

Minimisation importante du nombre des habitants gênés et des habitants très gênés par les nuisances sonores de l'aéroport de Brussels-National

Coeur-Europe, le 22 Septembre 2016

Résumé

L'analyse détaillée du rapport des contours de bruit 2015 diffusée par l'aéroport et la comparaison avec les mesures réalisées sur les sonomètres montre que :

- Le nombre d'habitants très gênés par le bruit de l'aéroport est supérieur à 41,000 personnes, soit trois fois plus que dans la simulation effectuée par l'université de Gent.

- Une part importante de la différence provient de la non prise en compte des personnes très gênées en dessous du seuil de 55 Lden, ce qui minimise fortement les nuisances des francophones qui représentent $\frac{3}{4}$ des populations très gênées dans les tranches de bruit correspondantes.

- Au total, les Francophones représentent $\frac{2}{3}$ des habitants très gênés alors que le rapport de l'université de Gent les comptabilise pour seulement $\frac{1}{3}$.

Le nombre d'habitants Francophones très gênés par le bruit de l'aéroport de Brussels-National est ainsi six fois plus important qu'annoncé dans le rapport de l'université de Gent.

De plus, l'aéroport présente dans ses publications à destination des populations touchées le nombre de personnes 'très gênées' comme étant simplement 'gênées'.

La formule de calcul du nombre des personnes gênées par le bruit aérien a été défini très précisément par la Commission Européenne en 2002, dans le même document que la formule de calcul des personnes très gênées.

Coeur-Europe a ainsi pu évaluer très précisément commune par commune les nombre des habitants gênés par les nuisances sonores de Brussels-National : Plus de 130.000 habitants au total dont $\frac{2}{3}$ de francophones.

L'aéroport minimise ainsi par un facteur 9 le nombre des personnes gênées par ses nuisances sonores.

L'aéroport avec l'aide d'universitaires Flamands mène depuis plusieurs années une campagne de désinformation qui est à la fois très importante, cachée, et systématique.

Cette campagne de désinformation minimise très considérablement le nombre d'habitants gênés et très gênés par les nuisances sonores. Elle retarde la mise en œuvre de solutions structurelles déjà appliquées dans les autres aéroports telles que l'application de l'approche équilibrée pourtant déjà exigée par la loi, le déplacement des vols de nuit et un recul de la piste 25L.

Enfin, elle porte un préjudice grave à la santé des habitants de l'agglomération Bruxelloise et des Francophones en particulier.

A titre de comparaison pour la zone soumise à plus de 55 dB Lden et alors que l'aéroport de Schiphol transporte 2,5 fois plus de passagers et 4 fois plus de fret que Brussels-National :

- le nombre de personnes vivant autour de l'aéroport de Schiphol (54.500 habitants) est plus de deux fois plus faible qu'autour de Brussels National (120.685 habitants)
- le nombre de personnes gênées vivant à l'intérieur de cette zone est deux fois plus faible autour de Schiphol (18.000 habitants) comparé à Brussels-National (39.670 habitants).
- le nombre de personnes très gênées vivant à l'intérieur de cette zone est deux fois plus faible autour de Schiphol (8.000 habitants) comparé à Brussels-National (15.545 habitants).

Rapporteur : Jean-Noel Lebrun
Coeur-Europe

Table du Contenu :

1. Le Contexte	page 3
2. Un biais considérable dans la modélisation des zones sonores à proximité de l'aéroport en faveur de la Flandre	page 3
3. Surestimation de la pollution sonore sur les routes Flamandes	page 4
4. La courbe de bruit Lden 55 dB décalée de plus d'un kilomètre sur Bruxelles, en défaveur des Francophones	page 5
5. Une forte distortion du nombre d'habitants potentiellement très gênés en faveur de la Flandre	page 6
6. Oubli des habitants vivant dans les zones 45 à 55 dB Lden pour le calcul des habitants potentiellement très gênés, en faveur de la zone Flamande	page 10
7. Oubli de 17.220 habitants très gênés dans la zone 50-55 dB Lden, en faveur de la zone Flamande	page 11
8. Oubli de 8.560 habitants très gênés dans la zone 45-50 dB Lden, en faveur de la zone Flamande	page 12
9. Comparaison des populations potentiellement très gênées et détail par commune	page 13
10. Calcul des populations gênées	page 14
11. Comparaison avec l'aéroport de Schiphol	page 15
12. Les causes des erreurs de la simulation conduite par l'Université de Gent et les manipulations des chiffres par Brussels-National	page 16

1. Le Contexte

Les réglementations européenne et belge exigent que l'aéroport de Brussels-National commissionne chaque année un rapport de bruit correspondant aux nuisances sonores qu'il génère.

Ce rapport est basé sur des cartes des contours de bruit, elles-même déterminées par simulation. Ces cartes de bruit sont alors comparées aux mesures relevées sur les sonomètres.

Pendant plusieurs années, ces rapports et les simulations ont été effectués par l'université KU Leuven. Les plaignants ont déjà constaté des distorsions introduites à leur dépend dans les calculs des cartes de bruit 2014.

Pour les nuisances de l'année 2015, le rapport 'Noise contours around Brussels Airport for the year 2015' a été commandé à l'université de Gand par Brussels Airport et publié le 1er Avril 2016.

<http://www.brusselsairport.be/fr/cf/res/pdf/env/fr/noisecontours2015>

Le site de l'université de Gand précise que Monsieur Dekoninck, le principal auteur de l'étude, est un expert en bruit environnemental pour le Gouvernement Flamand.

Ce rapport, dont les co-auteurs sont Monsieur Luc Dekoninck, le Professeur Timothy Van Renterghem et le Professeur Dick Botteldooren, est systématiquement biaisé en faveur de la Flandre, au détriment des Plaignants.

La direction de l'aéroport cherche également à cacher sciemment les nuisances de ses avions en remplaçant le terme « habitants potentiellement très gênés » par les termes plus anodins « habitants potentiellement gênés » et « personnes potentiellement gênées » dans la page 7 de son magazine d'information Connect daté de Juillet 2016.

2. Un biais considérable dans la modélisation des zones sonores à proximité de l'aéroport en faveur de la Flandre

Pour les deux sonomètres des villages Flamands de Zaventem et Steenokkerzeel qui sont situés à proximité des pistes, le niveau de bruit indiqué par le simulateur est de 5 dB à 10 dB supérieur à la réalité des mesures sur le terrain (pages 25 à 27 du rapport 2015) :

	Laeq mesuré	calculé	Delta	Lnight mesuré	calculé	Delta	Lden mesuré	calculé	Delta
NMT01-2 Steenokkerzeel	58.4	63.4	(5.0)	56.0	62.3	(6.3)	63.4	69.2	(5.8)
NMT15-3 Zaventem	45.5	55.6	(10.1)	46.2	52.3	(6.1)	52.2	60.0	(7.8)

Ce biais important contribue à fausser largement le nombre de personnes 'potentiellement très gênées', comme cela est détaillé au point 5.

Ce biais existait déjà dans les rapports de la KUL pour les années précédentes. Il augmente encore dans le rapport 2015, le biais Lden passant de 6 dB (ce qui était déjà énorme) à 7,8 dB pour Zaventem.

Les auteurs du rapport expliquent (bas de page 23) ce biais en avançant comme argument un phénomène (prise en compte de bruits supplémentaires sur les sonomètres) qui tend au contraire à augmenter le niveau de bruit mesuré au sol, alors que le niveau mesuré au sol est plus faible que la simulation.

Les auteurs avancent une seconde explication également fautive, le manque d'association avec un mouvement de vol : à proximité des pistes on connaît avec certitude les heures de passages des avions à la seconde près, il est donc impossible que l'analyse des bruits des sonomètres ne puisse localiser ceux dû aux passages des avions.

« Les événements de bruit corrélés aux vols comprennent aussi bien des contributions au bruit au sol dit « rampant » 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. Pour cette raison, les valeurs mesurées de ces points de mesure se révèlent moins pertinentes pour l'évaluation des nuisances sonores consécutives au survol des avions et n'ont dès lors pas non plus été prises en considération lors de la comparaison entre les simulations et les mesures. »

Ces explications fausses procèdent d'une volonté de désinformation et de fraude délibérée.

3. Surestimation de la pollution sonore sur les routes Flamandes

La comparaison entre les mesures effectuées sur les sonomètres et les résultats du logiciels montrent que ce dernier minimise systématiquement les niveaux de bruit pour les couloirs de vol traversant la région bruxelloise.

En effet, la région bruxelloise est principalement survolée par les avions sur le virage gauche, la route du Canal et les atterrissages en 01. On constate que pour les 9 points de comparaison sur ces routes (Evere, Woluwe St Pierre, Kraainem, Bruxelles, Wezembeek Oppem, Tervuren et Duisburg) les résultats du logiciel donnent pratiquement toujours des niveaux sonores plus faibles:

	Différentiel entre résultats du simulateur en dB et sonomètres		
	pour LAeq,24h	pour Lnight	pour Lden
Evere	-1.0	-1.1	-1.1
Woluwe St Pierre	-1.1	-1.2	-1.1
Kraainem	-1.4	-1.4	-1.5
Brussel	0.1	-0.1	-0.1
Nossegem	-1.1	-1.7	-1.4
Wezembeek Oppem 46	-1.0	-1.1	-1.1
Wezembeek Oppem 47	-1.0	-1.7	-1.4
Sterrebeek	-1.5	-2.5	-2.1
Tervuren	-0.3	-1.3	-0.8
Duisburg	-0.8	-1.2	-0.9
<i>Moyenne :</i>	<i>-0.9</i>	<i>-1.3</i>	<i>-1.1</i>

A contrario, on observe un très net effet inverse pour les grandes communes flamandes proches ou situées au nord et à l'ouest de l'aéroport, où les résultats du simulateur donnent systématiquement un niveau de bruit plus élevé:

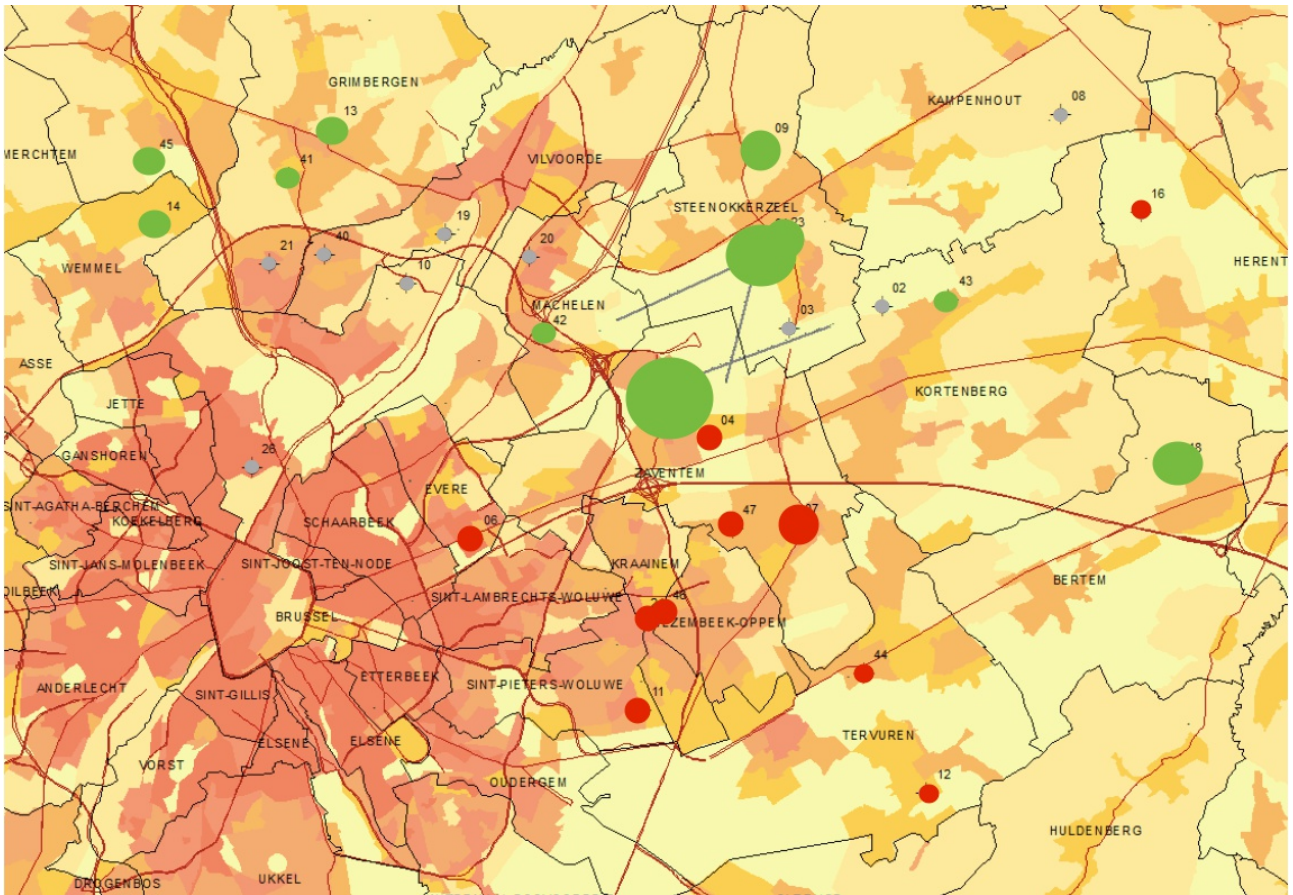
	Différentiel entre résultats du simulateur en dB et sonomètres		
	pour LAeq,24h	pour Lnight	pour Lden
Stennokkerzeel 1	5.0	6.3	5.8
Perk	2.2	2.1	2.3
Grimbergen 13	1.1	1.0	1.1
Wemmel	0.7	1.9	1.1
Zaventem	10.1	6.1	7.8
Vilvoorde	-0.4	-1.0	-0.5
Machelen	0.3	-0.2	0.1
Grimbergen 41	0.5	0.8	0.8
Meise	0.3	2.1	1.1
Bertem	3.4	4.1	3.8
<i>Moyenne :</i>	<i>2.3</i>	<i>2.3</i>	<i>2.3</i>

(pages 25, 26, 27 des 'Contours de bruit autour de Brussels Airport pour l'année 2015')

La carte suivante représente le différentiel entre le niveau de bruit Lden calculé par le simulateur pour chaque position des sonomètres, et le niveau de bruit Lden mesuré directement sur chaque sonomètre.

Les points pour lesquels le simulateur majore les nuisances de plus de 0.5 dB sont indiqués en rouge, et les points pour lesquels le simulateur minore les nuisances de plus de 0.5 dB sont indiqués en vert, la taille de la pastille étant proportionnelle à la valeur du dépassement.

On observe ainsi clairement que les niveaux de bruit correspondant au virage gauche des avions décollant de la piste 25R et survolant l'est de Bruxelles sont systématiquement minorés, alors que ce n'est jamais le cas pour les couloirs de vol au dessus du Noordrand.



Carte des points comparant les résultats de la simulation avec les données réelles. Le diamètre des points correspond à la valeur de la différence en dB, en rouge lorsque la simulation minore les nuisances, en vert lorsque le simulateur majore les nuisances réelles. Les points gris indiquent les sonomètres où la différence est inférieure ou égale à 0,5 dB.

Le fait que les différentiels pour l'indice Lden, le plus important, soient systématiquement positifs pour les principales communes flamandes proches ou situées au nord ou à l'ouest de l'aéroport et soient systématiquement négatifs pour les points des routes francophones est un biais systématique, passé sous silence.

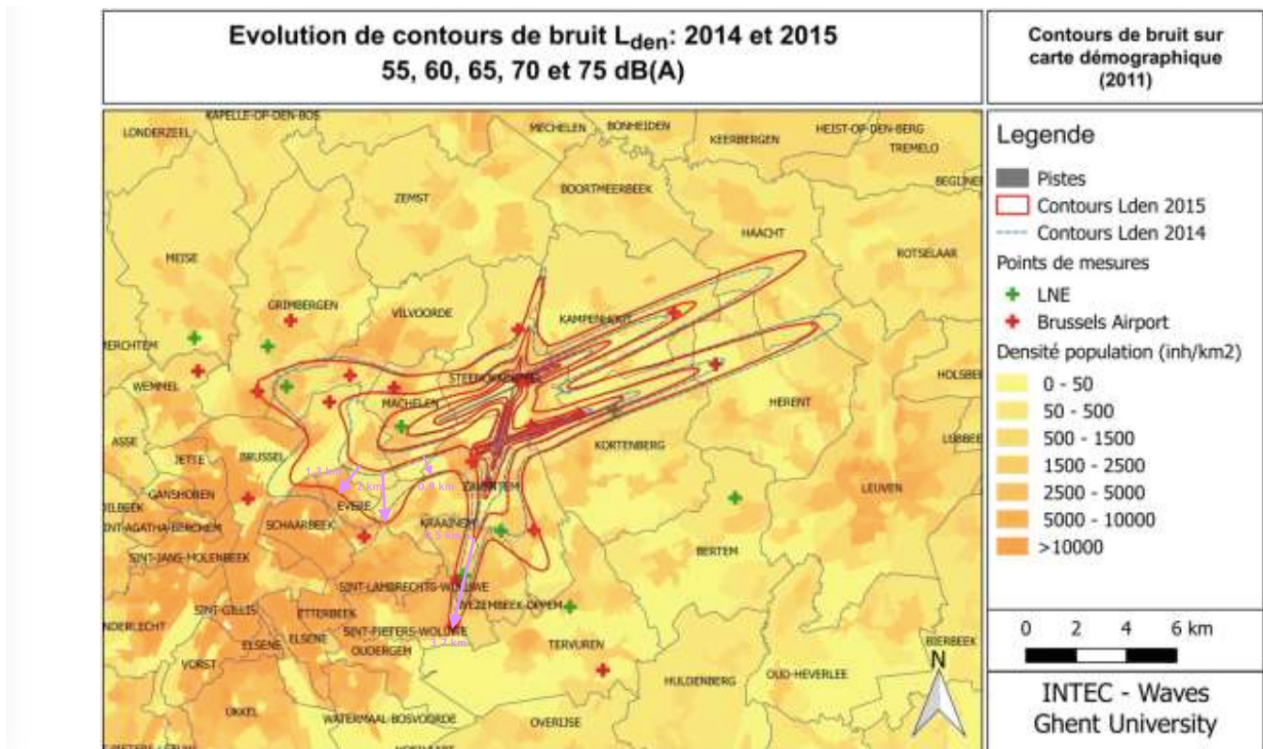
Il en résulte une nette majoration des nuisances sonores en Flandre et la minimisation de celles sur les territoires habités par des populations francophones, au détriment des Plaignants:

La différence de biais entre les zones francophones défavorisées par le simulateur (c'est à dire où le bruit est minoré) et les zones flamandes au nord de l'aéroport est supérieure à 3 dB, ce qui est un biais très significatif et audible.

Cette différence varie entre 3.2 dB et 3.6 dB pour les trois analyses Laeq, Lnight et Lden, un niveau de bruit très significatif compte-tenu que les contours de bruit s'étagent de 5 dB en 5 dB.

4. La courbe de bruit Lden 55 dB décalée de plus d'un kilomètre sur Bruxelles, en défaveur des Francophones

La carte de la page 59 du rapport 2015 indique les contours de bruit moyen Lden résultant des calculs de la simulation.



On constate face à Bruxelles un écart de 0.5 km à 3.7 km (noté en rose sur la carte ci-dessus) entre les courbes 55 et 60 dB, avec une distance moyenne de 1.5 km environ. On note également que la distance moyenne entre les courbes 55 et 60 dB est environ le double de la distance moyenne entre les courbes 60 et 65 dB.

Cette accélération de l'écartement des courbes signifie qu'une minoration de 1 dB dans le calcul de la position de la courbe Lden 55 entraîne, pour corriger la minoration, un déplacement moyen de cette courbe non de $1.5 \text{ km} / 5 = 0.3 \text{ km}$ mais un déplacement vers l'extérieur plus important de 40%, soit un déplacement d'environ 420 m pour 1dB.

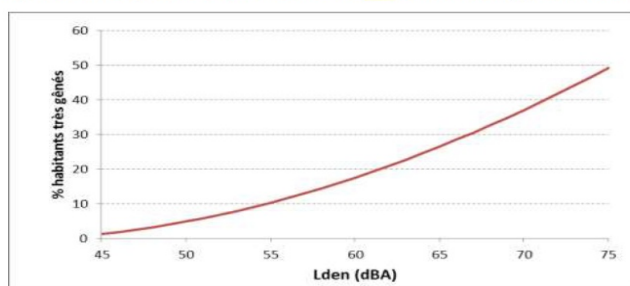
Compte tenu de la minoration du bruit Lden de 1.1 dB sur le virage gauche contre une majoration moyenne de 2.3 dB au nord de l'aéroport, le biais Lden de 3.4 dB entre les zones Flamandes et les zones Francophones correspond ainsi à un écart de 1.4 km en moyenne sur le terrain pour la même courbe de bruit ($3.4 \times 0.42 \text{ km}$).

Si le simulateur était aussi généreux en simulant les niveaux de bruit Lden sur la région Francophone qu'il l'est sur la région Flamande, la courbe Lden 55 se déplacerait en moyenne de 1.4 km vers le sud au niveau des communes sous le virage gauche : Schaerbeek, Evere, Kraainem, Woluwe-Saint-Lambert, Woluwe-Saint-Pierre et Wezembeek-Opem.

5. Une forte distorsion du nombre d'habitants « potentiellement très gênés » en faveur de la Flandre

A. Le nombre d'habitants « potentiellement très gênés » est égal à la somme d'un pourcentage variable du nombre de personnes résident dans chaque 'tranche' de bruit Lden. ce pourcentage étant défini par la courbe suivante :

Figure 2 : Pourcentage d'habitants potentiellement très gênés en fonction du Lden pour le bruit des avions



(source : VLAREM – législation environnementale basée sur Miedema 2000)

B. Le nombre d'habitants « potentiellement très gênés » vivant à l'intérieur du contour Lden 55 est estimé par simulation par l'université de Gent, et les résultats présentés dans le tableau page 40 du rapport.

Les résultats des calculs ne correspondent pas à la réalité car il convient de corriger deux erreurs :

- i) A proximité de l'aéroport, les niveaux de bruit Lden sont très surestimés par le simulateur (cf. Paragraphe 2).
En particulier, le village de Zaventem ne reçoit que 52.2 dB sur le sonomètre (et non les 60 dB simulés) ce qui signifie que la partie principale du village se situe à l'extérieur du périmètre 55 dB.
- ii) Sur le virage gauche, les niveaux de bruit Lden sont sous-estimés de 1.1 dB en moyenne (cf. paragraphe 4).

C. Corrections commune par commune

Evere :

- Pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale, l'augmentation du niveau de bruit de 1.1 dB comme mesuré sur le sonomètre entraîne une augmentation du coefficient VLAREM de 12 % à 13.7 % environ, soit une augmentation du nombre de personnes fort gênées de 14 %, soit 200 personnes de plus.
- L'augmentation de 1.1 dB sur le sonomètre d'Evere équivaut à un déplacement de la courbe Lden 55 de 460 m sur une longueur de 3 km, soit une surface supplémentaire de 1.4 km².
- Compte-tenu de la densité de population de 6.920 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 9.688 habitants dont 960 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $1.443 + 200 + 960 = 2.603$

Schaerbeek :

- Pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale, l'augmentation du niveau de bruit de 1 dB comme mesuré sur le sonomètre entraîne une augmentation du coefficient VLAREM de 10 % à 11.6 % environ, soit une augmentation du nombre de personnes fort gênées de 16 %, soit 50 personnes de plus.
- L'augmentation de 1 dB équivaut à un déplacement de la courbe Lden 55 de 420 m sur une longueur de 1.2 km, soit une surface supplémentaire de 0.5 km².
- Compte-tenu de la densité de population de 14.255 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 7.127 habitants dont 710 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $354 + 50 + 710 = 1.114$

Kraainem :

- Pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale, l'augmentation du niveau de bruit de 1,5 dB comme mesuré sur le sonomètre de Kraainem entraîne une augmentation du coefficient VLAREM de 10 % à 12,4 % environ, soit une augmentation du nombre de personnes fort gênées de 24 %, soit 90 personnes de plus.
- L'augmentation de 1.5 dB sur le sonomètre de Kraainem équivaut à un élargissement de la courbe Lden 55 de 100 m sur chaque côté et sur une longueur de 2 km, soit une surface supplémentaire de 0.4 km².
- Compte-tenu de la densité de population de 2.253 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 9.012 habitants dont 90 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $368 + 90 + 90 = 548$

Woluwe-Saint-Lambert :

-L'augmentation de 1.1 dB sur le sonomètre d'Evere équivaut à un déplacement de la courbe Lden 55 de 600 m vers le sud, soit sur une surface de 0.2 km² sur Woluwe-Saint-Lambert.

- Compte-tenu de la densité de population de 6.818 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 1.363 habitants dont 130 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Woluwe-Saint-Pierre :

-L'augmentation de 1.1 dB sur le sonomètre de Woluwe-Saint-Pierre équivaut à un déplacement de la courbe Lden 55 de 1.300 m vers le sud, soit sur une surface de 1.3 km² sur Woluwe-Saint-Pierre.

- Compte-tenu de la densité de population de 4.367 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 5.677 habitants dont 560 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $79 + 560 = 639$

Wezembeek-Oppem :

- Pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale, l'augmentation du niveau de bruit de 1,4 dB comme mesuré sur le sonomètre 47 de Wezembeek-Oppem entraîne une augmentation du coefficient VLAREM de 10 % à 12,2 % environ, soit une augmentation du nombre de personnes fort gênées de 22 %, soit 60 personnes de plus.

- L'augmentation de 1.4 dB sur le sonomètre 47 de Wezembeek-Oppem équivaut à un déplacement vers le sud de 430 m pour la courbe Lden 55, sur une largeur de 2 km, soit une surface supplémentaire de 0.8 km².

- Compte-tenu de la densité de population de 1.985 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 1.588 habitants dont 160 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $282 + 60 + 160 = 502$

Kampenhout :

- Le village de Kampenhout est situé entre les trois sonomètres 08, 09, et 23 dont les sonomètres indiquent une surestimation du niveau de bruit Lden de respectivement -0.2 dB, 2.3 dB et 2.6 dB, soit 1.5 dB en moyenne.

- Le coefficient VLAREM moyen pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale passe ainsi de 17% pour 60 dB à 15% pour 58.5 dB. Le nombre d'habitants fort gênés décroît de 12 %, soit 80 personnes en moins.

- La réduction moyenne de 1.5 dB équivaut à un déplacement latéral de 120 m sur une largeur de 7 km pour la courbe 55 dB Lden, soit 0.8 km² en moins dans la surface Lden 55.

- Compte-tenu de la densité de population de 331 habitants/km², cette surface est habitée par 265 habitants. Il y a environ 30 habitants potentiellement très gênés en moins pour un coefficient VLAREM de 10% à 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $648 - 80 - 30 = 538$

Herent :

- Pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale, l'augmentation du niveau de bruit de 1 dB comme mesuré sur le sonomètre 16 de Veltem entraîne une augmentation du coefficient VLAREM de 13 % à 14,6 % environ, soit une augmentation du nombre de personnes fort gênées de 12 %, soit 10 personnes de plus.

- L'augmentation de 1 dB sur le sonomètre 16 équivaut à un déplacement latéral de la courbe Lden 55 de 200 m sur une longueur de 10 km, soit une surface supplémentaire de 2 km².

- Compte-tenu de la densité de population de 598 habitants/km, la surface supplémentaire est habitée par 1.196 habitants dont 120 habitants potentiellement très gênés compte-tenu d'un coefficient VLAREM de 10% pour 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $111 + 60 + 120 = 291$

Steenokkerzeel :

- La commune de Steenokkerzeel est située entre les quatre sonomètres 01, 03, 09 et 23 dont les sonomètres indiquent une surestimation du niveau de bruit Lden de respectivement 5.8 dB, -0.1 dB, 2.3 dB et 2.6 dB, soit 2.6 dB en moyenne.

- Le coefficient VLAREM moyen pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale passe ainsi de 26% pour 65 dB à 21% pour 62.4 dB. Le nombre d'habitants fort gênés décroît de 19 %, soit 320 personnes en moins.

- La réduction de 2.3 dB sur le sonomètre 09 de Perk équivaut à un déplacement de 250 m vers le sud sur une largeur de

4 km pour la courbe 55 dB Lden sur la partie nord de Steenokkerzeel, soit 1 km² en moins dans la surface Lden 55.
 - Compte-tenu de la densité de population de 477 habitants/km², cette surface est habitée par 477 habitants. Il y a environ 50 habitants potentiellement très gênés en moins pour un coefficient VLAREM de 10% à 55 dB.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $1675 - 320 - 50 = 1.305$

Vilvoorde :

- Le village de Vilvoorde est couvert par les deux sonomètres 19 et 40 dont les sonomètres indiquent une sous-estimation du niveau de bruit Lden de respectivement 0.5 dB et 0.3 dB, soit 0.4 dB en moyenne.
- Le coefficient VLAREM moyen pour la population à l'intérieur de la zone 55 dB initiale passe ainsi de 12 % pour 56.8 dB à 12.6 % pour 57.2 dB. Le nombre d'habitants fort gênés augmente de 5 %, soit 50 personnes en plus.

Zaventem :

La commune de Zaventem (32.388 ha) comprend quatre zones & villages distincts : Zaventem (15.894), Sint-Stevens-Woluwe (6.963), Nossegem (2.503), et Sterrebeek (7.028) pour lesquels les conditions de bruit sont différentes.

- La zone principale qui représente 2/3 du village de Zaventem et environ 10.300 habitants est soumise à un niveau de bruit Lden simulé compris entre 55 dB et 60 dB alors que le sonomètre indique un niveau de bruit 7.8 dB inférieur.
- Ces 10.300 habitants qui ont un coefficient moyen VLAREM de 14% et qui contribuent pour 1.442 personnes dans le décompte des personnes très gênées doivent être retirés de la zone Lden 55.
- Les habitants de Sint-Stevens-Woluwe sont comptabilisés à l'extérieur de la zone Lden 55 par la simulation.
- Le sonomètre 04 de Nossegem indique un niveau de bruit supérieur de 1.4 dB à la simulation. Le coefficient VLAREM moyen passe ainsi de 13% à 15% et le nombre d'habitants impactés augmente de 50 personnes.
- Le sonomètre 07 de Sterrebeek indique un niveau de bruit supérieur de 2.1 dB à la simulation. Le coefficient VLAREM moyen passe ainsi de 10% à 13% et le nombre d'habitants impactés augmente de 210 personnes.

Au total, le nombre de personnes fort gênées à l'intérieur de la zone 55 dB est de $2.638 - 1.442 + 50 + 210 = 1.456$

D. Compte tenu des ajustements précédents, le tableau 2015 du nombre d'habitants potentiellement très gênés Lden donne les résultats suivants pour les habitants à l'intérieur du contour de bruit 55:

Zone géographique	Chiffres initiaux	Chiffres corrigés	Explication
Zone Francophone	4.265 (31%)	7.275 (47%)	
- Bruxelles Haren & NHO	1.739	1.739	
- Evere	1.443	2.603	voir ci-dessus
- Schaerbeek	354	1.114	voir ci-dessus
- Kraainem	368	548	voir ci-dessus
- Woluwe St Lambert	0	130	voir ci-dessus
- Woluwe St Pierre	79	639	voir ci-dessus
- Wezembeek-Oppem	282	502	voir ci-dessus
Zone Flamande	9.699 (69%)	8.267 (53%)	
- Grimbergen	428	428	
- Haacht	115	115	
- Herent	111	291	voir ci-dessus
- Kampenhout	648	538	voir ci-dessus
- Kortenberg	366	366	
- Machelen	2.598	2.598	
- Steenokkerzeel	1.675	1.305	voir ci-dessus
- Vilvoorde	1.120	1.170	voir ci-dessus
- Zaventem	2.638	1.456	voir ci-dessus
Total > 55dB	13.964	15.542	

La minimisation des 'habitants Francophones parmi les populations potentiellement fort gênées retarde la nécessité de régler le problème des nuisances du virage gauche subit par les Plaignants de Schaerbeek, Kraainem, Woluwe-Saint-Pierre et Woluwe-Saint-Lambert en particulier.

6. Oubli des habitants vivant dans les zones 45 à 55 dB Lden pour le calcul des habitants « potentiellement très gênés », en faveur de la zone Flamande

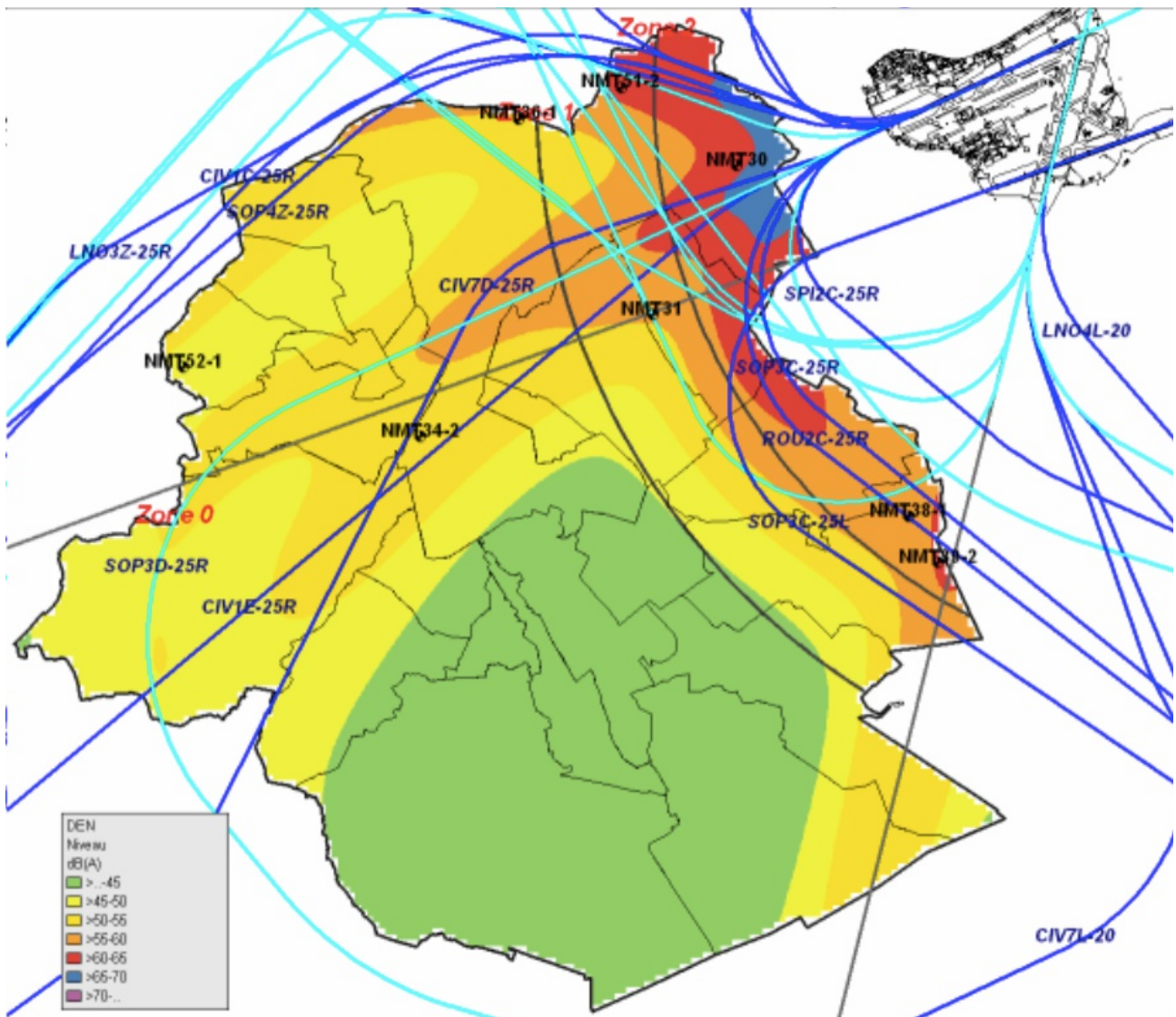
Le calcul des habitants potentiellement fort gênés est basé sur la courbe VLAREM présentée au paragraphe 5.A.

L'université de Gent se limite aux tranches de bruit supérieur à 55 dB, alors que la courbe VLAREM (figure 2 page 13 de l'étude des contours de bruit 2015) indique que les habitants sont touchés dès la courbe de bruit 45 dB Lden.

Même si le pourcentage moyen des habitants à comptabiliser comme 'potentiellement très gênés' à l'intérieur des deux tranches 45-50 dB Lden et 50-55 dB Lden n'est que de respectivement 3,5% et 7,5% c'est une faute grave de ne pas inclure les habitants potentiellement très touchés de ces deux tranches dans les résultats, car ces deux tranches comprennent chacune plus d'une centaine de milliers d'habitants sur la région Bruxelloise.

Les courbes Lden 45 et Lden 50 pourraient aisément être indiquées sur les cartes réalisées par l'université de Gent, mais elles ne sont pas mentionnées car elles recouvriraient une part très importante de la région Bruxelloise, et feraient ressortir un nombre d'habitants supplémentaires bien plus élevé en région Francophone qu'en région Flamande compte-tenu du différentiel de densité entre les régions.

Le graphique Lden de la page 15 de l'analyse Wölfel effectuée en 2006 pour la RBC et repris page suivante donne un aperçu de l'étendue des contours de bruit 45 et 50 dB pour l'année 2006 :



Couleurs : en vert zone < 45 dB, en jaune citron zone 45-50 dB, en jaune sombre zone 50-55 dB, en orange zone 55-60 dB, en rouge zone 65-70 dB.

L'université de Gent pourrait publier les courbes de bruit 45 et 50 dB pour l'indice Lden, comme elle le fait pour les indices Levening (50 dB) et Lnight (45 et 50 dB), deux indices pour lesquels les courbes de bruit sont moins étendues.

Comme l'université de Gent n'a pas fourni les courbes de bruit Lden 45 et Lden 50, nous allons faire une estimation commune par commune des populations très gênées vivant dans les tranches 50-55 dB et 45-50 dB Lden.

La carte de bruit Levening 2015 indique la tranche 50-55 dB, et on y constate que la profondeur moyenne de cette tranche est supérieure d'au moins 30% à celle de la tranche immédiatement supérieure, la tranche 55-60 dB. On observe sur la carte de bruit Lnight la même évolution de profondeur de tranche entre les tranches 45-50 dB et 50-55 dB.

Nous allons estimer les tailles des deux tranches 50-55 dB et 45-50 dB pour l'indice Lden basé sur la même évolution de profondeur (+30%) des tranches sonores que celle que l'on observe pour les autres indices.

7. Oubli de 17.220 habitants « potentiellement très gênés » dans la zone 50-55 dB Lden, en faveur de la zone Flamande

Le décompte des habitants 'oubliés' est effectué :

- (i) en estimant la profondeur et la largeur de l'empreinte de la zone comprise entre les contours de bruit 55 et 50 Lden sur chaque commune,
- (ii) en calculant la taille de cette empreinte en km² en multipliant sa largeur par sa profondeur moyenne,
- (iii) en estimant le nombre total d'habitants dans l'empreinte 50-55 dB de chaque commune à partir de cette surface et de la densité moyenne de la commune,
- (iv) en appliquant le coefficient moyen de 7,5% d'habitants potentiellement très gênés dans la zone 50-55 dB.

Habitants potentiellement très gênés dans la tranche 50-55 dB

	Tranche 50-55 dB		densité de	population	
	profondeur x largeur	surface	population	totale	très gênée
Zone Francophone		24.9 km²	6.936 ha/km²	172.712 ha	12.900 ha
- Bruxelles NoH	0.8km x 1.0 km	0.8 km ²	3.252	2.601 ha	190 ha
- Bruxelles Mutsaard		1.4 km ²		13.078 ha	980 ha
- Bruxelles Laeken	1.0 km x 3 km	3.0 km ²	6.518	19.554 ha	1.460 ha
- Bruxelles Ville	0.7 km x 2 km	1.4 km ²	4.566	6.392 ha	470 ha
- Evere	1.5-0 km x 3 km	2.2 km ²	6.920	15.224 ha	1.140 ha
- Schaerbeek	1.6-0.6 km x 3.6 km	4.0 km ²	14.255	57.020 ha	4.270 ha
- Woluwe St Lambert	2.6-0 km x 4 km	5.2 km ²	6.818	35.453 ha	2.650 ha
- Woluwe St Pierre	0.6 km x 5.0 km	3.0 km ²	4.367	13.101 ha	980 ha
- Kraainem	0.6 km x 3.6 km	2.1 km ²	2.253	4.731 ha	350 ha
- Wezembeek-Oppem	0.7 km x 4.0 km	2.8 km ²	1.985	5.558 ha	410 ha
Zone Flamande		68.4 km²	882 ha/km²	60.315 ha	4.320 ha
- Wemmel	2-0 km x 2 km	2.0 km ²	1.706	3.410 ha	250 ha
- Grimbergen	2.5 km x 3 km	7.5 km ²	894	6.705 ha	500 ha
- Vilvoorde	1.3 km x 2.7 km	3.5 km ²	1.796	6.286 ha	470 ha
- Machelen	0.7 km x 2.3 km	1.6 km ²	1.117	1.787 ha	130 ha
- Perk (Steenokkerzeel)	1.0 km x 2.5 km	2.5 km ²	311	777 ha	50 ha
- Kampenhout	0.6 km x 15 km	9.0 km ²	331	2.979 ha	220 ha
- Haacht	0.6 km x 7.7 km	4.6 km ²	455	2.093 ha	150 ha
- Rotselaar (nord)	5.5 km x 1.1 km	6.1 km ²	407	2.482 ha	180 ha
- Rotselaar (sud)	4.0 km x 1.0 km	4.0 km ²	407	1.628 ha	120 ha
- Wijgmaal (Leuven)	2.0 km x 1.3 km	2.6 km ²	1.637	4.256 ha	310 ha
- Herent	0.6 km x 10 km	6.0 km ²	598	3.588 ha	260 ha
- Kortenberg	0.5 km x 7.0 km	3.5 km ²	541	1.893 ha	140 ha
- Sterrebeek (Zaventem)	0.8 km x 7.5 km	6.0 km ²	600	3.600 ha	270 ha
- Tervuren	2.5 km x 1.2 km	3.0 km ²	637	1.911 ha	140 ha
- Zaventem (Village)	0.7 km x 2.5 km	1.7 km ²	5.000	8.500 ha	630 ha
- Sint-Stevens-Woluwe	1.2 km x 4.0 km	4.8 km ²	1.400	6.720 ha	500 ha
TOTAL		93.3 km²		233.027 ha	17.220 ha

Note : Ces estimations sont imparfaites mais l'université de Gent pourra les améliorer facilement si elle le souhaite, les données étant déjà stockées dans son simulateur.

8. Oubli de 8.560 habitants « potentiellement très gênés » dans la zone 45-50 dB Lden, en faveur de la zone Flamande

Le décompte des habitants 'oubliés' est effectué en appliquant la même méthode que pour la tranche 50-55 dB.

Habitants potentiellement très gênés dans la tranche 45-50 dB

	Tranche 45-50 dB profondeur x largeur	surface	densité de population	population totale	très gênée
Zone Francophone		24.0 km2	7.389 ha/km2	177.354 ha	6.120 ha
- Bruxelles Laeken	1.2 km x 2.5 km	3.0 km2	6.518	19.554 ha	680 ha
- Jette	1.0 km x 2 km	2.0 km2	8.844	17.688 ha	610 ha
- Bruxelles Ville	0.9 km x 2 km	1.8 km2	4.566	8.218 ha	280 ha
- Molenbeek	1.0 km x 2.5 km	2.5 km2	14.202	35.505 ha	1.240 ha
- Anderlecht	1.0 km x 1.0 km	1.0 km2	5.584	5.584 ha	170 ha
- Saint Josse	0.5 km x 0.5 km	0.2 km2	21.079	4.215 ha	140 ha
- Schaerbeek	1.0 km x 3.3 km	3.3 km2	14.255	47.041 ha	1.640 ha
- Woluwe St Lambert	1.0 km x 1.5 km	1.5 km2	6.818	10.227 ha	350 ha
- Woluwe St Pierre	1.4 km x 3.0 km	4.2 km2	4.367	18.341 ha	640 ha
- Auderghem	0.7 km x 2.2 km	1.5 km2	3.331	4.996 ha	170 ha
- Watermael-Boitsfort	1.0 km x 2.0 km	2.0 km2	1.866	3.732 ha	130 ha
- Kraainem	0.8 km x 1.2 km	1.0 km2	2.253	2.253 ha	70 ha
Zone Flamande		91.2 km2	790 ha/km2	72.025 ha	2.440 ha
- Wemmel	tout hors zone 50-55	6,7 km2	1.706	11.430 ha	400 ha
- Meise	partie sud	6.0 km2	530	3.180 ha	110 ha
- Grimbergen	2.5 km x 3 km	7.5 km2	894	6.705 ha	230 ha
- Vilvoorde	1.5 km x 5 km	7.5 km2	1.796	13.410 ha	470 ha
- Perk (Steenokkerzeel)	1.0 km x 2.5 km	2.5 km2	311	777 ha	20 ha
- Zemst	0.5 km x 2 km	1.0 km2	507	507 ha	10 ha
- Boortmeerbeek	1.0 km x 3 km	3.0 km2	626	1.878 ha	60 ha
- Kampenhout	0.7 km x 11 km	7.7 km2	331	2.548 ha	80 ha
- Haacht	0.8 km x 7.7 km	6.2 km2	455	2.821 ha	90 ha
- Tremelo	0.8 km x 4 km	3.2 km2	651	2.083 ha	70 ha
- Rotselaar (nord)	0.8km x 8 km	6.4 km2	407	2.604 ha	90 ha
- Rotselaar (sud)	0.8 km x 12 km	9.6 km2	407	3.907 ha	130 ha
- Wijkmaal (Leuven)	0.8km x 3.5 km	2.8 km2	1.637	4.583 ha	160 ha
- Herent	0.7 km x 10 km	7.0 km2	598	4.186 ha	140 ha
- Kortenberg	0.7 km x 9.0 km	6.3 km2	541	3.408 ha	110 ha
- Tervuren	0.9 km x 4 km	3.6 km2	637	2.293 ha	80 ha
- Huldenberg	2.5 km x 1.2 km	3.0 km2	235	705 ha	20 ha
- Zaventem (Village)	0.5 km x 2 km	1.0 km2	5.000	5.000 ha	170 ha

Note : Ces estimations sont imparfaites mais l'université de Gent pourra les améliorer facilement si elle le souhaite, les données étant déjà stockées dans son simulateur.

9. Comparaison des populations potentiellement très gênées et détail par commune

Les données des paragraphes 5-6-7-8 précédents permettent d'établir le tableau suivant :

Habitants potentiellement très gênés par Brussels-National

	Chiffres de l'université Gent > 55dB	Chiffres Corrigés basés sur les doses VLAREM			TOTAL
		> 55 dB	50-55 dB	45-50 dB	
Zone Francophone :	4.265 (31%)	7.275	12.900	6.120	26.295 (64%)
Zone Flamande :	9.699 (69%)	8.267	4.320	2.440	15.027 (36%)
TOTAL très gênés	13.964				41.322

Le nombre d'habitants potentiellement très gênés est 41.317, soit trois fois plus qu'annoncé dans le rapport 2015.

Les Francophones représentent 64% des habitants potentiellement très gênés, alors que le rapport de l'université de Gent annonce qu'ils représentent 31%. Le nombre d'habitants Francophones potentiellement très gênés par le bruit de l'aéroport de Brussels-National est ainsi plus de six fois plus important qu'annoncé dans le rapport.

Le nombre d'habitants très gênés se décompose par commune de la façon suivante :

	zone > 55 dB	50-55 dB	45-50 dB	TOTAL très gêné
Zone Francophone				26.295
- Bruxelles	1.739	3.100	960	5.799
- Jette	-	-	610	610
- Molenbeek	-	-	1.240	1.240
- Anderlecht	-	-	170	170
- Saint Josse	-	-	140	140
- Evere	2.603	1.140	-	3.743
- Schaerbeek	1.114	4.270	1.640	7.024
- Woluwe St Lambert	130	2.650	350	3.130
- Woluwe St Pierre	639	980	640	2.259
- Auderghem	-	-	170	170
- Watermael-Boitsfort	-	-	130	130
- Kraainem	548	350	70	968
- Wezembeek-Oppem	502	410	-	912
Zone Flamande				15.027
- Wemmel	-	250	400	650
- Meise	-	-	110	110
- Grimbergen	428	500	230	1.158
- Vilvoorde	1.170	470	470	2.110
- Machelen	2.598	130	-	2.728
- Steenokkerzeel	1.305	50	20	1.375
- Zemst	-	-	10	10
- Boortmeerbeek	-	-	60	60
- Kampenhout	538	220	80	838
- Haacht	115	150	90	355
- Tremelo	-	-	70	70
- Rotselaar	-	300	220	520
- Leuven	-	310	160	470
- Herent	291	260	140	691
- Kortenberg	366	140	110	616
- Tervuren	-	140	80	220
- Huldenberg	-	-	20	20
- Zaventem	1.456	1.400	170	3.026
Total agglomération bruxelloise				41.322

Note : Ces estimations sont imparfaites mais l'université de Gent pourra les améliorer facilement si elle le souhaite, les données étant déjà stockées dans son simulateur.

10. Calcul des populations gênées

Le pourcentage de personnes potentiellement très gênées pour un niveau de bruit spécifique est défini dans le rapport de la commission européenne ISBN 92-894-3894-0 publié le 20 février 2002.

En complément de ce coefficient appelé 'pourcentage de personnes très gênées' et non 'pourcentage de personnes potentiellement très gênées', un second coefficient est défini par la Communauté Européenne : le 'pourcentage des personnes gênées'.

Le pourcentage des personnes gênées est également fonction du niveau de bruit. Le rapport de la CE définit (page 4 du rapport) les valeurs suivantes en fonction du niveau de bruit Lden :

Lden	Population gênée	Population très gênée
45	11 %	1 %
50	19 %	5 %
55	28 %	10 %
60	38 %	17 %
65	48 %	26 %
70	60 %	37 %
75	73 %	49 %

Nous pouvons calculer le nombre de personnes gênées autour de l'aéroport de Brussels-National en fonction de cette table, à partir de la répartition suivante du nombre d'habitants dans chaque tranche :

	Population			taux de gêne moyen
	Flamande	Francophone	Totale	
Vivant dans tranche 45 – 50 dB Lden	72.025 ha	177.354 ha	249.379 ha	15 %
Vivant dans tranche 50 – 55 dB Lden	60.315 ha	172.712 ha	233.027 ha	23 %
Vivant dans tranche 55 – 60 dB Lden*	42.936 ha	29.692 ha	72.628 ha	31 %
Corrections pour cette tranche**	- 9.846 ha	34.455 ha	24.609 ha	28 %
Vivant dans tranche 60 – 65 dB Lden*	13.632 ha	4.089 ha	17.721 ha	41 %
Vivant dans tranche 65 – 70 dB Lden*	5.080 ha	164 ha	5.244 ha	52 %
Vivant dans tranche 70 – 75 dB Lden*	428 ha		428 ha	64 %
Vivant > 75 dB Lden*	55 ha		55 ha	74 %

Population > 45 dB Lden, total

* chiffres issus du tableau 27 du rapport de bruit 2016, page 52,

** chiffres issus des corrections par commune du paragraphe 5.

L'application des taux de gêne moyen pour chaque tranche donne les résultats suivants :

	Population gênée par Brussels-National		
	Flamande	Francophone	Totale
Vivant dans tranche 45 – 50 dB Lden	10.800	26.600	37.400
Vivant dans tranche 50 – 55 dB Lden	13.870	39.720	53.590
Vivant dans tranche 55 – 60 dB Lden	13.310	9.200	22.510
Corrections pour cette tranche	- 2.760	9.640	6.880
Vivant dans tranche 60 – 65 dB Lden	5.580	1.670	7.250
Vivant dans tranche 65 – 70 dB Lden	2.640	80	2.720
Vivant dans tranche 70 – 75 dB Lden	270		270
Vivant > 75 dB Lden*	40		40
Population gênée, total (pourcentage)	43.750 (33%)	86.910 (67%)	130.660

Note : Ces estimations sont imparfaites mais l'université de Gent pourra les améliorer facilement si elle le souhaite, les principales données étant déjà stockées dans son simulateur.

11. Comparaison avec l'aéroport de Schiphol

Le Ministère des infrastructures et de l'Environnement des Pays-Bas a publié pour Schiphol un décompte très détaillé des populations vivant dans les zones de bruit supérieures à 55 Lden :

Vivant dans tranche 55 – 60 dB Lden	46.800
Vivant dans tranche 60 – 65 dB Lden	8.200
Vivant dans tranche 65 – 70 dB Lden	400
Vivant dans tranche 70 – 75 dB Lden	0

source : rapport Octobre 2012.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2012/11/08/geluidsbelastingkaarten-voor-de-luchthaven-schiphol>

Compte-tenu des pourcentages des personnes gênées et très gênées par le bruit dans les différentes tranches de bruit, on peut en déduire le nombre de personnes gênées et très gênées par le bruit à l'intérieur du contour de bruit 55 Lden :

	population gênée	population très gênée
Vivant dans tranche 55 – 60 dB Lden	15.508	6.318
Vivant dans tranche 60 – 65 dB Lden	3.362	1.763
Vivant dans tranche 65 – 70 dB Lden	208	120
Vivant dans tranche 70 – 75 dB Lden		
Total, pour la partie > 55 dB Lden	18.078	8.201

Ces chiffres d'habitants gênés > 55 Lden sont inférieurs de moitié à ceux de l'aéroport de Brussels-National, bien que le nombre de passagers transportés à Schiphol soit plus de 2,5 fois celui de Brussels-National et que le volume de fret y soit quatre fois supérieur.

Notons au passage que l'étude de Schiphol est gérée sous l'autorité du gouvernement des Pays-Bas, ce qui est un gage d'indépendance meilleur que celui de l'étude de Brussels-National, commandée directement par l'aéroport.

12. Les causes des erreurs de la simulation conduite par l'Université de Gent et les manipulations des chiffres par Brussels-National

Cinq éléments sont à l'origine des erreurs de l'université de Gent dans ses calculs :

- L'omission volontaire des habitants très gênés vivant à l'extérieur de la courbe de bruit Lden 55 dB

L'université de Gent précise dans ses analyses qu'il ne calcule les résultats que pour les habitants à l'intérieur de la courbe de bruit Lden 55 dB, mais nulle part elle ne précise que cette analyse ne correspond pas à la définition de la courbe VLAREM qu'elle annonce (page 9 du rapport) et est censée respecter pour toutes les courbes Lden.

- Le manque de transparence et de qualité dans les trajectoires des avions utilisées par le simulateur de bruit

Le simulateur INM analyse les bruits pour une seule journée type, pour laquelle les trajectoires radar des avions sont regroupées en différents groupes, et ensuite approximées pour chaque groupe. Nous ne savons pas comment ces approximations sont faites et si un biais n'est pas introduit : Le rapport 2014 de l'université KLU Leuven indiquant les trajectoires radar pour les atterrissages mais pas pour les décollages, et le rapport 2015 ne les indique plus du tout.

- L'utilisation de mauvais paramètres d'accélération des avions sur leurs trajectoire

Le simulateur INM prend en compte des paliers de montée et de descente type par avion et qui ne correspondent pas forcément à la réalité de la situation à Brussels-National, ni au niveau des AIPs ni au niveau des trajectoires individuelles. Ce facteur peut être très important lorsque l'on sait que le niveau de bruit varie fortement en fonction du niveau d'accélération de l'avion, ainsi que lors d'un virage (comme sur le virage gauche).

- Les distorsions introduites par le vent suite aux décollages avec vent arrière sur la piste 25R

Le simulateur INM prend en compte les données météo uniquement pour une journée moyenne. Lorsque les avions décollent par vent d'est avec une composante de vent arrière sur la piste 25R et font un virage gauche, le simulateur

prend mal en compte la combinaison du déport des trajectoires vers la ville (puisque juste une trajectoire moyenne est utilisée) et du déport du bruit vers la ville (puisque juste le vent moyen est utilisé) : Cette combinaison induit un effet non linéaire qui augmente de façon plus importante le bruit sur la ville.

- L'utilisation d'un simulateur ancien déjà remplacé aux Etats-Unis

Le simulateur INM de la FAA (Federal Aviation Authority aux USA) date de plus de 20 ans. L'augmentation très importante de puissance de calcul des ordinateurs au cours des 20 dernières années permettrait aujourd'hui de simuler de façon beaucoup plus fine le bruit des avions autour d'un aéroport, en se basant sur les trajectoires réelles sur une année complète plutôt que sur des approximations pour une journée moyenne.

Le simulateur INM a d'ailleurs été décommissionné en 2015 et remplacé aux USA par un logiciel plus moderne, AEDT.

Par ailleurs, la substitution du terme 'très gêné' par le seul terme 'gêné' dans la communication officielle de Brussels-National alors que les définitions officielles du calcul des habitants concernés par ces deux termes sont très différentes relève d'une volonté manifeste de cacher la réalité des nuisances sonores autour de l'aéroport.

La minimisation d'un facteur NEUF (9) du nombre des victimes porte un préjudice grave à la santé des habitants de l'agglomération Bruxelloise en général et des habitants Francophones en particulier, ceux-ci comptant pour 67% des victimes.

Coeur-Europe,

Bruxelles le 22 septembre 2016

Rapporteur : Jean-Noel Lebrun

Diplômé de l'Ecole Polytechnique et de l'université de Stanford aux Etats-Unis, Jean-Noël Lebrun possède une grande expérience des systèmes cartographiques, des simulateurs et des études statistiques, en particulier dans le domaine des transports.

Au début de sa carrière, Jean-Noel Lebrun a développé des simulateurs et effectué des études statistiques dans les domaines aérospatial et automobile pour la société MATRA. Il a également été dans les années 1980 le chef de produit pour le simulateur SPICE qui est le standard de simulation des circuits électroniques dans la Silicon Valley.

Jean-Noel Lebrun a également suivi pour ILOG le développement du module cartographique au coeur du système de contrôle de trafic aérien développé par Thomson-CSF et utilisé en France par la DGAC et dans de nombreux autres pays.