

**EVALUATION DE LA GENE  
ACOUSTIQUE NOCTURNE DUE  
AU TRAFIC AERIEN AU NORD-EST  
DE LA REGION BRUXELLOISE**

**I.B.G.E.**

**Laboratoire de recherche en  
environnement**

**Cellule bruit**

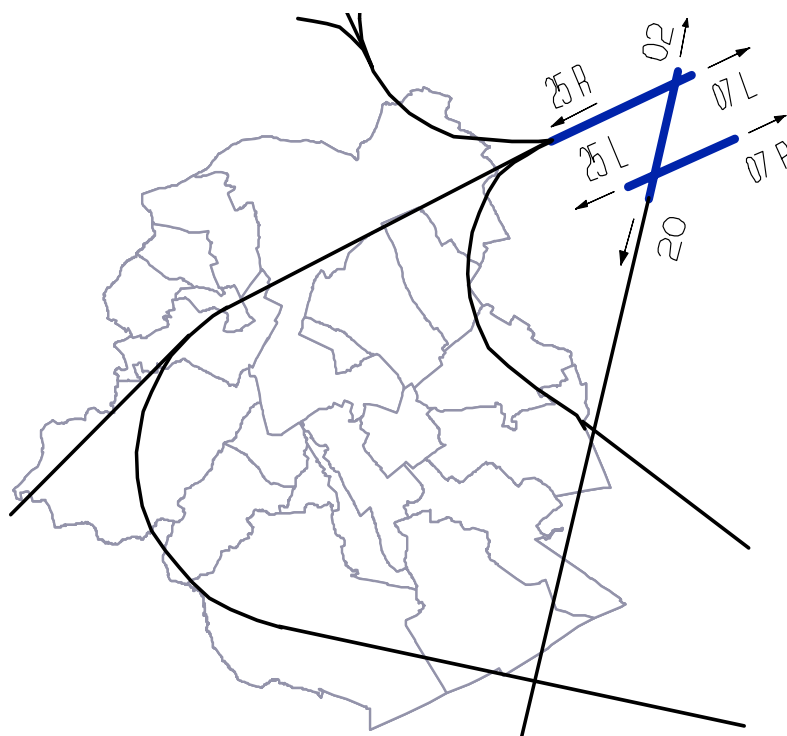
**Septembre 1997** (v2)

# 1. Introduction

De par la proximité et la localisation des installations aéroportuaires de l'aéroport de Zaventem, la région bruxelloise est régulièrement survolée par des avions. Les nuisances acoustiques engendrées par le trafic aérien suscitent une réaction (parfois énergique) de la part de la population résidant dans les quartiers survolés.

C'est principalement les parties nord, nord-est, et est de la région bruxelloise qui sont très régulièrement survolées. En journée, et par des conditions normales, les avions décollant de la piste 25 R, soit survolent les communes de Bruxelles-ville (Haren), Evere, soit virent à gauche et survolent les communes de Bruxelles-ville (Haren), Evere, Woluwé-Saint-Lambert et Woluwé-Saint-Pierre

La nuit, entre 23 heures et 6 heures, le survol de la région est réduit par la mise en application d'une autre procédure de décollage consistant à utiliser la piste 20. Seuls quelques quadrimoteurs sont encore autorisés à décoller par la piste 25R (3 ou 4 par nuit) avec virage à droite après décollage (grand tour du Brabant) et survolent principalement le nord de la commune de Bruxelles-ville (Haren et Neder-Over-Heembeek).



En 1994, 1995 et 1996 des campagnes de mesures de bruit effectuées à l'extérieur d'habitations situées dans des quartiers survolés ont permis de quantifier l'impact acoustique du trafic aérien. Au vu des constatations qui ont été faites, on peut supposer que le bruit perçu à l'intérieur des habitations peut atteindre des niveaux gênants et ce tant le jour que la nuit.

Il semblait donc opportun de tenter d'évaluer la gêne acoustique, due au trafic aérien, ressentie par les riverains à l'intérieur de leur habitation. Ainsi, en s'appuyant sur des mesures "in situ", et des simulations résultant de calculs et des normes ou recommandations existantes, l'analyse visera en particulier à déterminer si le trafic aérien nocturne est susceptible de réveiller un individu ou de perturber son sommeil.

Depuis le 1er juin 1997, en application de l'Arrêté Royal du 20 mai 1997, le décollage et l'atterrissage des aéronefs classés "Chapitre 2" (selon les critères publiés dans l'annexe 16 à la convention sur l'Aviation Civile Internationale, 2ème édition 1988) sont interdits entre 23h et 07h (heure locale). Cette mesure vise donc à réduire les nuisances acoustiques du trafic aérien nocturne. Les périodes d'observations choisies couvrent les jours qui ont précédés et qui ont suivis la mise en application de cette nouvelle réglementation, aussi il paraissait intéressant d'observer si cette mesure a eu un effet sur les niveaux de bruit relevés.

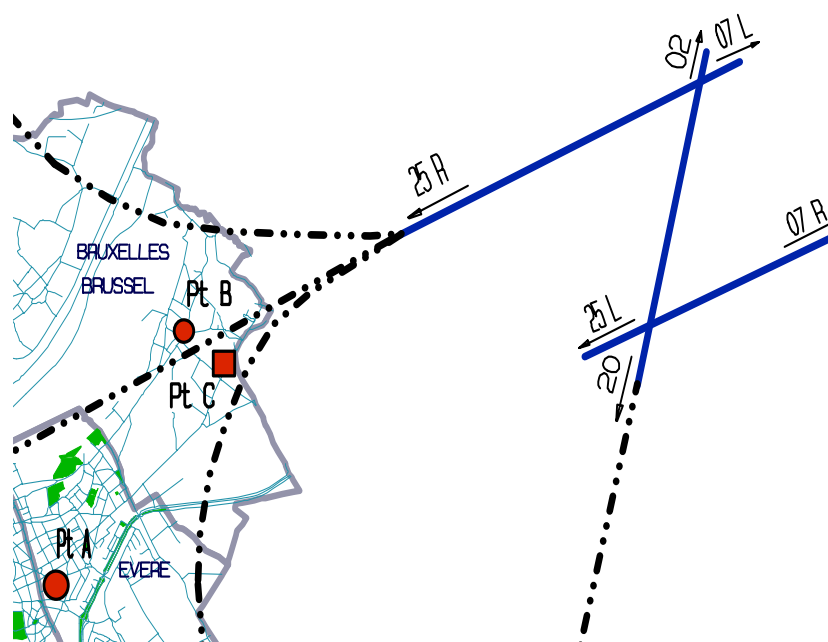
Les principaux objectifs de la présente étude consistent d'une part à déterminer, de la manière la plus objective possible, quel est le niveau de bruit perçu à l'intérieur d'une habitation exposée au bruit du trafic aérien ce qui permettra d'évaluer la gêne acoustique ressentie la nuit par ses habitants et, d'autre part à effectuer une première évaluation de la mise en application du nouvel Arrêté Royal sur les niveaux de bruit.

## 2. Relevés acoustiques

La méthodologie utilisée repose notamment sur des niveaux acoustiques relevés dans des quartiers survolés et situés au Nord-Est de la région (Pts A, B et C).

Différentes mesures acoustiques ont été effectuées. Une première série de mesures a consisté à relever les niveaux de bruit à **l'extérieur** des habitations. Ces mesures ont été complétées par des **enregistrements audiophoniques**.

Une deuxième série de mesures visait à relever simultanément les niveaux de bruit à **l'intérieur et à l'extérieur** d'habitations exposées au bruit du trafic aérien.



Les périodes et la localisation des points de mesure ainsi que leurs particularités sont énumérés ci-après :



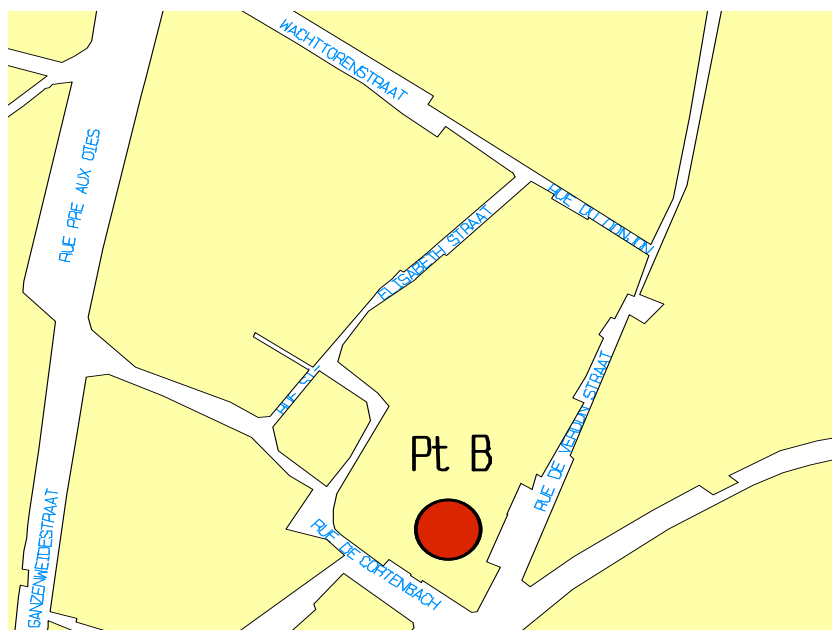
Le point de mesure se trouve dans une zone mixte (habitat-entreprise) dont l'environnement sonore peut être à priori considéré comme relativement calme. Il est situé à environ 5 kilomètres au sud-ouest du bout de la piste 25R, et est très régulièrement survolé de jour et occasionnellement la nuit.

Les enregistrements audiophoniques ont été effectués entre le 22/03/97 14h00 et le 29/03/97 19h30. Les valeurs acoustiques relevées durant cette période et entre le 20/05/97 et le 08/06/97 ont été prises en considération pour cette étude.

#### Point 2: Station de mesure de Haren

Le micro est installé à une hauteur d'environ 8 mètres par rapport au sol, côté intérieur d'îlot, au sommet d'un mât et dépasse le faîte d'un toit à deux versants, d'un immeuble à un étage situé rue Cortenbach à Haren (Pt B).

Cet îlot est circonscrit par la rue Cortenbach, le rue Sainte-Elisabeth, la rue du Donjon et la rue de Verdun.



Le point de mesure se trouve à proximité de l'Eglise Sainte-Elisabeth, d'une crèche, de la ligne de bus 54 et de la rue de Verdun relativement animée. Ce point se situe ainsi dans un quartier qui peut être considéré à priori en journée comme moyennement bruyant. Il est situé à environ 2,8 kilomètres au sud-ouest du bout de la piste 25R, et est très régulièrement survolé de jour et régulièrement la nuit.

Les enregistrements audiophoniques ont été effectués entre le 18/04/97 14h00 et le 19/04/97 04h10. Les valeurs acoustiques relevées durant cette période et entre le 20/05/97 et le 09/06/97 ont été prises en considération pour cette étude.

## 2.2 - Les mesures simultanées intérieures et extérieures à l'habitation.

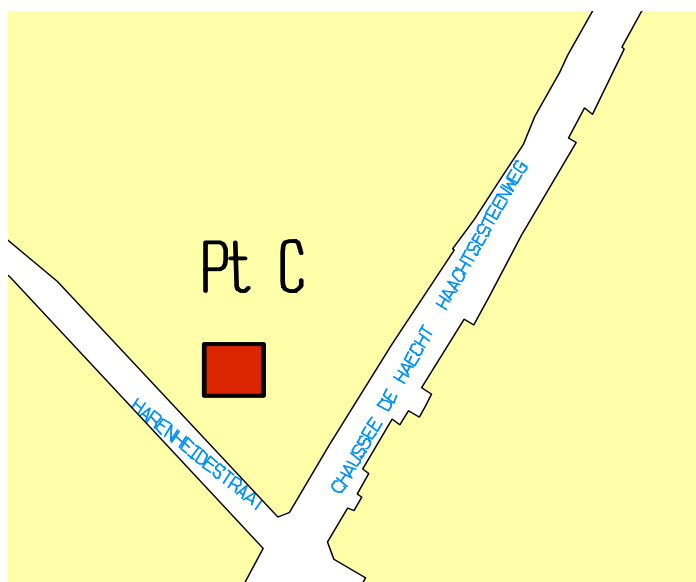
Trois cas ont été analysés, dont deux dans la même habitation.:

### 1er cas:

Les relevés ont été effectués à l'intérieur et à l'extérieur d'un immeuble d'habitation à deux étages situé à Haren Harenheidstraat (Pt C).

L'immeuble se trouve dans un îlot très ouvert, circonscrit par Harenheidstraat, la rue de la seigneurie, la rue de la paroisse et la chaussée de Haecht.

Le quartier se situe en zone d'habitation et est essentiellement constituée de maisons d'habitation dont l'environnement sonore peut être à priori considéré comme relativement calme. Il est situé à environ 2.5 kilomètres au sud-ouest du bout de la piste 25R, et est très régulièrement survolé de jour et assez régulièrement la nuit.



A l'extérieur, le point de mesure se situait à l'arrière du bâtiment sur un toit plat à une hauteur d'environ 1.5 mètre par rapport à la surface du toit et environ 5 mètres par rapport au sol.

Le point de mesure intérieur était localisé dans une chambre à coucher (partiellement mansardée), côté rue, au 2<sup>ème</sup> étage (toit à deux versants). Le micro était installé à environ 1.2 mètre par rapport au sol et à au minimum 1.5 mètre des murs.

Les relevés extérieurs et intérieurs ont été effectués par deux stations de mesure mobiles et autonome du même type constituées essentiellement de :

- sonomètre ACLAN type SIP 95;
- micro ACLAN type CRL 224;
- accessoires: valise étanche avec batterie, câble, pied de micro, boule anti-vent,...

Les mesures ont été effectuées simultanément à l'intérieur et à l'extérieur durant une période d'observation allant 23/05/97 16h30 au 24/05/97 23h00.

## **2ième et 3ième cas:**

Les relevés ont été effectués à l'intérieur et à l'extérieur de l'immeuble d'habitation où est installée la station de mesure d'Evere (Pt A). Les relevés pris en considération pour l'extérieur sont ceux effectués par la station de mesure.

Pour le **2ième cas**, les mesures intérieures ont été effectuées dans une chambre à coucher située à l'avant (côté rue) au deuxième étage. Le micro était installé à environ 1.2 mètre du sol et au minimum à 1.5 mètre des murs. Les relevés ont été effectués par une station de mesure du type 01dB constituée essentiellement de :

- PC portable OLIVETTI PHILOS 44;
- interface CONCERTO marque 01dB;
- micro ACLAN type G 40 AE;
- accessoires: valise de rangement, câble, pied de micro,...

Les mesures ont été effectuées simultanément à l'intérieur et à l'extérieur durant une période d'observation allant du 28/03/97 19h00 au 29/03/97 10h00.

Pour le **3ième cas**, les mesures intérieures ont été effectuées dans une chambre à coucher située à l'arrière (côté intérieur d'îlot) au deuxième étage (toit plat). Le micro était installé à environ 1.2 mètre par du sol et au minimum à 1.5 mètre des murs. Les relevés ont été effectués par une station de mesure mobile et autonome constituée essentiellement de:

- sonomètre ACLAN type SIP 95;
- micro ACLAN type CRL 224
- valise étanche avec batterie
- accessoires: câble, pied de micro,...

Les mesures ont été effectuées simultanément à l'intérieur et à l'extérieur durant une période d'observation allant du 23/05/97 19h40 au 26/05/97 15h10.

Toutes les chaînes de mesure sont, conformément à la norme CEI 804, de classe 1.

## **3. Détermination de l'indice d'affaiblissement global**

L'indice d'affaiblissement global caractérise le niveau d'isolation acoustique d'un local à l'égard d'une ambiance sonore donnée. Il est calculé sur base de la différence entre le niveau de bruit mesuré à l'extérieur et le niveau de bruit mesuré simultanément à l'intérieur du local considéré. Il est donc directement lié à l'isolation acoustique du local testé.

L'indice d'affaiblissement global d'une chambre à coucher dont les portes et les fenêtres sont fermées a ainsi été déterminé à l'égard du bruit du trafic aérien. Connaissant cet indice il sera possible de calculer, à partir de niveaux de bruit relevés à l'extérieur, le bruit perçu à l'intérieur et donc d'évaluer la gêne acoustique due au trafic aérien ressentie par les riverains à l'intérieur de leur chambre à coucher



L'indice d'affaiblissement global a été déterminé d'une part, de manière semi-théorique pour une chambre à coucher répondant aux normes d'isolation acoustique et d'autre part de manière expérimentale par des mesures simultanées intérieures/extérieures pour différentes chambres à coucher.

### **3.1 Habitation répondant aux normes acoustiques.**

L'approche envisagée ici a consisté à prendre comme local test, une chambre à coucher sensée avoir été aménagée de manière à respecter la norme applicable en matière d'isolation acoustique. Ce type d'approche évite d'une part de devoir déterminer la conformité de l'isolation acoustique des "locaux tests" dans lesquelles les mesures seraient effectuées et d'autre part simplifie la sélection des chambres à coucher devant constituer un échantillonnage représentatif et où les mesures intérieures seraient à effectuer

#### **3.1.1. Critère d'isolation acoustique.**

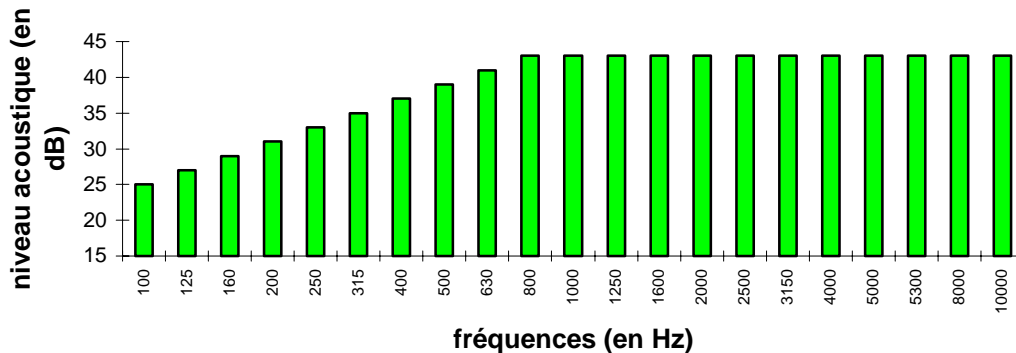
La norme NBN S01-400 spécifie sous forme de critères le niveau d'isolation acoustique auquel doit répondre une habitation. Cette norme est bien connue et très régulièrement utilisée par les professionnels de la construction. Elle définit les critères d'isolation acoustique des locaux d'habitation en fonction notamment de leur affectation et de l'ambiance sonore dans laquelle ils se trouvent. Ces critères sont présentés sous forme de spectres fréquentiels dans une gamme de fréquences allant de 100 à 10.000 Hz. Ces spectres précisent la valeur en dB de l'atténuation du niveau acoustique par bande de tiers d'octave.

Le critère de l'isolation acoustique pris en considération pour l'habitation dans laquelle se trouve la chambre à coucher a été défini sur base des hypothèses suivantes:

- l'habitation a été considérée implantée dans un environnement bruyant correspondant à la catégorie 4 de la norme ( $L_{Aeq,1/2h} > 75\text{dB(A)}$ ). Cette hypothèse tend à augmenter le niveau d'isolation acoustique qui sera d'application et donc minimise le bruit qui sera perçu à l'intérieur.
- l'habitation type répondra aux prescriptions minimales d'isolation acoustique (ce qui en pratique est le but visé lors de la construction ou la rénovation de bâtiments). Sur base de la norme ce degré d'isolation assure "la protection des personnes contre une situation d'inconfort acoustique généralement préjudiciable à leur équilibre psychophysiologique".

Ainsi, dans le cas d'une chambre à coucher, le critère d'isolation acoustique correspond à  $V_a$ . Il est à noter que dans notre cas ce critère est aussi bien d'application pour la catégorie "minimale" que pour la catégorie "recommandée". Les catégories recommandées assurent "un confort acoustique satisfaisant le plus grand nombre de personnes".

Le spectre acoustique du critère Va de la norme NBN S01-401 est illustré ci-après.



### 3.1.2. Analyse fréquentielle du bruit généré par les avions.

Le bruit perçu au sol émis par un avion volant à une altitude relativement faible a une tonalité bien particulière. C'est entre autre ce qui le rend très nettement identifiable par l'oreille humaine. Ce bruit peut ainsi être caractérisé par sa composition fréquentielle.

Le spectre fréquentiel caractérisant le bruit perçu au sol, généré par un avion à basse altitude, a été déterminé sur base des enregistrements audiophoniques du bruit d'une durée de 10 secondes.

Les enregistrements ont été effectués par les stations de mesure d'Evere et de Haren. Ils sont déclenchés automatiquement lors du dépassement d'un niveau de bruit. Ce seuil de déclenchement est choisi de manière à ce que les périodes enregistrées correspondent aux passages d'avion. Chaque enregistrement a ainsi été identifié. Les enregistrements considérés comme représentatifs ont fait l'objet d'une analyse fréquentielle sur base de laquelle le spectre en niveau équivalent et par bandes de 1/3 d'octave a été déterminé.

### 3.1.3. Calcul de l'indice d'affaiblissement global.

L'indice d'affaiblissement acoustique global a été déterminé pour chaque passage d'avion ayant fait l'objet d'un enregistrement audiophonique. Il a été calculé sur base de la différence entre le niveau global du bruit extérieur et le niveau global du bruit théoriquement perçu à l'intérieur de la chambre à coucher isolée conformément au critère Va de la norme et dont les portes et les fenêtres sont fermées.

Le niveau global de bruit intérieur est calculé à partir du spectre fréquentiel résultant de la différence par bande de tiers d'octave entre le spectre du bruit extérieur (spectre du bruit généré lors du passage de l'avion) et le spectre d'isolation acoustique Va spécifié dans la norme.

L'indice d'affaiblissement global moyen a été calculé pour la gamme de fréquences spécifiée dans la norme (de 100 à 10.000Hz). Il résulte du calcul de la moyenne des indices calculés pour 22 enregistrements analysés.

### 3.1.4. Résultats.

Les annexes A1 à A22 présentent, sous forme de fiches, les résultats des analyses de chaque passage ayant fait l'objet d'un enregistrement audiophonique.

Figurent ainsi sur cette fiche:

- des informations relatives :
  - au fichier de mesure
  - à l'enregistrement audiophonique
  - aux conditions météorologiques
  - aux caractéristiques acoustiques du passage étudié
- la représentation:
  - de l'évolution temporelle du passage étudié
  - des spectres acoustiques où figure le spectre:
    - résultant de l'analyse fréquentielle de l'enregistrement audiophonique étudié (extérieur)
    - limite du critère  $V_a$
    - résultant de la différence des deux spectres précédents (intérieur)
- un tableau reprenant les valeurs numériques des différents spectres
- la valeur de l'isolation globale (en dB(A)).

Le tableau de synthèse donné ci-après reprend l'indice d'affaiblissement calculé par enregistrement et le résultat du calcul de la moyenne de ces indices.

EVERE				HAREN			
Fichier audio	Heure	Date	Isolation globale en dB(A)	Fichier audio	Heure	Date	Isolation globale en dB(A)
MPX001	14:15:55	22/03/97	31	HFX001	14:53:09	18/04/97	30,5
MPX002	21:16:54	23/03/97	30,1	HFX002	15:04:10	18/04/97	30,6
MPX011	16:59:47	28/03/97	31,1	HFX003	15:25:29	18/04/97	29,6
MPX012	7:04:34	29/03/97	31,3	HFX004	15:39:52	18/04/97	30,4
MPX013	12:01:00	29/03/97	29,6	HFX005	17:16:12	18/04/97	30,4
MPX014	12:44:48	29/03/97	29,4	HFX006	17:49:25	18/04/97	30,2
MPX015	13:00:47	29/03/97	30	HFX007	19:47:21	18/04/97	30,3
MPX016	19:17:53	29/03/97	30,6	HFX009	1:46:48	19/04/97	30,4
MPX017	19:37:05	29/03/97	29,5	HFX010	3:37:37	19/04/97	32,7
MPX018	19:53:02	29/03/97	30,4	HFX011	3:56:50	19/04/97	32,4
				HFX012	4:04:18	19/04/97	31,4
				HFX013	4:07:19	19/04/97	31,3
		moyenne	<b>30.2</b>			moyenne	<b>30.85</b>
		min	<b>29.4</b>			min	<b>29.6</b>
		max	<b>31</b>			max	<b>32.4</b>
moyenne globale							<b>30,6</b>

### **3.1.5. Remarques.**

Les paramètres météorologiques figurant sur les fiches (direction et vitesse du vent, température et présence de précipitations) ont été relevés à la station de mesure météorologique installée sur le toit de l'immeuble situé au Gulledelle 100 à Woluwé-Saint-Lambert (I.B.G.E.) à une hauteur d'environ 25 mètres par rapport au sol.

### **3.1.6. Constatations.**

L'indice d'affaiblissement acoustique global pour une chambre à coucher, dont les portes et les fenêtres sont fermées, et isolée acoustiquement conformément à la norme NBN S01-400 calculé à partir des relevés sonométriques des stations de mesure est, à l'égard du bruit des avions, en moyenne de 30.6 dB(A). On observe pour la station de mesure de Haren que cette valeur varie entre 29.4 et 31 dB(A) en fonction du passage d'avion étudié et est en moyenne de 30.2 dB(A). Pour les relevés de station d'Evere, les valeurs oscillent entre 29.6 et 32.4. La valeur moyenne est de 30.85 dB(A).

## **3.2. Habitation exposée au bruit du trafic aérien.**

La détermination expérimentale de l'indice d'affaiblissement global a été effectuée pour un nombre de cas très limité (3 cas) de manière à vérifier les constatations résultant de l'approche semi-théorique.

Les mesures de bruit ont ainsi été effectuées simultanément à l'intérieur et à l'extérieur d'habitations exposées au bruit du trafic aérien. L'analyse a consisté à:

- identifier, à partir des mesures effectuées à l'extérieur, environ 50 passages d'avion;
- identifier et reporter ces passages sur les relevés effectués simultanément à l'intérieur;
- déterminer pour chaque passage (à l'intérieur et à l'extérieur):
  - la valeur du  $L_{Aeq,t}$
  - la valeur du  $L_{Amax}$
- calculer, par passage, l'indice d'affaiblissement global en dB(A).

L'indice d'affaiblissement global moyen résulte du calcul de la moyenne des indices d'affaiblissement calculés par passage. Cet indice, déterminé de manière expérimentale, permet d'évaluer l'isolation acoustique du local concerné exposé au bruit des avions volant à basse altitude.

### 3.2.3. Résultats

Les résultats sont détaillés sous forme de tableaux dans les annexes B1 à B3. Ils sont synthétisés dans le tableau ci-après:

Point test	Nombre de passages étudiés	Différence Ext - Int (en dB(A) )	
		L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Amax</sub>
Cas 1 (Haren Pt C)	50	31.9	32
Cas 2 (Evere Pt A)	50	28.8	29.3
Cas 3 (Evere Pt A)	49	28	28.5

### 3.2.4. Constatations

Sur bases des relevés simultanés intérieur/extérieur et de l'analyse d'environ 50 passages d'avion par point de mesure, on constate que l'indice d'affaiblissement global:

- varie entre 28 et 32 dB(A) en fonction du point de mesure considéré;
- est généralement très légèrement supérieur lorsqu'il est calculé à partir des niveaux L<sub>Amax</sub>.

### 3.3. Conclusions.

Les constatations, faites sur base des approches semi-théoriques et expérimentales envisagées ici, tendent à démontrer que l'indice d'affaiblissement global du local testé exposé à la source de bruit considérée est de l'ordre de 30 dB(A). Autrement dit, le bruit perçu à l'intérieur d'une chambre à coucher dont les portes et fenêtres sont fermées, sera 30 dB(A) inférieur au bruit produit à l'extérieur lors du passage d'avions à basse altitude.

## 4. Détermination de la gêne acoustique nocturne.

La question initialement posée visait en particulier à déterminer si le bruit généré par le trafic aérien nocturne est susceptible de réveiller un individu ou de perturber son sommeil. Une première estimation de la gêne acoustique nocturne peut être envisagée en se basant notamment sur les constatations résultant de la détermination de l'indice d'affaiblissement d'une chambre à coucher et sur les mesures acoustiques effectuées aux stations de mesure d'Evere et de Haren.

Le niveau de bruit perçu à l'intérieur d'une chambre à coucher a été calculé en considérant que l'indice d'affaiblissement acoustique global de ce local à l'égard du bruit extérieur produit par un avion, est de 30 dB(A) (portes et fenêtres fermées).

L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) recommande en période nocturne (de 22h00 à 07h00) et les dimanches et jours fériés, dans une chambre à coucher, que les niveaux de bruit intérieurs restent inférieurs à 30 dB(A) pour les bruits continus mesurés en niveau équivalent et à 45 dB(A) pour les niveaux de pointe mesurés en L<sub>Amax</sub>.

La comparaison entre le niveau de bruit perçu et les niveaux de bruit recommandés permet

d'estimer le niveau gêne acoustique nocturne à l'égard du bruit du trafic aérien.

L'analyse a porté au total sur 20 nuits (de 22h à 07h) successives (du 20 mai 97 au 09 juin 97) et a consisté à rechercher les passages d'avions susceptibles de produire un niveau de bruit égal ou supérieur à 45 dB(A) (niveau maximum recommandé par l'OMS) à l'intérieur d'une chambre à coucher dont les portes et les fenêtres sont fermées, ce qui, sur base de notre hypothèse, correspond aux passages produisant un niveau de bruit supérieur ou égal à 75 dB(A) (45 + 30) à l'extérieur de l'habitation. Les **passages gênants** sont donc ceux dont le niveau de bruit perçu au sol est au moins égal à 75 dB(A).

#### 4.1. Résultats

Les résultats sont donnés en annexes (C1 à C8) sous forme de tableaux et ce pour les 2 points de mesure et les 20 nuits analysées.

Le tableau de synthèse ci-après reprend le nombre de passages gênants pour les périodes de nuit:

-22h à 07h (période "nuit" recommandée par l'OMS)

-23h à 06h (période "nuit" appliquée par la RVA)

Nuits	HAREN		EVERE	
	Périodes		Périodes	
	22h-07h	23h-06h	22h-07h	23h-06h
20/05-21/05	26	18	0	0
21/05-22/05	9	5	1	0
22/05-23/05	20	10	0	0
23/06-04/06	26	12	4	0
24/05-25/05	22	2	13	0
25/06-06/06	16	5	8	1
26/05-27/05	19	10	1	0
27/05-28/05	24	13	6	1
28/05-29/05	26	13	4	0
29/05-30/05	24	14	4	1
30/06-31/06	27	13	2	0
31/05-01/06	1	1	0	0
01/06-02/06	1	0	0	0
02/06-03/06	17	12	0	0
03/06-04/06	26	12	1	0
04/06-05/06	25	15	4	0
05/06-06/06	12	7	2	1
06/06-07/06	18	8	1	0
07/06-08/06	13	1	3	0
08/06-09/06	5	2	1	0
maximum	27	18	13	1
<b>moyenne</b>	<b>17,9</b>	<b>8,7</b>	<b>2,8</b>	<b>0,2</b>

## 4.2. Constatations

A Haren: - les passages d'avion dont le niveau de bruit est susceptible d'être supérieur à 45 dB(A) à l'intérieur sont:

avec - entre 23h et 06h très nombreux. On note en moyenne 8.7 passages par nuit un maximum de 18 passages en une nuit.

- entre 22h et 07h très nombreux (en moyenne 17.9 passages par nuit), avec un maximum de 27 passages en une nuit.

A Evere: - les passages d'avion dont le niveau de bruit est susceptible d'être supérieur à 45 dB(A) à l'intérieur sont:

- entre 23h et 06h très peu nombreux. On note en moyenne 1 passage toutes les 5 nuits.

constate - entre 22h et 07h peu nombreux (en moyenne 2.8 passages par nuit). On néanmoins un maximum de 13 passages en une nuit.

## 5. Evaluation de l'application de l'Arrêté Royal du 20 mai 1997

L'Arrêté Royal du 20 mai 1997 est entré en application le premier juin 1997. Il paraissait intéressant d'observer si cette mesure a eu un effet sur les niveaux de bruit relevés. Une première évaluation a été faite sur base d'une période d'observation couvrant les jours qui ont précédé et qui ont suivi la mise en application de cette nouvelle mesure.

Avant le 1er juin 1997, à partir de 6 heures, les avions (y compris ceux classés "chapitre 2") décollaient en survolant le Nord-Est du territoire régional. Depuis la mise en application de l'Arrêté Royale, les avions classés "chapitre 2 ne peuvent décoller qu'à partir de 7heures du matin. En ce qui concerne la région bruxelloise, cette mesure doit donc réduire entre 6 et 7 heures le survol de la région par des avions relativement plus bruyants.

L'analyse a consisté à déterminer le nombre de "passages bruyants" observés entre 06h et 07h quelques jours avant et quelques jours après le 1er juin 1997 . Ces valeurs ont été moyennées séparément pour les jours qui ont précédé et suivi la mise en application de cette nouvelle réglementation. La comparaison entre le nombre moyen de passages avant et après le premier juin nous permettra une première évaluation des effets de l'Arrêté Royal du 20 mai 1997.

### 5.1. Résultats

Le tableau ci-après reprend le nombres de **passages bruyants** de la tranche horaire 06h-07h des 9 jours qui ont précédé et suivi la mise en application de l'Arrêt Royal ainsi que le nombre moyen de ces passages calculé sur base des 9 jours d'observation.

<b>EVERE</b>				<b>HAREN</b>			
Avant le 01 juin 1997		Après le 01 juin 1997		Avant le 01 juin 1997		Après le 01 juin 1997	
dates	nbes	dates	nbes	dates	nbes	dates	nbes
23/05/97	0	01/06/97	0	23/05/97	7	01/06/97	0
24/05/97	3	02/06/97	0	24/05/97	11	02/06/97	0
25/05/97	11	03/06/97	0	25/05/97	18	03/06/97	3
26/05/97	6	04/06/97	1	26/05/97	7	04/06/97	11
27/05/97	1	05/06/97	4	27/05/97	7	05/06/97	8
28/05/97	4	06/06/97	1	28/05/97	8	06/06/97	3
29/05/97	3	07/06/97	0	29/05/97	10	07/06/97	7
30/05/97	3	08/06/97	1	30/05/97	6	08/06/97	10
31/05/97	2	09/06/97	0	31/05/97	11	09/06/97	0
moy	3,7	moy	0,8	moy	9,4	moy	4,7

## 5.2. Constatations

Depuis la mise en application de l'AR du 20/06/97, sur base des relevés effectués aux stations de mesure on constate que les passages gênants sont moins nombreux. On observe ainsi en moyenne 0.8 au lieu de 3 passages gênants à Evere et en moyenne 4.7 au lieu de 8.2 à Haren.

## 6. Conclusions.

Ce sont principalement les habitants des quartiers situés au nord-est de la région bruxelloise qui sont gênés par le bruit du trafic aérien de l'aéroport de Zaventem. Diverses campagnes de mesures ont déjà démontré de manière objective l'importance de la modification de l'ambiance sonore des quartiers survolés. Les niveaux de bruit générés par le trafic nocturne étant apparus, à certains endroits comme particulièrement préoccupants, ils ont fait l'objet d'une analyse particulière.

La gêne acoustique nocturne ressentie dans un local de repos, dont les portes et les fenêtres sont fermées, a été quantifiée en se référant aux normes et recommandations existantes en la matière, en se fixant certaines hypothèses relatives à l'isolation acoustique d'une habitation et en se basant sur des mesures acoustiques "in situ".

Les conclusions du présent rapport ne sont donc valides que pour des modes de vie et de résidence impliquant de dormir avec toutes les portes et fenêtres fermées, y compris en été. Cette contrainte n'est déjà pas en elle-même, ni conforme au style de vie et de résidence d'une majorité d'habitants, ni aux recommandations générales en matière d'hygiène de vie.

Sur base de la méthodologie appliquée et des hypothèses fixées on peut ainsi conclure que le niveau de bruit généré par le passage à basse altitude d'un avion est, à l'intérieur d'une chambre à coucher dont les portes et les fenêtres sont fermées, de l'ordre de 30dB(A) inférieur au niveau de bruit perçu à l'extérieur.



L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) recommande en période nocturne (de 22h00 à 07h00) que les niveaux de bruit à l'intérieur d'une chambre à coucher restent inférieurs à 30 dB(A) pour les bruits continus mesurés en niveau équivalent et à 45 dB(A) pour les niveaux de pointe mesurés en  $L_{Amax}$  .

Pour les nuits comprises dans la période d'observation étudiée (du 20 mai 1997 22h00 au 09 juin 1997 07h00) et pour les points de mesures choisis, les niveaux de bruit  $L_{Amax}$  générés par le passage des avions au départ de l'aéroport de Zaventem atteignent, à l'intérieur des chambres à coucher, des niveaux régulièrement supérieurs aux valeurs recommandées par l'OMS.

Au point de mesure situé à Haren, les dépassements par rapport aux valeurs recommandées sont très nombreux (en moyenne 17.9 passages par nuit). Il apparaît donc clairement que les habitants de cette zone ne peuvent bénéficier du calme minimum nécessaire au repos tel que recommandé par l'OMS. Au point de mesure situé à Evere, la situation semble beaucoup moins critique. Les dépassements observés ont en effet, à cet endroit, un caractère plus "accidentel" (en moyenne 2.8 passages par nuit).

D'après les premières observations, la mise en application de l'Arrêté Royal du 20 mai 1997, interdisant le décollage et l'atterrissage des aéronefs classés "Chapitre 2", semble avoir réduit le nombre de passages d'avion produisant un niveau de bruit supérieur à la valeur recommandée. Cette observation devrait éventuellement être confirmée lors de campagnes de mesure ultérieures.

# **A N N E X E S**