



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



---

KATHOLIEKE  
UNIVERSITEIT  
LEUVEN

## **Contours de bruit autour de l'aéroport Bruxelles National ANNEE 2004**

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

P.V. 4771F  
25/04/2005

TEL. (016)32 78 44  
FAX (016)32 78 48  
E-mail: lab.atf@fys.kuleuven.ac.be

## TABLE DES MATIERES

1. Introduction.....	1
1.1 Calculs obligatoires pour l'aéroport de Bruxelles-National .....	1
1.2 La dernière version en date du modèle.....	3
2. Définitions lors de l'évaluation des contours de bruit.....	4
2.1 Explication de quelques concepts fréquemment utilisés.....	4
2.1.1 Perception objective et subjective .....	4
2.1.2 Contours de bruit .....	4
2.1.3 Contours de fréquence .....	4
2.1.4 Zones de bruit .....	5
2.1.5 Le niveau de bruit équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$ .....	5
2.1.6 Le niveau de bruit Jour – Nuit ( $L_{DN}$ ) .....	6
2.1.7 Le niveau de bruit Jour – Soirée - Nuit ( $L_{den}$ ) .....	6
2.2 Corrélation entre nuisance et charge de bruit.....	7
3. Méthode de calcul des contours de bruit autour de l'aéroport de Bruxelles-National .....	9
3.1 Compilation des données .....	9
3.1.1 Information de vol.....	10
3.1.2 Données radar .....	10
3.1.3 Données météorologiques .....	12
3.2 Réalisation des calculs de contours .....	13
3.2.1 Corrélation entre les mesures (NMS) et les calculs (INM).....	13
3.2.2 Données techniques relatives aux calculs.....	13
3.2.3 Calculs des contours de fréquence .....	13
3.3 Traitement des résultats dans un SIG .....	14
4. Résultats.....	15
4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats .....	15
4.1.1 Evolution du nombre de vols.....	15
4.1.2 Autres évolutions importantes .....	16
4.2 Corrélation entre les mesures (NMS) et les calculs (INM).....	20
4.3 Evolution du niveau $L_{Aeq,24h}$ des événements .....	23
4.4 Discussion des contours de bruits et tableaux .....	26
4.4.1 Contours $L_{Aeq,jour}$ .....	26
4.4.2 Contours $L_{Aeq,nuit}$ .....	27
4.4.3 Contours $L_{DN}$ .....	28
4.4.4 Contours $L_{night}$ .....	29
4.4.5 Contours $L_{den}$ (soirée 19-23h, nuit 23-07h selon l'UE).....	29
4.4.6 Contours Freq.70,jour (jour 07-23h).....	29
4.4.7 Contours Freq.70,nuit (jour 23-07h).....	30
4.4.8 Contours Freq.60,nuit (dag 23-07h) .....	30
4.5 Nombre d'habitants potentiellement très gênés.....	31

---

Annexe 1	Répartition de l'utilisation des pistes en 2004 .....	33
Annexe 2	Position des points de mesures .....	38
Annexe 3	Note technique.....	40
Annexe 4	Résultats des calculs de contours 2004 .....	41
Annexe 5	Evolution des superficies et des habitants 1996-2004 .....	54
Annexe 6	Geluidscontouren op topografische kaart, 2004 .....	66
Annexe 7	Geluidscontouren op bevolkingskaart, 2004.....	75
Annexe 8	Cartes de contours de bruit, Evolution 2003-2004 .....	84

## Liste des schémas

Schéma 1. Présentation du niveau de bruit équivalent pondéré A ( $L_{Aeq,T}$ ) .....	5
Schéma 2. Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du $L_{DN}$ pour le bruit d'avions (Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 1992).....	7
Schéma 3. Routes INM qui servent à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de l'aéroport de Bruxelles National .....	12
Schéma 4. Evolution du trafic aérien à Bruxelles National 1991-2004 (Source : BIAC) ....	15
Schéma 5. Evolution du trafic aérien pendant la nuit à Bruxelles-National 1995-2004 (Source : BIAC) .....	16
Schéma 6. Evolution du niveau $L_{Aeq,24h}$ à hauteur des postes de mesures du réseau de mesure fixe.....	25
Schéma 7. Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour $L_{DN}$ de 55 dB(A) (calculé selon la législation environnementale VLAREM basée sur Miedema, 1992) .....	32
Schéma 8. Configuration et dénomination des pistes de décollages et d'atterrissages à Bruxelles National .....	33
Schéma 9. Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2004 .....	34
Schéma 10. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en journée (06:00-23:00) en 2004.....	34
Schéma 11. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-06:00) en 2004.....	35
Schéma 12. Pourcentage de décollages et d'atterrissages pendant la journée (07:00 – 19:00) .....	36
Schéma 13. Pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-07:00).....	36
Schéma 14. Pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en soirée (19:00-23:00) .....	37
Schéma 15. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2004) .....	54
Schéma 16. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2004) .....	55
Schéma 17. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2004).....	56
Schéma 18. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2004) .....	57
Schéma 19. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{den}$ (2000-2004).....	58
Schéma 20. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2004) .....	60
Schéma 21. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2004) .....	61
Schéma 22. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2004) ..	62

Schéma 23. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2004).. 63

Schéma 24. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2004).. 64

## Liste des tableaux

Tableau 1:	Utilisation des pistes scénario A34 ; source : <a href="http://www.spreidingsplan.be">www.spreidingsplan.be</a> .....	17
Tableau 2:	Changement des SID au 22 janvier 2004 .....	18
Tableau 3:	Changement des SID au 18 mars 2004.....	19
Tableau 4:	Changement des SID au 5 août 2004 .....	19
Tableau 5:	Changement des SID au 28 octobre 2004.....	19
Tableau 6:	Comparaison calculs – mesures pour le paramètre $L_{Aeq,24h}$ .....	21
Tableau 7:	Comparaison calculs– mesures pour le paramètre $L_{night}$ .....	22
Tableau 8:	Corrélation calculs– mesures pour le paramètre $L_{den}$ .....	23
Tableau 9:	Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour LDN de 55 dB(A) par commune (calculé selon la législation environnementale VLAREM, 1992) pour 2004 .....	31
Tableau 10:	Superficies par zone de contour $L_{Aeq,jour}$ et par commune pour 2004 .....	41
Tableau 11:	Superficies par zone de contour $L_{Aeq,nacht}$ et par commune pour 2004 .....	41
Tableau 12:	Superficies par zone de contour $L_{DN}$ et par commune pour 2004.....	42
Tableau 13:	Superficies par zone de contour $L_{night}$ et par commune pour 2004.....	42
Tableau 14:	Superficies par zone de contour $L_{den,23-07h}$ et par commune pour 2004 .....	43
Tableau 15:	Superficies par zone de contour Freq.70,jour et par commune pour 2004 ...	44
Tableau 16:	Superficies par zone de contour Freq.70,nuit et par commune pour 2004 ...	45
Tableau 17:	Superficies par zone de contour Freq.60,nuit et par commune pour 2004 ...	46
Tableau 18:	Nombre d'habitants par zone de contour $L_{Aeq,jour}$ et par commune en 2004...	47
Tableau 19:	19 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ et par commune 2004	47
Tableau 20:	Nombre d'habitants par zone de contour $L_{DN}$ et par commune 2004 .....	48
Tableau 21:	Nombre d'habitants par zone de contour $L_{night}$ et par commune 2004 .....	48
Tableau 22:	Nombre d'habitants par zone de contour $L_{DEN,23-07h}$ et par commune 2004....	49
Tableau 23:	23 Nombre d'habitants par zone de contour freq.70,jour et par commune 2004 .....	50
Tableau 24:	Nombre d'habitants par zone de contour freq.70,nuit et par commune 2004 .....	51
Tableau 25:	Nombre d'habitants par zone de contour freq.60,nuit et par commune 2004 .....	52
Tableau 26:	Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour $L_{DN}$ et par commune pour 2004.....	53
Tableau 27:	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2004) .....	54
Tableau 28:	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuit}$ (1996-2004) .....	55
Tableau 29:	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2004) .....	56
Tableau 30:	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2004) .....	57
Tableau 31:	Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{den(19-23-07h)}$ (2000-2004) .....	58

Tableau 32: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours <b>freq.70,jour</b> (2003-2004) .....	58
Tableau 33: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours <b>freq.70,nuite</b> (2003-2004) .....	59
Tableau 34: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,jour}$ (1996-2004) .....	60
Tableau 35: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{Aeq,nuite}$ (1996-2004) .....	61
Tableau 36: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{DN}$ (1996-2004) .	62
Tableau 37: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{night}$ (2000-2004) .....	63
Tableau 38: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{den(19-23-07h)}$ (2000-2004).....	64
Tableau 39: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours <b>freq.70,jour</b> (2003-2004).....	64
Tableau 40: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours <b>freq.70,nuite</b> (2003-2004).....	65

## Liste des cartes de contours

Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	64
Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	65
Contours de bruit $L_{Aeq,DN}$ pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	66
Contours de bruit $L_{Aeq,night}$ pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	67
Contours de bruit $L_{den(19-23-07h)}$ pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	68
Contours de bruit Freq.70,jour pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	69
Contours de bruit Freq.70,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	70
Contours de bruit Freq.60,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte topographique	71
Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	73
Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	74
Contours de bruit $L_{Aeq,DN}$ pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	75
Contours de bruit $L_{Aeq,night}$ pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	76
Contours de bruit $L_{den(19-23-07h)}$ pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	77
Contours de bruit Freq.70,jour pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	78
Contours de bruit Freq.70,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	79
Contours de bruit Freq.60,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	80
Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	82
Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	83
Contours de bruit $L_{Aeq,DN}$ pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	84

---

Contours de bruit $L_{Aeq,night}$ pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	85
Contours de bruit $L_{den(19-23-07h)}$ pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	86
Contours de bruit Freq.70,jour pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	87
Contours de bruit Freq.70,nuit pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002	88

## 1. Introduction

Le calcul des contours de bruit sert à réaliser une évaluation objective de la charge de bruit dans les environs de l'aéroport. Ces contours de bruit reflètent les évolutions et les 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 de modifications de la flotte, des changements du nombre de vols et d'éventuelles mesures. Par souci d'exactitude, les contours de bruit sont comparés aux mesures de bruit effectuées à différents endroits autour de l'aéroport.

Notamment par l'introduction du plan de dispersion (A34) pour les vols de jour et de nuit, aussi appelé Plan de dispersion Anciaux, une série de changements est réalisée dans le courant de l'année 2004 d'une part dans l'utilisation des pistes de l'aéroport et d'autre part, dans la situation et dans l'utilisation des trajectoires de vol pour le trafic aérien de et vers l'aéroport Bruxelles National. Ces changements se refléteront assurément dans les résultats des calculs de contours pour 2004.

### 1.1 Calculs obligatoires pour l'aéroport Bruxelles National

Le "Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica" (ci-après ATF) calcule annuellement, depuis 1996, les contours de bruit relatif au bruit produit par le trafic aérien au départ de et vers Bruxelles National. Cela se fait pour le compte de BIAC ou de l'ancienne Régie des Voies Aériennes. Pour l'aéroport Bruxelles National, ces calculs sont imposés par la législation environnementale flamande :

- Depuis 1999, la législation VLAREM<sup>1</sup> impose ce calcul des contours de bruit pour les aéroports de classe 1<sup>2</sup>. Dans le cadre du Vlarem, le calcul de trois sortes de contours de bruit est obligatoire :
  - Contours de bruit  $L_{DN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour refléter le niveau de bruit sur une période de 24 heures d'une part et, d'autre

---

<sup>1</sup> Moniteur Belge, *Arrêté du Gouvernement flamand modifiant l'arrêté de l'Exécutif flamand du 6 février 1991 fixant le règlement flamand relatif à l'autorisation écologique et l'arrêté de l'Exécutif flamand du 27 mars 1985 réglementant les opérations effectuées dans les zones de captage et les zones de protection, Chapitre 5.57 Aéroports*, 1999

<sup>2</sup> Aéroports de classe 1 : aéroports répondant à la définition du Traité de Chicago de 1944 pour la création d'une organisation internationale d'aviation civile et ayant une piste de décollage et d'atterrissage d'au moins 1.900 mètres.

- part, afin de déterminer le nombre de personnes potentiellement très gênées;
- Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour refléter le niveau de bruit pendant la journée; celle-ci allant de 06 à 23 heures;
  - Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour refléter le niveau de bruit pendant la nuit, celle-ci allant de 23 à 06 heures, conformément à la législation VLAREM;
- En plus des obligations fixées par le VLAREM, le nouveau permis d'environnement<sup>3</sup> de BIAC impose des calculs de contours de bruit supplémentaires. Cela concerne, d'une part, des contours de bruit selon les paramètres correspondant aux indicateurs de bruit prévus par la Directive européenne<sup>4</sup> relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement:
- Contours de bruit  $L_{night}$  pour refléter le niveau de bruit pendant la nuit, celle-ci allant de 23 à 07 heures.
  - Contours de bruit  $L_{den}$  pour refléter le niveau de bruit sur une période de 24 heures, avec un facteur de pondération 10 pour la nuit allant de 23 à 07 heures et un facteur de pondération 3.16 pour la soirée allant de 19 à 23 heures<sup>5</sup>.

D'autre part, les contours de fréquence pour 70 dB(A) et 60 dB(A) doivent désormais être calculés. BIAC a demandé à ATF de calculer les contours de fréquences suivants :

---

<sup>3</sup> AMV/0068637/1014B AMV/0095393/1002B; Besluit van de Vlaamse minister van openbare werken, energie, leefmilieu en natuur, houdende de uitspraak over de beroepen aangetekend tegen de beslissing met kenmerk D/PMVC/04A06/00637 van 8 juli 2004 van de bestendige deputatie van de provincieraad van Vlaams-Brabant, houdende verlenen van de milieuvergunning, voor een termijn verstrijkend op 8 juli 2024, aan de NV Brussels International Airport Company (B.I.A.C.), Vooruitgangsstraat 80 bus 2 te 1030 Brussel, om een vliegveld, gelegen Luchthaven Brussel Nationaal te 1930 Zaventem, 1820 Steenokkerzeel, 1830 Machelen, en 3070 Kortenberg verder te exploiteren en te veranderen (door toevoeging).

<sup>4</sup> Le Parlement européen, *Directive 2002/49/EG du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement*, L189, 18/07/2002, p. 012-026.

<sup>5</sup> Un facteur de pondération 3,16 signifie un alourdissement de l'impact du bruit de 5 dB(A). Un facteur de pondération 10 signifie un alourdissement de l'impact du bruit de 10 dB(A).

- Contours de fréquences pour 70 dB(A) pendant la période de jour (07h-23h) pour lesquels les fréquences 5x, 10x, 20x, 50x et 100x sont calculés.
  - Contours de fréquences pour 70 dB(A) pendant la période de nuit (23h-07h) pour lesquels les fréquences 1x, 5x, 11x, 20x et 50x sont calculés.
  - Contours de fréquences pour 60 dB(A) pendant la période de nuit (23h-07h).
- Le calcul des contours de bruit doit être effectué dans le 'Integrated Noise Model' (INM) de la 'Federal Aviation Administration' (FAA) américaine, version 5.1 ou ultérieure;
- Le nombre de personnes potentiellement très gênées à l'intérieur des diverses zones de contours  $L_{DN}$  doit être déterminé à partir des relations dose - réaction reprises dans le VLAREM;
- Les zones de bruit pour les paramètres  $L_{Aeq,jour}$ ,  $L_{Aeq,nuit}$ ,  $L_{DN}$ ,  $L_{night}$  et  $L_{den}$  doivent être reprises sur une carte à l'échelle 1/25.000.

### 1.2 La dernière version en date du modèle.

Les résultats repris dans le présent rapport ont été calculés dans le modèle INM version 6 (6.0c). Bien qu'une version plus récente du modèle de calcul est disponible (INM 6.1), il a été choisi, par souci de comparabilité aux contours de bruits des années précédentes, d'effectuer les calculs avec le modèle version 6.0c.

Au moment de la rédaction du présent rapport, les données démographiques du 1er janvier 2004 n'étaient pas disponibles. Afin de pouvoir déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur des contours, les données les plus récentes actuellement disponibles ont été utilisées. Renseignements pris auprès de l'Institut National des Statistiques, il s'est avéré que les données démographiques par secteur statistique au 1<sup>er</sup> janvier 2002 sont disponibles. Les tableaux contenant les données démographiques et le nombre d'habitants potentiellement très gênés ont été calculés à partir de ces données.

## 2. Définitions lors de l'évaluation des contours de bruit

### 2.1 Explication de quelques concepts fréquemment utilisés

#### 2.1.1 Perception objective et subjective

La *nuisance sonore* est un concept subjectif. La mesure dans laquelle une personne est incommodée par un certain son dépend fortement de la personne même, de son humeur, de son état de santé, de ses occupations, etc. La nuisance ne peut donc être exactement mesurée ou calculée.

Le pendant objectif de la nuisance sonore est la *charge de bruit*. La charge de bruit est une mesure de la quantité d'énergie acoustique qu'une personne donnée doit gérer pendant une période donnée. Cette charge peut être exprimée par une série de grandeurs acoustiques qui peuvent être mesurées directement ou éventuellement évaluées à partir de simulations. Ces grandeurs peuvent donc être quantifiées ou reflétées de façon univoque par un chiffre.

Un lien entre ces grandeurs (nuisance/charge) peut toutefois être déduit à partir d'enquêtes à grande échelle dans lesquelles on demande aux personnes interrogées d'attribuer une quelconque valeur à la nuisance qu'ils perçoivent en cas de charge sonore (connue) donnée. Cette sorte d'enquêtes mène à des relations dose - réaction comme la courbe utilisée plus loin dans ce rapport afin de déterminer le nombre de personnes potentiellement très gênées.

#### 2.1.2 Contours de bruit

Suite au trafic aérien, un niveau de bruit est constaté ou calculé pour chaque point autour de l'aéroport. A cause, entre autres, de la différence de distance par rapport à la source de bruit, cette valeur peut fortement varier d'un point à l'autre. Les contours de bruit sont des iso lignes 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 ayant les valeurs les plus élevées se trouvent à proximité de la source de bruit. La valeur des contours de bruit diminue quand la source de bruit s'éloigne.

#### 2.1.3 Contours de fréquence

L'impact acoustique de survol d'un avion peut être caractérisé en chaque point autour de l'aéroport, entre autres, par le niveau de bruit maximal qui est perçu durant le survol.

Ce niveau maximum de bruit peut, par exemple, être défini comme le maximum des niveaux de bruit équivalents à une seconde ( $L_{Aeq, 1s, max}$ )<sup>6</sup> durant ce survol.

Pour le passage d'une flotte complète, on peut calculer le nombre de fois que le niveau maximum de bruit a franchi une certaine valeur. Le nombre de fois que cette valeur est dépassée en moyenne par jour représente la fréquence de dépassement. Les contours de fréquence relient les points dont le nombre est identique.

#### 2.1.4 Zones de bruit

Une zone de bruit est la 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 de 65 dB(A).

#### 2.1.5 Le niveau de bruit équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$

Le bruit des avions en survol n'est pas un bruit constant mais a la propriété d'atteindre rapidement un niveau maximum pour diminuer ensuite rapidement. Afin de refléter le niveau de bruit à un endroit déterminé et suite aux bruits fluctuants sur une période, la moyenne énergétique de la pression sonore constatée pendant cette période est calculée (voir Schéma 1)

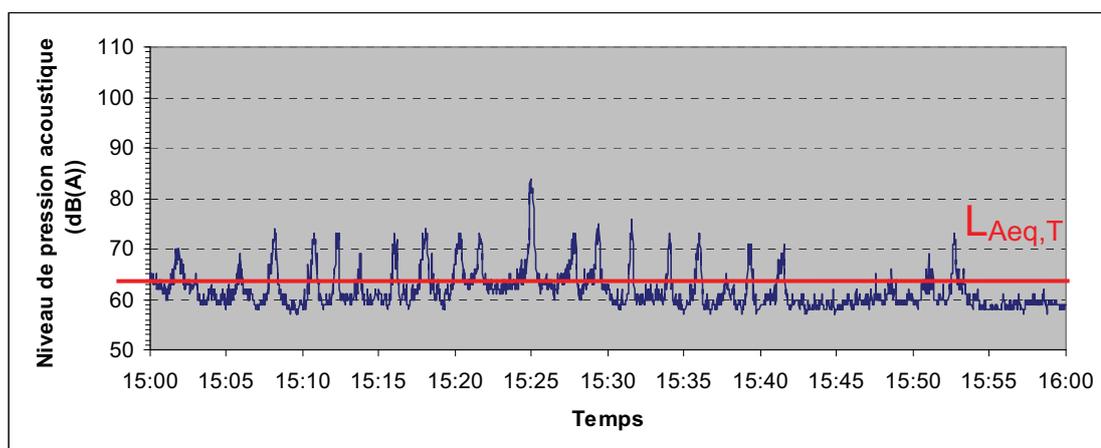


Schéma 1. Présentation du niveau de bruit équivalent pondéré A ( $L_{Aeq,T}$ )

Le niveau de bruit équivalent pondéré A  $L_{Aeq,T}$ , sur une période T, est le niveau de bruit du son *constant* qui contient la même énergie acoustique pendant la même période ou encore est l'expression de la quantité d'énergie acoustique constatée par seconde pendant la période T. L'unité exprimant le niveau de bruit équivalent pondéré A est le dB(A).

<sup>6</sup> Le programme de calcul INM calcule la grandeur  $L_{Amax,slow}$ . Cette grandeur est cependant comparable à  $L_{Aeq,1s,max}$ .

L'indication pondéré A (index A) fait allusion à l'utilisation d'un filtre A pour déterminer les niveaux de bruit. Ce filtre reflète la sensibilité de l'oreille humaine pour le ton du bruit. Les fréquences sonores auxquelles l'oreille est sensible sont plus accentuées que celles auxquelles l'oreille est moins sensible. La mesure A est internationalement reconnue comme étant LA mesure servant à déterminer la charge de bruit autour des aéroports.

Dans le cadre de la législation VLAREM et du permis d'environnement de l'aéroport, il faut calculer 3 sortes de contours  $L_{Aeq,T}$ , à savoir:

- $L_{Aeq,jour}$  : le niveau de bruit équivalent pour le jour, celui-ci étant la tranche horaire comprise entre 06h00 et 23h00
- $L_{Aeq,nuit}$  : le niveau de bruit équivalent pour la nuit, celle-ci étant la tranche horaire comprise entre 23h00 et 06h00
- $L_{night}$ : le niveau de bruit équivalent pour la nuit, celle-ci étant la tranche horaire comprise entre 23h00 et 07h00

#### **2.1.6 Le niveau de bruit Jour – Nuit ( $L_{DN}$ )**

Afin d'obtenir une vue d'ensemble du bruit généré autour de l'aéroport, on préfère généralement ne pas utiliser le niveau de bruit équivalent sur 24 heures ou  $L_{Aeq,24h}$ . Le bruit généré pendant la nuit est souvent perçu comme plus incommodant que le même bruit pendant la journée et un  $L_{Aeq,24h}$  par exemple ne fait pas cette distinction.

On utilisera donc plutôt une version adaptée du  $L_{Aeq,24h}$ , il s'agit du niveau de bruit jour-nuit  $L_{DN}$  (**Level Day Night**). Le niveau de bruit jour-nuit est un niveau de bruit équivalent auquel on attribue systématiquement un facteur de pondération 10 au bruit généré pendant la nuit. Cela signifie qu'un seul vol de nuit pèse autant dans le calcul du niveau de bruit que 10 fois le même vol pendant la journée.

#### **2.1.7 Le niveau de bruit Jour – Soirée - Nuit ( $L_{den}$ )**

Ce niveau de bruit a le même objectif que le niveau de bruit jour-nuit  $L_{DN}$ , sauf qu'un facteur de pondération n'est pas seulement attribué à la nuit mais également à la soirée. Le facteur de pondération 10 pour la nuit, ou l'ajout de 10 dB(A) pour chaque vol de nuit, est le même que le facteur servant à calculer le  $L_{DN}$ . La soirée se voit attribuer ici un facteur de pondération de 3,16. Autrement dit, on ajoute 5 dB(A) à chaque vol effectué en soirée. Le calcul des contours de bruit  $L_{den}$  a été établi selon la répartition du temps standard, c'est-à-dire la soirée de 19:00 heures à 23:00 heures et la nuit de 23:00 heures à 07:00 heures, comme stipulé dans le permis d'environnement de BIAC.

## 2.2 Corrélation entre nuisance et charge de bruit

Comme l'indique le point 2.1.1, la réaction de la population à une certaine charge de bruit n'est pas pareille pour chaque individu. Même pour un seul et même individu, la réaction dépend du moment, de ses occupations ou de son humeur.

La législation VLAREM impose la formule de Miedema pour calculer le nombre de personnes potentiellement très gênées à l'intérieur du contour  $L_{DN}$  de 55 dB(A). La formule provient de la synthèse - analyse faite par Miedema (1992) des diverses enquêtes sur les nuisances sonores (1992) autour de différents aéroports européens et américains. Il en a déduit une courbe de nuisance qui reflète le pourcentage de la population fortement gênée par un niveau de bruit  $L_{DN}$  donné (Schéma 2)<sup>7</sup>. La courbe de nuisance, au moyen de laquelle est calculé le nombre de personnes potentiellement très gênées autour de l'aéroport, correspond à la formule suivante:

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

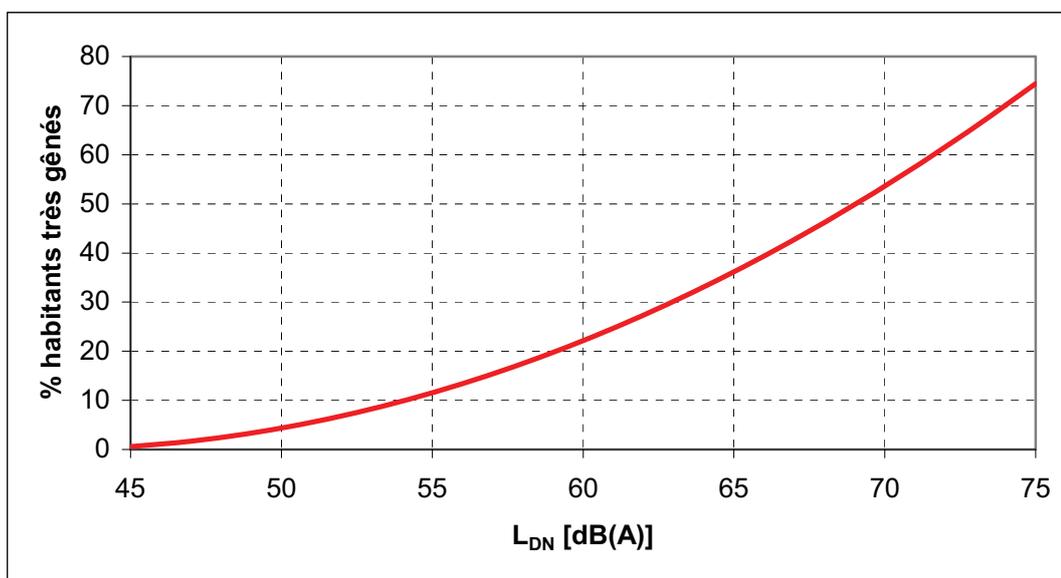


Schéma 2. Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du  $L_{DN}$  pour le bruit d'avions (Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 1992)

Etant donné que dans la Directive européenne relative au bruit dans l'environnement<sup>8</sup>, la grandeur  $L_{den}$  est choisie pour la définition du bruit dans l'environnement pour 24 heures, il est important de signaler que pour ce paramètre aussi il existe une relation

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

<sup>8</sup> Le Parlement Européen, Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, L189, 18/07/2002, p.012-025.

dose – réponse concernant le rapport entre le pourcentage de personnes très gênées et la charge de bruit<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> European Commission, WG2 – *Dose/effect, Position paper on dose response relationship between transportation noise and annoyance*, 20 February 2002

### 3. Méthode de calcul des contours de bruit autour de l'aéroport Bruxelles National

Pour déterminer les contours de bruit, il y a lieu 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. Pour cette raison, il est accepté dans le monde entier de déterminer les contours de bruit à l'aide de simulations par un modèle informatique.

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 (ci-après INM) de la Federal Aviation Administration (FAA) des Etats-Unis d'Amérique. Ce modèle et la méthode de travail utilisée sont conformes à la méthodologie prescrite par la législation VLAREM (chapitre 5.57 Aéroports).

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

- La compilation d'informations relatives aux mouvements de vol concernés, les routes empruntées et les caractéristiques de l'aéroport comme input pour INM;
- Le calcul proprement dit par l'INM;
- Le traitement des contours dans un Système d'Information Géographique (SIG)

#### 3.1 Compilation des données

L'INM calcule les contours de bruit autour des aéroports à partir d'un fichier input 'journée moyenne (nuit, 24h, ...)'. Cela ne signifie PAS qu'une journée moyenne est une journée où tous les facteurs présentent une valeur moyenne. Sur base des données d'une année complète, on détermine une journée moyenne de 24 heures en prenant en compte tous les mouvements pendant l'année écoulée et en divisant l'impact de chaque mouvement par le nombre de jours de l'année

Tous ces vols suivent des trajectoires, principalement déterminées par les SID (Standard Instrumental Departure Procedure) ou STAR (Standard Instrumental Arrival Procedure) utilisées. Les SID et STAR existantes sont publiées dans l'AIP, Aeronautical Information Publication, et elles déterminent la procédure à suivre par le pilote lors de mouvements aériens à partir de et vers Bruxelles National.

### **3.1.1 Information de vol**

Afin de pouvoir prendre un vol en compte pour déterminer l'input dans l'INM, les données suivantes sont indispensables :

- Type d'avion
- Moment
- Type de mouvement
- Destination ou origine du vol
- Piste d'atterrissage ou de décollage utilisée
- SID ou STAR utilisée

BIAC a fourni l'information de vol servant à calculer les contours de Bruxelles National pour l'année 2004 sous la forme d'un extrait de la banque de données centrale (CDB). Cette CDB reprend toutes les données nécessaires par vol. Tant ces dernières données que les informations relatives aux SID au départ de Bruxelles National, enregistrées par BELGOCONTROL, reprises dans la CDB sont de bonne qualité.

Pour chaque type d'avion de la banque de données, il faut chercher un équivalent INM sur la base du type, des moteurs, de l'immatriculation,... Dans la plupart des cas, les types d'avions se trouvent dans l'INM ou INM prévoit un type de remplacement et selon que les versions du modèle évoluent, de plus en plus de types y sont repris. Pour une petite minorité qui ne peut pas encore être identifiée dans l'INM, on recherche un équivalent à partir entre autres, des données de bruit, des moteurs et MTOW

Les mouvements des hélicoptères ne sont pas repris dans le modèle.

En fonction de la distance à parcourir, le poids de l'avion est également pris en compte dans son profil de décollage vertical à l'aide d'un tableau de conversion<sup>10</sup> de l'INM. Pour les contours de bruit de Bruxelles National de l'année 2004, on a travaillé avec les profils de départ standards qui sont repris dans 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 déterminations dans l'espace mais sont fixées comme procédures devant être suivies après le décollage de Bruxelles National. Ces procédures obligent les pilotes, par exemple, à effectuer une certaine manœuvre à une certaine altitude ou à une certaine situation spatiale. Puisque l'obtention d'une certaine altitude dépend fortement du type d'avion (taille, nombre de moteurs, ...), de son poids (surtout en fonction de la quantité de carburant nécessaire à effectuer une

---

<sup>10</sup> INM user's guide: INM 6.0, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy.

certaine distance) et des conditions météorologiques, il y a une grande dispersion dans l'espace des routes effectives résultant d'une seule SID.

La situation réelle de la projection horizontale par SID est déterminée par des données radar <sup>11</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.

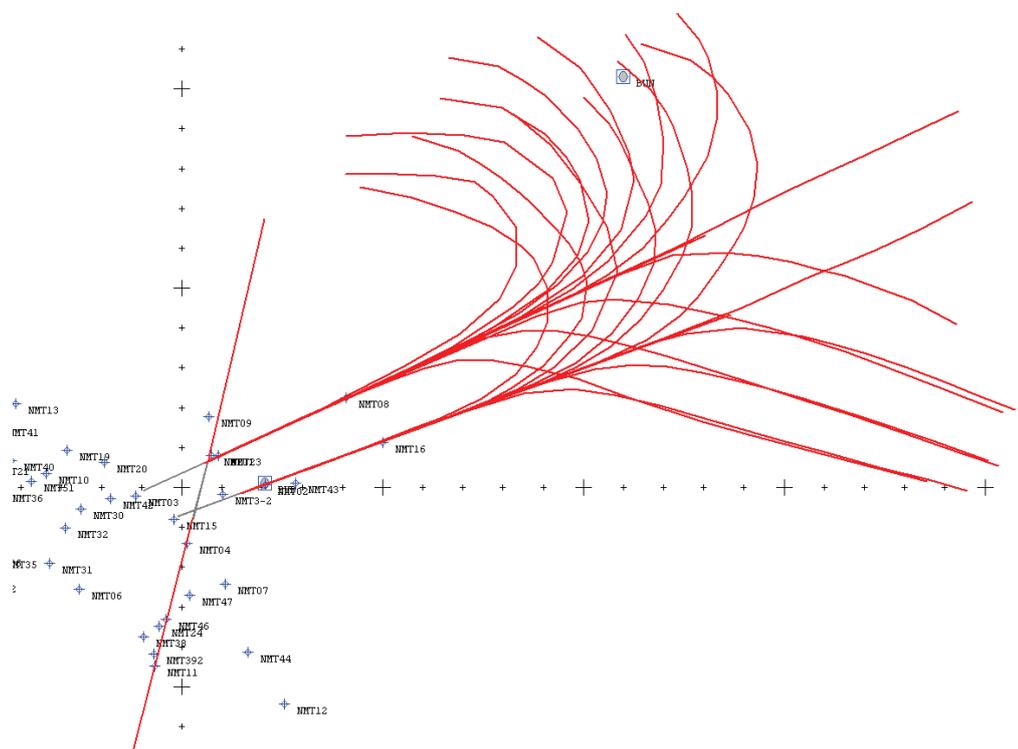
Pour les contours de bruit de l'année 2004 autour de Bruxelles National, une analyse des données radar disponibles a montré qu'une description suffisamment appropriée des tracks effectivement empruntées pouvait être obtenue en répartissant les types d'avion. En vue de déterminer effectivement la localisation des routes réellement empruntées, des vols ont été sélectionnés au hasard de façon à obtenir, d'une part, un nombre représentatif de vols et d'autre part en tenant compte de tous les jours de la semaine. La localisation finale de la track INM et de la dispersion autour de cette dernière se fait au moyen d'un outil INM qui définit la route moyenne et la localisation d'une série de subtracks autour de la track principale centrale de façon symétrique.

Pour tous les contours repris dans ce rapport, il en ressort que le calcul de ceux-ci n'est pas effectué (ou restitué) au-delà de l'aéroport, là où les données radar ne sont pas disponibles. Les contours de fréquence de 60 dB(A) posent ici quelques problèmes.

Le niveau de 60 dB(A) est en soi tellement faible que les contours de fréquences s'en trouvent trop vite éloignés de l'aéroport. Ceci signifie que pour les atterrissages, le modèle utilisé des routes d'atterrissages ne peut pas être poursuivi sur 1 ligne avec seulement 2 subtracks. En effet, dans l'interception par le ILS les vols peuvent provenir de toutes directions. Dans le modèle, on a divisé l'éventail des routes d'atterrissage par angle d'environ 20° pour les pistes 25L et 25R. Par fraction de trajectoire, une route moyenne et une division en pourcentage sont définies pour les différentes routes. Ces routes moyennes sont reprises dans le graphique ci-dessous. Malgré ce modèle supplémentaire des routes d'atterrissages, il en résulte, pour les contours de fréquence de 60 dB(A), une très grande longueur. De ce fait le profil d'atterrissage standard vertical INM, dans lequel un angle constant de 3° est pris en compte, peut s'écarter du profil d'atterrissage réel.

---

<sup>11</sup> Depuis la mise en service du nouveau Noise Monitoring System à l'aéroport, les données radar autour Bruxelles National sont disponibles jusqu'à 5.000 pieds.



**Schéma 3.** Routes INM qui servent à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de l'aéroport de Bruxelles National

Annexe 3 fournit de plus amples informations sur la méthode utilisée.

### 3.1.3 Données météorologiques

Pour le calcul des contours 2004, les conditions météorologiques moyennes réelles de l'année 2004 ont été introduites dans l'INM. Les données de base 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 groupés.
- ➔ 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 faite.

- Les résultats de ces manipulations sont les suivants:
- Vent de face de 4.9 nœuds sur piste 25R
  - Vent de face de 3.7 nœuds sur piste 25L
  - Vent de face de 4.7 nœuds sur piste 07L
  - Vent de face de 4.4 nœuds sur piste 07R
  - Vent de face de 3.8 nœuds sur piste 02
  - Vent de face de 5.3 nœuds sur piste 20

### **3.2 Réalisation des calculs de contours**

#### ***3.2.1 Corrélation entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)***

INM permet d'effectuer des calculs à des endroits spécifiques autour de l'aéroport. En guise de contrôle des contours de bruit calculés, la charge de bruit, telle que calculée avec INM, a été comparée aux mesures de bruit effectuées à quelques endroits. En 2002, une campagne de mesure intensive de la charge de bruit a été lancée au nord de Bruxelles. Comme ces données sont disponibles, nous avons essayé, dans la mesure du possible, de les intégrer dans la comparaison.

Cette comparaison répond à la question de la comparabilité de l'impact sonore des calculs et des mesures. Etant donné que les résultats des calculs avec INM donnent l'impact du bruit direct où les mesures de bruit sont souvent influencées par les circonstances spécifiques locales et étant donné que les incertitudes vont de pair avec les 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 sur un nombre spécifique de locations autour de l'aéroport Bruxelles National.

#### ***3.2.2 Données techniques relatives aux calculs***

Les calculs ont été effectués avec le modèle 6.0 c de l'INM et avec un affinement de 9 et une tolérance de 0,5 dans une grille à l'origine sur -8 nmi à l'horizontal et sur -6 nmi à la verticale par rapport à l'airport reference point et aux mesures de 19 nmi à l'horizontale et 12 nmi à la verticale

La hauteur de l'airport reference point par rapport au niveau de la mer s'élève à 184 pieds.

#### ***3.2.3 Calculs des contours de fréquence***

Tous les contours de bruit, sauf les contours de fréquence, sont directement définis et dessinés dans l'INM. Pour les contours de fréquences, la méthode est quelque peu approfondie 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 bruit maximum pour chaque configuration d'avion dans le fichier input. Le résultat de cette grille de calculs apparaît dans un énorme fichier où toutes les combinaisons des type d'avion, INM-stage, tracé et sous-tracé, etc. sont reprises avec le niveau de bruit de chacun de ces vols.

La dite 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 qu'un niveau déterminé est dépassé. Ce résultat est ensuite importé dans un système SIG pour traitement. Les lignes des contours sont tirées de Arcview 3.2 avec ARCISO, un algorithme de signes de contours de l'Université de Stuttgart. Un lissage ultérieur des lignes de contours est ainsi nécessaire.

### **3.3 Traitement des résultats dans un SIG**

L'introduction des contours de bruit dans le Système d'Information Géographique (SIG) permet également, outre l'impression des cartes de contours de bruit, une analyse spatiale. On peut ainsi en première instance calculer la surface entre les différentes zones de contour par commune.

De plus, la combinaison des contours avec une carte démographique digitale permet également de calculer le nombre d'habitants à l'intérieur des diverses zones de contour. Les données démographiques utilisées proviennent de l'Institut National des Statistiques (INS) et reflètent la situation démographique au 1er janvier 2002.

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, on se rapproche relativement bien de la réalité.

## 4. Résultats

### 4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats

#### 4.1.1 Evolution du nombre de vols

Un des facteurs majeurs du calcul des contours de bruit autour d'un aéroport est le nombre de vols effectués pendant l'année écoulée. Le trafic aérien de et vers Bruxelles National a continué de diminuer en 2003 par rapport à 2002 mais est resté status quo en 2004. C'est la première fois qu'après le pic de l'année 2002 que le nombre total de mouvements n'a pas diminué. Le schéma ci-dessous (Schéma 4), reflète l'évolution du nombre de vols pour ces 14 dernières années.

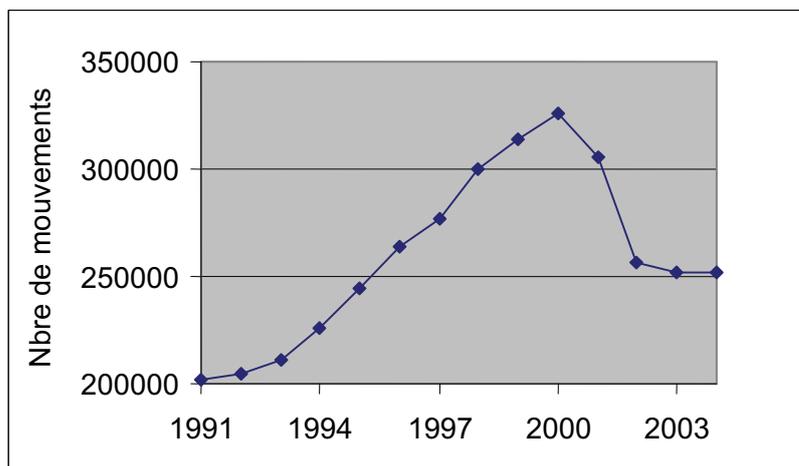


Schéma 4. Evolution du trafic aérien à Bruxelles National 1991-2004 (Source : BIAC)

Le nombre total de mouvements de vol s'élevait à 252.065 en 2004 par rapport à 252.249 en 2003. Ce status quo ne signifie pas que le nombre de vols de jour et de nuit est resté identique en 2004 par rapport à 2003. Le nombre de vols de jour a diminué de 1% jusqu'à 228.959 vols tandis que le nombre de vols de nuit a augmenté de presque 1% pour atteindre 23.106 vols. La tendance à la hausse de 2003 par rapport à 2002 a continué et le nombre de vols de nuit est de nouveau presque équivalent à celui de l'année 2000. Le schéma ci-dessous retrace l'évolution schématique du nombre de vols de nuit au cours de dernières années (Schéma 5).

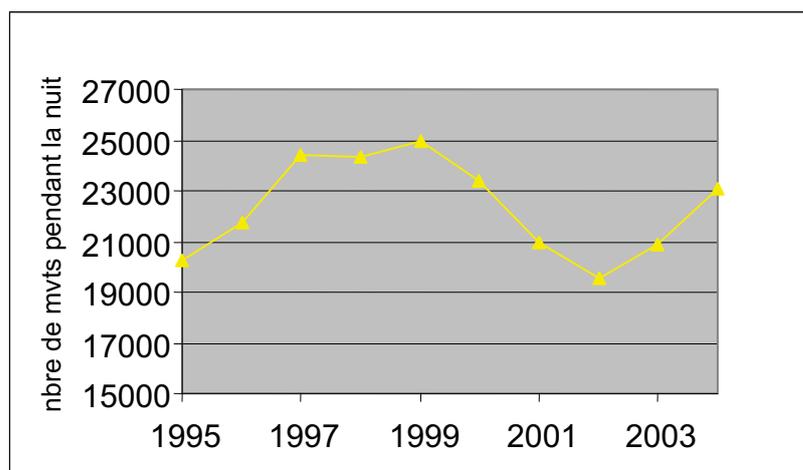


Schéma 5. Evolution du trafic aérien pendant la nuit à Bruxelles-National 1995-2004 (Source : BIAC)

#### 4.1.2 Autres évolutions importantes

En plus du nombre de vols, il y a encore une série de paramètres qui déterminent la taille et la localisation des contours de bruit. Durant l'année 2004 l'introduction du plan de dispersion A34 aura une importante influence sur la situation des contours de bruit. Contrairement aux années précédentes, un effet limité était attendu en 2004 à la suite du renouvellement de la flotte imposée par des mesures.

##### **Le renouvellement de la flotte**

Depuis du 31 octobre 2004<sup>12</sup> le système des quotas de bruit de l'aéroport Bruxelles National<sup>13</sup> a été changé en vue de distinguer la période de nuit opérationnelle (23.00h-06.00h) et le matin (06.00h-07.00h). A partir de ce moment une interdiction de décoller est valable pour tous les avions dont le quota est plus grand que 24. Il en résulte, par exemple, que certains appareils de type Tristar L101, B747-200 et B747-400 ne peuvent plus décoller entre 06.00h et 06.59h.

<sup>12</sup> Arrêté ministériel relatif à la gestion des nuisances sonores à l'aéroport Bruxelles National, AM 14102, 4 mai 2004 et publié dans le Moniteur Belge le 11 juin 2004.

<sup>13</sup> Décision du Conseil d'Administration de BIAC du 15 juin 2000 relative à l'introduction du système de quotas de bruit pour la trafic de nuit à Bruxelles National. Approuvé par AM 14 259, 26 oct. 2000 et publié dans le MB du 17 nov. 2000  
Suspension de la dérogation accordée à DHL relative à l'article 7§5 de la décision précitée par la Ministre des Transports et de la Mobilité.

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

Au conseil des ministres du 3 décembre 2003, le gouvernement a donné son accord de principe à un rapport portant sur une série concrète de mesures présentées au Ministre de la Mobilité et des Transports (Anciaux), sur base du rapport BRUNORR<sup>14</sup>.

Malgré la suspension par un arrêt du Conseil d'Etat, 19 décembre 2003, le Conseil des Ministres confirme le 16 janvier 2004 la décision du 3 décembre 2003 et charge le Ministre de la Mobilité et des Transports à prendre les mesures nécessaires pour arriver à une dispersion équilibrée de la nuisance sonore des vols de jour et de nuit. Le plan de dispersion A34 ou encore le plan de dispersion Anciaux est présenté à une conférence de presse le 27 février 2004. Le choix préférentiel des pistes aux décollages et aux atterrissages est défini par jour de semaine selon le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Utilisation des pistes scénario A34 ; source : [www.spreidingsplan.be](http://www.spreidingsplan.be)

		Day		Night	
		0600 to 1659	1700 to 2259	2300 to 0259	0300 to 0559
Monday	TOF	25R		20	07R/07L/02
	LDG	25R/25L		25L/25R	02
Tuesday	TOF	25R		25R/20	
	LDG	25R/25L		25R/25L	
Wednesday	TOF	25R		25R	02/07R/07L
	LDG	25R/25L		25R/25L	02
Thursday	TOF	25R		25R/20	
	LDG	25R/25L		25R/25L	
Friday	TOF	25R		20	02/07R/07L
	LDG	25R/25L		25R/25L	02
Saturday	TOF	07R/07L/02 (odd week) 25R (even week)		25L	
	LDG	02 (odd week) 25R/25L (even week)		25R	
Sunday	TOF	20	25R	25R/20	
	LDG	25R	25R/25L	25R/25L	

Le 22 mars 2004, la première phase du plan de dispersion entre en vigueur pendant la période de nuit opérationnelle (23.00h - 05.59h).

Le 14 avril 2004, afin de gagner rapidement de la hauteur, les avions doivent décoller avec un angle de décollage de 7 au lieu de 4 pour cent.

Le 17 avril 2004 le plan de dispersion entre entièrement en vigueur également pour la période de jour opérationnelle.

<sup>14</sup> Accord de principe sur une politique cohérente dans le domaine des nuisances sonores à la suite des vols de jour et de nuit à l'aéroport Bruxelles National.

L'introduction du plan de dispersion est liée à un vaste changement pour l'ensemble des routes de départ de l'aéroport Bruxelles National. Ci-dessous, des tableaux donnent un aperçu historique de la création et du changement du nombre de SID.

Tableau 2: *Changement des SID au 22 janvier 2004*

Piste	Disparue	Introduite
RWY 02	LNO1F, SPI1F, SOPOK1F, RITAX1F Trajectoires de nuit : CIV1G, NIK1G, NUMBA1G, RITAX1G, SOPOK1G, SPI1G	LNO2F, SPI2F, SOPOK2F, ROUSY1F, PITES1F
RWY 07L / 07R	SPI1H, RITAX1H  Trajectoires de nuit : CIV1K, NIK1K, NULBA1K, RITAX1K, SOPOK1K, SPI1K	SPI2H, ROUSY1H, PITES1H
RWY 20	CIV4L, LNO2L, SPI1L, RITAX1L	CIV5L, LNO3L, SPI2L, ROUSY1L, ROUSY1N, PITES1L, PITES1N
RWY 25L/25R	RITAX1C, RITAX1D, SOPOK1C, SOPOK1D, SPI1B	SOPOK2C, SOPOK2D, ROUSY1C, ROUSY1D, PITES1C, PITES1D, SPI1D,
RWY 25L		SPI1Q, LNO1Q
RWY 25R	Trajectoires de nuit : GILOM2M, SPI1M, SOPOK1M, RITAX1M, SPI1Z, GILOM2Z, SOPOK1Z, RITAX1Z	Trajectoires de nuit : SOPOK2M, LNO1M, SPI2M, PITES1M, ROUSY1M, SPI2Z, SOPOK2Z, PITES1Z, ROUSY1Z, LNO1Z

Tableau 3: Changement des SID au 18 mars 2004

Piste	Disparue	Introduite
RWY 02	ONT4F, DENUT1F, TULIP1F, COA1F, TOLEN1F, HELEN1F, CIV3F	ONT5F, NIK1F, HELEN2F, DENUT2F, CIV4F
RWY 07L / 07R	ONT4H, DENUT1H, TULIP1H, COA1H, TOLEN1H, HELEN1H	ONT5H, NIK1H, HELEN2H, DENUT2H
RWY 20	ONT4L, DENUT1L, TULIP1L, TOLEN1L, COA2L, HELEN1L, ROUSY1N, PITES1N	ONT5L, NIK1L, NIK1N, HELEN2L, HELEN1N, DENUT2L, DENUT1N, ROUSY2N, PITES2N
RWY 25L/25R	CIV7C, LNO1P, SPI3A, KOK1P, DENUT1C, COA4C, HELEN1C, TOLEN1C, TULIP2A, TULIP2B, ONT4C, ONT3D	LNO1D, CIV8C, CIV1E, KOK1C, DENUT2C, HELEN2C, NIK1C, ONT5C, ONT4D
RWY 25R	LNO4G Trajectoires de nuit : LNO1M, LNO1Z, SPI2M, SPI2Z, SOPOK2M, SOPOK2Z, PITESM, PITES1Z, ROUSY1M, ROUSY1Z, CIV3M, CIV3Z, COA4D, COA1Z, NIK2M, NIK2Z,	SPI1C, LNO1C Trajectoires de nuit : LNO2Z, SPI3Z, SOPOK3Z, PITES2Z, ROUSY2Z, NIK3Z
RWY 25L		CIV1Q

Rem: à partir du 18 mars 2005 les termes 'as soon as practicable after leaving x ft' en 'after leaving x ft' ont disparus des descriptions des SID et remplacés par 'at x ft'.

Tableau 4: Changement des SID au 5 août 2004

Piste	Disparue	Introduite
RWY 02	ONT5F	ELSIK1F
RWY 07L/07R	ONT5H	ELSIK1H
RWY 20	ONT5L, CIV5L	ELSIK1L, CIV6L
RWY 25L/25R	ONT5C, ONT4D	ELSIK1C, ELSIK1D

Tableau 5: Changement des SID au 28 octobre 2004

Piste	Disparue	Introduite
RWY 07R	ROUSY1H, LNO1H, SOPOK1H, PITES1H, CIV2J, SPI2H	ROUSY1J, LNO1J, SOPOK1J, PITES1J, CIV3J, SPI1J

Durant l'année 2004 les limites de vent à l'aéroport Bruxelles National seront modifiées plus d'une fois, ce qui aura une influence sur l'utilisation réelle des pistes. Pour le calcul des contours de bruit nous avons utilisé l'utilisation réelle des pistes.

#### 4.2 Corrélation entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)

Le logiciel INM permet de faire un calcul d'une série de paramètres acoustiques à un endroit donné autour de l'aéroport. Ce calcul aux endroits des points de mesures du 'Noise Monitoring System' permet 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 du NMS. 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 système procède à une fusion des données de vols et des données radar et les événements sont corrélés avec un survol dans la mesure du possible. 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.

Dans le système, on a constaté une mauvaise corrélation entre les données de bruit et les données de vol et ce, pour deux raisons :

1° c'est à partir du 1<sup>er</sup> mai 2004 que le nouvel NMS est devenu entièrement opérationnel ;

2° dans l'ancien NMS, pour certains postes de mesures éloignés de l'aéroport, les données radar étaient uniquement disponibles jusqu'à une altitude de 4000 pieds.

De ce fait, on a choisi d'effectuer une corrélation off-line des événements bruit pour la période du 1 janvier 2004 jusqu'au 30 avril 2004.

Dans le cadre de la commission de concertation en 2003, cette corrélation off-line avait été développée et se base sur les heures de décollage et d'atterrissage des avions à Bruxelles National, compte tenu d'une éventuelle durée nécessaire pour atteindre le point de mesure. En ce cas, il n'est pas tenu compte des données radar. La conséquence de cette méthode de corrélation est toutefois que la probabilité d'attribuer à tort un événement bruit à un avion est encore accrue ; d'autre part, la corrélation sera plus réaliste, principalement pour les points de mesures les plus éloignés.

Les tableaux ci-dessous donnent la comparaison entre les valeurs calculées à hauteur des différents points de mesure et les valeurs qui peuvent être calculées sur base des événements corrélés pour les paramètres  $L_{Aeq,24h}$ ,  $L_{night}$  et  $L_{DEN}$ . Outre les postes de mesures de BIAC, sont repris en comparaison les résultats des postes de mesures de AMINAL (NMT 40 et plus) dont les données de nuit et de jour sont disponibles dans le

NMS ainsi que ceux de BIM/IBGE (NMT 30 et NMT 31) dont des données de nuits sont disponibles dans le NMS,

Tableau 6: Comparaison calculs – mesures pour le paramètre  $L_{Aeq,24h}$

		INM $L_{Aeq,24h}$ calculé	NMS $L_{Aeq,24h}$ suite aux events corrélés <75s	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	63,0	61,0	2,0
NMT02	KORTENBERG	69,2	69,7	-0,5
NMT03	DIEGEM	69,4	68,8	0,6
NMT04	NOSSEGEM	63,7	65,1	-1,4
NMT06	EVERE	49,4	52,1	-2,6
NMT07	STERREBEEK	49,3	51,2	-1,9
NMT08	KAMPENHOUT	53,9	54,4	-0,5
NMT09	PERK	50,8	49,0	1,8
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	54,2	55,8	-1,7
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	51,6	52,3	-0,6
NMT12	DUISBURG	46,5	42,5	4,0
NMT13	GRIMBERGEN	47,1	43,4	3,7
NMT14	WEMMEL	46,4	46,7	-0,3
NMT15	ZAVENTEM	57,1	55,3	1,8
NMT16	VELTEM	57,1	57,4	-0,3
NMT19	VILVOORDE	53,0	51,4	1,7
NMT20	MACHELEN	54,9	51,7	3,2
NMT21	STROMBEEK-BEVER	50,0	51,6	-1,6
NMT24	KRAAINEM	53,2	53,7	-0,5
NMT26	BRUXELLES	47,1	46,0	1,1
NMT40*	KONINGSLO	51,7	53,2	-1,6
NMT41*	GRIMBERGEN	48,5	48,5	0,1
NMT42*	DIEGEM	64,5	64,4	0,1
NMT43*	ERPS-KWERPS	56,7	56,9	-0,1
NMT44*	TERVUREN	47,7	48,7	-1,0
NMT45*	MEISE	45,1	45,1	0,1
NMT46*	WEZEMBEEK-OPPEM	55,3	56,0	-0,7

\* données de bruit de AMINAL corrélées off-line pour la période du 1er janvier jusqu'au 30 avril 2004 et corrélées par le nouvel NMS à partir du 1er mai 2004

La comparaison entre les calculs et les mesures basée sur le  $L_{Aeq,24h}$  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 mesures. 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 mesures, les niveaux de pression de bruit donnés par un survol sont comparables au niveau du trigger du poste de mesures. Une partie de ces événements de bruit n'est donc pas enregistrée étant donné que le niveau du trigger d'un événement de bruit n'est pas tout à fait dépassé .

Tableau 7: Comparaison calculs- mesures pour le paramètre  $L_{night}$ 

		INM $L_{night}$ calculé	NMS $L_{night}$ suite aux events corrélés <75s	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	59,9	60,1	-0,2
NMT02	KORTENBERG	65,4	68,0	-2,6
NMT03	DIEGEM	62,1	64,1	-2,0
NMT04	NOSSEGEM	60,9	64,2	-3,3
NMT06	EVERE	41,5	46,2	-4,7
NMT07	STERREBEEK	48,9	53,3	-4,4
NMT08	KAMPENHOUT	52,0	53,5	-1,5
NMT09	PERK	46,3	46,8	-0,5
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	49,5	52,6	-3,1
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	47,2	49,4	-2,2
NMT12	DUISBURG	42,5	43,1	-0,6
NMT13	GRIMBERGEN	39,9	37,1	2,8
NMT14	WEMMEL	41,3	43,2	-1,9
NMT15	ZAVENTEM	55,4	55,1	0,3
NMT16	VELTEM	53,4	54,6	-1,2
NMT19	VILVOORDE	46,5	46,5	0,0
NMT20	MACHELEN	48,0	45,5	2,5
NMT21	STROMBEEK-BEVER	45,5	48,8	-3,3
NMT24	KRAAINEM	47,8	50,6	-2,8
NMT26	BRUXELLES	40,6	42,3	-1,7
NMT30*	HAREN	51,9	55,6	-3,7
NMT31*	EVERE	42,5	45,8	-3,3
NMT40**	KONINGSLO	46,9	50,3	-3,4
NMT41**	GRIMBERGEN	43,4	46,4	-3,0
NMT42**	DIEGEM	58,1	60,4	-2,3
NMT43**	ERPS-KWERPS	52,3	54,2	-1,9
NMT44**	TERVUREN	45,1	48,9	-3,8
NMT45**	MEISE	39,5	42,6	-3,1
NMT46**	WEZEMBEEK-OPPEM	50,5	52,8	-2,3

\* données de bruit de BIM/IBGE corrélées off-line pour la période du 1er janvier jusqu'au 30 avril 2004 et corrélées par le nouvel NMS à partir du 1er mai 2004

\*\* données de bruit de AMINAL corrélées off-line pour la période du 1er janvier jusqu'au 30 avril 2004 et corrélées par le nouvel NMS à partir du 1er mai 2004

La corrélation entre mesures et calculs est moindre pour le paramètre  $L_{night}$ . Il va de soi que la flotte qui opère pendant la période de nuit à Bruxelles National est très spécifique et est déterminée par seulement quelques types d'avion. Surtout pour l'appareil de type B757, utilisé par l'opérateur principal de nuit, le type repris dans INM est moins bruyant que celui de l'opérateur. Ces observations sont aussi visible dans le paramètre  $L_{DEN}$  pour lequel pendant la période de nuit un facteur de pondération 10 est pris en compte.

Tableau 8: Corrélation calculs- mesures pour le paramètre  $L_{den}$ 

		INM $L_{den}$ calculé	NMS $L_{den}$ suite aux events corrélés <75s	INM-NMS
NMT01	STEENOKKERZEEL	67,5	66,8	0,7
NMT02	KORTENBERG	73,5	75,1	-1,6
NMT03	DIEGEM	72,5	72,8	-0,3
NMT04	NOSSEGEM	68,4	70,9	-2,5
NMT06	EVERE	52,4	55,5	-3,1
NMT07	STERREBEEK	55,2	59,0	-3,8
NMT08	KAMPENHOUT	59,0	60,2	-1,2
NMT09	PERK	54,8	54,0	0,8
NMT10	NEDER-OVER-HEEMBEEK	58,0	60,3	-2,3
NMT11	WOLUWE-SAINT-PIERRE	55,7	57,0	-1,3
NMT12	DUISBURG	50,6	49,1	1,5
NMT13	GRIMBERGEN	50,1	46,8	3,3
NMT14	WEMMEL	50,1	51,2	-1,1
NMT15	ZAVENTEM	62,3	61,5	0,8
NMT16	VELTEM	61,4	62,2	-0,8
NMT19	VILVOORDE	56,3	55,2	1,1
NMT20	MACHELEN	58,1	55,1	3,0
NMT21	STROMBEEK-BEVER	53,9	56,3	-2,4
NMT24	KRAAINEM	56,9	58,3	-1,4
NMT26	BRUXELLES	50,5	50,3	0,2
NMT40**	KONINGSLO	55,4	57,9	-2,5
NMT41**	GRIMBERGEN	52,2	53,6	-1,4
NMT42**	DIEGEM	67,8	68,6	-0,8
NMT43**	ERPS-KWERPS	60,7	61,7	-1,0
NMT44**	TERVUREN	52,4	55,0	-2,6
NMT45**	MEISE	48,6	50,1	-1,5
NMT46**	WEZEMBEEK-OPPEM	59,2	60,6	-1,4

\*\* données de bruit de AMINAL corrélées off-line pour la période du 1er janvier jusqu'au 30 avril 2004 et corrélées par le nouvel NMS à partir du 1er

#### 4.3 Evolution du niveau $L_{Aeq,24h}$ des événements

Le schéma ci-après montre l'évolution du niveau  $L_{Aeq,24h}$  sur base des mesures de bruit pendant toute l'année pour la période 1990-2004. Ces données sont les moyennes logarithmiques des valeurs  $L_{Aeq,24h}$  réellement mesurées et enregistrées aux points de mesure. On a constaté que des aberrances situées dans ces nuées de données pèsent fortement dans les moyennes logarithmiques et ne sont dès lors pas pris en compte. Des aberrances sont définies comme étant des valeurs qui s'éloignent de plus de 3 déviations standards de la moyenne arithmétique (des valeurs dB(A)!). Ces aberrances sont causées par le calibrage et les tests des NMTs.

Les valeurs  $L_{Aeq,24h}$  mesurées ne tiennent pas compte si l'événement est causé 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.

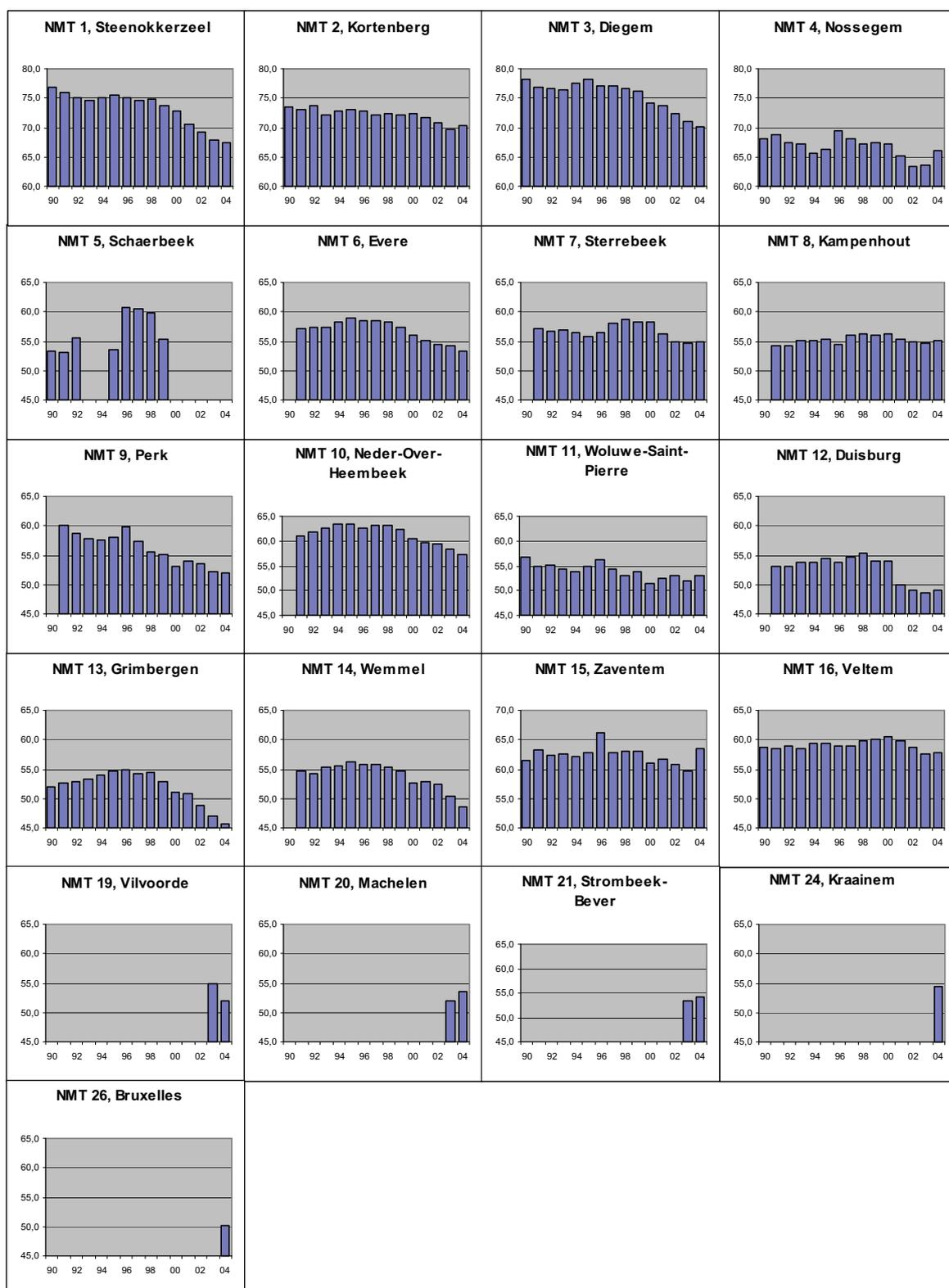


Schéma 6. Evolution du niveau  $L_{Aeq,24h}$  à hauteur des postes de mesures du réseau de mesure fixe.

#### 4.4 Discussion des contours de bruits et tableaux

Les résultats des contours de bruit concernant les paramètres décrits ci-dessus ( $L_{Aeq,jour}$ ,  $L_{Aeq,nuit}$ , LDN, LDEN et  $L_{night}$ , freq.70,jour, freq.70,nuit et freq.60,nuit)) sont repris à l'Annexe 6 et à l'Annexe 7. Au moyen d'une projection des contours de bruit calculés en surimpression sur des cartes topographiques et démographiques, on a déterminé dans un système GIS d'une part la surface des contours respectifs et d'autre part le nombre d'habitants à l'intérieur des contours. Comme déjà indiqué ci-avant, dans ce rapport on a choisi de déterminer le nombre d'habitants par zone de contour sur base des données démographiques les plus récentes, notamment celles au 1<sup>er</sup> janvier 2002. Les résultats détaillés de ce calcul sont donnés par commune fusionnée sous l'Annexe 4

L'Annexe 5 reprend l'évolution de la surface par zone de contour et le nombre d'habitants à l'intérieur des diverses zones de contour de 1996 à 2004. Ces tableaux contiennent des données relatives aux calculs effectués dans diverses versions du modèle de calcul. Le passage de INM5 à INM6 pour les calculs de contours 2001 a fait l'objet d'une analyse détaillée dans le rapport de ces calculs. Pour plus d'informations sur les conséquences du changement de modèle de calcul, nous nous référerons donc à ce rapport<sup>15</sup>. L'Annexe 8 compare les contours LDN,  $L_{Aeq,jour}$ ,  $L_{Aeq,nuit}$ , LDEN et  $L_{night}$ , freq.70,jour et freq.70,nuit de 2003 et 2004 imprimés ensemble sur une carte démographique.

L'interprétation des résultats des calculs de contours autour de l'aéroport montre que l'utilisation des pistes joue un grand rôle. Dans un souci d'exhaustivité, ces données sont résumées sous forme de graphique à l'Annexe 1.

##### 4.4.1 Contours $L_{Aeq,jour}$

Les contours de jour reflètent l'utilisation principale des pistes à l'aéroport Bruxelles National. Pour l'année 2004, les contours reflètent une combinaison de l'utilisation des pistes avant l'introduction du plan de dispersion (Piste 25R comme piste préférentielle de décollages avec atterrissages sur les pistes 25L et 25R) et celles après l'introduction du plan de dispersion (voir tableau 1).

En ce qui concerne les lobes d'atterrissage, vers l'est dans la prolongation de la piste 25L, le contour de bruit est resté quasi identique à celui de 2003. Le lobe dans la prolongation de la piste 25R montre un léger rétrécissement. Ce lobe d'atterrissage au sud de l'aéroport, à la suite des atterrissages sur la piste 02 est resté tout aussi long

---

<sup>15</sup> Contours de bruit autour de l'aéroport Bruxelles National, année 2001, Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica, Katholieke Universiteit Leuven.

que celui de 2003 bien qu'un déplacement du trafic des départs à partir de la piste 25R vers le sud ait légèrement agrandi le lobe.

On constate un changement évident au lobe d'atterrissages à la suite des atterrissages sur la piste 20. Cette bosse a sensiblement grandi du fait de l'augmentation de l'utilisation de la piste 20 comme piste d'atterrissage (3,2% en 2004 contre 1,4% en 2003). L'augmentation du nombre des départs de la piste 20 (2,1% en 2003 pour 2,5% en 2004) contribue également à l'agrandissement de cette bosse.

On remarque un changement intéressant aux lobes des départs. Ces derniers au départ de la 25R sont clairement plus petits que ceux de 2003. Cela est dû, d'une part, aux changements de l'utilisation des pistes, ce qui a pour effet une diminution de la proportion des départs de la piste 25R de plus ou moins 10% (88,4% en 2003 contre 79,1% en 2004). D'autre part, un grand nombre de routes autour de l'aéroport a changé avec pour conséquence une modification de la forme des contours.

Enfin, l'évolution probable vers des avions plus silencieux est également responsable de la diminution ultérieure des lobes. Ajoutons que sur les cartes on remarque la naissance d'un lobe de départ manifeste dans le prolongement de la piste 20 à la suite de l'accroissement des départs sur cette piste (1,1% en 2003 pour 6,5% en 2004).

L'évolution des contours de bruit décrite ci-dessus montre que la superficie à l'intérieur des contours de 55dB(A) a diminué d'environ 5,8% passant de 5.139 ha en 2003 à 4.843 ha en 2004. Par la position des contours de bruit par rapport aux zones de densité de population, cette diminution devient encore plus importante si on regarde le nombre d'habitants à l'intérieur de ces contours de bruit. Le nombre d'habitants à l'intérieur des contours de bruit de 55dB(A) a diminué d'environ 27,2% passant de 43.428 en 2003 à 31.625 en 2004 ce qui, non sans importance, a joué un rôle dans chaque zone de contour.

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

Le trafic à l'atterrissage pendant la période de nuit (opérationnelle) se passe en majeure partie sur 3 pistes d'atterrissage 25L, 25R et 02. Il est aussi évident que pour ces atterrissages, un lobe d'atterrissage est présent dans le prolongement de la piste. L'étendue du lobe d'atterrissage pour la piste 25L est restée status quo malgré une légère augmentation de l'utilisation de cette piste. Au lobe de la piste 25R on constate une diminution résultant du nombre de vols légèrement inférieur en 2004 et d'un glissement de la composition de la flotte. La bosse du lobe de décollage de la piste 02 s'est agrandi à la suite d'une croissance du nombre d'atterrissages ( en moyenne 4,1 par nuit en 2004 contre 1,3 par nuit en 2003). Contrairement à 2003, une petite bosse joue aussi un rôle dans le prolongement de la piste 020 suite aux atterrissages sur cette même piste et suite aux décollages de la piste 02. La proportion de 2,6% des

atterrissages de nuit sur la piste 20 en 2004 est sensiblement plus grande comparé aux 0,7% du nombre d'atterrissages de nuit en 2003. La proportion de 3,2% des décollages de nuit sur la piste 02 en 2004 a augmenté par rapport à 2003 où la proportion était de 0,7%.

On constate pour les départs une diminution substantielle du contour de départ de la piste 25R. Cette réduction, malgré l'augmentation du trafic nocturne, est entièrement due à la diminution exprimée en pourcentage de l'utilisation de la piste 25R. En moyenne, 13,2 vols sont partis de la piste 25R en 2003 pendant la période de nuit opérationnelle. Ce nombre a diminué jusqu'à 9,7 en 2004. En outre, après analyse de la flotte il est apparu un glissement de celle-ci opérant sur la piste 25R. La proportion des A300 a diminué de moitié, celle des B737-400 demeure seulement à 16,6%. Le nombre de B757 par contre a augmenté dans la composition de la flotte. Le plus grand changement concernant les décollages pendant la période de nuit se retrouve sur la piste 07R. Contrairement à 2003 où 1,4% du trafic des décollages à décoller de la piste 07R, la proportion de tous les décollages de nuit a augmenté jusqu'à 12,1% (0,35 par nuit en 2003 pour 2,9 par nuit en 2004). Le lobe des départs dans le prolongement de la piste 20 est resté aussi grand en comparaison à l'année 2003. En 2004, la proportion des décollages de la piste 20 est quasi identique à celle de 2003 avec 35,4% en 2004 et 38,8% en 2003.

La superficie à l'intérieur du contour de 55 dB(A) a encore diminué d'environ 16,5% passant de 1.976 ha en 2003 à 1.649 ha en 2004. La zone de diminution de la densité de population reflète également une diminution du nombre d'habitants d'environ 52,2% passant de 8.100 en 2003 à 3.864 en 2004.

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

La grandeur  $L_{DN}$  est la somme logarithmique de  $L_{Aeq,jour}$  et  $L_{Aeq,nuit}$  à laquelle on attribue un facteur de pénalisation 10 aux vols de nuit. Etant donné qu'il s'agit d'une opération purement arithmétique, 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  $L_{DN}$ .

La réduction très prononcée des contours de bruit dans le prolongement de la piste 25R et la naissance d'une bosse d'atterrissages suite aux atterrissages sur la piste 20 est également très clairement présente dans les contours. Le lobe d'atterrissages est aussi agrandi à la suite des atterrissages sur la piste 02 et les lobes des décollages de la piste 20 s'est globalement légèrement raccourci mais s'est aussi élargi. La superficie totale à l'intérieur du contour 55 dB(A) a diminué d'environ 5,9% passant de 6.911 ha en 2003 à 6.504 ha en 2004. Le nombre d'habitants à l'intérieur de cette zone a diminué d'environ 21,6% passant de 54.951 en 2003 à 43.076 en 2004.

#### **4.4.4 Contours $L_{night}$**

Comparé aux contours  $L_{Aeq,nuit}$ , on tient également compte pour les contours  $L_{night}$  des mouvements entre 06h00 et 07h00. Toutes les remarques valables pour les contours  $L_{Aeq,nuit}$  se traduisent également ici. La différence entre le paramètre  $L_{night}$  et  $L_{Aeq,nuit}$ , se constate pour le premier paramètre, par le relevé des départs de la piste 25R qui effectuent un virage vers la gauche dans la direction du sud. La superficie totale à l'intérieur du contour 55dB(A) a augmenté de près de 4,0% passant de 1.785 ha en 2003 à 5.914 ha en 2004.

#### **4.4.5 Contours $L_{den}$ (soirée 19-23h, nuit 23-07h selon l'UE)**

Les conclusions pour les contours  $L_{den}$  sont les mêmes que pour les contours  $L_{DN}$  selon l'horaire VLAREM. L'heure supplémentaire avec un facteur de pondération 10 et la pondération des vols en soirée ont pour conséquence de donner des contours de bruit légèrement plus grands dans presque toutes les directions. La localisation est en parfaite concordance avec les contours  $L_{DN}$ .

La superficie à l'intérieur du contour 55 dB(A) a augmenté d'environ 3,6% passant de 8.089 ha en 2003 à 8.832 ha en 2004. Le nombre d'habitants a diminué d'environ 10,5% passant de 80.636 en 2003 à 72.164 en 2004.

#### **4.4.6 Contours Freq. 70.jour (jour 07-23h)**

Concernant les zones d'atterrissages, la taille de la zone de contour de fréquence dans le prolongement de la piste 25L a légèrement augmenté tandis que celle pour la piste 25R a légèrement diminué.

Pour les atterrissages sur la piste 02, le contour de fréquence est resté assez identique. Les changements les plus importants se situent dans la zone d'atterrissages de la piste 20. De part l'utilisation fréquente de cette piste (environ 1,4% en 2003 contre environ 3,2% en 2004) les contours ont largement augmenté pour les fréquences 5x et 10x en comparaison avec l'année 2003.

Le lobe des départs de la piste 25R vers le nord est plus court et plus large par rapport à l'année 2003. Ce changement de forme est lié à la première utilisation d'une série de nouvelles routes dans le courant de l'année 2004, ce qui permet une grande dispersion des vols. Aussi, la bosse manifeste des contours de fréquence est visible pour les départs de la piste 25R qui tout de suite après décollage virent vers l'ouest, principalement dû aux décollages des avions vers Chièvres sur Bruxelles (CIV1E). Le lobe des départs de la piste 25R est légèrement plus petit, en comparaison avec l'année 2003, dû au virage immédiat des avions vers le sud. Ensuite, la fréquente utilisation de la piste 20 comme piste de décollages donne naissance à un lobe de décollages dans le

prolongement de cette piste et le lobe des décollages dans le prolongement de la piste 07R a augmenté par rapport à 2003

La superficie totale dans le contour de 5x au-dessus de 70dB(A) a augmenté d'environ 13,1% passant de 15.789 ha en 2003 à 17.857 ha en 2004. Le nombre d'habitants a légèrement augmenté (environ 13,3%) passant de 251.688 en 2003 à 285.043 à 2004.

#### **4.4.7 Contours Freq. 70, nuit (jour 23-07h)**

Concernant les atterrissages, l'image est totalement identique à celle des contours  $L_{night}$ . En comparaison avec 2003, le lobe des décollages de la piste 25L est resté quasi le même en 2004. Celui de la piste 25R a légèrement diminué, le lobe des décollages de la piste 02 est manifestement plus grand, pour le contour de fréquence 1x au-dessus de 70 dB(A), un nouveau lobe des atterrissages apparaît dans le prolongement de la piste 20.

Concernant les décollages, on remarque, en comparaison avec le contour  $L_{night}$ , la présence d'un lobe de décollages dans le prolongement de la piste 07R sur un contour de fréquence 1x au-dessus de 70 dB(A). Ce lobe n'était pas présent dans les contours de fréquence de 2003.

La superficie totale du contour de 1x au-dessus de 70 dB(A) a augmenté d'environ 24,5% passant de 13.885 ha en 2003 à 17.280 ha en 2004. Le nombre d'habitants a augmenté d'environ 31,4% passant de 164.442 en 2003 à 216.054 en 2004.

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

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

La superficie totale du contour 10x au-dessus de 60 dB(A) s'élève à 13.035 ha en 2004. Le nombre d'habitants dans ce contour s'élève à 92.934.

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

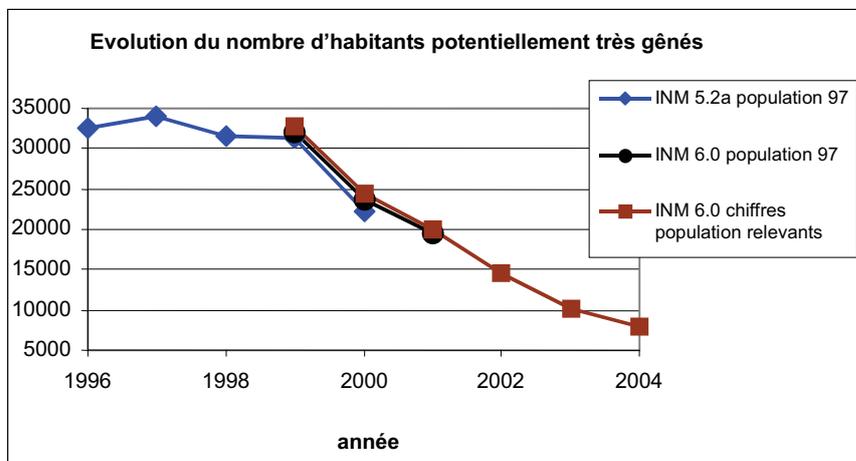
Les contours LDN et le lien entre le LDN et les nuisances, comme le prévoit la législation VLAREM (Miedema, 1992) sert de base à une évaluation du nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur des diverses zones de contours calculées. Le nombre total de personnes potentiellement très gênées est passé de 10.074 en 2003 à 8.062 en 2004. Les données détaillées à ce sujet 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 avec le nombre d'habitants potentiellement très gênés ces dernières années. Les évolutions telles qu'elles apparaissent dans l'analyse des cartes de contours se reflètent dans le nombre d'habitants potentiellement très gênés.

Tableau 9: Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour LDN de 55 dB(A) par commune (calculé selon la législation environnementale VLAREM, 1992) pour 2004

<b>Nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour LDN de 55 dB(A)</b>											
<b>Année</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	1999	2000	2001	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Données démographiques.</b>	<b>1jan'97</b>	<b>1jan'97</b>	1jan'97	1jan'97	1jan'97	1jan'99	1jan'00	1jan'01	1jan'01	1jan'01	1jan'02
<b>Version INM</b>	<b>5.2a</b>	<b>5.2a</b>	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Bruxelles	<b>2385</b>	<b>1836</b>	2 443	1 840	1 879	<b>2 555</b>	<b>1 848</b>	<b>1 943</b>	<b>1804</b>	<b>1208</b>	<b>823</b>
Evere	<b>1538</b>	<b>883</b>	1 912	1 105	1 483	<b>1 812</b>	<b>1 204</b>	<b>1 630</b>	<b>752</b>	<b>1353</b>	<b>104</b>
Grimbergen	<b>3649</b>	<b>2205</b>	3 526	2 192	2 519	<b>3 645</b>	<b>2 227</b>	<b>2 544</b>	<b>2063</b>	<b>337</b>	<b>0</b>
Haacht	<b>51</b>	<b>44</b>	86	69	49	<b>122</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>32</b>
Herent	<b>157</b>	<b>154</b>	197	195	168	<b>192</b>	<b>176</b>	<b>158</b>	<b>126</b>	<b>121</b>	<b>108</b>
Huldenberg	<b>39</b>	<b>24</b>	31	24	0	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Kampenhout	<b>537</b>	<b>435</b>	623	546	469	<b>698</b>	<b>530</b>	<b>461</b>	<b>407</b>	<b>410</b>	<b>362</b>
Kortenbergh	<b>674</b>	<b>556</b>	762	651	656	<b>783</b>	<b>666</b>	<b>665</b>	<b>542</b>	<b>467</b>	<b>551</b>
Kraainem	<b>406</b>	<b>51</b>	815	175	17	<b>708</b>	<b>175</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>247</b>
Leuven	<b>18</b>	<b>17</b>	48	47	24	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Machelen	<b>4678</b>	<b>3833</b>	4 899	4 146	4 137	<b>5 298</b>	<b>4 274</b>	<b>4 310</b>	<b>3842</b>	<b>2619</b>	<b>2215</b>
Meise	<b>939</b>	<b>148</b>	965	151	291	<b>805</b>	<b>157</b>	<b>295</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Merchtem	<b>1</b>	<b>0</b>	3	0	0	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Overijse	<b>51</b>	<b>27</b>	37	28	0	<b>52</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Rotselaar	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	0	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Schaarbeek	<b>0</b>	<b>0</b>	12	0	12	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>156</b>	<b>0</b>
Woluwe-Saint-Lambert	<b>124</b>	<b>0</b>	221	0	0	<b>199</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Woluwe-Saint-Pierre	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Steenokkerzeel	<b>2518</b>	<b>1908</b>	2 440	1 898	1 691	<b>2 645</b>	<b>2 013</b>	<b>1 820</b>	<b>1549</b>	<b>1216</b>	<b>1278</b>
Tervuren	<b>1716</b>	<b>1389</b>	1 430	1 297	6	<b>1 265</b>	<b>1 311</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Vilvoorde	<b>3100</b>	<b>2165</b>	2 957	2 096	2 168	<b>2 983</b>	<b>2 214</b>	<b>2 293</b>	<b>1905</b>	<b>782</b>	<b>123</b>
Wemmel	<b>209</b>	<b>86</b>	202	82	179	<b>200</b>	<b>82</b>	<b>181</b>	<b>126</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Wezembeek-O.	<b>1600</b>	<b>1153</b>	1 530	1 147	298	<b>1 547</b>	<b>1 151</b>	<b>296</b>	<b>210</b>	<b>173</b>	<b>258</b>
Zaventem	<b>6841</b>	<b>5287</b>	7 034	6 119	3 341	<b>7 166</b>	<b>6 232</b>	<b>3 374</b>	<b>987</b>	<b>1169</b>	<b>1956</b>
<b>Eindtotaal</b>	<b>31231</b>	<b>22201</b>	<b>32 171</b>	<b>23 808</b>	<b>19 387</b>	<b>32 825</b>	<b>24 416</b>	<b>20 073</b>	<b>14618</b>	<b>10074</b>	<b>8062</b>

Les chiffres en gras sont les chiffres officiels rapportés

**Schéma 7.** Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour  $L_{DN}$  de 55 dB(A) (calculé selon la législation environnementale VLAREM basée sur Miedema, 1992)

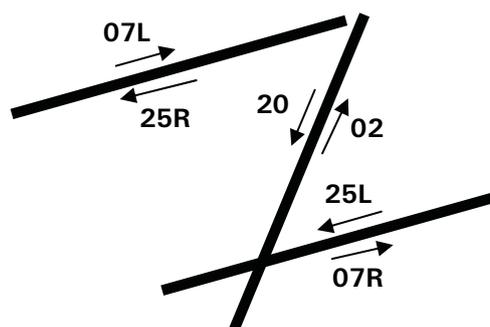


## Annexe 1 Répartition de l'utilisation des pistes en 2004

La répartition de l'utilisation des pistes a été déduite des données introduites dans l'INM pour le calcul des contours de bruit en 2004 et se base sur la banque de données CBD de BIAC.

Vu l'importance de la piste 25R et son impact sur les contours, l'utilisation de piste pour les décollages à partir de la 25R a été subdivisée selon les 3 directions principales, à savoir les avions qui virent vers le sud ou vers le nord immédiatement après le décollage et les avions qui continuent vers l'ouest immédiatement après le décollage. Ce dernier groupe comprend également les vols qui ne se dirigent vers le sud qu'à partir de 4.000 pieds.

Le schéma ci-dessous reprend la dénomination des pistes.



*Schéma 8. Configuration et dénomination des pistes de décollages et d'atterrissages à Bruxelles National*

Répartition en pourcentage du nombre de mouvements sur base annuelle (2004)

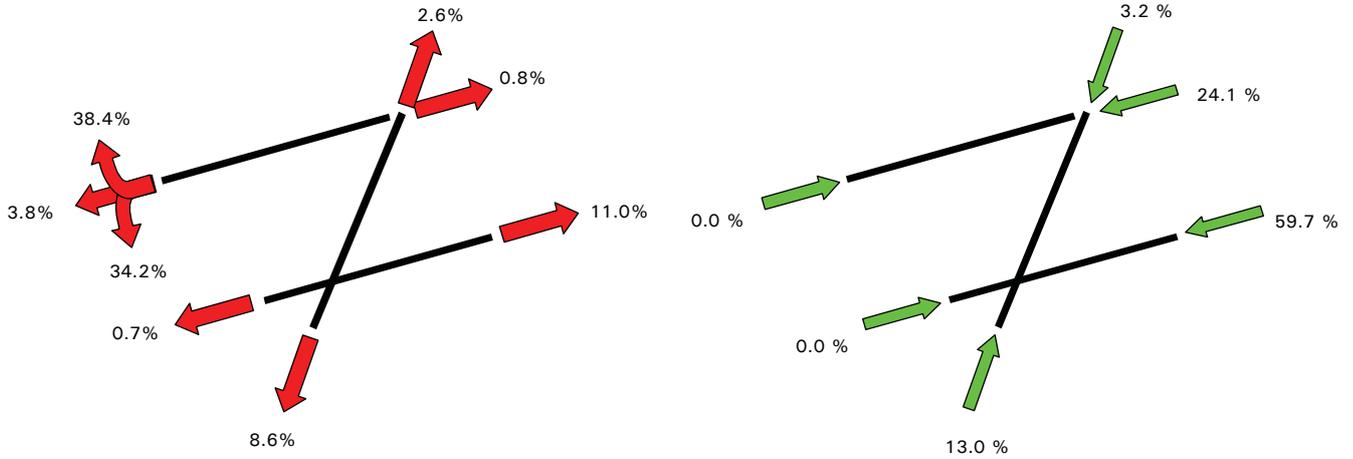


Schéma 9. Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2004

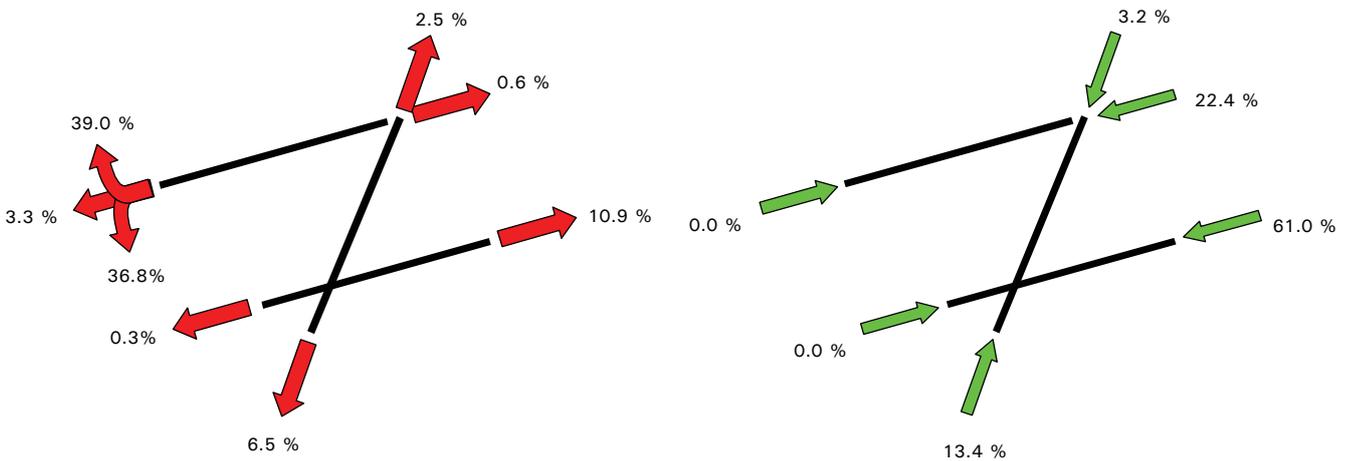
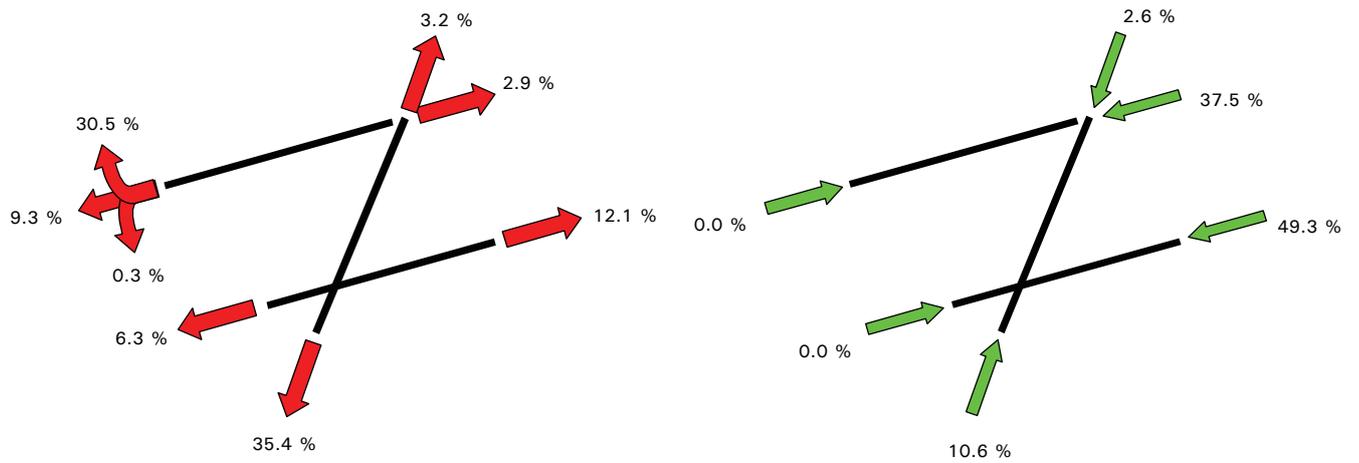
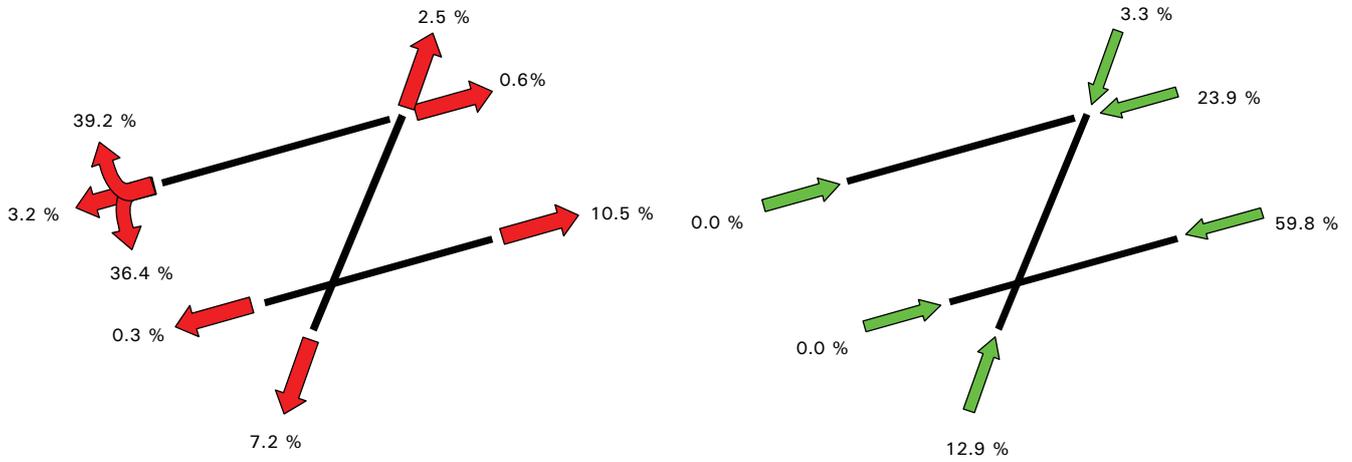


Schéma 10. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en journée (06:00-23:00) en 2004

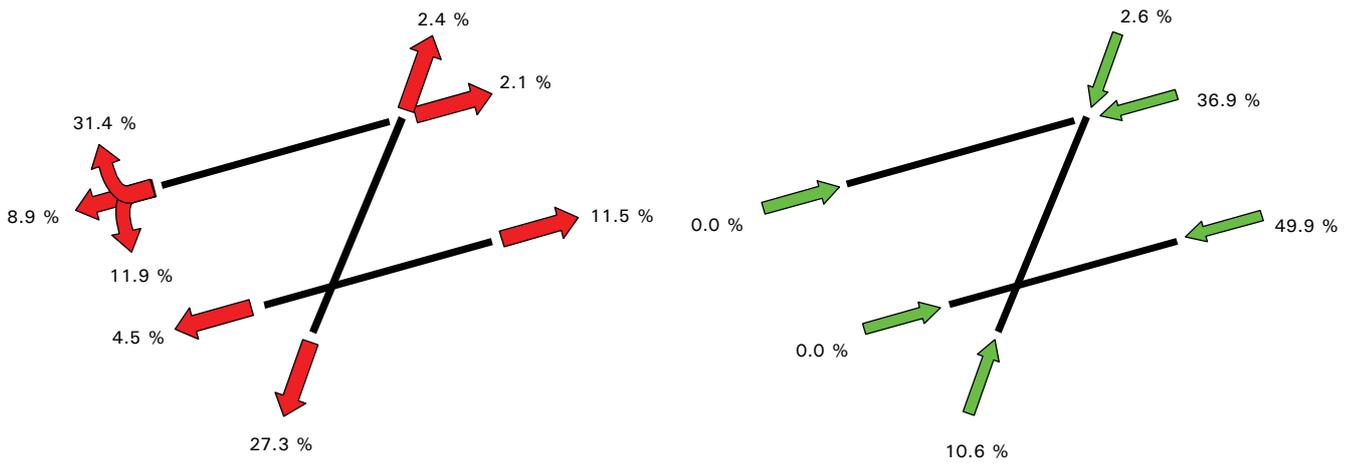


**Schéma 11. Répartition en pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-06:00) en 2004**

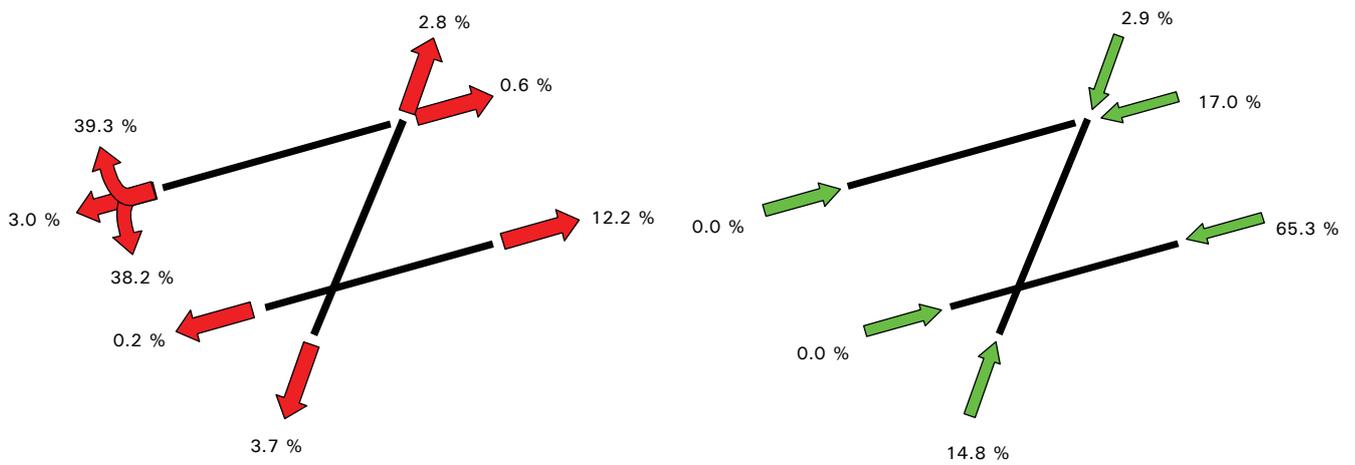
**Répartition en pourcentage du nombre de mouvements (2004) selon la répartition de la journée UE**



**Schéma 12. Pourcentage de décollages et d'atterrissages pendant la journée (07:00 – 19:00)**



**Schéma 13. Pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages pendant la nuit (23:00-07:00)**



**Schéma 14. Pourcentage du nombre de décollages et d'atterrissages en soirée (19:00-23:00)**

## Annexe 2 Position des points de mesures



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

NMT-nr	Prop.	TYPE	Localisation
1	BIAC	Fixe	Steenokkerzeel
2	BIAC	Fixe	Kortenberg
3	BIAC	Fixe	Diegem
4	BIAC	Fixe	Nossegem
6	BIAC	Fixe	Evere
7	BIAC	Fixe	Sterrebeek
8	BIAC	Fixe	Kampenhout
9	BIAC	Fixe	Perk
10	BIAC	Fixe	Neder-Over-Heembeek
11	BIAC	Fixe	Woluwe-Saint-Pierre
12	BIAC	Fixe	Duisburg
13	BIAC	Fixe	Grimbergen
14	BIAC	Fixe	Wemmel

---

15	BIAC	Fixe	Zaventem
16	BIAC	Fixe	Veltem
19	BIAC	Semi-mobile	Machelen
20	BIAC	Semi-mobile	Vilvoorde
21	BIAC	Semi-mobile	Strombeek - Bever
24	BIAC	Semi-mobile	Kraainem
26	BIAC	Semi-mobile	Bruxelles
30	BIM/IBGE	Fixe	Haren
31	BIM/IBGE	Fixe	Evere
40	AMINAL	Fixe	Koningslo
41	AMINAL	Fixe	Grimbergen
42	AMINAL	Semi-mobile	Diegem
43	AMINAL	Semi-mobile	Erps-kwerps
44	AMINAL	Fixe	Tervuren
45	AMINAL	Semi-mobile	Meise
46	AMINAL	Mobile	Wezembeek-Oppem

## Annexe 3 Note technique

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

Pour les SID's les plus empruntées pour lesquelles une grande dispersion spatiale est présente, les différents types d'avions ont été subdivisés en groupes avant d'avoir déterminé les routes INM moyennes selon la procédure décrite ci-dessous.

Les mesures de bruits du réseau de mesures pendant l'année 2004 ont servi à sélectionner les 20 types d'avions les plus importants qui ont contribué de façon substantielle aux niveaux de pression sonore équivalente mesurés à un ou plusieurs points de mesures.

Pour chacun des 20 types d'avions et pour l'ensemble des types d'avions restants, une moyenne de route a été définie par SID à l'aide du programme INM-link.

La position de ces routes moyennes ont servi à décider quel type d'avion devait être incorporé dans un même groupe. Pour ces groupes, une moyenne de route INM avec dispersion a été établie à l'aide de l'outil INM.

Les 20 types d'avions les plus importants sont : A30B, A320, B734, B752, RJ1H, MD11, RJ85, B733, B744, B763, A319, MD82, B742, B738, A333, B462, DC10, DC81, A306, A321

Pour ces SID, on a créé une subdivision : SOP1H, SOP1C, NIK1C, HEL2C, DEN2C, SPI1C, CIV7C, TOL1C, COA4C, CIV8C. Ces SID ont été repris avec tous les autres SID qui ont une même direction lors du début d'un vol.

## Annexe 4 Résultats des calculs de contours 2004

**Superficies par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$  ,  $L_{Aeq,nuit}$  ,  $LDN$  ,  $L_{night}$  ,  $L_{den(19-23-07h)}$  ,  
freq.70,jour-, freq.70,nuit -, freq.60,nuit.**

*Tableau 10: Superficies par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$  et par commune pour 2004*

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A) (jour 06-23h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	600	114				714
EVERE	78					78
HAACHT	8					8
HERENT	182					182
KAMPENHOUT	229	38				266
KORTENBERG	332	198	49	5		585
KRAAINEM	67					67
MACHELEN	370	296	173	46	13	897
STEENOKKERZEEL	451	288	176	103	115	1133
VILVOORDE	67					67
WEZEMBEEK-OPPEM	59					59
ZAVENTEM	526	160	51	24	24	785
<b>Total général</b>	<b>2971</b>	<b>1093</b>	<b>449</b>	<b>178</b>	<b>152</b>	<b>4843</b>

*Tableau 11: Superficies par zone de contour  $L_{Aeq,nacht}$  et par commune pour 2004*

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ en dB(A) (nuit 23-06h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
KAMPENHOUT	101	4				105
KORTENBERG	184	46	6			236
MACHELEN	191	42	9	3	1	246
STEENOKKERZEEL	274	194	106	56	44	674
ZAVENTEM	247	85	32	16	7	387
<b>Total général</b>	<b>997</b>	<b>371</b>	<b>154</b>	<b>75</b>	<b>52</b>	<b>1649</b>

Tableau 12: Superficies par zone de contour  $L_{DN}$  et par commune pour 2004

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A) (nuit 23-06h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	664	116				780
EVERE	28					28
HAACHT	146					146
HERENT	294	36				331
KAMPENHOUT	439	150	15			604
KORTENBERG	374	261	89	17		741
KRAAINEM	118	3				121
LEUVEN	13					13
MACHELEN	372	306	175	45	13	911
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1					1
STEENOKKERZEEL	469	325	230	137	147	1309
VILVOORDE	153					153
WEZEMBEEK-OPPEM	98	1				99
ZAVENTEM	737	349	109	40	33	1268
<b>Total général</b>	<b>3906</b>	<b>1548</b>	<b>619</b>	<b>238</b>	<b>194</b>	<b>6504</b>

Tableau 13: Superficies par zone de contour  $L_{night}$  et par commune pour 2004

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{night}$ en dB(A) (nuit 23-07h, EU)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	12					12
KAMPENHOUT	101	4				105
KORTENBERG	193	48	6			247
MACHELEN	253	93	16	4	1	367
STEENOKKERZEEL	285	202	115	60	52	715
ZAVENTEM	267	86	33	17	8	411
<b>Total général</b>	<b>1109</b>	<b>433</b>	<b>171</b>	<b>81</b>	<b>62</b>	<b>1856</b>

Tableau 14: Superficies par zone de contour  $L_{den,23-07h}$  et par commune pour 2004

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{den}$ en dB(A) (soirée 19-23h, nuit 23-07h, EU)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	613	282	8			<b>902</b>
EVERE	200					<b>200</b>
GRIMBERGEN	22					<b>22</b>
HAACHT	215					<b>215</b>
HERENT	329	85				<b>414</b>
KAMPENHOUT	512	187	27			<b>726</b>
KORTENBERG	440	290	123	26	1	<b>881</b>
KRAAINEM	172	19				<b>191</b>
LEUVEN	89					<b>89</b>
MACHELEN	301	338	238	87	20	<b>984</b>
SCHAERBEEK	16					<b>16</b>
WOLUWE-SAINT-PIERRE	43					<b>43</b>
STEENOKKERZEEL	500	367	253	155	177	<b>1453</b>
VILVOORDE	412	0				<b>412</b>
WEZEMBEEK-OPPEM	163	5				<b>168</b>
ZAVENTEM	1000	443	137	46	40	<b>1666</b>
<b>Total général</b>	<b>5026</b>	<b>2017</b>	<b>786</b>	<b>314</b>	<b>239</b>	<b>8382</b>

Tableau 15: Superficies par zone de contour Freq.70,jour et par commune pour 2004

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,jour en dB(A) (jour 07h-23h),					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	> 100	
BERTEM	72	0	0	0	0	72
BOORTMEERBEEK	46	0	0	0	0	46
BRUXELLES	246	154	315	448	77	1240
EVERE	11	175	321	5	0	512
GRIMBERGEN	1146	697	153	0	0	1996
HAACHT	207	135	92	28	0	461
HERENT	204	84	119	106	112	625
KAMPENHOUT	505	275	344	296	2	1422
KORTENBERG	571	454	232	145	425	1827
KRAAINEM	85	79	340	40	0	543
LEUVEN	86	13	3	0	0	102
MACHELEN	44	79	168	227	540	1058
MEISE	53	0	0	0	0	53
OUDERGEM	68	6	0	0	0	74
SCHAEBEEK	343	94	0	0	0	437
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	138	234	126	0	0	497
WOLUWE-SAINT-PIERRE	108	106	104	0	0	318
STEENOKKERZEEL	227	388	255	354	546	1771
TERVUREN	435	95	17	0	0	547
VILVOORDE	153	228	482	27	0	889
WATERMAEL-BOITSFORT	13	0	0	0	0	13
WEMMEL	153	0	0	0	0	153
WEZEMBEEK-OPPEM	420	125	127	12	0	684
ZAVENTEM	694	485	715	448	64	2406
ZEMST	88	22	0	0	0	109
<b>Total général</b>	<b>6114</b>	<b>3928</b>	<b>3912</b>	<b>2137</b>	<b>1766</b>	<b>17857</b>

Tableau 16: Superficies par zone de contour Freq.70, nuit et par commune pour 2004

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70, en dB(A) (nuit 23h-07h),					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	> 50	
BERTEM	70	0	0	0	0	70
BOORTMEERBEEK	0	0	0	0	0	0
BRUXELLES	678	544	133	0	0	1355
EVERE	479	0	0	0	0	479
GRIMBERGEN	1146	0	0	0	0	1146
HAACHT	249	118	121	0	0	488
HERENT	247	122	217	40	0	626
HULDENBERG	326	0	0	0	0	326
JETTE	10	0	0	0	0	10
KAMPENHOUT	587	201	557	0	0	1345
KORTENBERG	1023	133	224	334	0	1714
KRAAINEM	399	72	0	0	0	471
LEUVEN	108	4	0	0	0	112
MACHELEN	209	211	538	36	0	994
MEISE	61	0	0	0	0	61
OUDERGEM	97	0	0	0	0	97
OVERIJSE	61	0	0	0	0	61
SCHAEBEEK	112	0	0	0	0	112
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	276	0	0	0	0	276
WOLUWE-SAINT-PIERRE	226	0	0	0	0	226
STEENOKKERZEEL	569	166	407	534	0	1676
TERVUREN	1415	0	0	0	0	1415
VILVOORDE	475	170	0	0	0	646
WATERMAEL-BOITSFORT	42	0	0	0	0	42
WEMMEL	217	0	0	0	0	217
WEZEMBEEK-OPPEM	422	136	0	0	0	559
ZAVENTEM	1382	621	540	132	0	2675
ZEMST	78	0	0	0	0	78
<b>Total général</b>	<b>10968</b>	<b>2498</b>	<b>2737</b>	<b>1077</b>	<b>0</b>	<b>17280</b>

**Tableau 17: Superficies par zone de contour Freq.60, nuit et par commune pour 2004**

<b>Superficie (ha)</b> <b>Commune</b>	<b>Zone de contour Freq.70, en dB(A) (nuit 23h-07h),</b>				<b>Total</b>
	<b>10-15</b>	<b>15-20</b>	<b>20-30</b>	<b>&gt;30</b>	
AARSCHOT	64	0	0	0	<b>64</b>
BRUXELLES	554	411	33	0	<b>998</b>
EVERE	57	0	0	0	<b>57</b>
GRIMBERGEN	119	0	0	0	<b>119</b>
HAACHT	520	325	169	0	<b>1014</b>
HERENT	193	215	503	0	<b>912</b>
KAMPENHOUT	380	1016	76	0	<b>1471</b>
KORTENBERG	152	133	811	0	<b>1097</b>
KRAAINEM	228	14	0	0	<b>241</b>
LEUVEN	28	100	187	0	<b>316</b>
MACHELEN	129	347	555	13	<b>1045</b>
ROTSELAAR	1012	460	71	0	<b>1543</b>
WOLUWE-SAINT-PIERRE	2	0	0	0	<b>2</b>
STEENOKKERZEEL	88	149	367	909	<b>1513</b>
TERVUREN	63	0	0	0	<b>63</b>
TREMELO	0	0	0	0	<b>0</b>
VILVOORDE	419	4	0	0	<b>423</b>
WEZEMBEEK-OPPEM	462	45	0	0	<b>507</b>
ZAVENTEM	564	444	340	301	<b>1650</b>
<b>Total général</b>	<b>5036</b>	<b>3664</b>	<b>3111</b>	<b>1224</b>	<b>13036</b>

**Habitants par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$ ,  $L_{Aeq,nuit}$ ,  $L_{DN}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den(19-23-07h)}$ ,  $freq.70,jour$ ,  $freq.70,nuit$ ,  $freq.60, nuit$**

*Tableau 18: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$  et par commune en 2004*

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A) (jour 06-23h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	2412	1564				3977
EVERE	3416					3416
HAACHT	16					16
HERENT	366					366
KAMPENHOUT	757	157				914
KORTENBERG	1786	471	13	1		2272
KRAAINEM	660					660
MACHELEN	4863	3133	1369	12	0	9376
STEENOKKERZEEL	3596	1106	157	5	3	4867
VILVOORDE	165					165
WEZEMBEEK-OPPEM	1168					1168
ZAVENTEM	3977	424	27	0	0	4429
<b>Total général</b>	<b>23183</b>	<b>6854</b>	<b>1567</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>31625</b>

*Tableau 19: 19 Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{Aeq,nuit}$  et par commune 2004*

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{Aeq,nuit}$ en dB(A) (nuit 23-06h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
KAMPENHOUT	320	34				354
KORTENBERG	370	12	2			384
MACHELEN	1246	3	0	0	0	1249
STEENOKKERZEEL	772	266	59	2	1	1101
ZAVENTEM	709	67	1	0	0	777
<b>Total général</b>	<b>3416</b>	<b>382</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3864</b>

Tableau 20: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{DN}$  et par commune 2004

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A) (nuit 23-06h, VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	2302	1891				4193
EVERE	865					865
HAACHT	245					245
HERENT	728	7				735
KAMPENHOUT	1383	469	100			1952
KORTENBERG	2029	792	80	5		2905
KRAAINEM	1965	5				1970
LEUVEN	22					22
MACHELEN	4805	2425	1264	9	0	9502
WOLUWE-SAINT-PIERRE	11					11
STEENOKKERZEEL	3865	1825	326	108	5	6129
VILVOORDE	1042					1042
WEZEMBEEK-OPPEM	1816	12				1828
ZAVENTEM	10084	1429	160	4	0	11679
<b>Total général</b>	<b>31161</b>	<b>9855</b>	<b>1929</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>43076</b>

Tableau 21: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{night}$  et par commune 2004

Nbre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{night}$ en dB(A) (nuit 23-07h, EU)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	54					54
KAMPENHOUT	320	34				354
KORTENBERG	416	13	2			431
MACHELEN	2861	65	0	0	0	2926
STEENOKKERZEEL	974	268	59	2	2	1305
ZAVENTEM	758	85	1	0	0	844
<b>Total général</b>	<b>5383</b>	<b>465</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5914</b>

Tableau 22: Nombre d'habitants par zone de contour  $L_{DEN,23-07h}$  et par commune 2004

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{den}$ en dB(A) (soirée 19-23h, nuit 23-07h, EU)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	1860	3137	36			5032
EVERE	10656					10656
GRIMBERGEN	687					687
HAACHT	316					316
HERENT	870	20				890
KAMPENHOUT	1572	602	130			2305
KORTENBERG	2064	116	190	7	0	3378
KRAAINEM	3763	28				3791
LEUVEN	158					158
MACHELEN	3482	4202	2637	67	0	10387
SCHAERBEEK	1326					1326
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1343					1343
STEENOKKERZEEL	3567	2571	517	138	6	6800
VILVOORDE	6130	1				6131
WEZEMBEEK-OPPEM	2799	75				2874
ZAVENTEM	12765	3068	243	11	1	16087
<b>Total général</b>	<b>53360</b>	<b>14821</b>	<b>3753</b>	<b>223</b>	<b>7</b>	<b>72163</b>

Tableau 23: Nombre d'habitants par zone de contour freq.70,jour et par commune 2004

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,jour en dB(A) (jour 07h-23h)					Total
	5-10	10-20	20-50	50-100	> 100	
BERTEM	30	0	0	0	0	30
BOORTMEERBEEK	51	0	0	0	0	51
BRUXELLES	14755	3624	1232	2352	1045	23007
EVERE	275	13013	18645	159	0	32092
GRIMBERGEN	7679	13913	3294	0	0	24886
HAACHT	475	108	171	57	0	810
HERENT	601	139	273	327	125	1465
KAMPENHOUT	1815	573	1164	927	1	4481
KORTENBERG	2627	1682	1070	912	1201	7493
KRAAINEM	797	2106	9662	88	0	12653
LEUVEN	158	22	5	0	0	185
MACHELEN	750	682	2414	3139	4422	11407
MEISE	590	0	0	0	0	590
OUDERGEM	9	1	0	0	0	10
SCHAERBEEK	44325	12078	0	0	0	56403
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	6175	12470	2970	0	0	21614
WOLUWE-SAINT-PIERRE	3990	5048	3291	0	0	12329
STEENOKKERZEEL	1086	2143	2510	1945	663	8348
TERVUREN	7293	1	0	0	0	7295
VILVOORDE	5756	7627	8848	63	0	22295
WATERMAEL-BOITSFORT	0	0	0	0	0	0
WEMMEL	1147	0	0	0	0	1147
WEZEMBEEK-OPPEM	8510	2342	2620	171	0	13644
ZAVENTEM	5850	5895	8669	1759	453	22626
ZEMST	148	36	0	0	0	183
<b>Total général</b>	<b>114893</b>	<b>83503</b>	<b>66838</b>	<b>11899</b>	<b>7910</b>	<b>285043</b>

Tableau 24: Nombre d'habitants par zone de contour freq.70,nuit et par commune 2004

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,nuit en dB(A) (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	> 50	
BERTEM	29	0	0	0	0	29
BOORTMEERBEEK	0	0	0	0	0	0
BRUXELLES	23049	1865	2061	0	0	26975
EVERE	30320	0	0	0	0	30320
GRIMBERGEN	18735	0	0	0	0	18735
HAACHT	568	143	166	0	0	878
HERENT	475	250	535	8	0	1268
HULDENBERG	419	0	0	0	0	419
JETTE	1446	0	0	0	0	1446
KAMPENHOUT	1465	749	1704	0	0	3919
KORTENBERG	4148	600	1262	718	0	6727
KRAAINEM	11725	255	0	0	0	11980
LEUVEN	202	7				208
MACHELEN	2734	3157	4546	0	0	10437
MEISE	981	0	0	0	0	981
OUDEGEM	13	0	0	0	0	13
OVERIJSE	141	0	0	0	0	141
SCHAERBEEK	13931	0	0	0	0	13931
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	10327	0	0	0	0	10327
WOLUWE-SAINT-PIERRE	8247	0	0	0	0	8247
STEENOKKERZEEL	3464	1546	2400	553	0	7964
TERVUREN	8071	0	0	0	0	8071
VILVOORDE	10446	2039	0	0	0	12485
WATERMAEL-BOITSFORT	1	0	0	0	0	1
WEMMEL	3482	0	0	0	0	3482
WEZEMBEEK-OPPEM	9514	1935	0	0	0	11450
ZAVENTEM	14262	7702	3528	2	0	25494
ZEMST	128	0	0	0	0	128
<b>Total général</b>	<b>178323</b>	<b>20248</b>	<b>16202</b>	<b>1281</b>	<b>0</b>	<b>216054</b>

*Tableau 25: Nombre d'habitants par zone de contour freq.60,nuit et par commune 2004*

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,nuit en dB(A) (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	> 30	
AARSCHOT	185	0	0	0	185
BRUXELLES	5661	3124	217	0	9002
EVERE	2702	0	0	0	2702
GRIMBERGEN	2121	0	0	0	2121
HAACHT	1779	666	335	0	2779
HERENT	317	404	1063	0	1784
KAMPENHOUT	1453	3444	195	0	5093
KORTENBERG	656	522	3077	0	4256
KRAAINEM	5521	20	0	0	5541
LEUVEN	218	592	379	0	1189
MACHELEN	1221	5413	4193	1	10829
ROTSELAAR	4812	2993	152	0	7957
WOLUWE-SAINT-PIERRE	110	0	0	0	110
STEENOKKERZEEL	598	974	1897	4072	7541
TERVUREN	451	0	0	0	451
TREMELO	0	0	0	0	0
VILVOORDE	6695	9	0	0	6704
WEZEMBEEK-OPPEM	9554	588	0	0	10142
ZAVENTEM	4243	3696	4836	1772	14548
<b>Total général</b>	<b>48298</b>	<b>22447</b>	<b>16344</b>	<b>5845</b>	<b>92934</b>

**Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L<sub>DN</sub>***Tableau 26: Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L<sub>DN</sub> et par commune pour 2004*

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour L <sub>DN</sub> en dB(A) (nuit 23h-06h ; VLAREM)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
BRUXELLES	379	444	0	0	0	<b>823</b>
EVERE	104	0	0	0	0	<b>104</b>
HAACHT	32	0	0	0	0	<b>32</b>
HERENT	107	2	0	0	0	<b>109</b>
KAMPENHOUT	204	120	38	0	0	<b>362</b>
KORTENBERG	310	208	31	3	0	<b>551</b>
KRAAINEM	246	1	0	0	0	<b>247</b>
LEUVEN	3	0	0	0	0	<b>3</b>
MACHELEN	769	952	489	5	0	<b>2215</b>
WOLUWE-SAINT-PIERRE	1	0	0	0	0	<b>1</b>
STEENOKKERZEEL	602	474	135	62	5	<b>1278</b>
VILVOORDE	123	0	0	0	0	<b>123</b>
WEZEMBEEK-OPPEM	256	3	0	0	0	<b>259</b>
ZAVENTEM	1534	355	64	2	0	<b>1956</b>
<b>Total général</b>	<b>4671</b>	<b>2558</b>	<b>756</b>	<b>71</b>	<b>5</b>	<b>8064</b>

## Annexe 5 Evolution des superficies et des habitants 1996-2004

Evolution des superficies par zones de contour  $L_{Aeq,jour}$  - ,  $L_{Aeq,nuit}$  - ,  $L_{DN}$  - ,  $L_{night}$  - ,  $L_{den}(19-23-07h)$

Tableau 27: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2004)

Superficie (ha)		Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A)					Total
Année	Vers.INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996	5.2a	5 751	2 161	1 085	513	492	10 105
1997	5.2a	5 166	1 991	939	434	421	9 032
1998	5.2a	4 566	2 082	909	417	397	8 371
1999	5.2a	4 645	1 916	809	396	359	8 126
2000	5.2a	3 519	1 445	608	299	236	6 107
<hr/>							
1999	6	5 291	2 167	857	405	355	9 075
2000	6	4 206	1 601	664	311	224	7 007
2001	6	3 559	1 364	580	251	179	5 934
2002	6	3 186	1 214	511	209	150	5 271
2003	6	3 115	1 178	495	205	146	5 139
2004	6	2971	1093	449	178	152	4843

Les chiffres en gras concernant les chiffres officiellement rapportés

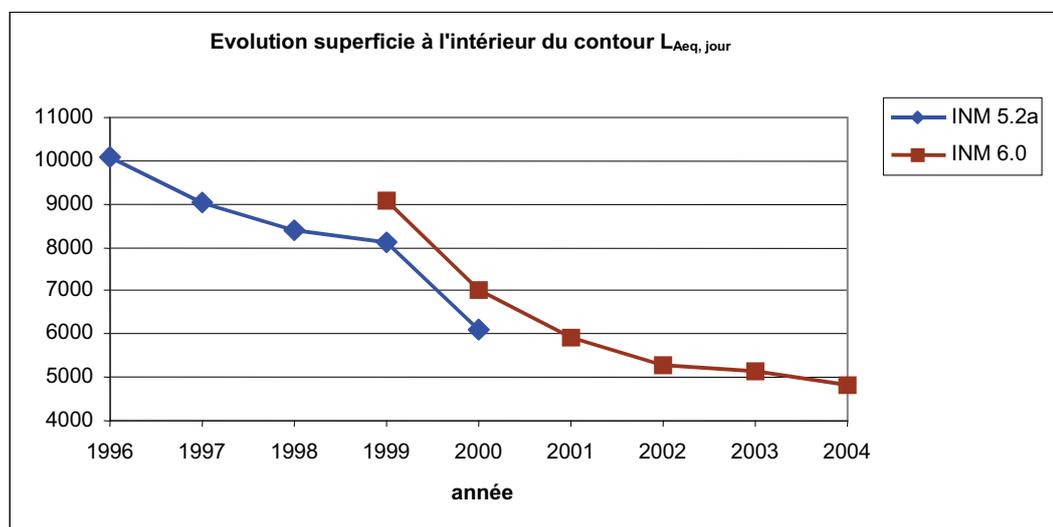
Schéma 15. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2004)

Tableau 28: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2004)

Superficie (ha)		Zone de contour $L_{Aeq, nuit}$ en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996	5.2a	2 113	838	381	163	160	3 655
1997	5.2a	2 495	1 026	446	172	165	4 304
1998	5.2a	2 733	1 087	482	193	165	4 659
1999	5.2a	2 907	1 182	504	206	193	4 992
2000	5.2a	2 211	976	392	162	160	3 901
<hr/>							
1999	6	2 629	1 142	572	213	183	4 739
2000	6	2 134	1 028	469	175	160	3 966
2001	6	1 837	850	363	141	134	3 325
2002	6	1 441	635	281	101	90	2 548
2003	6	1 177	484	179	80	57	1 976
2004	6	997	371	154	75	52	1 649

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

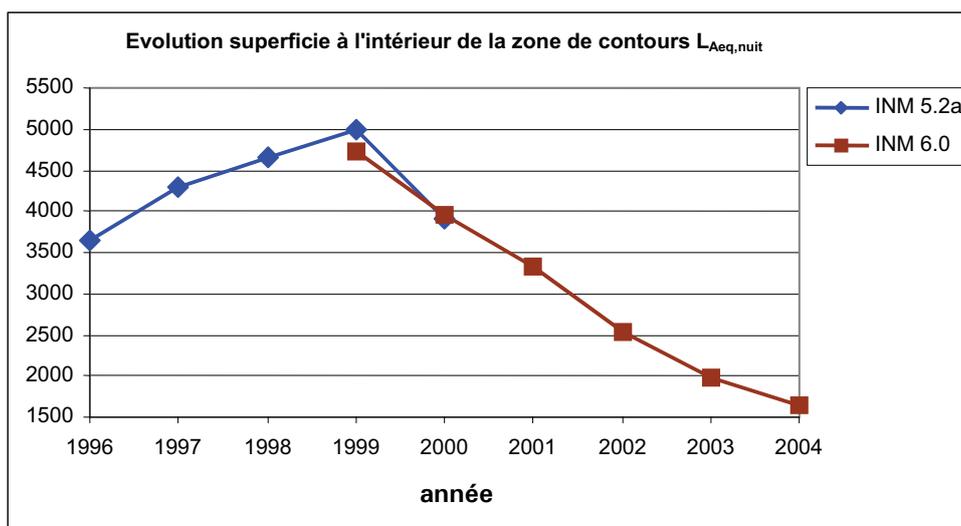
Schéma 16. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2004)

Tableau 29: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{DN}$  (1996-2004)

Superficie (ha)		Zone de contour $L_{DN}$ en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
1996	5.2a	7 650	3 045	1 412	623	551	13 281
1997	5.2a	8 503	3 258	1 449	616	528	14 353
1998	5.2a	8 121	3 510	1 492	644	538	14 305
1999	5.2a	8 332	3 615	1 522	651	545	14 664
2000	5.2a	6 749	2 828	1 201	508	408	11 693
<hr/>							
1999	6	9 052	3 597	1 505	722	547	15 423
2000	6	7 359	2 867	1 266	588	420	12 500
2001	6	5 633	2 454	1 028	458	338	9 911
2002	6	4 885	1 991	808	369	254	8 307
2003	6	4 110	1 648	680	275	198	6 911
2004	6	3 906	1 548	619	238	194	6 504

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

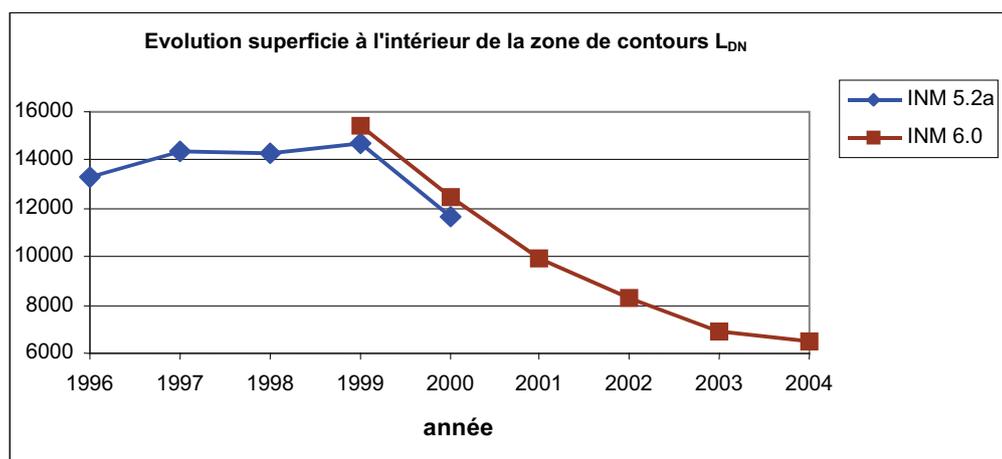
Schéma 17. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{DN}$  (1996-2004)

Tableau 30: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2004)

Superficie (ha)		Zone de contour $L_{night}$ en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
2000	6	2045	1013	444	167	154	3823
<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>1805</b>	<b>828</b>	<b>347</b>	<b>137</b>	<b>129</b>	<b>3246</b>
<b>2002</b>	<b>6</b>	<b>1461</b>	<b>648</b>	<b>280</b>	<b>103</b>	<b>91</b>	<b>2583</b>
<b>2003</b>	<b>6</b>	<b>1067</b>	<b>433</b>	<b>161</b>	<b>73</b>	<b>51</b>	<b>1785</b>
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>1109</b>	<b>433</b>	<b>171</b>	<b>81</b>	<b>62</b>	<b>1856</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

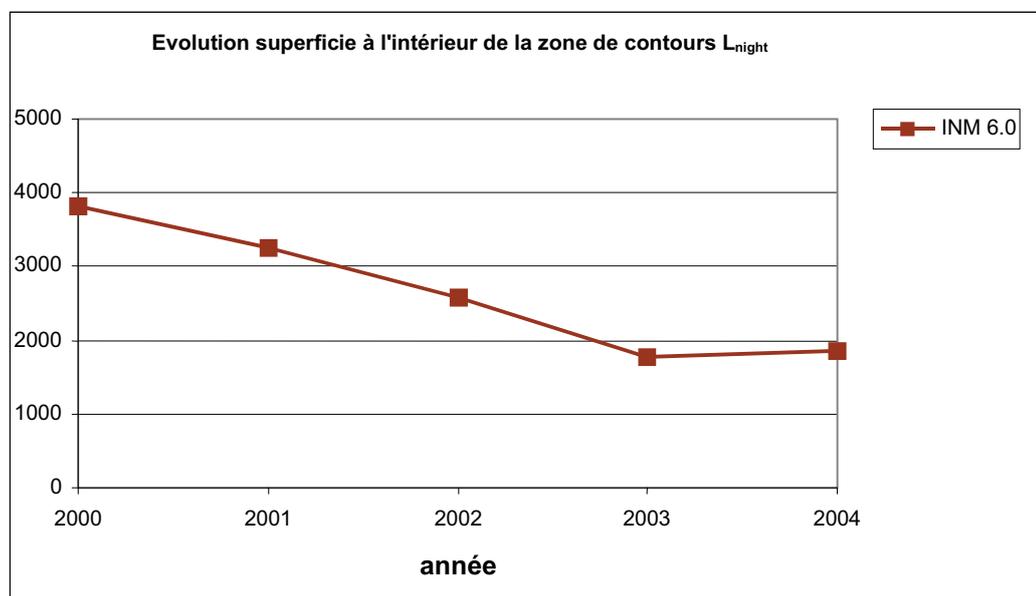
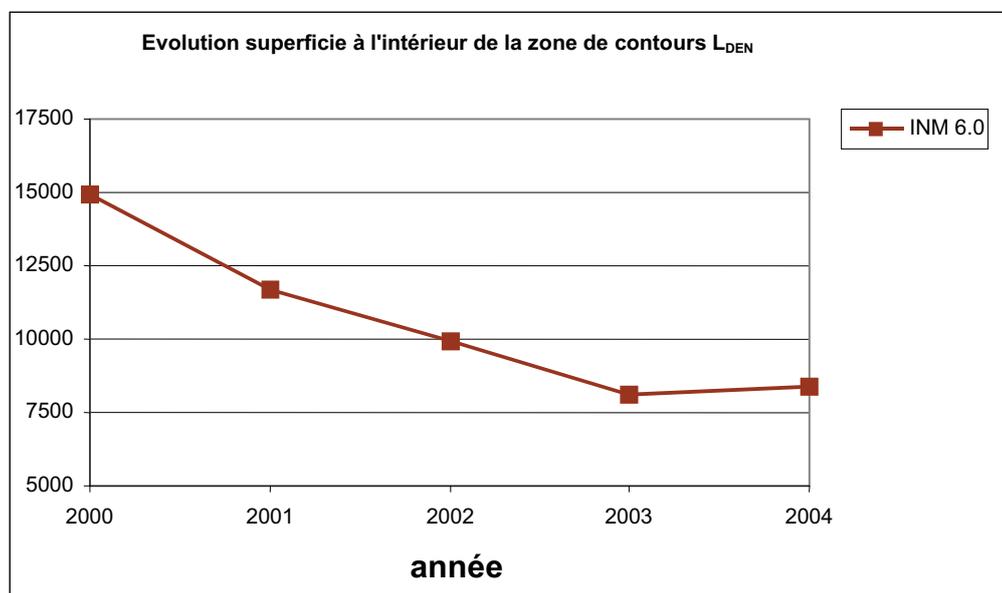
Schéma 18. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2004)

Tableau 31: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{den(19-23-07h)}$  (2000-2004)

Année	Ver. INM	Zone de contour $L_{den}$ en dB(A)					Total
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
2000	6	8979	3386	1431	667	481	14943
<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>6744</b>	<b>2867</b>	<b>1164</b>	<b>523</b>	<b>383</b>	<b>11681</b>
<b>2002</b>	<b>6</b>	<b>5770</b>	<b>2479</b>	<b>946</b>	<b>437</b>	<b>303</b>	<b>9935</b>
<b>2003</b>	<b>6</b>	<b>4823</b>	<b>1932</b>	<b>781</b>	<b>323</b>	<b>230</b>	<b>8089</b>
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>5026</b>	<b>2017</b>	<b>786</b>	<b>314</b>	<b>239</b>	<b>8382</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

Schéma 19. Evolution de la superficie à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2004)Tableau 32: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours **freq. 70,jour** (2003-2004)

Année	Vers. INM	Zone de contour freq. 70,jour en dB(A)					Total
		5-10	10-20	20-50	50-100	> 100	
2003	6	5092	3159	3684	1983	1871	15789
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>6114</b>	<b>3928</b>	<b>3912</b>	<b>2137</b>	<b>1766</b>	<b>17857</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

Tableau 33: Evolution de la superficie à l'intérieur des contours **freq.70,nuit** (2003-2004)

Superficie (ha)		Zone de contour freq.70,nuit en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2003	6	7154	2846	3028	857	0	13885
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>10968</b>	<b>2498</b>	<b>2737</b>	<b>1077</b>	<b>0</b>	<b>17280</b>

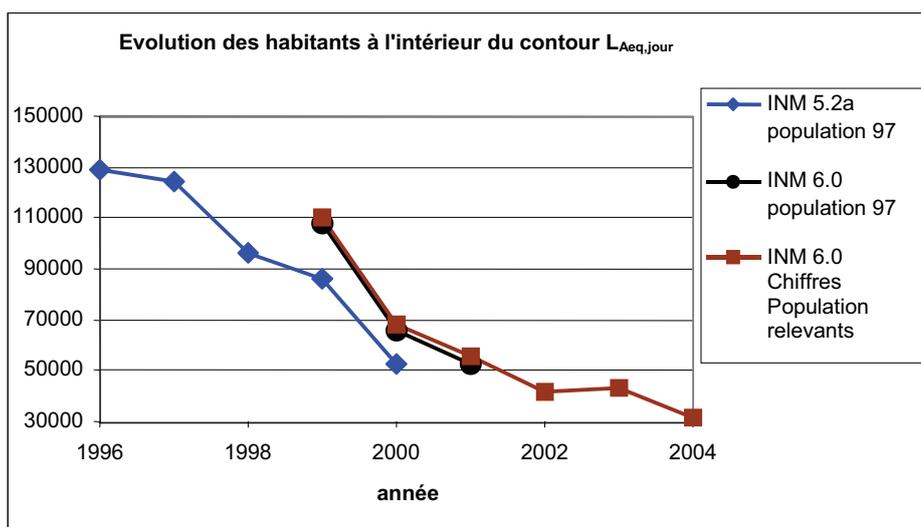
Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

**Evolution du nombre d'habitants par zone de contour  $L_{Aeq,jour}$ ,  $L_{Aeq,nuit}$ ,  $L_{DN}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den(19-23-07h)}$**

*Tableau 34: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2004)*

Année	Vers.INM	Données démog.	Zone de contour $L_{Aeq,jour}$ en dB(A)					Total
			55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
<b>1996</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>99214</b>	<b>17932</b>	<b>9175</b>	<b>1379</b>	<b>110</b>	<b>129325</b>
<b>1997</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>98396</b>	<b>16756</b>	<b>7490</b>	<b>1341</b>	<b>83</b>	<b>124066</b>
<b>1998</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>70240</b>	<b>15853</b>	<b>8606</b>	<b>1209</b>	<b>73</b>	<b>95981</b>
<b>1999</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>65524</b>	<b>13416</b>	<b>6231</b>	<b>1204</b>	<b>70</b>	<b>86445</b>
<b>2000</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>36842</b>	<b>11352</b>	<b>3633</b>	<b>468</b>	<b>5</b>	<b>52300</b>
1999*	6	1jan1997	83788	15993	6658	1159	76	107674
2000*	6	1jan1997	49887	11760	3867	521	6	66040
2001*	6	1jan1997	39029	9944	3349	264	4	52591
1999*	6	1jan1999	85478	16475	6866	1165	67	110051
2000*	6	1jan2000	51834	12217	4002	503	6	68562
2001*	6	1jan2001	41264	10536	3502	238	4	55543
2002*	6	1jan2001	29307	9744	2865	83	3	42002
2003*	6	1jan2001	32433	8070	2846	76	3	43428
2004*	6	1jan2002	23183	6854	1567	18	3	31625

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

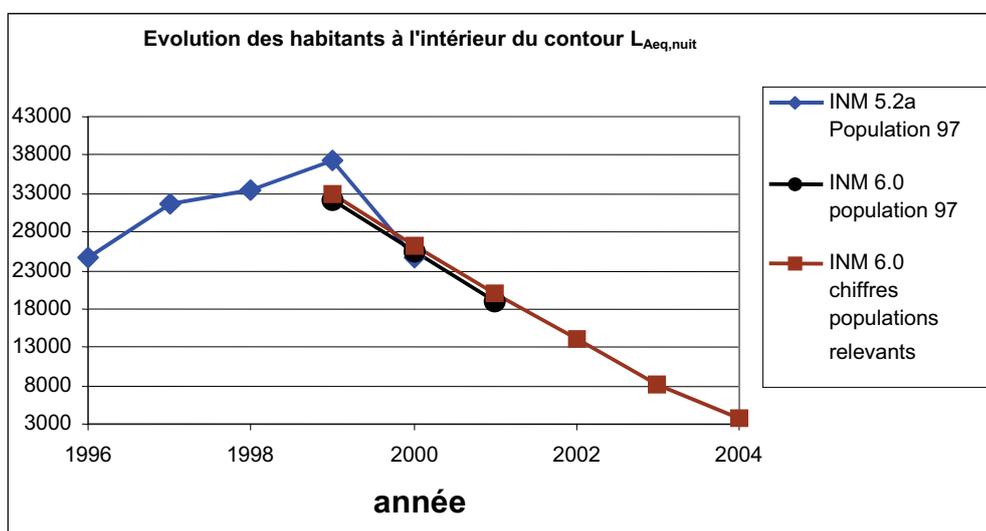


*Schéma 20. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq,jour}$  (1996-2004)*

*Tableau 35: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2004)*

Nombre d'habitants Données démog.			Zone de contour $L_{Aeq, nuit}$ en dB(A)					Total
Année	Vers.		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
<b>1996</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>17216</b>	<b>5366</b>	<b>1995</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>24619</b>
<b>1997</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>22180</b>	<b>7916</b>	<b>1575</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>31691</b>
<b>1998</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>22818</b>	<b>9637</b>	<b>853</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>33339</b>
<b>1999</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>25131</b>	<b>10474</b>	<b>1652</b>	<b>104</b>	<b>2</b>	<b>37364</b>
<b>2000</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>16546</b>	<b>7506</b>	<b>661</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>24761</b>
1999	6	1jan1997	19641	9960	2438	111	2	32151
2000	6	1jan1997	16546	7898	1042	54	2	25541
2001	6	1jan1997	12245	5294	1337	17	2	18895
19996	6	1jan1999	20147	10286	2484	108	3	33028
2000	6	1jan2000	16965	8225	1050	58	2	26300
2001	6	1jan2001	12887	5659	1343	13	2	19904
2002	6	1jan2001	8976	4265	858	1	1	14103
2003	6	1jan2001	6308	1686	104	2	1	8100
2004	6	1jan2002	3416	382	62	2	2	3864

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés



*Schéma 21. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{Aeq, nuit}$  (1996-2004)*

Tableau 36: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{DN}$ (1996-2004)

Année	vers. INM	Données démog. 1jan1997	Zone de contours $L_{Aeq, nuit}$ en dB(A)					Total
			55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
<b>1996</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>10009</b>	<b>29529</b>	<b>11463</b>	<b>3518</b>	<b>174</b>	<b>144778</b>
<b>1997</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>11604</b>	<b>30818</b>	<b>11697</b>	<b>3442</b>	<b>177</b>	<b>162180</b>
<b>1998</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>89986</b>	<b>33475</b>	<b>13557</b>	<b>3001</b>	<b>145</b>	<b>140164</b>
<b>1999</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>90306</b>	<b>33850</b>	<b>13304</b>	<b>3372</b>	<b>224</b>	<b>141055</b>
<b>2000</b>	<b>5.2a</b>	<b>1jan1997</b>	<b>70329</b>	<b>20374</b>	<b>9629</b>	<b>1862</b>	<b>82</b>	<b>102276</b>
1999	6	1jan1997	10163	31772	13500	3628	252	150788
2000	6	1jan1997	76699	20599	10379	2364	98	110140
2001	6	1jan1997	66615	17190	6763	2376	57	93000
19996	6	1jan1999	10315	32326	13896	3743	246	153366
2000	6	1jan2000	77410	21264	10727	2450	94	111944
<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>1jan2001</b>	<b>68171</b>	<b>18056</b>	<b>7159</b>	<b>2461</b>	<b>45</b>	<b>95891</b>
<b>2002</b>	<b>6</b>	<b>1jan2001</b>	<b>54968</b>	<b>11997</b>	<b>5717</b>	<b>1866</b>	<b>26</b>	<b>74574</b>
<b>2003</b>	<b>6</b>	<b>1jan2001</b>	<b>41064</b>	<b>9823</b>	<b>3738</b>	<b>321</b>	<b>4</b>	<b>54951</b>
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>1jan2002</b>	<b>31161</b>	<b>9855</b>	<b>1929</b>	<b>125</b>	<b>5</b>	<b>43076</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

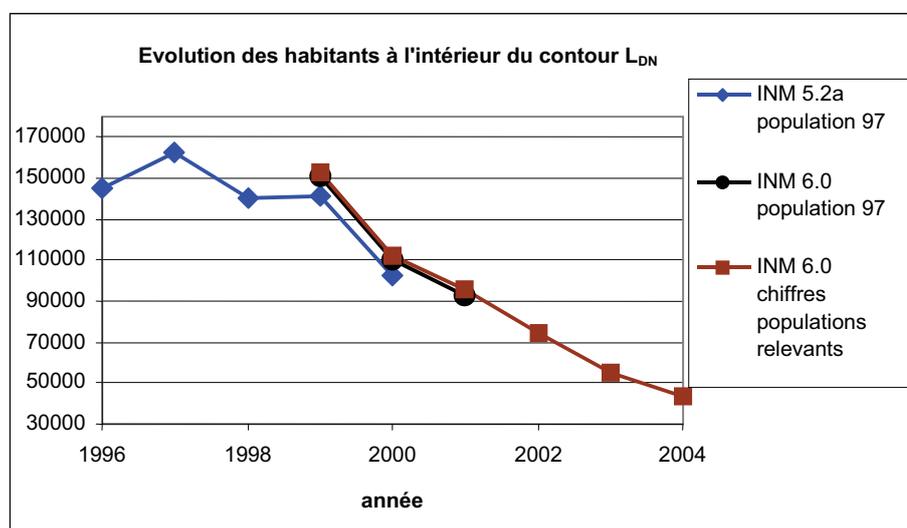
Schéma 22. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{DN}$  (1996-2004)

Tableau 37: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2004)

Année	Nombre d'habitants		Zone de contour $L_{Aeq,night}$ en dB(A)				Total
	Vers. INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
2000	6	17012	7697	929	36	2	25677
<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>12595</b>	<b>5597</b>	<b>1096</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>19300</b>
<b>2002</b>	<b>6</b>	<b>9303</b>	<b>4293</b>	<b>790</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>14390</b>
<b>2003</b>	<b>6</b>	<b>5798</b>	<b>1207</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7076</b>
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>5383</b>	<b>465</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5914</b>

Les chiffres en gras concernant les chiffres officiellement rapportés

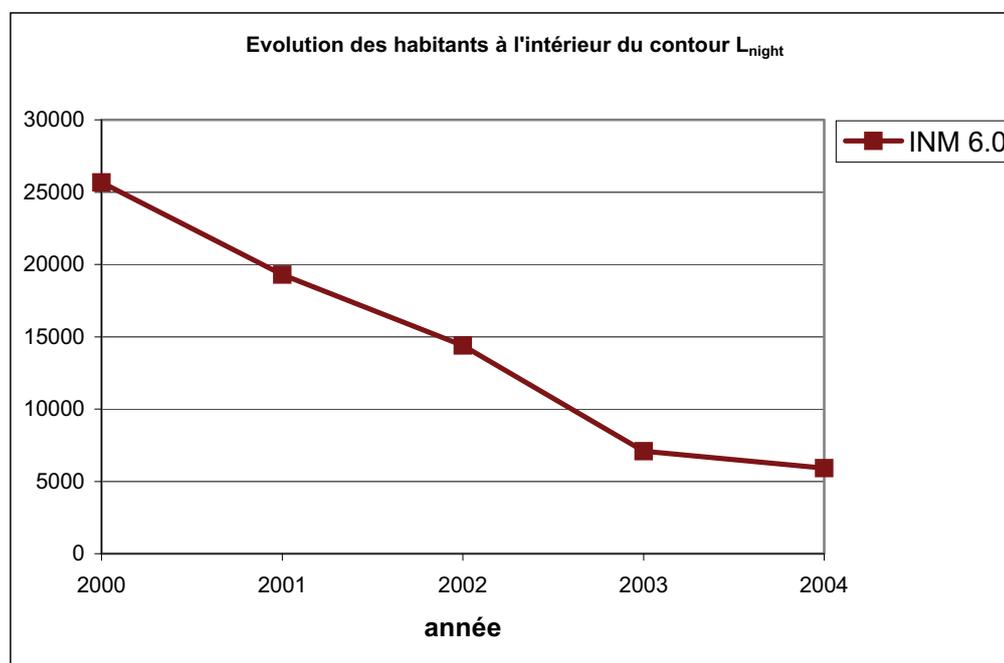
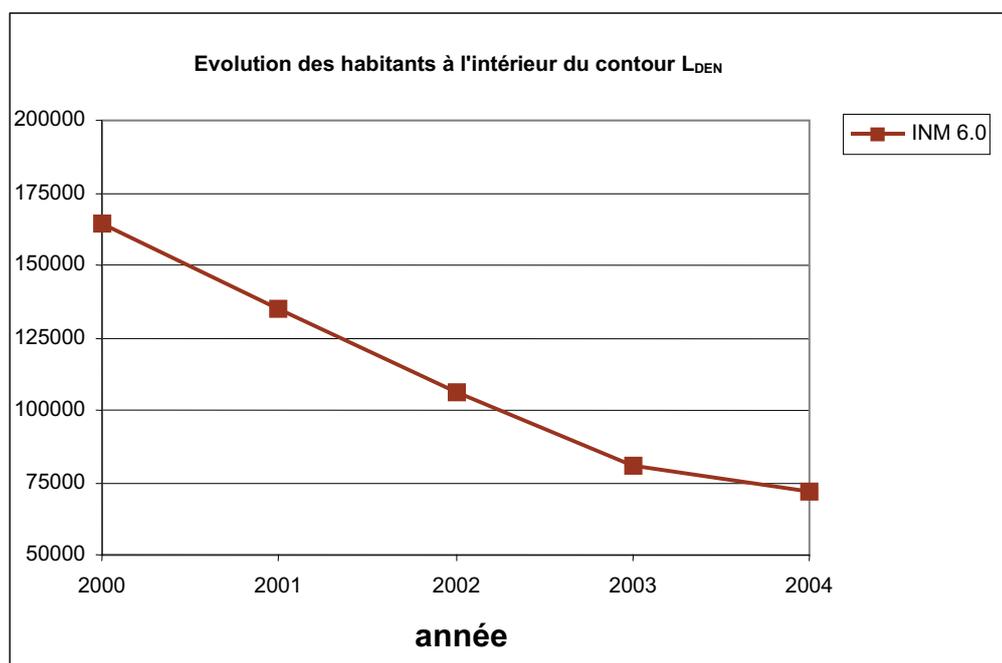
Schéma 23. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{night}$  (2000-2004)

Tableau 38: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{den(19-23-07h)}$  (2000-2004)

Nombre d'habitants		Zone de contour $L_{den}$ en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	55-60	60-65	65-70	70-75	> 75	
2000	6	122005	26108	12512	3295	139	164059
<b>2001</b>	<b>6</b>	<b>101023</b>	<b>22552</b>	<b>8384</b>	<b>3041</b>	<b>73</b>	<b>135073</b>
<b>2002</b>	<b>6</b>	<b>80040</b>	<b>16235</b>	<b>7160</b>	<b>2596</b>	<b>50</b>	<b>106081</b>
<b>2003</b>	<b>6</b>	<b>63879</b>	<b>11388</b>	<b>4582</b>	<b>783</b>	<b>5</b>	<b>80636</b>
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>53360</b>	<b>14821</b>	<b>3753</b>	<b>223</b>	<b>7</b>	<b>72164</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

Schéma 24. Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours  $L_{den}$  (2000-2004)Tableau 39: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours **freq. 70,jour** (2003-2004)

Nombre d'habitants		Zone de contour <b>freq. 70,jour</b> en dB(A)					Total
Année	Vers. INM	5-10	10-20	20-50	50-100	> 100	
2003	6	88759	70837	65211	17403	9477	251688
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>114893</b>	<b>83503</b>	<b>66838</b>	<b>11899</b>	<b>7910</b>	<b>285043</b>

Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

*Tableau 40: Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours **freq.70,nuit** (2003-2004)*

Nombre d'habitants		Zone de contour freq.70,nuit en dB(A)					<i>Total</i>
Année	Vers. INM	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2003	6	122216	23859	14749	3619	0	164442
<b>2004</b>	<b>6</b>	<b>178323</b>	<b>20248</b>	<b>16202</b>	<b>1281</b>	<b>0</b>	<b>216054</b>

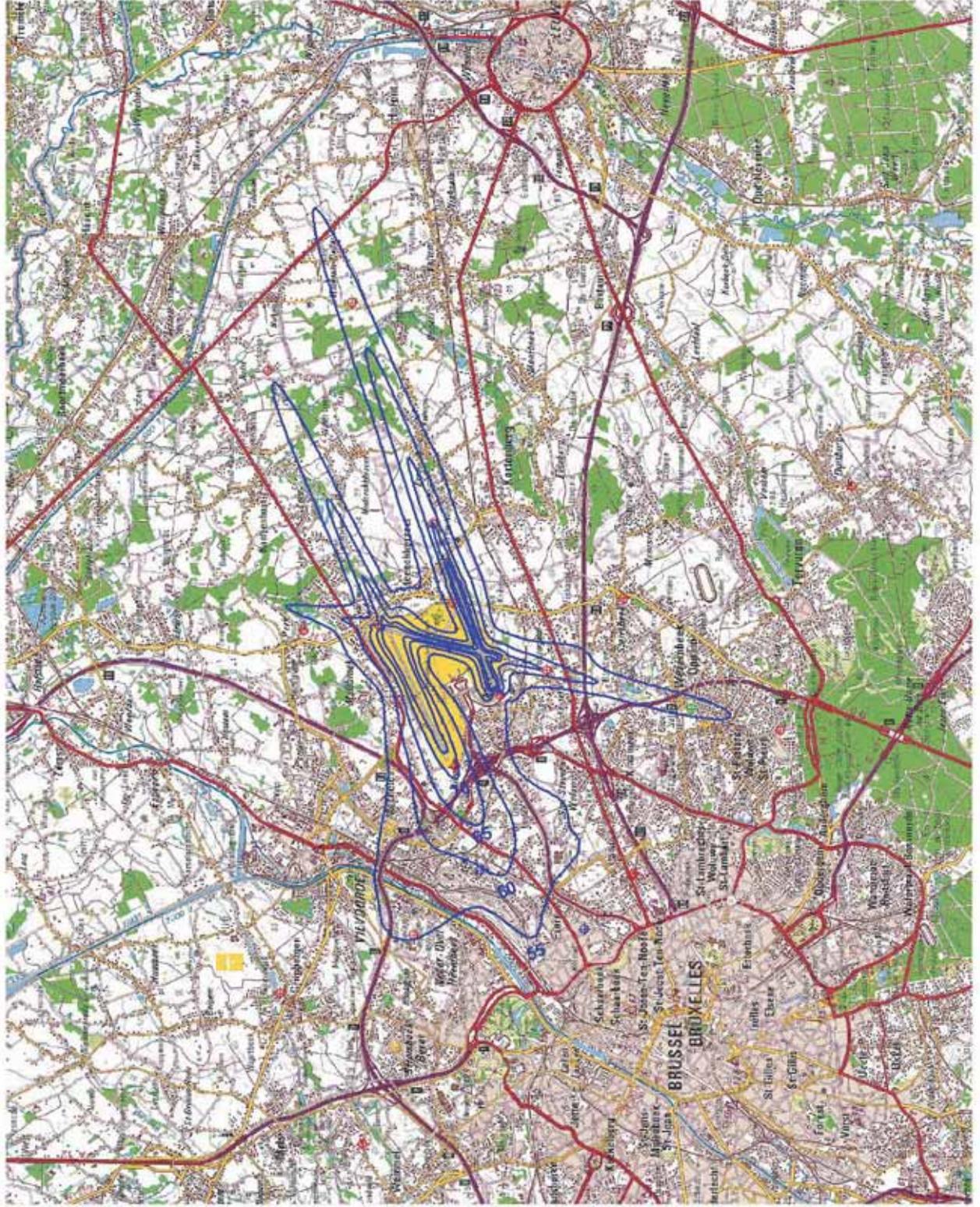
Les chiffres en gras concernent les chiffres officiellement rapportés

## Annexe 6 Contours de bruit en surimpression sur une carte topographique, 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit  $L_{Aeq,DN}$  pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit  $L_{Aeq,night}$  pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit  $L_{den(19-23-07h)}$  pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit Freq.70,jour pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit Freq.70,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte topographique  
Contours de bruit Freq.60,nuit pour 2004, en surimpression sur une carte topographique

# Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_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  
Celestijnenbaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



# Contours de bruit $L_{Aeq,nuit}$ pour 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE



## Sources

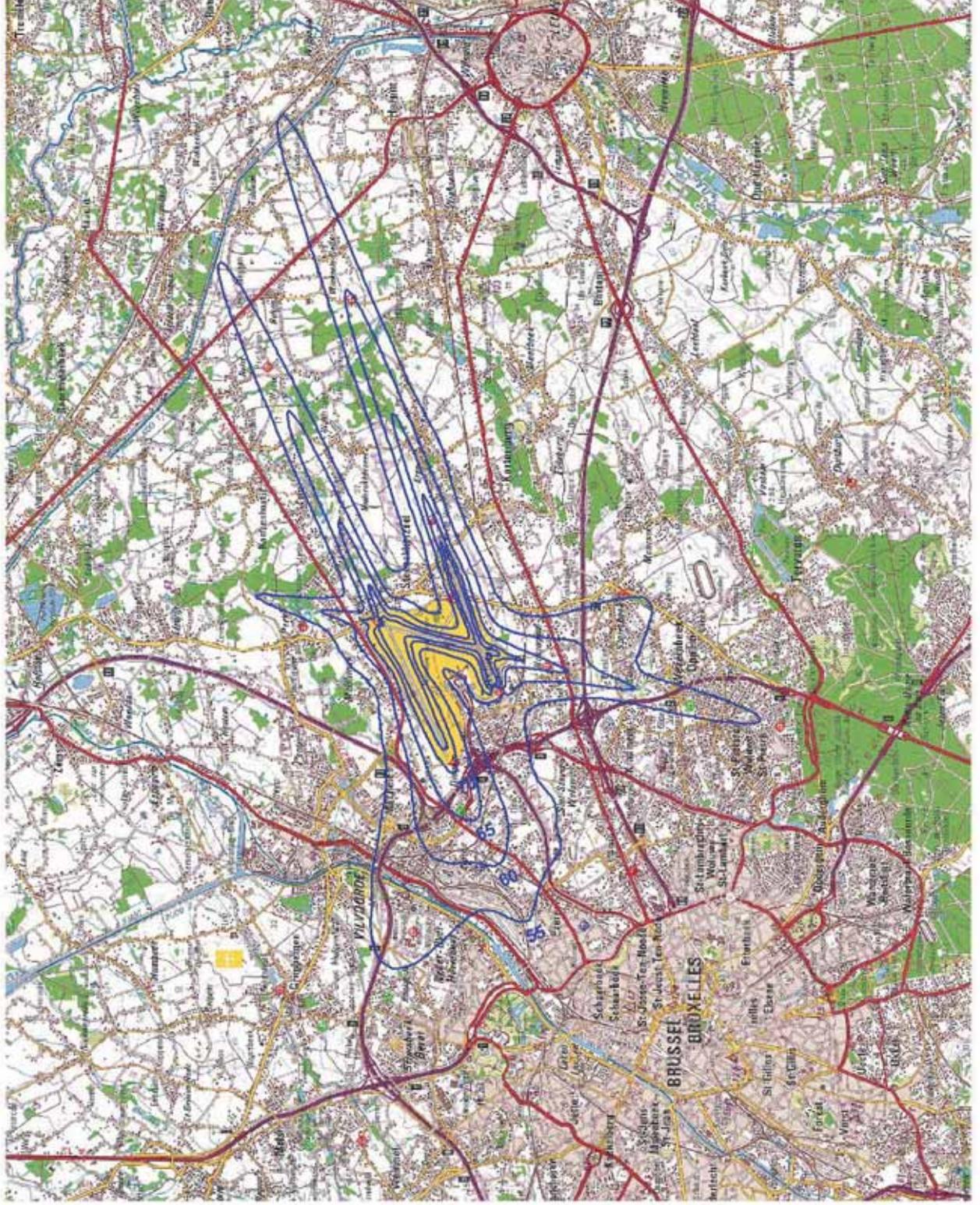
Carte topographique :  
Institut Géographique National GIN  
échelle 1/100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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-3000 Leuven (Heverlee)

# Contours de bruit $L_{DN}$ pour 2004

Contours de bruit  $L_{EN}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{EN}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE



## Sources

Carte topographique :  
Institut Géographique National GIN  
échelle 1/100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

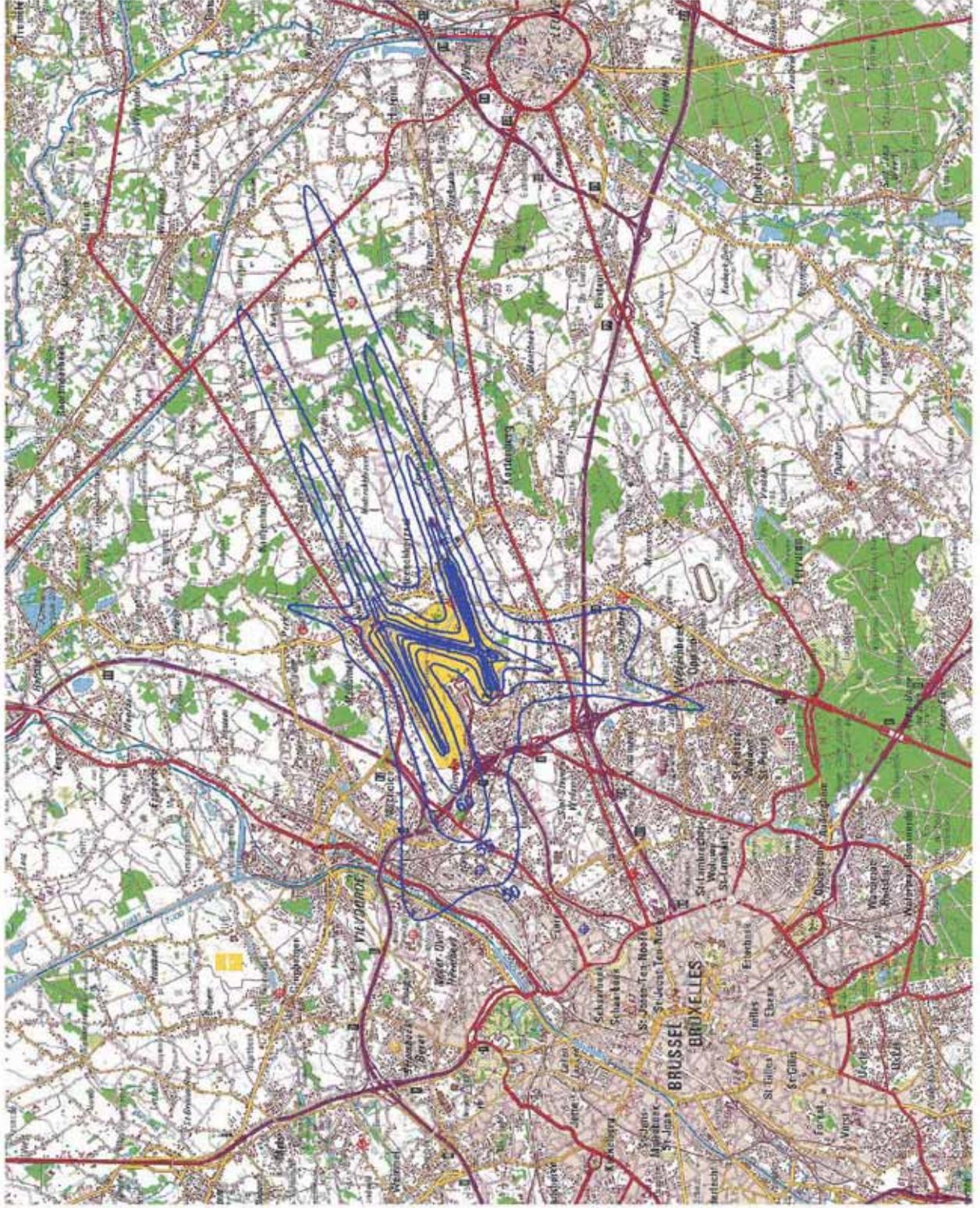
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3000 Leuven (Heverlee)

# Contours de bruit $L_{night}$ pour 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h

Contours de bruit  $L_{night}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{night}$   
de 50, 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE



## Sources

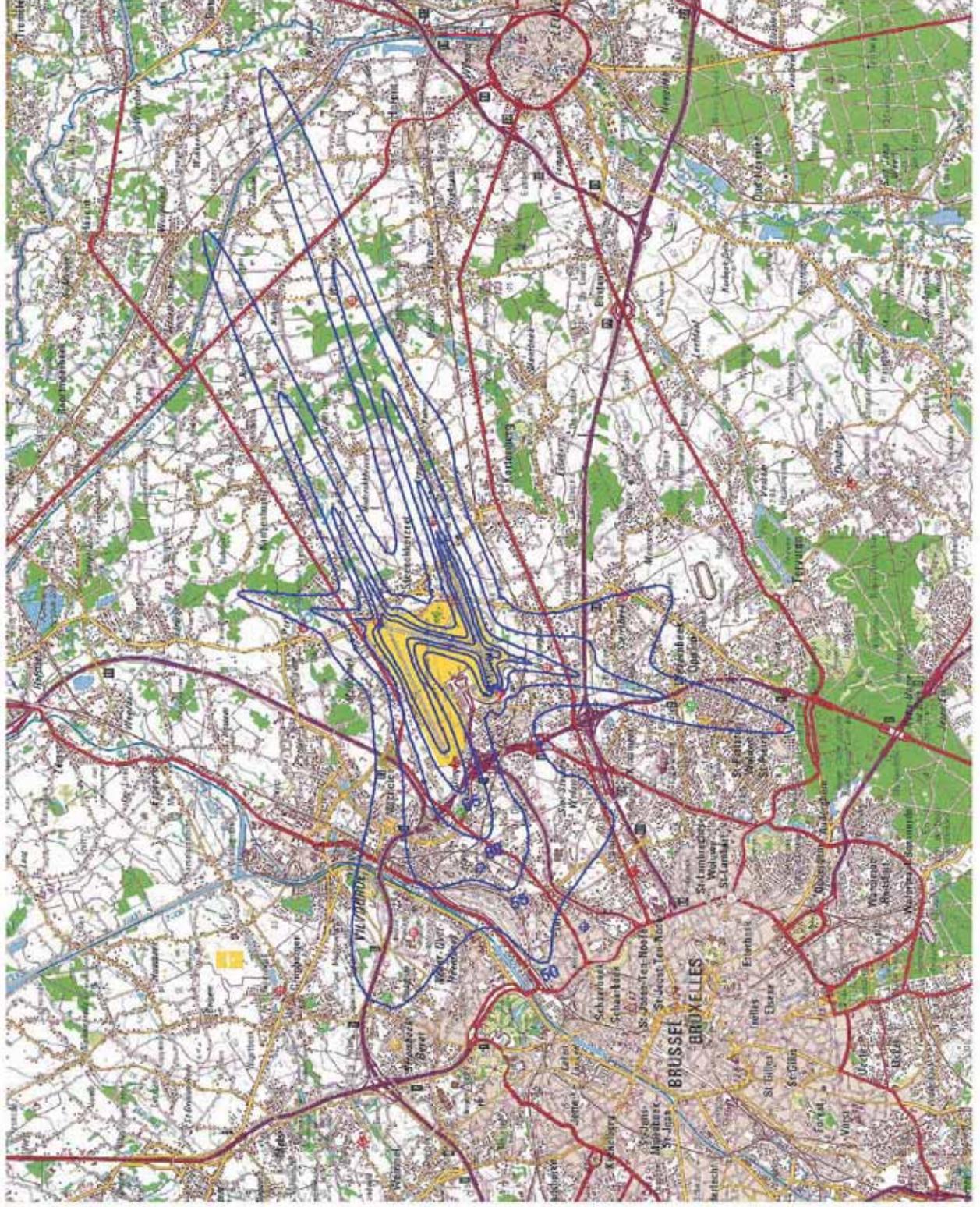
Carte topographique :  
Institut Géographique National GIN  
échelle 1/100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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-3000 Leuven (Heverlee)

**Contours de bruit  $L_{DEN}$  pour 2004**  
**UE : soirée 19.00h - 23.00h ; nuit 23.00h - 07.00h**

Contours de bruit  $L_{DEN}$   
 autour de l'aéroport de  
 Bruxelles - National  
 sur une carte topographique



**Légende**

Contours de bruit  $L_{DEN}$   
 de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
 pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE



**Sources**

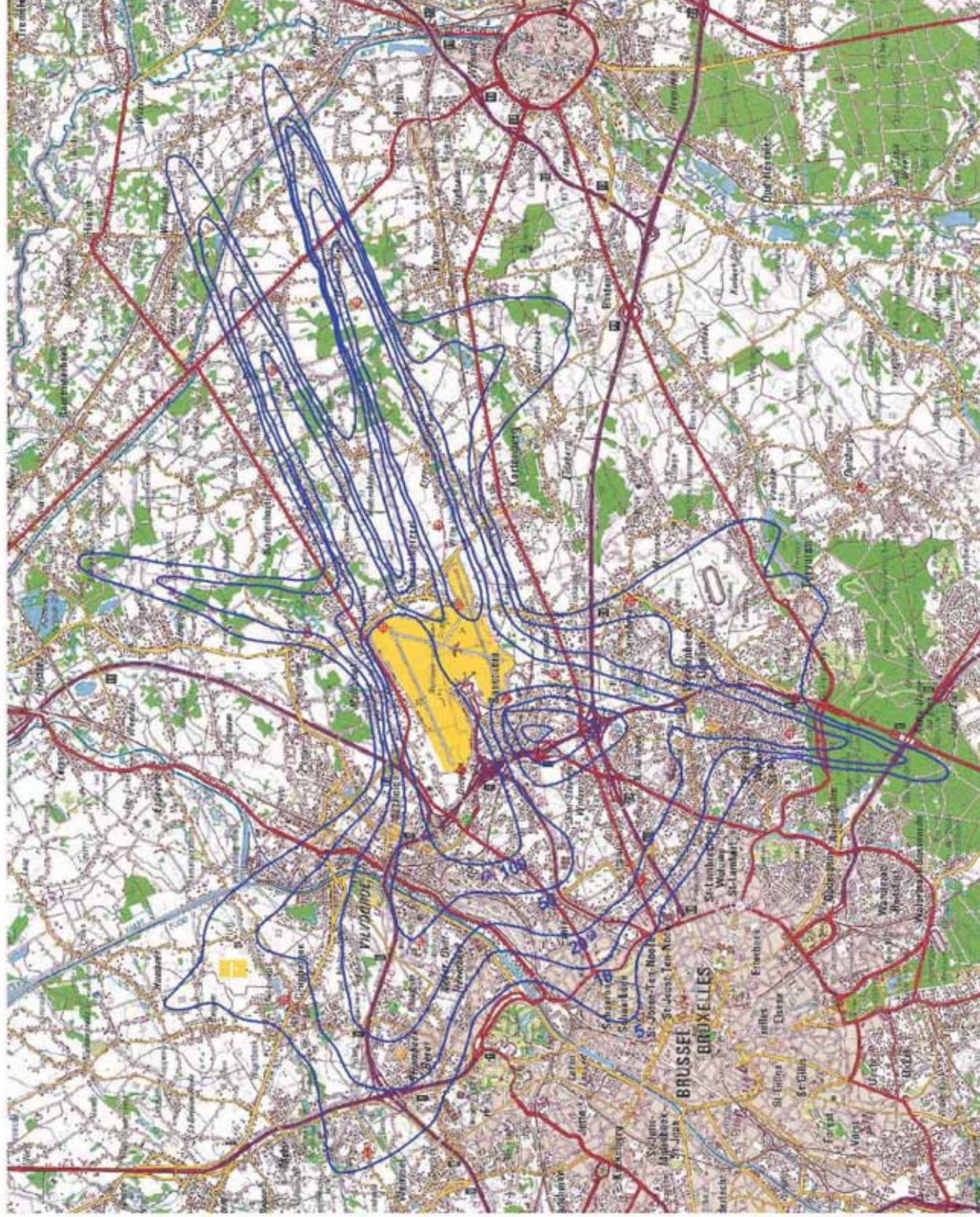
Carte topographique :  
 Institut Géographique National GIN  
 échelle 1/100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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.70, jour pour 2004

UE : jour 07.00h - 23.00h



Contours de bruit Freq.70,jour  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique

### Légende

Contours de bruit Freq.70,jour  
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_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-3000 Leuven (Heverlee)

# Contours de bruit Freq.70, nuit pour 2004

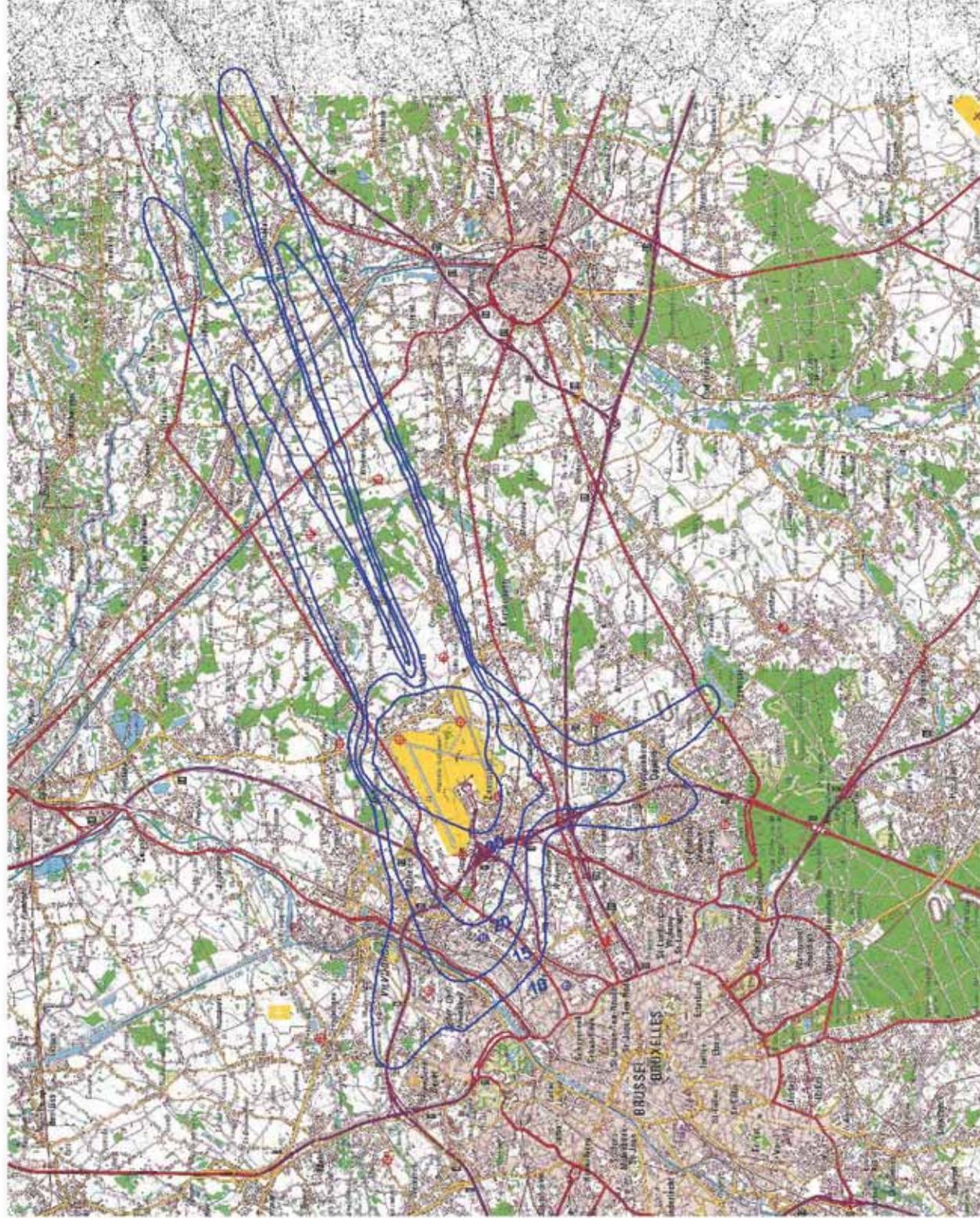
UE : nuit 23.00h - 07.00h

Contours de bruit Freq.70, nuit  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique



# Contours de bruit Freq.60, nuit pour 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit Freq.60,nuit  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte topographique

## Légende

Contours de bruit Freq.60,nuit  
de 10x, 15x, 20x et 30x  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/BE



## Sources

Carte topographique :  
Institut Géographique National IGN  
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 en surimpression sur une carte démographique, 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,DN}$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,night}$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{den(19-23-07h)}$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

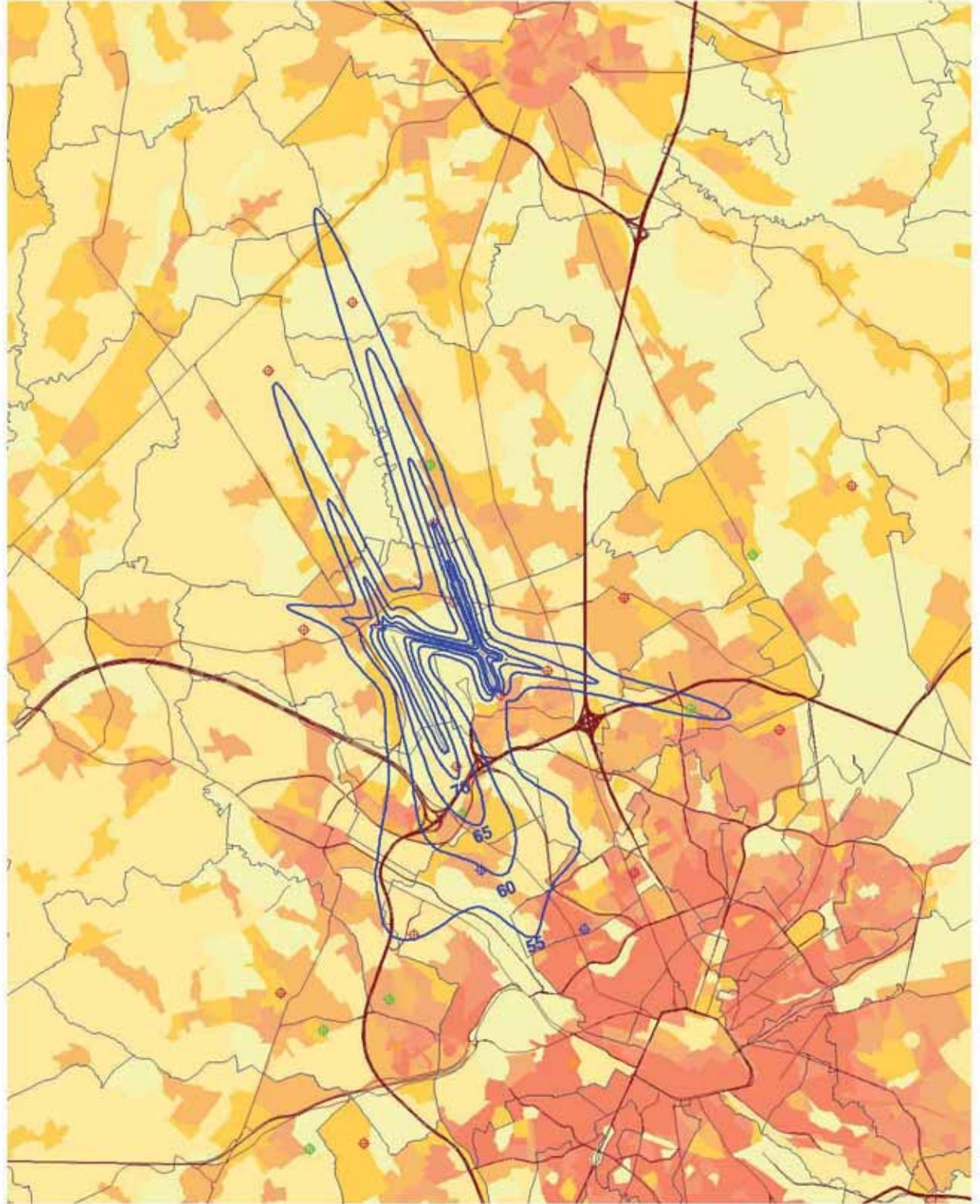
Contours de bruit  $Freq.70,jour$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $Freq.70,nuit$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $Freq.60,nuit$  pour 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

# Contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

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

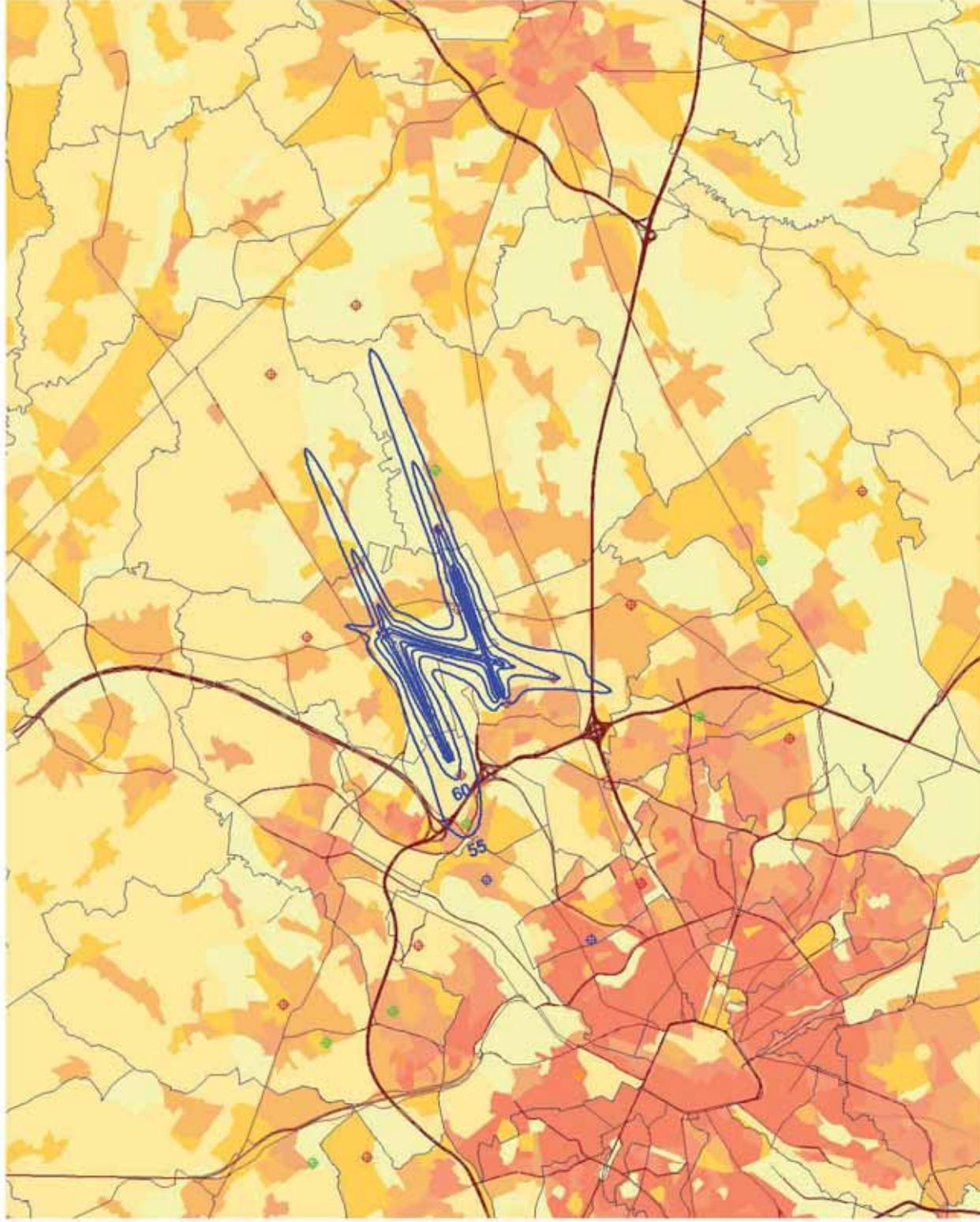
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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



# Contours de bruit $L_{Aeq, nuit}$ pour 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique



## Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

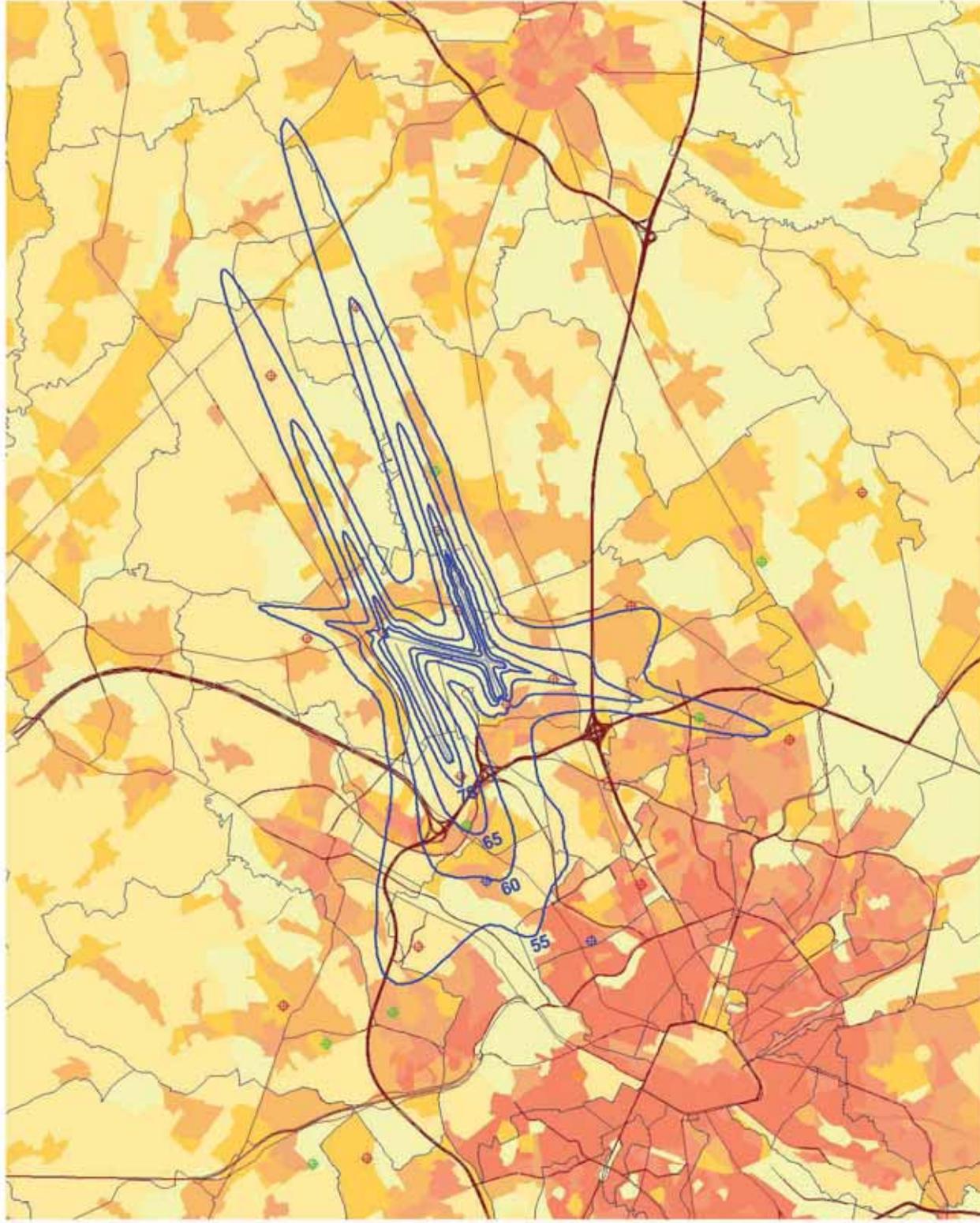
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

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 2004

Contours de bruit  $L_{DN}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique



## Legende

Contours de bruit  $L_{DN}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit  $L_{night}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

### Legende

Contours de bruit  $L_{night}$   
de 50, 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



### Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

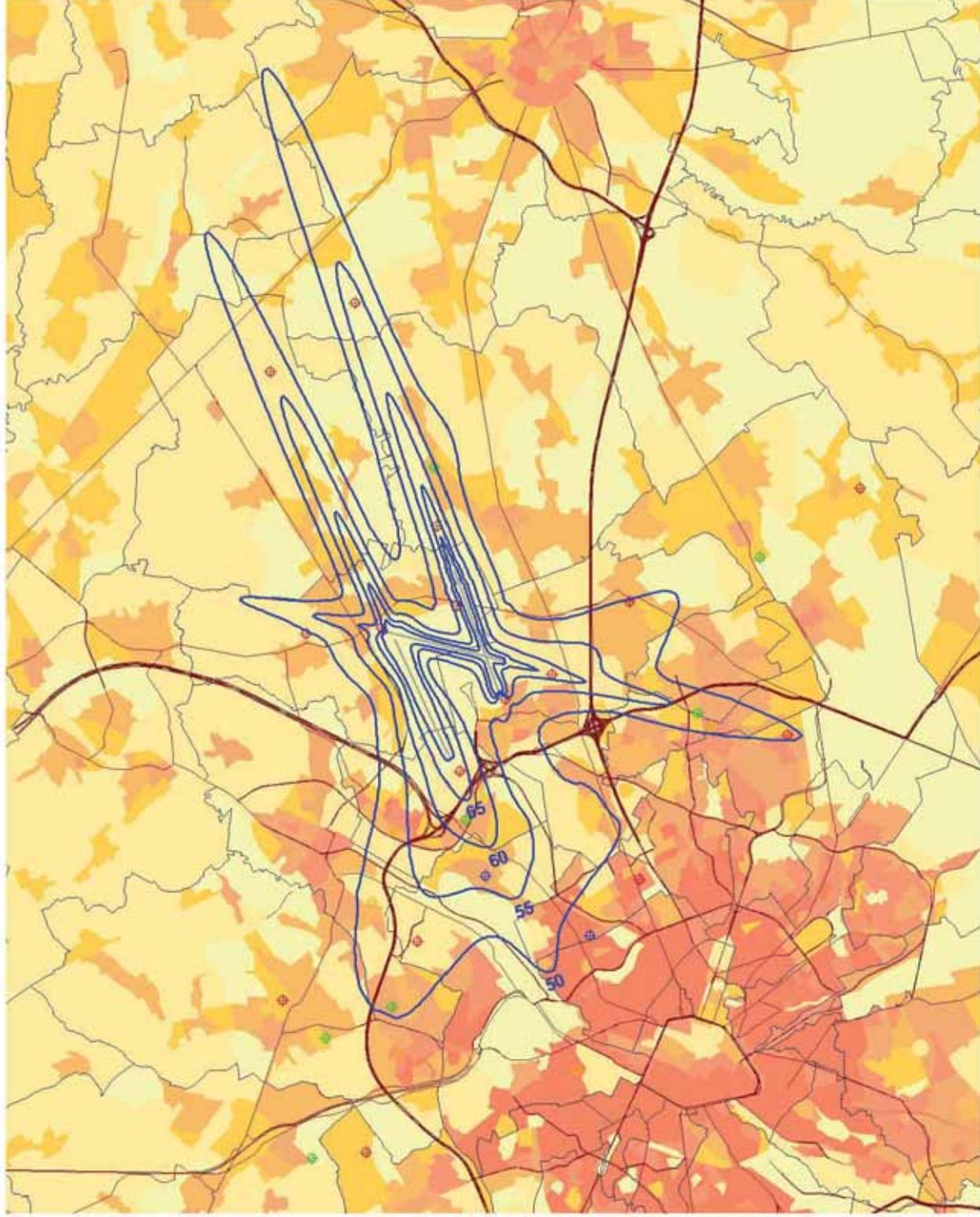
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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

**Contours de bruit  $L_{DEN}$  pour 2004**  
**UE : soirée 19.00h - 23.00h ; nuit 23.00h - 07.00h**

Contours de bruit  $L_{DEN}$   
 autour de l'aéroport de  
 Bruxelles - National  
 sur une carte topographique



**Legende**

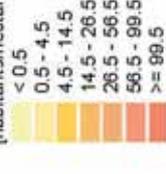
Contours de bruit  $L_{DEN}$   
 de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
 pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
 (habitants/hectare)



**Sources**

Données démographiques:  
 Institut nationale de Statistique (2001)

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

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

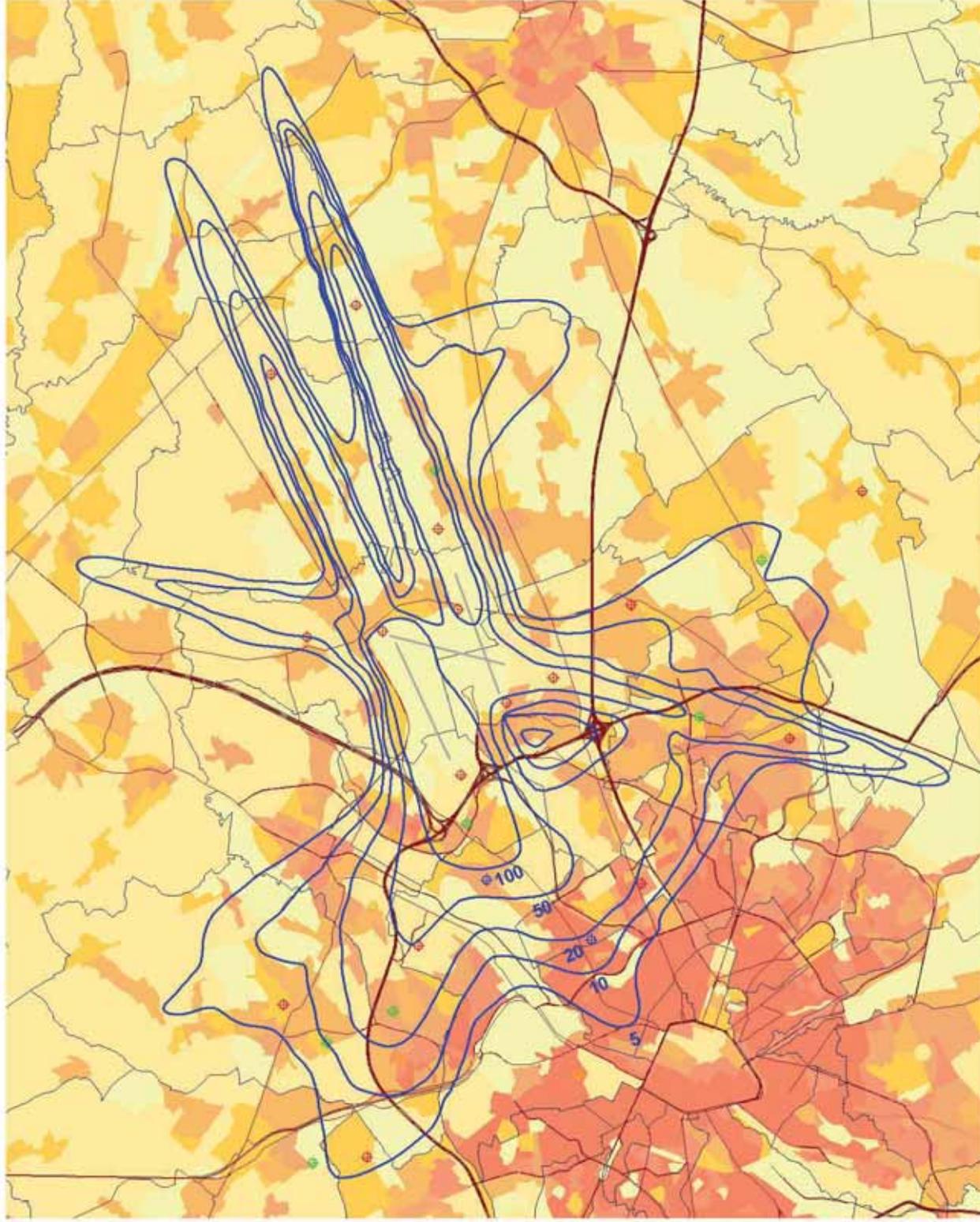
Réseau des routes :  
 Street Map, Teleatlas

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

# Contours de bruit Freq.70, jour pour 2004

## UE : jour 07.00h - 23.00h

Contours de bruit Freq.70, jour  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique



### Legende

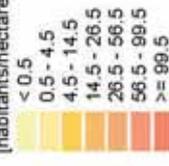
Contours de bruit Freq.70, jour  
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
(habitants/hectare)



### Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

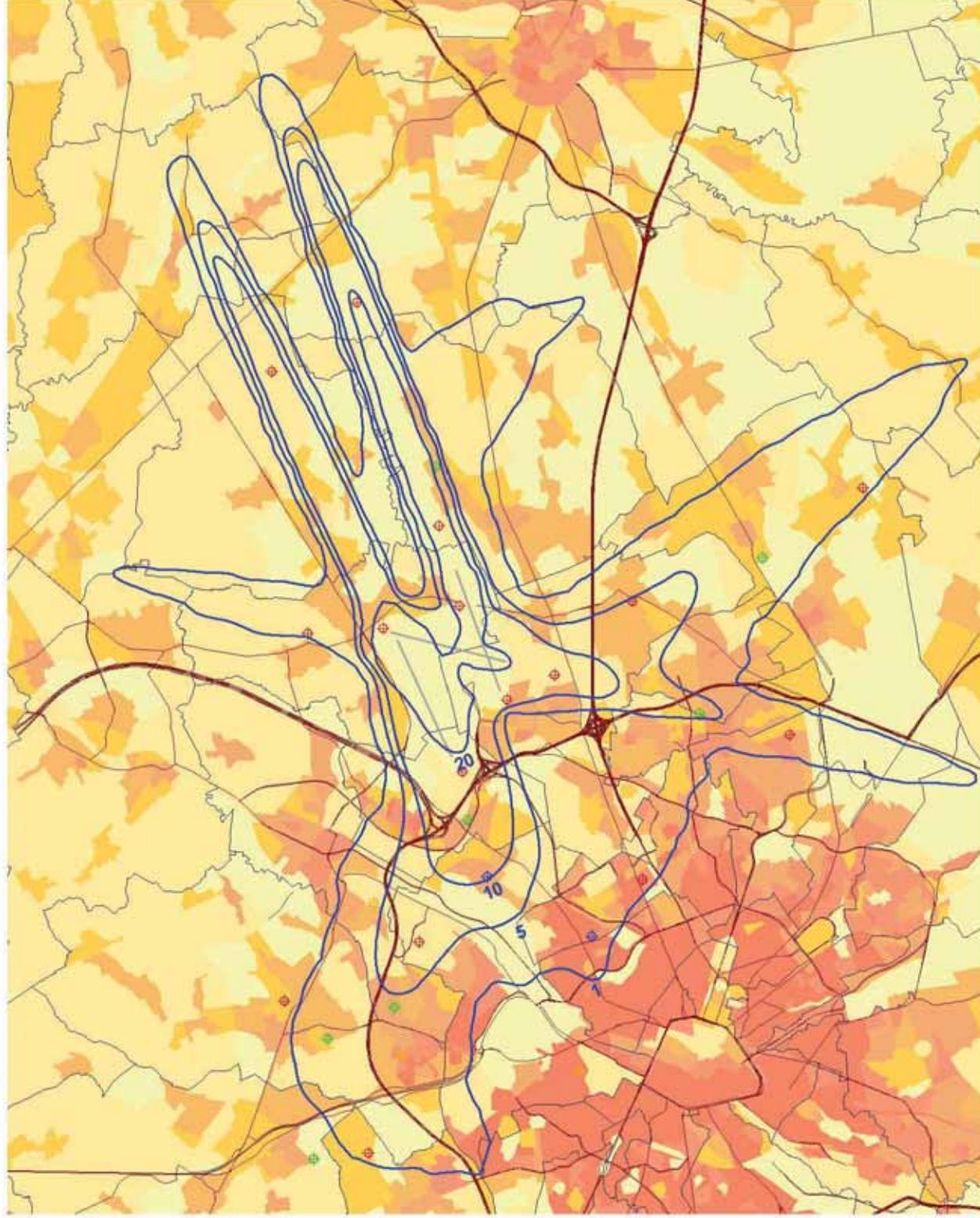
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

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 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit Freq.70, nuit  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

## Legende

Contours de bruit Freq.70, nuit  
de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:

Institut nationale de Statistique (2001)

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 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit Freq.60, nuit  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

## Legende

Contours de bruit Freq.60, nuit  
de 10x, 15x, 20x et 30x  
pour 2004

Points de mesures

- AMINAL
- BIAC\_SM
- BIAC\_F
- BIM/IBGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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, Evolution 2003-2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$  pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,nuit}$  pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,DN}$  pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{Aeq,night}$  pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit  $L_{den(19-23-07h)}$  pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit Freq.70,jour pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

Contours de bruit Freq.70,nuit pour 2003 et 2004, en surimpression sur une carte démographique 2002

## Evolution contours de bruit $L_{Aeq,jour}$ pour 2003 et 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

### Légende

Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004  
Contours de bruit  $L_{Aeq,jour}$   
de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2003

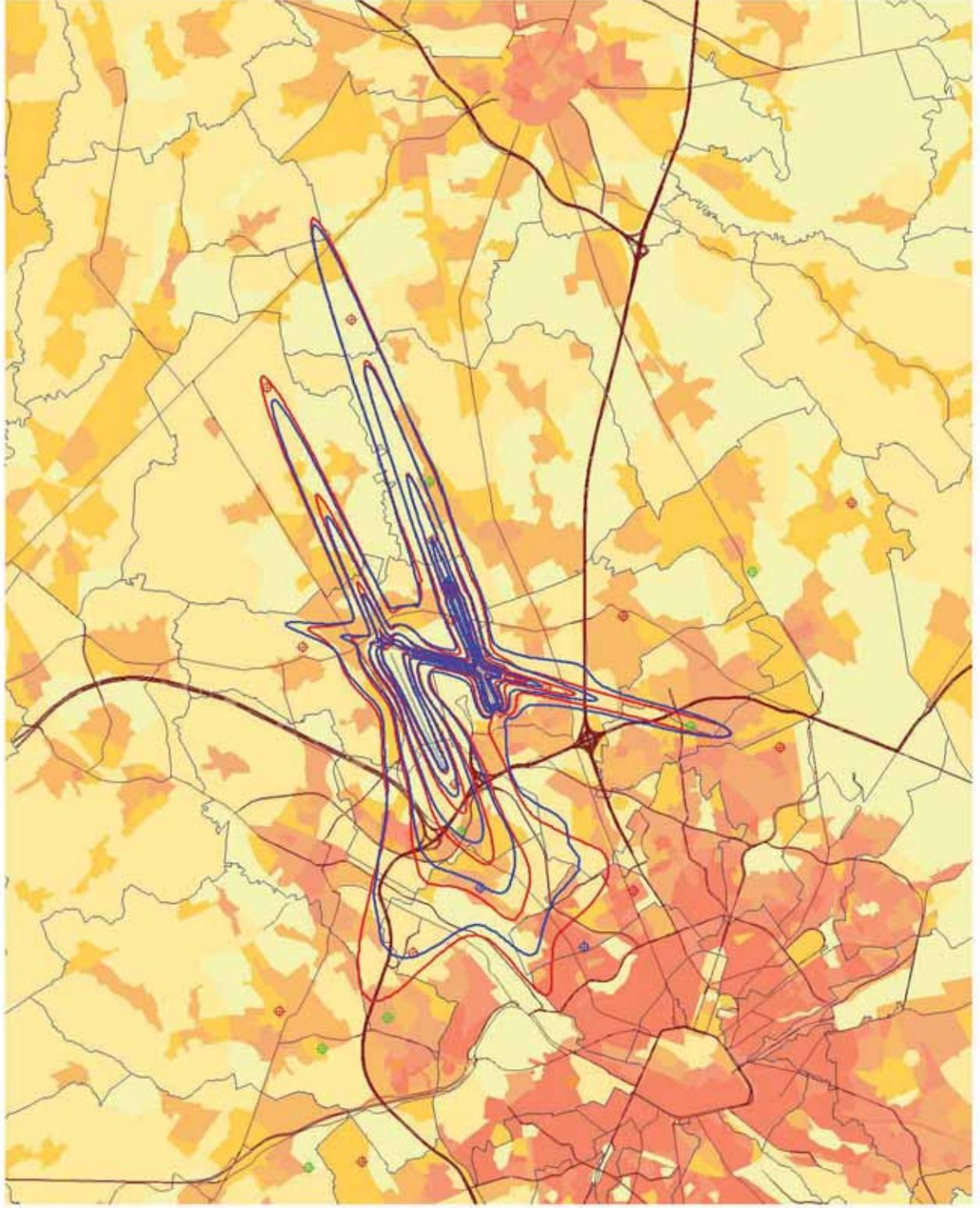
Points de mesures

AMINAL  
BIAC\_SM  
BIAC\_F  
BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



### Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

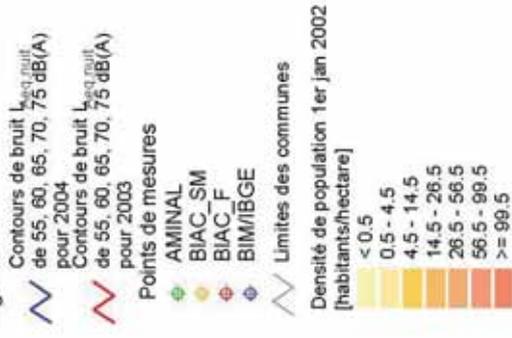
K.U.Leuven  
LABORATORIUM VOOR  
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA  
Celestijnenlaan 200D  
B-3001 Leuven (Heverlee)



## Evolution contours de bruit $L_{Aeq, nuit}$ pour 2003 et 2004

Contours de bruit  $L_{Aeq, nuit}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

### Légende



### Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

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

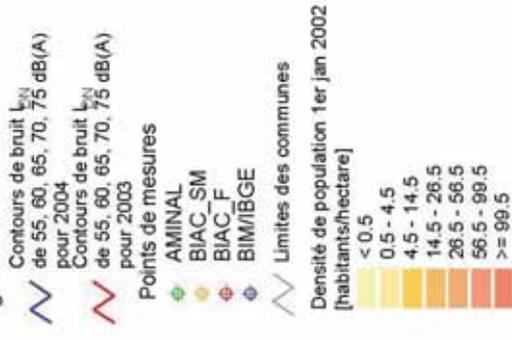
Réseau des routes :  
Street Map, Teleatlas

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

## Evolution contours de bruit $L_{DN}$ pour 2003 et 2004

Contours de bruit  $L_{DN}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

### Légende



### Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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

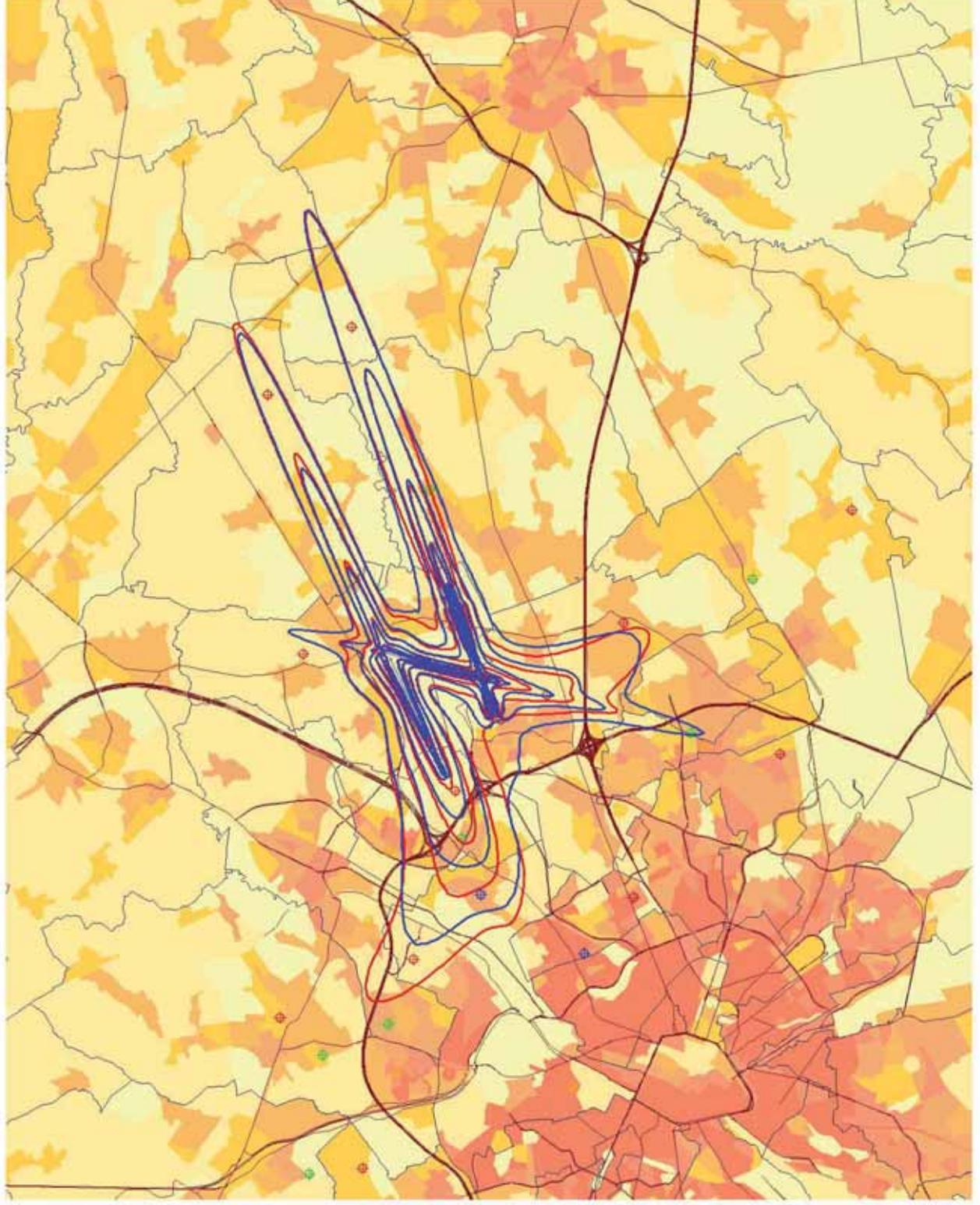
Contours de bruit :  
Calculs par ATF à l'aide  
du logiciel INM 6.0c

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 2003 et 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit  $L_{night}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

## Légende

Contours de bruit  $L_{night}$   
de 50, 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2004  
Contours de bruit  $L_{night}$   
de 50, 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)  
pour 2003

Points de mesures

AMINAL  
BIAC\_SM  
BIAC\_F  
BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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 2003 et 2004

## UE : soirée 19.00h - 23.00h ; nuit 23.00h - 07.00h

Contours de bruit  $L_{DEN}$   
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

### Légende

- Contours de bruit  $L_{DEN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2004
- Contours de bruit  $L_{DEN}$  de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2003
- Points de mesures
  - AMINAL
  - BIAC\_SM
  - BIAC\_F
  - BIM/BGE
- Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[habitants/hectare]



### Sources

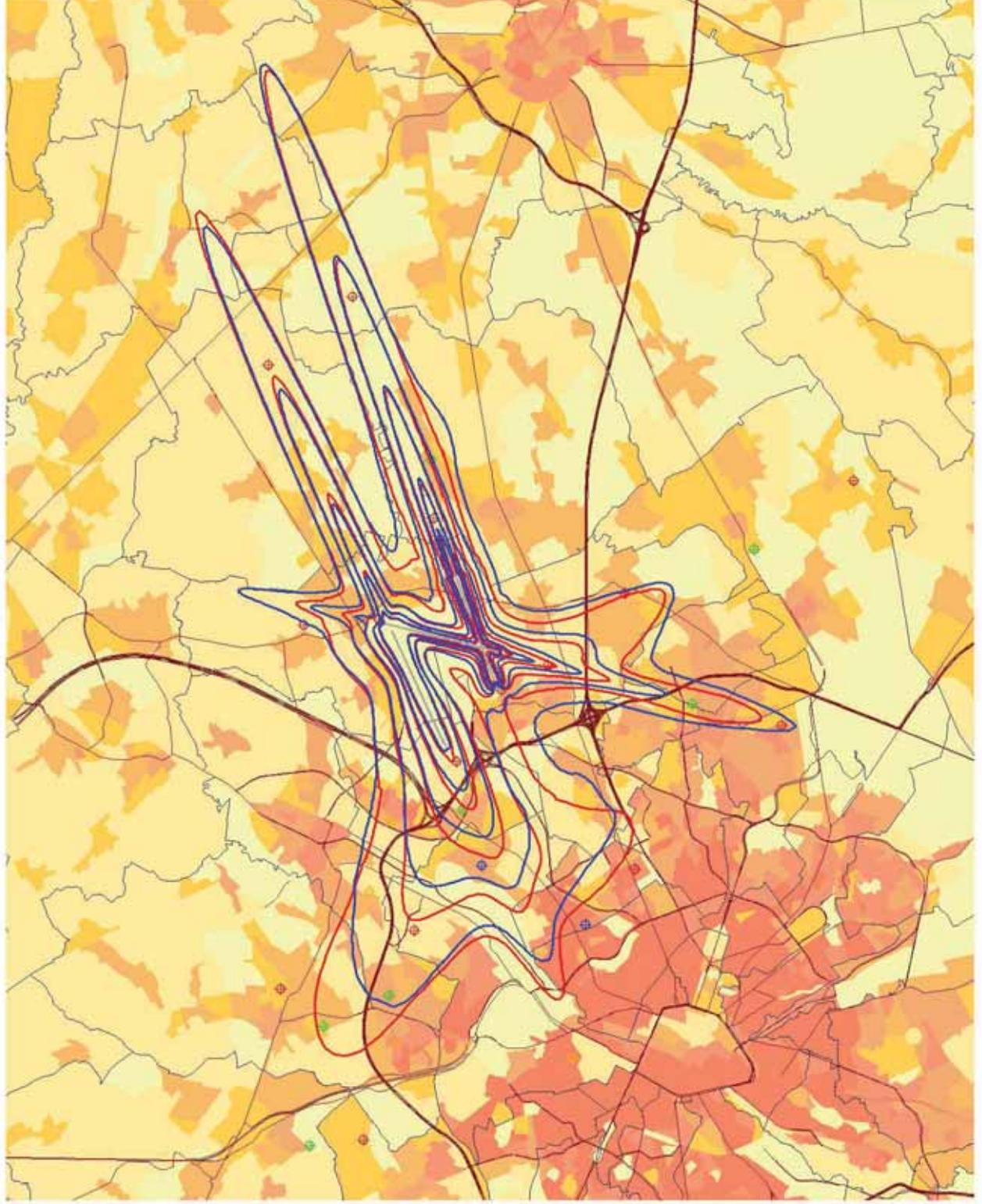
Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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 2003 et 2004

UE : jour 07.00h - 23.00h

Contours de bruit Freq.70, jour  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte démographique

## Légende

Contours de bruit Freq 70, jour  
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x  
pour 2004  
Contours de bruit Freq 70, jour  
de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x  
pour 2003

Points de mesures

AMINAL  
BIAC\_SM  
BIAC\_F  
BIM/BGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:

Institut nationale de Statistique (2001)

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

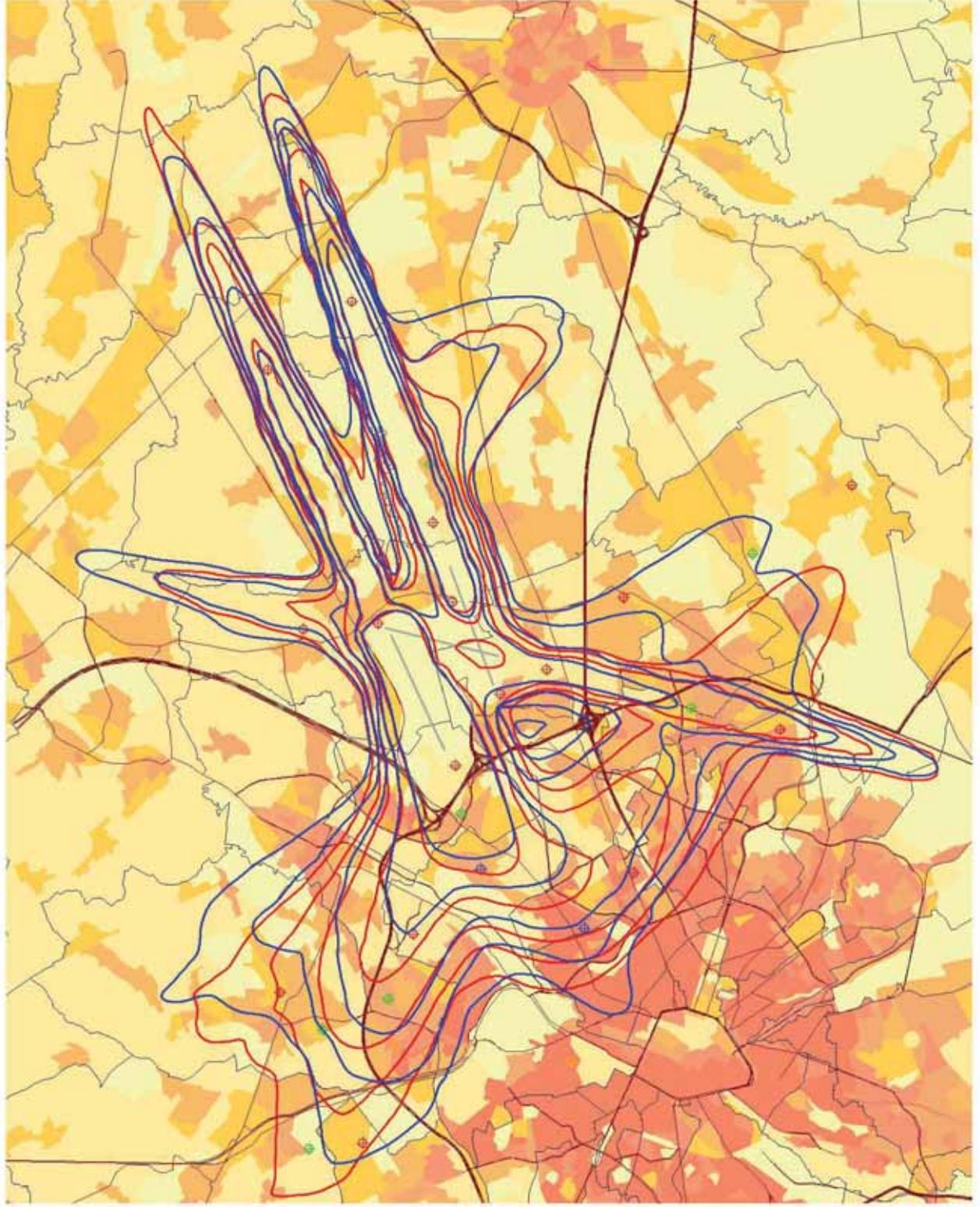
K.U.Leuven

LABORATORIUM VOOR

AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA

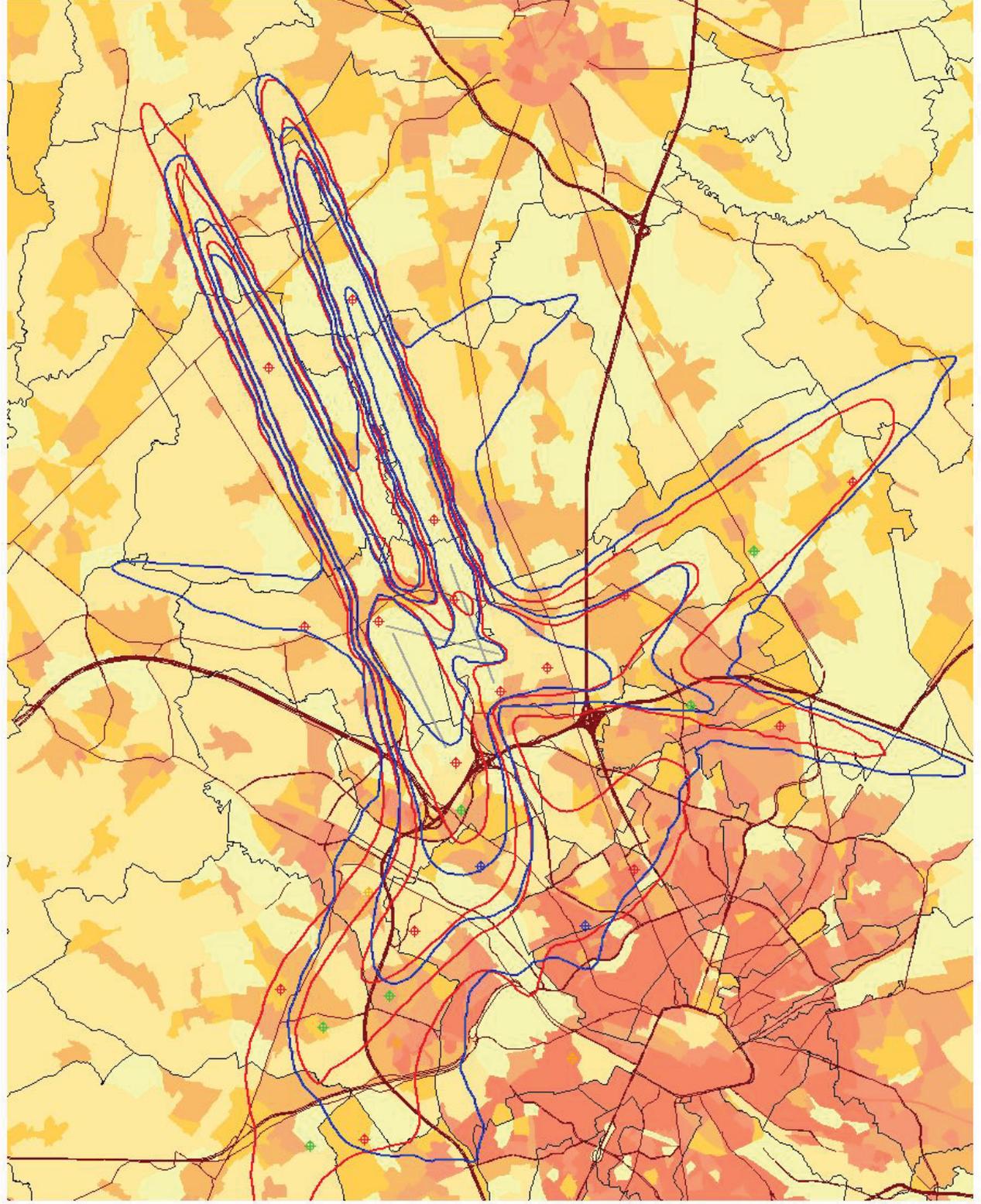
Celestijnenlaan 200D

B-3001 Leuven (Heverlee)



# Evolution contours de bruit Freq.70, nuit pour 2003 et 2004

UE : nuit 23.00h - 07.00h



Contours de bruit Freq.70,nuit  
autour de l'aéroport de  
Bruxelles - National  
sur une carte tdémographique

## Légende

Contours de bruit Freq.70 ,nuit  
de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x  
pour 2004  
Contours de bruit Freq.70 ,nuit  
de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x  
pour 2003

Points de mesures

AMINAL  
BIAC\_SM  
BIAC\_F  
BIM/EDGE

Limites des communes

Densité de population 1er jan 2002  
[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



## Sources

Données démographiques:  
Institut nationale de Statistique (2001)

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)