

**Evaluation du respect de l'Arrêté
du gouvernement de la Région de
Bruxelles-Capitale du 27 mai 1999
relatif à la lutte contre le bruit
généré par le trafic aérien.**

Août 2003

Période étudiée : du 1er janvier 2000 au 31 décembre 2002

**Institut Bruxellois pour la
Gestion de l'Environnement
(IBGE)**

**Division Recherche, Ressources
Humaines et Coordination
Laboratoire Bruit**

Gulledelle, 100
1200 Bruxelles
Tél. : 02/775.75.75
Fax. : 02.775.76.11
E-mail : Info@ibgebim.be

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	5
2. L'ARRETE BRUXELLOIS RELATIF A LA LUTTE CONTRE LE BRUIT GENERE PAR LE TRAFIC AERIEN.....	6
3. METHODOLOGIE GENERALE D'ANALYSE.....	9
4. DEPOUILLEMENT ET CODAGE DES RELEVES.....	10
5. RESPECT DE L'INDICE L_{SP} (LIMITE PAR PERIODE).....	12
5.1. RESULTATS	12
5.2. CONSTATATIONS	18
5.2.1. Station de Haren (BXL1 - zone 2)	18
5.2.2. Station d' Evere (EVE1 - zone 1)	18
6. RESPECT DE L'INDICE SEL (LIMITE PAR PASSAGE).....	19
6.1. RESULTATS	19
6.2. CONSTATATIONS	25
6.2.1. Station de Haren (BXL1 - zone 2)	25
6.2.2. Station d' Evere (EVE1 - zone 1)	25
6.3. COMPARAISON DU NOMBRE DE DEPASSEMENTS DES VALEURS LIMITES DE SEL AVEC L'ESTIMATION DU NOMBRE D' AVIONS SURVOLANT LA REGION DE BRUXELLES- CAPITALE.	26
7. DISTRIBUTION CUMULEE DES PASSAGES D'AVIONS.....	26
7.1. RESULTATS	26
7.2. CONSTATATION	29
8. CONCLUSIONS.....	30

1. Introduction

Le présent rapport a pour but de suivre l'évolution du bruit engendré par le trafic aérien sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale en regard de l'arrêté du 27 mai 1999 relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien.

Cet arrêté fait l'objet de plusieurs recours devant le conseil d'Etat, tant en suspension qu'en annulation, introduits par plusieurs compagnies aériennes et par BIAC, le gestionnaire de l'aéroport de Bruxelles-National. Toutefois, dans l'accord de principe du 16 juillet 2002, il est mentionné que « BIAC demandera au Conseil d'Etat de ne pas donner suite au recours introduit auprès du Conseil d'Etat contre l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 27 mai 1999 et invitera les compagnies aériennes à faire de même ». Mais à ce jour, les recours n'ont pas encore été retirés. D'autre part, depuis le 1er août 2002, afin de permettre une période d'adaptation et d'évaluation des nouvelles procédures de nuit reprises dans l'accord, l'application de l'arrêté a été suspendue temporairement durant la nuit.

Depuis le premier février 2000, sur la base de l'Ordonnance bruxelloise du 25 mars 1999 (M.B. du 24.06.99) relative à la recherche, la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière d'environnement, la division Inspection de l'IBGE envoie des avertissements ou dresse procès-verbal à l'encontre des compagnies aériennes qui dépassent les niveaux limites fixés dans l'arrêté.

Afin d'évaluer l'impact du trafic aérien sur l'environnement sonore des bruxellois, l'IBGE dispose de deux stations de mesures permanentes de bruit en relation directe avec les couloirs empruntés par les avions survolant la Région de Bruxelles-Capitale. C'est sur base des relevés acoustiques, collectés à ces deux stations, du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002, que l'analyse des niveaux de bruit a été effectuée.

Le rapport présente de manière synthétique, les résultats du dépouillement des relevés aux deux stations permanentes de l'IBGE. Le même travail avait déjà été effectué en décembre 2000 et couvrait une période d'environ une année (du 15/11/99 au 12/11/02). Les résultats des deux rapports ne pourront toutefois pas être comparés rigoureusement étant donné qu'ils ne reposent pas sur des périodes d'observation semblables.

2. L'Arrêté bruxellois relatif à la lutte contre le bruit généré par le trafic aérien

L'arrêté bruxellois a été conçu de manière telle que le respect des valeurs limites imposées garantisse à tous les Bruxellois, de jour comme de nuit, une ambiance sonore permettant une activité normale et un repos réparateur, tout en autorisant la poursuite, à Bruxelles-National, d'une activité aéroportuaire. Les valeurs de l'arrêté s'inspirent de recommandations et d'indices de gêne existant dans ce domaine.

Le respect des limites de bruit fixées doit donc aussi encourager le recours à un ensemble de solutions complémentaires, telles que l'utilisation d'avions moins bruyants, l'utilisation de procédures de moindre bruit, la limitation du poids au décollage, ou encore la recherche de couloirs aériens plus favorables en matière de nuisances acoustiques à l'égard des zones habitées.

L'arrêté est basé notamment sur les principes suivants:

- la définition de zones dans lesquelles sont définies des valeurs limites d'immission (au sol) ;
- la définition de périodes "jour" et "nuit" ;
- la définition de valeurs limites par passage d'avion ;
- la définition de valeurs limites pour le volume global du trafic aérien par période.

La Région de Bruxelles-Capitale est divisée en trois zones (0, 1, 2). Les zones sont délimitées par les contours du territoire régional et des arcs de cercle de rayons donnés et centrés en un point défini par ses coordonnées géographiques. Le centre des arcs de cercle est localisé au droit d'une balise¹, permettant au commandant de bord de savoir à tout instant à quelle distance il s'en trouve. Cette balise est située dans l'axe de la piste 25L/07R, du côté nord-est.

Le choix de cette balise comme centre des cercles délimitant les zones acoustiques est un choix délibéré, permettant au pilote de se situer aisément par rapport aux frontières de ces zones.

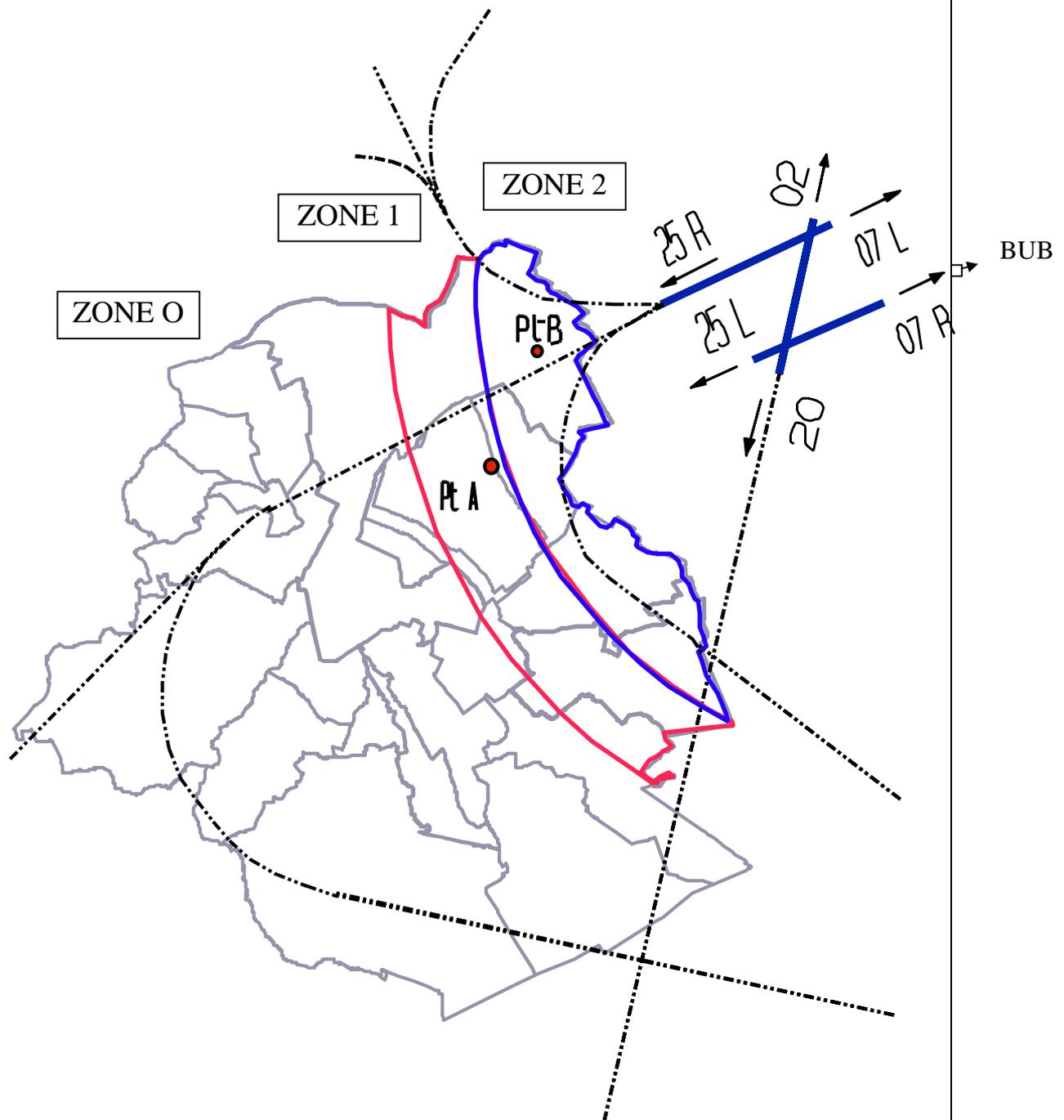
La **zone 2** correspond à la partie du territoire régional (extrême nord-est) qui est soit inévitablement survolée (au décollage ou à l'atterrissage) à une altitude relativement faible, soit exposée au bruit des avions survolant le territoire proche des limites de la Région.

La **zone 1** correspond à une zone intermédiaire où soit, les avions sont à une altitude relativement plus élevée, soit, le bruit des avions est perçu alors qu'ils ont déjà quitté l'espace aérien de la Région.

Le reste de la Région est classé en **zone 0**. Cette zone correspond au territoire de la Région qui soit n'est pas survolé, soit est survolé par des avions (théoriquement) à une altitude nettement plus élevée.

¹ : balise DVOR/DME BUB 50° 54.2' N 004° 32.4'E

Figure : Zonage de la région de Bruxelles - Capitale et couloirs aériens des pistes 25R et 02/20



Pt A : Station de mesures de'Evere

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

Pt B : Station de mesures de Haren

Le point de mesures 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.

La période **jour** correspond à la période comprise entre 7 heure et 23 heure.

La période **nuit** correspond à la période comprise entre 23 heure et 7 heure.

Ces périodes diffèrent quelque peu de celles utilisées pour les procédures de vol, à l'aéroport. En effet, les procédures de nuit sont appliquées de 23 heure à 6 heure. La tranche horaire 6-7 heure est donc, suivant l'arrêté, comprise dans la période nuit mais, pour les procédures appliquées à l'aéroport, est comprise dans la période jour.

Les valeurs limites relatives aux passages isolés sont fixées en recourant à l'**indice SEL** (Sound Exposure Level). Cet indice intègre à la fois le niveau de bruit et la durée durant laquelle le bruit est présent. Il est tout à fait approprié au bruit généré par le trafic aérien et est directement corrélé à la gêne ressentie par les personnes exposées.

Les niveaux limites sont fixés en fonction de la zone et de la période de la journée. Ils sont repris dans le tableau suivant.

Par passage	SEL en dB(A)	
Zones	jour	Nuit
Zone 0	80	70
Zone 1	90	80
Zone 2	100	90

Dans le cadre de l'arrêté, les événements considérés sont les passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 70 dB(A), mesuré en $L_{Aeq,1s}$. La période considérée correspond à la durée de l'événement allongée des 10 secondes qui précèdent et suivent l'événement considéré.

Le niveau acoustique équivalent spécifique au bruit des avions ($L_{sp,avion}$) est utilisé comme valeur limite de bruit généré par le trafic aérien pour une période donnée de la journée. C'est le niveau $L_{Aeq,T}$ spécifique au bruit émergent du bruit ambiant, généré par les avions et calculé pour une période donnée. Il s'agit en fait d'un niveau fictif, déterminé par calcul, correspondant uniquement au bruit généré par le passage des avions à l'exclusion de tout autre bruit (bruit ambiant local, trafic routier, chants d'oiseaux, cris d'enfants, bruit de tondeuse à gazon,...).

Les niveaux limites sont fixés en fonction de la zone et de la période de la journée. Ils sont repris dans le tableau suivant:

Niveau global	$L_{sp,avion}$ en dB(A)	
Zones	jour	Nuit
Zone 0	55	45
Zone 1	60	50
Zone 2	65	55

Le choix de l'indice acoustique $L_{sp,avion}$ comme valeur limite par période, doit permettre aux opérateurs de l'aéroport de planifier leur trafic, en étant exclusivement concernés par le seul bruit des avions, même si de leur côté, les habitants subissent l'addition du bruit des avions et des autres bruits urbains.

L'arrêté prévoit également, une deuxième phase mettant en œuvre des normes plus sévères. Mais au stade actuel, l'application de celles-ci n'a pas encore été décidée.

3. Méthodologie générale d'analyse

Les niveaux collectés aux deux stations de mesure ont été analysés en respectant scrupuleusement les dispositions prévues dans l'arrêté du 27 mai 1999.

L'analyse des relevés acoustiques relative au respect de l'arrêté bruxellois concernant le bruit des avions concerne exclusivement les enregistrements réalisés aux deux stations fixes de Evere (EVE1) et de Haren (BXL1) de l'IBGE pour la période couvrant 3 années complètes, du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002, et ce suivant la méthode légale définie par la réglementation bruxelloise.

Compte tenu de leur localisation, les valeurs limites applicables aux stations de mesure sont les suivantes (en dB(A)):

	Station BXL1 – zone 2		Station EVE1 – zone 1	
	jour	nuit	Jour	nuit
par passage – L_{evt}	100	90	90	80
par période – $L_{sp,avion}$	65	55	60	50

L'analyse a donc consisté :

- à repérer (coder) les événements acoustiques liés aux passages d'avions (cette étape est détaillée au point suivant) ;
- à calculer, pour chaque passage produisant un niveau de bruit **supérieur à 70 dB(A)**, le niveau L_{evt} (SEL pour la période durant laquelle le niveau de bruit dépasse 70 dB(A) ainsi que pour les 10 secondes qui précèdent et qui suivent cette période) ;
- à calculer, par période « jour » ou « nuit », le niveau $L_{sp,avion}$, correspondant uniquement au bruit généré par le passage des avions à l'exclusion de tout autre bruit.

L'ensemble des indices ainsi calculés, a été comparé aux valeurs limites imposées en fonction de la localisation du point de mesure et de la période de la journée.

Il faut signaler qu'il arrive que, pour des raisons techniques, l'une ou l'autre station de mesure soit mise hors service. Dans pareil cas, la période concernée n'a pas été prise en compte dans l'analyse. Les périodes non-étudiées sont repérées dans les différents graphiques.

4. Dépouillement et codage des relevés

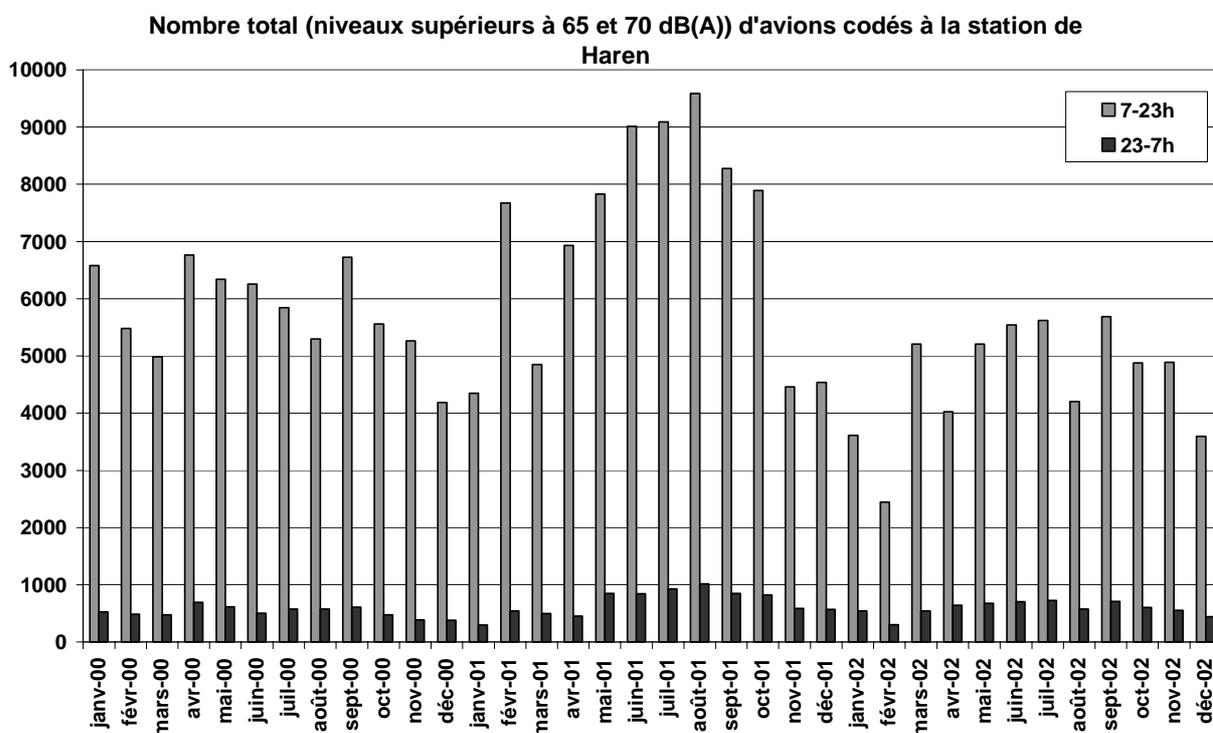
Le dépouillement est réalisé à partir des enregistrements du niveau sonore $L_{Aeq,1s}$ mesuré en continu par les deux stations de mesure. Les passages d'avions sont codés sur base de l'évolution temporelle des niveaux $L_{Aeq,1s}$ tels que définis dans l'arrêté de la région de Bruxelles-Capitale du 27 mai 1999, à l'aide du logiciel dBTrait de la société 01dB.

Un premier codage est réalisé pour les passages d'avions dont le niveau $L_{Aeq,1s}$ dépasse 70 dB(A) pendant une seconde. La durée de l'événement codé est élargie aux 10 secondes qui précèdent et qui suivent l'événement considéré. Ce premier codage est effectué de manière automatique grâce à la fonction « codage sur seuil » (seuil = 70 dB(A)) du logiciel.

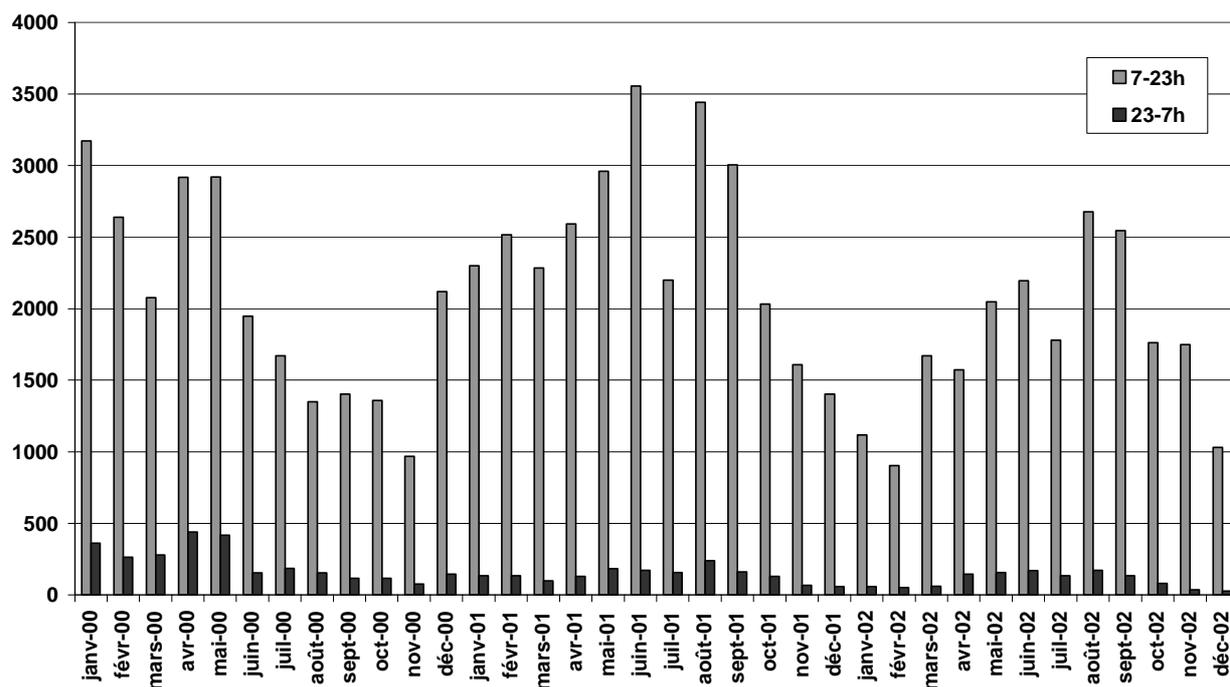
Les évolutions temporelles ainsi codées sont ensuite inspectées visuellement afin de consolider manuellement le codage et d'éliminer tout événement qui ne correspondrait pas à un passage d'avion.

Afin de prendre aussi en compte les passages d'avions dont le niveau de bruit reste inférieur à 70 dB(A), le codage des avions dont le niveau $L_{Aeq,1s}$ dépasse 65 dB(A) pendant au moins 3 secondes est également réalisé. Pour cet autre codage, une inspection visuelle suit à nouveau le codage automatique. L'attribution de 2 codes différents permet le traitement séparé des 2 types d'avions, si nécessaire.

Le graphes qui suivent reprennent, par mois et par période « jour » et « nuit », le nombre total d'avions codés aux deux stations de mesure :



Nombre total (niveaux supérieurs à 65 et 70 db(A)) d'avions codés à la station d'Evere



De par la situation géographique des stations de mesure, le niveau de bruit ambiant, parfois élevé en journée, et la présence de bruits parasites, il est impossible de repérer la totalité des avions survolant la région. A titre d'information, le tableau suivant reprend le nombre total de mouvements opérés à l'aéroport (décollages et atterrissages), l'estimation du nombre d'avions survolant la région (sur base des statistiques publiées par le service médiation de l'aéroport²) et le nombre d'avions repérés à la station de Haren :

	2000	2001	2002
Nombre total de mouvements à l'aéroport de Bruxelles-Nationale	326050	305535	256867
Nombre de mouvements estimés au dessus de la région de Bruxelles-Capitale	145581	136421	114691
Nombre d'avions repérés à la station de Haren (BXL1)	75583	92734	61911

² Fiche d'information 4.1 – « Statistiques du trafic aérien à l'aéroport de Bruxelles-National, utilisation des pistes en 2001 », publiée en juin 2002.

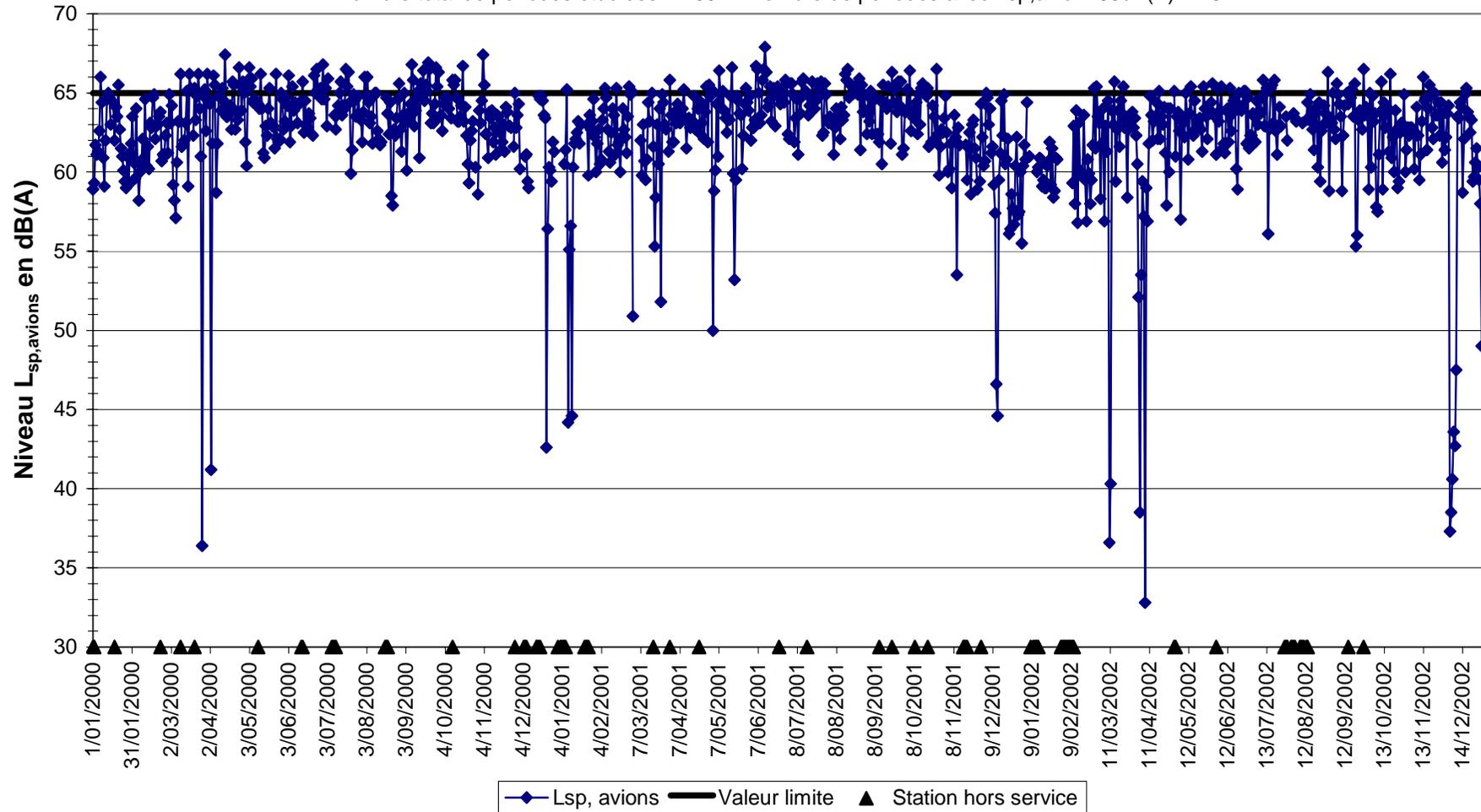
5. Respect de l'indice L_{sp} (limite par période)

5.1. Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques et de tableaux. Pour chaque station et par période, un graphique reprend l'évolution du niveau $L_{sp,avion}$. A la suite de ces graphiques, quatre tableaux récapitulatifs donnent, par année et pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), le nombre de périodes pour lesquelles le $L_{sp,avion}$ est supérieur à la valeur limite, le nombre de périodes étudiées et le pourcentage de périodes avec $L_{sp,avion}$ supérieur à la valeur fixée par l'arrêté.

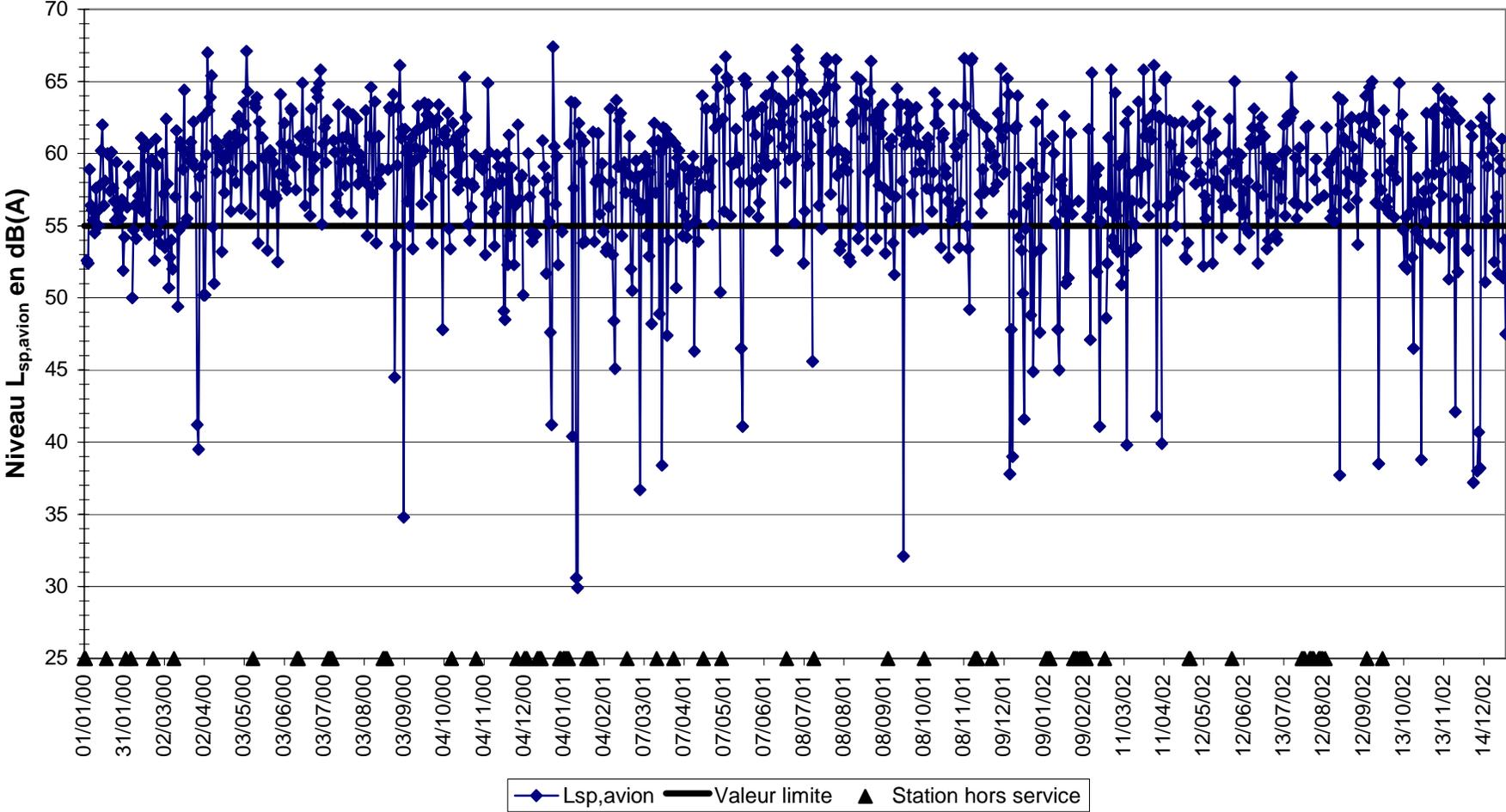
Evolution du niveau $L_{sp,avions}$ durant le jour (7 à 23h) Station de Haren (zone 2 - valeur limite: 65 dB(A))

Nombre total de périodes étudiées = 1002 - Nombre de périodes avec $L_{sp,avion}>65\text{dB(A)}$ = 152



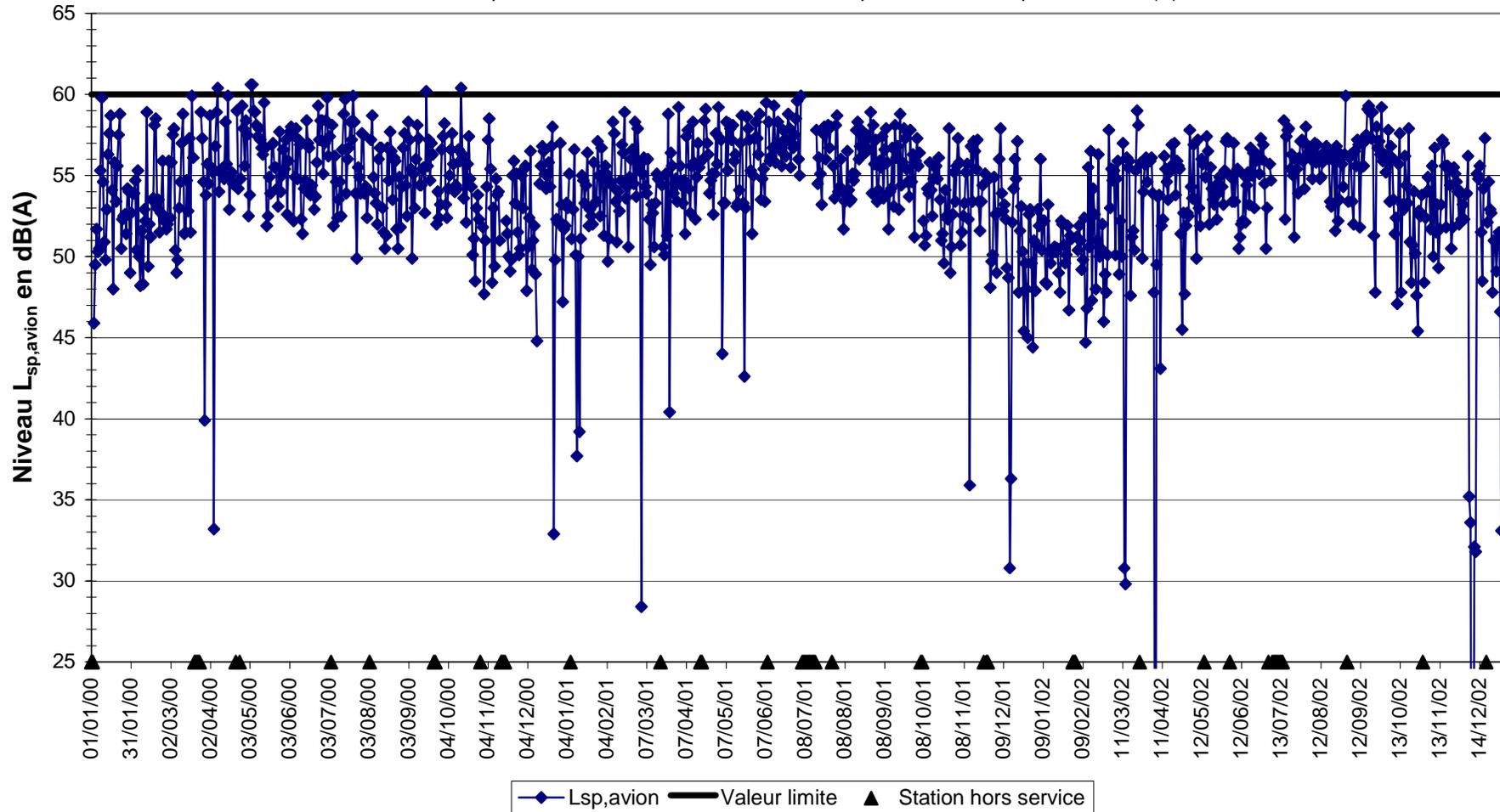
Evolution du niveau $L_{sp,avion}$ durant la nuit (23 à 7h) Station de Haren (zone 2 - valeur limite: 55 dB(A))

Nombre total de périodes étudiées = 1006 - Nombre de périodes avec $L_{sp,avion} > 55 \text{dB(A)}$ = 808



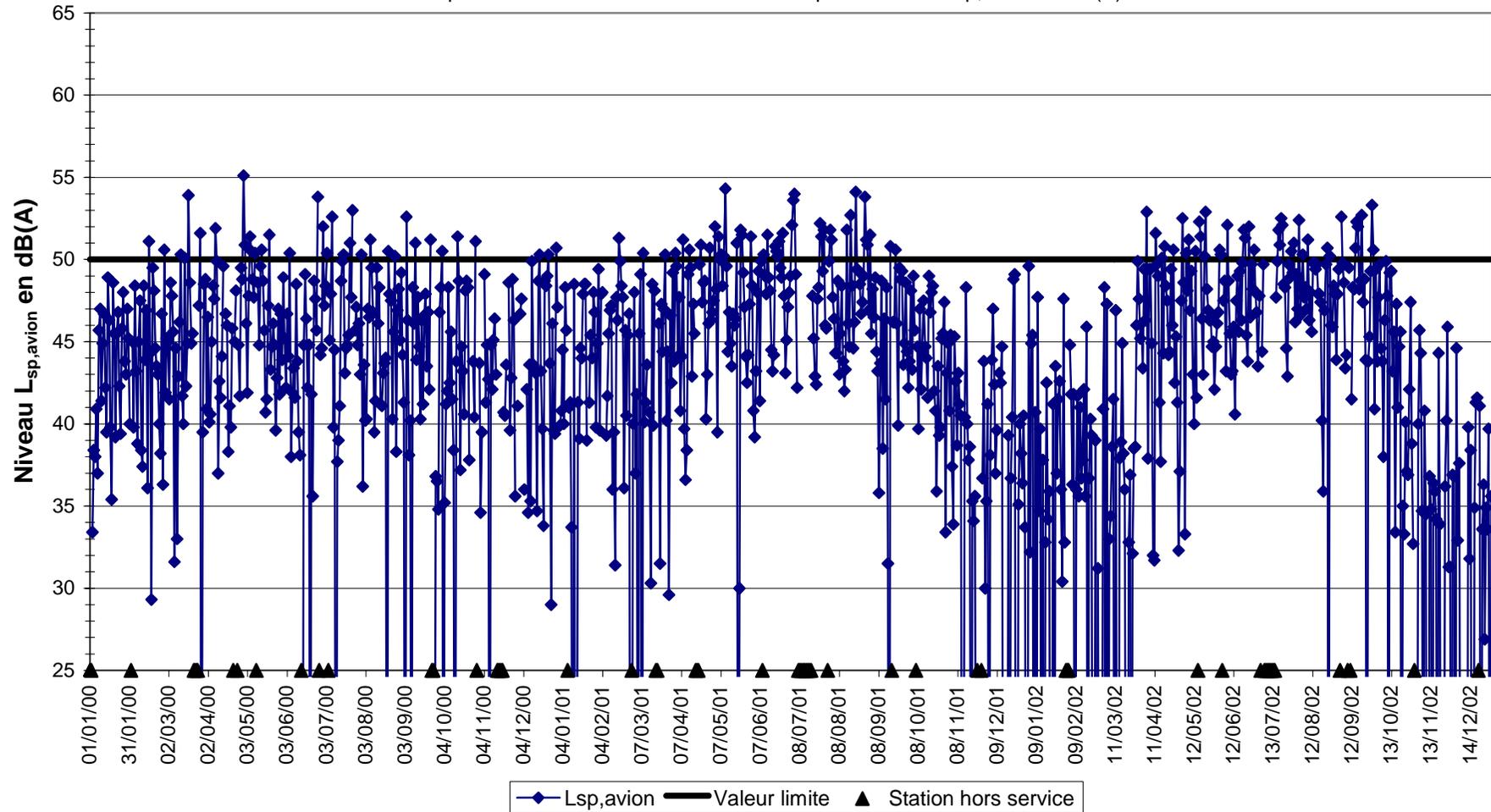
Evolution du niveau $L_{sp,avion}$ durant le jour (7 à 23h) Station d'Evere (zone 1 - valeur limite: 60 dB(A))

Nombre total de périodes étudiées = 1035 - Nombre de périodes avec $L_{sp,avion} > 60\text{dB(A)}$ = 5



Evolution du niveau $L_{sp,avion}$ durant la nuit (23 à 7h) Station d'Evere (zone 1 - valeur limite: 50 dB(A))

Nombre total de périodes étudiées = 1023 - Nombre de période avec $L_{sp,avion} > 50 \text{ dB(A)}$ = 114



Tableaux récapitulatifs pour Haren (BXL1 - zone2)

BXL1 - Jour	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 65$ dB(A)	62	61	30	153
Nombre de périodes étudiées	337	336	330	1003
% de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 65$ dB(A)	18.4	18.2	9.1	15.3
$L_{sp,avion}$ moyen	63.7	63.5	62.8	63.4

BXL1 - Nuit	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 55$ dB(A)	276	272	260	808
Nombre de périodes étudiées	334	339	333	1006
% de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 55$ dB(A)	82.6	80.2	78.1	80.3
$L_{sp,avion}$ moyen	59.9	60.8	59.5	60.1

Tableau récapitulatif pour Evere (EVE1 – zone1)

EVE1 - Jour	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 60$ dB(A)	5	0	0	5
Nombre de périodes étudiées	346	343	346	1035
% de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 60$ dB(A)	1.4	0.0	0.0	0.5
$L_{sp,avion}$ moyen	55.5	55.4	54.4	55.1

EVE1 - Nuit	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 50$ dB(A)	35	41	38	114
Nombre de périodes étudiées	342	336	344	1022
% de périodes pour lesquelles $L_{sp,avion} > 50$ dB(A)	10.2	12.2	11.0	11.2
$L_{sp,avion}$ moyen	46.2	46.8	46.1	46.4

5.2. Constatations

5.2.1. Station de Haren (BXL1 - zone 2)

En journée (de 7 à 23h), 153 périodes sur les 1003 périodes étudiées, soit environ 15% des périodes « jour », ont un $L_{sp,avion}$ supérieur à la valeur limite de 65 dB(A) fixée dans l'arrêté. On constate que le pourcentage de période ayant un $L_{sp,avion}$ supérieur à 65 dB(A) a diminué de moitié en 2002 par rapport aux deux années précédentes, pour lesquelles, ce pourcentage valait environ 18%. Le niveau spécifique moyen varie peu en 2000 et 2001 et est un peu plus bas en 2002. Le niveau moyen sur toute la période d'observation vaut 63.4 dB(A) et se situe donc sous la valeur limite de 65 dB(A). On remarque, sur base des graphiques, que les dépassements des valeurs limites surviennent principalement de mars à octobre.

La nuit (de 23 à 7h), 808 périodes sur les 1006 étudiées, soit environ 80% des périodes « nuit », ont un $L_{sp,avion}$ supérieur à la valeur limite de 55 dB(A) fixée dans l'arrêté. En observant les résultats obtenus pour chacune des trois années étudiées, on constate que, contrairement à la période « jour », le pourcentage de périodes pour lesquelles le $L_{sp,avion}$ est supérieur à 55 dB(A) présente, d'année en année, une légère diminution (-2% par an) pour la période « nuit ». Cette diminution constante du nombre de périodes dont le niveau spécifique est supérieur à la valeur limite n'apparaît pas dans l'évolution du niveau spécifique moyen. En effet, celui-ci est environ 1 dB(A) plus élevé en 2001 qu'en 2000 et 2002. Le niveau moyen sur toute la période d'observation vaut 60.1 dB(A) est donc nettement supérieur à la valeur limite de 55 dB(A).

Pour les deux périodes, on observe des oscillations périodiques en fonction des saisons. Les maxima correspondent aux mois d'été, mois durant lesquels le trafic aérien est le plus élevé, et les minima correspondent aux mois d'hiver. L'amplitude de ces oscillations vaut environ 6 dB(A).

5.2.2. Station d'Evere (EVE1 - zone 1)

En journée (de 7 à 23h), 5 périodes sur les 1035 périodes étudiées, soit environ 0.5% des périodes « jour », ont un $L_{sp,avion}$ supérieur à la valeur limite de 60 dB(A) fixée dans l'arrêté. Par ailleurs, on constate que la valeur limite n'a pas été dépassée en 2001 et 2002. De nouveau, cette diminution du nombre de périodes dont le niveau spécifique est supérieur à la valeur limite n'apparaît pas dans l'évolution du niveau spécifique moyen qui varie peu en 2000 et 2001 et est environ 1 dB(A) plus faible en 2002. Le niveau moyen sur toute la période d'observation vaut 55.1 dB(A) est se situe donc sous la valeur imite de 60 dB(A).

La nuit (de 23 à 7h), 114 périodes sur les 1022 étudiées, soit environ 11% des périodes « nuit », ont un $L_{sp,avion}$ supérieur à la valeur limite de 50 dB(A), fixée dans l'arrêté. On constate que le pourcentage de périodes pour lesquelles le $L_{sp,avion}$ est supérieur à 50 dB(A), pour chaque année étudiée, est relativement constant pour la période « nuit ».

Le niveau spécifique moyen varie peu d'une année à l'autre. Le niveau moyen sur toute la période d'observation vaut 46.4 dB(A) est se situe donc sous la valeur imite de 50 dB(A).

Pour les deux périodes, on observe des oscillations périodiques en fonction des saisons. Les maxima correspondent aux mois d'été, mois durant lesquels le trafic aérien est le plus élevé, et les minima correspondent aux mois d'hiver. L'amplitude de ces oscillations vaut environ 6 dB(A) pour la période « jour » et semble plus élevée, jusqu'à 10 dB(A), pour la période « nuit ». Pour cette période, on constate une forte diminution des niveaux $L_{sp,avion}$ du mois de septembre 2001 au mois de mars 2002. Cette diminution semble se répéter à partir du mois de septembre 2002

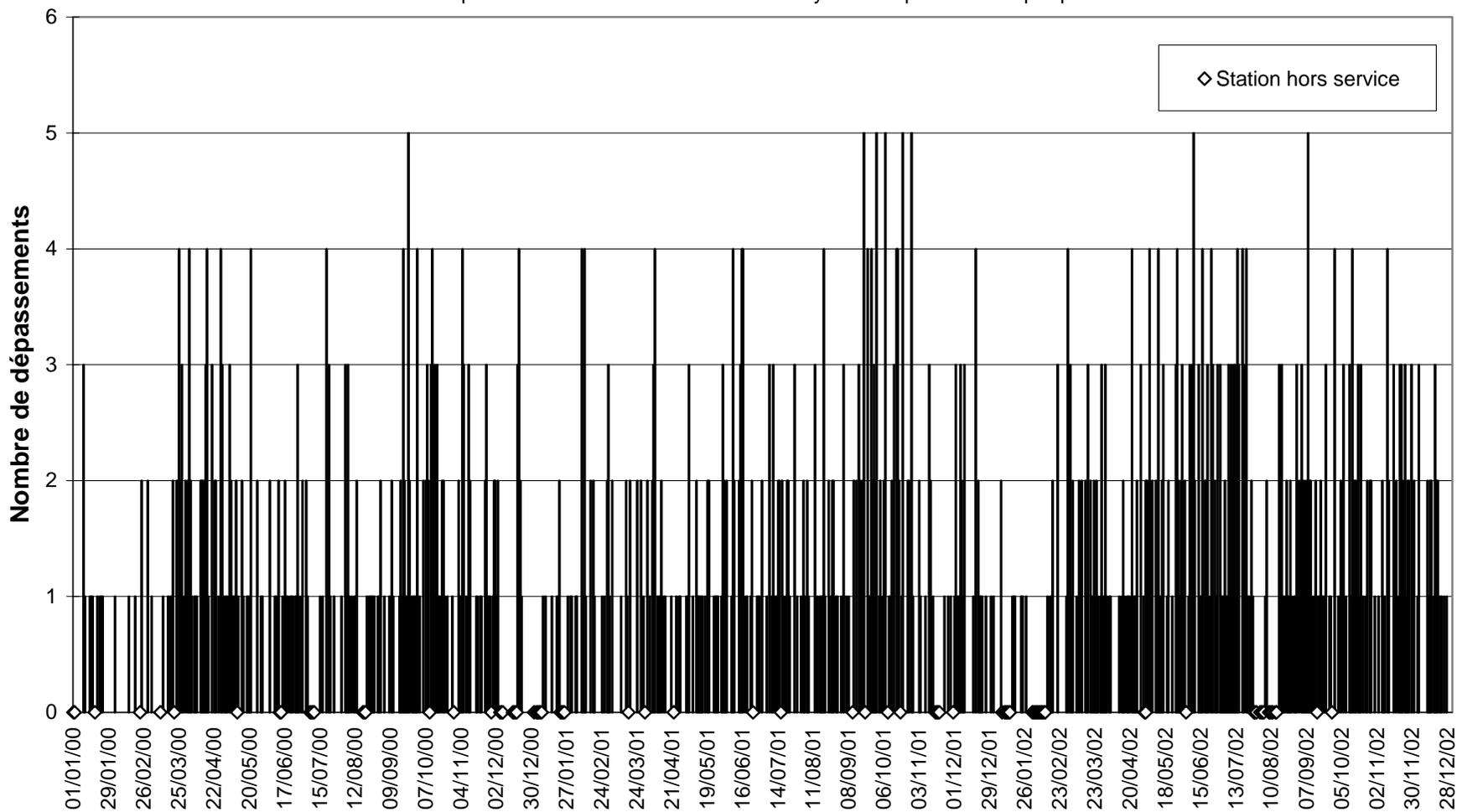
6. Respect de l'indice SEL (limite par passage)

6.1. Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques et de tableaux. Pour chaque station et pour chaque période « jour » ou « nuit », un graphique reprend le nombre de dépassements des valeurs limites fixées dans l'arrêté. A la suite de ces graphiques, quatre tableaux récapitulatifs donnent, par année et pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), le nombre de dépassements, le nombre de périodes étudiées, le nombre moyen de dépassements pas période ainsi que le nombre d'avions repérés à la station et le pourcentage d'avions codés dont le SEL est supérieur à la valeur limite fixée dans l'arrêté.

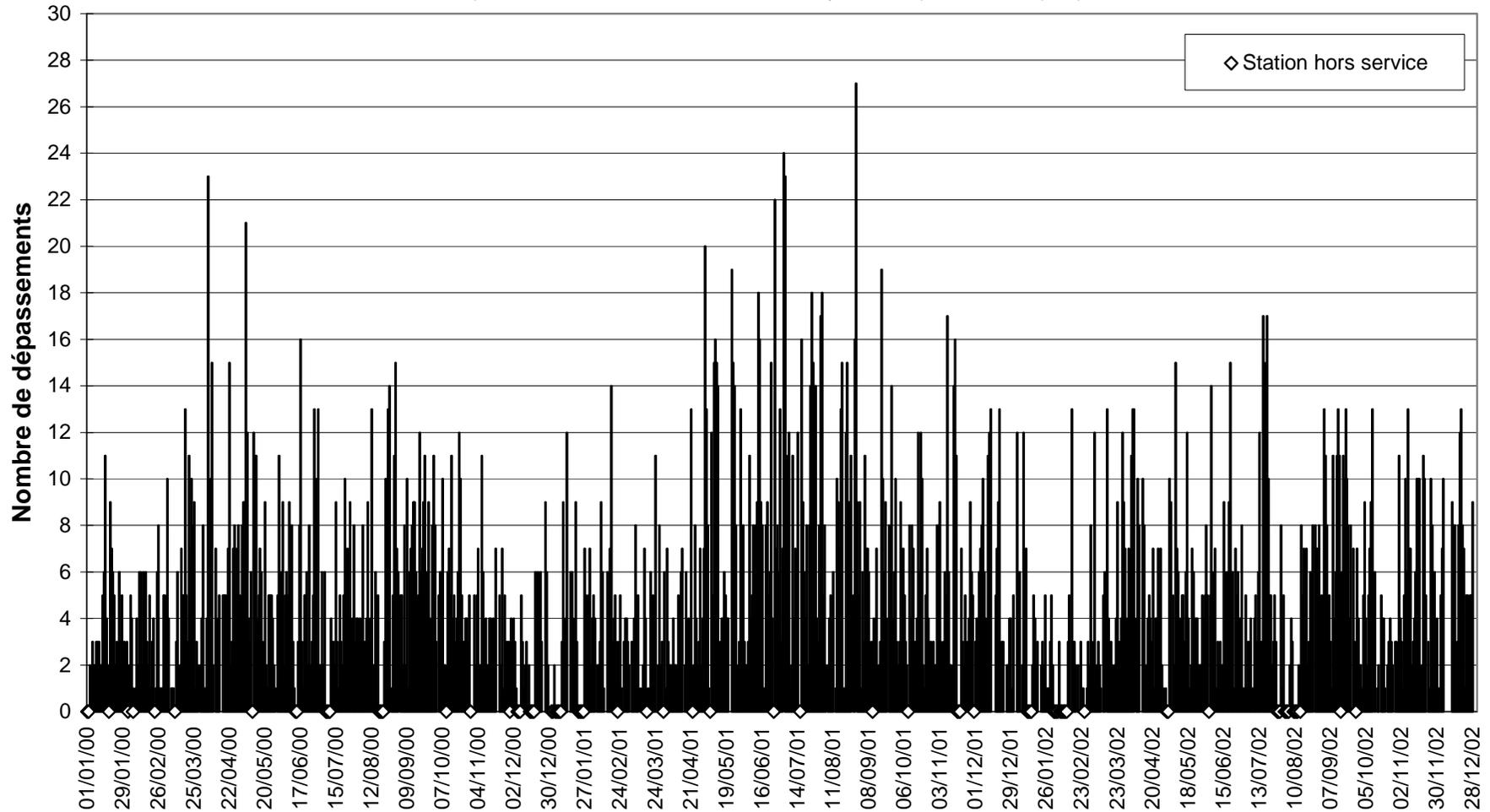
Dépassement du SEL, valeur limite par passage, durant le jour (7 à 23h) Station de Haren (zone 2 - SEL max: 100 dB(A))

Nombre de périodes étudiées: 1003 - Nombre moyen de dépassements par période: 1.0



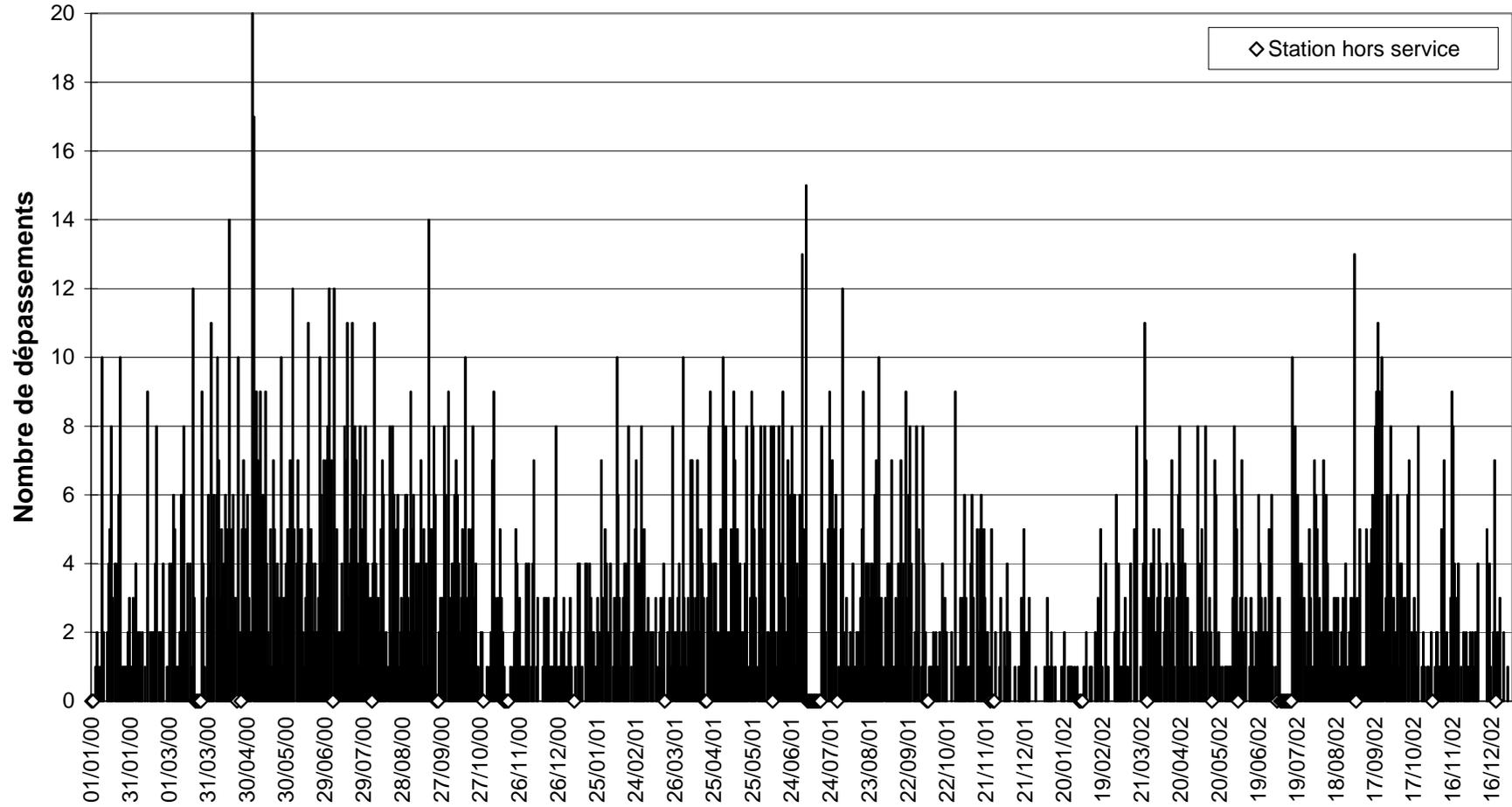
Dépassement du SEL, valeur limite par passage, durant la nuit (23 à 7h) Station de Haren (zone 2 - SEL max: 90 dB(A))

Nombre de périodes étudiées: 1006 - Nombre moyen de dépassements par périodes: 5.2



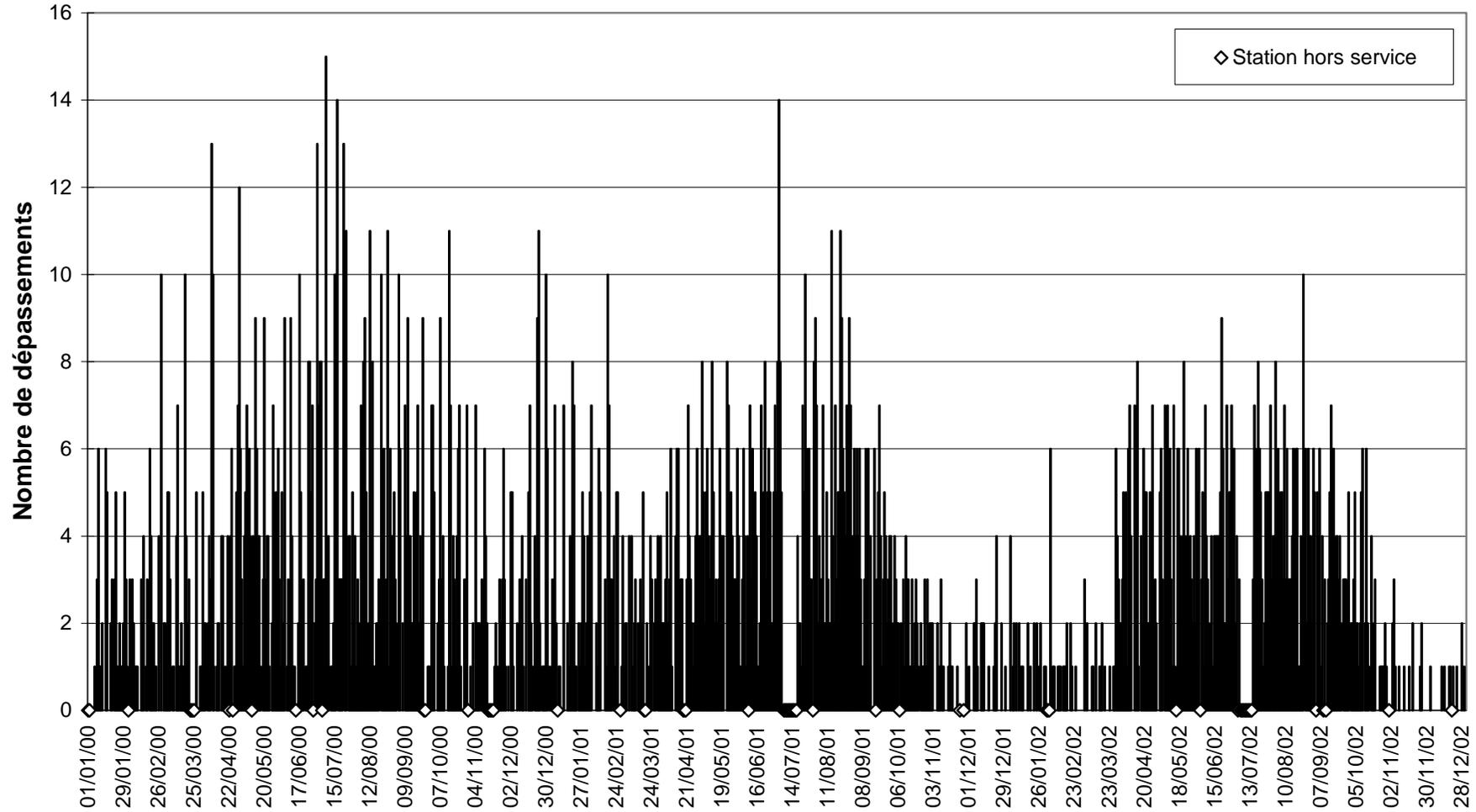
Dépassement du SEL, valeur limite par passage, durant le jour (7 à 23h) Station d'Evere (zone 1 - SEL max: 90 dB(A))

Nombre de périodes étudiées: 1035 - Nombre moyen de dépassements par périodes: 3.1



Dépassement du SEL, valeur limite par passage, durant la nuit (23 à 7h) Station d'Evere (zone 1 - SEL max: 80 dB(A))

Nombre de périodes étudiées: 1022 - Nombre moyen de dépassements par périodes: 2.9



Tableaux récapitulatifs pour la station de Haren (BXL1 - zone2)

BXL1 - Jour	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre total de dépassements de la valeur limite: SEL = 100 dB(A)	284	316	383	983
Nombre de périodes étudiées	337	335	330	1002
Nombre moyen de dépassements par période	0.8	0.9	1.2	1.0
Nombre total d'avions codés à la station	69288	84484	54898	208670
% d'avions codés dépassant la valeur limite	0.4	0.4	0.7	0.5

BXL1 - Nuit	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre total de dépassements de la valeur limite: SEL = 90 dB(A)	1644	2000	1582	5226
Nombre de périodes étudiées	334	339	333	1006
Nombre moyen de dépassements par période	4.9	5.9	4.8	5.2
Nombre total d'avions codés à la station	6295	8250	7013	21558
% d'avions codés dépassant la valeur limite	26.1	24.2	22.6	24.2

Tableaux récapitulatifs pour la station d'Evere (EVE1 - zone2)

EVE1 - Jour	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre total de dépassements de la valeur limite: SEL = 90 dB(A)	1327	1052	821	3200
Nombre de périodes étudiées	346	343	346	1035
Nombre moyen de dépassements par période	3.8	3.1	2.4	3.1
Nombre total d'avions codés à la station	24547	29900	21050	75497
% d'avions codés dépassant la valeur limite	5.4	3.5	3.9	4.2

EVE1 - Nuit	2000	2001	2002	Total sur 3 ans
Nombre total de dépassements de la valeur limite: SEL = 80 dB(A)	1112	997	827	2936
Nombre de périodes étudiées	342	336	344	1022
Nombre moyen de dépassements par période	3.3	3.0	2.4	2.9
Nombre total d'avions codés à la station	2704	1652	1218	5574
% d'avions codés dépassant la valeur limite	41.1	60.4	67.9	52.7

6.2. Constatations

6.2.1. Station de Haren (BXL1 - zone 2)

Pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), on observe, en journée (de 7 à 23h), 983 dépassements de la valeur limite SEL de 100 dB(A). Ce qui donne un nombre moyen de 1 dépassement par période « jour », avec un maximum, observé à plusieurs reprises, de 5 dépassements pour cette période. Le nombre moyen de dépassements par période « jour », de même que le pourcentage d'avions codés à la station qui dépassent de la valeur limite (rapport nombre de dépassements/nombre d'avions codés), sont relativement constant au cours des 3 années étudiées, on note cependant une très légère augmentation de l'année 2001 à l'année 2002.

Pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), on observe, la nuit (de 23 à 7h), 5226 dépassements de la valeur limite SEL de 90 dB(A). Ce qui donne un nombre moyen de 5.2 dépassement par période « nuit », avec un maximum exceptionnel de 27 dépassements pour la nuit du 28 au 29 août 2001. On observe presque 6 dépassements par période « nuit » en 2001. En 2000 et 2002, on observe pratiquement 5 dépassements par période « nuit ». On constate une diminution du pourcentage d'avions codés à la station dépassant la valeur limite au cours des 3 années d'observation.

Tant pour le jour que pour la nuit, on observe que le nombre d'avions repérés à la station est sensiblement plus élevé en 2001 et sur base des graphiques, on remarque que le nombre de dépassements est généralement plus élevé durant la période estivale.

6.2.2. Station d'Evere (EVE1 - zone 1)

Pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), on observe, en journée (de 7 à 23h), 3200 dépassements de la valeur limite SEL de 90 dB(A). Ce qui donne un nombre moyen de 3.1 dépassements par période « jour », avec un maximum exceptionnel de 20 dépassements pour la journée du 4 mai 2000. Le nombre moyen de dépassements par période « jour » a sensiblement diminué au cours des trois années étudiées. Le pourcentage d'avions codés à la station dépassant la valeur limite a diminué de 2000 à 2001 pour ré-augmenter légèrement de 2001 à 2002.

Pour l'ensemble de la période étudiée (du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002), on observe, la nuit (de 23 à 7h), 2936 dépassements de la valeur limite SEL de 80 dB(A). Ce qui donne un nombre moyen de 2.9 dépassement par période « nuit », avec un maximum 15 dépassements la nuit du 7 au 8 juillet 2000. On remarque, à nouveau, une diminution du nombre de dépassements par nuit au cours de trois années d'observation. On constate une forte augmentation du pourcentage d'avions codés à la station dépassant la valeur limite (+ 19% de 2000 à 2001) et une diminution importante du nombre d'avions codés, d'année en année.

Sur base des graphiques, tant pour le jour que pour la nuit, on observe que le nombre de dépassement est généralement plus élevé durant la période estivale.

6.3. Comparaison du nombre de dépassements des valeurs limites de SEL avec l'estimation du nombre d'avions survolant la région de Bruxelles-Capitale.

Le nombre de dépassements des valeurs limites SEL peut être comparé au volume total d'avions survolant la région de Bruxelles-Capitale. Une estimation de ce nombre a été faite, sur base de la répartition des mouvements sur les différentes pistes en considérant que 50% des mouvements annuels effectués à l'aéroport sont des décollages et que 89.3 %³ des décollages se font au départ de la piste 25R (principaux mouvements survolant la région). Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

	HAREN			EVERE		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Nombre total d'avions dépassant la valeur limite (jour et nuit)	1928	2316	1965	2439	2049	1648
Nombre d'avions repérés à la station (jour et nuit)	75583	92734	61911	27251	31552	22268
Estimation du nombre d'avions survolant la région de Bruxelles-Capitale	145581	136421	114691	145581	136421	114691

7. Distribution cumulée des passages d'avions

7.1. Résultats

Afin de caractériser le bruit perçu aux différents points de mesure, la distribution cumulée des SEL, sur base de tous les passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A), a été calculée pour chaque station et pour chaque période.

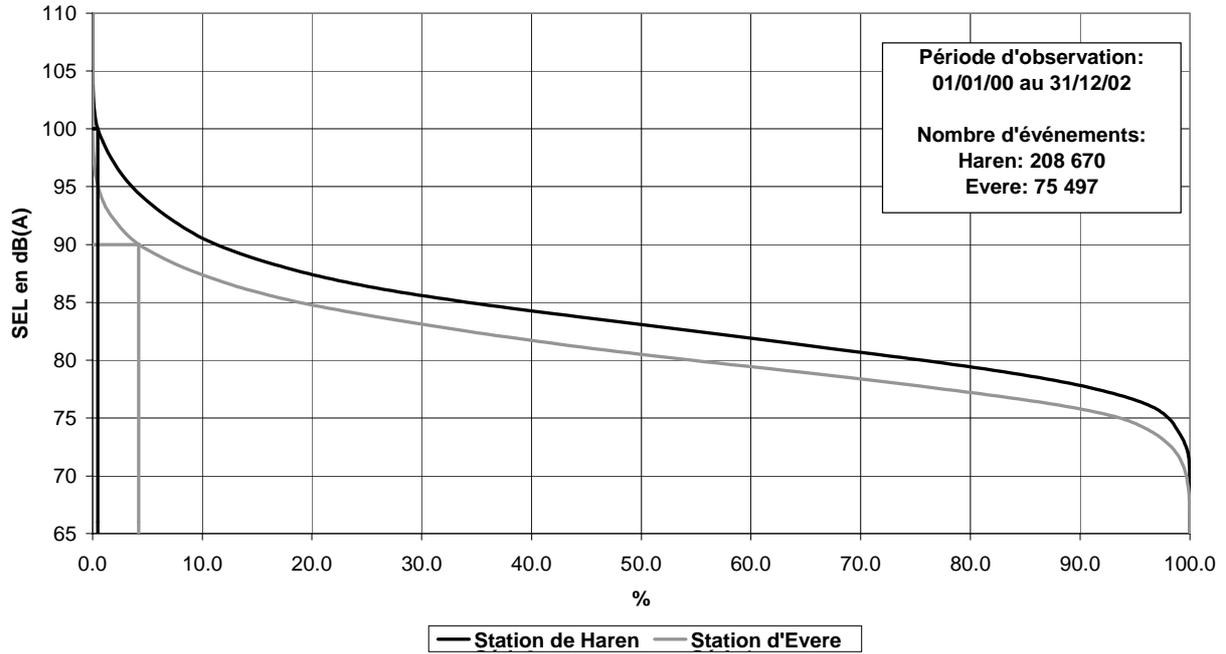
Les résultats sont présentés sous forme de graphiques. Au total, 4 graphiques ont été tracés et ceux-ci reprennent respectivement:

- les courbes de distribution cumulée des deux stations pour la période jour ;
- les courbes de distribution cumulée des deux stations pour la période nuit ;
- les courbes de distribution cumulée de la station de Haren pour les deux périodes (jour et nuit) ;
- les courbes de distribution cumulée de la station d'Evere pour les deux périodes (jour et nuit).

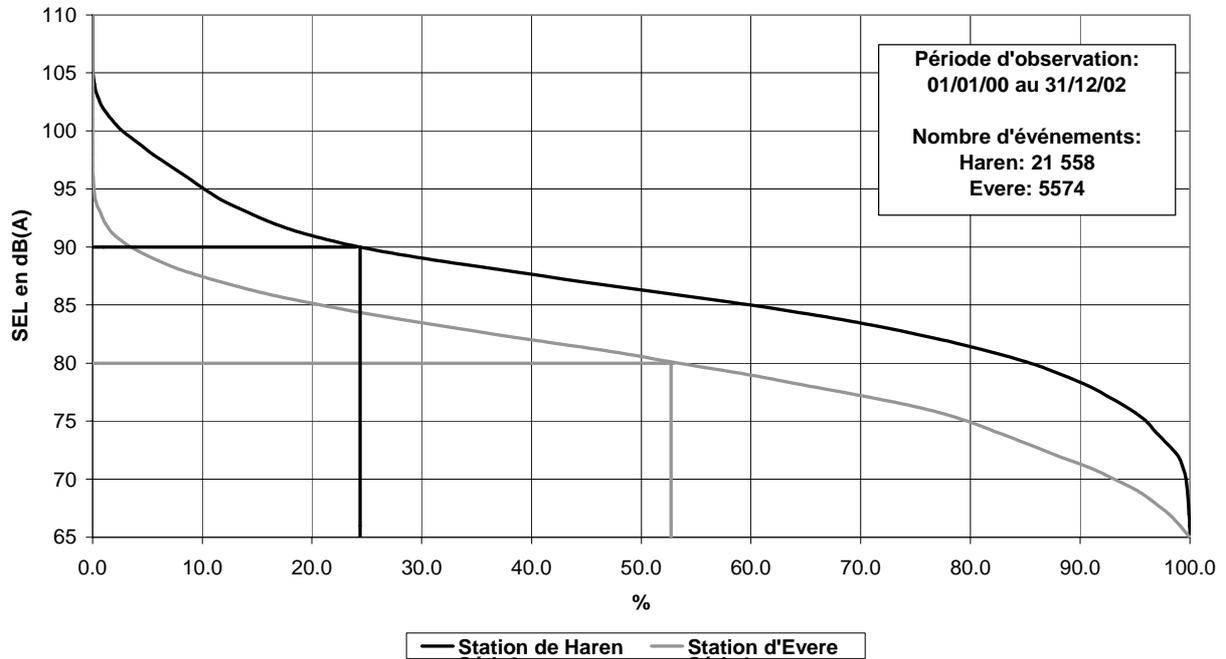
Sur les 2 premiers graphes (comparaison des deux stations entre-elles, par période), les valeurs limites ont été tracées, pour chacune des stations, afin que le pourcentage d'avions les dépassant puisse en être déduit. On constate que ces valeurs sont de l'ordre de celles citées précédemment (point 6).

³ Fiche d'information 4.1 – « Statistiques du trafic aérien à l'aéroport de Bruxelles-National, utilisation des pistes en 2001 », publiée en juin 2002.

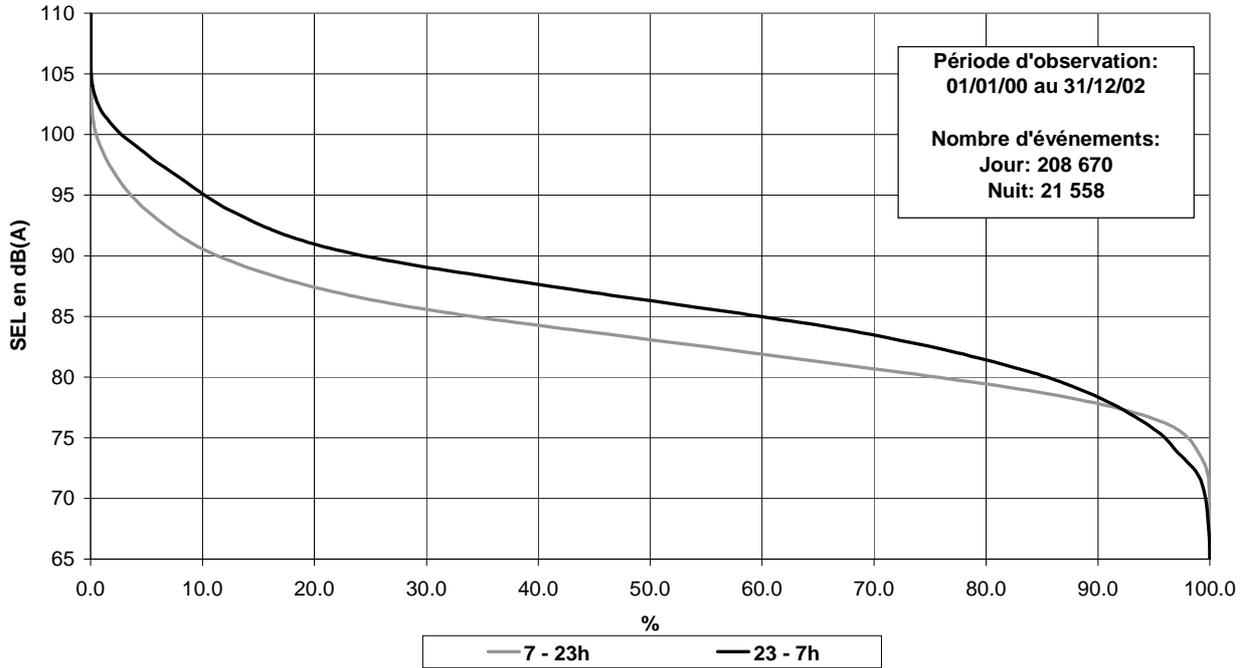
Distribution cumulée sur base des passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) - Période 7 - 23h



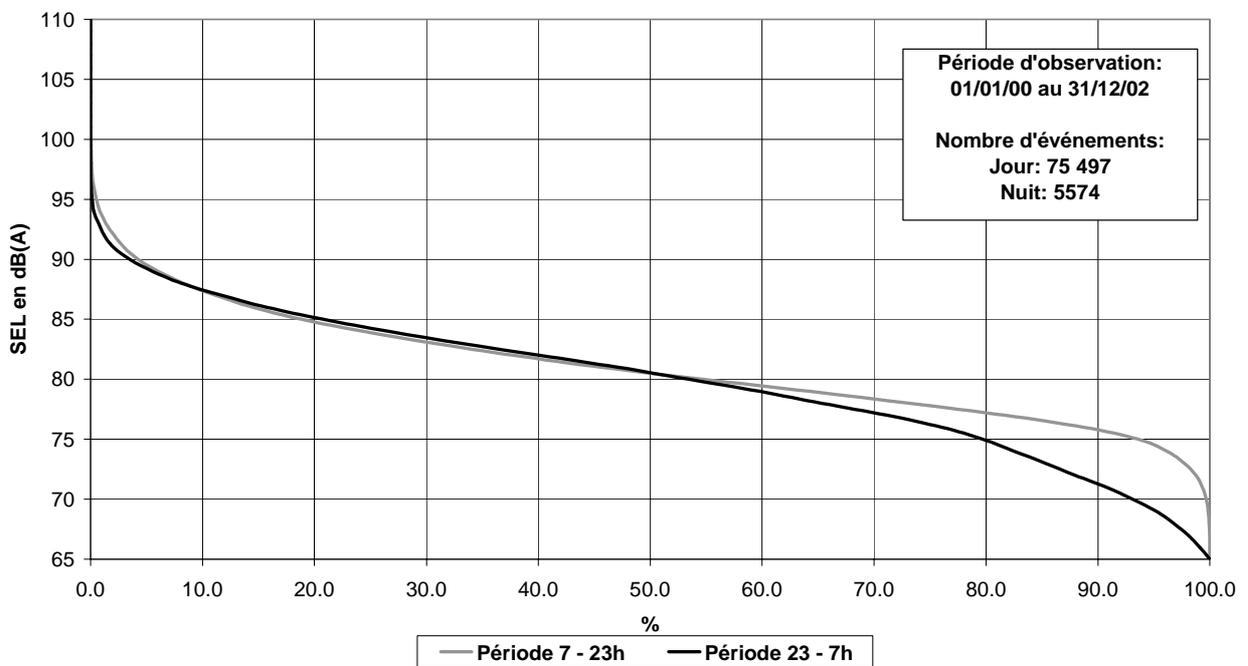
Distribution cumulée sur base des passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) - Période 23 - 7h



Distribution cumulée sur base des passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) - Station de Haren (zone 2)



Distribution cumulée sur base des passages d'avions générant un niveau de bruit supérieur à 65 dB(A) - Station d'Evere (zone 1)



7.2. Constatation

Les courbes de distribution cumulée mettent en évidence que, durant la période « jour », les avions repérés à la station de Haren sont plus bruyants qu'à la station d'Evere d'environ 2 à 3 dB(A). Pour la période « nuit », la différence est plus marquée puisque les avions repérés à la station de Haren sont plus bruyants d'environ 7 dB(A).

On remarque, pour la station de Haren, que les avions sont globalement plus bruyants durant la période nocturne, la courbe relative à la période nuit se trouvant majoritairement au dessus de celle relative à la période jour. Ainsi, seulement environ 10% des avions relevés à cette station, le jour, durant les 3 années d'observation, ont un SEL supérieur à 90 dB(A) alors que la nuit, on remarque qu'ils sont près de 25% à avoir un SEL supérieur à 90 dB(A) et donc à être en infraction par rapport à l'arrêté.

A la station d'Evere, on constate que les avions les plus bruyants se retrouvent dans des proportions identiques durant les périodes « jour » et « nuit » (superposition des courbes pour les SEL supérieurs à environ 80 dB(A)). Par exemple, on remarque que 20% des avions relevés à cette station, le jour, durant les 3 années d'observation, ont un SEL supérieur à 85 dB(A) et également 20% des avions relevés à cette station, la nuit, ont un SEL supérieur à ce même niveau. Par contre, pour les avions dont les SEL sont inférieurs à 80 dB(A) environ, la proportion générant des niveaux de bruit semblables est moins élevée la nuit que le jour. Ainsi, environ 93% des avions relevés à cette station, le jour, durant les 3 années d'observation, ont un SEL de 75 dB(A) alors que moins de 80% des avions relevés atteignent un tel niveau, la nuit.

8. Conclusions

De manière générale, tant pour la station de mesure de Haren que pour celle d'Evere, on constate des dépassements des valeurs limites ($L_{sp,avion}$ et SEL) fixées dans l'arrêté.

Les dépassements des valeurs limites pour l'indice $L_{sp,avions}$ (limite par période) sont très nombreux au point de mesure de Haren (zone 2), durant la période nocturne. On constate ainsi, à cette station, que **le niveau de bruit spécifique des avions oscille autour de 60 dB(A)** ce qui est **nettement supérieur à la valeur limite de 55 dB(A) fixée pour cette zone dans l'arrêté et très nettement supérieur à la valeur de 45 dB(A) (valeur guide à l'extérieur et pendant la nuit) recommandée par l'OMS**. Au point de mesure d'Evere (zone 1), les dépassements du niveau $L_{sp,avion}$ sont plus occasionnels, de jour comme de nuit, **et même inexistant le jour, depuis 2001**. Le niveau $L_{sp,avion}$ moyen varie peu d'une année à l'autre et reste en dessous des valeurs limites fixées dans l'arrêté, excepté à la station de Haren, la nuit, où il est jusqu'à **pratiquement 6 dB(A) supérieur à la valeur limite fixée pour cette zone et cette période**.

Le nombre de dépassements de la valeur limite SEL (limite par passage) est relativement limité au point de mesure situé de Haren (zone 2), durant la période jour. On observe, en moyenne, 1 dépassement par période. Et ce nombre est relativement constant au cours des 3 années d'observation. En ce même point, on observe, durant la période nuit, en moyenne, 5 dépassements par période. Ce nombre moyen varie légèrement d'une année à l'autre avec un maximum d'environ 6 dépassements par nuit, en moyenne, pour l'année 2001. Au point de mesure situé d'Evere (zone 1), on observe, en moyenne de jour comme de nuit, environ 3 dépassements par période. On remarque également, en ce point, de jour comme de nuit, une légère diminution du nombre de dépassements par période au cours des 3 années d'observation (environ -1 dépassement par période en moyenne).

Globalement, le nombre d'avions codés est maximum en 2001, sauf à la station d'Evere, pour la période nuit, où le nombre d'avions codés est maximum en 2000 et diminue fortement les deux années suivantes. Le pourcentage d'avions codés dépassant la valeur limite SEL (valeur limite pas passage) varie peu aux deux stations pour la période jour. On observe une très faible augmentation à la station de Haren (zone 2) et une faible diminution à la station d'Evere (zone 1). Pour la période nuit, on observe des variations plus marquées. A la station de Haren, on constate une diminution du pourcentage d'avions codés dépassant la limite de 90 dB(A) (par passage) alors qu'à la station d'Evere, on observe une très **forte augmentation**, on passe ainsi de 41.1 % d'avions codés dépassant la limite, en 2000, à 60.4 %, en 2001. Pour l'ensemble de la période d'observation, le jour, 0.5% des avions codés dépassent la valeur limite de 100 dB(A), à Haren, et 4.2% des avions codés dépassent la valeur limite de 90 dB(A) à Evere. La nuit, 24.2% des avions codés dépassent la valeur limite de 90 dB(A) à Haren et 52.7% dépassent la valeur limite de 80 dB(A) à Evere

La distribution cumulée des SEL met en évidence que globalement, les avions sont environ 3 dB(A) plus bruyant à Haren qu'à Evere, le jour et jusqu'à 7 dB(A) plus bruyant à Haren qu'à Evere, la nuit. En comparant les deux périodes (jour – nuit) à chaque station, on constate que même s'ils sont beaucoup moins nombreux la nuit, les avions repérés à la station de Haren durant les 3 années d'observation sont presque 5 dB(A) plus bruyant la nuit que le jour. A la station d'Evere, les avions dont le SEL est supérieur à 80 dB(A) environ se retrouvent dans

les même proportions de jour comme de nuit. Par contre, les avions dont le SEL est inférieur à 80 dB(A) sont moins bruyants la nuit.

Le nombre de passages d'avions dépassant les valeurs limites est toutefois à mettre en rapport avec le nombre total de mouvements opérés à l'aéroport de Bruxelles-National. Selon les statistiques publiées par Biac, 888 452 mouvements ont eu lieu du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002. En considérant que 50% de ces mouvements sont des décollages et que 89.3 %⁴ des décollages se font au départ de la piste 25R (principaux mouvements survolant la région), on peut estimer un nombre total d'environ 396 700 mouvements au dessus de la région de Bruxelles-Capitale pour l'ensemble de la période d'observation. Si l'arrêté bruxellois n'est pas complètement respecté par le trafic aérien, le nombre d'infractions reste cependant limité par rapport au volume total du trafic engendré par l'aéroport. De plus, la période d'observation, ne couvrant que 3 années, est trop courte pour dégager de véritables tendances. Certains évènements, tels que les attentats du 11 septembre 2001 et la faillite de la Sabena (7 novembre 2001) ont eu une incidence certaine sur le trafic aérien.

⁴ Sur base de l'utilisation des pistes en 2001