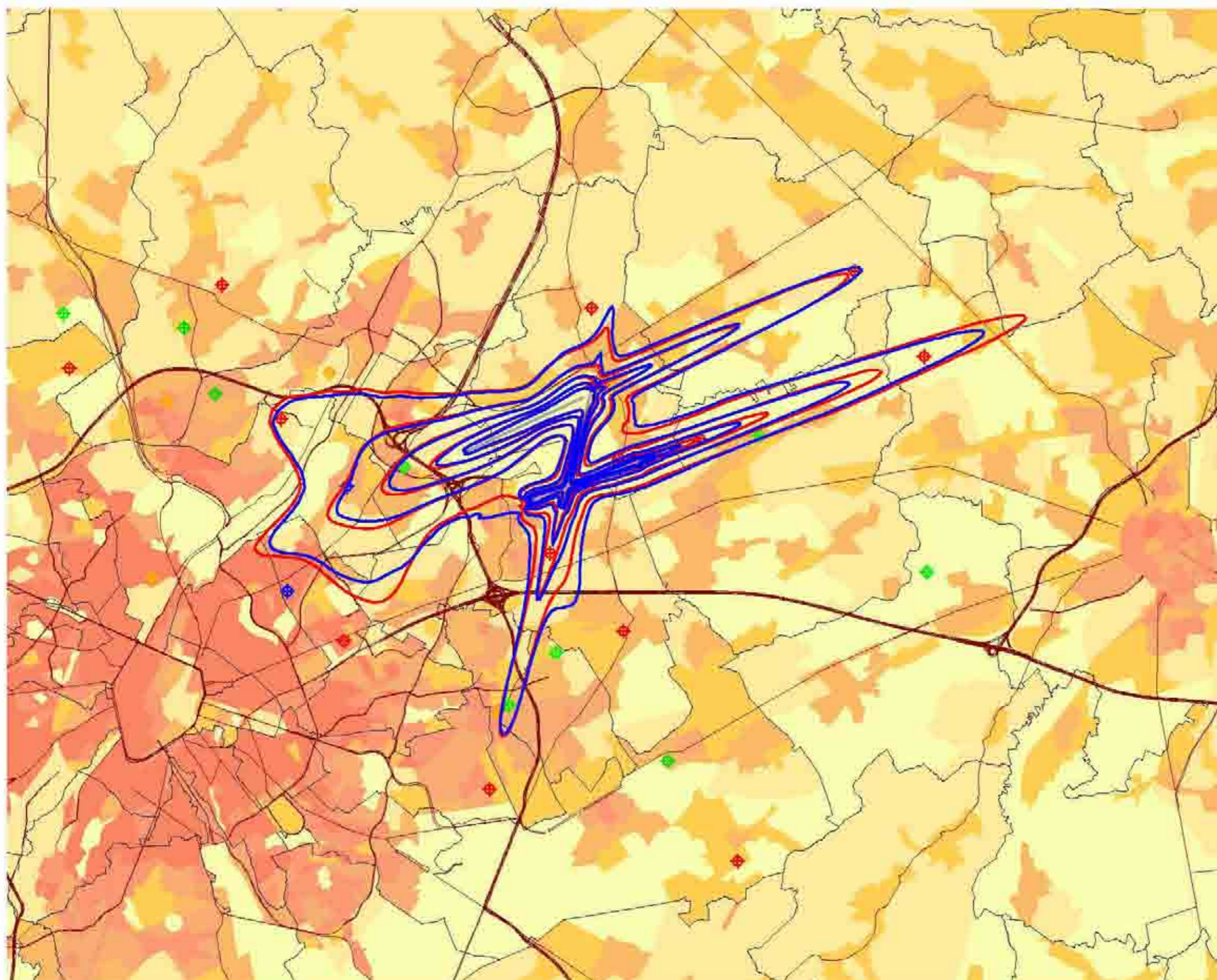
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Evolution contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2005 et 2006

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



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2006

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2005

### Points de mesures

LNE

Brussels Airport SM

Brussels Airport\_F

BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003  
[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 (2003)

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

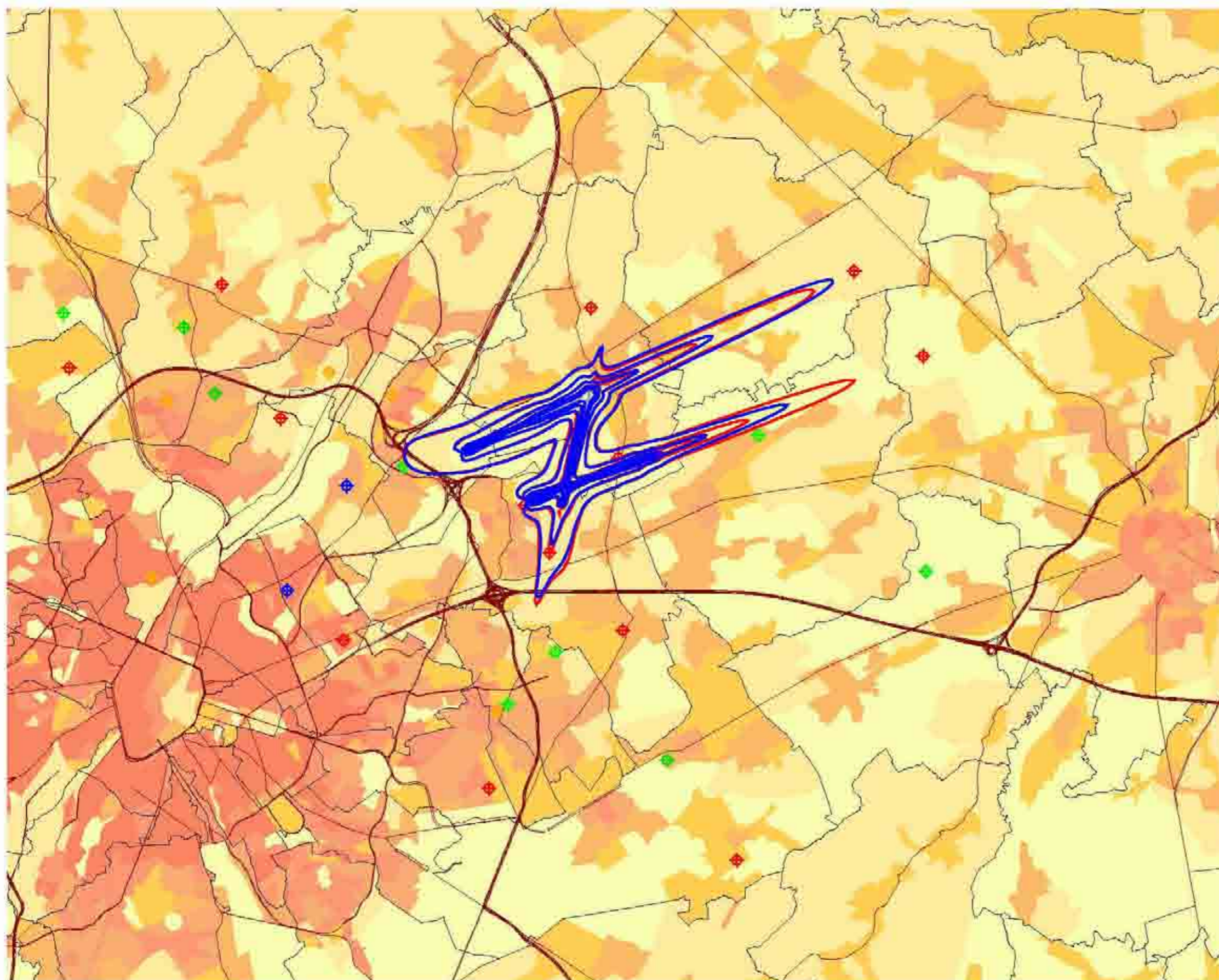
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)





# Evolution contours de bruit $L_{Aeq, nuit}$ pour 2005 et 2006

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
autour de  
Brussels Airport  
sur une carte démographique



**Légende**

- Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
- Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2005
- Points de mesures**
- LNE
- Brussels Airport SM
- Brussels Airport\_F
- BIM/IBGE
- Limites des communes
- Densité de population 1er jan 2003 [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 (2003)

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

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

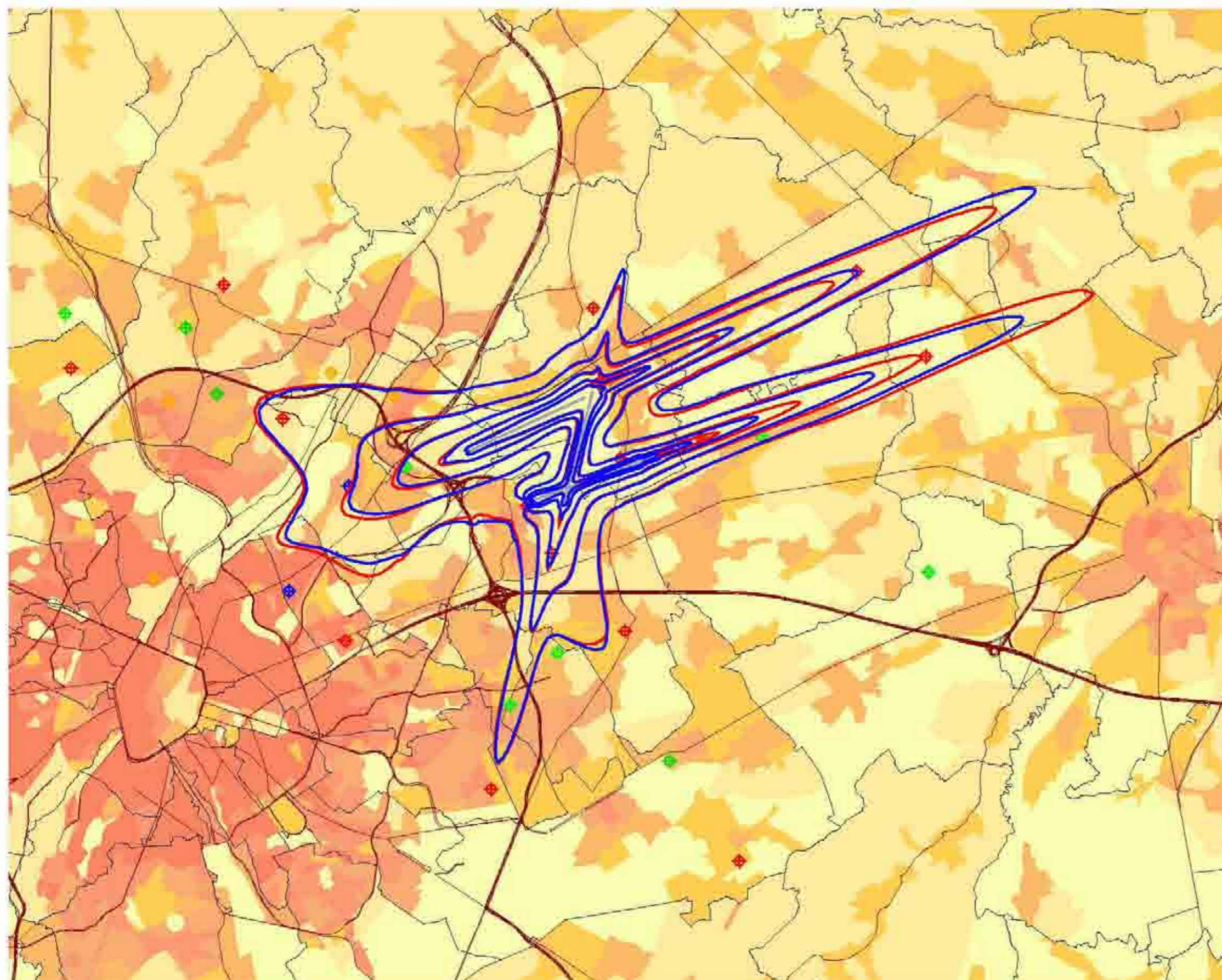
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Evolution contours de bruit $L_{DN}$ pour 2005 et 2006

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



**Légende**

- Contours de bruit  $L_{DN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2006
- Contours de bruit  $L_{DN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2005
- Points de mesures**
- LNE
- Brussels Airport SM
- Brussels Airport\_F
- BIM/IBGE
- Limites des communes

Densité de population 1er jan 2003 [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 (2003)

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)

