



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



KATHOLIEKE
UNIVERSITEIT
LEUVEN

Contours de bruit autour de Brussels Airport pour l'année 2012

Par : ir. G. Geentjens

Ing. W. Bruyninckx

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

PV 5705F

10 avril 2013

Table des matières

<i>Table des matières</i>	<i>i</i>
<i>Liste des cartes</i>	<i>iii</i>
<i>Liste des tableaux</i>	<i>iv</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>v</i>
1. Introduction	1
1.1 Calculs imposés pour Brussels Airport	2
1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport	3
1.3 Version de l'Integrated Noise Model	3
1.4 Données démographiques	3
2. Définitions dans le cadre de l'évaluation des contours de bruit	4
2.1 Explication de quelques notions couramment utilisées	4
2.1.1 Contours de bruit	4
2.1.2 Contours de fréquence	4
2.1.3 Zones de bruit	4
2.1.4 Niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$	4
2.1.5 L_{den}	5
2.2 Lien entre nuisance et charge sonore	6
3. Méthode de travail pour le calcul des contours de bruit autour de Brussels Airport	7
3.1 Compilation des données à introduire	7
3.1.1 Informations de mouvement	7
3.1.2 Données radar	8
3.1.3 Données météorologiques	9
3.2 Réalisation des calculs de contours	10
3.2.1 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	10
3.2.2 Données techniques relatives aux calculs	10
3.2.3 Calcul des contours de fréquence	10
3.3 Traitement ultérieur dans un SIG	11
4. Résultats	12
4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats	12
4.1.1 Evolution du nombre de mouvements	12
4.1.2 Autres évolutions importantes	14
4.2 Correspondance entre les mesures (NMS) et les calculs (INM)	17
4.3 Evolution de l'événement $L_{Aeq, 24h}$	21
4.4 Discussion des contours de bruit et des tableaux	23
4.4.1 Contours L_{day}	23

4.4.2	Contours L_{evening} - _____	25
4.4.3	Contours L_{night} _____	27
4.4.4	Contours L_{den} – (jour 07h-19h, soirée 19-23h, nuit 23-07h) _____	29
4.4.5	Contours Fréq.70,jour (jour 07-23h) _____	30
4.4.6	Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h) _____	31
4.4.7	Contours Fréq.60,jour (jour 07-23h) _____	32
4.4.8	Contours Fréq.60, nuit (nuit 23-07h) _____	33
4.5	Nombre d'habitants potentiellement très gênés sur base des contours L_{den} _____	34
<i>Annexe 1.</i>	<i>Utilisation des pistes en 2012 (par rapport à 2011)</i> _____	<i>36</i>
<i>Annexe 2.</i>	<i>Localisation des points de mesure</i> _____	<i>39</i>
<i>Annexe 3.</i>	<i>Note technique – méthode d'introduction des SID dans l'INM</i> _____	<i>41</i>
Annexe 3.1.	SIDs _____	41
Annexe 3.2.	Routes d'atterrissage _____	43
<i>Annexe 4.</i>	<i>Résultats des calculs de contours 2012</i> _____	<i>44</i>
Annexe 4.1.	Superficie par zone de contour et par commune : L_{day} , L_{evening} , L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit _____	44
Annexe 4.2.	Nombre d'habitants par zone de contour et par commune : L_{day} , L_{evening} , L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit _____	49
Annexe 4.3.	Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune _____	54
<i>Annexe 5.</i>	<i>Evolution de la superficie et du nombre d'habitants</i> _____	<i>55</i>
Annexe 5.1.	Evolution de la superficie par zone de contour : L_{day} , L_{evening} , L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit _____	55
Annexe 5.2.	Evolution du nombre d'habitants par zone de contour : L_{day} , L_{evening} , L_{night} , L_{den} , fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit _____	63
<i>Annexe 6.</i>	<i>Contours de bruit pour l'année 2012 sur une carte topographique</i> _____	<i>71</i>
<i>Annexe 7.</i>	<i>Contours de bruit pour l'année 2012 sur une carte démographique</i> _____	<i>80</i>
<i>Annexe 8.</i>	<i>Cartes de contours de bruit : évolution 2011-2012</i> _____	<i>89</i>

Liste des cartes

<i>Contours de bruit L_{day} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>72</i>
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>73</i>
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>74</i>
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>75</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>76</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>77</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>78</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte topographique</i>	<i>79</i>
<i>Contours de bruit L_{day} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>81</i>
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>82</i>
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>83</i>
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>84</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>85</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>86</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>87</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010</i>	<i>88</i>
<i>Contours de bruit L_{day} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>90</i>
<i>Contours de bruit $L_{evening}$ pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>91</i>
<i>Contours de bruit L_{night} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>92</i>
<i>Contours de bruit L_{den} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>93</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>94</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>95</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>96</i>
<i>Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007</i>	<i>97</i>

Liste des tableaux

Tableau 1 Nombre de mouvements (y compris les mouvements d'hélicoptères) en 2012 et 2011, et évolution par rapport à 2011 selon la répartition d'une journée du VLAREM	13
Tableau 2 Évolution du nombre de mouvements de vol par type d'appareil pendant la période opérationnelle nocturne (23h-06h) pour les types d'avions les plus courants	14
Tableau 3 Utilisation préférentielle de pistes depuis le 31/07/2010 (temps local) (source : AIP 12/01/2012)	15
Tableau 4 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre $L_{Aeq, 24h}$	18
Tableau 5 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{night}	19
Tableau 6 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{den}	20
Tableau 7 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	35
Tableau 8 Aperçu des points de mesure autour de Brussels Airport	40
Tableau 9 Regroupement des types d'avions pour les SID les plus empruntés pour la définition des routes INM moyennes	42
Tableau 10 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2012	44
Tableau 11 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2012	44
Tableau 12 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2012	45
Tableau 13 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012	45
Tableau 14 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2012	46
Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2012	47
Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2012	47
Tableau 17 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2012	48
Tableau 18 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2012	49
Tableau 19 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2012	49
Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2012	50
Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012	50
Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2012	51
Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2012	52
Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2012	53
Tableau 25 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2012	53
Tableau 26 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012	54
Tableau 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)	55
Tableau 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)	56
Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)	57
Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)	58
Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)	59
Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)	60
Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)	61
Tableau 34 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2010-2012)	62
Tableau 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)	63
Tableau 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)	64
Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)	65
Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)	66
Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)	67
Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)	68
Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)	69
Tableau 42 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012)	70

Liste des figures

Figure 1 Représentation du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A ($L_{Aeq, T}$)	5
Figure 2 Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du L_{den} pour le bruit d'avions (Source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000)	6
Figure 3 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2012 (source : The Brussels Airport Company)	12
Figure 4 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2012 (Source : The Brussels Airport Company).	13
Figure 5 Evolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company	22
Figure 6 Contours de bruit L_{day} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	25
Figure 7 Contours de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	27
Figure 8 Contours de bruit L_{night} de 45 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	28
Figure 9 Contours de bruit L_{den} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	30
Figure 10 Contours de bruit Fréq.70, jour de 5x > 70 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	31
Figure 11 Contours de bruit Fréq.70, nuit de 1x > 70 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	32
Figure 12 Contours de bruit Fréq.60, jour de 50x > 60 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	33
Figure 13 Contours de bruit Fréq.60, nuit de 10x > 60 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)	34
Figure 14 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)	35
Figure 15 Configuration et dénomination des pistes de décollage et d'atterrissage de Brussels Airport	36
Figure 16 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011)	37
Figure 17 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) en journée (07h-19h)	37
Figure 18 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) en soirée (19h-23h)	38
Figure 19 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) la nuit (23h-07h)	38
Figure 20 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2012)	39
Figure 21 Routes INM principales servant à modéliser les atterrissages à une distance plus éloignée de Brussels Airport	43
Figure 22 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)	55
Figure 23 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)	56
Figure 24 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)	57
Figure 25 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)	58
Figure 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)	59
Figure 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)	60
Figure 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)	61
Figure 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012)	62
Figure 30 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)	63
Figure 31 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)	64
Figure 32 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)	65
Figure 33 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)	66
Figure 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)	67
Figure 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)	68
Figure 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)	69

Figure 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012) _____ 70

1. Introduction

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

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

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

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

1.1 Calculs imposés pour Brussels Airport

L'exploitant d'un aéroport de première catégorie³ est, selon la législation VLAREM sur l'environnement, tenu de faire procéder chaque année au calcul des contours de bruit suivants :

- Contours de bruit L_{den} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore sur 24h et à des fins de détermination du nombre d'habitants potentiellement très gênés ;
- Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore de 07h00 à 19h00 ;
- Contours de bruit $L_{evening}$ de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore en soirée, de 19h00 à 23h00 ;
- Contours de bruit L_{night} de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) pour une reproduction du niveau de charge sonore pendant la nuit, de 23h00 à 07h00 ;

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

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

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

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

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

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

1.2 Historique du calcul des contours de bruit pour Brussels Airport

Le Laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica calcule les contours de bruit chaque année depuis 1996 pour définir l'impact sonore du trafic aérien de et à destination de Brussels Airport et ce, pour le compte de l'exploitant de l'aéroport. Jusqu'à la transposition en 2005 de la directive européenne sur le bruit dans l'environnement par le VLAREM, la division opérationnelle d'une journée se présentait comme suit : jour de 06h00 à 23h00 et nuit de 23h00 à 06h00. Depuis cette adaptation, les contours de bruit à rapporter officiellement sont calculés selon la division stipulée par la directive (jour : 07h00 - 19h00 ; soir : 19h00 - 23h00 ; nuit 23h00 - 07h00).

1.3 Version de l'Integrated Noise Model

Les contours de bruit depuis 2011 ont été calculés via la dernière version du modèle de calcul INM, à savoir INM 7 (sous-version 7.0b). Pour les années 2000 à 2010, le rapport officiel sur les contours de bruit utilisait toujours la version 6.0c du modèle. Comme le modèle utilisé et la base de données d'avions y afférente influent sur le calcul des contours de bruit, l'année dernière, les contours de bruit pour les années 2006 à 2010 ont été recalculés à l'aide de la version 7.0b⁴. Cette approche a permis de retracer l'évolution des contours de bruit en 2012 par rapport aux années précédentes sans influence du modèle de calcul.

1.4 Données démographiques

Les données les plus récentes disponibles sont utilisées pour déterminer le nombre d'habitants et le nombre d'habitants potentiellement très gênés dans les zones de contour. D'après des informations recueillies auprès de la Direction Générale Statistiques et Informations Économiques (également appelée Institut National des Statistiques), il est apparu que ces données correspondaient aux chiffres démographiques au 1er janvier 2010.

⁴ En ce qui concerne les contours de fréquence de 60 et 70 dB(A), seule l'année 2010 a été recalculée via la version 7.0b du modèle de calcul INM.

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

2.1 Explication de quelques notions couramment utilisées

2.1.1 Contours de bruit

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

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

2.1.2 Contours de fréquence

L'impact acoustique du survol d'un avion peut être caractérisé en chaque point autour de l'aéroport, entre autres, par le niveau de bruit maximum observé pendant le survol. Ce niveau de bruit maximum peut, par exemple, être défini comme le maximum des niveaux de pression acoustique équivalents sur une seconde ($L_{Aeq, 1s, max}$)⁵ pendant ce survol.

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

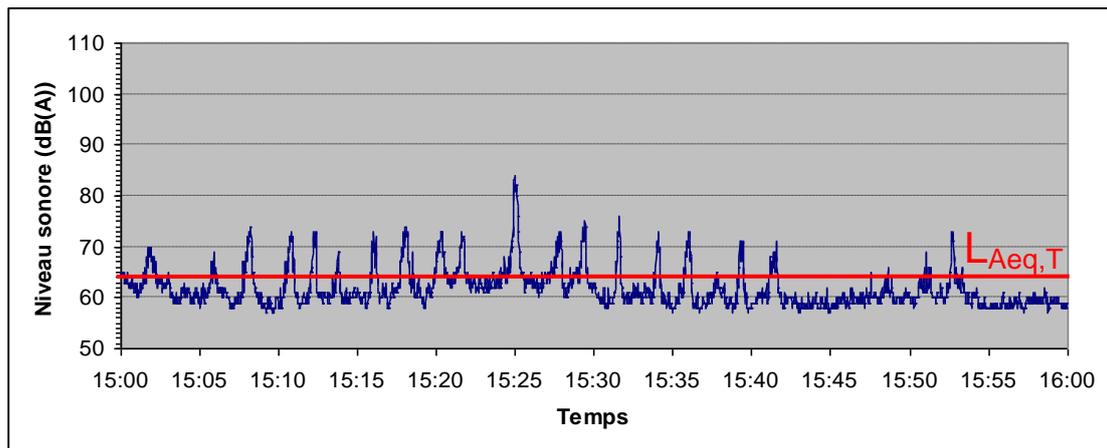
2.1.3 Zones de bruit

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

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

Le bruit provoqué par des avions en survol n'est pas un bruit constant mais a plutôt la propriété d'atteindre rapidement un niveau maximum pour diminuer ensuite rapidement. Pour reproduire la charge sonore en un endroit déterminé et suite aux bruits fluctuants sur une période, l'observation porte sur la moyenne énergétique de la pression acoustique constatée pendant cette période (voir Figure 1).

⁵ Le programme de calcul INM calcule le paramètre $L_{Amax, slow}$. Les valeurs numériques pour ce paramètre sont toutefois comparables à celles pour le paramètre $L_{Aeq, 1s, max}$.

Figure 1 Représentation du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A ($L_{Aeq,T}$)

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

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

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

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

2.1.5 L_{den}

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

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

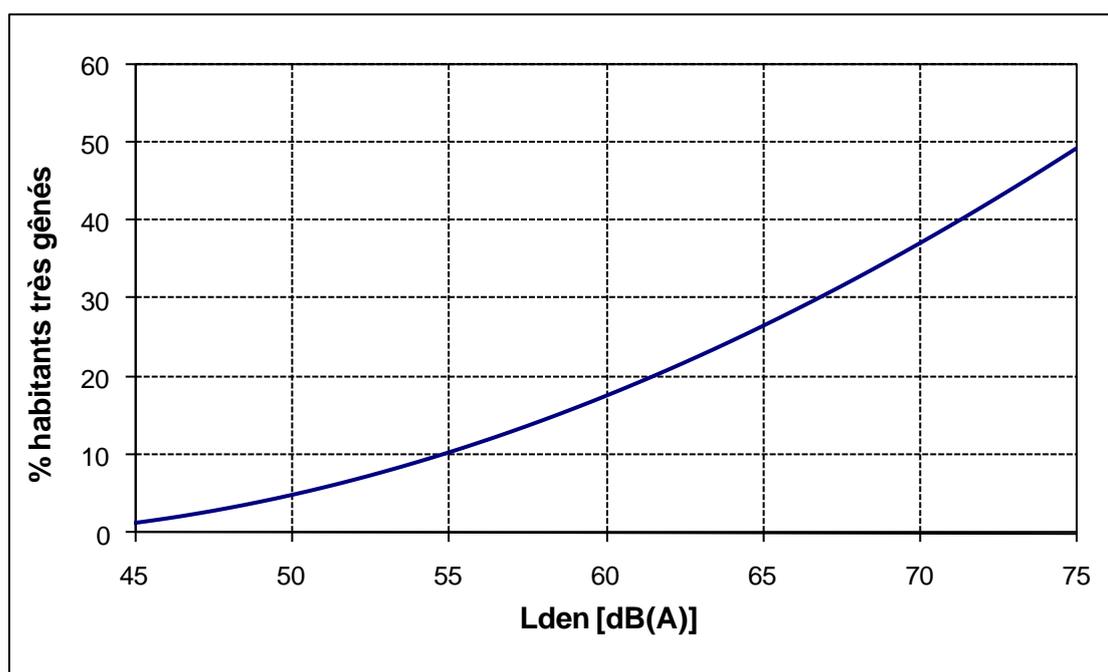
et de 10 dB(A) la nuit. Pour le calcul des contours de bruit L_{den} , la procédure appliquée est conforme à la rubrique 57 du VLAREM relative à la division d'une journée, le soir étant compris entre 19h00 et 23h00, et la nuit entre 23h00 et 07h00.

2.2 Lien entre nuisance et charge sonore

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

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

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



La formule ci-dessus provient d'une analyse de synthèse de différentes enquêtes sur les nuisances sonores autour de divers aéroports européens et américains effectuée par Miedema⁶ et a été reprise par le GT2 Dose/effet de la Commission européenne⁷.

⁶ Miedema H.M.E, Oudshoorn C.G.M, Elements for a position paper on relationships between transportation noise and annoyance, TNO report PG/VGZ/00.052, july 2000

⁷ Commission européenne, GT2 – Dose/effet, *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*, 20 February 2002

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

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

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

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

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

3.1 Compilation des données à introduire

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

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

3.1.1 Informations de mouvement

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

- Type d'avion
- Heure
- Type de mouvement (décollage / atterrissage)

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

Pour le calcul des contours de Brussels Airport pour l'année 2012, The Brussels Airport Company a fourni les informations de mouvement sous la forme d'un extrait de la banque de données centrale (BDC). Cette BDC reprend toutes les données nécessaires par mouvement. La qualité des données est excellente.

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

Sur base de la distance à parcourir, le poids de l'avion est pris en compte dans le profil vertical de décollage de l'avion au moyen de la table de conversion⁸ fourni par l'INM. Les profils standard de décollage et d'atterrissage présents dans l'INM sont toujours utilisés pour calculer les contours de bruit annuels autour de Brussels Airport.

3.1.2 Données radar

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

La situation réelle de la projection horizontale moyenne par SID est déterminée sur la base de données radar⁹ pendant l'année. La définition d'une série de routes secondaires en plus de cette route moyenne tient compte de la dispersion réelle sur cette SID. Comme lors des années précédentes, certaines SID ont fait l'objet d'une ventilation en fonction du type d'avion de manière à obtenir une description adéquate des routes réellement suivies.

⁸ INM user's guide : INM 6.0, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy

⁹ Depuis la mise en service du nouveau Noise Monitoring System sur l'aéroport, les données radar autour de Bruxelles National sont disponibles jusqu'à une altitude de 5.000 pieds.

Pour déterminer efficacement la localisation des routes réellement empruntées, des mouvements ont été sélectionnés au hasard de façon, d'une part, à obtenir un nombre représentatif de mouvements et, d'autre part, à prendre en compte tous les jours de la semaine ainsi que toutes les saisons. La localisation finale de la route INM avec la dispersion autour de cette dernière se fait au moyen d'un outil INM qui définit la route moyenne et la localisation de plusieurs routes secondaires de manière symétrique autour de cette route moyenne.

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

3.1.3 Données météorologiques

Pour le calcul des contours 2012, les conditions météorologiques moyennes réelles de l'année 2011 ont été introduites dans l'INM. Les données de base utilisées pour la détermination de ces moyennes sont celles mesurées toutes les heures et enregistrées dans le NMS pendant l'année écoulée. L'utilisation de ces données permet le calcul d'un vent de face moyen réel pour chaque piste de l'aéroport au moment où la piste est utilisée.

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

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

Les résultats de ces manipulations sont les suivants :

- Vent de face de 4,6 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la journée (06h-23h)
- Vent de face de 3,6 nœuds sur la piste 25R pendant la période opérationnelle de la nuit (23h-06h)
- Vent de face de 3,8 nœuds sur la piste 25L
- Vent de face de 4,8 nœuds sur la piste 07L
- Vent de face de 4,8 nœuds sur la piste 07R
- Vent de face de 8,9 nœuds sur la piste 02
- Vent de face de 5,1 nœuds sur la piste 20

Pour 2012, la température moyenne introduite dans le modèle (partagé équitablement par mouvement) s'élève à 11,2°C.

3.2 Réalisation des calculs de contours

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

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

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

3.2.2 Données techniques relatives aux calculs

Les calculs ont été effectués à l'aide de l'INM 7.0b, avec un raffinement de 9 et une tolérance de 0,5 dans une grille ayant - 8 nmi¹⁰ pour origine en direction horizontale et - 8 nmi en direction verticale par rapport au point de référence de l'aéroport et des dimensions de 18 nmi en direction horizontale et 16 nmi en direction verticale.

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

3.2.3 Calcul des contours de fréquence

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

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

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

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

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

3.3 Traitement ultérieur dans un SIG

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

Ensuite, la combinaison des contours avec une carte démographique numérique permet également de calculer le nombre d'habitants à l'intérieur des différentes zones de contour. Les données démographiques utilisées proviennent de l'Institut National des Statistiques (INS) et reflètent la situation démographique au 1er janvier 2010.

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

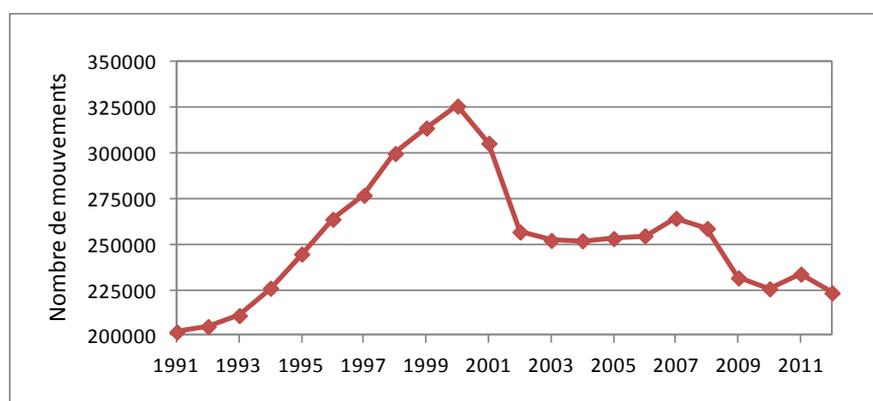
4. Résultats

4.1 Informations de base pour l'interprétation des résultats

4.1.1 Evolution du nombre de mouvements

L'un des facteurs importants dans le calcul des contours de bruit annuel autour d'un aéroport est le nombre de vols effectués au cours de l'année écoulée. Après une légère augmentation du nombre annuel de mouvements de vol à Brussels Airport en 2011 par rapport à l'année 2010 d'environ 3,6 %, le nombre de mouvements a diminué de 233 758 en 2011 à 223 431 en 2012. Cela représente une diminution d'environ 4,4 % par rapport à 2011.

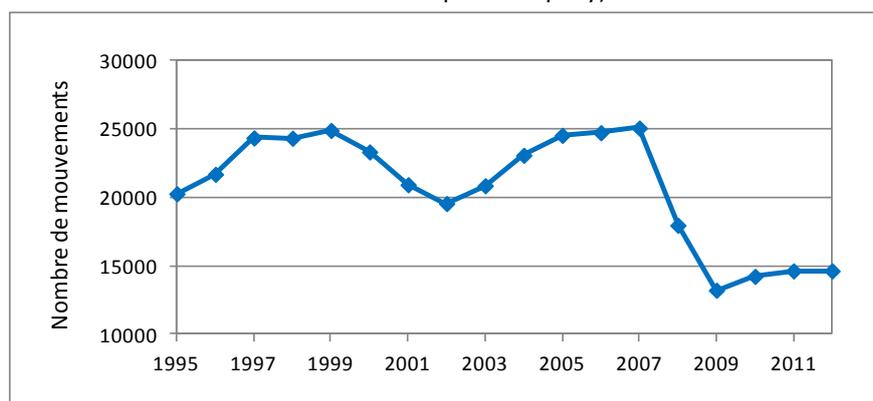
Figure 3 Evolution du trafic aérien à Brussels Airport 1991-2012 (source : The Brussels Airport Company)



Le nombre de mouvements de nuit (23h00 - 06h00) en 2012 est resté identique à celui en 2011, à savoir 14.648. Le nombre de créneaux de nuit attribués est demeuré, pour 2012, dans les limites imposées au coordinateur de créneaux de l'aéroport, qui peut répartir 16.000 créneaux de nuit maximum par an depuis 2009, dont 5.000 pour les départs (AM du 21/01/2009, modification d'office du permis d'environnement en date du 29/01/2009).

Le nombre de mouvements durant la période opérationnelle diurne (06h00 - 23h00) a diminué de près de 5 % en passant de 219.110 en 2011 à 208.783 en 2012.

Figure 4 Evolution du trafic aérien durant la nuit (23h00-06h00) à Brussels Airport 1995-2012 (Source : The Brussels Airport Company).



En raison du changement de la législation du VLAREM en 2005, les contours de bruit ne sont plus calculés selon une répartition journalière correspondant à la répartition journalière opérationnelle à Brussels Airport, mais un fractionnement est établi avec une période de jour (07h00 - 19h00), une période du soir (19h00 - 23h00) et une période de nuit (23h00 - 07h00). Le nombre de mouvements en 2012 suivant cette répartition journalière, avec une distinction entre les décollages et les atterrissages, est repris au **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** avec l'évolution par rapport à l'année 2011. Plus loin dans ce tableau sont répartis les nombres pour les périodes de nuit entre la nuit opérationnelle (23h00 - 06h00) et l'heure du matin de 06h00 à 07h00.

Pour la période de jour (07h00 - 19h00), il y a une baisse relativement importante du nombre de mouvements d'environ 6 % par rapport à 2011, tant pour les atterrissages que les décollages.

Pour la période du soir (19h00 - 23h00), le nombre d'atterrissages est environ au même niveau qu'en 2011, mais le nombre de décollages a diminué d'environ 4 %.

Le nombre de décollages durant la période de nuit (23h00 – 07h00) a augmenté d'environ 6 % par rapport à 2011. Aussi bien le nombre de décollages durant la nuit opérationnelle que le nombre de décollages durant la période du matin entre 06h00 et 07h00 a de ce fait augmenté. Le nombre d'atterrissages durant la période de nuit est resté quasiment constant, mais il s'agissait d'un déplacement des atterrissages durant la période opérationnelle de nuit vers l'heure du matin entre 06h00 et 07h00.

Tableau 1 Nombre de mouvements (y compris les mouvements d'hélicoptères) en 2012 et 2011, et évolution par rapport à 2011 selon la répartition d'une journée du VLAREM

période	nombre en 2011			nombre en 2012			évolution par rapport à 2011		
	décollages	atterrissages	total	décollages	atterrissages	total	décollages	atterrissages	total
jour (07h00-19h00)	82.196	79.247	161.443	76.999	74.349	151.348	-6,3%	-6,2%	-6,3%
soir (19h00-23h00)	22.363	25.789	48.152	22.447	24.838	47.285	0,4%	-3,7%	-1,8%
nuit (23h00-07h00)	12.322	11.841	24.163	12.271	12.527	24.798	-0,4%	5,8%	2,6%
23h00-06h00	10.820	3.828	14.648	10.442	4.206	14.648	-3,5%	9,9%	0,0%
06h00-07h00	1.502	8.013	9.515	1.829	8.321	10.150	21,8%	3,8%	6,7%

4.1.2 Autres évolutions importantes

Outre le nombre de vols, quelques paramètres supplémentaires déterminent l'étendue et l'emplacement des contours de bruit, comme l'utilisation des pistes et des routes, les procédures de vol et la flotte utilisée. Les principales modifications intervenues en 2012 sont résumées ci-dessous.

Changements de flotte

Comme en 2010 et 2011, environ 30 % des décollages durant la période opérationnelle de nuit en 2012 ont été effectués avec l'appareil de type B752. L'appareil de type B733 reste en 2^e position, même si le nombre de décollages a diminué d'environ 12 % par rapport à l'année 2011. Signalons aussi l'augmentation du nombre de décollages avec les appareils A319, A320, B734 et B763 durant la période opérationnelle de nuit. En ce qui concerne les atterrissages, on remarquera principalement l'augmentation de leur nombre avec l'A320, alors que le nombre d'atterrissages avec le B733, et dans une moindre mesure aussi avec l'A319, a fortement diminué. Le renouvellement de la flotte, au cours duquel les appareils B762 ont été remplacés par des B763, a été réalisé en 2011 de sorte que les appareils B762 n'apparaissent plus dans la flotte opérationnelle de nuit de l'année 2012.

L'évolution des types d'avions les plus utilisés durant la période opérationnelle de nuit est reprise au Tableau 2.

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

Type (ICAO)	Atterrissages			Décollages		
	2011	2012	évolution par rapport à 2011	2011	2012	évolution par rapport à 2011
A30B	291	248	-43 (-15%)	276	258	-18 (-7%)
A319	1058	856	-202 (-19%)	110	403	293 (266%)
A320	1551	2036	485 (31%)	224	273	49 (22%)
A321	614	483	-131 (-21%)	19	18	-1 (-5%)
A332	223	368	145 (65%)	6	10	4 (67%)
A333	792	766	-26 (-3%)	10	6	-4 (-40%)
ATP	32	54	22 (69%)	274	264	-10 (-4%)
B733	1347	813	-534 (-40%)	723	633	-90 (-12%)
B734	691	681	-10 (-1%)	35	101	66 (189%)
B735	96	126	30 (31%)	6	3	-3 (-50%)
B737	319	372	53 (17%)	12	14	2 (17%)
B738	934	1025	91 (10%)	103	107	4 (4%)
B744	113	89	-24 (-21%)	25	18	-7 (-28%)
B752	1180	1164	-16 (-1%)	1159	1284	125 (11%)
B763	429	404	-25 (-6%)	297	331	34 (11%)
BE20	124	38	-86 (-69%)	117	38	-79 (-68%)
DH8D	1	84	83 (8300%)	6	15	9 (150%)
EXPL	116	95	-21 (-18%)	57	50	-7 (-12%)
MD11	38	35	-3 (-8%)	53	47	-6 (-11%)
RJ1H	277	230	-47 (-17%)	17	28	11 (65%)
RJ85	138	52	-86 (-62%)	22	11	-11 (-50%)

Contrairement à la diminution générale du nombre total de mouvements en 2012, le nombre de mouvements avec des appareils dont le MTOW excède 136 tonnes (heavy) a augmenté pendant la période opérationnelle de jour en 2012 d'un peu plus de 2 % par rapport à 2011. Les types d'avions les plus utilisés dans ce groupe sont les suivants (avec, entre parenthèses, l'évolution du nombre de mouvements par rapport à 2011) : A332 (+1 %), B763 (+2 %), A333 (-6 %); B744 (-17 %), B772 (13 %), B762 (+108 %), MD11 (+13 %), B742 (-15 %), A310 (-17 %) et B77L/B77W (+153 %).

En ce qui concerne l'utilisation des types d'avions de moins de 136 tonnes pendant la période opérationnelle de jour, nous observons essentiellement des mouvements avec les appareils de type A319 (+25 %), A320 (+15 %), RJ1H (-3 %) et B738 (+3 %). En outre, les avions de type DH8D (+81 %) et E190 (+82 %) enregistrent une forte augmentation. Par contre, les avions plus anciens de type RJ85 (-67 %), B733 (-57 %) et B734 (-32 %) disparaissent progressivement de la composition de la flotte. Cette évolution des types d'avions de moins de 136 tonnes pendant la période opérationnelle de jour suit pour la majeure partie l'évolution de la flotte de Brussels Airlines.

Utilisation des pistes et des routes

L'utilisation préférentielle des pistes, publiée dans l'AIP (Aeronautical Information Publication, une publication de Belgocontrol), indique la piste privilégiée en fonction du moment du vol et éventuellement de la destination. Il n'y avait aucun changement à ce schéma au cours de l'année 2012 (tableau 3).

Tableau 3 Utilisation préférentielle de pistes depuis le 31/07/2010 (temps local) (source : AIP 12/01/2012)

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

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

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

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

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

Si la configuration préférentielle des pistes ne peut être utilisée (par exemple en raison de circonstances météorologiques, de travaux sur l'une des pistes,...), Belgocontrol choisira la configuration alternative la plus appropriée en tenant compte des conditions météorologiques, de l'équipement des pistes, de la densité du trafic, etc. Pour ce faire, le schéma d'utilisation préférentielle des pistes a notamment été associé à des limites de vent exprimées en tant que vent latéral maximal et vent arrière maximal sous lesquels une piste peut être utilisée. Si ces limites sont dépassées, le contrôle aérien doit opter pour une configuration alternative. Les limites de vent applicables en 2011 consistaient, pour toutes les pistes, en un vent latéral maximal de 15 kt (rafales incluses) et un vent arrière maximal de 7 kt (y compris les rafales et une valeur tampon de 2 kt).

Durant les deux premières semaines du mois d'août 2012, la piste 25R-07L était hors service en raison de travaux d'entretien. En raison des circonstances météorologiques, la plupart des atterrissages et décollages durant cette période ont eu lieu sur la piste 20.

Sur le plan de vol (SID), quelques modifications ont été opérées en 2012 :

- 28 juillet 2012 : le SID CIV1E (piste 25R/25L) a été supprimé. En guise de remplacement, le SID CIV8D (piste 25R) existant et le SID CIV3Q (piste 25L) ont été ouverts le week-end durant la période de jour
- 13 décembre 2012 : Sur la piste 20, les SID PITES4N et ROUSY4N ont été supprimés. Sur cette piste également, le trajet de certains SID a été déplacé : de ce fait, les SID SOPOK3L, PITES4L, ROUSY4L, CIV8L, DENUT4L et DENUT3N ont été remplacés par SOPOK4L, PITES5L, ROUSY5L, CIV9L, DENUT5L et DENUT4N. En outre, une description P-RNAV a été ajoutée pour tous les SID de la piste 20 de sorte que les avions équipés de cette technologie peuvent l'utiliser.

Limitations d'exploitation

En 2012 aucun changement aux restrictions d'exploitation imposées à TBAC a été effectué.

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

Le logiciel INM permet de calculer plusieurs paramètres acoustiques à un endroit donné autour de l'aéroport. En effectuant ce calcul aux endroits des points de mesure du 'Noise Monitoring System'¹¹, il est possible de vérifier dans quelle mesure les valeurs calculées correspondent aux valeurs enregistrées par le système de mesure. Cette comparaison est effectuée pour les paramètres $L_{Aeq, 24h}$, L_{night} et L_{den} .

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

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

Les tableaux ci-dessous comparent les valeurs calculées à hauteur des différents points de mesure et les valeurs qui peuvent être calculées sur la base des événements corrélés pour les paramètres $L_{Aeq, 24h}$, L_{night} et L_{den} . Outre les points de mesure de The Brussels Airport Company, les résultats des points de mesure LNE (NMT 40-1 et au-delà) sont également repris. Leurs données sont également disponibles et ont été couplées aux données de vol dans le NMS de l'aéroport. Un aperçu de l'emplacement de tous les points de mesure figure à l'Annexe 2.

¹¹ Le 1/10/2012, un système NMS entièrement nouveau a été utilisé à Brussels Airport (ANOMS). Dans ce système, différentes sources de données ont été analysées et mises en corrélation les unes avec les autres : mesures de bruit, cdb, enregistrements radar et météo. Lors de la mise en service de ce nouveau système, aucune modification n'a été apportée aux lieux et à la manière dont le bruit a été enregistré aux différents postes de mesures du bruit.

Tableau 4 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre $L_{Aeq,24h}$

		$L_{Aeq,24h}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	62.6	59.8	2.8
NMT02-2	KORTENBERG	67.9	67.7	0.2
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	63.6	62.8	0.8
NMT04-1	NOSSEGEM	61.9	63.0	-1.1
NMT06-1	EVERE	50.2	50.1	0.1
NMT07-1	STERREBEEK	48.1	48.1	0.0
NMT08-1	KAMPENHOUT	53.6	53.8	-0.2
NMT09-2	PERK	47.6	44.4	3.2
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	54.1	53.5	0.6
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	51.1	50.7	0.4
NMT12-1	DUISBURG	47.2	42.6	4.6
NMT13-1	GRIMBERGEN	46.4	40.5	5.9
NMT14-1	WEMMEL	47.4	46.1	1.3
NMT15-3	ZAVENTEM	54.6	47.8	6.8
NMT16-2	VELTEM	56.4	56.6	-0.2
NMT19-3	VILVOORDE	52.8	51.1	1.7
NMT20-2	MACHELEN	54.5	51.7	2.8
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	50.4	50.4	0.0
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	66.6	64.7	1.9
NMT24-1	KRAAINEM	52.8	52.6	0.2
NMT26-2	BRUXELLES	47.1	46.6	0.5
NMT40-1*	KONINGSLO	51.9	51.7	0.2
NMT41-1*	GRIMBERGEN	48.4	47.1	1.3
NMT42-2*	DIEGEM	64.2	63.3	0.9
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	56.4	55.7	0.7
NMT44-2*	TERVUREN	48.1	46.7	1.4
NMT45-1*	MEISE	45.5	44.6	0.9
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	54.2	54.3	-0.1
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	51.1	50.7	0.4
NMT48-3*	BERTEM	42.2	40.8	1.4

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

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

La comparaison entre les calculs et mesures sur la base du $L_{Aeq,24h}$ démontre que la différence entre la valeur calculée et la valeur mesurée demeure limitée à 2 dB(A) pour la grande majorité des stations de mesure. Pour plus de la moitié des stations de mesure, cette différence est même limitée à moins de 1 dB(A).

Le tableau comporte quelques pointes pour lesquelles le modèle de calcul donne des valeurs clairement plus élevées que les mesures effectives des événements de bruit (surtout les stations NMT 12-2 Duisbourg et 13-1 Grimbergen). Nous sommes convaincus que pour ces stations de mesure, les niveaux de pression acoustique engendrés par un survol sont comparables au niveau de déclenchement de la station de mesure. Une partie des survols n'est donc pas enregistrée en tant qu'événement de bruit car le niveau de déclenchement est dépassé pendant moins de 10 s ou ne l'est pas du tout.

Les valeurs mesurées et calculées affichent aussi une bonne correspondance pour les paramètres L_{night} et L_{den} (voir tableaux ci-dessous).

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

		L_{night} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	63.5	58.7	4.8
NMT02-2	KORTENBERG	63.3	63.2	0.1
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	58.4	57.3	1.2
NMT04-1	NOSSEGEM	58.5	60.6	-2.1
NMT06-1	EVERE	44.5	44.9	-0.4
NMT07-1	STERREBEEK	47.6	49.4	-1.8
NMT08-1	KAMPENHOUT	51.6	52.2	-0.6
NMT09-2	PERK	44.3	43.3	1.0
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	49.6	49.7	-0.1
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	46.1	46.4	-0.3
NMT12-1	DUISBURG	44.1	42.1	2.0
NMT13-1	GRIMBERGEN	40.4	30.2	10.2
NMT14-1	WEMMEL	42.8	40.6	2.2
NMT15-3	ZAVENTEM	51.6	48.5	3.1
NMT16-2	VELTEM	51.9	52.3	-0.4
NMT19-3	VILVOORDE	48.1	46.7	1.4
NMT20-2	MACHELEN	50.1	47.4	2.7
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	46.1	46.9	-0.8
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	64.7	63.5	1.2
NMT24-1	KRAAINEM	47.6	48.2	-0.6
NMT26-2	BRUXELLES	41.4	41.0	0.4
NMT40-1*	KONINGSLO	47.7	48.0	-0.3
NMT41-1*	GRIMBERGEN	44.2	42.9	1.3
NMT42-2*	DIEGEM	58.6	58.8	-0.2
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	51.2	50.7	0.5
NMT44-2*	TERVUREN	45.9	46.1	-0.2
NMT45-1*	MEISE	40.1	38.8	1.3
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	49.1	49.8	-0.7
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	50.2	51.1	-0.9
NMT48-3*	BERTEM	36.2	34.9	1.3

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

Tableau 6 Correspondance entre les calculs et les mesures pour le paramètre L_{den}

		L_{den} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-1	STEENOKKERZEEL	69.6	65.5	4.2
NMT02-2	KORTENBERG	71.8	71.7	0.1
NMT03-2	HUMELGEM-Airside	67.3	66.5	0.8
NMT04-1	NOSSEGEM	66.4	68.0	-1.6
NMT06-1	EVERE	53.7	53.9	-0.2
NMT07-1	STERREBEEK	54.1	55.3	-1.2
NMT08-1	KAMPENHOUT	58.8	59.2	-0.4
NMT09-2	PERK	52.1	50.0	2.1
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	58.0	57.7	0.2
NMT11-2	WOLUWE-SAINT-PIERRE	54.9	54.9	0.0
NMT12-1	DUISBURG	51.8	48.6	3.2
NMT13-1	GRIMBERGEN	49.9	43.0	6.9
NMT14-1	WEMMEL	51.1	49.4	1.7
NMT15-3	ZAVENTEM	59.2	54.6	4.6
NMT16-2	VELTEM	60.3	60.7	-0.4
NMT19-3	VILVOORDE	56.7	55.3	1.5
NMT20-2	MACHELEN	58.2	56.0	2.2
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	54.3	54.7	-0.4
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	71.9	70.4	1.5
NMT24-1	KRAAINEM	56.5	56.8	-0.3
NMT26-2	BRUXELLES	51.3	51.0	0.3
NMT40-1*	KONINGSLO	55.8	56.0	-0.1
NMT41-1*	GRIMBERGEN	52.4	51.2	1.2
NMT42-2*	DIEGEM	67.8	67.3	0.5
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	60.1	59.5	0.6
NMT44-2*	TERVUREN	53.1	52.6	0.4
NMT45-1*	MEISE	48.8	47.8	1.1
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	58.0	58.5	-0.5
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	56.8	57.2	-0.4
NMT48-3*	BERTEM	45.8	44.6	1.1

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

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

Figure 5 montre l'évolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ sur la base des mesures de bruit pendant toute l'année entre 1990 et 2012. Ces niveaux $L_{Aeq, 24h}$ sont, d'une part, reproduits sur la base de tous les événements de bruit (bâtons non remplis) et d'autre part, à partir de l'an 2000, aussi sur la base des événements de bruit reliés à un mouvement d'avion (bâtons rouges).

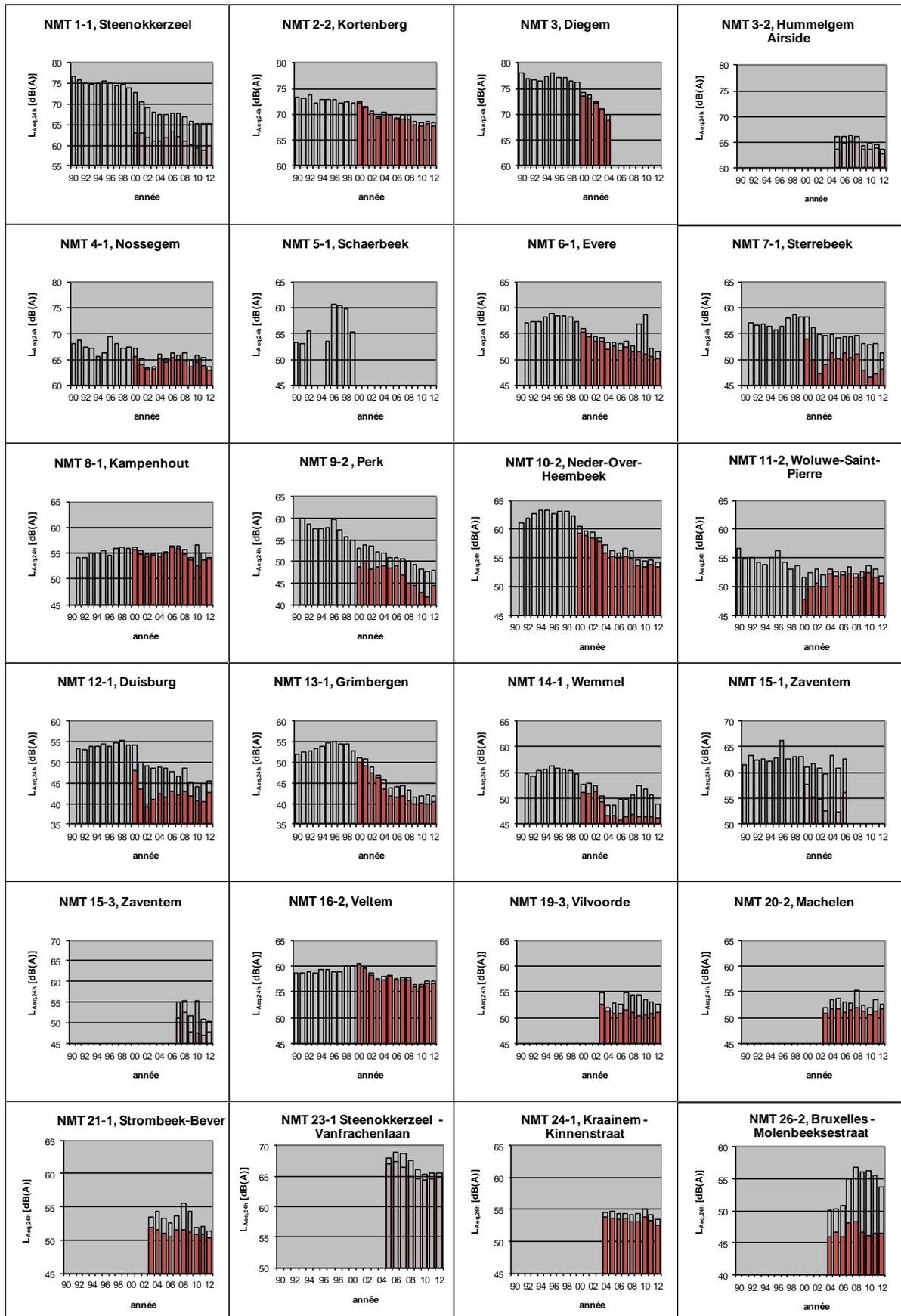
La détermination des niveaux $L_{Aeq, 24h}$ sur la base de tous les événements de bruit a été effectuée à partir des moyennes logarithmiques des valeurs $L_{Aeq, 24h}$ enregistrées à hauteur des points de mesure. Des aberrances situées dans ces nuées de données pèsent fortement dans les moyennes logarithmiques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

La détermination du niveau $L_{Aeq, 24h}$ lié aux avions a été effectuée sur la base d'une procédure de couplage off-line pour les données antérieures au 30/04/2004 et de la procédure de corrélation du B&K NMS et du nouveau système B&K ANOMS (à partir du 1/10/2012) pour les données postérieures au 30/04/2004.

Pour les postes de mesure NMT 2-2, NMT 9-2, NMT 10-2, NMT 11-2, NMT 16-2, NMT 19-3, NMT 20-2 et NMT 26-2, les données enregistrées aux endroits précédents sont également reprises dans le même graphique étant donné que le petit déplacement du poste de mesure n'influence pas les niveaux de bruit enregistrés.

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

Figure 5 Evolution du niveau $L_{Aeq, 24h}$ à hauteur des postes de mesure du réseau de mesure de The Brussels Airport Company



4.4 Discussion des contours de bruit et des tableaux

Les résultats des calculs des contours de bruit pour les paramètres décrits ci-dessus (L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , fréq.70,jour, fréq.70,nuit, fréq.60, jour et fréq.60,nuit) sont repris à l'Annexe 6 et à l'Annexe 7. Une projection des contours de bruit calculés sur une carte topographique et sur une carte démographique a été établie afin de définir la superficie des contours respectifs, d'une part, et le nombre d'habitants au sein des contours, d'autre part, dans un système GIS. Comme déjà indiqué plus haut, nous avons choisi dans ce rapport de déterminer le nombre d'habitants par zone de contour sur la base des données de population les plus récentes, à savoir celles du 1^{er} janvier 2010. Les résultats détaillés de ces calculs par commune fusionnée peuvent être retrouvés en Annexe 4.

L'Annexe 5 présente l'évolution de la superficie par zone de contour ainsi que le nombre d'habitants à l'intérieur des diverses zones de contour. Comme indiqué précédemment, la version 7.0b du modèle de calcul INM a été utilisée pour la première fois pour le calcul des contours de bruit pour l'année 2011. Pour pouvoir examiner l'évolution à plus long terme, les contours de bruit des années 2006 à 2010 inclues ont été recalculés à l'aide de la nouvelle version (INM 7.0b) du modèle de calcul pour les paramètres L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} et L_{den} . Le nombre d'habitants dans ces contours de bruit recalculés a été déterminé d'après les chiffres démographiques utilisés pour le rapport officiel de l'année en question. Pour les contours de fréquence, seule l'année 2010 a été recalculée à l'aide du nouveau modèle de calcul. Les évolutions reprises à l'Annexe 5 mentionnent dès lors ces chiffres recalculés afin de permettre une comparaison au fil des ans indépendante du modèle de calcul utilisé.

En **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**, les contours de 2011 et 2012 sont imprimés ensemble sur une carte démographique à des fins de comparaison.

L'utilisation de la piste joue un rôle important pour l'interprétation des résultats des calculs de contour de bruit autour d'un aéroport. Par souci d'exhaustivité, ces données sont résumées en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

4.4.1 Contours L_{day}

Les contours L_{day} donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 07h00 à 19h00, et sont rapportés de 55 dB(A) jusqu'à 75 dB(A) par paliers de 5 dB(A). L'évolution du contour de bruit L_{day} de 55 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée dans la Figure 6.

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

Les statistiques relatives à l'utilisation des pistes révèlent que la 25R a été utilisée pour environ 83 % des décollages en 2012 durant la période de jour. En raison de ces mouvements, les contours de

bruit L_{day} présentent dès lors un lobe de départ prononcé dans le prolongement de la piste 25R. La piste 20, piste préférentielle durant la période creuse du week-end pour les décollages vers l'est avec des avions d'un MTOW inférieur à 200 tonnes, a été utilisée pour 5,2 % des mouvements de décollage pendant la période de jour en 2012. Du fait que les routes de départ vers l'est de la piste 20 présentent un virage à une hauteur de 700 pieds, une petite excroissance apparaît sur le contour d'atterrissage de la piste 02. La piste 07R représente encore 11,2 % des décollages en tant que piste de décollage alternative. Vu la hauteur de virage plus importante (par rapport aux décollages de la piste 20), quasiment aucune excroissance n'apparaît vers le sud ni vers le nord parce que le lobe de décollage chevauche complètement l'excroissance d'atterrissage de la piste 25L. En 2012, les pistes 07L, 02 et 25L n'ont été utilisées que pour une grande minorité des décollages, respectivement 0,4 %, 0,3 % et 0,0 %.

En ce qui concerne les atterrissages, les lobes d'atterrissage aux pistes 25L et 25R sont visiblement les plus importants. Ensemble, ces pistes assurent 83,0 % de tous les atterrissages dans la période de jour. Le lobe d'atterrissage à la piste 02 s'avère un peu moins important, mais toutefois très prononcé suite aux 11,3 % du trafic d'atterrissage. Le lobe d'atterrissage à la piste 20 est encore moins important (5,2 % des atterrissages) en 2012.

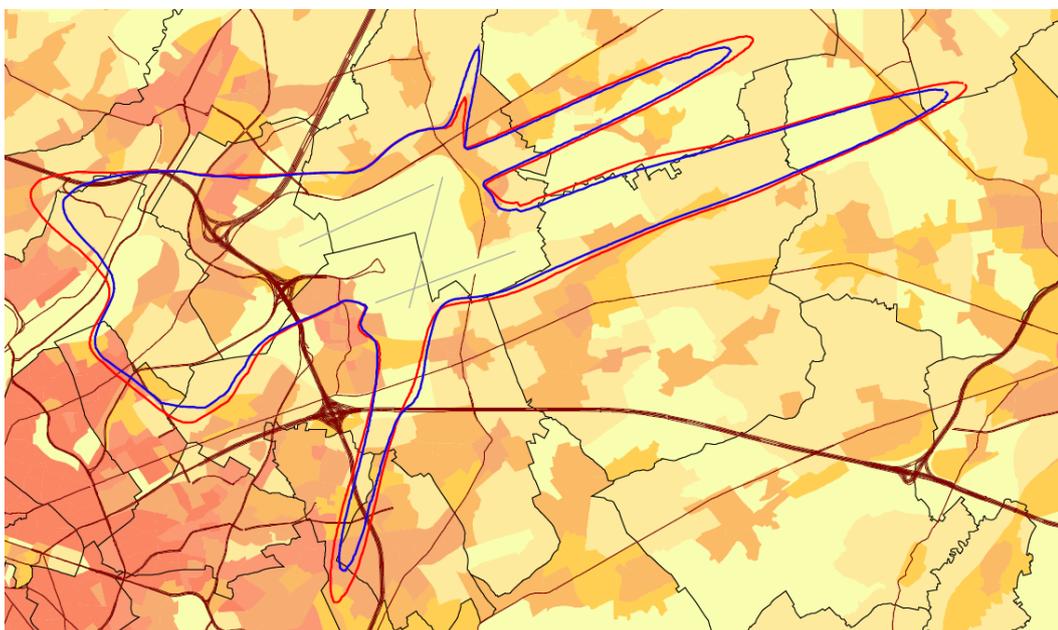
Par rapport à 2011, le nombre total de décollages durant la période de jour a diminué de près de 6 % - de 217,1 par jour en 2011 à 203,1 par jour en 2012. En raison de cette diminution, le lobe de décollage dans le prolongement de la piste 25R s'est légèrement réduit, surtout vers l'est et le nord. Pour les départs en ligne droite, en revanche, on n'observe qu'une rétraction très limitée du contour de bruit. Ce dernier lobe de décollage est déterminé principalement par les départs avec des appareils lourds quadrimoteurs qui décollent en ligne droite jusqu'à une altitude de 4000 pieds. Bien que le nombre total de mouvements sur cette route ait connu une diminution (de 2,1 par jour en 2011 à 1,8 par jour en 2012), le contour de bruit n'a été réduit que de façon limitée en raison de l'augmentation du nombre de mouvements de B742 sur cette route. Comme la piste 07R a été moins utilisée pour les décollages (11,2 % en 2012 par rapport à 15,2 % en 2011), l'excroissance sur le contour d'atterrissage de la piste 25L vers le nord est devenue quasiment invisible. Le taux d'atterrissages sur la piste 20 a augmenté de 3,3 % en 2011 à 5,2 % en 2012. Cette augmentation est principalement due aux travaux d'entretien qui ont été effectués sur la piste 25R-07L durant les deux premières semaines du mois d'août 2012, de sorte que la piste 25R n'a pas pu être utilisée comme piste de départ durant la période. En raison de cette augmentation, une excroissance est apparue sur le contour d'atterrissage de la piste 02 par rapport à l'année 2011.

Conformément à l'évolution des départs, le nombre total d'atterrissages durant la période de jour en 2012 a diminué d'un peu plus de 6 % par rapport à 2011. En ce qui concerne l'utilisation des pistes pour les atterrissages, c'est surtout la diminution du recours à la piste 02 qui se démarque (11,3 % des atterrissages en 2012 contre 14,9 % en 2011), ce qui correspond à la baisse d'utilisation de la piste 07R pour les mouvements de départ. La configuration « décollage 07R(/07L/02) – atterrissage 02 » représente en effet la configuration alternative la plus importante lorsque les conditions météorologiques (essentiellement le dépassement des limites éoliennes) ne permettent pas l'utilisation de la piste préférentielle. Les atterrissages sur la piste 20 ont augmenté assez fortement de 1,6 % en 2011 à 5,2 % en 2012 ; les travaux d'entretien sur la piste 25R susmentionnés ayant joué un rôle important. L'évolution des contours d'atterrissage est conforme à ces observations : une diminution relativement forte du lobe d'atterrissage sur la piste 02 suite à la baisse du nombre de

mouvements due au moindre recours à cette piste. Les contours d'atterrissage dans le prolongement des pistes 25R et 25L se sont aussi réduits en raison de la diminution du nombre de mouvements durant la période de jour. Outre la diminution du nombre total de mouvements et l'évolution de l'utilisation des pistes, l'évolution vers une flotte d'avions plus silencieux joue chaque fois un rôle. En raison du recours relativement plus important à la piste 20, le contour d'atterrissage de cette piste s'est agrandi.

En conséquence, la surface totale dans le contour de bruit L_{day} de 55 dB(A) a diminué en 2012 d'environ 10 % par rapport à 2011 (5.406 ha en 2011 contre 4.871 ha en 2012). Le nombre d'habitants dans ce contour de bruit a diminué d'environ 14 % en passant de 39.828 en 2011 à 34.375 en 2012.

Figure 6 Contours de bruit L_{day} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



4.4.2 Contours $L_{evening}$ -

Les contours $L_{evening}$ donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 19h00 à 23h00. Contrairement aux contours L_{day} , les contours $L_{evening}$ doivent être rapportés entre 50 dB(A) et 75 dB(A) en vertu des prescriptions du VLAREM, ce qui rend apparemment les contours $L_{evening}$ plus grands sur les cartes. L'évolution du contour de bruit $L_{evening}$ de 50 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée dans la Figure 7.

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

Durant la période de soirée, le nombre moyen de décollages par heure est approximativement égal au nombre durant la période de jour (17,0 entre 19h00 et 23h00 contre 16,9 entre 07h00 et 19h00). Le nombre d'atterrissages par heure est environ 13 % plus bas durant la période de soirée que la période de jour (15,3 entre 19h00 et 23h00 par rapport à 17,5 entre 07h00 et 19h00). L'utilisation des pistes, tant pour les décollages que pour les atterrissages, durant la période de soirée est très comparable à l'utilisation des pistes pendant la période de jour, à l'exception de quelques petits

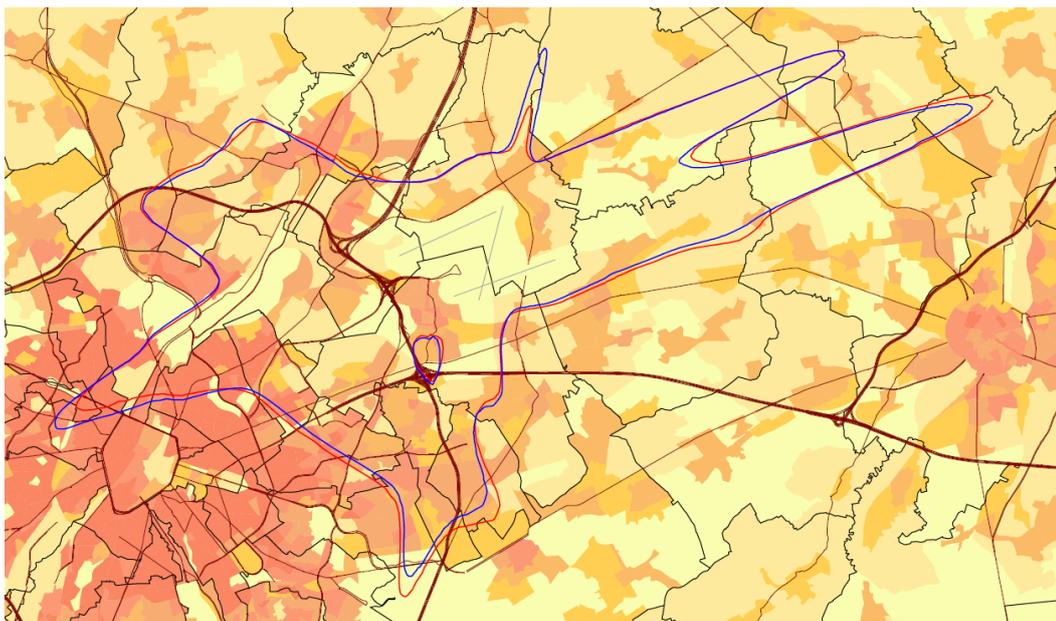
glissements : la configuration alternative décollages 07R – atterrissages 02 a été un peu plus utilisée durant la période de soirée que pendant la période de jour (13,1 % des atterrissages sur la piste 02 durant la période de soirée contre 11,3 % durant la période de jour), pour les décollages de la piste 25R, on a recours à un peu plus de routes vers le nord au détriment des routes vers l'est, et l'utilisation de la piste 20 est également inférieure tant pour les décollages que les atterrissages.

Comme le nombre de mouvements sur la route de la piste 25R décollant en ligne droite jusqu'à 4000 pieds (appareils lourds quadrimoteurs) est relativement plus important en soirée qu'en période de jour, le lobe de décollage de la piste 25R en ligne droite est également bien plus prononcé pour la période de soirée que pour la période de jour. Bien que le nombre de mouvements par heure de la piste 25R avec virage vers le nord et virage vers l'est soit plus ou moins identique pendant la période de soirée, les lobes de décollage correspondants sont plus importants pendant la période de jour que pendant la période de soirée. Cet écart est dû à la composition de la flotte, qui présente davantage d'appareils plus petits pendant la période de soirée que pendant la période de jour. Quant aux contours de bruit dans les zones d'atterrissage, ils sont plus petits durant la période de soirée que durant la période de jour, essentiellement en raison du nombre réduit d'atterrissages, sauf sur la piste 25R où la plus grande proportion de gros appareils de fret dans la composition de la flotte fait que le contour d'atterrissage reste aussi grand durant la période de soirée que pendant la période de jour.

Le nombre de décollages durant la période de soirée a diminué de 70,7 en 2011 à 67,9 en 2012. Par rapport à 2011, c'est surtout la légère expansion du contour de bruit dans le prolongement de la piste 25R qui se distingue dans les zones de décollage. Elle est due à l'augmentation du nombre de mouvements avec des appareils lourds quadrimoteurs (principalement B742 et B744) à destination de l'est, qui grimpent en ligne droite jusqu'à 4000 pieds avant de virer. Vers le nord, le contour de bruit relevant des départs de la piste 25R est resté le même étant donné que celui des routes vers l'est a légèrement diminué. Par ailleurs, l'utilisation réduite de la piste 07R pour les décollages a rétréci l'excroissance du contour d'atterrissage de la piste 25L. Les excroissances sur le contour d'atterrissage de la piste 02 dues aux décollages de la piste 20 ont légèrement augmenté en raison de la hausse du nombre de décollages depuis cette piste - de 1,7 par période de soirée en 2011 à 2,7 par période de soirée en 2012.

Le nombre total d'atterrissages en 2012 durant la période de soirée est resté égal au nombre de 2011 (61,3 en moyenne par période de soirée). L'utilisation réduite de la piste 02 pour les atterrissages et l'évolution de la composition de la flotte y ont néanmoins rétréci le contour de bruit. Ces atterrissages ont été transférés sur la piste 20, où une nette augmentation du contour de bruit est visible. Sur la piste 25L, le contour de bruit a été réduit malgré que le nombre d'atterrissages soit resté quasiment identique en raison de l'évolution de la flotte vers des appareils plus silencieux.

La surface totale au sein du contour de bruit L_{evening} de 50 dB(A) a diminué de 12.547 ha en 2011 à 12.237 ha en 2012, soit une diminution d'environ 2 %. Par contre, le nombre d'habitants à l'intérieur de ce contour de bruit a augmenté d'environ 8 % en passant de 249.716 en 2011 à 269.635 en 2012, principalement en raison de l'augmentation du contour de bruit dans le prolongement de la piste 25R.

Figure 7 Contours de bruit L_{evening} de 50 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)

4.4.3 Contours L_{night}

Les contours L_{night} donnent le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pour la période 23h00 à 07h00, et sont rapportés de 45 dB(A) jusqu'à 70 dB(A). L'évolution du contour de bruit L_{night} de 45 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée dans la Figure 8.

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

Suite à la présence de l'heure entre 06h00 et 07h00 dans le paramètre L_{night} , tout de même près de 74 % de tous les décollages au cours de cette période d'évaluation s'effectuent au départ de la piste 25R (en effet, un peu plus de 2/3 des décollages entre 23h00 et 07h00 ont lieu à une heure comprise entre 06h00 et 07h00 ; voir Tableau 1). Bien que les routes avec un virage serré sur la gauche en direction du sud depuis la piste 25R ne soient pas utilisées pendant la période opérationnelle de nuit,

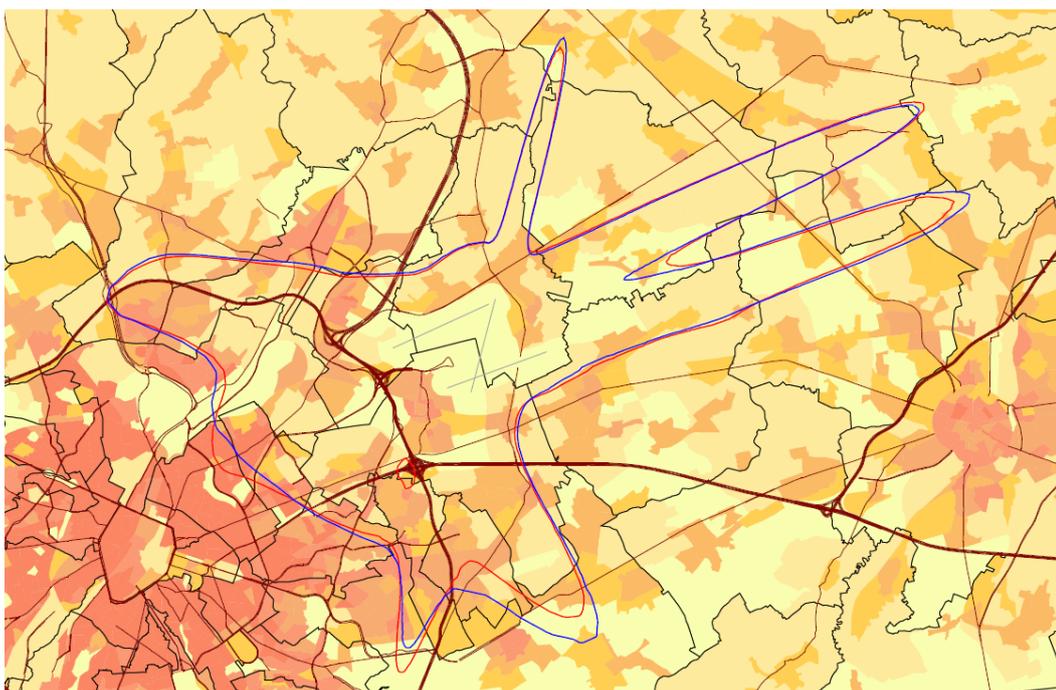
un lobe de décollage manifeste se dessine toutefois pour les contours de bruit L_{night} en direction du sud (suite aux décollages entre 06h00 et 07h00), de grandeur comparable au lobe de décollage de la piste 25R en direction du nord. Un lobe de décollage se présente en outre dans le prolongement de la piste 20 (18,2 % de tous les décollages). 5,4 % des départs durant la période de nuit s'effectuent depuis la piste 07R. Ils n'entraînent néanmoins guère d'excroissance en raison du chevauchement avec le contour de bruit généré par les atterrissages sur la piste 25L. En ce qui concerne les atterrissages, la majeure partie d'entre eux s'effectuent sur les pistes 25R et 25L (ensemble 80,4 %) où, contrairement aux périodes de jour et de soirée, davantage d'avions atterrissent sur la piste 25R (40,7 %) que sur la piste 25L (39,7 %). Des contours d'atterrissage clairs sont, par ailleurs, encore visibles dans le prolongement des pistes 02 (8,3 % des atterrissages) et 20 (11,2 % des atterrissages).

Par rapport à 2011, le nombre total de mouvements de décollage durant la période de nuit de 23h00 à 07h00 a augmenté d'environ 6 % en 2012. Combinée à l'utilisation plus intense de la piste 20 - de 16,2 % en 2011 à 18,2 % en 2012 - cette évolution se traduit par une augmentation du contour de bruit dans le prolongement de cette piste (avec un virage vers l'est). Suite au remplacement du SID CIV1E (route Chabert) à partir du mois d'août 2012 par le SID CIV8D (route du canal), l'excroissance du lobe des décollages de la piste 25R vers la droite dans le prolongement de la piste a été déplacée vers le nord. Les contours de bruit sont demeurés quasi identiques dans les autres zones de décollage.

Le nombre d'atterrissages durant la période de nuit est resté quasiment constant. L'évolution des contours d'atterrissage comporte de légers glissements dans l'utilisation des pistes : une diminution limitée sur les pistes 02 et 25L et une augmentation limitée sur les pistes 25R et 20.

En raison de ces évolutions, la surface au sein du contour de bruit L_{night} de 45 dB(A) a augmenté de 3 %, en passant de 12.736 ha en 2011 à 13.118 ha en 2012. Par contre, la nombre d'habitants inclus dans ce contour a diminué par 2%, de 159.594 en 2011 à 155.655 en 2012.

Figure 8 Contours de bruit L_{night} de 45 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



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

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

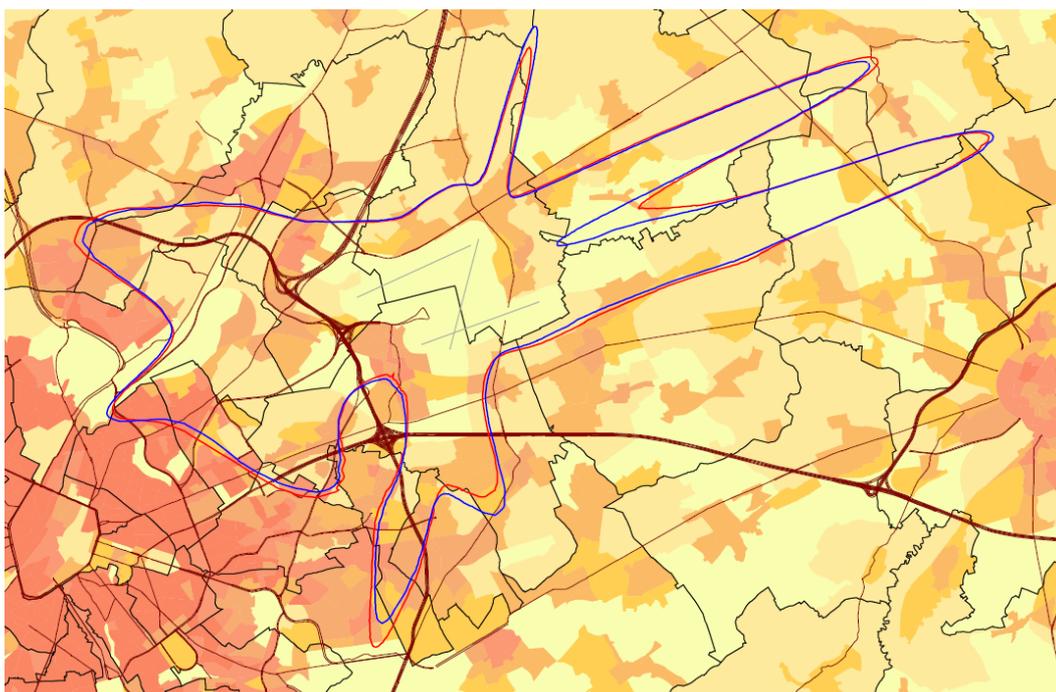
Étant donné qu'il s'agit d'une opération purement arithmétique, les observations évoquées dans les paragraphes précédents pour les contours L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} se retrouvent à nouveau dans les contours de bruit L_{den} . L'évolution du contour de bruit L_{den} de 55 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée dans la Figure 9.

En ce qui concerne les décollages, on observe une légère augmentation des contours de bruit L_{den} pour le lobe de décollage des pistes 25R pour les décollages en ligne droite, tandis que les lobes de décollage en direction de l'est et nord ont légèrement diminué. Vu l'utilisation accrue de la piste 20, ce lobe de décollage s'est également étendu.

En ce qui concerne les atterrissages, nous constatons - en parallèle avec la diminution de la configuration alternative « Décollages 07R – Atterrissages 02 » - une réduction du lobe d'atterrissage sur la piste 02. La majeure partie de ces atterrissages s'est déplacée vers la piste 20 où une extension du contour d'atterrissage est survenue. Les contours d'atterrissage sur les pistes 25R et 25L sont demeurés quasi identiques.

La superficie totale comprise dans le contour 55 dB(A) a diminué d'environ 3 % passant de 9.167 ha en 2011 à 8.905 ha en 2012. Le nombre d'habitants concernés a diminué de 4 %, passant de 111.969 en 2011 à 107.680 en 2012.

Figure 9 Contours de bruit L_{den} de 55 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



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

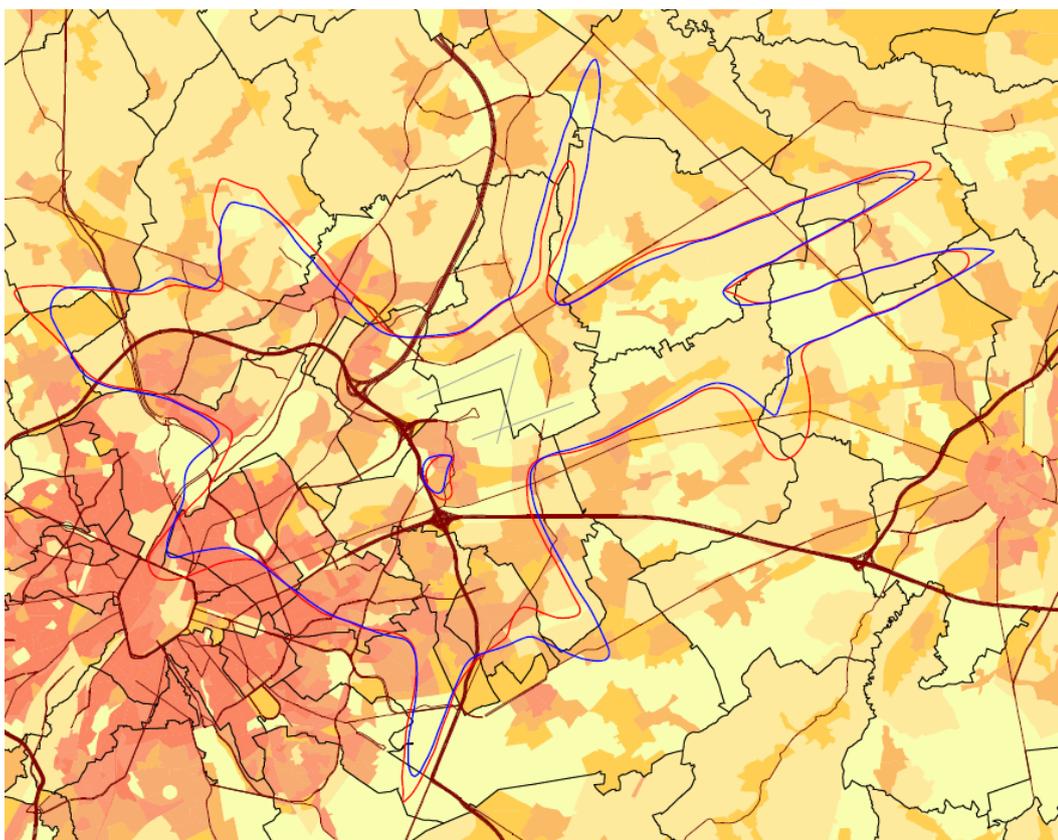
Les contours fréq.70,jour sont calculés sur une période d'évaluation qui comprend les périodes d'évaluation L_{day} et $L_{evening}$ ensemble. Les constatations abordées ci-dessus pour ces paramètres s'appliquent donc aussi, dans une certaine mesure, aux contours fréq.70, jour. L'évolution du contour de bruit fréq.70,jour de $5X > 70$ dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée à la Figure 10.

Par rapport à 2011, l'année 2012 a connu un glissement partiel vers le nord du lobe de décollage de la piste 25R en raison du remplacement de la route Chabert par la route du canal à partir du mois d'août 2012. En outre, on constate une augmentation claire du lobe de décollage de la piste 20 et une réduction du lobe de décollage de la piste 07R conformément à l'évolution de l'utilisation des pistes durant cette période.

En ce qui concerne les atterrissages, on constate une augmentation relativement importante du contour d'atterrissage sur la piste 20. Pour les pistes 25R, 25L et 02, de légers glissements sont visibles.

En conséquence, la surface totale comprise dans le contour $5x > 70$ dB(A) est restée quasiment égale (15.926 ha en 2011 contre 15.877 ha en 2012). Le nombre d'habitants concernés a diminué de 4 %, passant de 314.103 en 2011 à 302.136 en 2012.

Figure 10 Contours de bruit Fréq.70, jour de 5x > 70 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



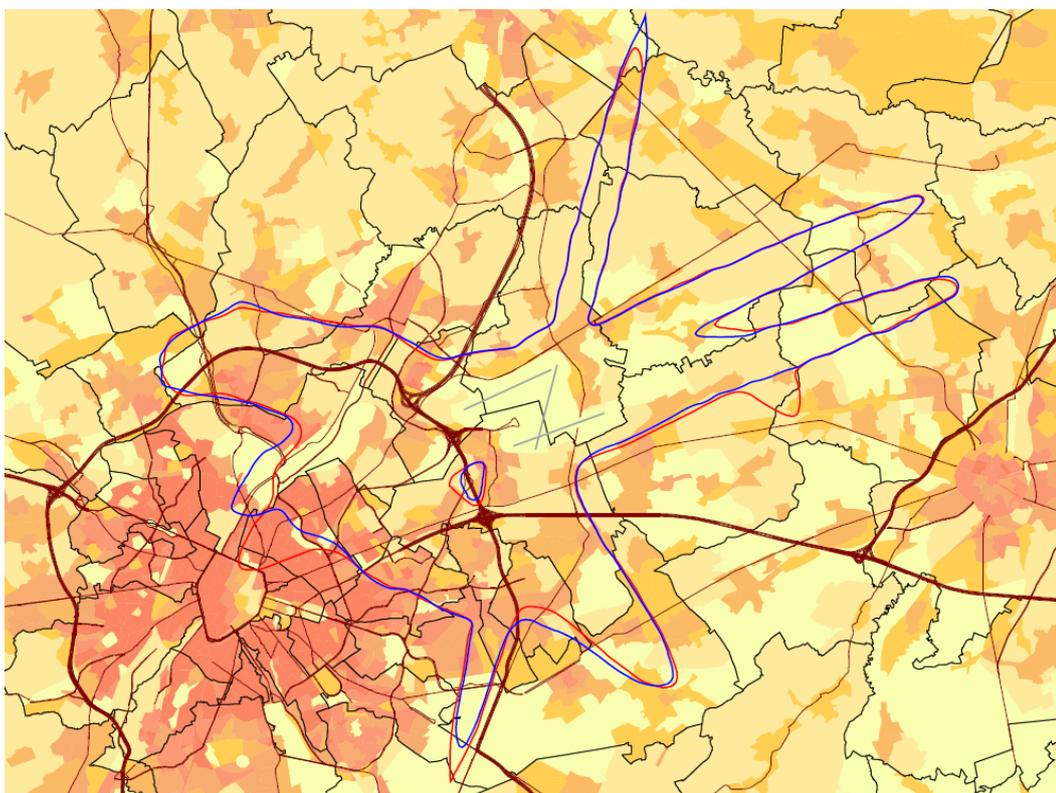
4.4.6 Contours Fréq.70, nuit (nuit 23-07h)

Les contours fréq.70,nuit sont calculés sur la même période d'évaluation que les contours de bruit L_{night} . L'évolution du contour de bruit fréq.70,nuit de 1x > 70 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée à la Figure 11.

Pour 1x > 70 dB(A), on constate aussi nettement le glissement suite au remplacement de la route Chabert par la route du canal à partir du mois d'août 2012. Les autres variations entre les contours de 2011 et de 2012 sont plutôt limitées. En raison de la diminution du nombre de départs sur la piste 07R, l'excroissance sur le contour d'atterrissage vers le sud a quant à elle disparu.

La surface totale comprise dans le contour 1x > 70 dB(A) a diminué d'environ 1 %, passant de 15.115 ha en 2011 à 14.938 ha en 2012. Le nombre d'habitants concernés a diminué de 14 %, passant de 271.010 en 2011 à 234.110 en 2012.

Figure 11 Contours de bruit Fréq.70,nuit de 1x > 70 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



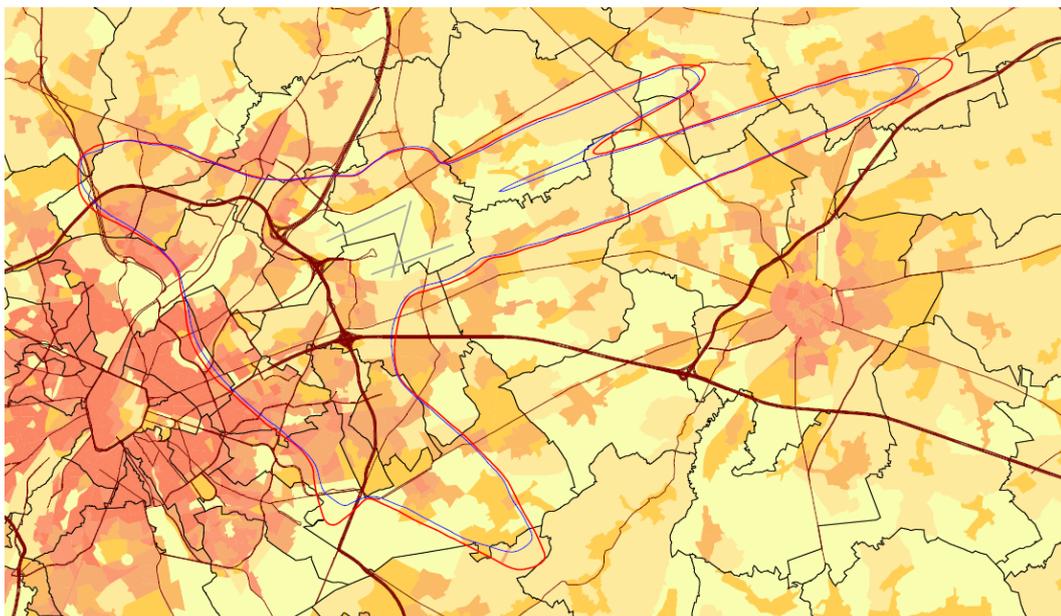
4.4.7 Contours Fréq.60,jour (jour 07-23h)

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

L'évolution du contour de bruit fréq.60,jour de 50x > 60 dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée à la Figure 12. En qui concerne la forme, le contour de bruit de 2012 est totalement comparable à celui de 2011, mais il a été légèrement réduit dans la plupart des endroits.

La surface totale comprise dans le 50x > 60 dB(A) pendant la période de jour a diminué d'environ 7 %, passant de 16.572 ha en 2011 à 15.337 ha en 2012. Le nombre d'habitants dans ce contour de bruit a diminué d'environ 5%, passant de 230.793 en 2011 à 220.312 en 2012.

Figure 12 Contours de bruit Fréq.60, jour de $50x > 60$ dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)

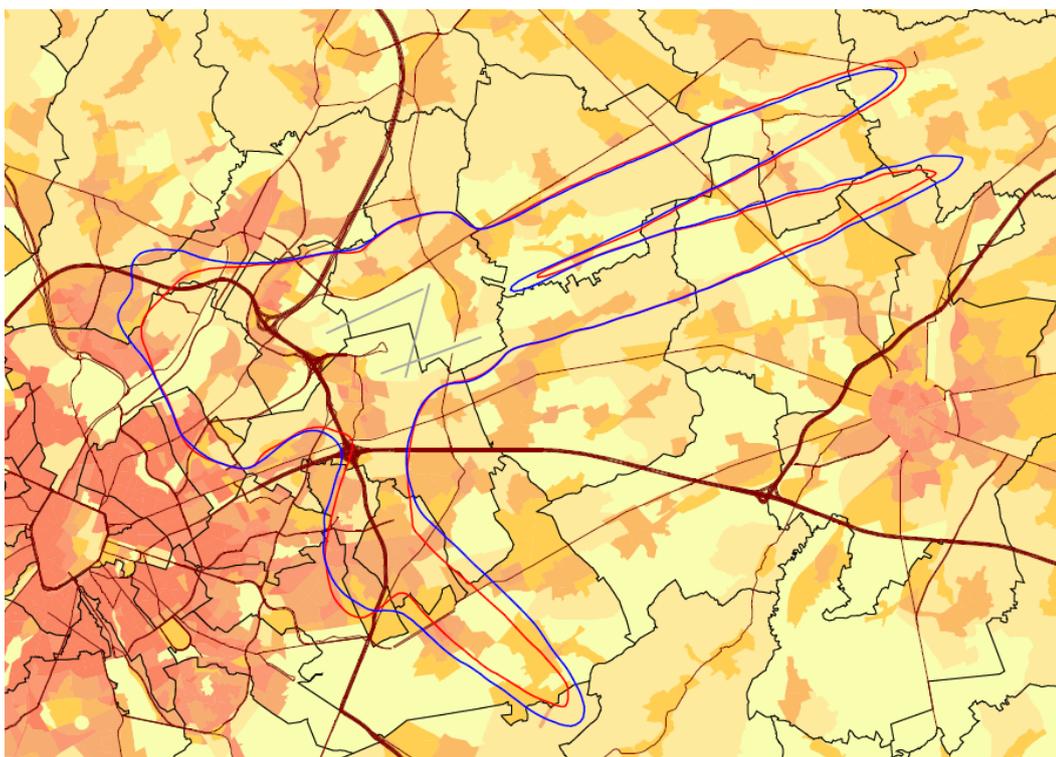


4.4.8 Contours Fréq.60, nuit (nuit 23-07h)

Pour les mêmes raisons que pour les contours fréq.60,jour, les contours fréq.60,nuit ne peuvent eux aussi être calculés que pour une fréquence relativement élevée (la fréquence la plus faible est $10x > 60$ dB(A)). Ces contours reflètent donc également l'utilisation principale des pistes pendant la période de nuit : atterrissages sur 25R et 25L, décollages de la piste 25R avec virage vers le nord (ou vers le sud en matinée) et de la piste 20 avec virage vers l'est. L'évolution du contour de bruit fréq.60,nuit de $10x > 60$ dB(A) pour les années 2011 et 2012 est également représentée à la Figure 13.

La surface totale comprise dans le contour $10x > 60$ dB(A) a augmenté de 9 %, passant de 11.242 ha en 2011 à 12.236 ha en 2012. Le nombre d'habitants concernés a ainsi augmenté de 22 %, passant de 100.913 en 2011 à 117.284 en 2012.

Figure 13 Contours de bruit Fréq.60,nuit de 10x > 60 dB(A) autour de Brussels Airport pour 2011 (rouge) et 2012 (bleu)



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

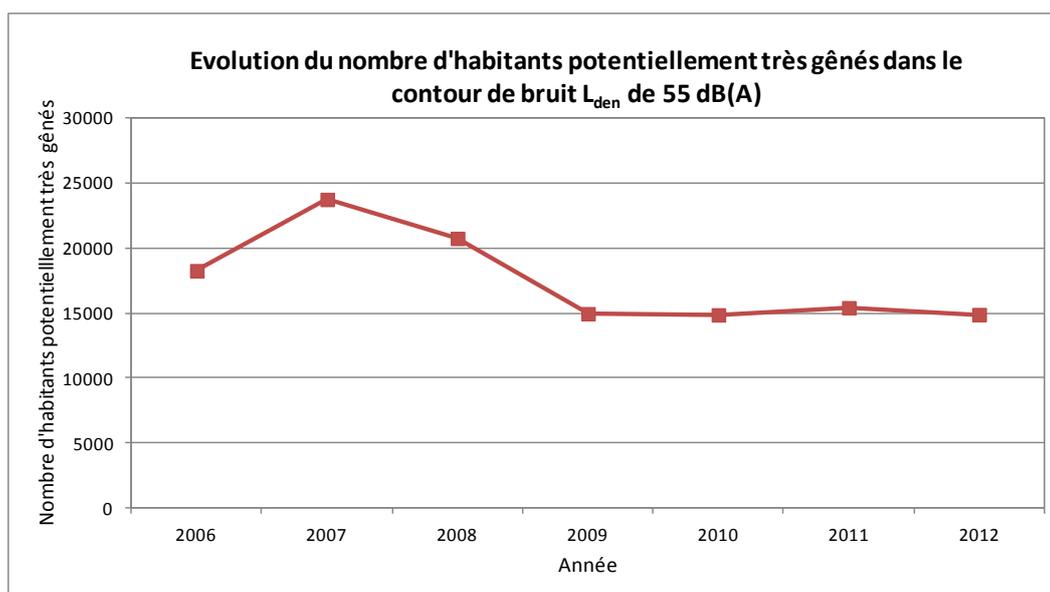
Le nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune est défini sur la base de la relation dose-effet reprise dans le VLAREM (voir 0).

Pour l'année 2012, le nombre total d'habitants potentiellement très gênés à l'intérieur du contour L_{den} de 55 dB(A) s'élève à 14.886. Cela représente une augmentation d'environ 3 % par rapport à 2011, qui comptabilisait 15.409 habitants potentiellement très gênés. Ainsi, le nombre d'habitants potentiellement très gênés se situe au même niveau qu'en 2010. La diminution est importante par rapport à 2007, où le nombre d'habitants potentiellement très gênés s'élevait à 23.732.

Un aperçu par commune est reproduit au Tableau 7 **Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing.** Les valeurs pour les années 2006-2010 ont été recalculées en utilisant la version 7.0b du modèle de calcul INM. Dans les rapports précédents, la version INM 6.0c à été utilisée. Les données détaillées à ce sujet figurent à l'Annexe 4.3.

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

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Version INM	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b
Données démographique	1jan'03	1jan'06	1jan'07	1jan'07	1jan'08	1jan'08	1jan'10
Bruxelles	1.254	1.691	1.447	1.131	1.115	1.061	1.080
Evere	2.987	3.566	3.325	2.903	2.738	2.599	2.306
Grimbergen	479	1.305	638	202	132	193	120
Haacht	103	119	58	36	31	37	37
Herent	88	140	162	119	115	123	134
Kampenhout	747	727	582	453	483	461	399
Kortenberg	548	621	604	512	526	497	422
Kraainem	934	1.373	1.277	673	669	667	500
Leuven		9	22	2	1	3	5
Machelen	2.411	2.724	2.635	2.439	2.392	2.470	2.573
Schaerbeek	995	1.937	1.440	603	1.153	1.652	1.703
Woluwe-Saint-Lambert	382	1.218	994	489	290	196	150
Woluwe-Saint-Pierre	411	798	607	396	477	270	82
Steenokkerzeel	1.530	1.584	1.471	1.327	1.351	1.360	1.409
Tervuren	0	0	0	0	0	0	0
Vilvoorde	1.158	1.483	1.177	894	812	868	851
Wezembeek-O.							
Zaventem							
ZEMST	0	0	0	0	0	0	0
Total général	11.948	10.482	13.463	12.159	8.963	9.534	14.886

Figure 14 Evolution du nombre d'habitants potentiellement très gênés dans le contour de bruit L_{den} de 55 dB(A)


Annexe 1. Utilisation des pistes en 2012 (par rapport à 2011)

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

Figure 16 à Figure 19 reproduisent la répartition de l'utilisation moyenne des pistes sur 24 heures et respectivement pour la journée, la soirée et la nuit, pour les décollages comme pour les atterrissages. Les chiffres pour l'année 2011 sont repris entre parenthèses à titre de comparaison.

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

Les chiffres absolus de l'utilisation des pistes pour les années 2011 et 2012 sont toujours mentionnés dans les tableaux, sous les figures.

Figure 15 reproduit la dénomination des pistes.

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

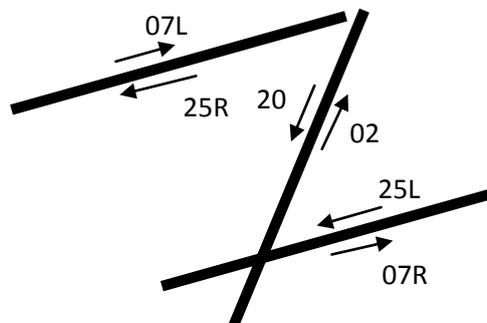
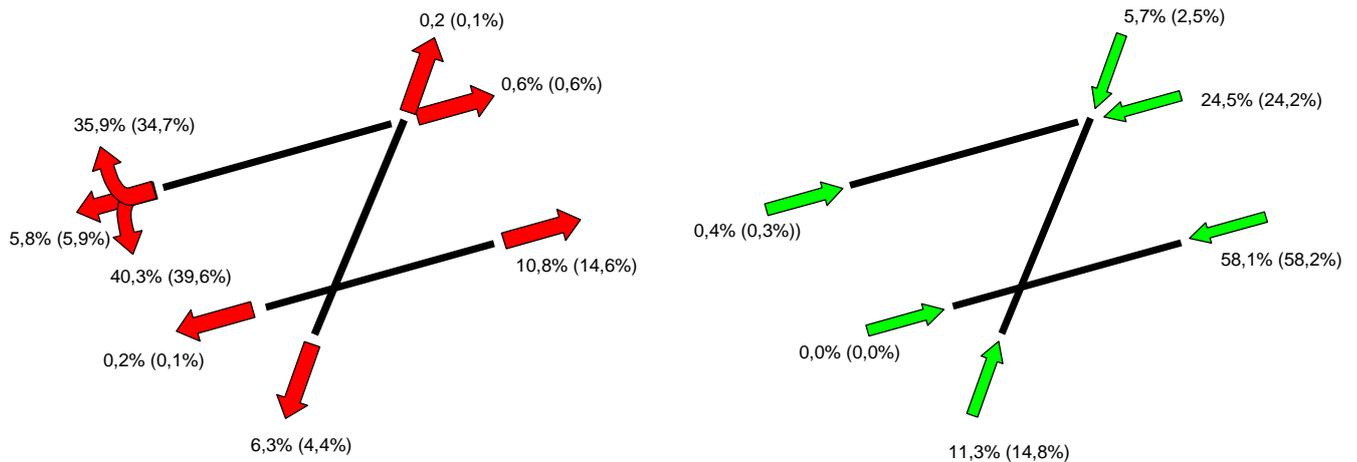


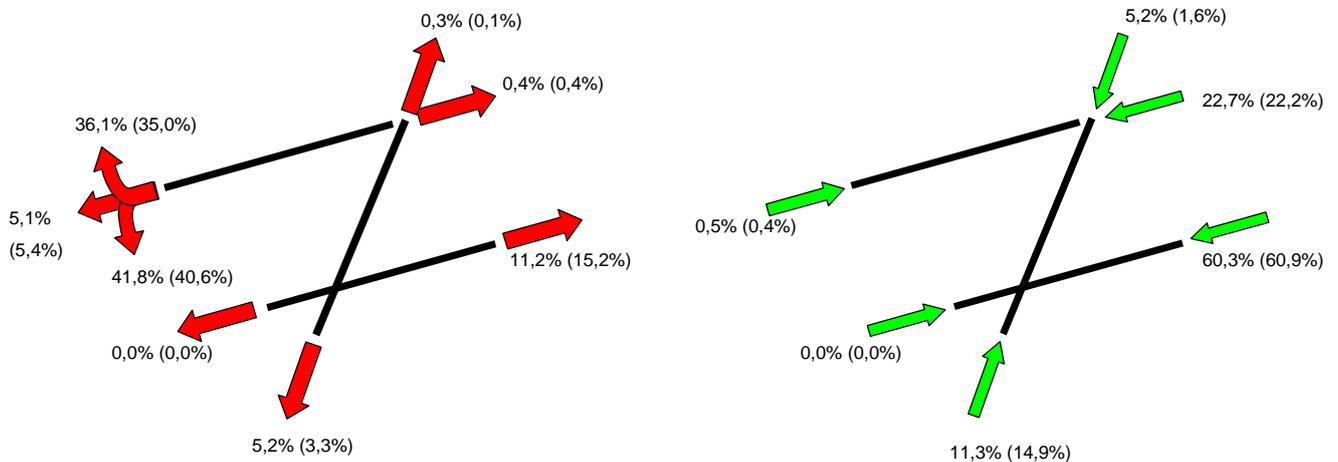
Figure 16 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011)



Piste	2011	2012
02	72	251
07L	808	692
07R	16.847	11.893
20	5.098	7.033
25L	91	189
25R	93.961	91.656

Piste	2011	2012
02	17.137	12.550
07L	404	453
07R	9	11
20	2.935	6.281
25L	67.380	64.363
25R	29.016	28.059

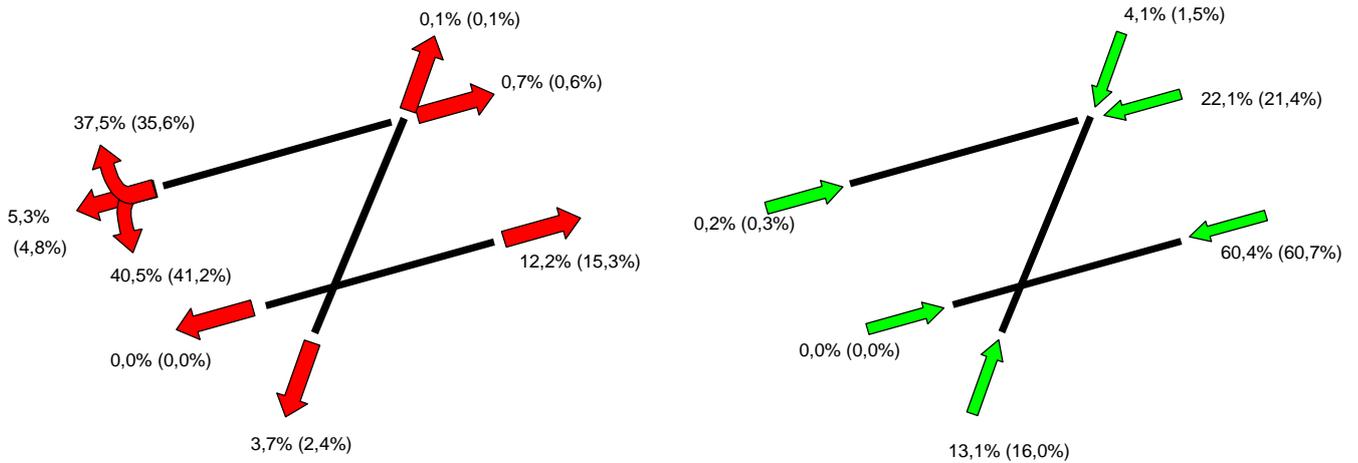
Figure 17 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) en journée (07h-19h)



Baan	2011	2012
02	46	235
07L	375	299
07R	11.879	8.210
20	2.576	3.867
25L	36	23
25R	64.335	61.715

Baan	2011	2012
02	12.160	8.619
07L	340	392
07R	3	8
20	1.288	3.986
25L	49.571	46.061
25R	18.834	17.933

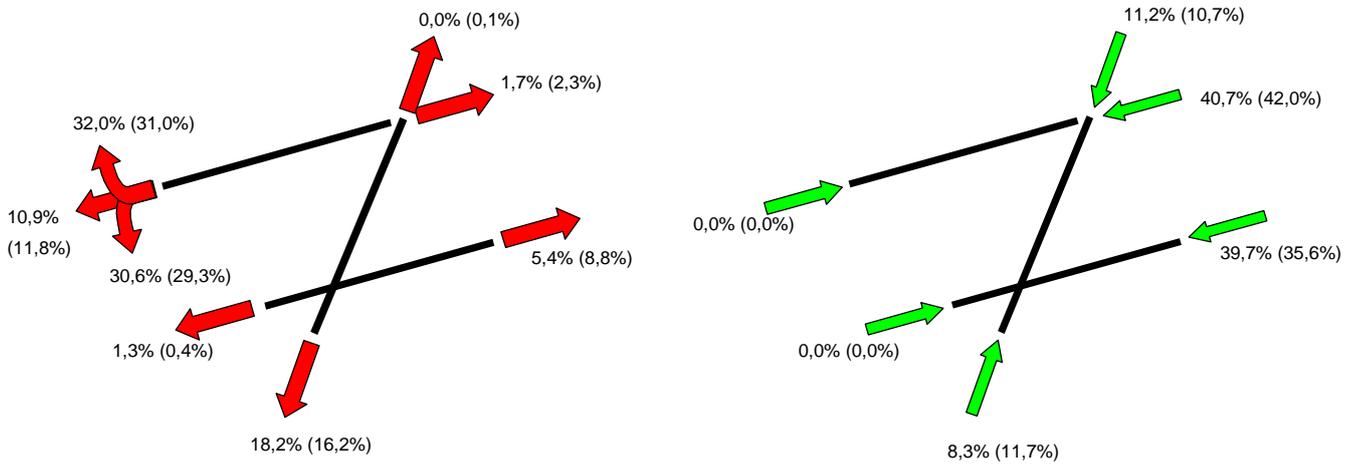
Figure 18 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) en soirée (19h-23h)



Baan	2011	2012
02	18	16
07L	165	180
07R	3.927	3.009
20	621	904
25L	2	5
25R	21.056	20.724

Baan	2011	2012
02	3.554	2.914
07L	64	57
07R	2	2
20	342	923
25L	13.454	13.465
25R	4.947	5.086

Figure 19 Répartition en pourcentage du nombre total de décollages et d'atterrissages en 2012 (et 2011) la nuit (23h-07h)

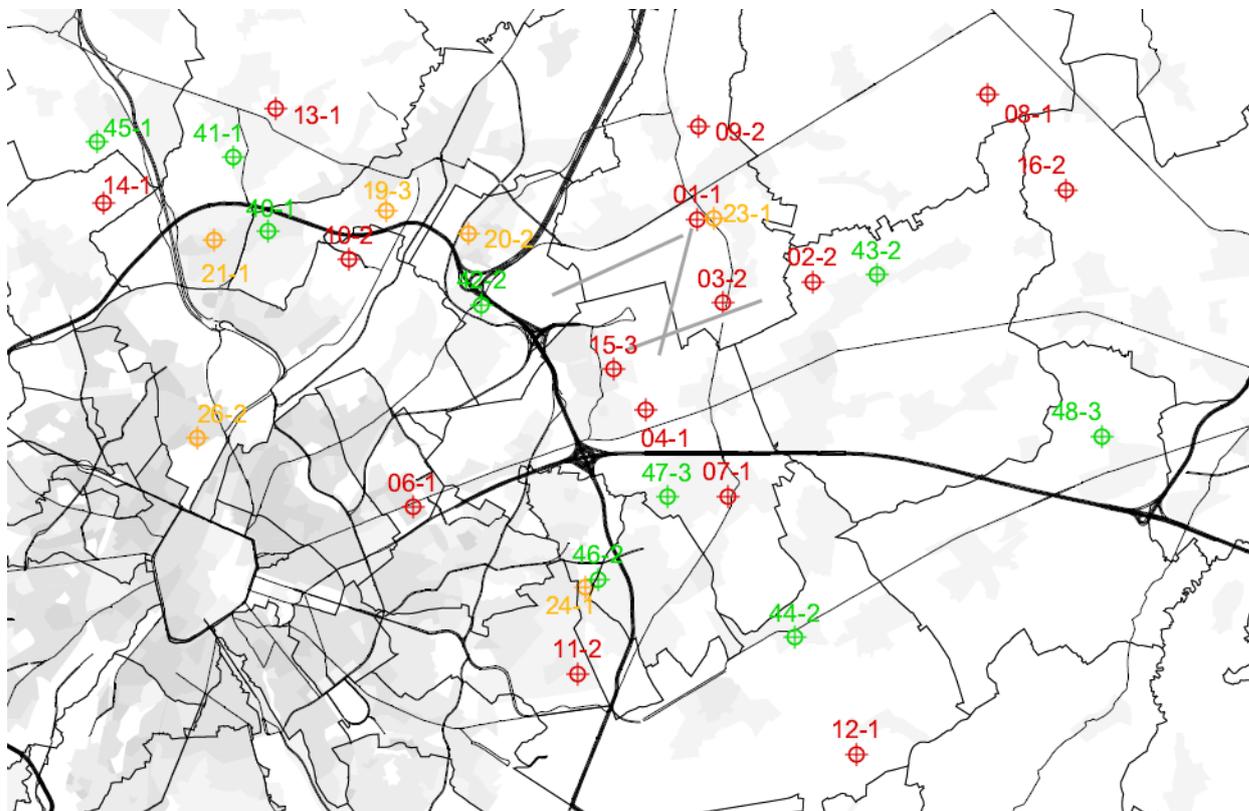


Baan	2011	2012
02	8	
07L	268	213
07R	1.041	674
20	1.901	2.262
25L	53	161
25R	8.570	9.217

Baan	2011	2012
02	1.423	1.017
07L	0	4
07R	4	1
20	1.305	1.372
25L	4.355	4.837
25R	5.235	5.040

Annexe 2. Localisation des points de mesure

Figure 20 Localisation des points de mesure (situation au 31/12/2012)



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

Tableau 8 Aperçu des points de mesure autour de Brussels Airport

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

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

Annexe 3.1. SIDs

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

Les mesures de bruit du réseau de mesures pendant l'année 2012 ont servi à sélectionner les 20 types d'avions les plus importants qui ont contribué de façon substantielle aux niveaux de pression acoustique équivalents mesurés à un ou plusieurs points de mesure. Les types d'avions restants ont toujours été regroupés.

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

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

Les 20 types d'avions les plus importants pour 2011 sont les suivants : A319, A320, A332, B763, B738, A333, B734, RJ1H, A321, B744, B733, B752, B737, E190, RJ85, B772, B735, C130, A30B et MD11.

Cette division en différents groupes est effectuée pour un certain nombre de SID de la piste 25R en ce qui concerne les vols de jour¹² (06h-23h) (CIV1C, NIK2C, DENUT3C, HELEN3C, SPI2C et SOP3C) et pour le SID SOP2J de la piste 07R.

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

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

¹² Pendant la nuit (06h-23h), les avions décollent de la piste 25R en tout début de piste, le plus près possible des murs antibruit. Voilà pourquoi les routes de décollage de la piste 25R sont modélisées séparément dans le modèle INM pour la période de jour et la période de nuit.

Tableau 9 Regroupement des types d'avions pour les SID les plus empruntés pour la définition des routes INM moyennes

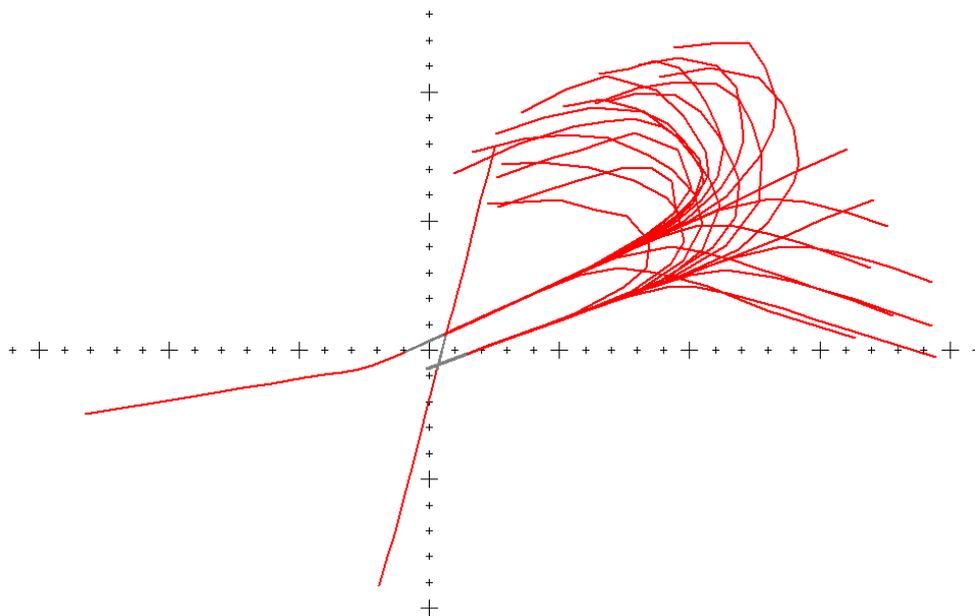
Type	SID						
	CIV1C	DEN3C	HEL3C	NIK2C	SOP3C	SPI2C	SOP2J
A319	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G2_HEL3C	G2_NIK2C	G2_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
A320	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G2_HEL3C	G2_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
A332	G2_CIV1C	G2_DEN3C	G1_HEL3C	G3_NIK2C	G4_SOP3C	G2_SPI2C	G1_SOP2J
B763	G2_CIV1C	G2_DEN3C	G4_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G1_SPI2C	G2_SOP2J
B738	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
A333	G2_CIV1C	G5_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G4_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
B734	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G3_SPI2C	G1_SOP2J
RJ1H	G2_CIV1C	G3_DEN3C	G2_HEL3C	G3_NIK2C	G4_SOP3C	G2_SPI2C	G1_SOP2J
A321	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G2_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G3_SPI2C	G1_SOP2J
B744	G1_CIV1C	G4_DEN3C	G1_HEL3C	G3_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
B733	G3_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G2_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
B752	G1_CIV1C	G2_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
B737	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G4_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
E190	G3_CIV1C	G1_DEN3C	G3_HEL3C	G2_NIK2C	G2_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
RJ85	G2_CIV1C	G3_DEN3C	G2_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G3_SPI2C	G3_SOP2J
B772	G1_CIV1C	G4_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G5_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
B735	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
C130	G4_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
A30B	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G1_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J
MD11	G1_CIV1C	G1_DEN3C	G1_HEL3C	G1_NIK2C	G3_SOP3C	G1_SPI2C	G1_SOP2J

Annexe 3.2. Routes d'atterrissage

Le niveau de 60 dB(A) est en soi tellement faible que les contours de fréquence se situent très vite loin de l'aéroport. Cela signifie, pour les atterrissages, que la modélisation utilisée des routes d'atterrissage sur 1 ligne avec seulement 2 routes secondaires (subtracks) ne peut pas être retenue. En effet, les vols pour l'interception de l'ILS peuvent venir de toutes les directions ou presque. En ce qui concerne la modélisation, nous avons divisé l'éventail des routes d'atterrissage par angle d'environ 20° pour les pistes 25L et 25R. Une route moyenne avec deux routes secondaires et une division en pourcentage pour les différentes routes ont été définies par partie d'angle. Ces routes moyennes sont reproduites à la Figure 21.

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

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



Annexe 4. Résultats des calculs de contours 2012

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

 Tableau 10 Superficie par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour L_{day} en dB(A) (jour 07h-19h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	605	129				734
EVERE	90					90
HAACHT	18					18
HERENT	222					222
KAMPENHOUT	247	38				285
KORTENBERG	366	205	45	4		621
KRAAINEM	46					46
MACHELEN	338	296	198	57	9	898
STEENOKKERZEEL	454	303	179	107	93	1.137
VILVOORDE	47					47
WEZEMBEEK-OPPEM	53					53
ZAVENTEM	493	149	44	21	14	720
Total Général	2.978	1.121	466	189	117	4.871

 Tableau 11 Superficie par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) (soir 19h-23h)						Total
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	731	550	153				1.434
EVERE	307	156					462
GRIMBERGEN	399						399
HAACHT	258						258
HERENT	413	111					524
JETTE	1						1
KAMPENHOUT	915	243	41				1.198
KOEKELBERG	47						47
KORTENBERG	431	374	152	29	1		987
KRAAINEM	436	37					473
LEUVEN	83						83
MACHELEN	213	359	275	183	52	12	1.093
SCHAERBEEK	222	98					320
MOLENBEEK-SAINT-JEAN	117						117
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	307						307
WOLUWE-SAINT-PIERRE	211						211
STEENOKKERZEEL	444	462	299	177	101	80	1.564
TERVUREN	10						10
VILVOORDE	673	37					711
WEZEMBEEK-OPPEM	287	36					323
ZAVENTEM	1.102	418	127	37	17	12	1.713
Total général	7.608	2.881	1.046	427	171	103	12.237

Tableau 12 Superficie par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)						Total
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
BOORTMEERBEEK	48						48
BRUXELLES	546	466	18				1.030
EVERE	384						384
GRIMBERGEN	431						431
HAACHT	615						615
HERENT	476	156					632
KAMPENHOUT	924	384	92	4			1.405
KORTENBERG	401	315	130	27	2		874
KRAAINEM	427	20					448
LEUVEN	142						142
MACHELEN	248	366	317	131	29	2	1.094
ROTSELAAR	7						7
SCHAERBEEK	14						14
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	174						174
WOLUWE-SAINT-PIERRE	119						119
STEENOKKERZEEL	487	474	299	198	116	95	1.669
TERVUREN	313						313
VILVOORDE	557	28					585
WEZEMBEEK-OPPEM	571	11					582
ZAVENTEM	1.594	606	218	60	21	8	2.507
ZEMST	46						46
Total général	8.525	2.827	1.074	419	168	105	13.118

Tableau 13 Superficie par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	622	326	14			962
EVERE	316					316
GRIMBERGEN	42					42
HAACHT	214					214
HERENT	396	41				437
KAMPENHOUT	716	189	27			932
KORTENBERG	382	297	89	16		783
KRAAINEM	208	1				209
LEUVEN	24					24
MACHELEN	286	340	270	108	24	1.027
SCHAERBEEK	90					90
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	34					34
WOLUWE-SAINT-PIERRE	26					26
STEENOKKERZEEL	518	404	259	153	158	1.492
VILVOORDE	460	5				465
WEZEMBEEK-OPPEM	170	0				171
ZAVENTEM	1.119	395	112	32	23	1.681
ZEMST	0					0
Total général	5.623	1.998	771	308	205	8.905

Tableau 14 Superficie par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10 [▼]	10-20	20-50	50-100	>100	
BOORTMEERBEEK	103	0	0	0	0	103
BRUXELLES	331	148	375	365	116	1.335
EVERE	1	192	314	4	0	512
GRIMBERGEN	919	578	61	0	0	1.558
HAACHT	239	87	81	0	0	407
HERENT	139	110	159	125	36	569
KAMPENHOUT	399	507	483	165	2	1.557
KORTENBERG	260	128	212	178	370	1.147
KRAAINEM	37	245	185	0	0	467
LEUVEN	60	18	0	0	0	77
MACHELEN	63	76	159	192	553	1.043
MEISE	95	3	0	0	0	98
AUDERGHEM	5	0	0	0	0	5
SCHAERBEEK	421	102	0	0	0	522
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	2	0	0	0	0	2
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	154	240	138	0	0	532
WOLUWE-SAINT-PIERRE	91	173	10	0	0	274
STEENOKKERZEEL	169	260	269	354	536	1.588
TERVUREN	183	17	0	0	0	200
VILVOORDE	163	237	385	11	0	796
WEMMEL	186	13	0	0	0	199
WEZEMBEEK-OPPEM	347	62	122	0	0	530
ZAVENTEM	733	455	843	184	71	2.287
ZEMST	56	11	0	0	0	67
Total général	5.155	3.662	3.797	1.578	1.684	15.877

Tableau 15 Superficie par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
BONHEIDEN	7	0	0	0	0	7
BOORTMEERBEEK	279	0	0	0	0	279
BRUXELLES	634	523	208	6	0	1.371
EVERE	478	32	0	0	0	510
GRIMBERGEN	899	4	0	0	0	903
HAACHT	361	132	0	0	0	493
HERENT	232	240	61	0	0	534
KAMPENHOUT	817	308	378	0	0	1.502
KORTENBERG	292	189	405	0	0	887
KRAAINEM	443	4	0	0	0	447
LEUVEN	49	1	0	0	0	50
MACHELEN	193	186	251	393	0	1.023
MECHELEN	77	0	0	0	0	77
MEISE	17	0	0	0	0	17
AUDERGHEM	5	0	0	0	0	5
SCHAERBEEK	235	0	0	0	0	235
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	384	0	0	0	0	384
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	211	0	0	0	0	211
WOLUWE-SAINT-PIERRE	507	201	479	409	0	1.596
TERVUREN	586	0	0	0	0	586
VILVOORDE	400	232	0	0	0	632
WEMMEL	61	0	0	0	0	61
WEZEMBEEK-OPPEM	501	28	0	0	0	528
ZAVENTEM	1.457	767	222	53	0	2.499
ZEMST	101	0	0	0	0	101
Total général	9.226	2.846	2.005	861	0	14.938

Tableau 16 Superficie par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUXELLES	334	377	239	98	1.048
EVERE	364	147	0	0	511
GRIMBERGEN	779	0	0	0	779
HAACHT	279	98	87	0	464
HERENT	262	263	311	0	836
KAMPENHOUT	1.178	58	25	0	1.261
KORTENBERG	216	187	570	61	1.033
KRAAINEM	307	284	0	0	591
LEUVEN	139	161	0	0	300
MACHELEN	123	127	205	651	1.106
MEISE	35	0	0	0	35
OVERIJSE	47	0	0	0	47
ROTSelaar	505	12	0	0	517
SCHAERBEEK	63	0	0	0	63
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	510	10	0	0	521
WOLUWE-SAINT-PIERRE	302	90	0	0	391
STEENOKKERZEEL	293	212	215	841	1.562
TERVUREN	1.229	9	0	0	1.238
VILVOORDE	565	31	0	0	596
WEMMEL	5	0	0	0	5
WEZEMBEEK-OPPEM	409	260	0	0	669
ZAVENTEM	1.063	364	101	235	1.763
Total général	9.007	2.691	1.754	1.885	15.337

Tableau 17 Superficie par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2012

Superficie (ha) Commune	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
BRUXELLES	364	351	293	0	1.009
EVERE	237	5	0	0	242
GRIMBERGEN	36	0	0	0	36
HAACHT	751	0	0	0	751
HERENT	758	3	0	0	761
KAMPENHOUT	990	365	3	0	1.358
KORTENBERG	365	561	7	0	933
KRAAINEM	396	0	0	0	396
LEUVEN	229	0	0	0	229
MACHELEN	95	123	834	38	1.091
OVERIJSE	105	0	0	0	105
ROTSELAAR	201	0	0	0	201
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	10	0	0	0	10
WOLUWE-SAINT-PIERRE	82	0	0	0	82
STEENOKKERZEEL	125	186	577	738	1.625
TERVUREN	933	0	0	0	933
VILVOORDE	355	20	0	0	376
WEZEMBEEK-OPPEM	662	0	0	0	662
ZAVENTEM	828	164	218	228	1.438
Total général	7.522	1.778	1.932	1.004	12.236

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

Tableau 18 Nombre d'habitants par zone de contour L_{day} et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour L_{day} en dB(A) (jour 07h-19h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	2.682	2.063				4.744
EVERE	4.265					4.265
HAACHT	32					32
HERENT	556					556
KAMPENHOUT	767	160				927
KORTENBERG	1.485	360	17	2		1.863
KRAAINEM	287					287
MACHELEN	4.635	3.776	1.903	13	0	10.326
STEENOKKERZEEL	3.950	1.250	177	8	2	5.387
VILVOORDE	133					133
WEZEMBEEK-OPPEM	1.095					1.095
ZAVENTEM	4.075	669	14	0	0	4.758
Total Général	23.963	8.277	2.110	22	2	34.375

Tableau 19 Nombre d'habitants par zone de contour $L_{evening}$ et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) (soir 19h-23h)						Total
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	20.313	2.637	2.110				25.060
EVERE	21.574	10.693					32.267
GRIMBERGEN	7.690						7.690
HAACHT	395						395
HERENT	1.157	66					1.223
JETTE	202						202
KAMPENHOUT	3.097	806	169				4.072
KOEKELBERG	9.848						9.848
KORTENBERG	2.718	1.308	194	11	0		4.231
KRAAINEM	12.259	108					12.366
LEUVEN	185						185
MACHELEN	2.964	4.848	3.302	1.875	17	0	13.007
SCHAERBEEK	40.864	17.498					58.362
MOLENBEEK-SAINT-JEAN	23.247						23.247
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	13.512						13.512
WOLUWE-SAINT-PIERRE	9.233						9.233
STEENOKKERZEEL	3.021	3.954	1.115	185	9	1	8.285
TERVUREN	0						0
VILVOORDE	17.355	104					17.460
WEZEMBEEK-OPPEM	7.281	667					7.947
ZAVENTEM	16.885	3.739	419	1	0	0	21.044
Total général	213.799	46.427	7.309	2.072	27	1	269.635

Tableau 20 Nombre d'habitants par zone de contour L_{night} et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)						Total
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
BOORTMEERBEEK	121						121
BRUXELLES	5.740	3.984	101				9.825
EVERE	23.995						23.995
GRIMBERGEN	10.710						10.710
HAACHT	1.641						1.641
HERENT	1.140	298					1.437
KAMPENHOUT	2.639	1.144	313	31			4.128
KORTENBERG	2.083	1.005	131	10	1		3.230
KRAAINEM	11.850	43					11.893
LEUVEN	361						361
MACHELEN	3.385	4.888	4.493	198	0	0	12.964
ROTSELAAR	3						3
SCHAERBEEK	1.536						1.536
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	5.741						5.741
WOLUWE-SAINT-PIERRE	5.268						5.268
STEENOKKERZEEL	2.843	4.091	1.394	338	77	2	8.747
TERVUREN	2.358						2.358
VILVOORDE	10.974	79					11.052
WEZEMBEEK-OPPEM	11.803	166					11.969
ZAVENTEM	19.761	8.317	530	8	0	0	28.616
ZEMST	62						62
Total général	124.012	24.015	6.963	585	78	2	155.655

Tableau 21 Nombre d'habitants par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	1.929	4.018	123			6.070
EVERE	19.042					19.042
GRIMBERGEN	1.165					1.165
HAACHT	328					328
HERENT	1.042	14				1.056
KAMPENHOUT	1.899	621	138			2.658
KORTENBERG	1.978	771	53	6		2.807
KRAAINEM	4.505	2				4.507
LEUVEN	49					49
MACHELEN	3.745	4.727	3.461	151	0	12.083
SCHAERBEEK	15.935					15.935
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	1.457					1.457
WOLUWE-SAINT-PIERRE	798					798
STEENOKKERZEEL	3.882	3.023	704	162	6	7.776
VILVOORDE	7.763	13				7.776
WEZEMBEEK-OPPEM	3.322	6				3.328
ZAVENTEM	17.681	3.025	138	0	0	20.845
ZEMST	0					0
Total général	86.519	16.220	4.617	319	6	107.680

Tableau 22 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, jour et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)					Total
	5-10 [▼]	10-20	20-50	50-100	>100	
BOORTMEERBEEK	609	0	0	0	0	609
BRUXELLES	10.757	4.178	1.301	2.355	1.753	20.344
EVERE	0	17.378	18.407	17	0	35.803
GRIMBERGEN	8.184	12.114	1.692	0	0	21.991
HAACHT	630	130	148	0	0	909
HERENT	287	282	533	211	12	1.326
KAMPENHOUT	1.065	1.553	1.518	545	1	4.681
KORTENBERG	1.528	1.097	1.110	892	762	5.389
KRAAINEM	582	7.753	3.899	0	0	12.234
LEUVEN	132	36	0	0	0	168
MACHELEN	865	1.307	2.350	2.616	5.248	12.386
MEISE	649	40	0	0	0	689
AUDERGHEM	1	0	0	0	0	1
SCHAERBEEK	63.367	13.147	0	0	0	76.515
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	169	0	0	0	0	169
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	10.676	12.417	5.723	0	0	28.816
WOLUWE-SAINT-PIERRE	3.435	7.647	421	0	0	11.503
STEENOKKERZEEL	926	1.566	2.792	2.067	854	8.205
TERVUREN	1.269	1	0	0	0	1.270
VILVOORDE	7.625	6.367	6.877	31	0	20.900
WEMMEL	1.394	108	0	0	0	1.502
WEZEMBEEK-OPPEM	7.547	1.463	2.649	0	0	11.659
ZAVENTEM	7.198	6.838	8.858	1.377	709	24.981
ZEMST	75	14	0	0	0	89
Total général	128.971	95.435	58.279	10.112	9.339	302.136

Tableau 23 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 70, nuit et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)					Total
	1-5	5-10 ^F	10-20	20-50	>50	
BONHEIDEN	14	0	0	0	0	14
BOORTMEERBEEK	2.194	0	0	0	0	2.194
BRUXELLES	14.239	1.556	3.173	26	0	18.994
EVERE	34.760	1.043	0	0	0	35.803
GRIMBERGEN	15.864	11	0	0	0	15.875
HAACHT	1.024	208	0	0	0	1.232
HERENT	493	728	21	0	0	1.242
KAMPENHOUT	2.196	1.076	1.175	0	0	4.447
KORTENBERG	1.779	1.143	826	0	0	3.748
KRAAINEM	11.807	8	0	0	0	11.814
LEUVEN	100	2	0	0	0	102
MACHELEN	2.859	2.635	3.393	3.149	0	12.037
MECHELEN	264	0	0	0	0	264
MEISE	261	0	0	0	0	261
AUDERGHEM	1	0	0	0	0	1
SCHAERBEEK	33.968	0	0	0	0	33.968
SAINT-JOSSE-TEN-NOODE	18.375	0	0	0	0	18.375
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	9.149	0	0	0	0	9.149
WOLUWE-SAINT-PIERRE	3.347	1.610	2.701	670	0	8.328
TERVUREN	3.673	0	0	0	0	3.673
VILVOORDE	9.350	3.544	0	0	0	12.893
WEMMEL	420	0	0	0	0	420
WEZEMBEEK-OPPEM	10.522	364	0	0	0	10.887
ZAVENTEM	18.607	7.847	1.568	233	0	28.255
ZEMST	135	0	0	0	0	135
Total général	195.400	21.774	12.858	4.078	0	234.110

Tableau 24 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, jour et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUXELLES	7.298	838	2.100	1.818	12.054
EVERE	29.511	6.286	0	0	35.797
GRIMBERGEN	13.370	0	0	0	13.370
HAACHT	594	192	160	0	946
HERENT	513	625	749	0	1.887
KAMPENHOUT	3.910	28	11	0	3.948
KORTENBERG	1.055	1.075	1.962	31	4.123
KRAAINEM	5.770	7.598	0	0	13.368
LEUVEN	889	383	0	0	1.273
MACHELEN	1.572	1.753	2.816	6.961	13.102
MEISE	638	0	0	0	638
OVERIJSE	184	0	0	0	184
ROTSELAAR	3.260	27	0	0	3.287
SCHAERBEEK	6.982	0	0	0	6.982
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	26.189	244	0	0	26.433
WOLUWE-SAINT-PIERRE	11.621	4.922	0	0	16.543
STEENOKKERZEEL	1.762	1.690	1.579	3.564	8.594
TERVUREN	11.234	105	0	0	11.339
VILVOORDE	11.460	86	0	0	11.546
WEMMEL	45	0	0	0	45
WEZEMBEEK-OPPEM	7.265	6.343	0	0	13.608
ZAVENTEM	13.513	3.438	1.169	3.125	21.245
Total général	158.634	35.632	10.547	15.498	220.312

Tableau 25 Nombre d'habitants par zone de contour fréq. 60, nuit et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants Commune	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
BRUXELLES	5.900	860	3.822	0	10.582
EVERE	12.256	270	0	0	12.527
GRIMBERGEN	1.358	0	0	0	1.358
HAACHT	2.287	0	0	0	2.287
HERENT	1.657	1	0	0	1.658
KAMPENHOUT	3.145	1.583	2	0	4.730
KORTENBERG	2.106	1.362	2	0	3.470
KRAAINEM	10.037	0	0	0	10.037
LEUVEN	738	0	0	0	738
MACHELEN	1.194	1.578	10.131	9	12.912
OVERIJSE	381	0	0	0	381
ROTSELAAR	283	0	0	0	283
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	182	0	0	0	182
WOLUWE-SAINT-PIERRE	4.765	0	0	0	4.765
STEENOKKERZEEL	902	1.062	2.805	4.419	9.187
TERVUREN	9.205	0	0	0	9.205
VILVOORDE	4.801	57	0	0	4.858
WEZEMBEEK-OPPEM	13.462	0	0	0	13.462
ZAVENTEM	6.251	1.949	3.880	2.581	14.661
Total général	80.911	8.723	20.642	7.009	117.284

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

Tableau 26 Nombre d'habitants potentiellement très gênés par zone de contour L_{den} et par commune pour l'année 2012

Nombre d'habitants potentiellement très gênés Commune	Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUXELLES	229	817	33	0	0	1.080
EVERE	2.306	0	0	0	0	2.306
GRIMBERGEN	120	0	0	0	0	120
HAACHT	37	0	0	0	0	37
HERENT	132	3	0	0	0	134
KAMPENHOUT	237	123	39	0	0	399
KORTENBERG	251	154	15	2	0	422
KRAAINEM	500	0	0	0	0	500
LEUVEN	5	0	0	0	0	5
MACHELEN	500	982	1.034	57	0	2.573
SCHAERBEEK	1.703	0	0	0	0	1.703
WOLUWE-SAINT-LAMBERT	150	0	0	0	0	150
WOLUWE-SAINT-PIERRE	82	0	0	0	0	82
STEENOKKERZEEL	524	611	205	66	3	1.409
VILVOORDE	849	2	0	0	0	851
WEZEMBEEK-OPPEM	398	1	0	0	0	399
ZAVENTEM	2.092	585	39	0	0	2.716
ZEMST	0	0	0	0	0	0
Total général	10.113	3.279	1.365	126	3	14.886

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

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

Tableau 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour L _{day} en dB(A) (jour 07h-19h)*					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2006	3.787	1.379	545	213	150	6.073
2007	3.978	1.431	575	227	153	6.364
2008	4.072	1.492	596	232	161	6.553
2009	3.461	1.300	523	206	133	5.622
2010	3.334	1.261	514	196	126	5.431
2011	3.330	1.241	509	199	127	5.406
2012	2.978	1.121	466	189	117	4.871

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 22 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)

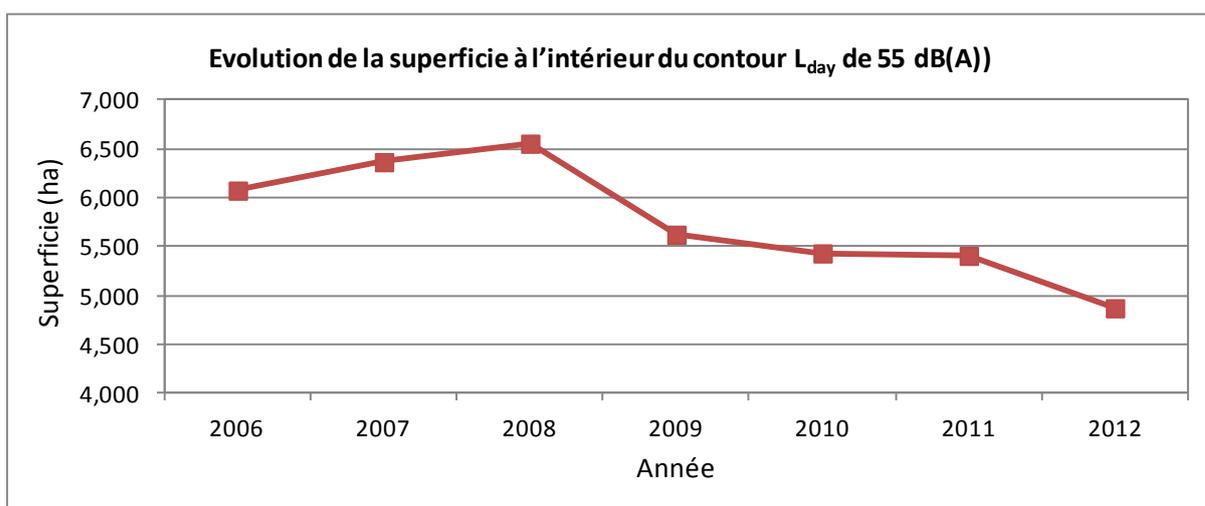


Tableau 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2006-2012)

Superficie (ha)	Zone de contour L_{evening} en dB(A) (soir 19h-23h)*						Total
	Année	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	
2006	8.483	3.000	1.106	449	178	113	13.329
2007	9.106	3.369	1.223	506	200	124	14.528
2008	10.052	3.730	1.354	548	218	135	16.037
2009	8.313	3.126	1.146	463	178	109	13.336
2010	7.821	3.073	1.124	452	171	106	12.747
2011	7.711	3.004	1.106	446	175	105	12.547
2012	7.608	2.881	1.046	427	171	103	12.237

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 23 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{evening} (2006-2012)

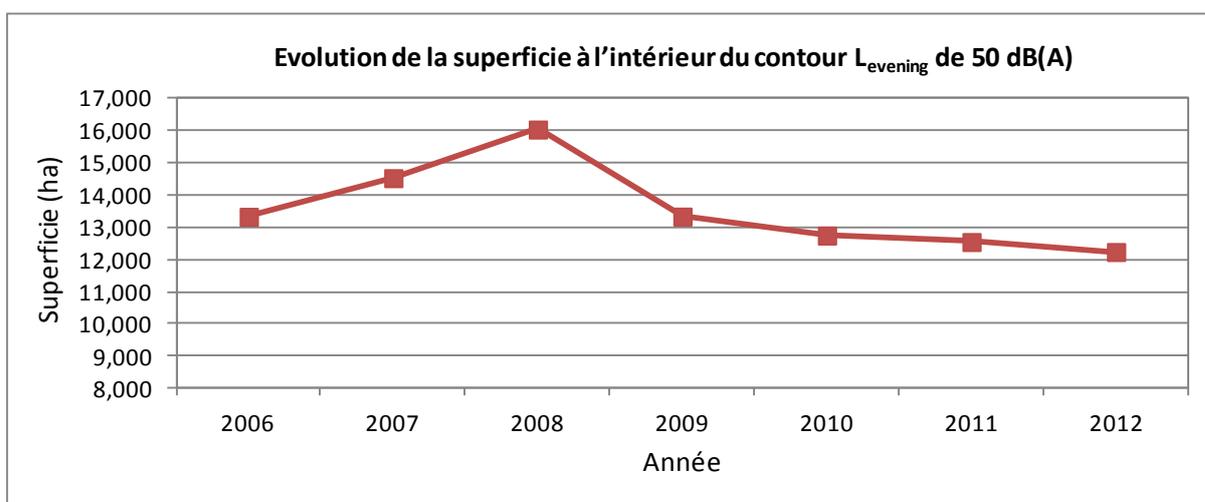


Tableau 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)

Superficie (ha)	Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)*						Total
	Année	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	
2006	10.135	3.571	1.450	554	211	153	16.075
2007	10.872	3.936	1.597	625	236	165	17.430
2008	9.375	3.232	1.260	495	189	123	14.673
2009	7.638	2.613	1.014	397	155	96	11.913
2010	7.562	2.633	999	390	154	96	11.835
2011	8.184	2.803	1.066	413	164	106	12.736
2012	8.525	2.827	1.074	419	168	105	13.118

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 24 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)

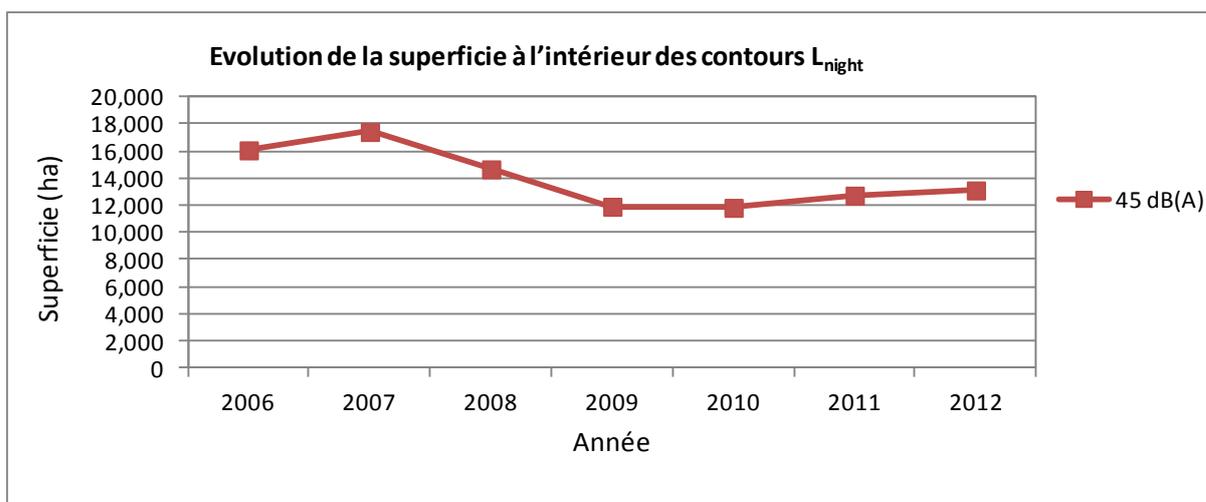


Tableau 30 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2006	6.963	2.448	957	373	251	10.992
2007	7.632	2.640	1.036	416	271	11.996
2008	7.118	2.483	953	379	246	11.178
2009	5.771	2.077	797	316	203	9.163
2010	5.576	2.052	782	308	199	8.917
2011	5.767	2.076	800	316	208	9.167
2012	5.623	1.998	771	308	205	8.905

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 25 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)

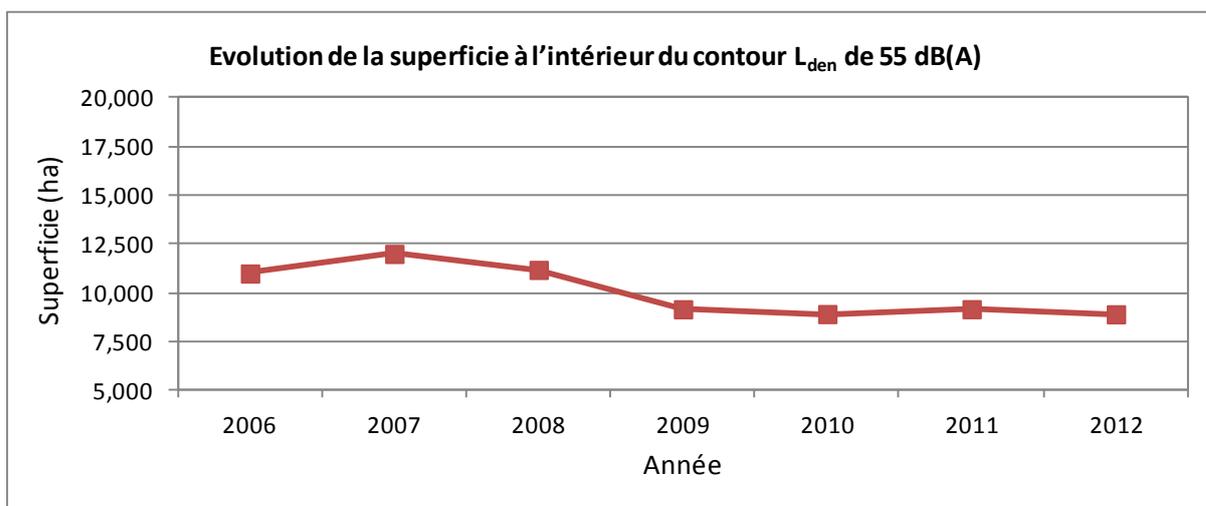


Tableau 31 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour Freq.70, jour (jour 07h-23h)*					Total
	5-10 [▼]	10-20	20-50	50-100	>100	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	5.171	3.164	4.119	2.097	1.877	16.428
2011	4.933	2.989	4.216	1.934	1.854	15.926
2012	5.155	3.662	3.797	1.578	1.684	15.877

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 26 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)

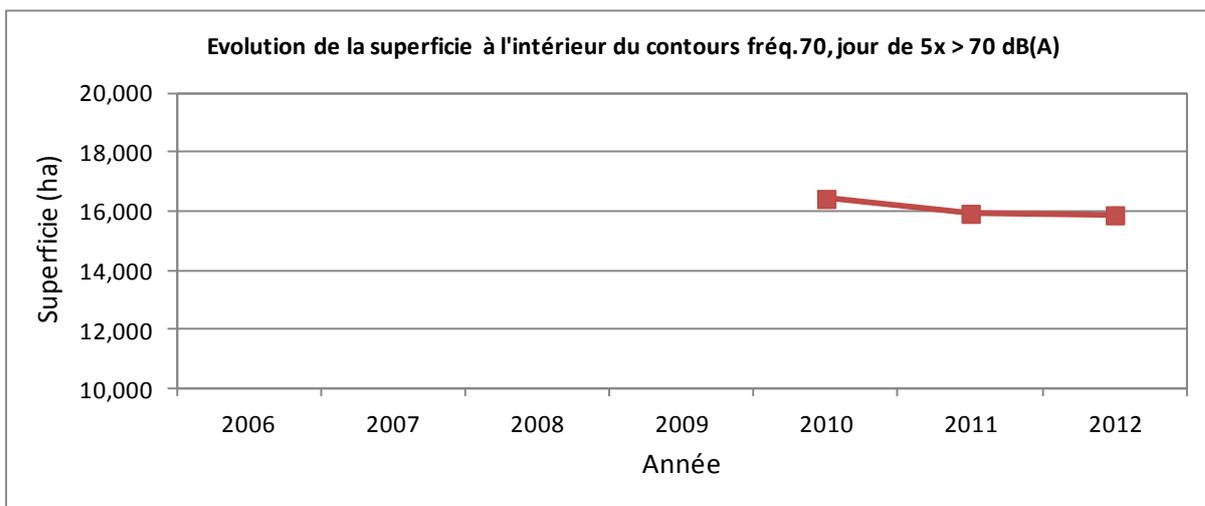


Tableau 32 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)*					Total
	1-5	5-10 ^F	10-20	20-50	>50	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	9.535	2.679	1.948	748	0	14.910
2011	9.557	2.662	2.095	801	0	15.115
2012	9.226	2.846	2.005	861	0	14.938

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 27 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)

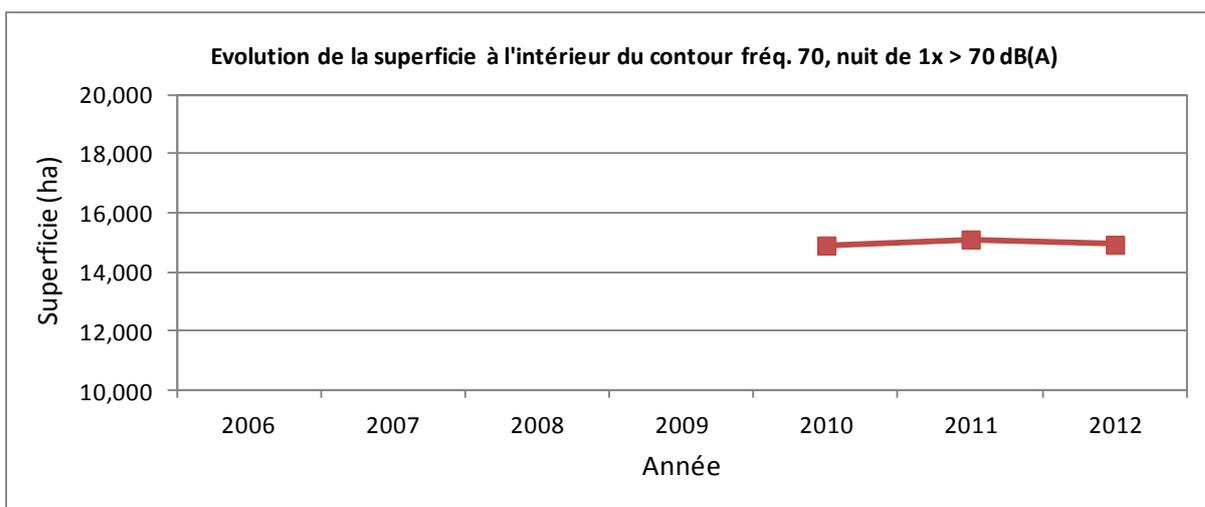


Tableau 33 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour Freq.60,jour (jour 07h-23h)*				Total
	50-100	100-150	150-200	>200	
2006					
2007					
2008					
2009					
2010	9.288	3.313	1.681	2.409	16.692
2011	9.112	3.405	1.476	2.579	16.572
2012	9.007	2.691	1.754	1.885	15.337

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 28 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)

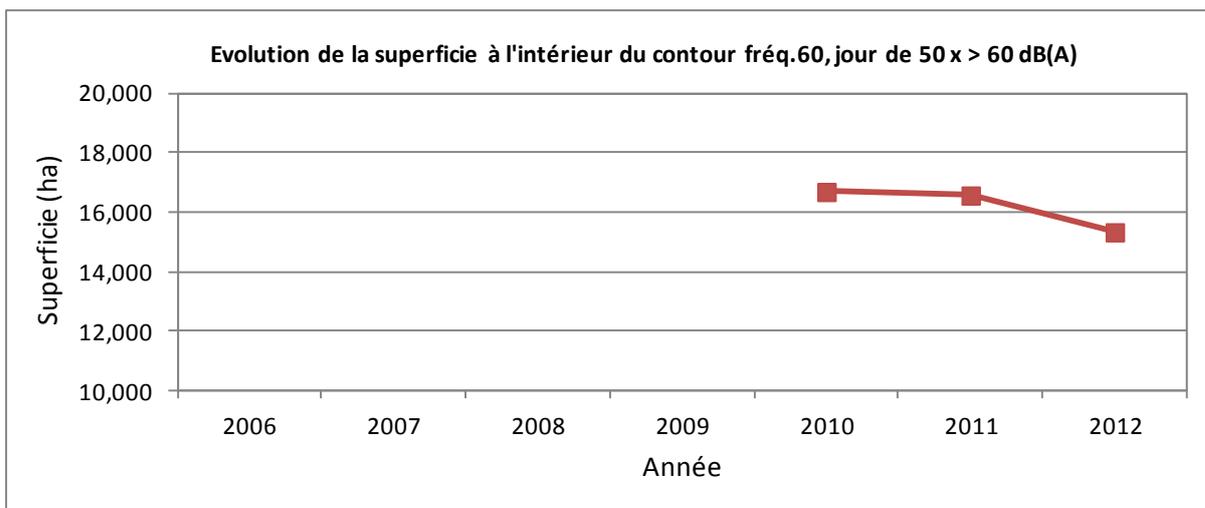
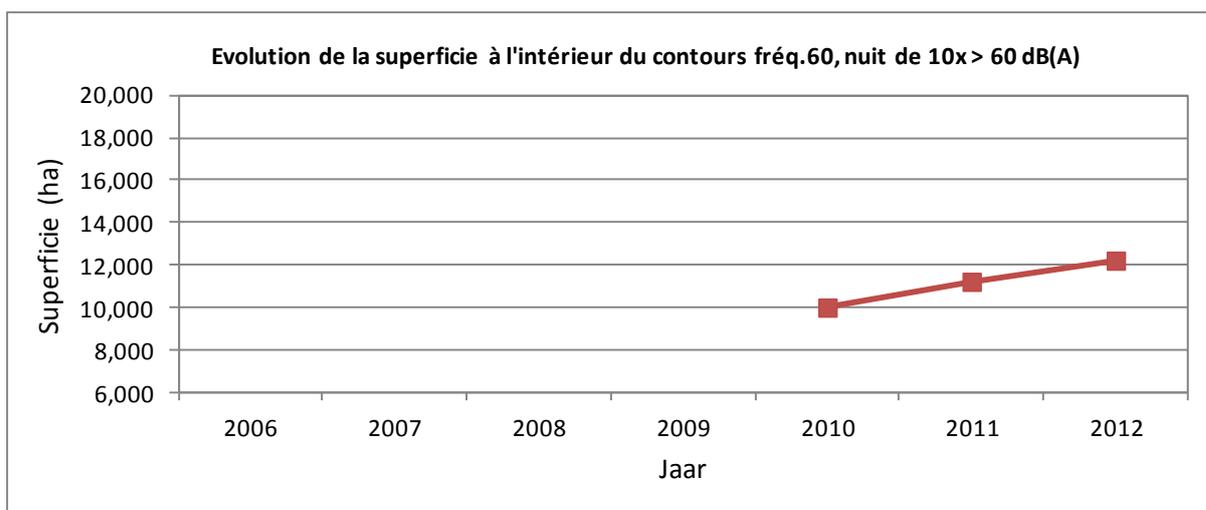


Tableau 34 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq. 60, nuit (2010-2012)

Superficie (ha) Année	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)*				Total
	10-15	15-20	20-30	>30	
2006					
2007					
2008					
2009					
2010	5.577	1.797	1.930	725	10.030
2011	6.436	1.972	1.930	905	11.242
2012	7.522	1.778	1.932	1.004	12.236

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 29 Evolution de la superficie à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012)



Annexe 5.2. Evolution du nombre d'habitants par zone de contour :
 L_{day}, Levening, L_{night}, L_{den}, fréq. 70, jour, fréq. 70, nuit, fréq. 60, jour, fréq. 60, nuit

Tableau 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour L _{day} en dB(A) (jour 07h-19h)*					Total
Année	Données demog.	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2006	01jan03	39.478	9.241	2.714	74	3	51.511
2007	01jan06	47.260	9.966	3.168	102	3	60.499
2008	01jan07	44.013	10.239	3.217	101	4	57.575
2009	01jan07	32.144	8.724	2.815	58	3	43.745
2010	01jan08	30.673	8.216	2.393	35	7	41.323
2011	01jan08	28.828	8.486	2.460	46	7	39.828
2012	01jan10	23.963	8.277	2.110	22	2	34.375

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 30 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{day} (2006-2012)

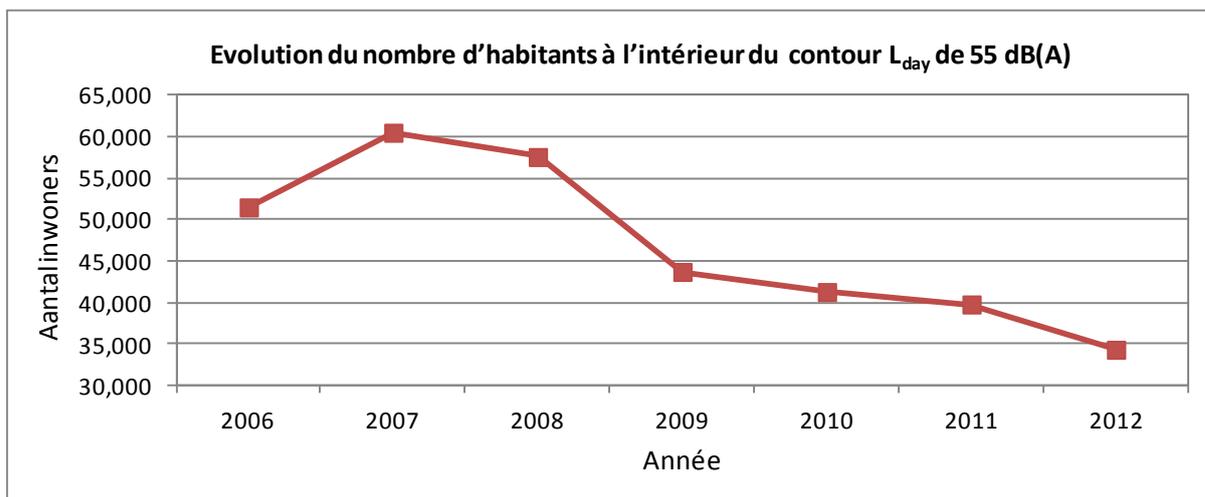


Tableau 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour $L_{evening}$ en dB(A) (soir 19h-23h)*						Total
Année	Données demog.	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2006	01jan03	185.699	24.488	7.138	2.030	28	3	219.386
2007	01jan06	214.616	35.445	8.217	2.583	38	2	260.901
2008	01jan07	249.024	43.589	9.514	2.969	52	3	305.152
2009	01jan07	198.351	29.774	7.448	2.186	32	2	237.793
2010	01jan08	198.934	37.729	7.127	2.057	25	5	245.878
2011	01jan08	198.540	41.951	7.110	2.077	32	5	249.716
2012	01jan10	213.799	46.427	7.309	2.072	27	1	269.635

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 31 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours $L_{evening}$ (2006-2012)

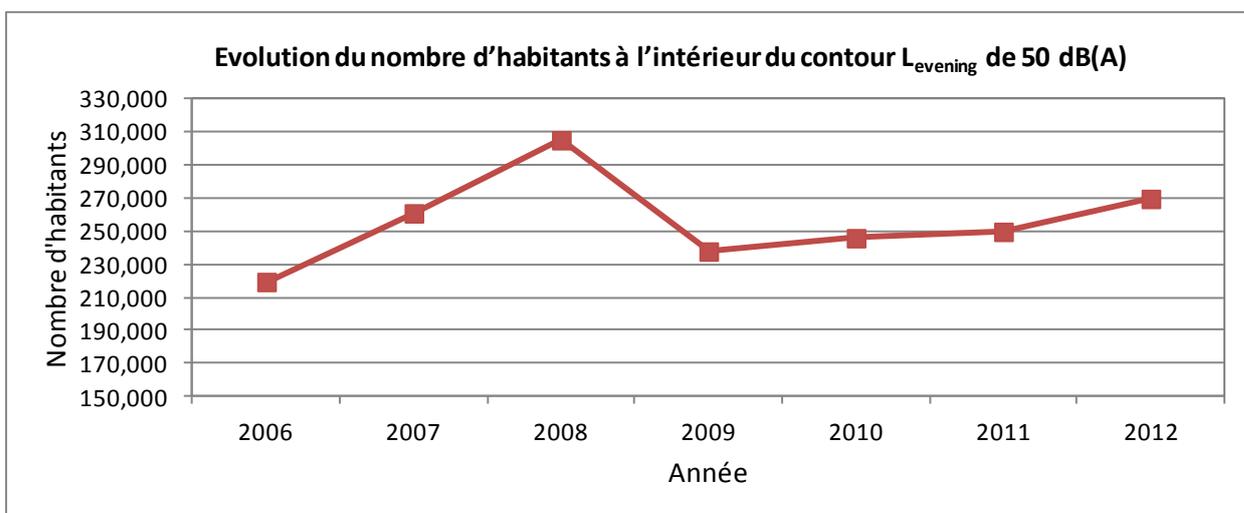


Tableau 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour L_{night} en dB(A) (nuit 23h-07h)*						Total
Année	Données demog.	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
2006	01jan03	167.033	28.985	8.836	1.167	174	8	206.202
2007	01jan06	199.302	32.473	11.607	2.185	181	26	245.772
2008	01jan07	151.736	26.450	7.985	1.017	133	3	187.323
2009	01jan07	122.871	19.528	6.303	622	92	2	149.418
2010	01jan08	129.820	19.986	6.077	571	89	5	156.548
2011	01jan08	129.969	22.490	6.414	622	94	5	159.594
2012	01jan10	124.012	24.015	6.963	585	78	2	155.655

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 32 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{night} (2006-2012)

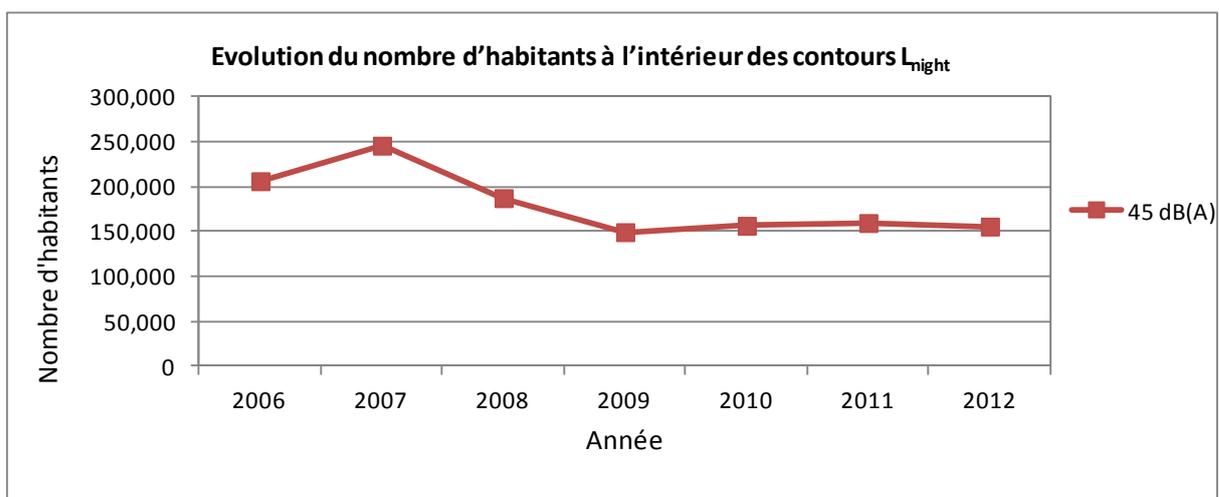


Tableau 38 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour L_{den} en dB(A) (j. 07h-19h, s. 19h-23h, n. 23h-07h)					Total
Année	Données demog.	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2006	01jan03	107.514	18.697	5.365	560	63	132.198
2007	01jan06	147.349	19.498	6.565	946	82	174.442
2008	01jan07	125.927	19.319	5.938	717	24	151.925
2009	01jan07	87.766	15.105	4.921	404	9	108.205
2010	01jan08	87.083	15.619	4.506	337	11	107.556
2011	01jan08	90.988	15.941	4.664	362	13	111.969
2012	01jan10	86.519	16.220	4.617	319	6	107.680

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 33 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours L_{den} (2006-2012)

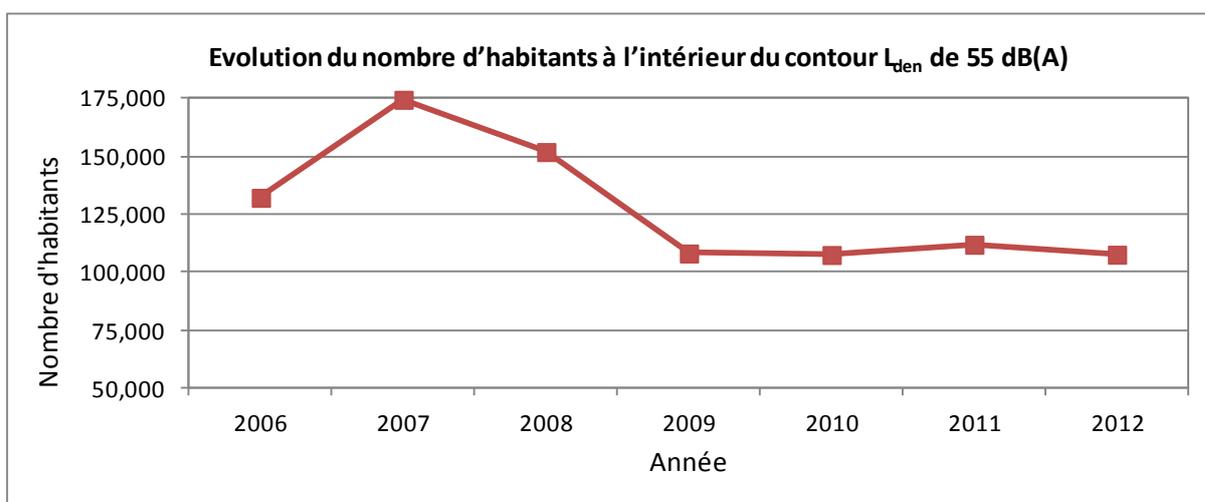


Tableau 39 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour Freq.70,jour (jour 07h-23h)*					Total
Année	Données demog.	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010	01jan08	133.468	77.606	82.703	15.348	9.874	318.999
2011	01jan08	133.014	80.395	78.893	11.783	10.018	314.103
2012	01jan10	128.971	95.435	58.279	10.112	9.339	302.136

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 34 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, jour (2010-2012)

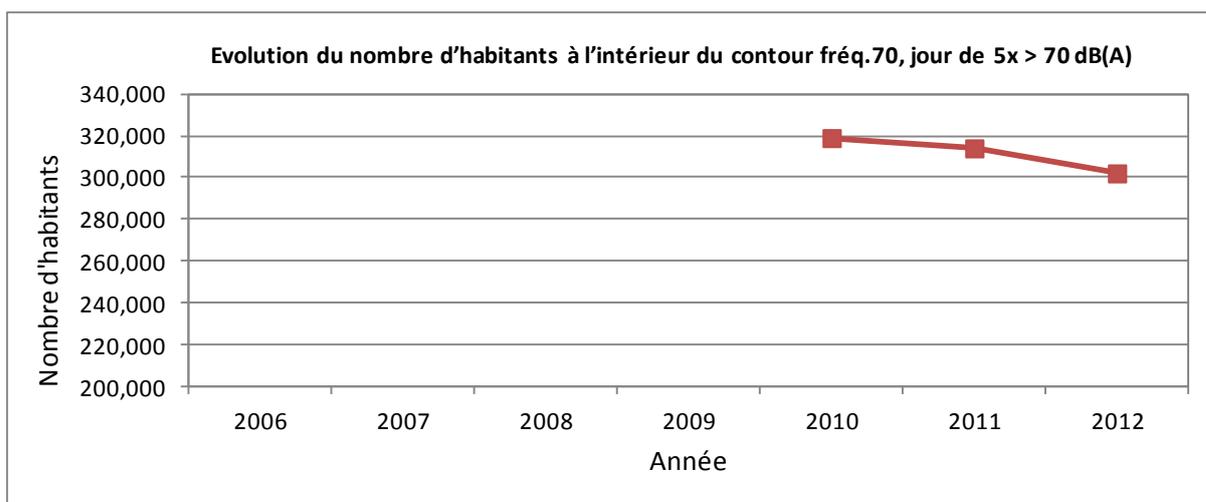


Tableau 40 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)

Année	Nombre d'habitants Données demog.	Zone de contour Freq.70,nuit (nuit 23h-07h)*					Total
		1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010	01jan08	239.529	23.583	12.968	2.597	0	278.677
2011	01jan08	232.090	22.587	13.071	3.261	0	271.010
2012	01jan10	195.400	21.774	12.858	4.078	0	234.110

* Calcul * Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 35 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.70, nuit (2010-2012)

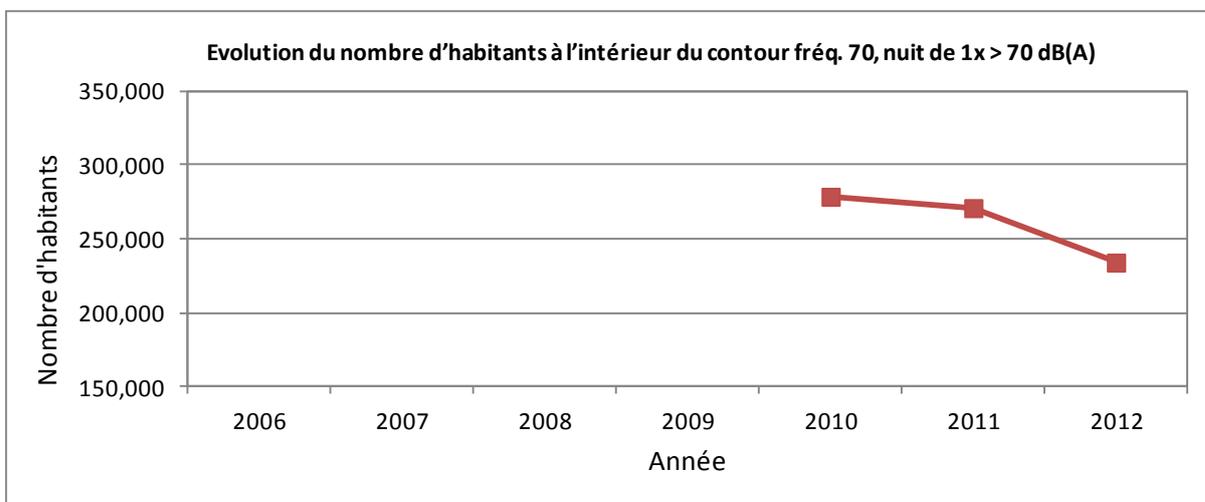


Tableau 41 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)

Nombre d'habitants		Zone de contour Freq.60, jour (jour 07h-23h)*				Total
Année	Données demog.	50-100	100-150	150-200	>200	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	01jan08	154.110	49.587	14.723	15.834	234.253
2011	01jan08	152.727	50.646	8.604	18.816	230.793
2012	01jan10	158.634	35.632	10.547	15.498	220.312

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 36 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, jour (2010-2012)

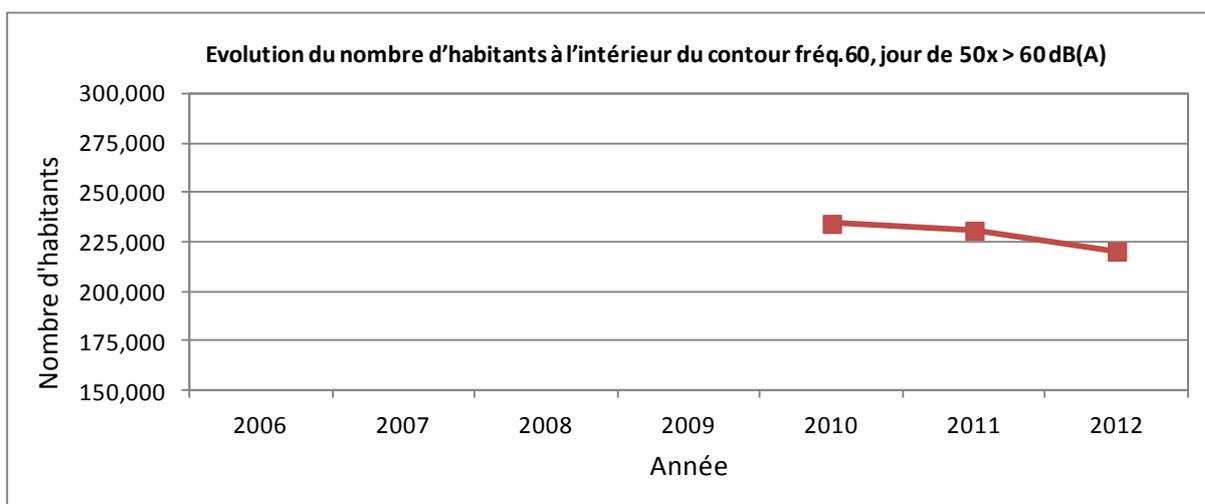
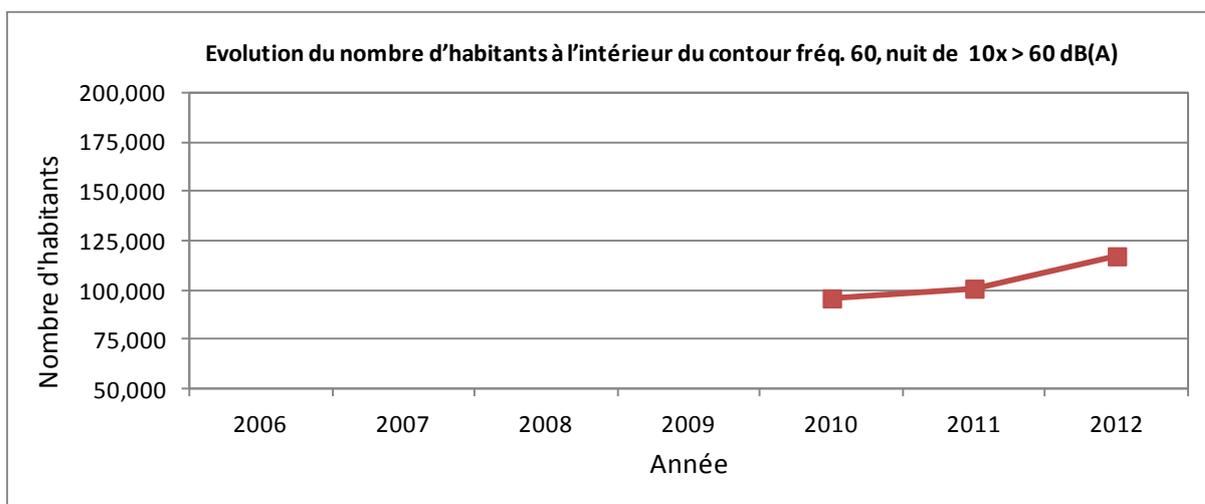


Tableau 42 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012)

Année	Nombre d'habitants Données demog.	Zone de contour Freq.60,nuit (nuit 23h-07h)*				Total
		10-15	15-20	20-30	>30	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	01jan08	62.090	9.411	21.231	3.262	95.994
2011	01jan08	65.246	9.522	20.695	5.450	100.913
2012	01jan10	80.911	8.723	20.642	7.009	117.284

* Calcul selon l'INM version 7.0b

Figure 37 Evolution du nombre d'habitants à l'intérieur des contours fréq.60, nuit (2010-2012)



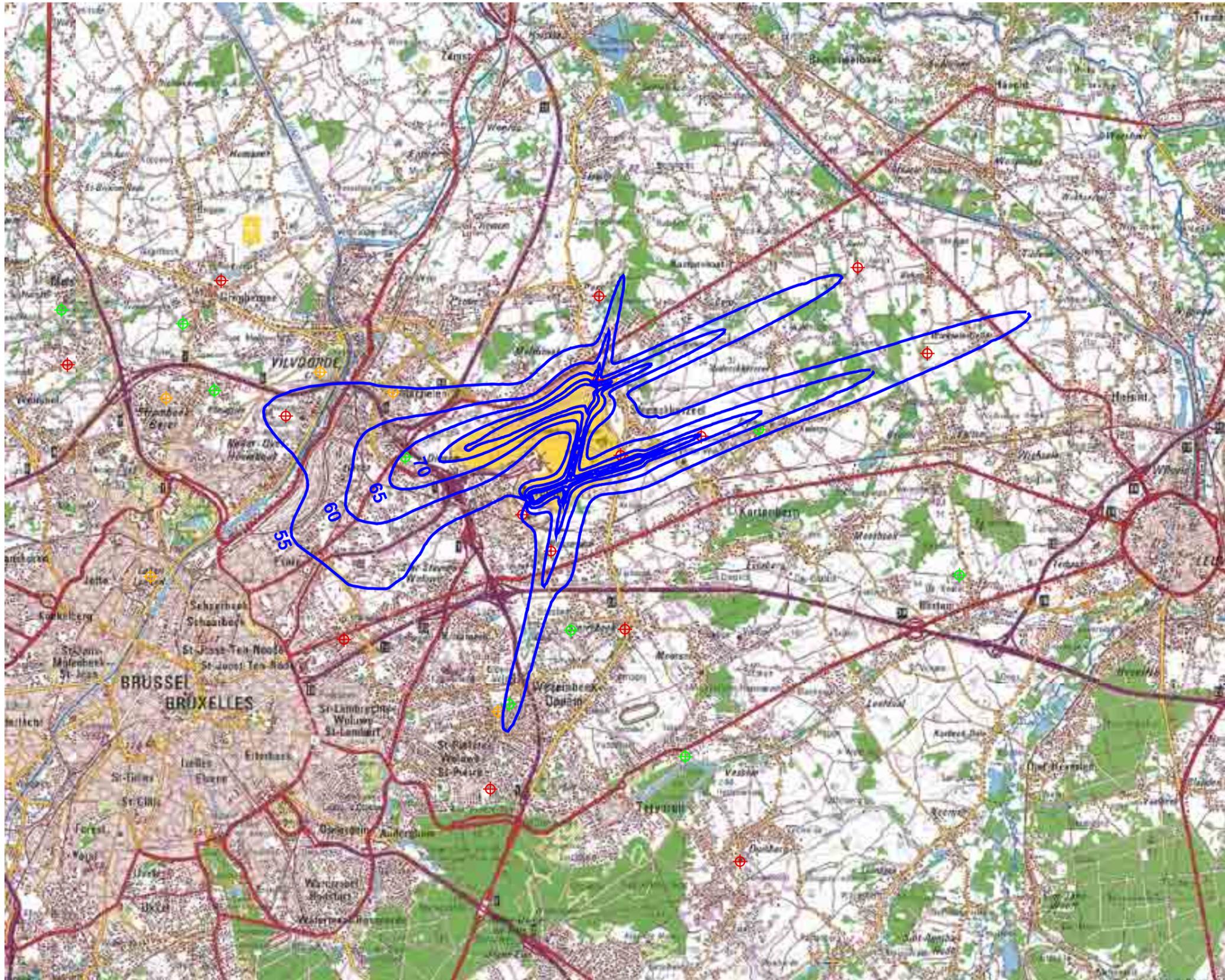
Annexe 6. Contours de bruit pour l'année 2012 sur une carte topographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{evening} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{night} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit L_{den} pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2012, en surimpression sur une carte topographique
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte topographique

Contours de bruit L_{day} pour 2012

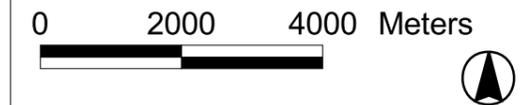
jour 07h00 - 19h00

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



Légende

-  Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
- Points de mesures
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

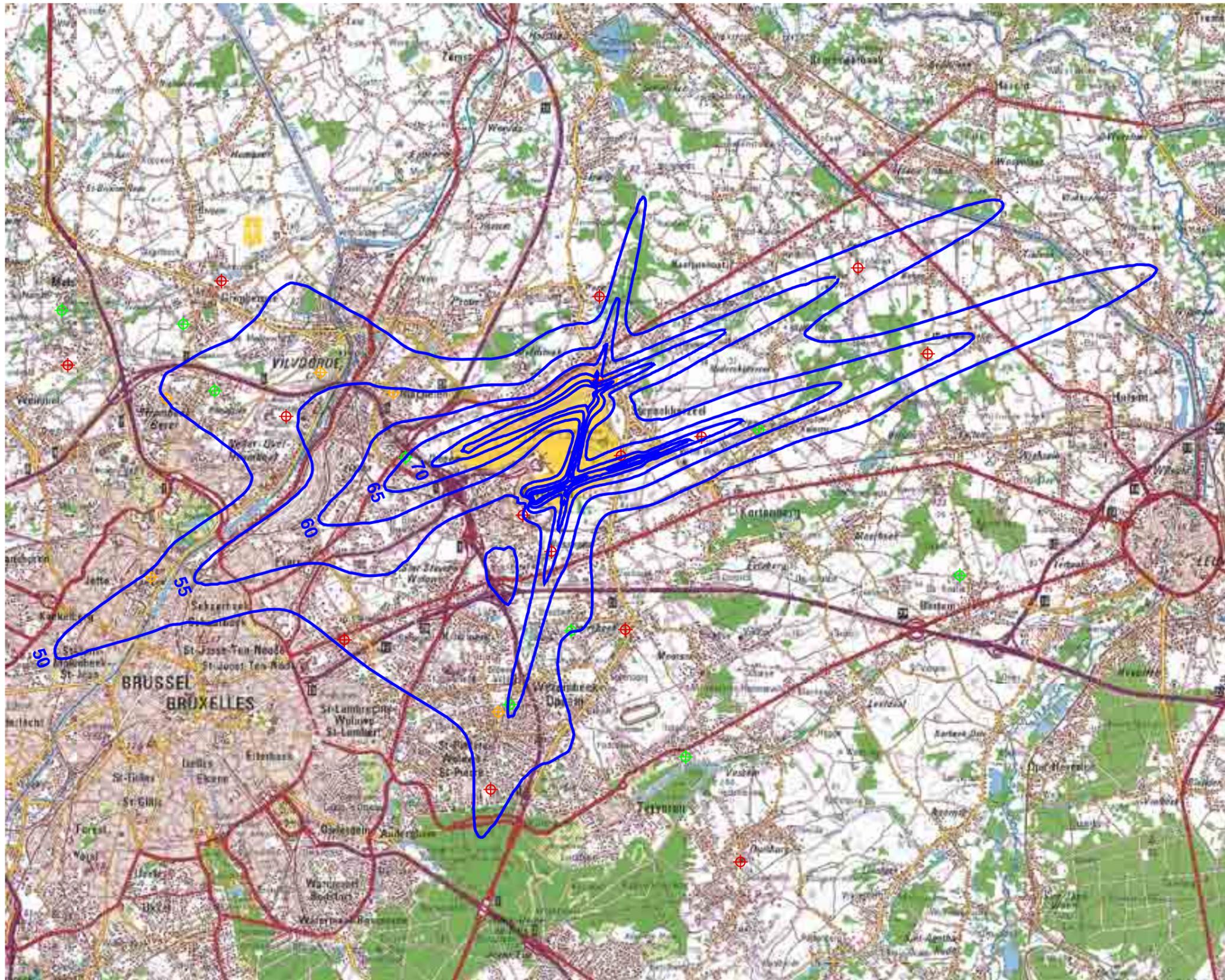
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2012

soir 19h00 - 23h00

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



Légende

-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

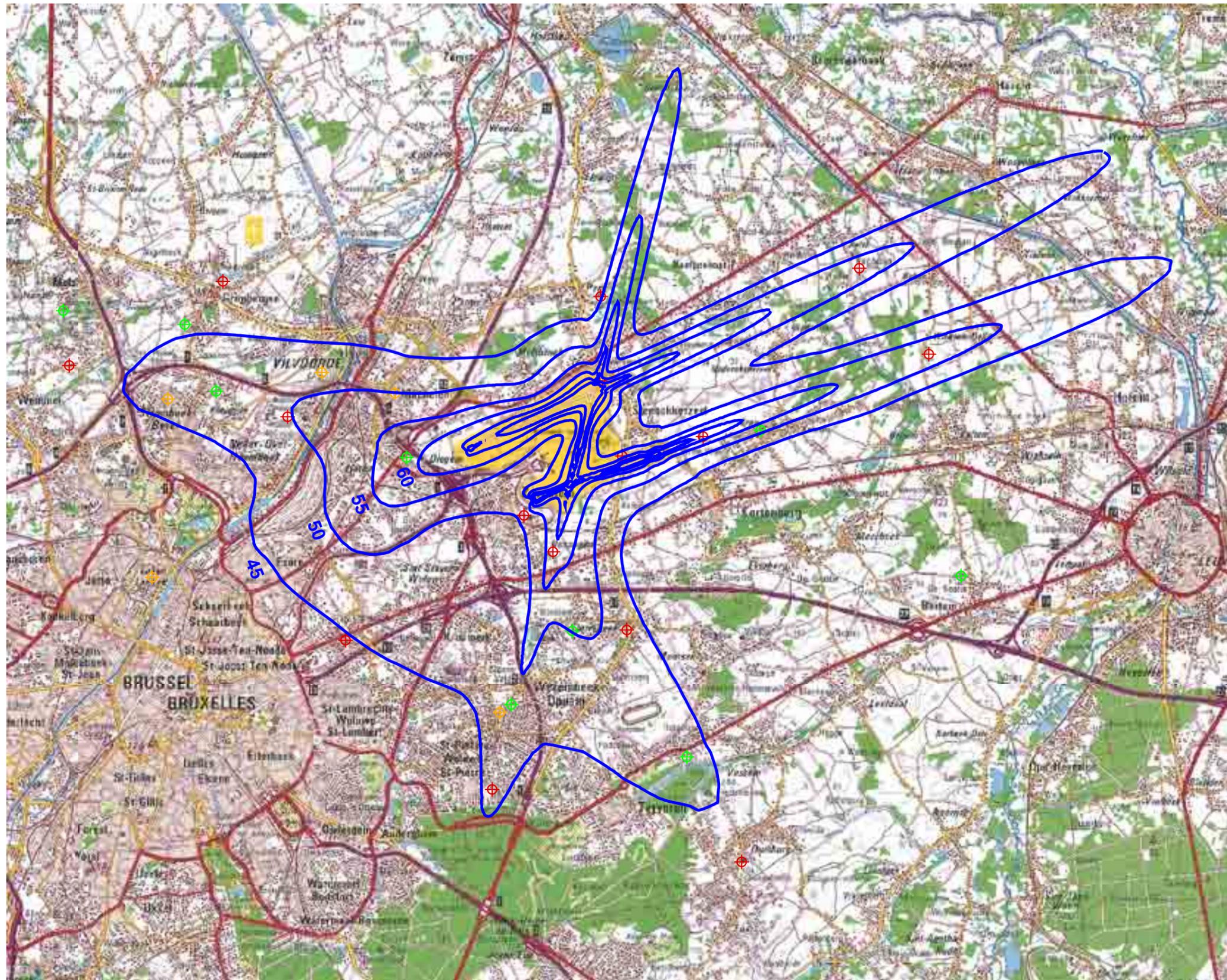
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{night} pour 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

-  Contours de bruit L_{night} de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A) pour 2012
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

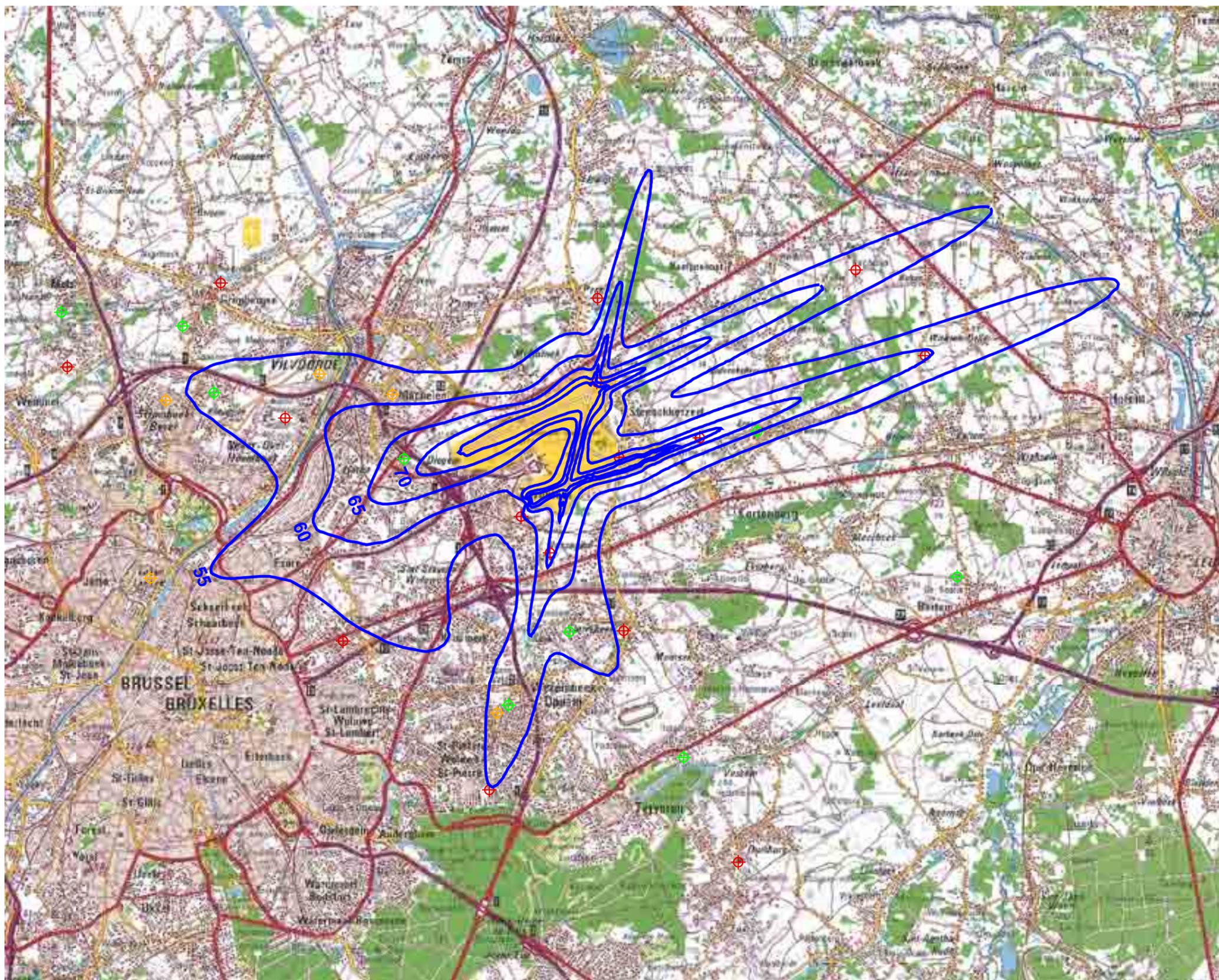
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2012

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

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



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2012
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

0 2000 4000 Meters



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

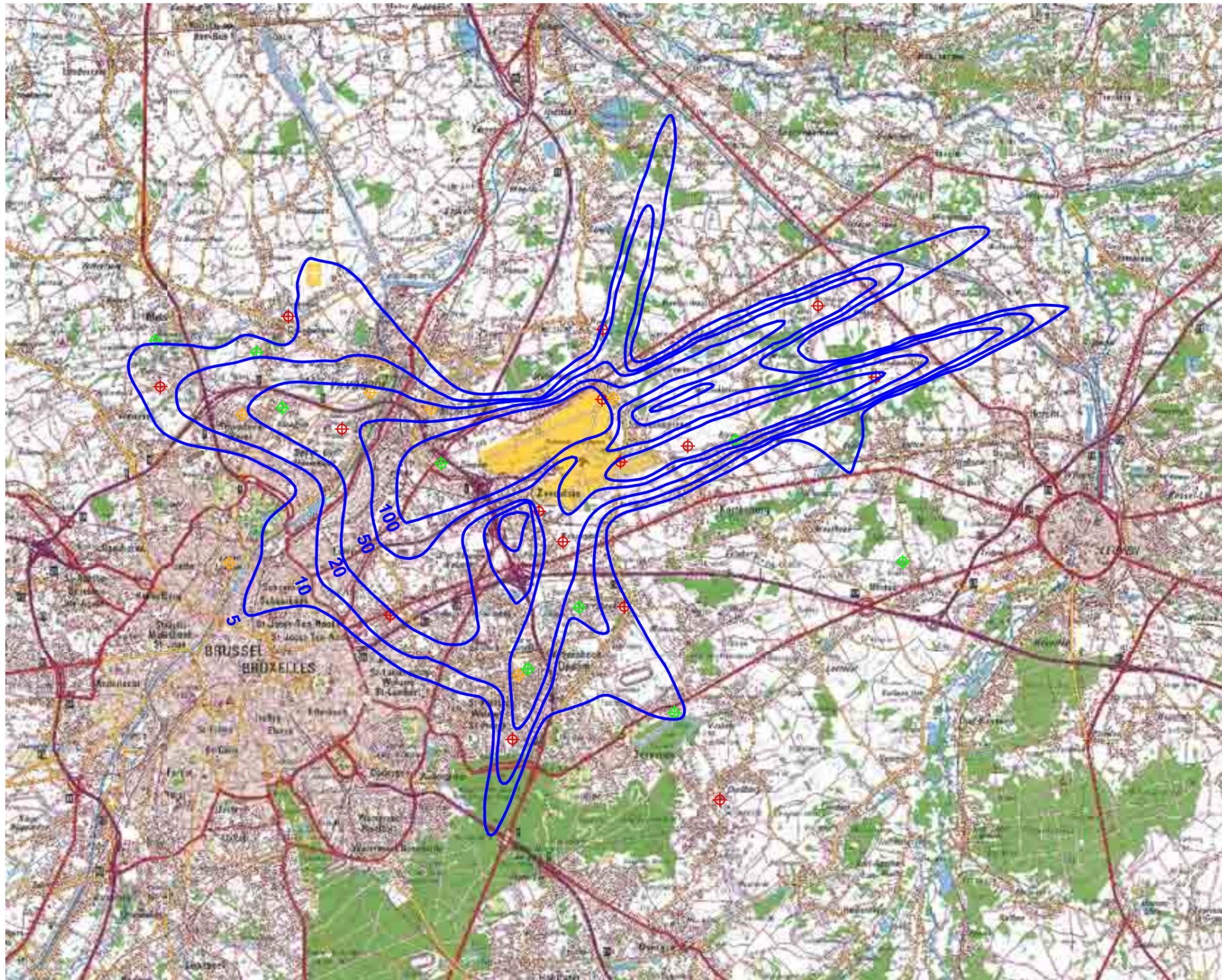
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,jour pour 2012

jour 07h00 - 23h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2012
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

0 2000 4000 Meters



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

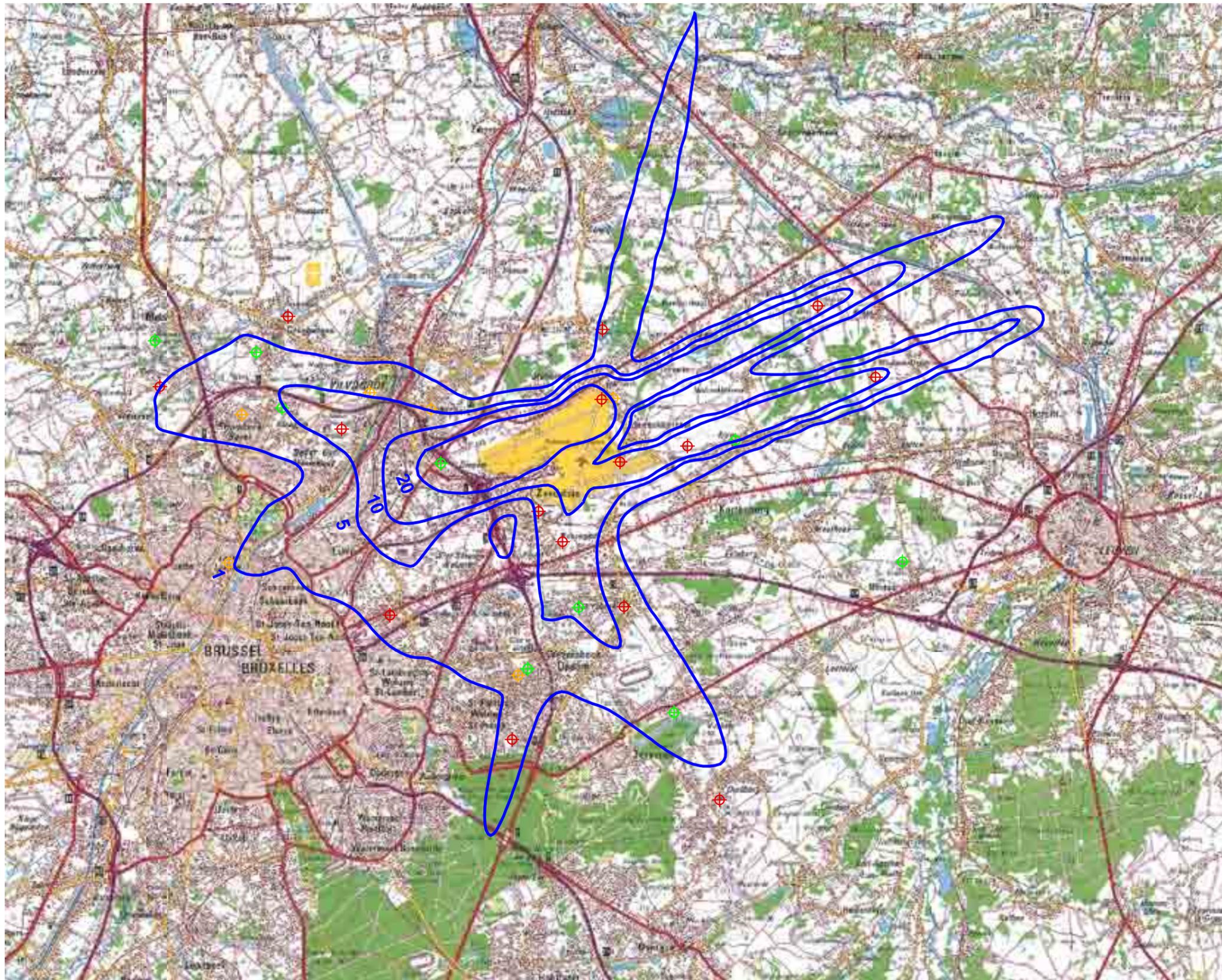
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,nuit pour 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

-  Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2012
- Points de mesures
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe

0 2000 4000 Meters



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

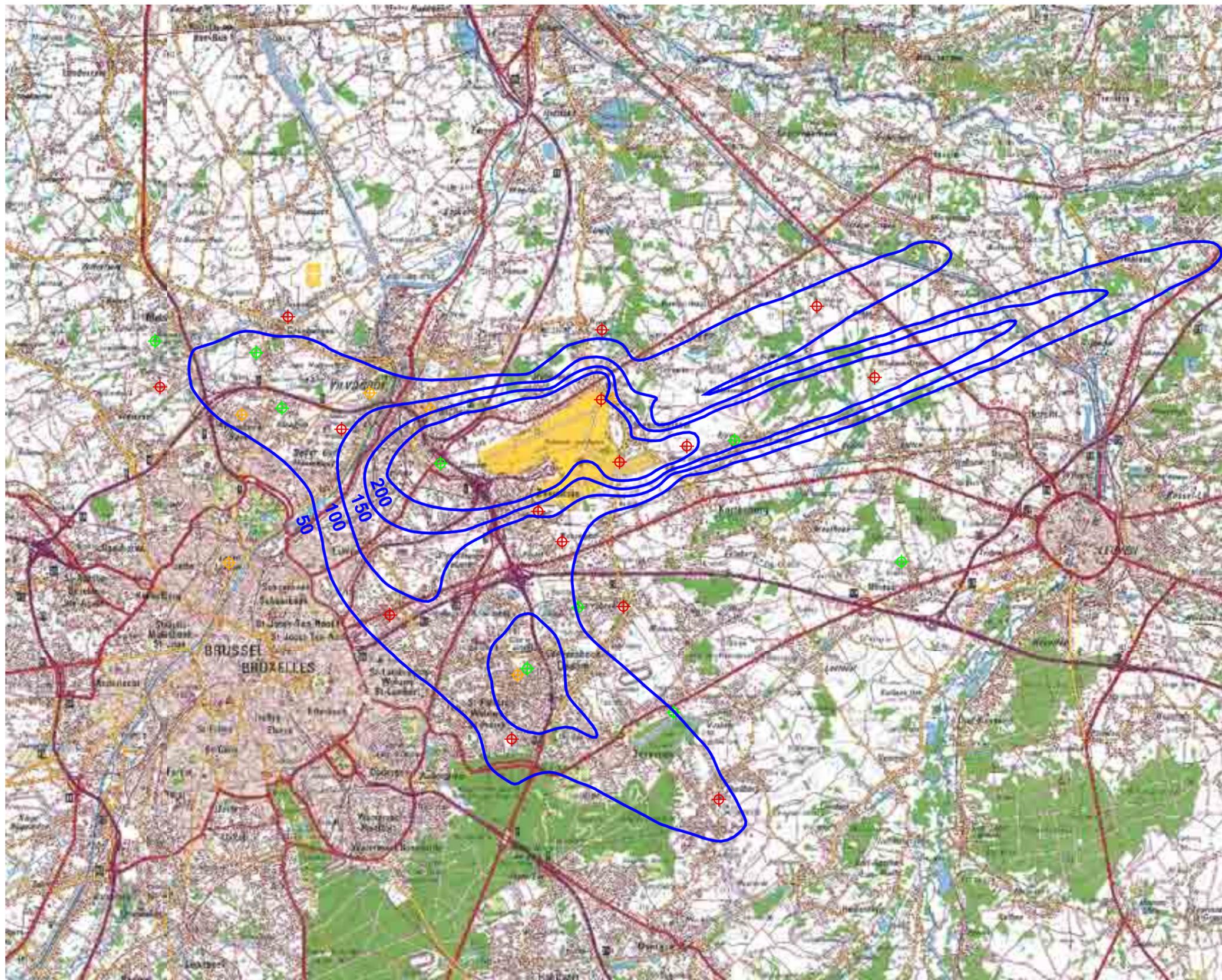
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,jour pour 2012

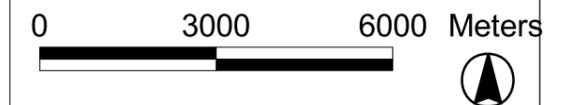
jour 07h00 - 23h00

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



Légende

-  Contours de bruit freq.60,jour de 50x, 100x, 150x, et 200x pour 2012
- Points de mesures
-  LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

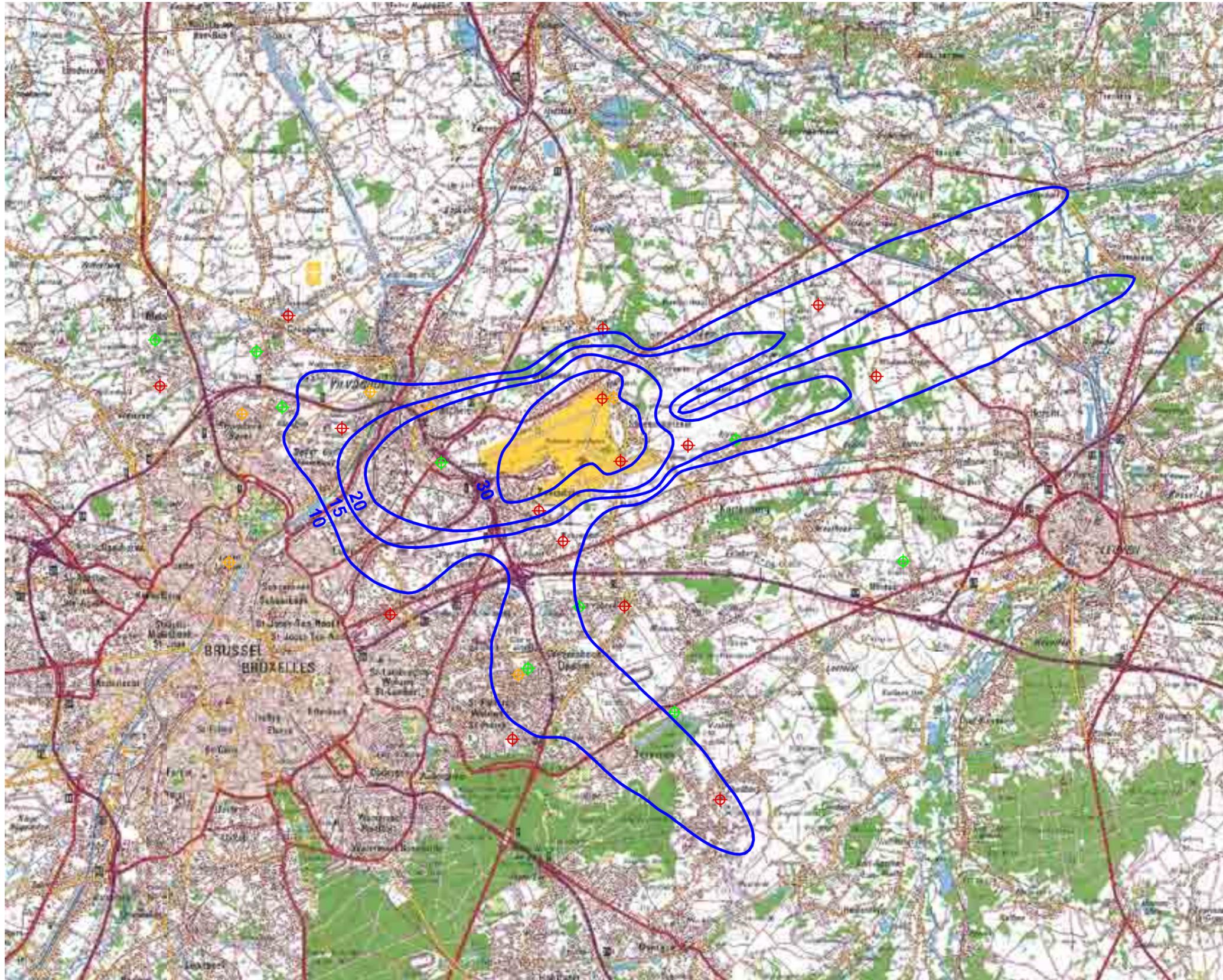
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,nuit pour 2012

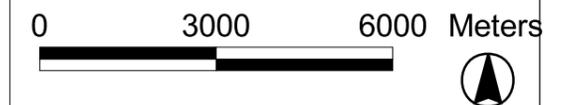
nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

-  Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 30x pour 2012
-  Points de mesures LNE
-  Brussels Airport semi-mobile
-  Brussels Airport fixe



Sources

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



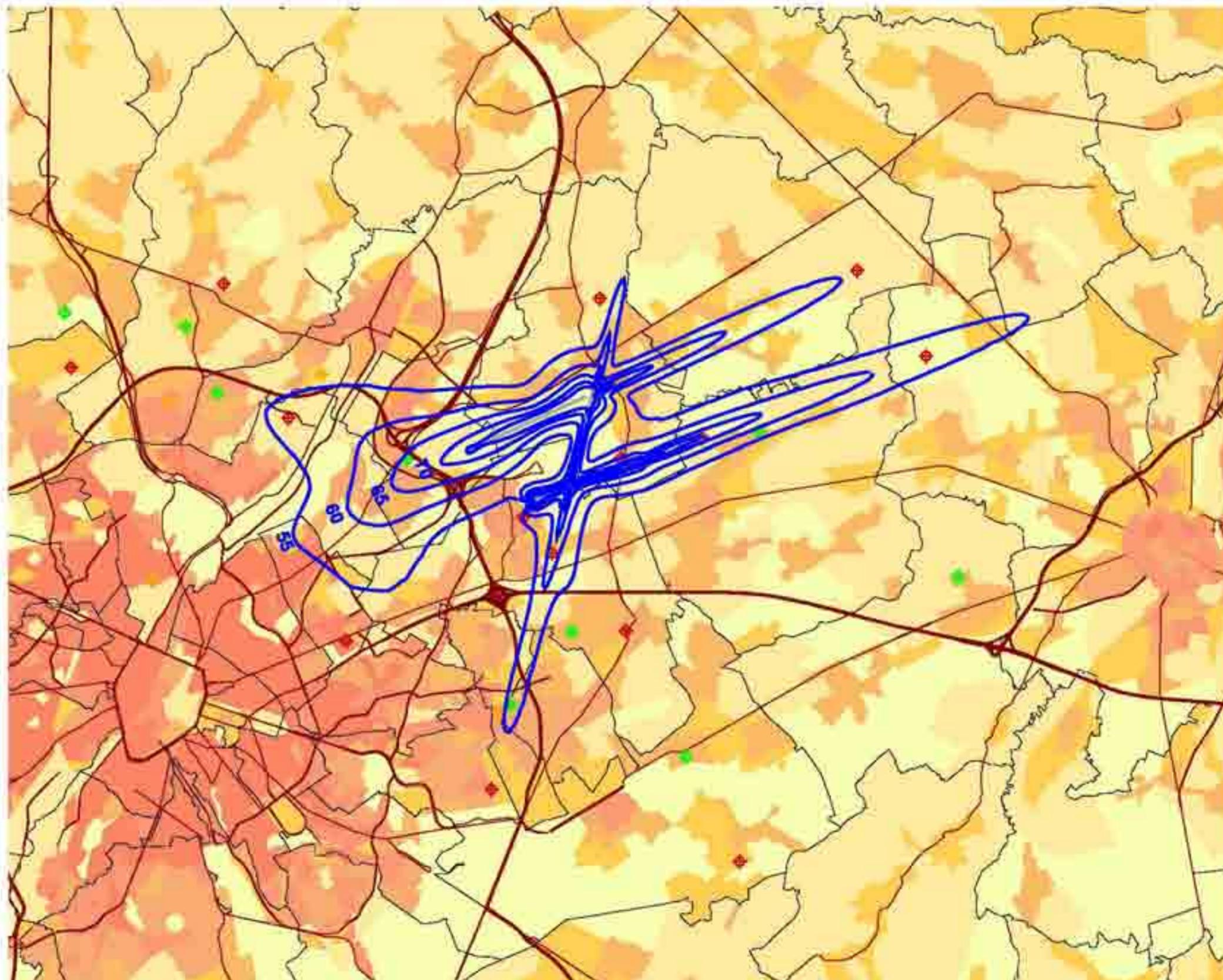
Annexe 7. Contours de bruit pour l'année 2012 sur une carte démographique

- Contours de bruit L_{day} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit L_{evening} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit L_{night} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit L_{den} pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit Fréq.70, jour pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit Fréq.70, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit Fréq.60, jour pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010
- Contours de bruit Fréq.60, nuit pour 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2010

Contours de bruit L_{day} pour 2012

jour 07h00 - 19h00

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



Légende

- Contours de bruit L_{day} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
- Points de mesures
LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

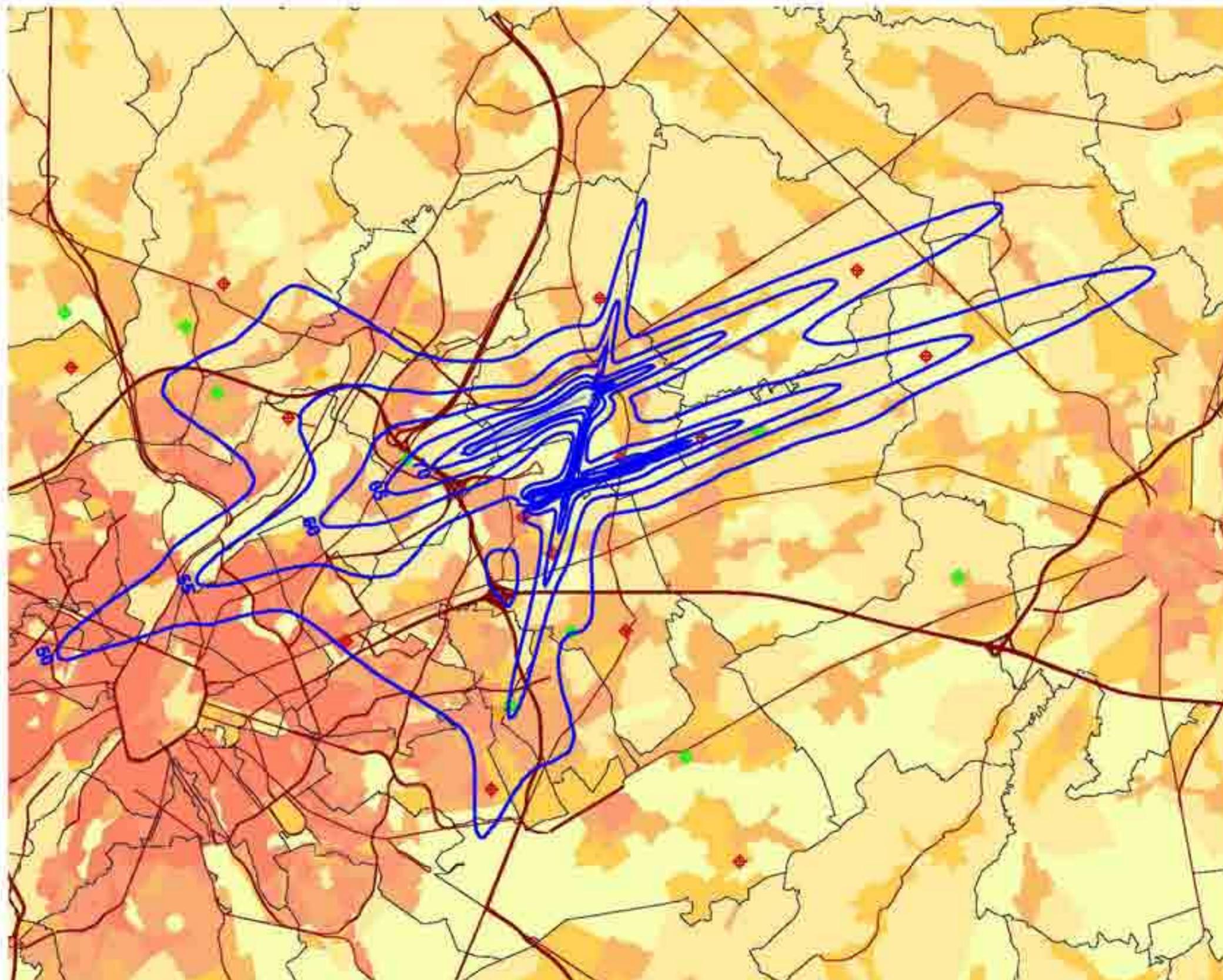
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{evening} pour 2012

soir 19h00 - 23h00

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



Légende

Contours de bruit L_{evening}
de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A)
pour 2012

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

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

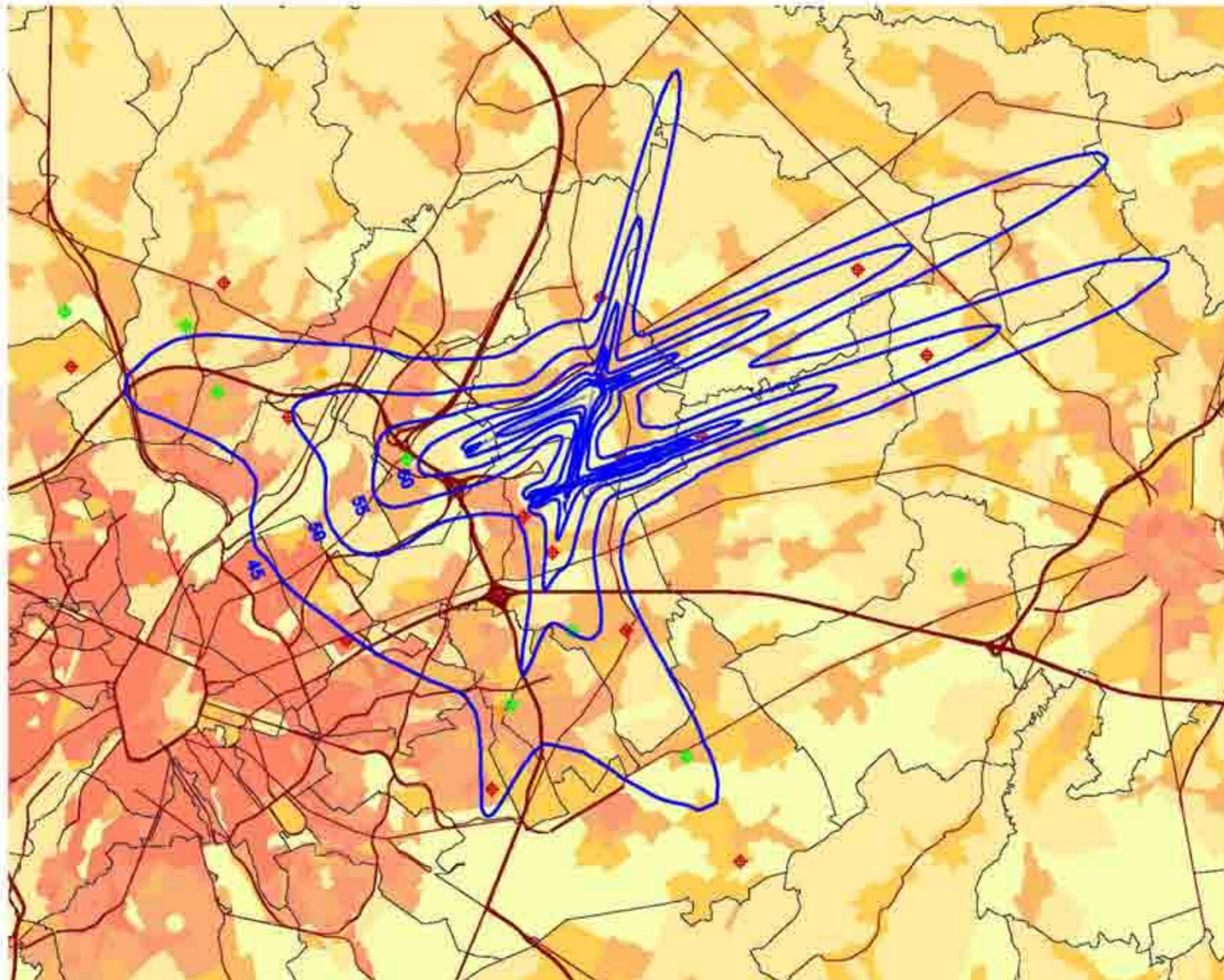
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{night} pour 2012

nit 23.00u - 07.00u

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



Légende

Contours de bruit L_{night}
de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2012

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

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

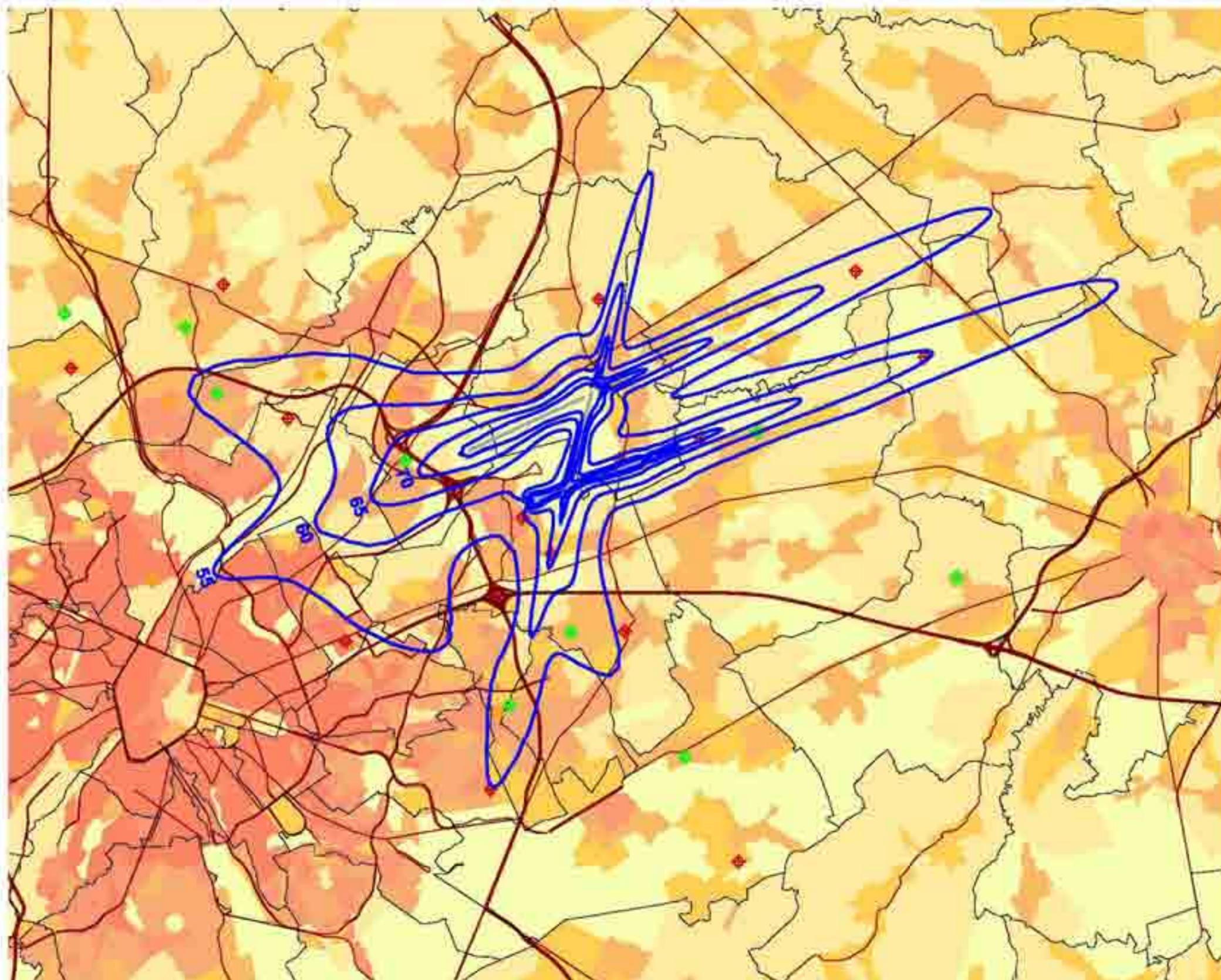
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit L_{DEN} pour 2012

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

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



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
- Points de mesures LNE
- Brussels Airport semi-mobile
- Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

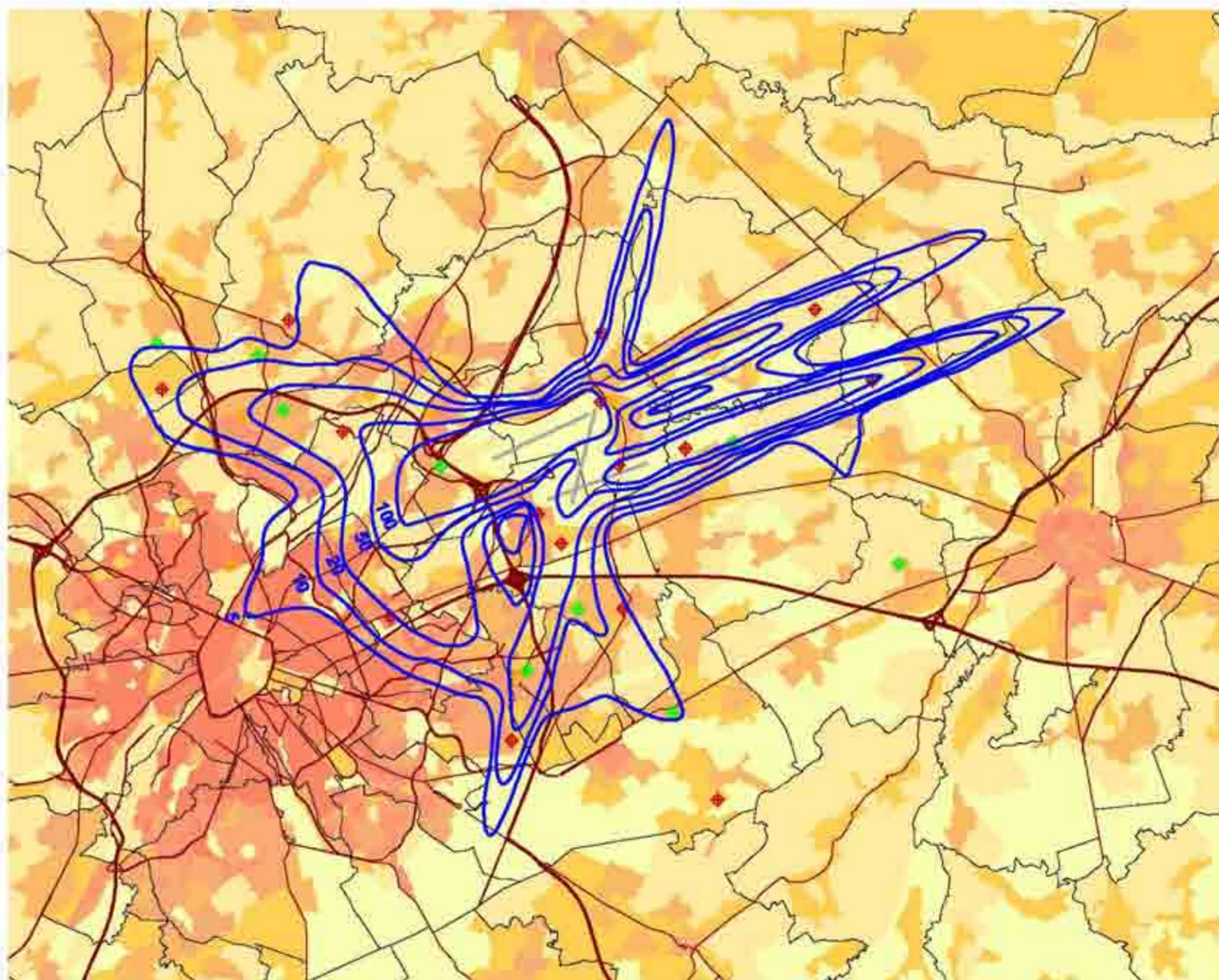
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,jour pour 2012

jour 07h00 - 23h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2012
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

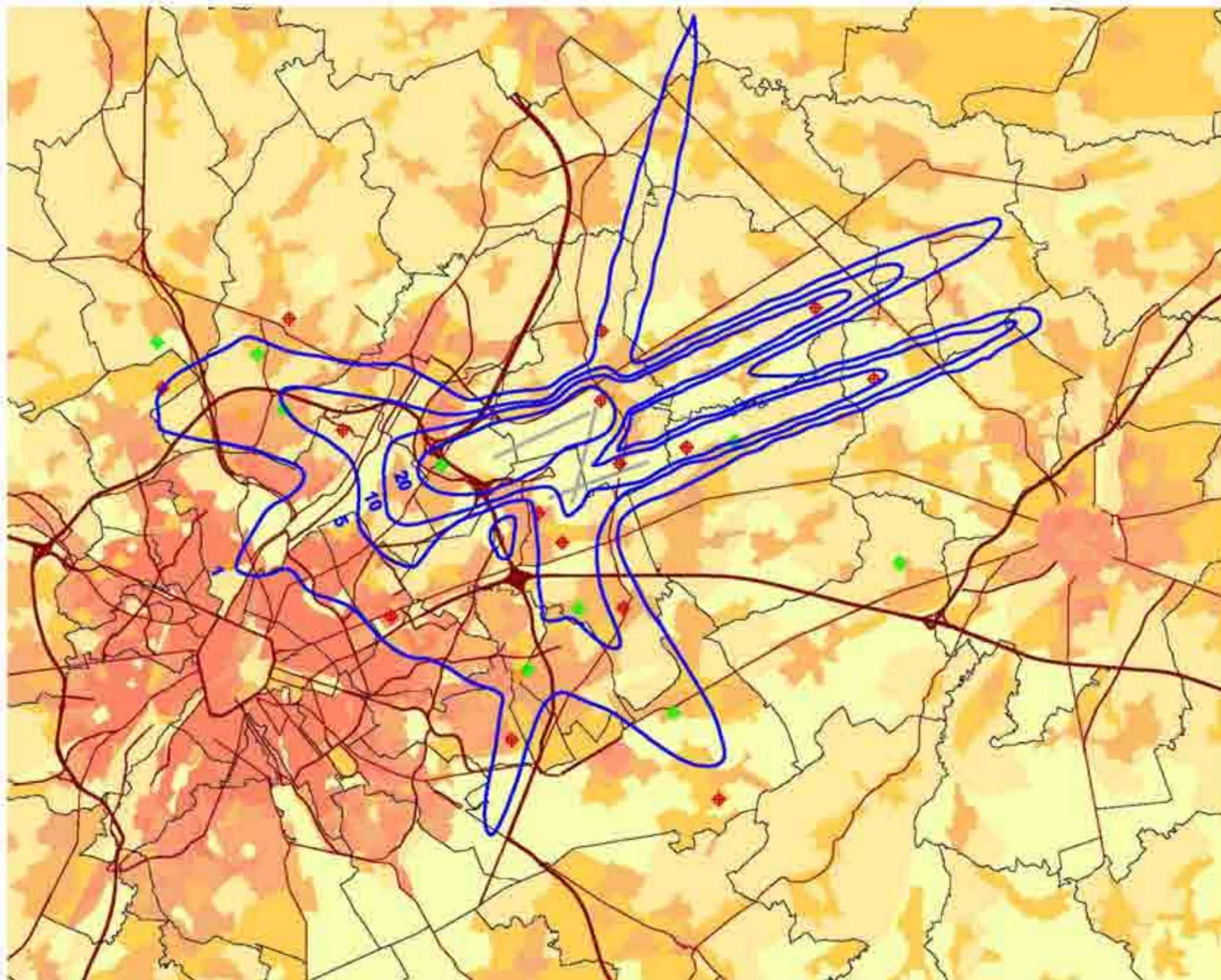
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.70,nuit pour 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2012
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

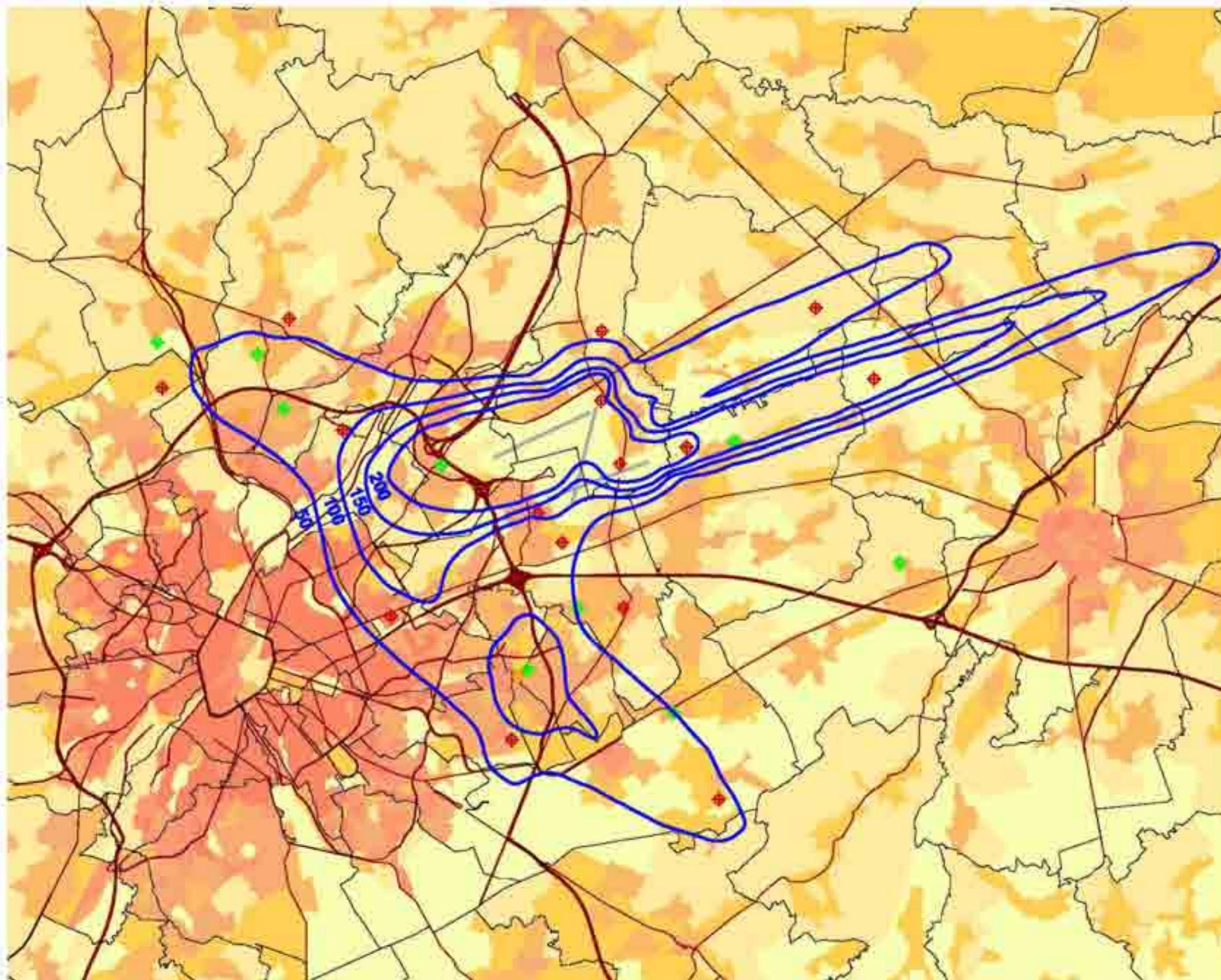
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60,jour pour 2012

jour 07h00 - 23h00

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



Légende

Contours de bruit freq.60,jour
de 50x, 100x, 150x et 200x
pour 2012

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

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 3000 6000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

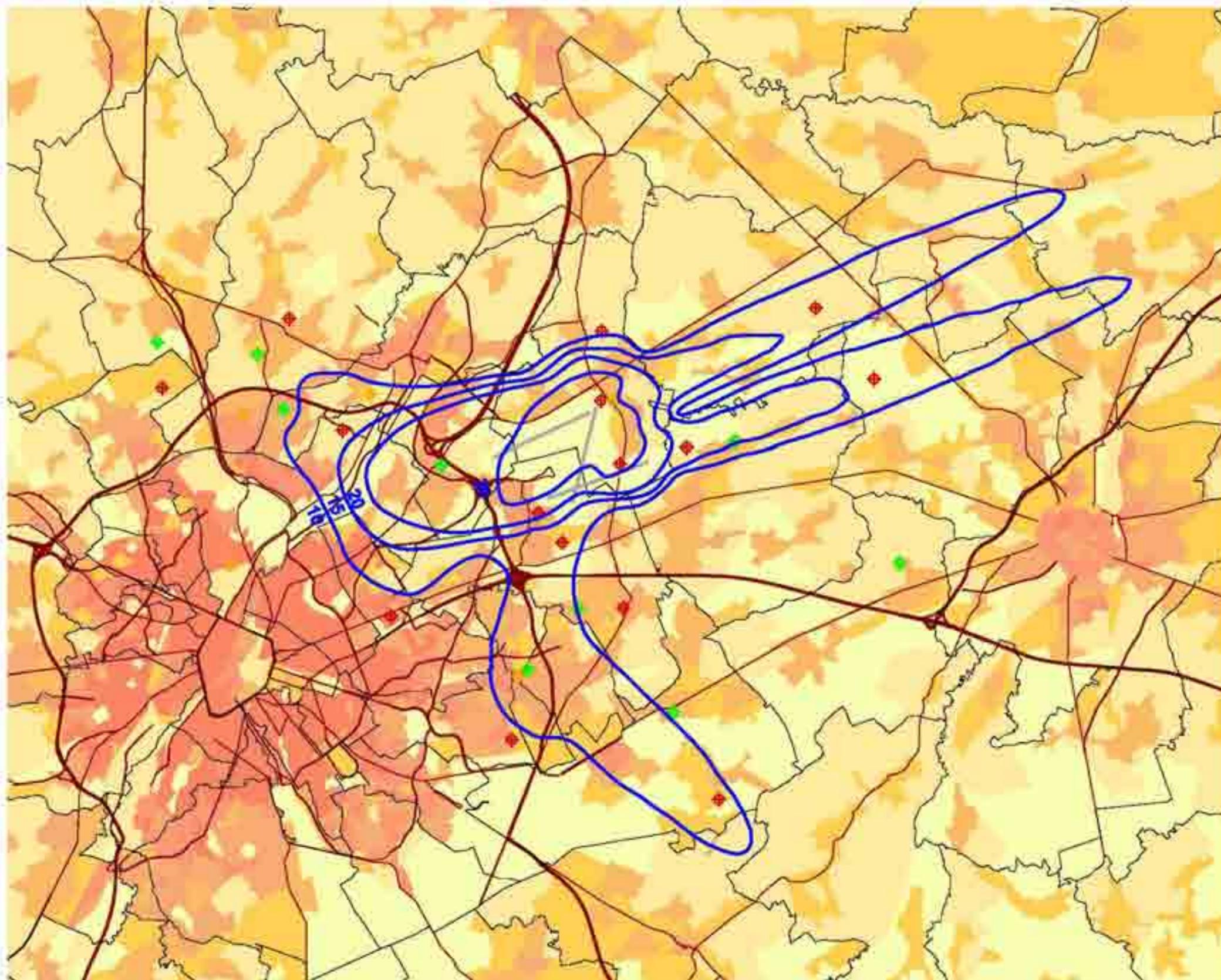
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Contours de bruit freq.60, nuit pour 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.60, nuit de 10x, 15x, 20x et 30x pour 2012
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
(habitants/hectare)

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

0 3000 6000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



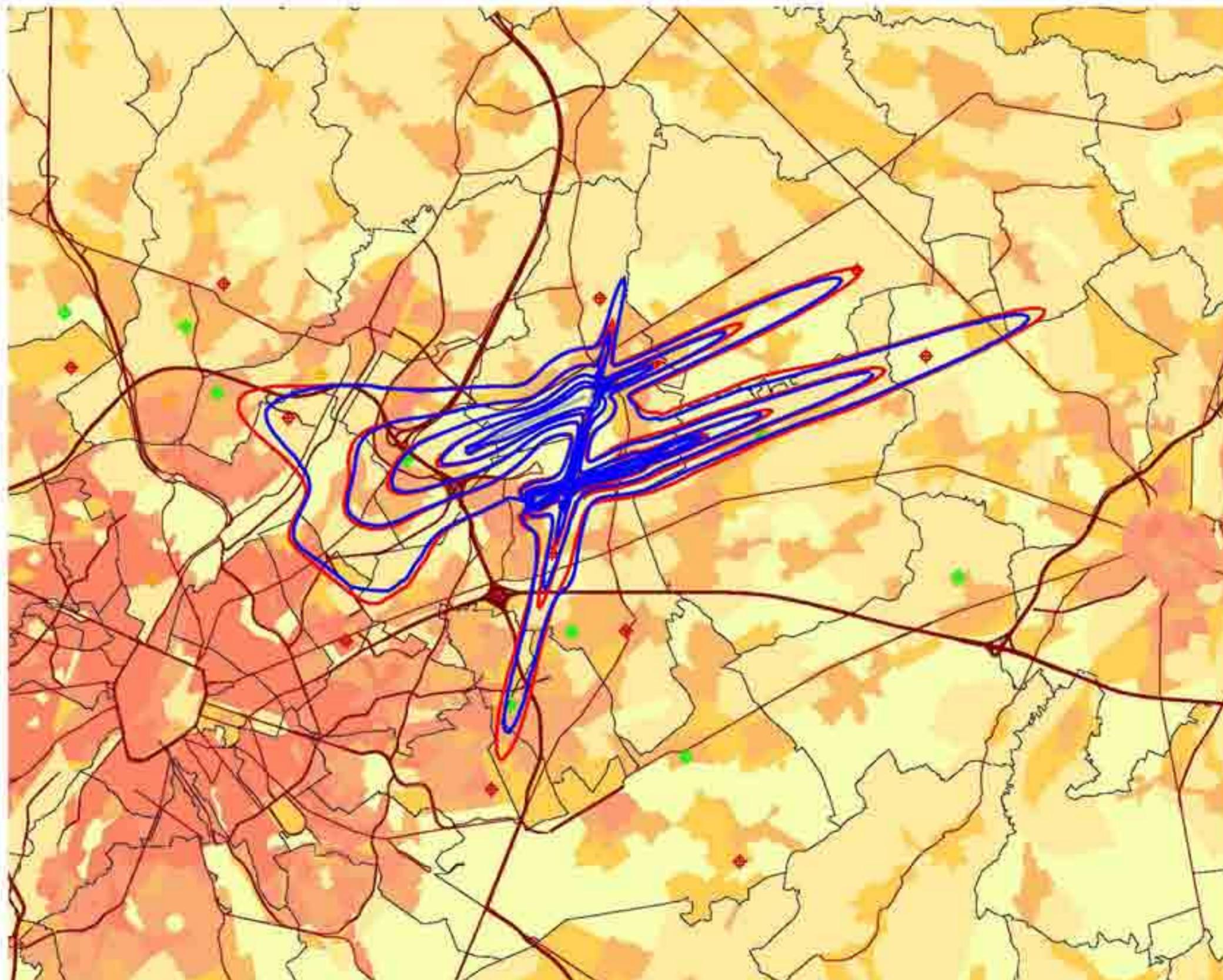
Annexe 8. Cartes de contours de bruit : évolution 2011-2012

- Contours de bruit L_{day} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{evening} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{night} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit L_{den} pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, jour pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 70, nuit pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, jour pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007
- Contours de bruit Fréq. 60, nuit pour 2011 et 2012, en surimpression sur une carte démographique de 2007

Evolution contours de bruit L_{jour} pour 2011 et 2012

jour 07h00 - 19h00

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



Légende

- Contours de bruit L_{jour} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
- Contours de bruit L_{jour} de 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2011
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

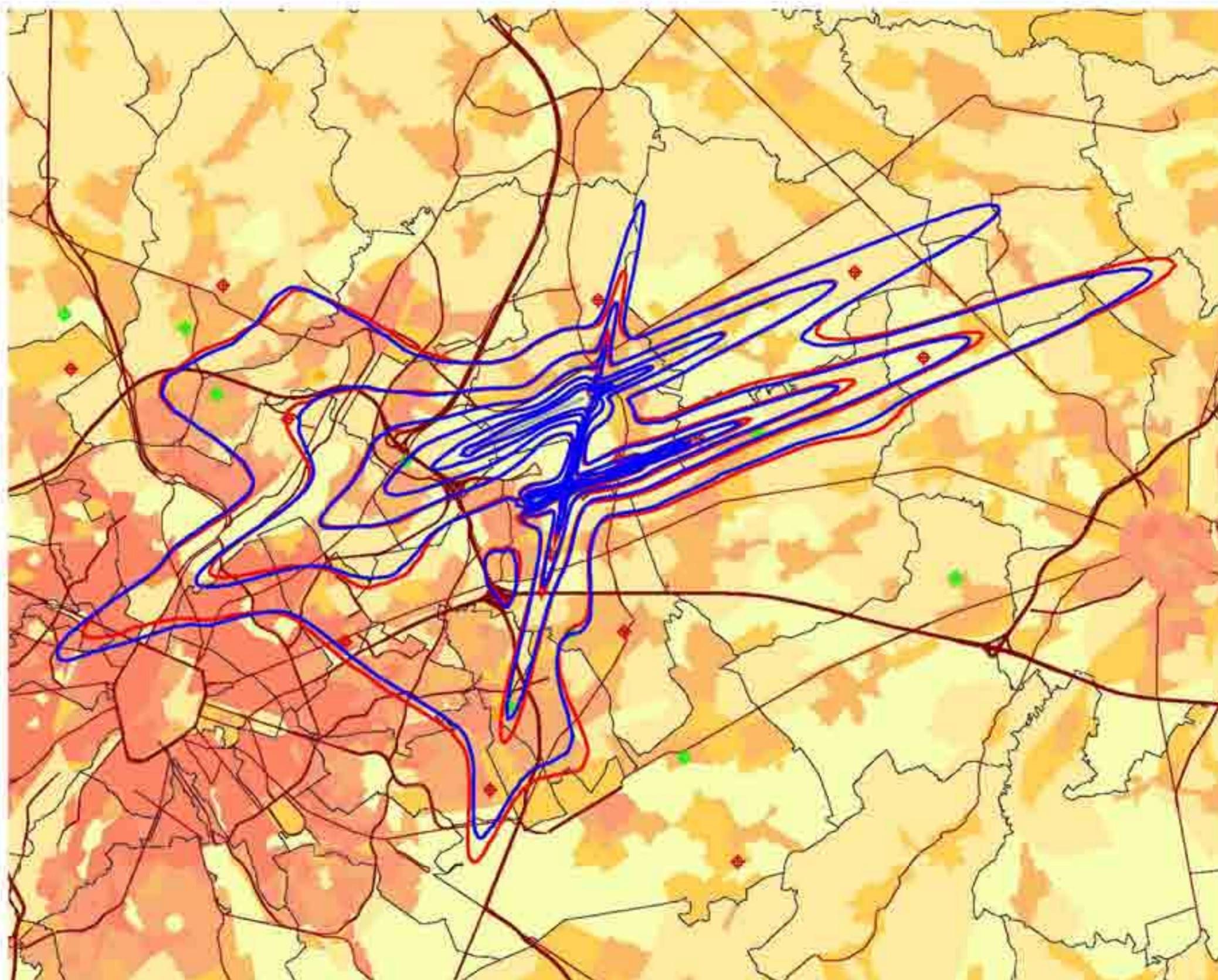
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{evening} pour 2011 et 2012

soir 19h00 - 23h00

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



Légende

-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2012
-  Contours de bruit L_{evening} de 50, 55, 60, 65, 70 et 75 dB(A) pour 2011
- Points de mesures
 -  LNE
 -  Brussels Airport semi-mobile
 -  Brussels Airport fixe

 Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

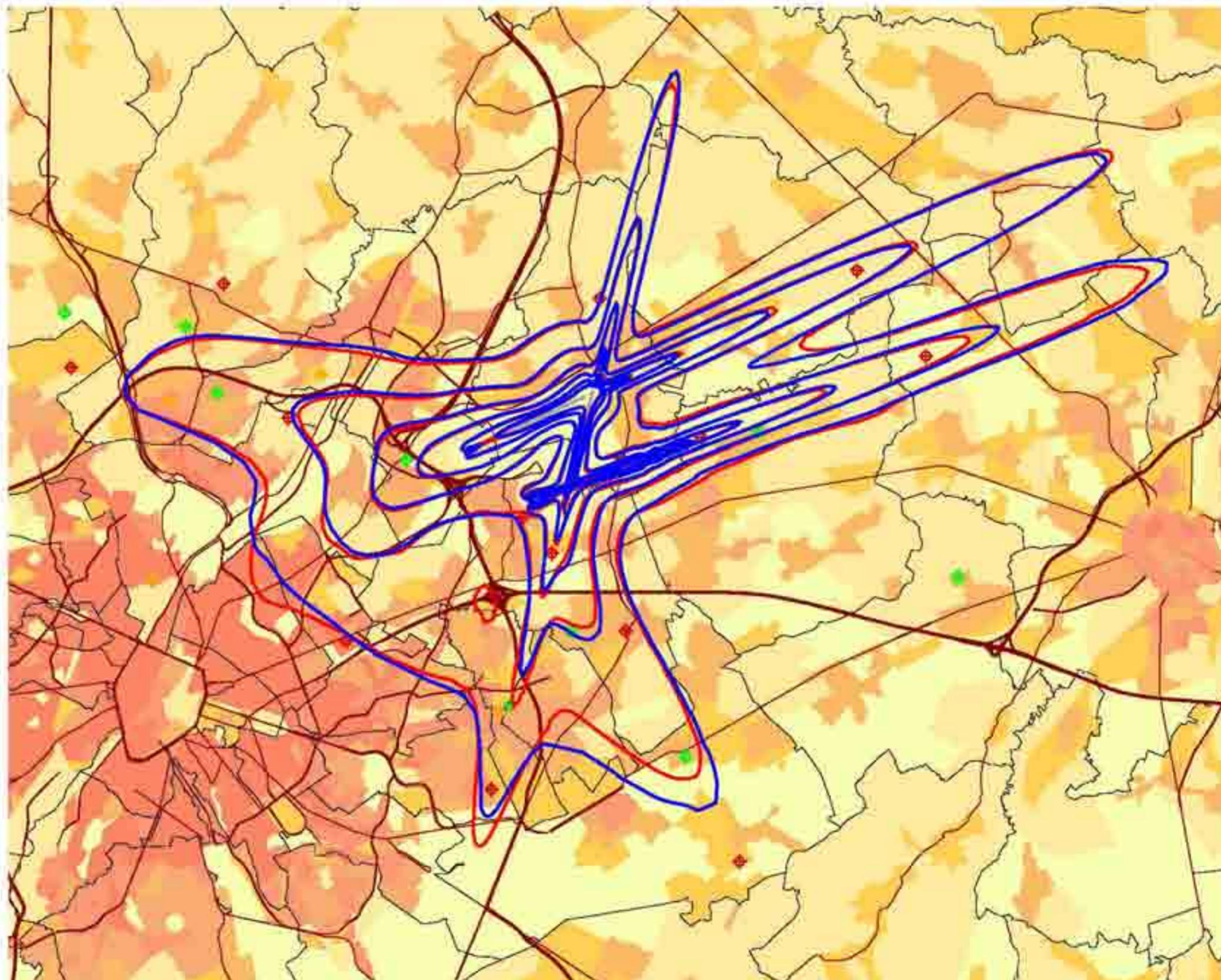
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{night} pour 2011 et 2012

NUIT 23h00 - 07h00

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



Légende

Contours de bruit L_{night}
de 45, 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2012

Contours de bruit L_{night}
de 50, 55, 60, 65 et 70 dB(A)
pour 2011

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

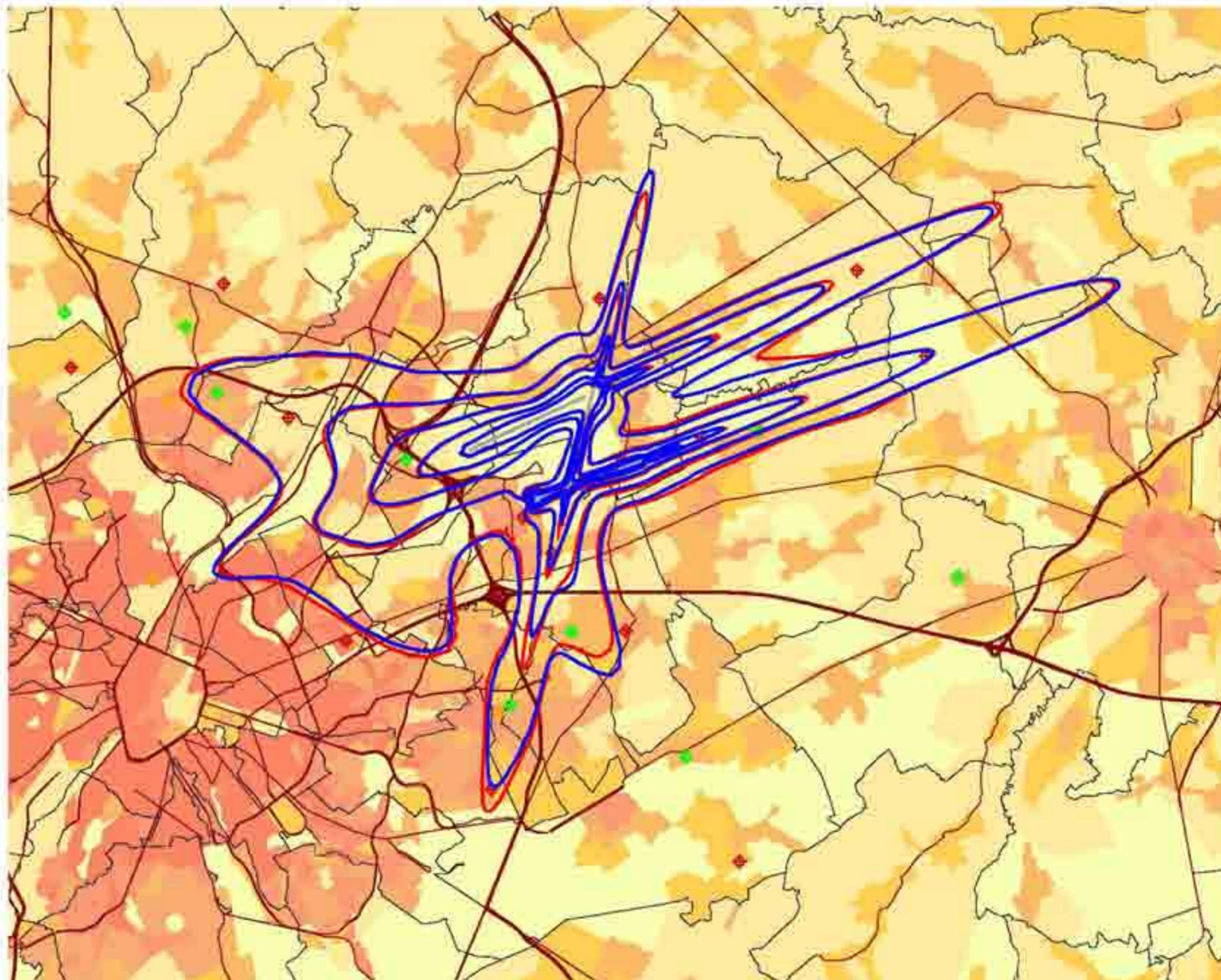
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit L_{DEN} pour 2011 et 2012

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

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



Légende

- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2012
- Contours de bruit L_{DEN} de 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) pour 2011
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

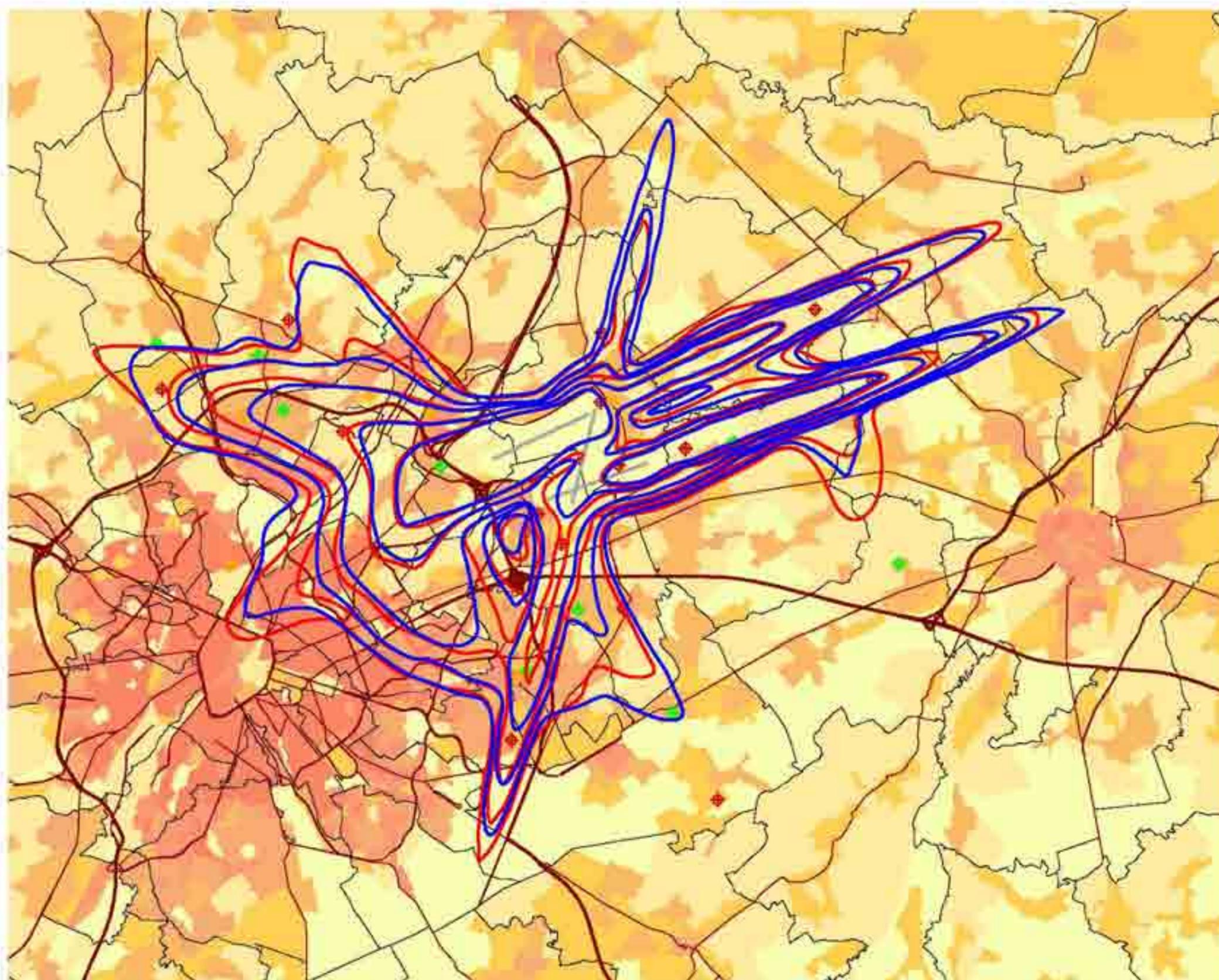
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,jour pour 2011 et 2012

jour 07h00 - 23h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2012
- Contours de bruit freq.70,jour de 5x, 10x, 20x, 50x et 100x pour 2011
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

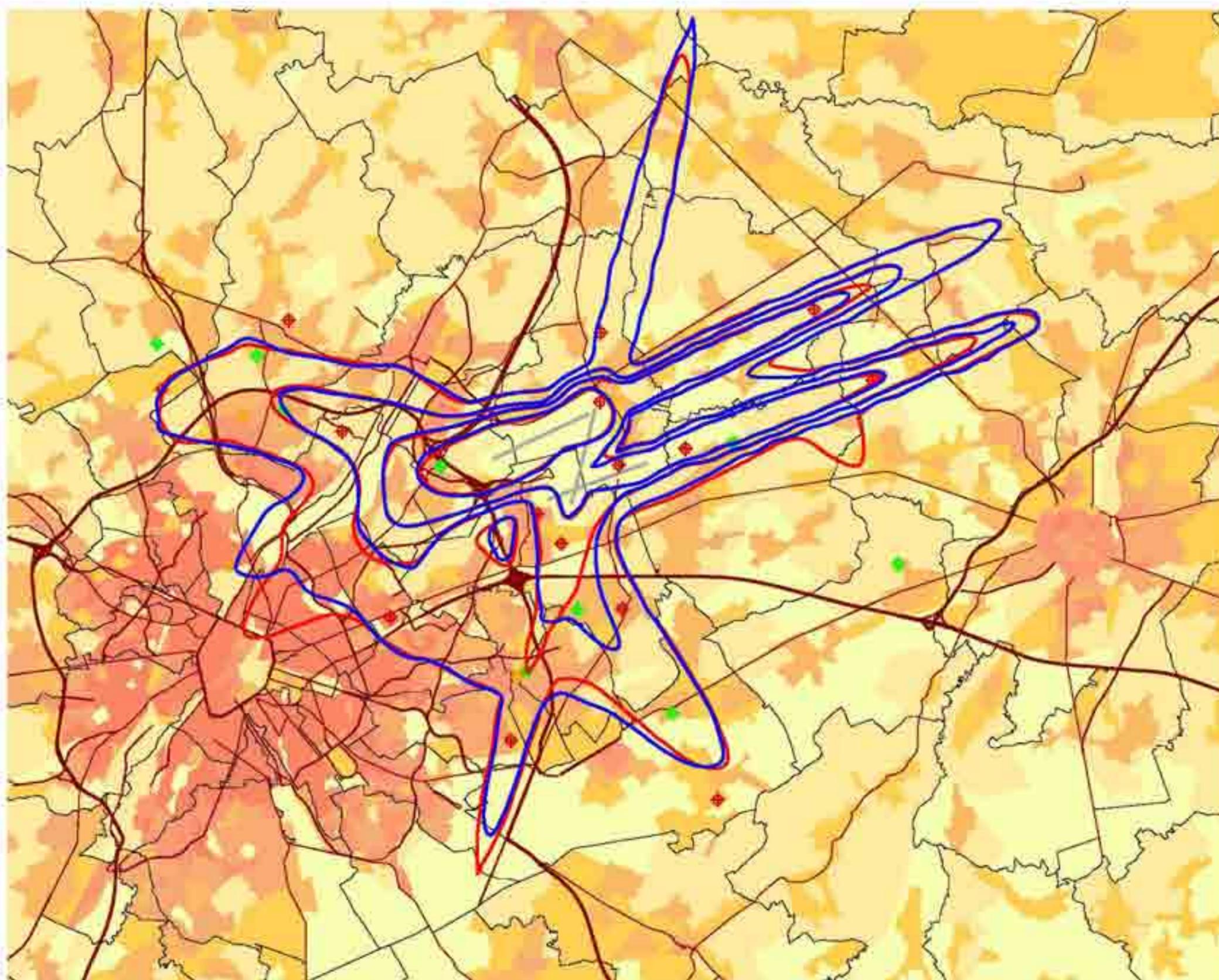
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.70,nuit pour 2011 et 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2012
- Contours de bruit freq.70,nuit de 1x, 5x, 10x, 20x et 50x pour 2011
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 2000 4000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

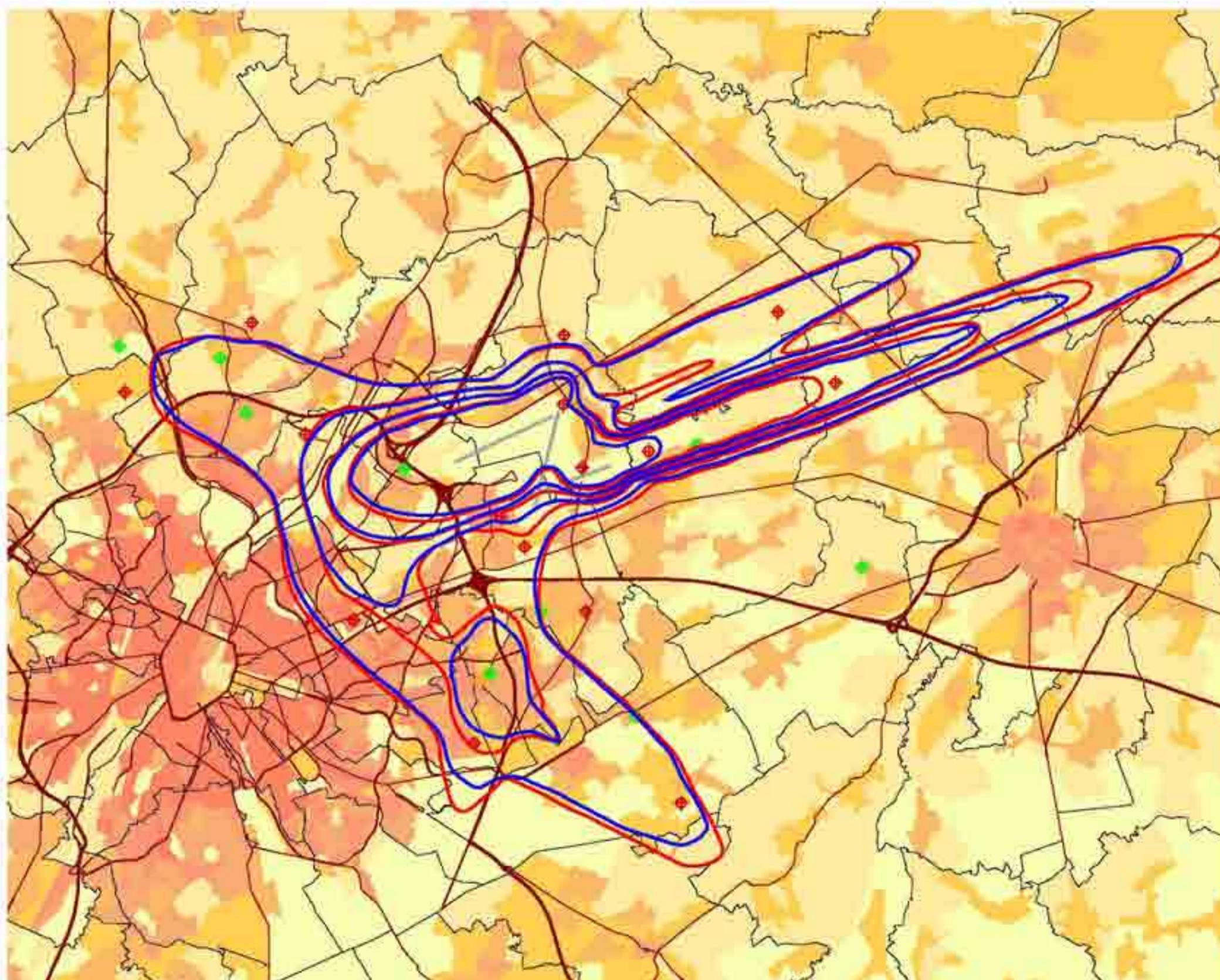
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,jour pour 2011 et 2012

jour 07h00 - 23h00

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



Légende

Contours de bruit freq.60,jour
de 50x, 100x, 150x et 200x
pour 2012

Contours de bruit freq.60,jour
de 50x, 100x, 150x et 200x
pour 2011

Points de mesures

LNE

Brussels Airport semi-mobile

Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 3000 6000 Meters



Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

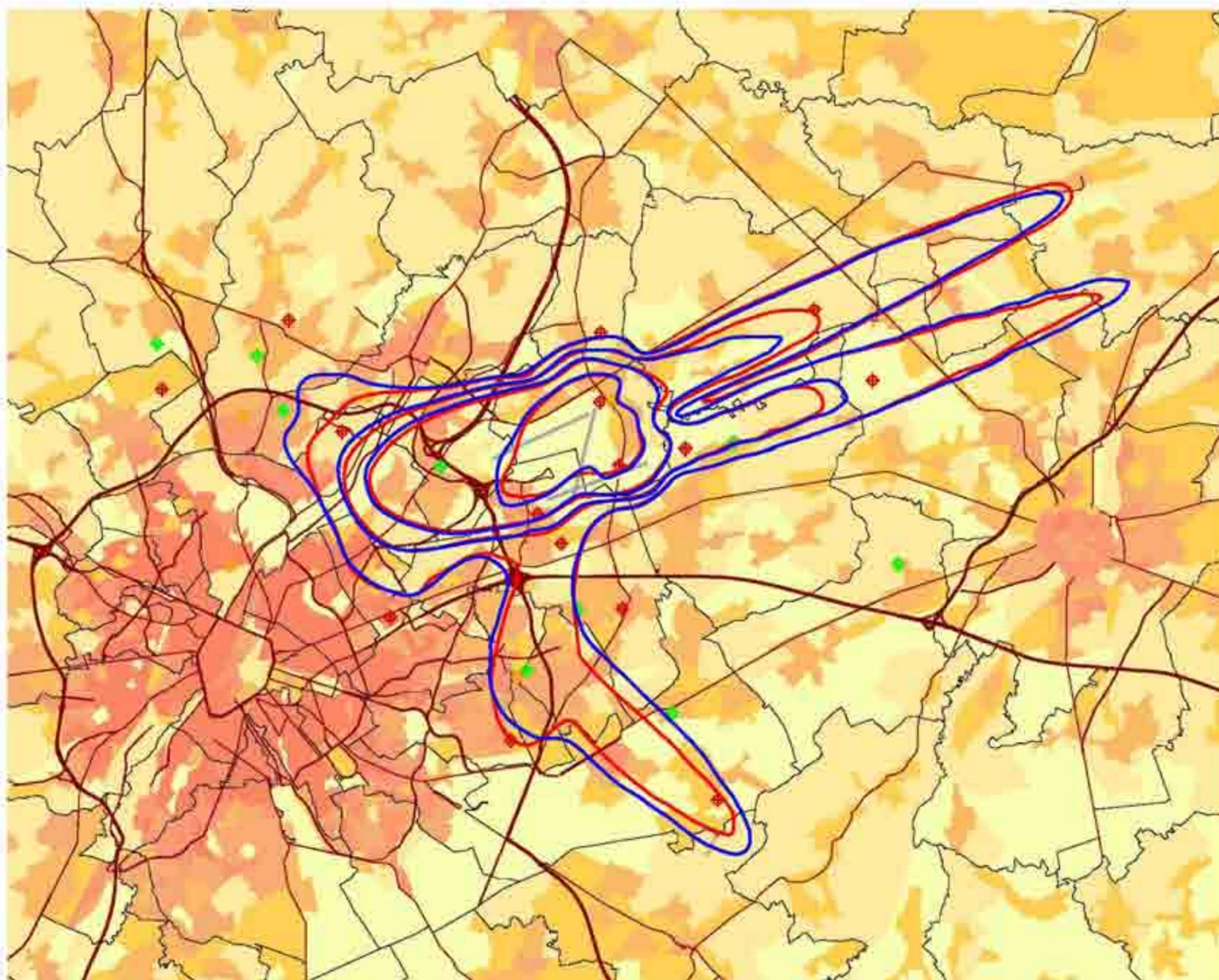
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolution contours de bruit freq.60,nuit pour 2011 et 2012

nuit 23h00 - 07h00

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



Légende

- Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2012
- Contours de bruit freq.60,nuit de 10x, 15x, 20x et 50x pour 2011
- Points de mesures
 - LNE
 - Brussels Airport semi-mobile
 - Brussels Airport fixe

Limites des communes

Densité de population 1e jan 2010
[habitants/hectare]

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

0 3000 6000 Meters

Sources

Données démographiques :
Institut national de Statistique (2010)

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

Contours de bruit :
Calculs par ATF à l'aide
du logiciel INM 7.0b

Réseau des routes :
Street Map, Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK EN THERMISCHE FYSICA
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

