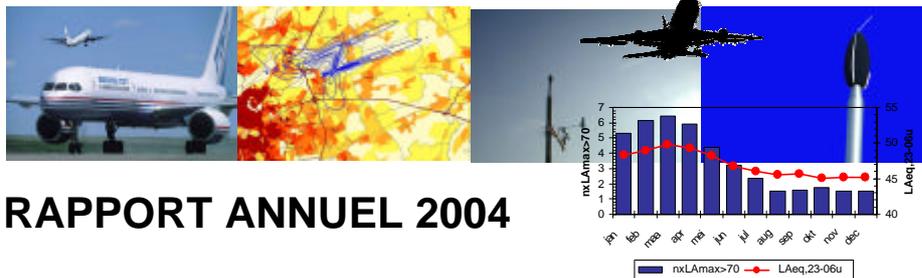


Commission d'avis Aéroport de Bruxelles-National



Evaluation du bruit d'immission engendré par le trafic aérien nocturne en 2004 sur base de mesures de bruit assurées en continu par des stations de mesures de bruit gérées par BIAC, BIM en AMINAL

**Commission d'Avis relative aux nuisances sonores
engendrées par le trafic aérien nocturne de
l'aéroport de Bruxelles- National**

Juillet 2005

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION

2. GENERALITE

2.1 Stations de mesure traitées

2.2 Analyse et traitement

2.3 Conventions

2.4 Grandeurs prises en compte

3. EVOLUTION DES PROCEDURES AERIENNES NOCTURNES

4. PERIODE NOCTURNE 23-07 h

4.1 Evolution du nombre de vols nocturnes et de l'utilisation des pistes

4.2 Résultats relatifs à la période nocturne 23-07 h

4.3 Evolution des grandeurs traitées par mois et par NMT

5. PERIODE NOCTURNE 23-06 h

5.1 Evolution du nombre de vols nocturnes et de l'utilisation des pistes

5.2 Résultats relatifs à la période nocturne 23-06 h

5.3 Evolution des grandeurs traitées par mois et par NMT

6. EVALUATION

6.1 Zone 'Noordrand'

6.2 Zone 'Bruxelles-centre'

6.3 Zone 'Evere'

6.4 Zone 'Oostrand'

6.5 Zone est de l'aéroport

6.6 Zone nord de l'aéroport

6.7 Conclusion

ANNEXES

Partie 1 Analyse des données trafic

Partie 2 Analyse par NMT (période nocturne 23-07 h)

Partie 3 Analyse par NMT (période nocturne 23-06 h)

Partiel 4 Statistiques mensuelles des SID's nocturnes - (source : Belgocontrol - AMS)

La commission d'avis relative à l'aéroport de Bruxelles-National a été créée suite aux accords fédéraux des 22.02.2002 et 16.07.2002 en relation avec une politique cohérente de la gestion du bruit nocturne. Elle est composée de représentants des administrations régionales et fédérale, de la BIAC, de Belgocontrol et de compagnies aériennes. La commission d'Avis est alternativement présidée par les représentants des administrations de l'environnement de la région bruxelloise et de la région flamande.

1. INTRODUCTION

Le présent document constitue le "rapport annuel 2004" de la commission d'avis pour l'aéroport de Bruxelles-National¹.

Ce rapport contient une analyse détaillée des données d'immission nocturnes (23h à 07h, heure locale) de l'année écoulée, rassemblées, dans le cadre d'une collaboration technique entre la BIAC, l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE/BIM) et de l'administration flamande de l'environnement (AMINAL), sur base des réseaux de mesure affectés à la surveillance du bruit généré par le trafic aérien de l'aéroport de Bruxelles-National.

L'année 2004 fut l'année de l'instauration en phases successives du plan de dispersion dont la base consiste en un changement d'utilisation des pistes dans certaines limites de vitesse de vent et la définition de nouvelles routes aériennes avec pour principe général, au décollage, après avoir atteint une altitude suffisante, de prendre la direction de la balise de destination. Le plan de dispersion fut instaurer en plusieurs phases. Le 18 mars 2004 les dispositions furent appliquées pour la période nocturne (23h-06h); à partir du 17 avril 2004 les dispositions prévues pour l'utilisation des pistes et la dispersion des routes aériennes furent aussi mises en application pour la période jour (06h-23h).

Dans son précédent rapport, le rapport annuel 2003, la commission d'avis a décidé d'élargir et de généraliser sa méthode d'analyse, si bien qu'il eu une anticipation par rapport aux valeurs limites à la base du nouveau plan de dispersion. L'année 2003 fut, dans ce sens aussi un point de référence pour l'évaluation du plan de dispersion, limitée cependant aux fait que les grandeurs rapportées concernent uniquement la période nocturne. Une distinction peut être faite entre la nuit 'opérationnelle' (23h-06h) et la période nocturne (23h-07h) avec une durée de 8 heures comme prescrit dans le cadre de la directive européenne 'Bruit dans l'environnement' (EC/2002/49).

Dans ce rapport les résultats de l'année 2004 sont comparés avec ceux de l'année 2003, mais aussi avec les résultats calculés dans le cadre des contours annuels de bruit¹.

Etant donné que les modifications des procédures de vol et de l'utilisation des pistes ne coïncident pratiquement jamais avec le début et la fin de l'année civil, les possibilités de comparaison sur une base annuelle sont limitées. L'évolution mensuelle des paramètres principaux (données relatives aux vols et grandeurs acoustiques L_{Aeq} en $NxL_{Amax}>70$) sont donnés sous d'un rapport continu

Dès la création de la commission d'avis le travail fut limité au traitement de la période nocturne. Ceci constitue une importante limitation ; le plan dispersion comporte en effet aussi des dispositions relatives à la période diurne. Une extension du travail à la période diurne devra être entreprise. A terme une solution devra être envisagée, afin que la commission puisse continuer à faire ces rapports de manière efficace et crédible au sujet de l'évolution du bruit d'immission aux alentours de l'aéroport de Bruxelles-National.

Commission d'Avis relative aux nuisances sonores
engendrées par le trafic aérien nocturne de
l'aéroport de Bruxelles- National

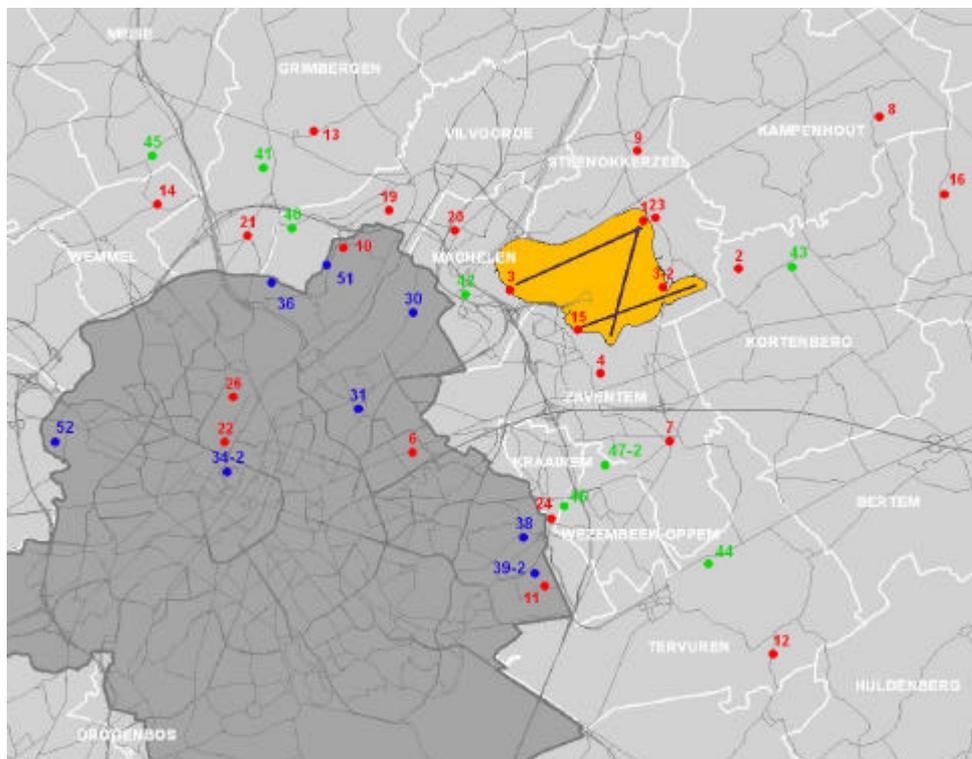
Juillet 2005

¹ Contours de bruit annuels pour l'aéroport de Bruxelles-National, année 2004, rapport KUL P.V. 4771 du 25.04.2005, rapport réalisé conformément à l'art. 4 §.2 art. 1 du permis d'environnement en vigueur AMV/0068637/1014B et AMV/0095393/1002B du 30 décembre 2004.

2. GENERALITES

2.1 Stations de mesures traitées

Les stations de mesures actives en 2004, aussi bien les stations fixes, semi-permanentes que les mobiles, sont reprises sur la carte qui suit. Les données détaillées des ces stations de mesures sont rassemblées dans un tableau général à la page suivante. Plusieurs stations ont été installées dans le courant de cette année (NMT 23, 24, 26, 46 en 47-2). Certaines ont été déplacées. Ainsi BIAC a déplacé la station fixe du bout de piste 25R (NMT 3 à Diegem) vers un autre endroit du terrain de l'aéroport (NMT 3-2 à Humelgem). La station NMT 22 dans le centre de Bruxelles sous la route du canal a été remplacée, au cours de l'année 2004, par la station NMT 26.



? BIAC
? BIM / IBGE
? AMINAL

Toutes les stations de mesures reprises sur cette carte n'ont pas fait l'objet d'un traitement dans ce rapport. Il manque ainsi les résultats de plusieurs stations de mesures dans la région bruxelloise, dont actuellement six sont encore momentanément actives et installées en tant que stations (semi)permanentes (NMT 34-2, 36, 38, 39-2, 51, 52). Seules les données des stations de mesures NMT 30 en 31 sont traitées ici. Les raisons sont de natures purement techniques et liées à un format de données incompatible avec celui des stations de mesures de BIAC et AMINAL.

NMT	LOCALISATION	ADRESSE	coordonnées (x) (Lambert72)	coordonnées (y) (Lambert 72)	exploitant	type (*)	début de la période d'observation	fin de la période d'observation
01	STEENOKKERZEEL	Knooppunt banen 25R en 20 Airside	159503	178265	BIAC	V	1991	
02	KORTENBERG	DVOR BUB aan de Kortenbergsesteenweg	161985	176932	BIAC	V	1991	
03	DIEGEM	LOC-shelter einde 25R Airside	156022	176388	BIAC	V	1991	2004.06.22
03-2	HUMELGEM - Airside	Airside, poort aan P5	160037	176459	BIAC	V	2004.06.28	
04	NOSSEGEM	Middle marker baan 02 achter de steenfabriek	158373	174167	BIAC	V	1991	
06	EVERE	Leuvensteenweg 970, Buurtspoorwegen	153406	172050	BIAC	V	1991	
07	STERREBEEK	Kerkdries 22, Vrije gesubsidieerde Basisschool	160144	172294	BIAC	V	1991	
08	KAMPENHOUT	Outer marker baan 25R aan de Paddezijsstraat	165724	180956	BIAC	V	1991	
09	PERK	Domein van Perk N.V. Kasteel	159375	180081	BIAC	V	1991	
10	N.O-HEEMBEEK	Bruynstraat, Militair Hospitaal	151890	177402	BIAC	V	1991	
11	WOLUWE-ST.-PIERRE	Outer marker baan 02, Avenue des Dames Blanches	156919	168491	BIAC	V	1991	
12	DUISBURG	Merenstraat, Watertorens, Vlaamse Watermaatschap.	162902	166732	BIAC	V	1991	
13	GRIMBERGEN	18, Rijkshoekstraat	150465	180648	BIAC	V	1991	
14	WEMMEL	Zijstraat 14-16, Hoger Rijks technisch Instituut voor TO	146778	178630	BIAC	V	1991	
15	ZAVENTEM	LOC-shelter 25L Airside	157774	175307	BIAC	V	1991	
16	VELTEM	Outermarker 25L aan de Haachtstraat	167396	178908	BIAC	V	1991	
19	VILVOORDE	Paolapaviljoen, Domein Drie Fontein	152849	178499	BIAC	SM	2003.01.09	
20	MACHELEN	14, G. Ferréstraat	154572	177959	BIAC	SM	2003.01.11	
21	STROMBEEK-BEVER	31, Sint-Amandsplein	149141	177824	BIAC	SM	2003.01.09	
22	BRUXELLES - Avenue du Port	Avenue du Port, 1000 Bruxelles	148543	172365	BIAC	SM	2003.06.06	2004.02.19
23	STEENOKKERZEEL - Vanfrachtenlaan	"Zandbak" tussen Vanfrachtenlaan en Nieuwstraat	159838	178288	BIAC	SM	2004.08.31	
24	KRAAINEM	Politiecommissariaat F. Kinnenstraat, Kraainem	157101	170320	BIAC	SM	2004.06.02	
26	BRUXELLES - Rue de Molenbeek	Ecole "Spes"; 173, Rue de Molenbeek; 1020 Bruxelles (Laeken)	148770	173557	BIAC	SM	2004.03.05	
30	HAREN (BXL1)	Rue Cortenbach; 1130 Bruxelles (Haren)	153480	175780	IBGE	V	1997.04.01	
31	EVERE (EVE1)	Rue J-B Mosselmans; 1140 Bruxelles (Evere)	152038	173253	IBGE	V	1996.01.01	
34-2	BRUXELLES - Rue de Houblon	47, Rue de Houblon; 1000 Bruxelles	148109	171195	IBGE	M	2003.11.05	
36	LAEKEN - Av. De La Wannecouter	28, Av. De la Wannecouter; 1020 Bruxelles (Laeken)	149779	176567	IBGE	M	2003.08.01	
38	WOLUWE-ST.-PIERRE - Av. Cyclistes	38, Av. des Cyclistes; 1150 Bruxelles (Woluwe-St.-Pierre))	156383	169831	IBGE	M	2003.12.04	
39-2	WOLUWE-ST.-PIERRE - Corniche Verte	Corniche Verte; 1150 Bruxelles (Woluwe-St.-Pierre)	156890	169055	IBGE	M	2004.05.05	
40	KONINGSLO	189A, Streekbaan (politiemeldpost), Vilvoorde	150301	178013	AMINAL	V	2001.10.05	
41	GRIMBERGEN	Domein 'Ter Wilgen', Brusselsesteenweg, Grimbergen	149551	179614	AMINAL	V	2002.09.27	
42	DIEGEM	40, Zaventemsesteenweg, Machelen	154852	176259	AMINAL	SM	2003.01.29	
43	ERPS-KWERPS	Dekenijstraat (plantsoen nabij EHBO-lokaal), Kortenberg	163416	176998	AMINAL	SM	2003.02.07	
44	TERVUREN	21, Leuvensesteenweg (site 'Groenplan'), Tervuren	161216	169147	AMINAL	V	2002.04.04	
45	MEISE	Nationale Plantentuin van België (Domein van Bouchout)	146634	179945	AMINAL	SM	2003.01.01	
46	WEZEMBEEK-OPPEM - Av. Oscar De Burbure	138, Av. Oscar De Burbure	157442	170664	AMINAL	M	2003.12.05	
47-2	WEZEMBEEK-OPPEM - Rue du Cimetière	50, Rue du Cimetière	158516	171760	AMINAL	SM	2004.05.28	
51	N.O-HEEMBEEK - Trasserweg	411, Trasserweg; 1120 Bruxelles (Neder-Over-Heembeek)	151210	177050	IBGE	M	2003.11.26	
52	BERCHEM-STE.-AGATHE- Rue Mathieu Pauwels	25, Rue Mathieu Pauwels; 1082 Bruxelles (Berchem-Ste.-Agathe)	144092	172370	IBGE	M	2003.11.26	

(*) V station permanent
M station mobile
SM station semi-mobile

Tableau 1 : Liste des stations de mesure

2.2 Analyse et traitement

Les résultats repris dans ce rapport sont basés sur les événements acoustiques corrélés aux vols, collectés sur base des réseaux de mesures de la BIAC, l'IBGE et AMINAL. Il s'agit d'événements acoustiques, détectés sur base de critères, corrélés à un vol spécifique. Les données concernent exclusivement la période nocturne (23h-07h).

Les limites de détection des événements enregistrés pour les stations d'AMINAL et de BIAC sont assez strictes. Un événement est pris en compte si un seuil prédéfini est dépassé suffisamment longtemps. Les seuils ne sont pas identiques pour toutes les stations. Le seuil des stations de mesure d'AMINAL est en général 5 dB inférieur à celui des stations de mesures de BIAC, ce qui a un impact important sur le nombre d'événements acoustiques enregistrés.

Les stations de mesures en région bruxelloise gérées par l'IBGE n'ont pas recours à un seuil prédéfini. La détection d'événements ne s'opère pas au niveau de la stations de mesures mais sur base d'une analyse et d'un traitement du signal relevé en continu, par lequel les événements acoustiques sont isolés et mis en corrélation avec un vol spécifique sur base des données du trafic aérien.

La base de données des stations de mesures d'AMINAL et de l'IBGE est envoyée mensuellement dans un format de données compatible. Ces données sont introduites par BIAC dans le "Noise Monitoring System" (NMS) de l'aéroport afin d'être corrélées avec les traces radar disponibles jusqu'à une altitude de 5000 pieds. Cette corrélation automatique des événements acoustiques enregistrés sur base des traces radar fut appliquée à partir du mois d'avril 2004 pour les données de mesures de la commission d'avis. Auparavant la corrélation était effectuée de manière numérique, uniquement basée sur les données trafic (méthode off-line). La nouvelle corrélation NMS peut être considérée non seulement comme extrêmement fiable mais également comme une méthode prudente de corrélation. Les deux méthodes de corrélation des vols ne produisent pas nécessairement les mêmes résultats. Ainsi, il est possible que les résultats repris dans ce rapport ne correspondent pas entièrement avec les résultats des rapports périodiques réalisés et publiés par les administrations de l'environnement régionales IBGE et AMINAL, lesquelles utilisent leur propre méthode de corrélation.

Les données corrélées sont périodiquement traitées, analysées et rapportées par AMINAL. Les résultats de cette analyse sont donnés en annexe sous forme de tableau. La **partie 1** de l'annexe contient une analyse des base de données des vols CDB ('Central Database'). Les parties 2 et 3 contiennent les résultats moyens annuels par NMT (Noise Monitoring Terminal) d'une analyse acoustique générale. La **partie 2** est basée sur les événements acoustiques corrélés pour la période nocturne de 23h00 à 07h00. La **partie 3** concerne la « nuit opérationnelle » de 23h00 à 06h00. Pour information, dans la **partie 4** sont repris aussi, pour la période nocturne de 23h-06h, les statistiques mensuelles de l'AMS ('Automation System') de Belgocontrol.

2.3 Conventions

Toutes les heures mentionnées dans ce rapport sont exprimées en heure locale (LT).

La délimitation des périodes mensuelles définies et appliquées par les autorités aéroportuaires (BIAC et Belgocontrol) ont été utilisées lors de l'élaboration des moyennes mensuelles reprises dans ce rapport. Il s'ensuit que les périodes nocturnes 00h-06h (ou 00h-07h) sont allouées au jour qui précède. Sur cette base la période mensuelle (nocturne) est délimitée comme suit: le mois commence à 23h le 1^e jour du mois concerné pour terminer à 06h (ou 07h) le matin du 1^e jour du mois suivant.

Ceci est illustré dans la figure ci-après pour un mois arbitrairement choisi (mars).

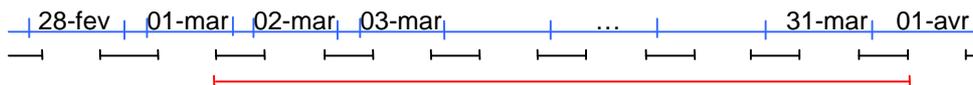


Figure 1 : Définition des périodes mensuelles (illustration : mars)

Tous les résultats de calcul sont adaptés et actualisés en tenant compte de cette définition de la période mensuelle. Par le fait que, dans le rapport annuel 2003 le mois a été défini de manière différente, les moyennes mensuelles figurant dans le présent rapport peuvent dans certains cas montrer des écarts minimes avec les résultats moyens mensuels mentionnés dans le rapport annuel 2003.

2.4 Grandeurs prises en compte

Les grandeurs prises en compte et évaluées séparément pour les périodes nocturnes (23h-06h / 23h-07h), sont d'une part le niveau de pression acoustique équivalent L_{Aeq} et d'autre part la fréquence de dépassement du niveau de pression acoustique maximum de 70 dB(A) mentionné par le symbole $n \times L_{Amax} > 70$.

Le niveau de pression acoustique équivalent L_{Aeq} correspond au niveau de pression acoustique énergétique moyen, composé des contributions énergétiques de tous les événements acoustiques distincts (chacun caractérisé par le « Sound Exposure Level » (SEL)). En fonction de la durée de la période nocturne, une distinction peut être faite entre les niveaux $L_{Aeq,23-06h}$ et $L_{Aeq,23-07h}$.²

La fréquence de dépassement $n \times L_{Amax} > 70$ peut être déduite de la répartition des événements acoustiques en fonction du niveau de pression acoustique maximum L_{Amax} , exprimé, éventuellement après conversion, sous forme de valeurs $L_{Aeq,1s,max}$. La répartition discrète et cumulée peut être représentée graphiquement sous forme d'histogramme tel que donné dans la figure ci-après :

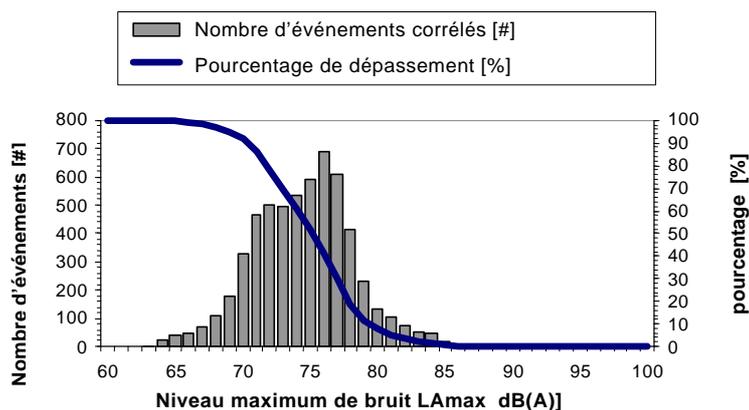
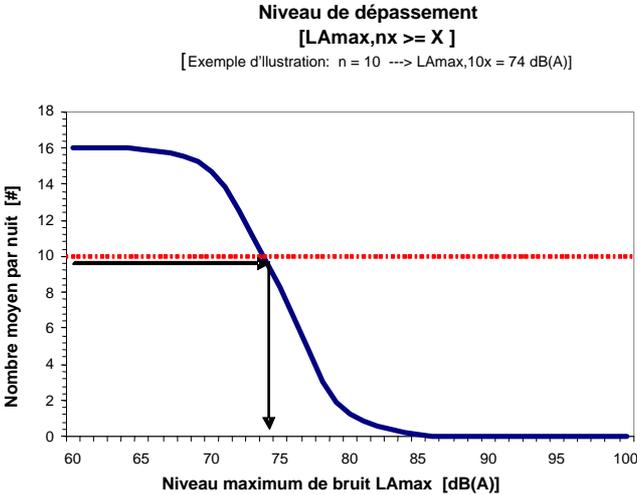
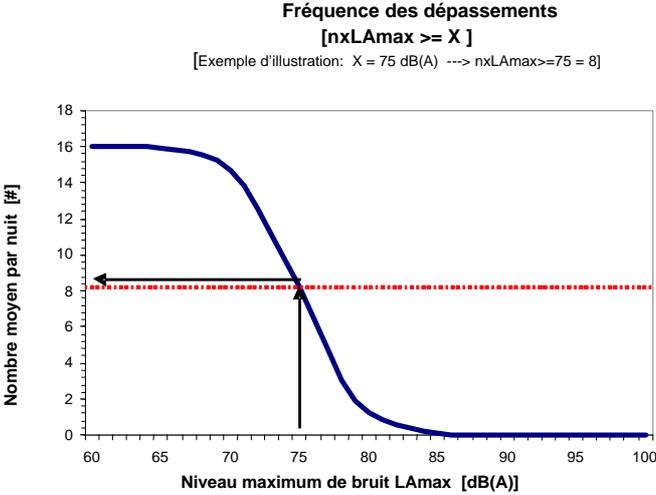


Figure 3 : Exemple d'un histogramme basé sur une distribution discrète par classe de 1 dB:

² Lorsque le $L_{Aeq,23-07h}$ est déterminé sur base d'une année complète, il correspond avec la l'indice L_{night} (ou L_n) tel que défini dans la directive de l'EU 2002/49/EC.

Les fréquences de dépassement ($n \times L_{Amax} \geq X$) et les niveaux de dépassement ($L_{Amax, n \times}$) pour une nuit moyenne sont donnée sur base de la distribution cumulée.



Ce rapport reprend à la fois la valeur annuelle moyenne de la fréquence de dépassement $n \times L_{Amax} > 70$ et du niveau équivalent L_{Aeq} , déterminés pour une nuit moyenne, mais aussi l'évolution mensuelle des ces deux grandeurs.

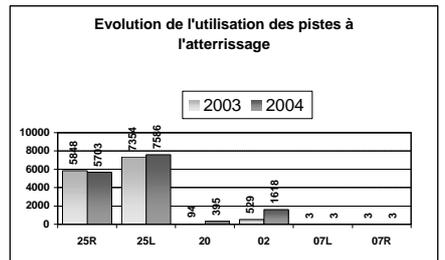
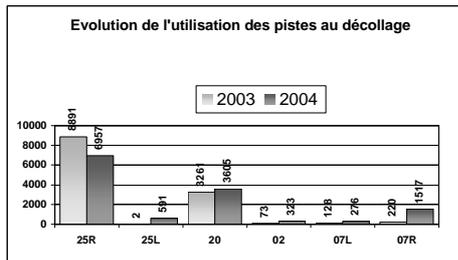
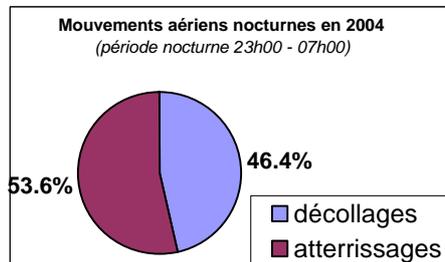
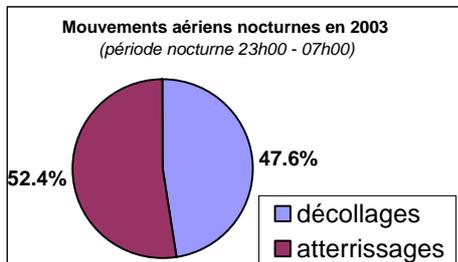
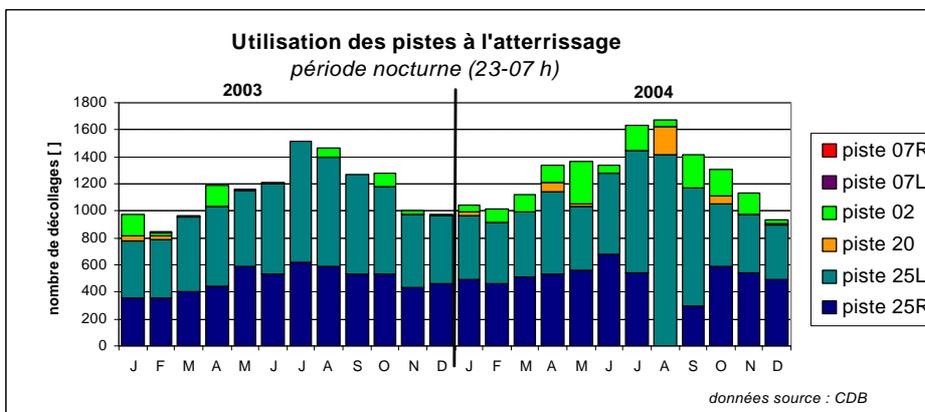
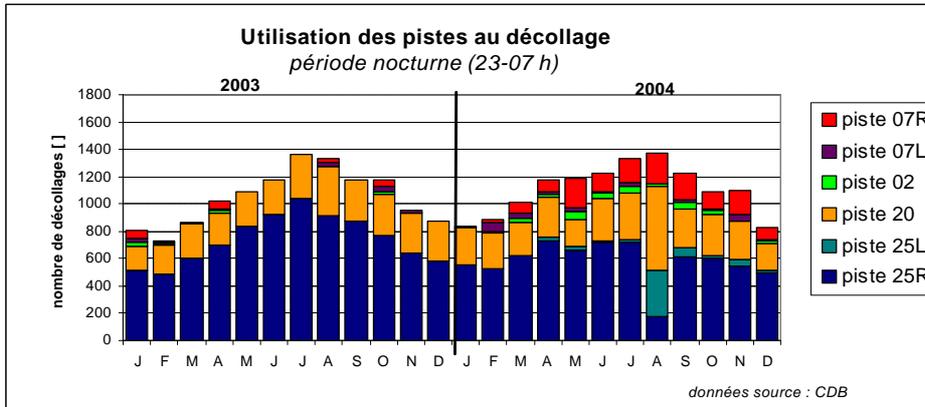
3. EVOLUTION DES PROCEDURES AERIENNES NOCTURNES

Hormis l'influence d'un certain nombre de facteurs externes, tels que les conditions météorologiques ou l'attribution de certaines routes en fonction de la destination, ce sont surtout les modifications d'utilisation des pistes et les procédures aériennes qui ont un impact sur les mesures de bruit. Pour pouvoir expliquer certaines variations dans les mesures de bruit, les différentes adaptations des procédures sont énumérées brièvement ci-après depuis novembre 2002 (début des travaux de la commission d'avis). Toutes les heures sont exprimées en heure locale.

- 31 octobre 2002: mise en application de nouvelles routes nocturnes optimisées (23h00-05h59) pour tous les décollages de la piste 25R. L'introduction de ces routes de décollages optimisées, avec l'application de 'way-points', est la première étape des mesures pour arriver à un « concentrated model » qui doit conduire à une concentration de tous les décollages de la piste 25R et de tous les atterrissages de la piste 25L. L'utilisation préférentielle des pistes n'a cependant pas été modifiée. Les avions ayant pour destination CIV et HUL décollent préférentiellement de la piste 20, à l'exception des avions du type 727 et des avions lourds qui suivent la route optimisée au départ de la piste 25R.
- 26 décembre 2002: mise en application de nouvelles routes aériennes optimisées pour les décollages éventuels de nuit (23h00-05h59) au départ des pistes 02 et 07R en fonction de la nécessité de leur utilisation en raison de travaux d'entretien, de raisons météorologiques ou autres.
- 24 janvier 2003: Le programme de renouvellement de flotte (remplacement des avions de DHL ayant un quota count QC > 12) est presque réalisé. Fin janvier 2003 les derniers avions 'hushkiés' du type B727 disparaissent des statistiques des vols. A partir de ce moment tous les avions satisfont à un QC <= à 12.
- 15 mai 2003: mise en application d'une dispersion des routes au-dessus du Noordrand. Des procédures particulières sont développées pour la direction de la balise NIK (tous les avions), pour la balise COA (tous les avions), pour la balise HUL (tous les avions avec un quota count supérieur à 4) et la balise CIV (tous les avions avec un quota count plus grand que 4). Les avions avec un QC < 4 et une destination CIV et HUL décollent de la piste 20.
- 12 juin 2003: mise en application de la route nocturne au-dessus de Bruxelles pour les avions prenant la direction de la balise CIV et ayant un quota count inférieur à 4 (route du canal).
- 22 juillet 2003: décollage préférentiel de nuit par la piste 20 des avions prenant la direction de la balise HUL.
- 24 juillet 2003: déplacement de 300 m du seuil de piste pour les décollages de la piste 25R.
- 2 octobre 2003: adaptation de la route CIV-M en vue de la rapprocher du ring.
- 18 mars 2004: mise en service d'une nouvelle route aérienne (à partir 01h00) au décollage à partir des pistes 02, 07, 20 et 25 avec une dispersion de tous les décollages des avions en direction immédiate de leur destination.
- 22 mars 2004: mise en service de la première phase du plan de dispersion (à partir de 23h00) - seulement pour la nuit de 23h00 à 05h59 (utilisation des pistes).
- 15 avril 2004: modification du taux de montée minimum de 4% à 7%.
- 17 avril 2004: mise en service de la deuxième phase du plan de dispersion (à partir de 06h00) – pour le jour de 06h00 à 22h59.
- 5 août 2004 : modification de la route CIV6L pour les décollages de la piste 20.
- 31 octobre 2004: mise en application du QC <= 24 individuel pour les mouvements d'avions le matin entre 06h00 et 06h59.

4. PERIODE NOCTURNE 23-07h

4.1 Evolution du nombre de vols de nuit et de l'utilisation des pistes



En comparaison avec l'année passée, le nombre de vols nocturnes traités sur base de la période nocturne **23h à 07h** est passé de 26406 à 28577 (CDB - données trafic). Le nombre d'atterrissages est en rapport avec le nombre de décollages. Cette proportion est presque constante et s'élève à environ 52/48.

En comparaison avec l'année précédente l'utilisation des pistes en 2004 a été modifiée suite à la mise en application, pour les vols de nuit fin à partir de mars 2004, du plan de dispersion. Le plan de dispersion a conduit à des changements. La proportion de départs de la piste 25R a, en 2004, globalement diminué, tandis que le nombre de décollages et d'atterrissages de la piste transversale (02/20) a augmenté. Il y a aussi une augmentation significative du nombre de départs de la piste 07R.

Par ailleurs, il y a eu une utilisation particulière des pistes durant le mois d'août pendant lequel la piste 25R a été fermée durant une longue période au trafic aérien (décollages et atterrissages) en raison de travaux. L'utilisation exceptionnelle des pistes en août 2004 dépend aussi du nombre de mouvements d'avions par mois. Ici, un cycle annuel est reconnaissable avec un pic d'été très visible.

4.2 Résultats pour la période nocturne 23-07 h

Les résultats de mesure du $L_{Aeq,23-07}$ et $NxLA_{max} \geq 70$ sont repris dans le tableau suivant et comparés aux résultats des calculés effectués, avec le modèle INM 6.0c dans le cadre du calcul annuel des contours de bruit, par le « Laboratorium Akoestiek en thermische Fysica », KUL (rapport P.V. 4771 du 25.04.2005).

ANNEE 2004			niveau d'activité [%]	L _{Aeq,23-07h}			nxLA _{max>70}			
période nocturne 23h00-07h00				mesuré	calculé	différence	mesuré	calculé	différence	
NMT	LOCALISATION			CA	KUL		CA	KUL		
BIAC - Noise Monitoring System	1	STEENOKKERZEEL (*)	99,5%		59,9			34,7		
	2	KORTENBERG	99,5%	68,0	65,4	2,6	22,2	25,0	-2,8	
	3	DIEGEM / HUMELGEM (*)	98,4%		62,1			19,4		
	4	NOSSEGEM	98,7%	64,2	60,9	3,3	12,1	14,5	-2,4	
	6	EVERE	99,2%	46,3	41,5	4,8	3,1	1,3	1,8	
	7	STERREBEEK	93,4%	53,3	48,9	4,4	7,0	5,6	1,4	
	8	KAMPENHOUT	75,6%	53,1	52,0	1,1	14,8	14,9	-0,1	
	9	PERK	99,3%	46,7	46,3	0,4	1,4	1,5	-0,1	
	10	N.O-HEEMBEEK	98,1%	52,6	49,5	3,1	9,4	7,9	1,5	
	11	WOLUWE ST. PIERRE	99,5%	49,4	47,2	2,2	5,3	4,6	0,7	
	12	DUISBURG	99,5%	43,1	42,5	0,6	1,9	1,4	0,5	
	13	GRIMBERGEN	99,5%	37,1	39,9	-2,8	0,6	0,5	0,1	
	14	WEMMEL	98,1%	43,2	41,3	1,9	1,8	1,2	0,6	
	15	ZAVENTEM (*)	99,5%		55,4			15,0		
	16	VELTEM	99,2%	54,6	53,4	1,2	19,6	20,5	-0,9	
	19	VILVOORDE	99,7%	46,5	46,5	0,0	5,3	3,5	1,8	
	20	MACHELEN	96,5%	45,5	48,0	-2,5	3,5	3,5	0,0	
	21	STROMBEEK-BEVER	99,4%	48,8	45,5	3,3	5,2	3,6	1,6	
	22	BRUXELLES	83,7%	42,2	39,8	2,4	1,9	0,4	1,5	
	23	STEENOKKERZEEL	97,6%	66,3	64,9	1,4	21,1	26,7	-5,6	
	24	KRAAINEM	99,1%	50,6	47,8	2,8	7,9	5,1	2,8	
	26	BRUXELLES	96,5%	42,2	40,6	1,6	1,3	0,4	0,9	
	BIM / IBGE	30	HAREN	100,0%	55,7	51,9	3,8	13,7	11,2	2,5
		31	EVERE	100,0%	46,0	42,5	3,5	2,8	1,8	1,0
	AMINAL reseau 'ANNE'	40	KONINGSLO	98,8%	50,3	46,9	3,4	7,1	4,7	2,4
		41	GRIMBERGEN	93,1%	46,2	43,4	2,8	3,1	2,0	1,1
42		DIEGEM	100,0%	60,5	58,1	2,4	16,7	18,8	-2,1	
43		ERPS-KWERPS	100,0%	54,6	52,3	2,3	20,5	20,3	0,2	
44		TERVUREN	96,5%	48,8	45,1	3,7	5,5	2,7	2,8	
45		MEISE	100,0%	42,5	39,5	3,0	1,1	0,5	0,6	
46		WEZEMBEEK-OPPEM	90,5%	52,9	50,5	2,4	6,7	5,7	1,0	
47-2	WEZEMBEEK-OPPEM	50,2%	50,6	48,1	2,5	6,2	5,2	1,0		

(*) NMT situé sur le terrain de l'aéroport, combinaison des bruits des avions au sol et des avions en survol

La comparaison fait apparaître que le modèle fournit pratiquement systématiquement des valeurs inférieures du niveau acoustique équivalent $L_{Aeq,23-07u}$. La correspondance pour les fréquences de dépassement est par contre, pour la plupart des points de mesure, relativement bonne.

Une explication partielle de l'écart est mentionnée dans le rapport relatif aux contours, dans lequel on renvoie à la contribution spécifique des avions du type Boeing 757, un type d'avion qui est fréquemment utilisé par le principal opérateur nocturne. Généralement ce type d'avion repris dans la base de données du modèle INM 6.0C à une certification inférieure que celui utilisé réellement par les opérateurs nocturnes.

4.3 Evolution des grandeurs traitées par mois et par NMT

L'évolution mensuelle des grandeurs analysées (niveau acoustique équivalent et fréquence de dépassement) est présentée graphiquement ci-après par station de mesure. Les résultats sont donnés pour les années 2003 et 2004.

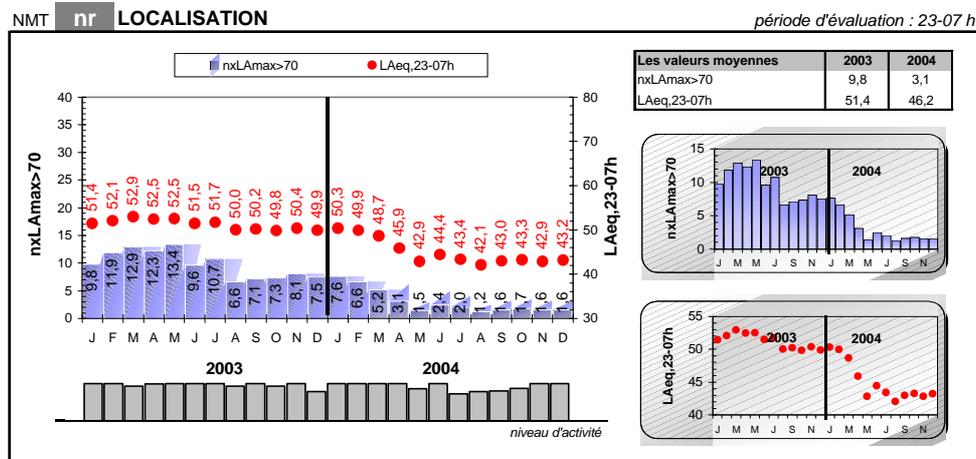


Fig.: modèle

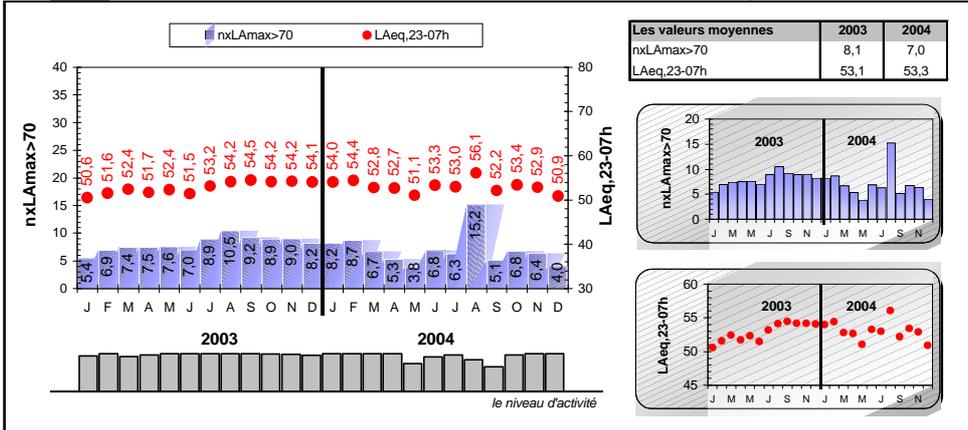
A gauche figure l'évolution mensuelle des deux grandeurs sur un seul graphique suivant une échelle fixe (0-40 pour la fréquence de dépassement $NxLA_{max} \geq 70$ et 30-80 dB(A) pour le niveau acoustique équivalent $LA_{eq,23-07h}$). L'histogramme, en bas de la figure, donne une indication supplémentaire relative à la période de fonctionnement et éventuellement des interruptions dans l'acquisition des données (taux d'activité).

Afin de donner l'évolution en détail (échelle variable), les deux grandeurs sont reprises séparément à droite dans des graphiques

Les résultats moyens (annuels) pour 2003 et 2004 sont mentionnées dans le cadre supérieur droit.

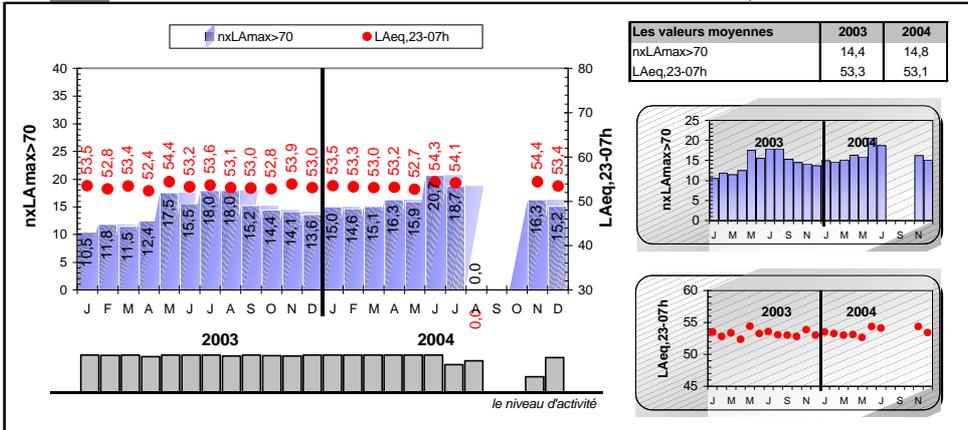
NMT **7 STERREBEEK**

la période d'évaluation : 23-07 h



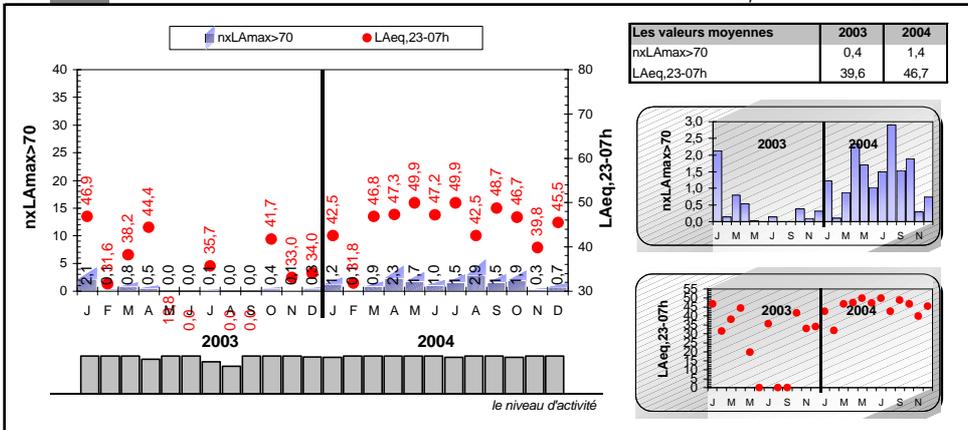
NMT **8 KAMPENHOUT**

la période d'évaluation : 23-07 h



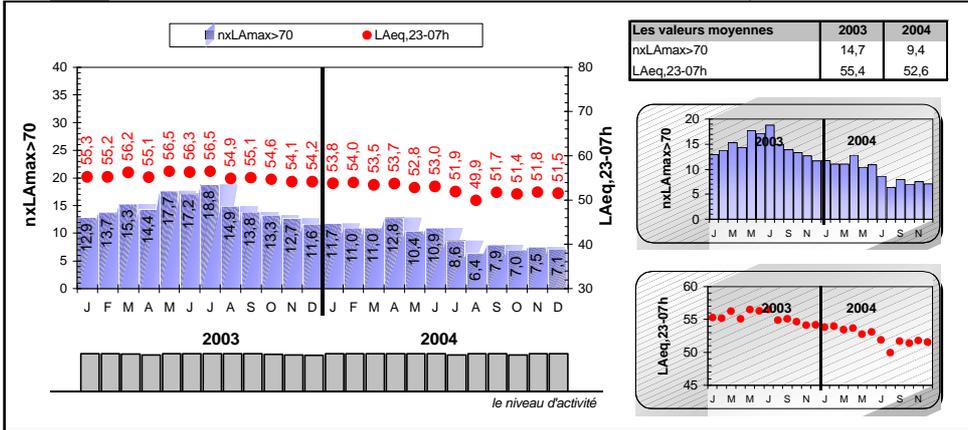
NMT **9 PERK**

la période d'évaluation : 23-07 h



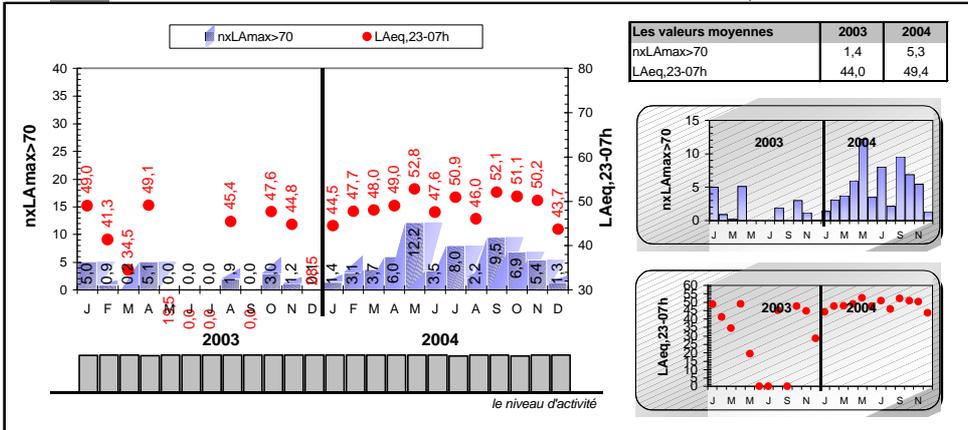
NMT **10 N.O-HEEMBEEK**

la période d'évaluation : 23-07 h



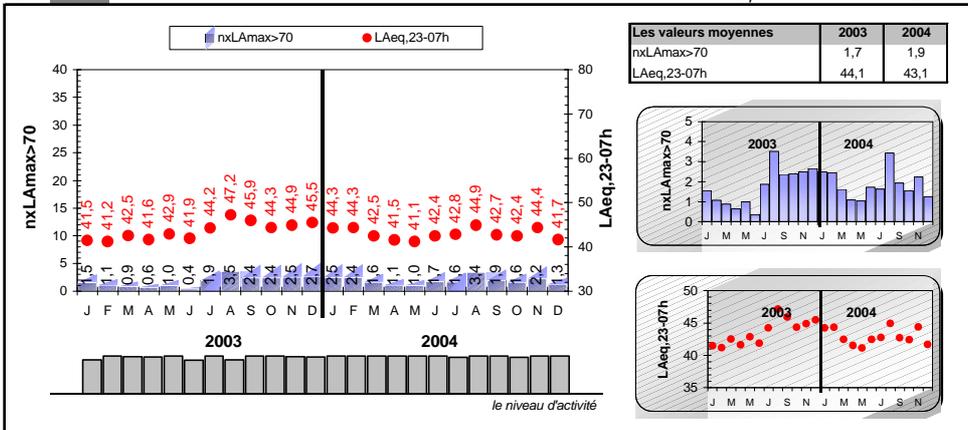
NMT **11 WOLUWE-ST.-PIERRE**

la période d'évaluation : 23-07 h



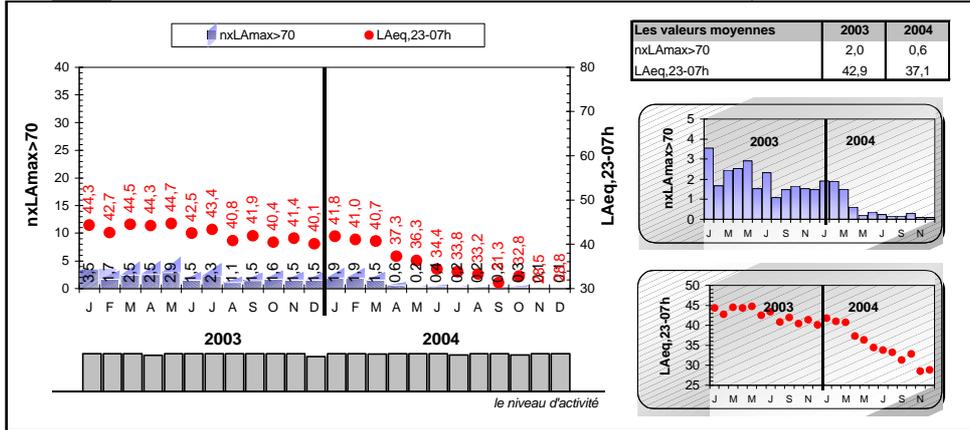
NMT **12 DUISBURG**

la période d'évaluation : 23-07 h



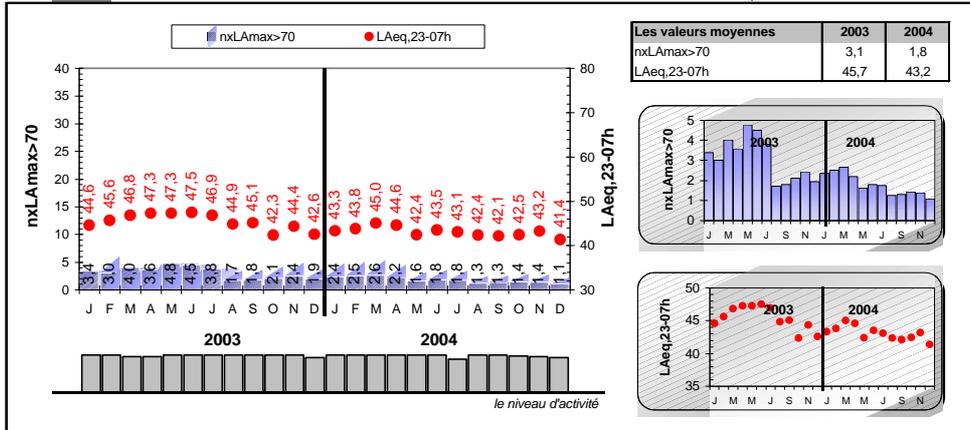
NMT **13 GRIMBERGEN**

la période d'évaluation : 23-07 h



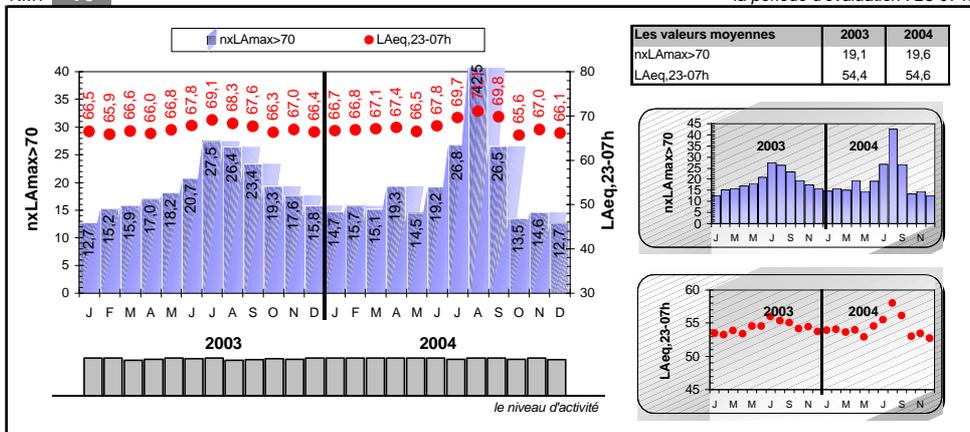
NMT **14 WEMMEL**

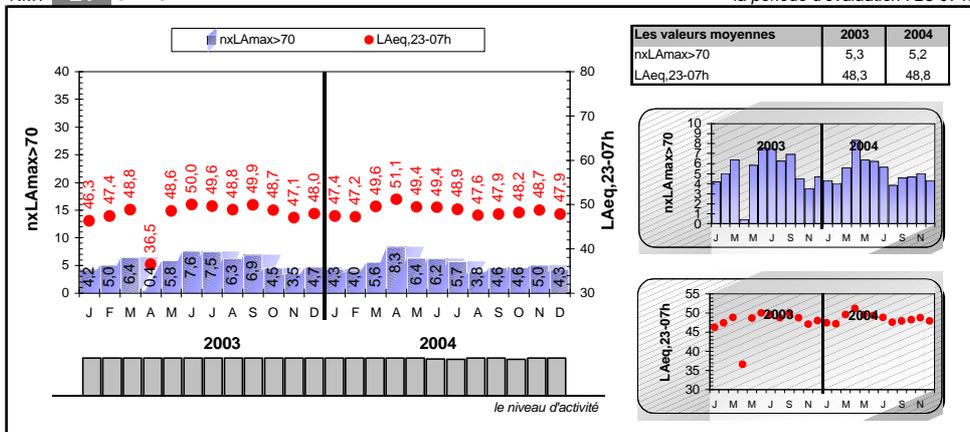
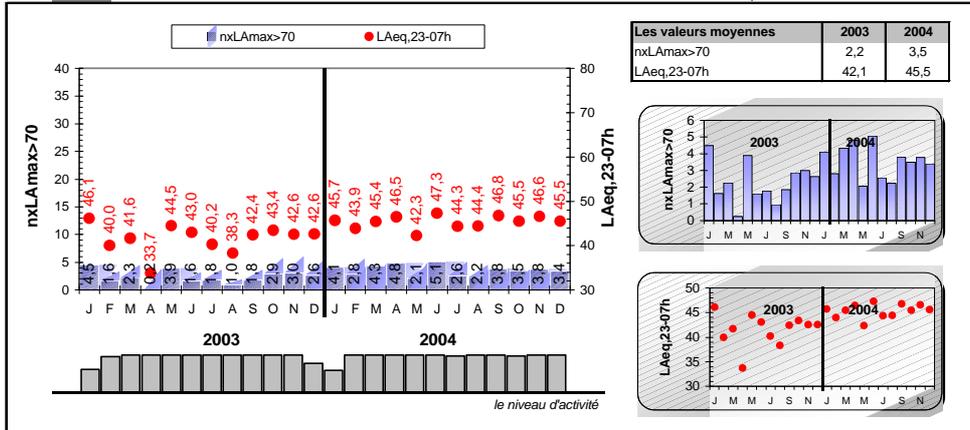
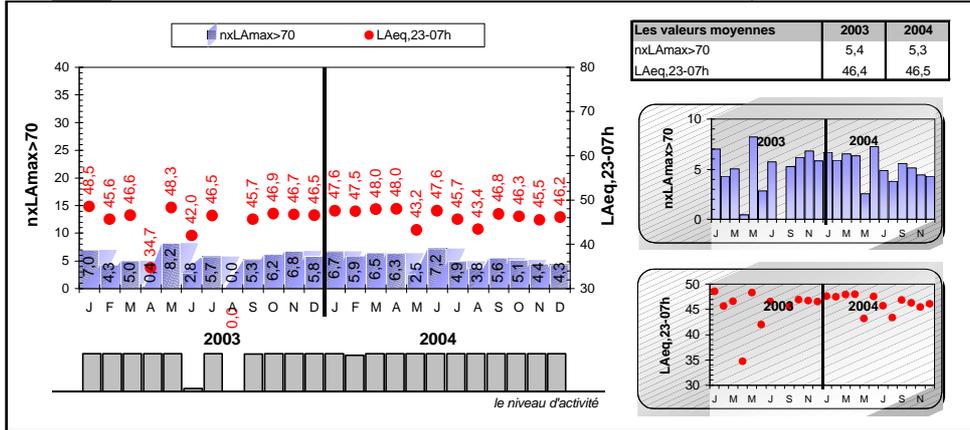
la période d'évaluation : 23-07 h



NMT **16 VELTEM**

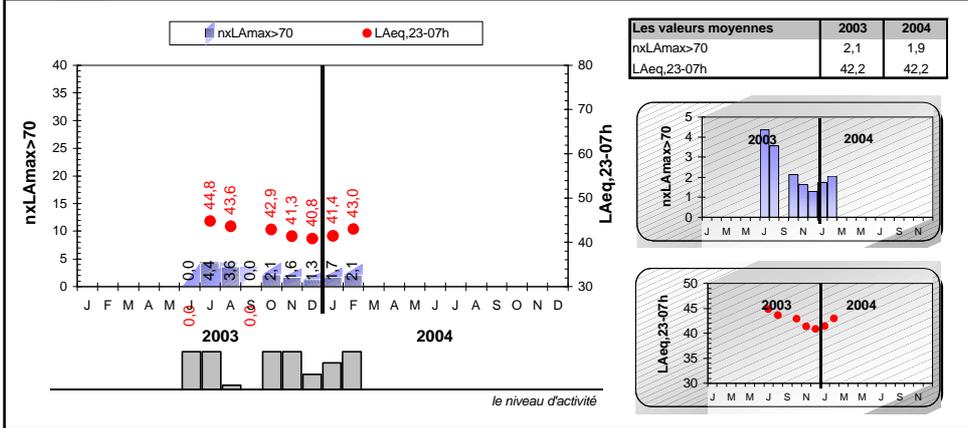
la période d'évaluation : 23-07 h





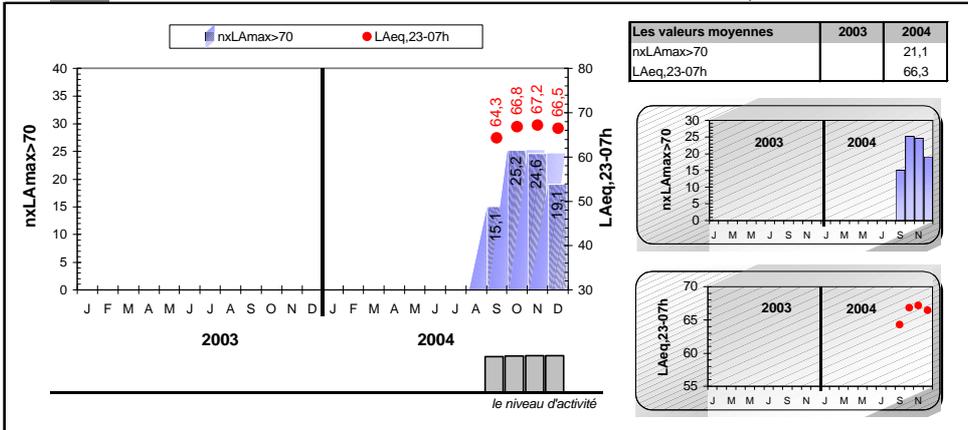
NMT **22 BRUXELLES - Avenue du Port**

la période d'évaluation : 23-07 h



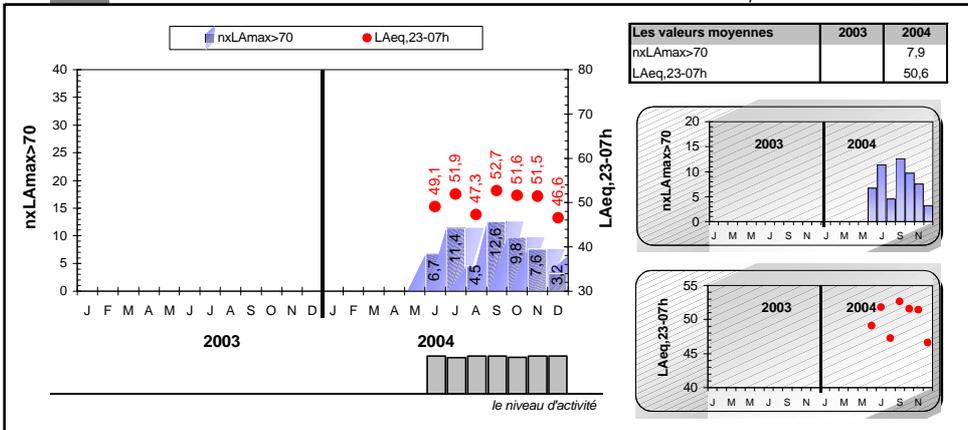
NMT **23 STEENOKKERZEEL - Vanfrachenlaan**

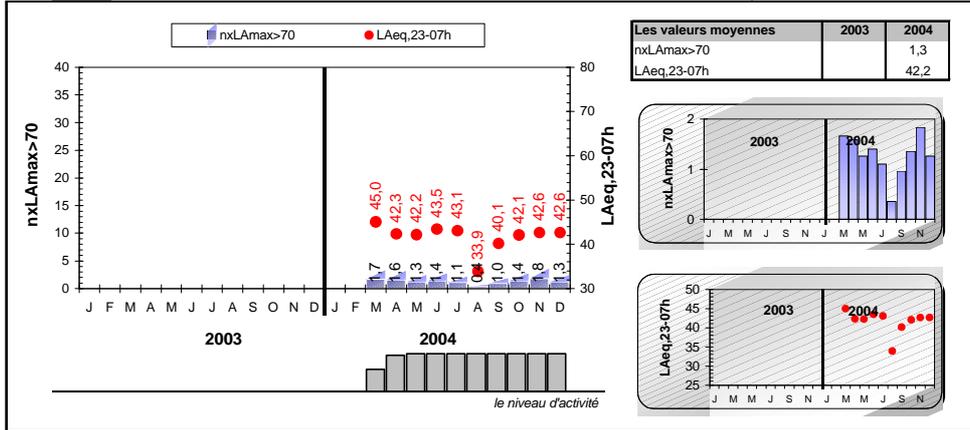
la période d'évaluation : 23-07 h



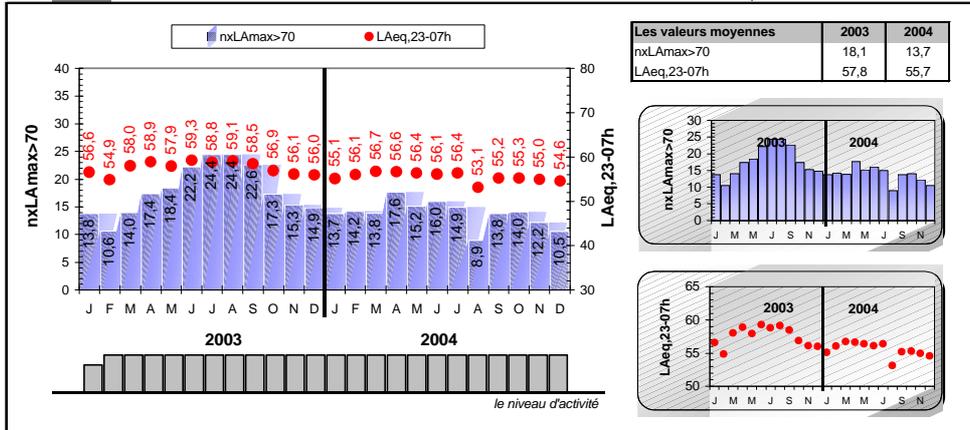
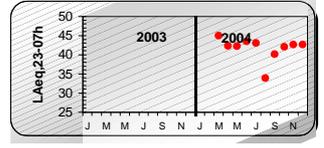
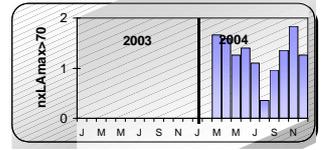
NMT **24 KRAAINEM**

la période d'évaluation : 23-07 h

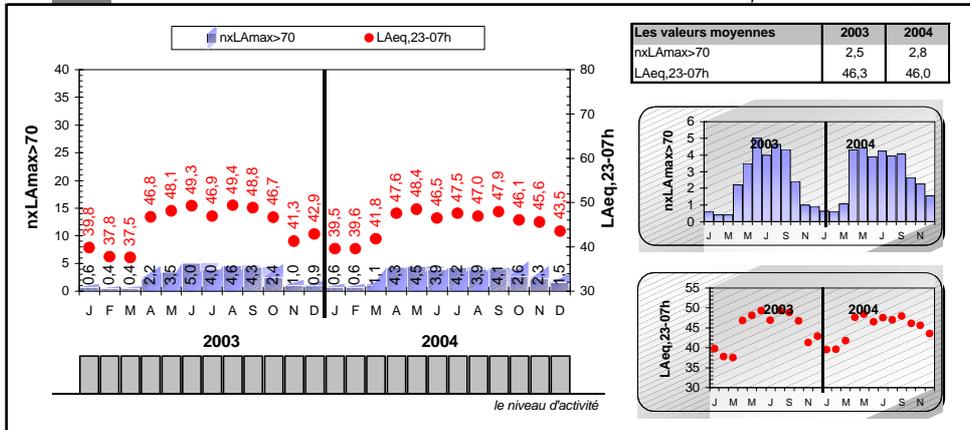
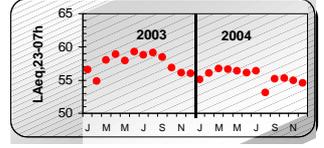
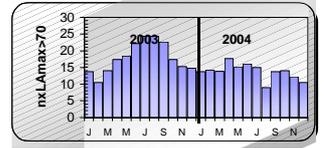




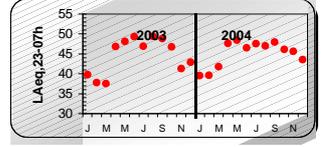
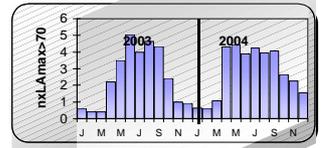
Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70		1,3
LAeq,23-07h		42,2

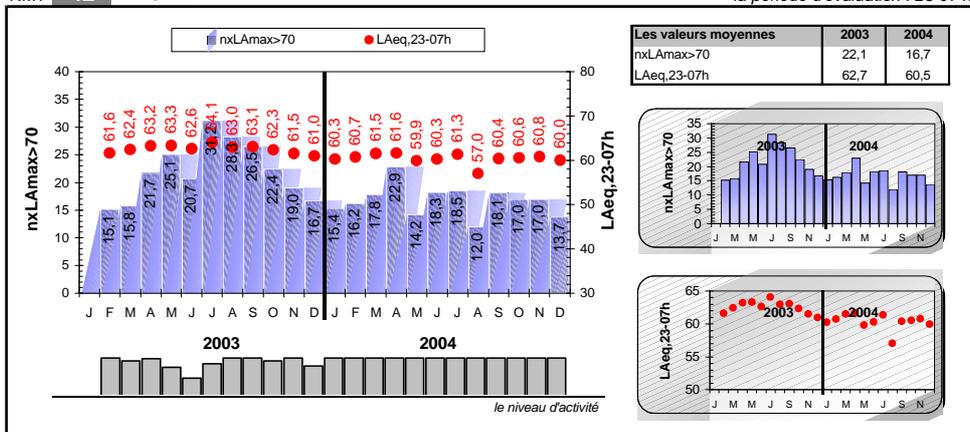
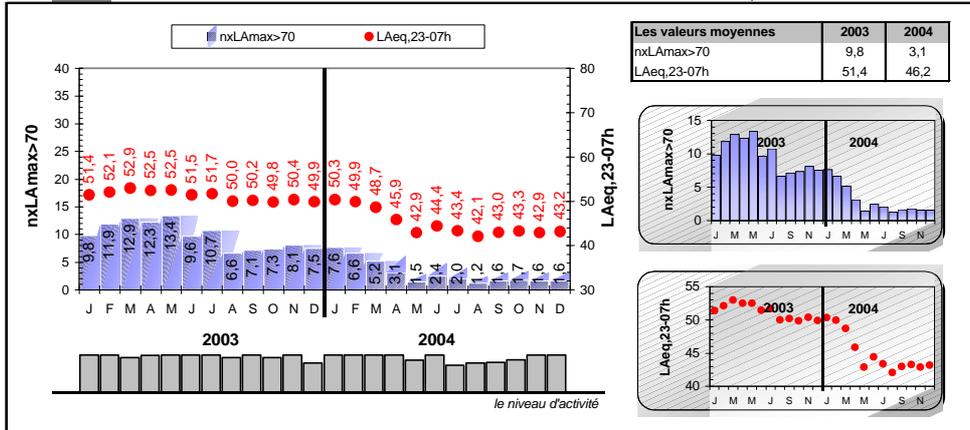
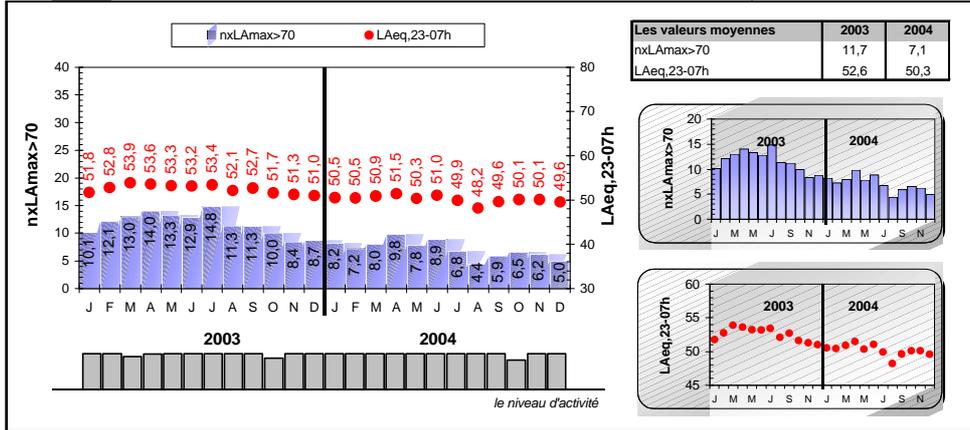


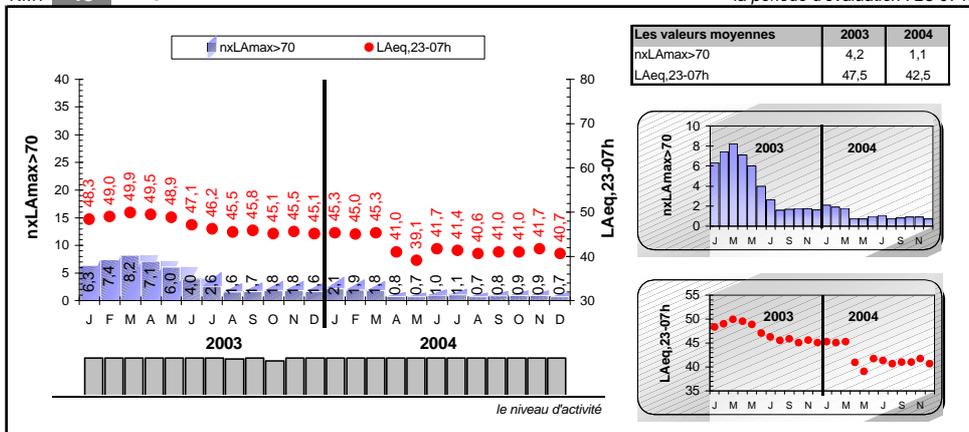
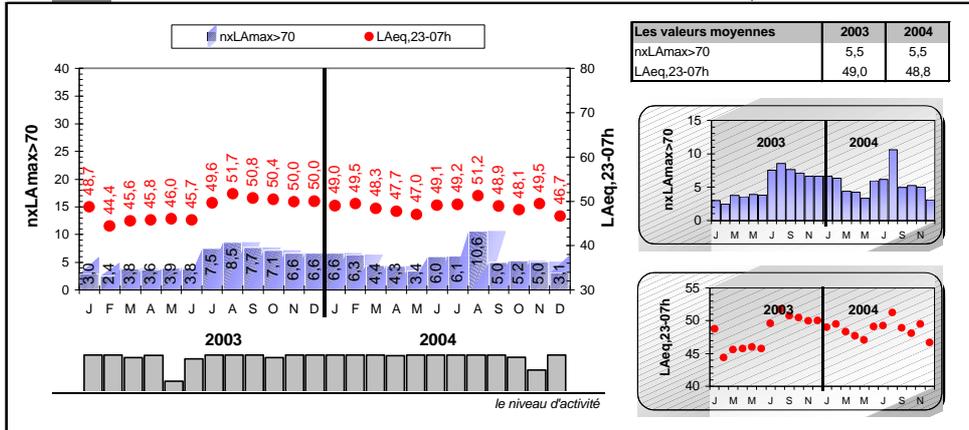
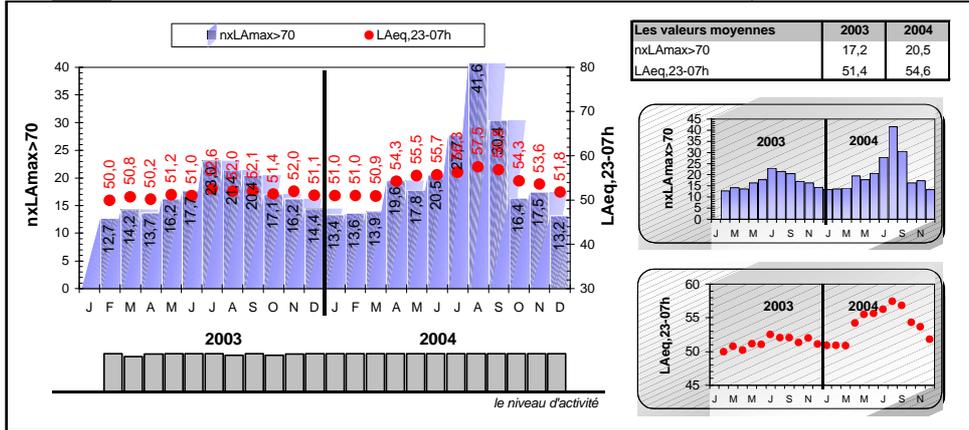
Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70	18,1	13,7
LAeq,23-07h	57,8	55,7

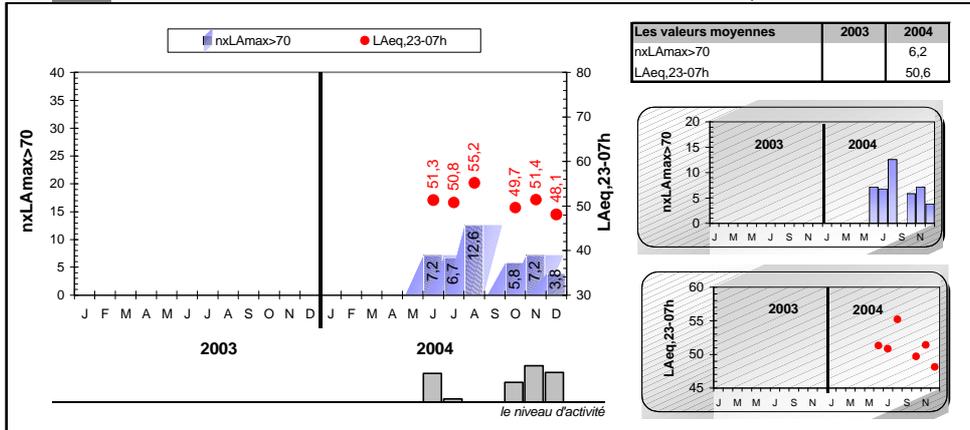
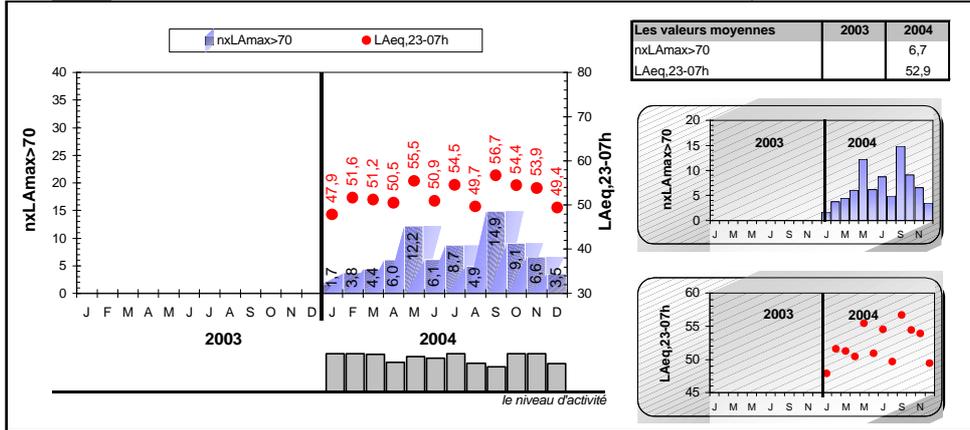


Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70	2,5	2,8
LAeq,23-07h	46,3	46,0



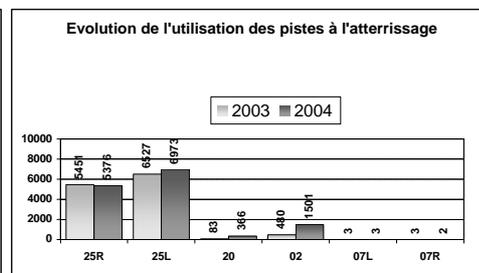
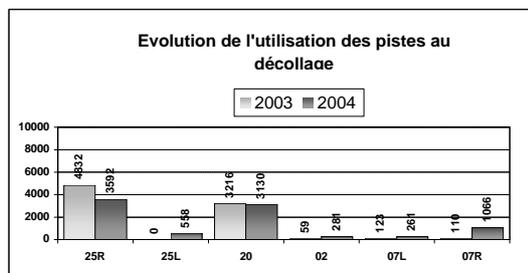
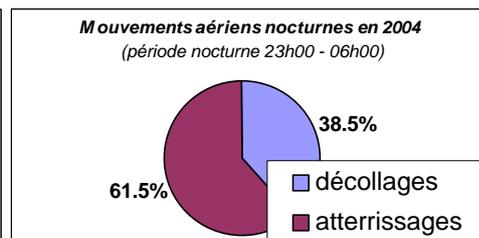
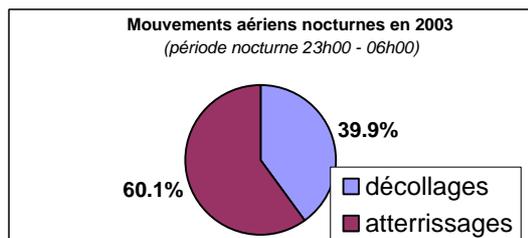
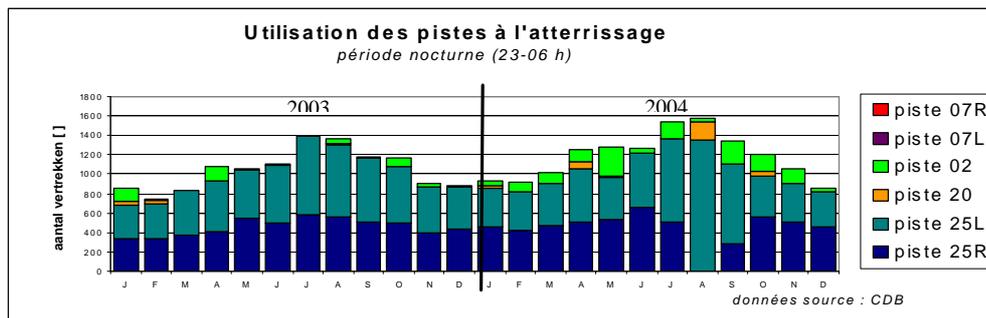
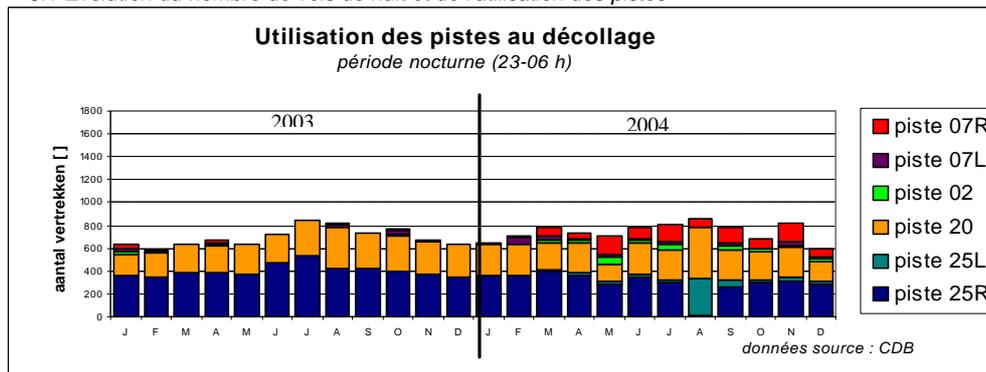






5. PERIODE NOCTURNE 23-06h

5.1 Evolution du nombre de vols de nuit et de l'utilisation des pistes



En comparaison avec l'année passée, le nombre de vols nocturnes traités sur base de la période nocturne **23h à 06h** est passé de 20887 à 23109. Le nombre d'atterrissages est proportionnellement supérieur au nombre de décollages. Cette proportion est presque constante et s'élève à environ 60/40.

5.2 Résultats pour la période nocturne 23-06 h

Les résultats de mesure du $L_{Aeq,23-06}$ et $NxLA_{max} \geq 70$ sont repris dans le tableau suivant et comparés aux résultats des calculés effectués, avec le modèle INM 6.0c dans le cadre du calcul annuel des contours de bruit, par le « Laboratorium Akoestiek en thermische Fysica », KUL (rapport P.V. 4771 du 25.04.2005).

ANNEE 2004			niveau d'activité [%]	LAeq,23-06h			nxLAmax>70			
période nocturne 23h00-06h00				mesuré	calculé	différence	mesuré	calculé	différence	
	NMT	LOCALISATION		CA	KUL		CA	KUL		
BIAC - Noise Monitoring System	1	STEENOKKERZEEL (*)	99,5%		59,8			28,8		
	2	KORTENBERG	99,5%	68,1	65,3	2,8	19,8	22,1	-2,3	
	3	DIEGEM / HUMELGEM (*)	98,4%		59,8			10,3		
	4	NOSSEGEM	98,7%	64,3	60,8	3,5	11,0	12,9	-1,9	
	6	EVERE	99,2%	37,4	34,9	2,5	0,3	0,2	0,1	
	7	STERREBEEK	93,5%	53,4	48,8	4,6	6,1	4,9	1,2	
	8	KAMPENHOUT	75,7%	53,2	52,0	1,2	14,0	14,1	-0,1	
	9	PERK	99,2%	47,0	46,1	0,9	1,2	1,4	-0,2	
	10	N.O-HEEMBEEK	98,1%	51,9	48,7	3,2	6,3	5,2	1,1	
	11	WOLUWE ST. PIERRE	99,5%	49,2	46,7	2,5	4,1	4,0	0,1	
	12	DUISBURG	99,5%	43,0	41,3	1,7	1,5	1,2	0,3	
	13	GRIMBERGEN	99,5%	36,8	39,1	-2,3	0,5	0,4	0,1	
	14	WEMMEL	98,1%	43,3	40,5	2,8	1,6	1,1	0,5	
	15	ZAVENTEM (*)	99,5%		55,1			12,5		
	16	VELTEM	99,2%	54,7	53,3	1,4	18,0	18,8	-0,8	
	19	VILVOORDE	99,7%	46,0	45,3	0,7	3,9	2,3	1,6	
	20	MACHELEN	96,5%	45,0	46,7	-1,7	2,7	2,3	0,4	
	21	STROMBEEK-BEVER	99,4%	48,1	44,5	3,6	3,4	2,5	0,9	
	22	BRUXELLES	83,7%	42,8	37,1	5,7	1,9	0,1	1,8	
	23	STEENOKKERZEEL	97,8%	66,6	64,9	1,7	19,8	24,4	-4,6	
	24	KRAAINEM	99,1%	49,8	46,9	2,9	4,9	4,1	0,8	
	26	BRUXELLES	96,5%	38,6	38,1	0,5	0,9	0,1	0,8	
	BIM / IBG	30	HAREN	100,0%	53,6	50,0	3,6	7,6	6,5	1,1
		31	EVERE	100,0%	38,0	36,9	1,1	0,4	0,2	0,2
	AMINAL reseau 'ANNE'	40	KONINGSLO	98,8%	49,6	46,0	3,6	4,7	2,9	1,8
		41	GRIMBERGEN	93,2%	46,0	42,7	3,3	2,6	1,6	1,0
42		DIEGEM	100,0%	58,9	56,3	2,6	9,6	10,1	-0,5	
43		ERPS-KWERPS	100,0%	54,2	51,8	2,4	18,0	17,7	0,3	
44		TERVUREN	96,6%	48,7	44,5	4,2	4,6	2,1	2,5	
45		MEISE	100,0%	42,7	39,3	3,4	1,1	0,4	0,7	
46		WEZEMBEEK-OPPEM	90,6%	52,7	50,0	2,7	5,0	4,7	0,3	
47-2	WEZEMBEEK-OPPEM	50,5%	50,1	47,6	2,5	5,0	4,1	0,9		

(*) NMT situé sur le terrain de l'aéroport, combinaison des bruits des avions au sol et des avions en survol

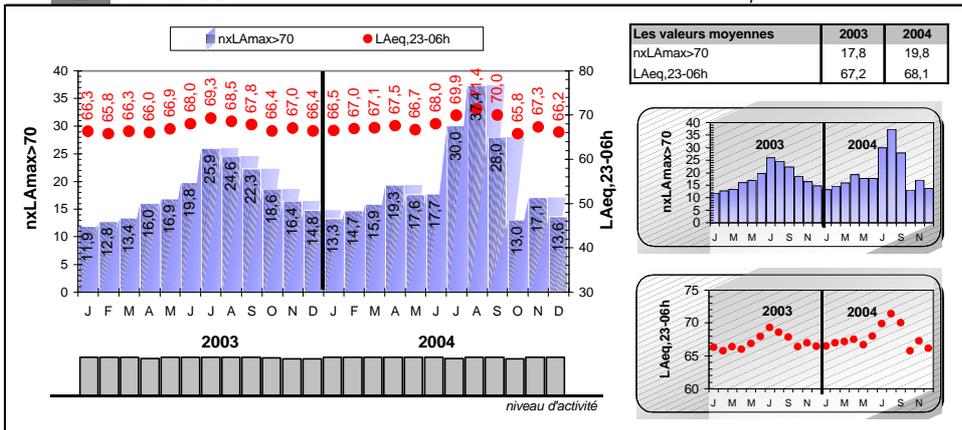
Les différences constatées ci-avant pour la période 23-07 h peuvent ici aussi être remarquées, avec la même explication possible relative à la simulation du type B757. Les différences sont cependant quelque peu plus grande par le fait de la sous évaluation de l'avion du type B757 durant la période nocturne 23-06 est encore plus dominante dans le nombre total de mouvements nocturne entre 23 et 06 h.

5.3 Evolution des grandeurs traitées par mois et par NMT

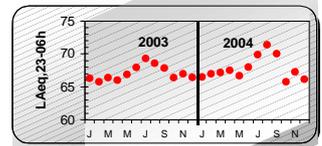
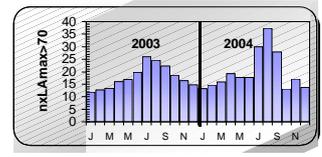
Ci après sont repris les graphiques équivalents à ceux données au 4.3 "Périodes nocturnes 23-07h".

NMT **2** KORTENBERG

la période d'évaluation : 23-06 h

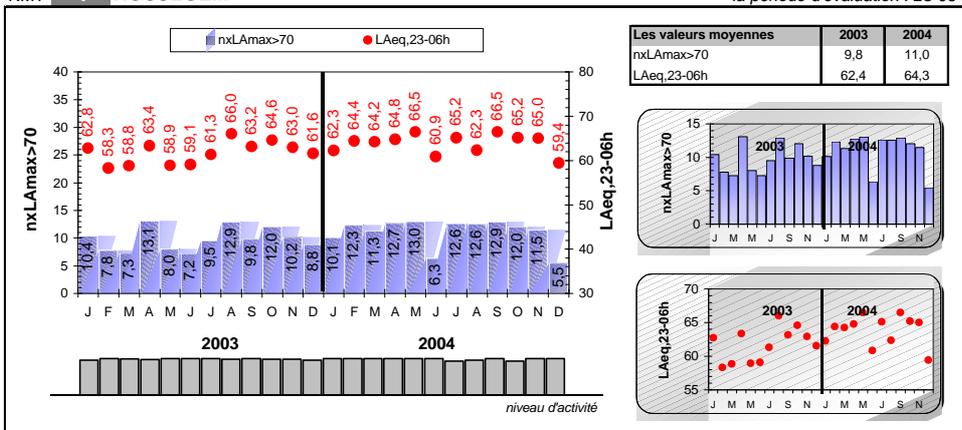


Les valeurs moyennes		
nxLAmax>70	2003	2004
LAeq,23-06h	17,8	19,8
	67,2	68,1

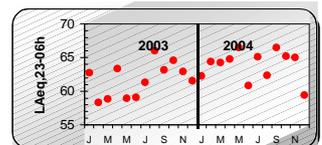
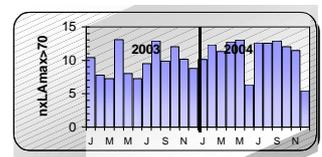


NMT **4** NOSSEGEN

la période d'évaluation : 23-06 h

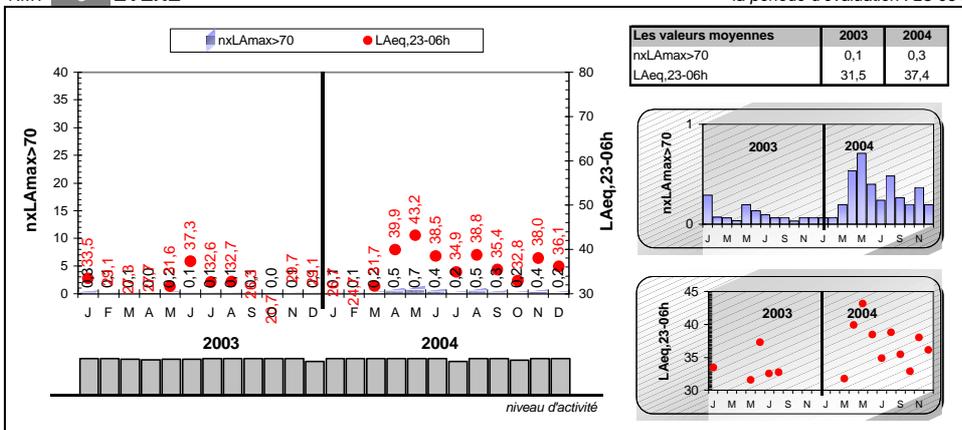


Les valeurs moyennes		
nxLAmax>70	2003	2004
LAeq,23-06h	9,8	11,0
	62,4	64,3

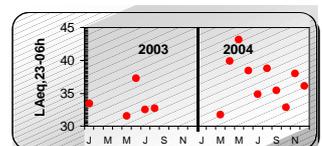
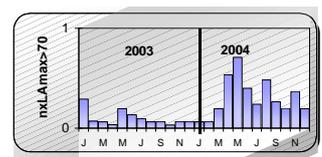


NMT **6** EVERE

la période d'évaluation : 23-06 h

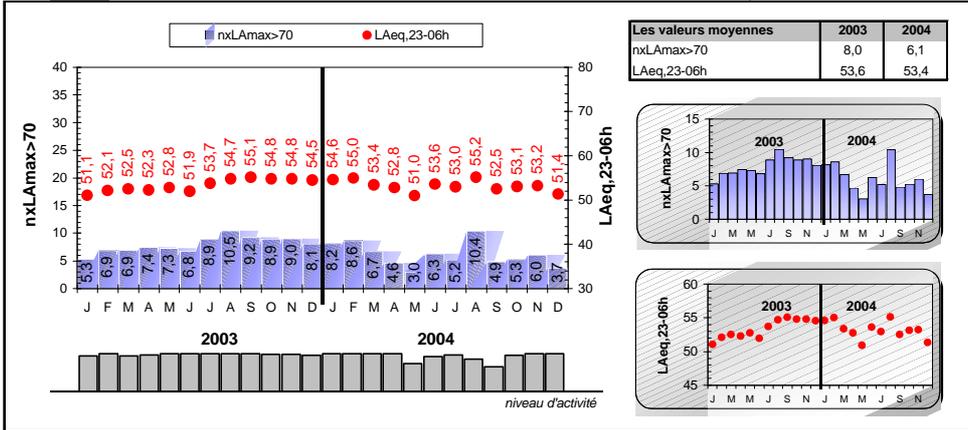


Les valeurs moyennes		
nxLAmax>70	2003	2004
LAeq,23-06h	0,1	0,3
	31,5	37,4



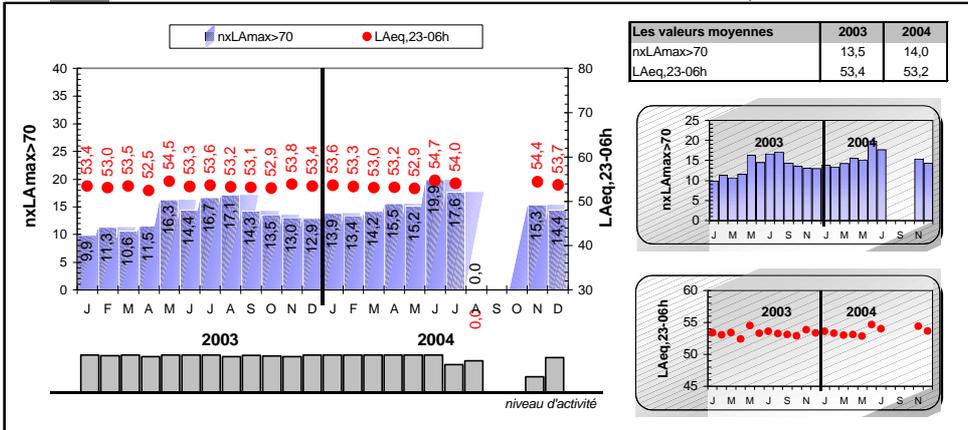
NMT **7 STERREBEEK**

la période d'évaluation : 23-06 h



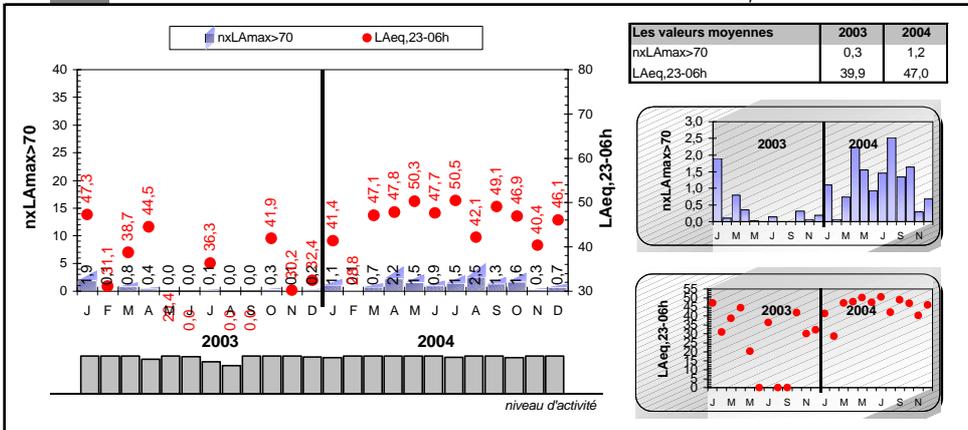
NMT **8 KAMPENHOUT**

la période d'évaluation : 23-06 h



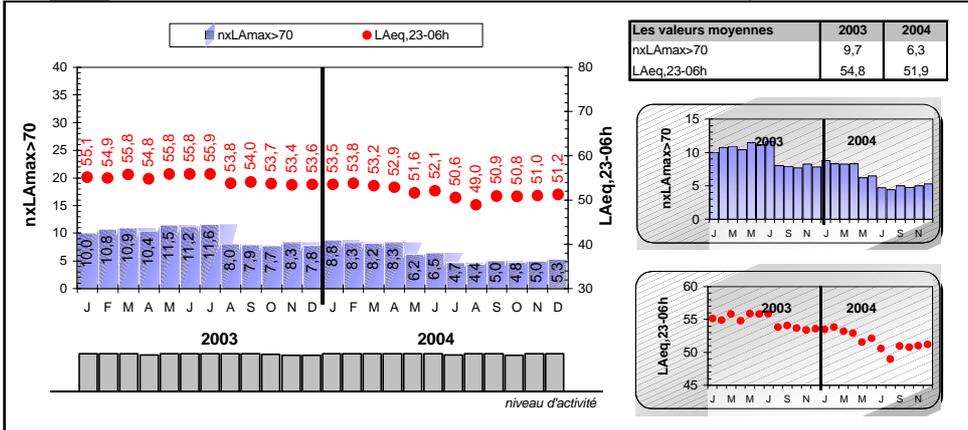
NMT **9 PERK**

la période d'évaluation : 23-06 h



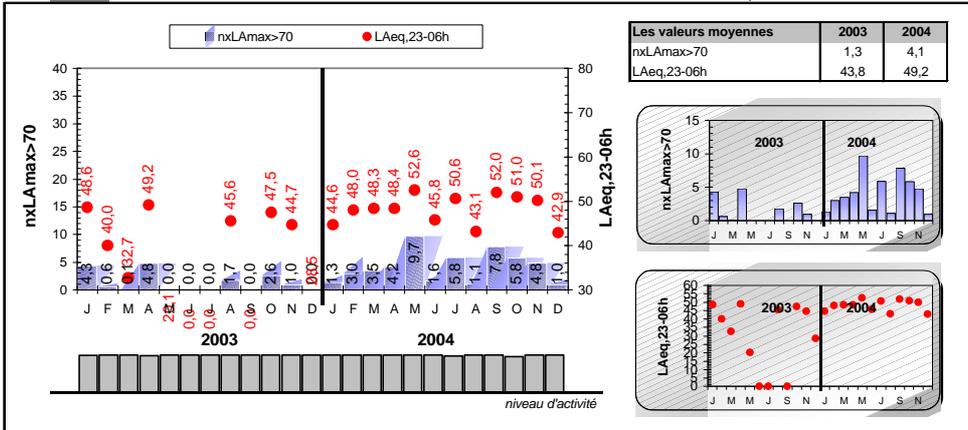
NMT **10 N.O-HEEMBEEK**

la période d'évaluation : 23-06 h



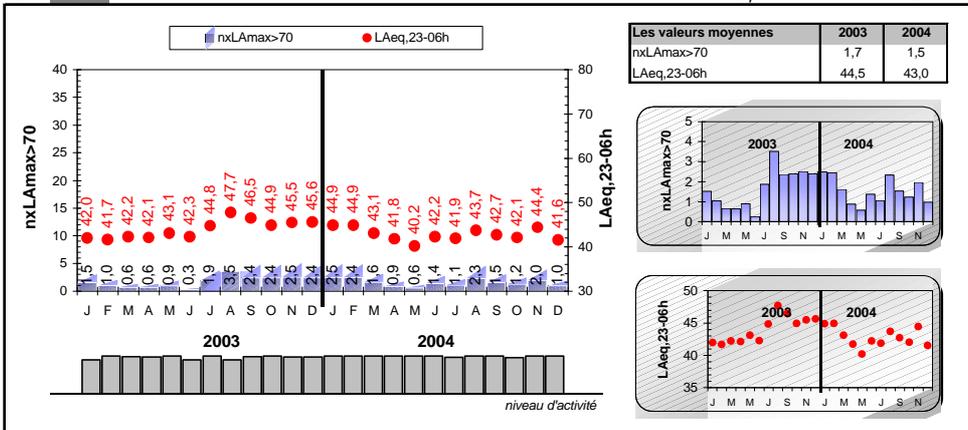
NMT **11 WOLUWE-ST.-PIERRE**

la période d'évaluation : 23-06 h



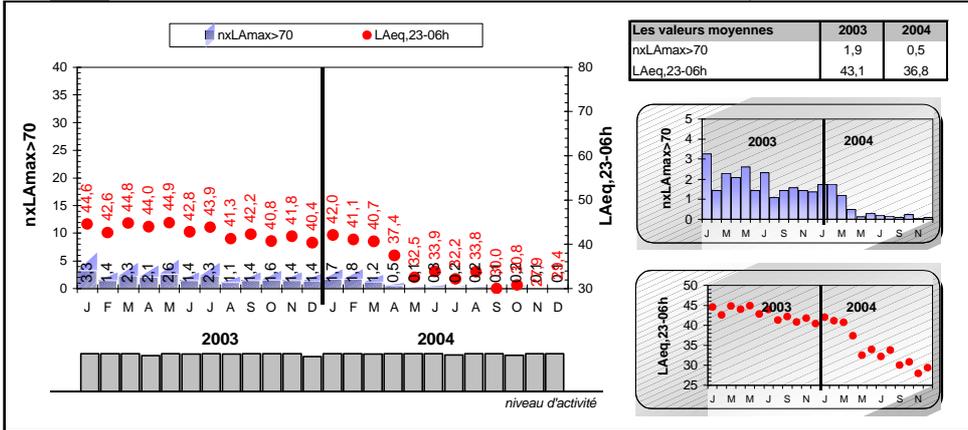
NMT **12 DUISBURG**

la période d'évaluation : 23-06 h



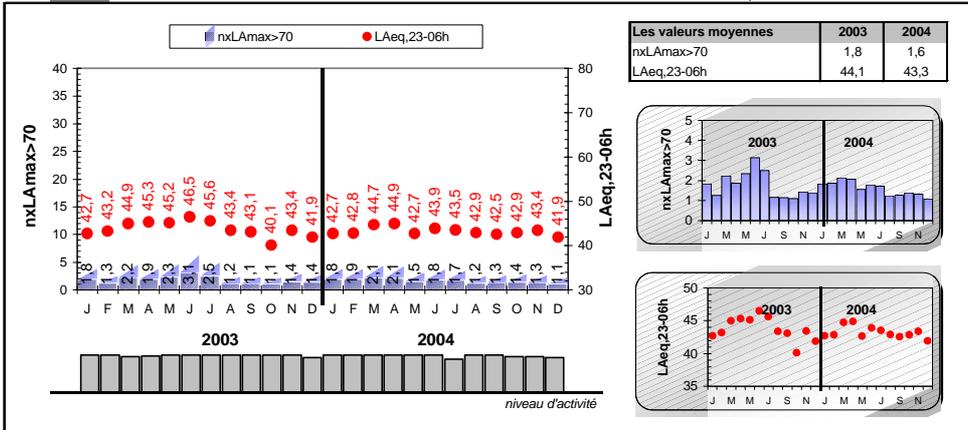
NMT **13 GRIMBERGEN**

la période d'évaluation : 23-06 h



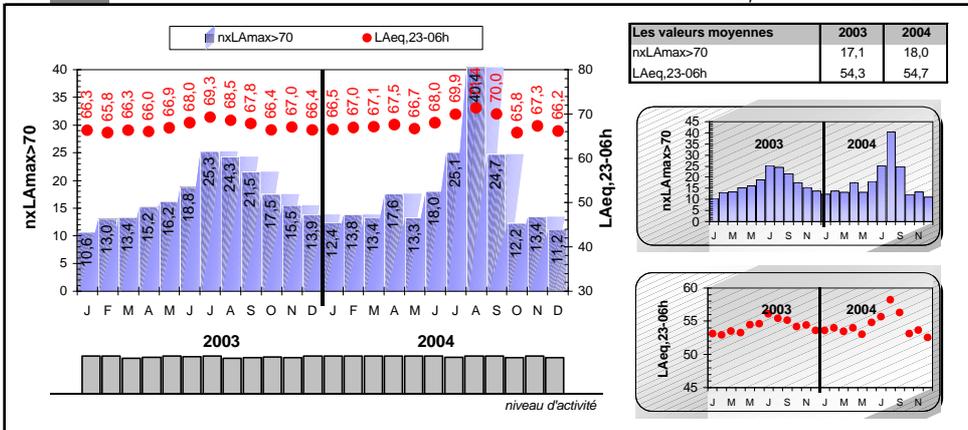
NMT **14 WEMMEL**

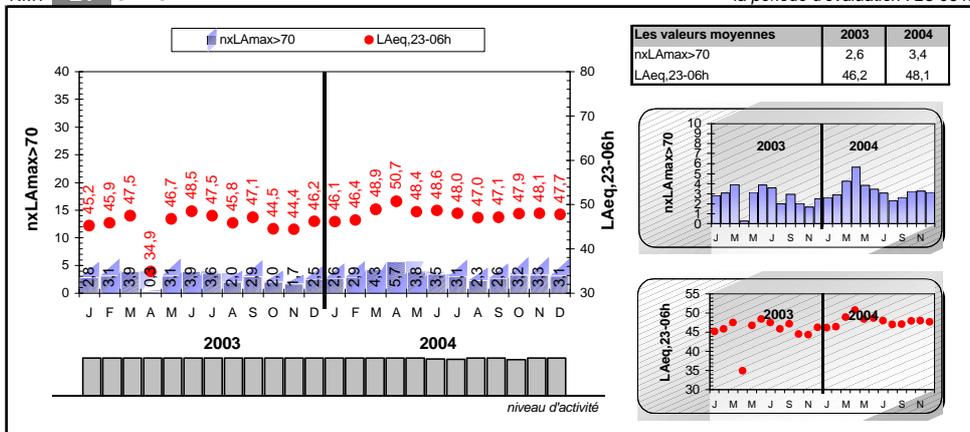
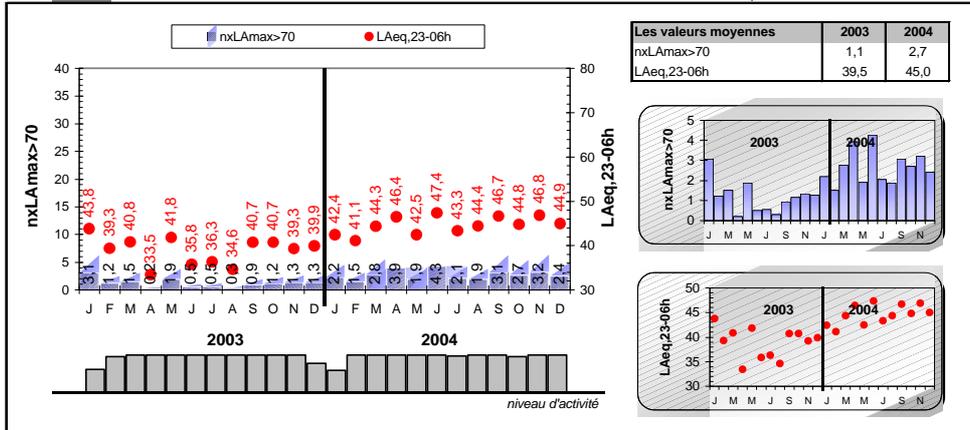
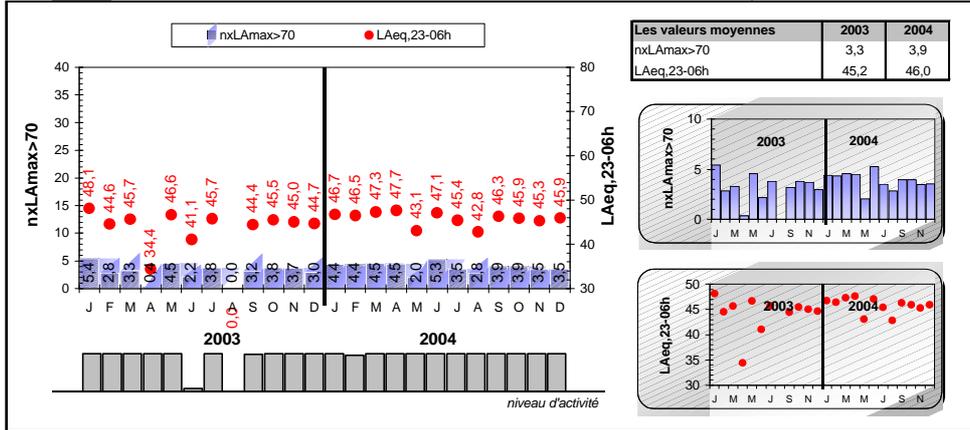
la période d'évaluation : 23-06 h



NMT **16 VELTEM**

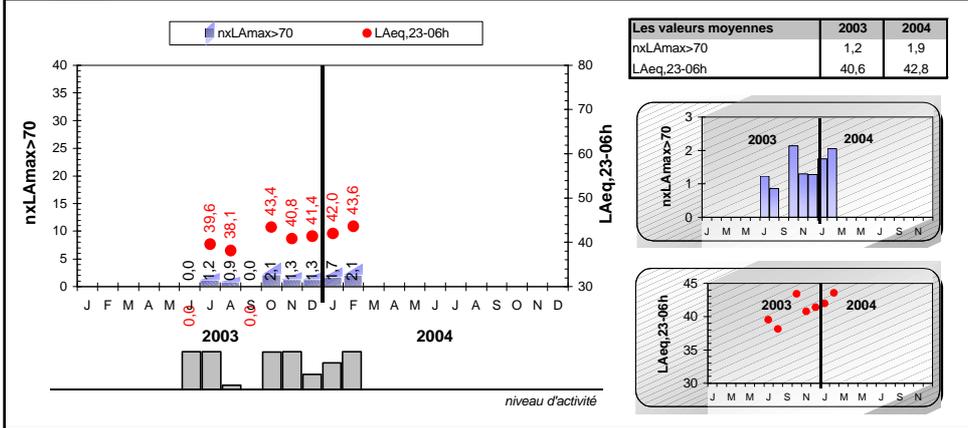
la période d'évaluation : 23-06 h





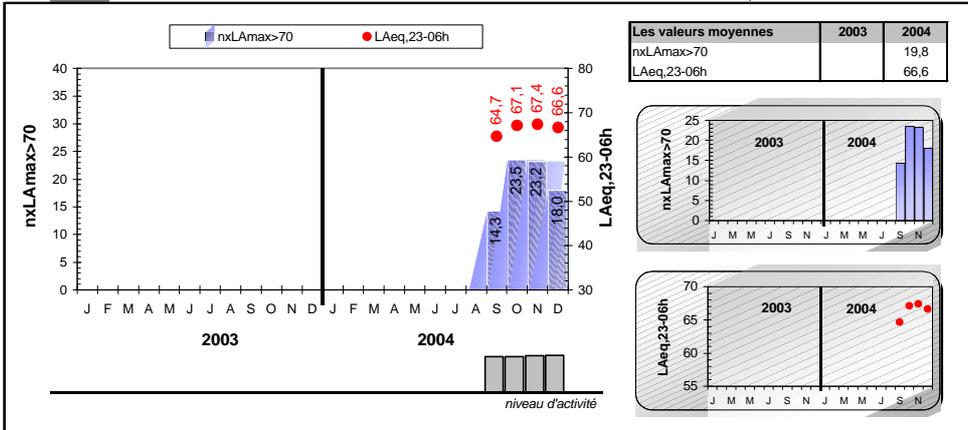
NMT **22 BRUXELLES - Avenue du Port**

la période d'évaluation : 23-06 h



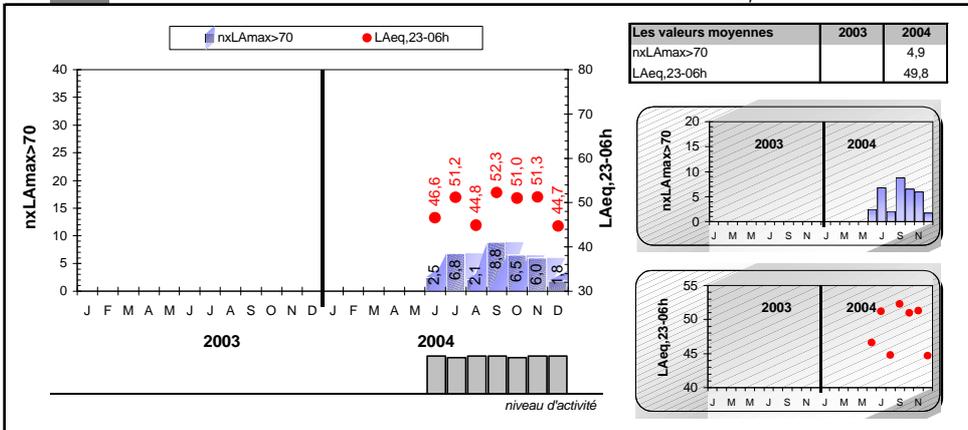
NMT **23 STEENOKKERZEEL - Vanfrachenlaan**

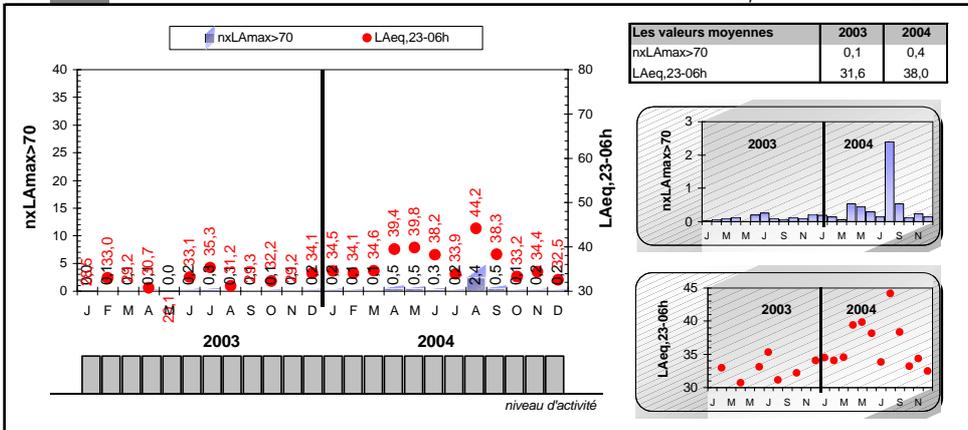
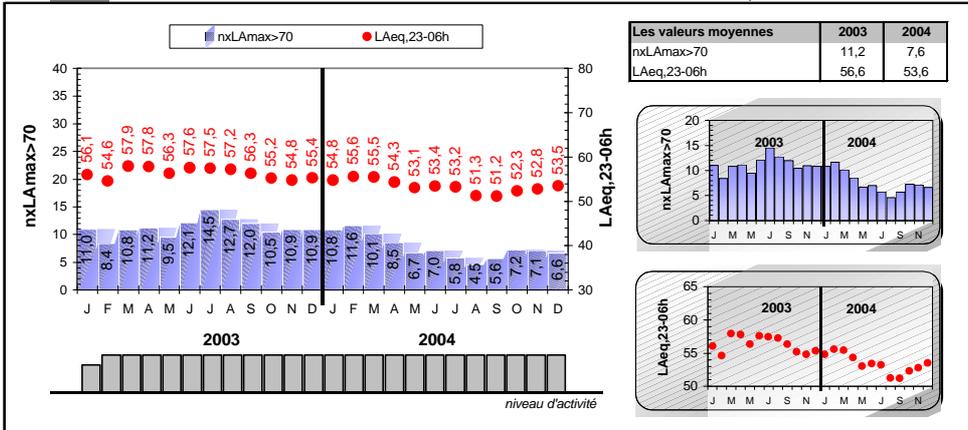
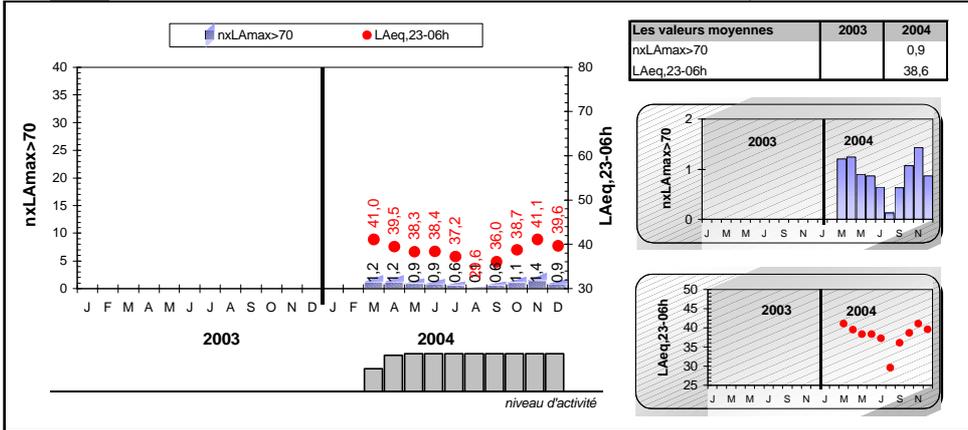
la période d'évaluation : 23-06 h

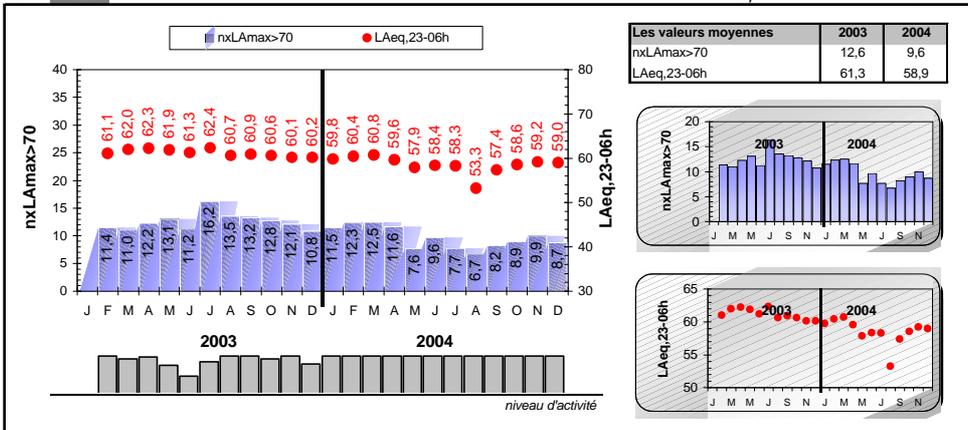
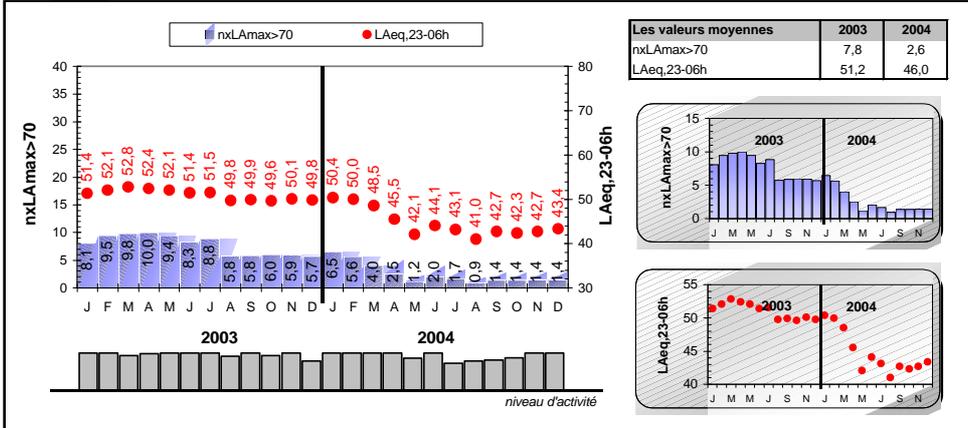
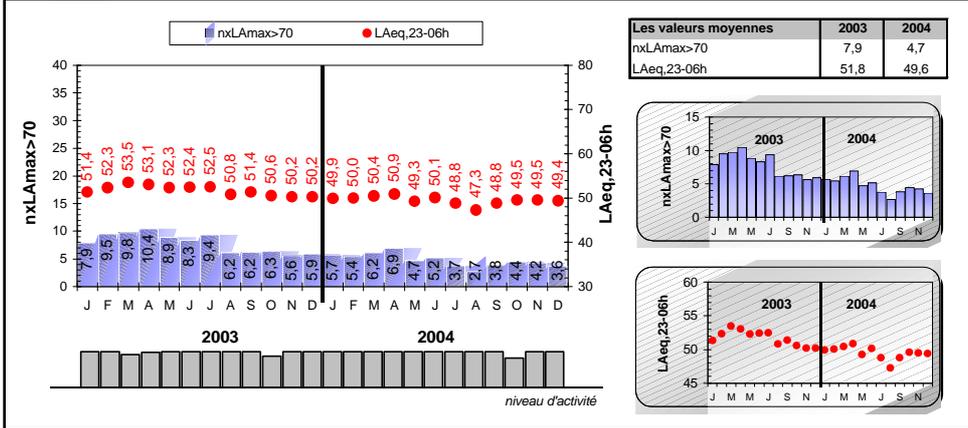


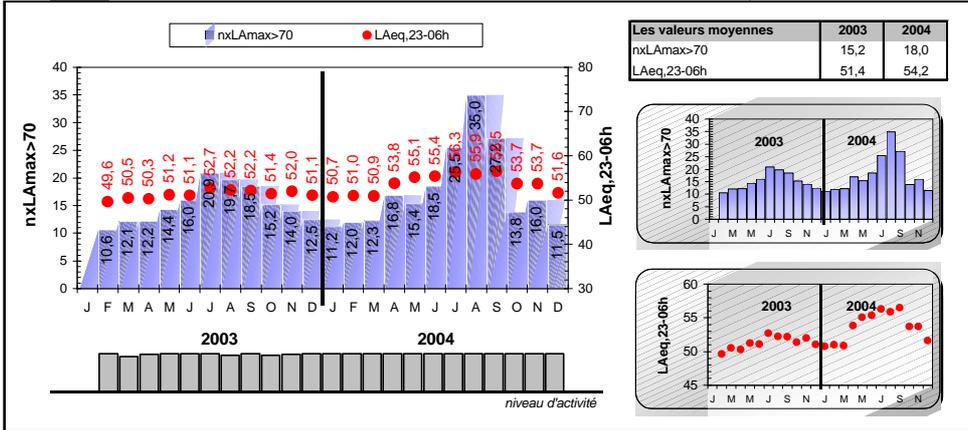
NMT **24 KRAAINEM**

la période d'évaluation : 23-06 h

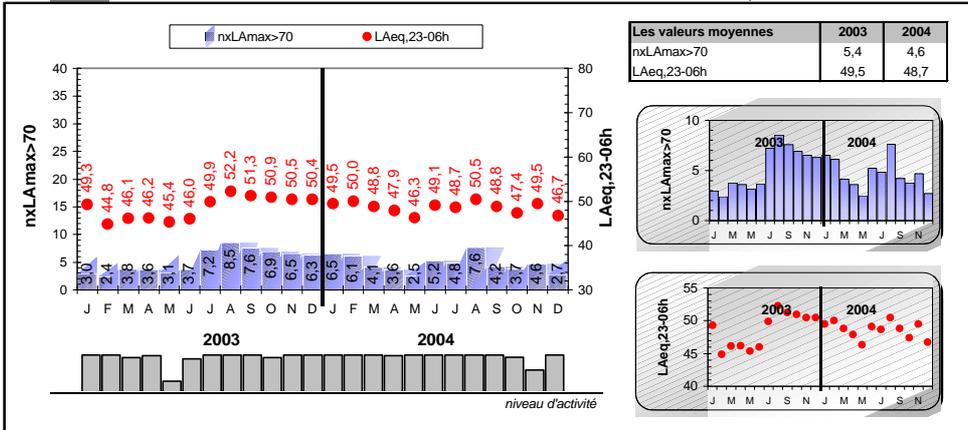
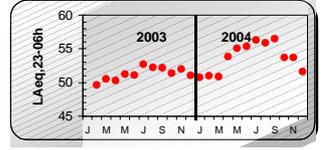
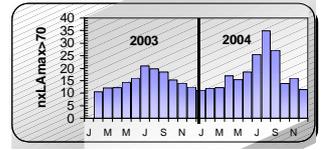




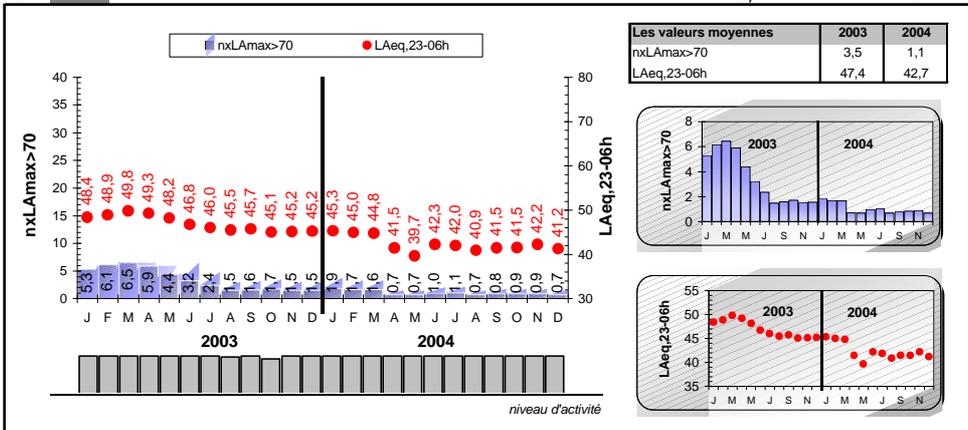
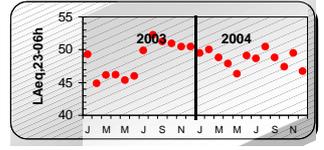
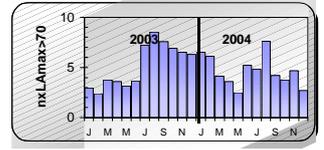




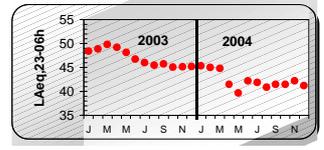
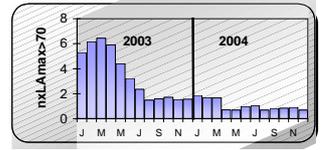
Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70	15,2	18,0
LAeq,23-06h	51,4	54,2

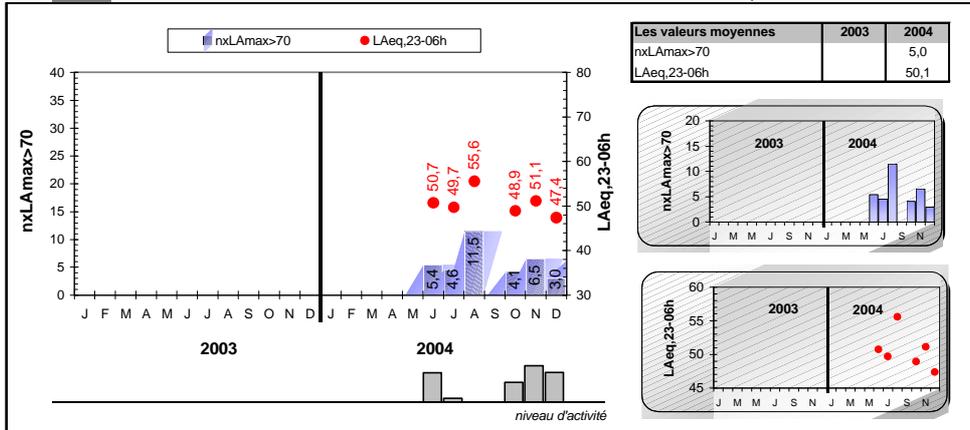
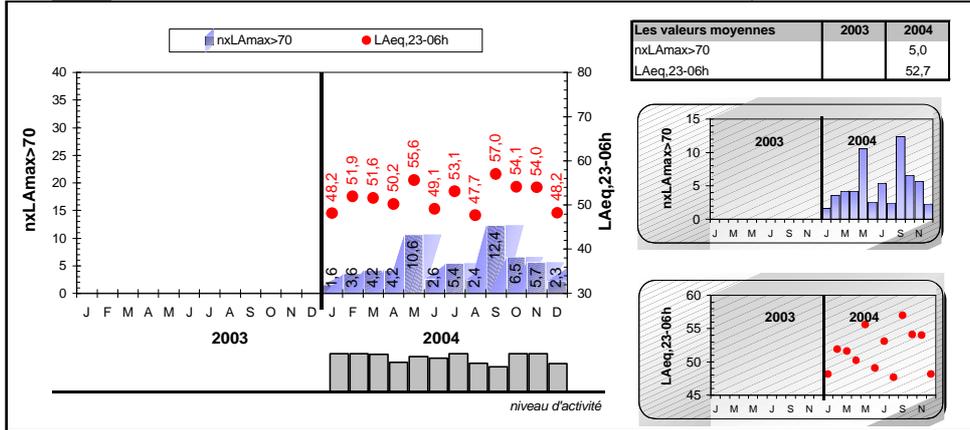


Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70	5,4	4,6
LAeq,23-06h	49,5	48,7



Les valeurs moyennes		
	2003	2004
nxLAmax>70	3,5	1,1
LAeq,23-06h	47,4	42,7





6. EVALUATION

Plusieurs modifications sont intervenues au cours de l'année 2004 dans la gestion du trafic aérien. Les modifications les plus importantes sont intervenues en mars et avril 2004 avec l'introduction d'un nouveau système préférentiel d'utilisation des pistes et la modification de certaines procédures de vol.

Par ailleurs, des travaux importants ont été effectués à l'aéroport pendant les mois de juillet, août et septembre 2004. Ces travaux ont notamment nécessité la fermeture de la piste 25R/07L pendant la majeure partie du mois d'août.

Ces modifications et ces travaux ont eu un impact sur l'intensité et la répartition du bruit au sol. Il est néanmoins difficile d'identifier les impacts de chaque modification dans les mesures de bruit en raison, d'une part, du nombre de modifications et, d'autre part, des interférences d'autres facteurs tels que les conditions météorologiques, le volume et la destination du trafic, les types d'avions utilisés,...

Afin de distinguer les impacts les plus visibles des modifications intervenues en 2004, les différents sonomètres ont été regroupés selon leur zone géographique définie de manière arbitraire en fonction de la répartition des trajectoires.

Les mesures adoptées en terme de gestion du trafic varient en fonction de la période de nuit (entre 23h et 6h) ou de la journée (entre 6h et 23h). Pour cette raison, les mesures utilisées ici sont les mesures de **23h à 6h**.

6.1. Zone 'Noordrand' (NMT 42,30,20,19,10,40,21,41,14,45)

La zone dénommée « Noordrand » est ici définie comme la zone survolée par les avions effectuant un virage à droite après le décollage de la piste 25R. Cette définition inclut les stations de mesure situées à Haren et à Neder-Over-Heembeek.

La piste 25R était utilisée de manière préférentielle pour tous les décollages de nuit en direction du nord et de l'ouest jusqu'au 22 mars 2004. A partir de cette date, le nouveau système préférentiel d'utilisation des pistes a introduit une alternance de configuration de pistes en fonction des jours de la semaine et des périodes de la journée. La procédure avec virage en S en fonction de way-points a été remplacée en mars 2004 par des virages en fonction de l'altitude. Ces deux modifications ont eu pour conséquence, d'une part, de diminuer la proportion des décollages à partir de la piste 25R entre 23h et 6h et, d'autre part, d'augmenter la dispersion des trajectoires au-dessus de cette zone.

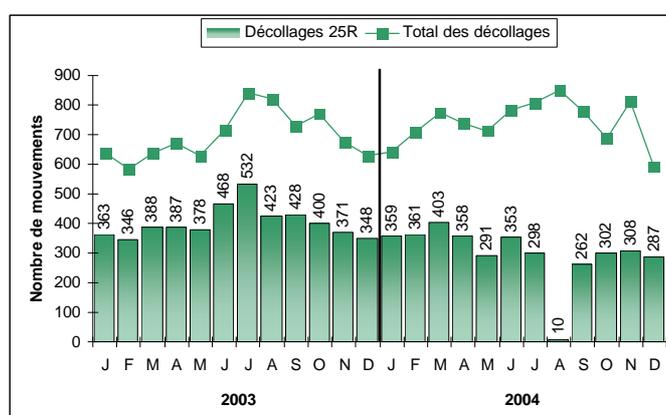
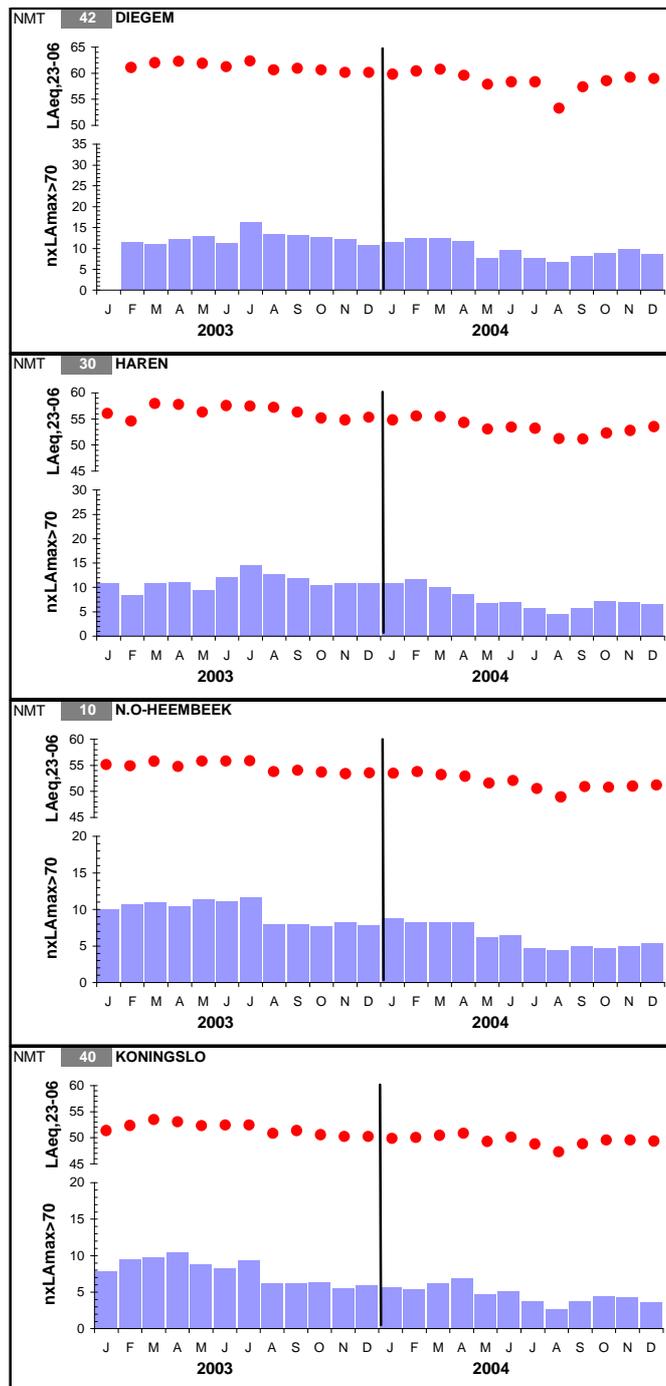
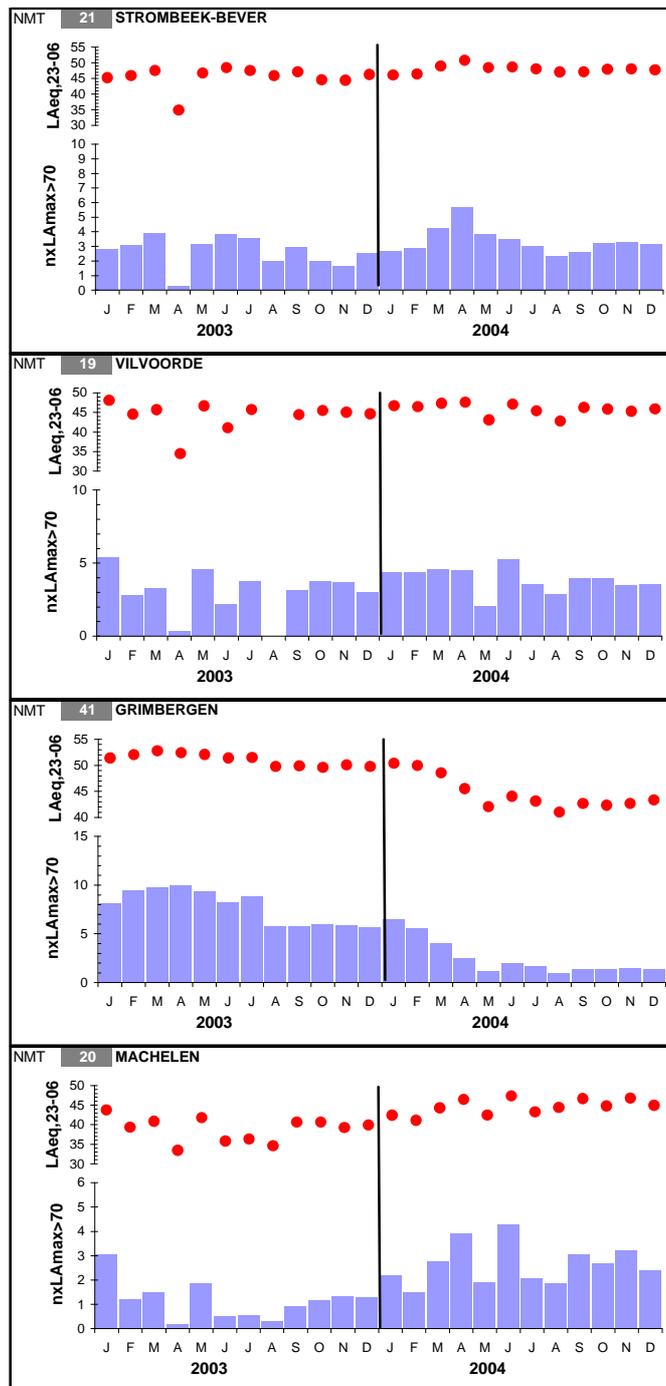
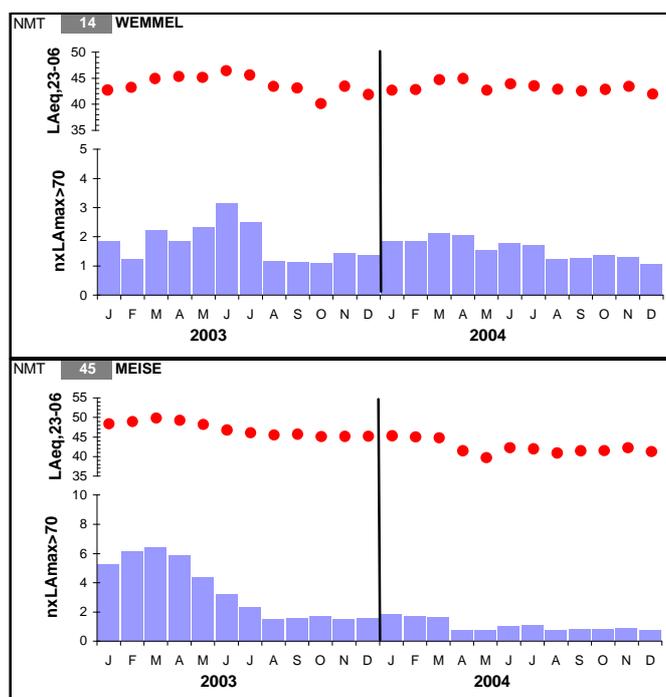


Figure 1 : Evolution mensuelle du nombre de décollages nocturnes (entre 23h et 6h) de la piste 25R et du nombre total de décollages en 2003 et 2004







Le niveau de bruit équivalent ($LA_{eq, 23h-6h}$) et le nombre d'évènements sonores supérieurs à 70 dB(A) en 2004 des stations de mesure 42 (Diegem), 30 (Haren), 10 (Neder-Over-Heembeek), 40 (Koningslo), 41 (Grimbergen) et 45 (Meise) sont corrélés au nombre de décollages de la piste 25R (coefficients de Pearson $>0,7$ pour les NMT 42, 30, 40 et $>0,5$ pour les NMT 41, 10 et 45³).

On constate une diminution sensible du nombre d'évènements sonores supérieurs à 70 dB(A) et du niveau de bruit équivalent ($LA_{eq, 23h-6h}$) après les mois de mars et avril 2004 aux points de mesure 42 (Diegem), 30 (Haren), 10 (Neder-Over-Heembeek), 40 (Koningslo), 41 (Grimbergen) et 45 (Meise). Ces diminutions s'expliquent par la diminution relative des décollages de la piste 25R et par la plus grande dispersion suite à l'introduction du nouveau schéma préférentiel d'utilisation des pistes et aux modifications de routes (virage en fonction de l'altitude et suppression des way-points, augmentation du nombre de routes).

A l'opposé, on constate que les niveaux de bruit à la station de mesure 20 (Machelen) ont tendance à augmenter depuis ces modifications. Cette augmentation est vraisemblablement attribuable à la modification des procédures de vols qui entraîne un virage à droite plus rapide pour certains appareils (notamment pour les vols en direction de la balise Nicky).

Au vu de la quasi-absence de décollages à partir de la piste 25R pendant le mois d'août 2004 pour raison de travaux, on peut constater que les mesures de cette zone sont également influencées de manière non négligeable par les décollages à partir des pistes 25L et 20 (majoritaires pour ce mois particulier).

³ Le coefficient de corrélation de Pearson est indiqué ici pour caractériser le niveau d'association entre les mesures des sonomètres et l'utilisation des pistes. Plus la valeur de ce coefficient tend vers 1, plus le lien peut être établi avec certitude. A l'opposé, un coefficient proche de 0 indique une absence de lien.

6.2. Zone 'Bruxelles-centre' (NMT 22 et NMT 26)

Les stations de mesure 22 et 26 (Bruxelles) sont principalement surveillées par les appareils empruntant la route de décollage CIV6D à partir de la piste 25R. Les données disponibles de ces stations de mesure en 2004 sont insuffisantes pour pouvoir constater une évolution.

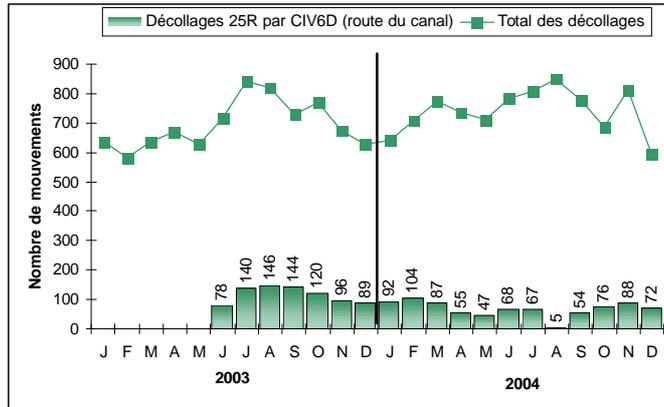
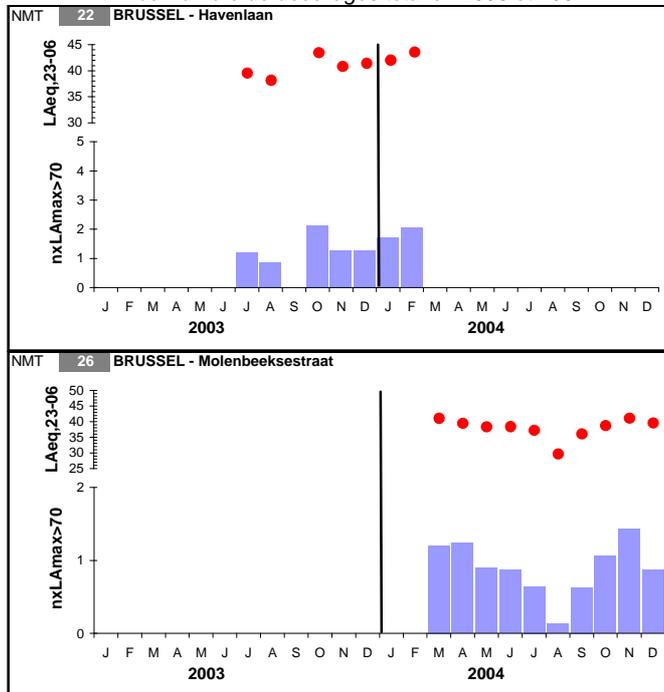


Figure 2 : Evolution mensuelle du nombre d'utilisations de la procédure CIV6D (entre 23h et 6h) et du nombre de décollages total en 2003 et 2004



6.3. Zone 'Evere' (NMT 31 et NMT 6)

Les stations de mesure 31 et 6 sont principalement survolées pendant la nuit par les décollages de la piste 25L (utilisée préférentiellement pendant la nuit du samedi au dimanche depuis le 22 mars 2004) et par les décollages de la piste 20 en direction du nord.

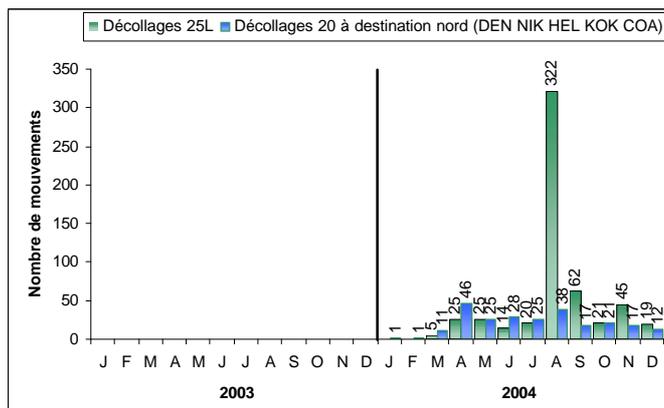
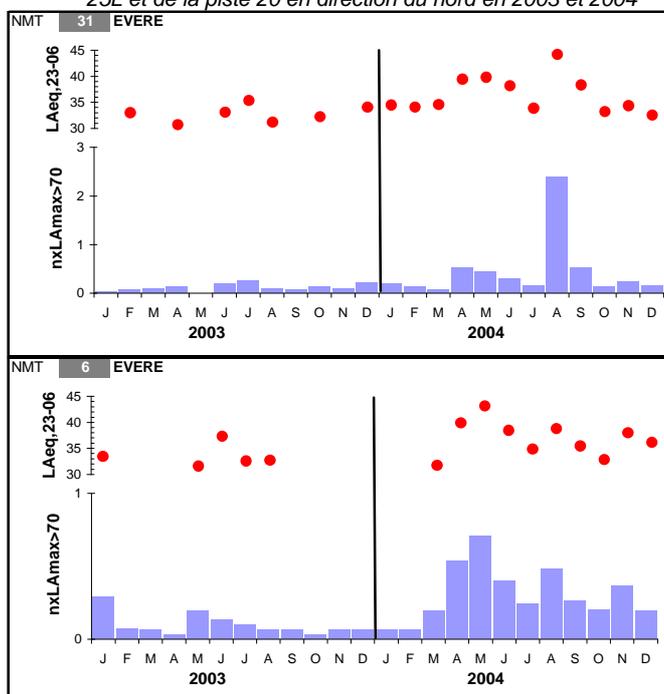


Figure 3 : Evolution mensuelle du nombre de décollages nocturnes (entre 23h et 6h) de la piste 25L et de la piste 20 en direction du nord en 2003 et 2004



L'évolution des mesures au NMT 31 (Evere) en 2004 est corrélée à la somme du nombre de décollages à partir de la piste 25L et du nombre de décollages de la piste 20 en direction du nord (coefficients de Pearson > 0,7).

On constate une augmentation du nombre d'évènements sonores supérieurs à 70 dB(A) et du niveau sonore équivalent ($LA_{eq, 23h-6h}$) suite à l'introduction du nouveau système préférentiel d'utilisation des pistes en mars 2004.

6.4. Zone 'Oostrand' (NMT 4,47-2,46,24,11, 7,44,12)

La zone dénommée « Oostrand » est ici définie comme la zone survolée par les décollages de la piste 20 et par les atterrissages de la piste 02.

Avant le 22 mars 2004, la piste 20 était utilisée de manière préférentielle pour les décollages entre 23h et 6h en direction du sud-est. La piste 02 était utilisée pour les atterrissages uniquement lorsque le système préférentiel ne pouvait pas être utilisé en raison des conditions météorologiques ou autres. Après cette date, la piste 02 a été utilisée de manière préférentielle pour les atterrissages 3 demi-nuits par semaine et la piste 20 a été utilisée de manière préférentielle pour les décollages 2 demi-nuits par semaine seule et 3 nuits en combinaison avec la piste 25R.

Les stations de mesure 4, 47-2, 46,2 4 et 11 sont situées dans l'axe des atterrissages de la piste 02 mais la période d'activité des sonomètres 47-2, 46 et 24 est insuffisante pour pouvoir observer une évolution.

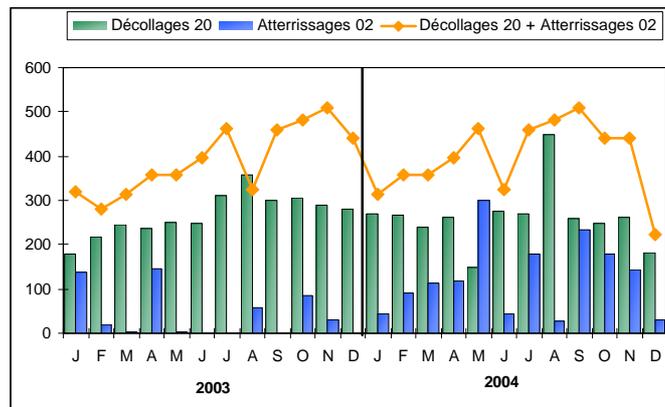
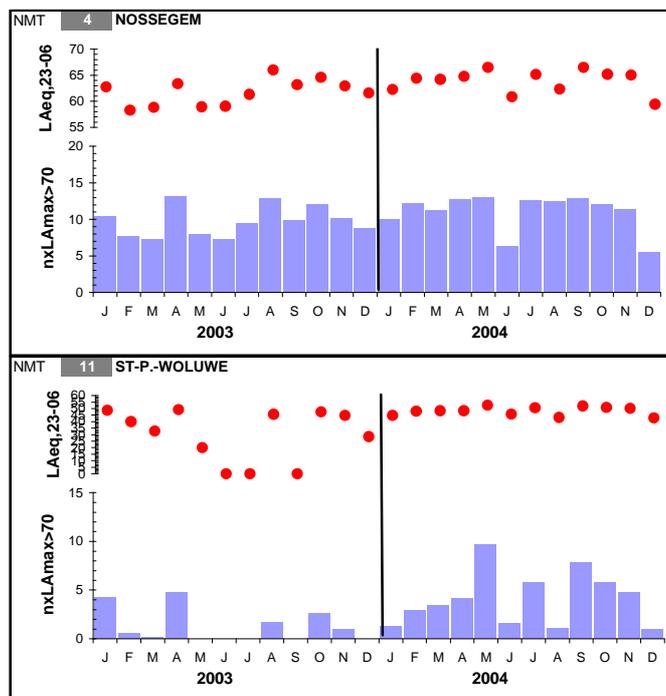
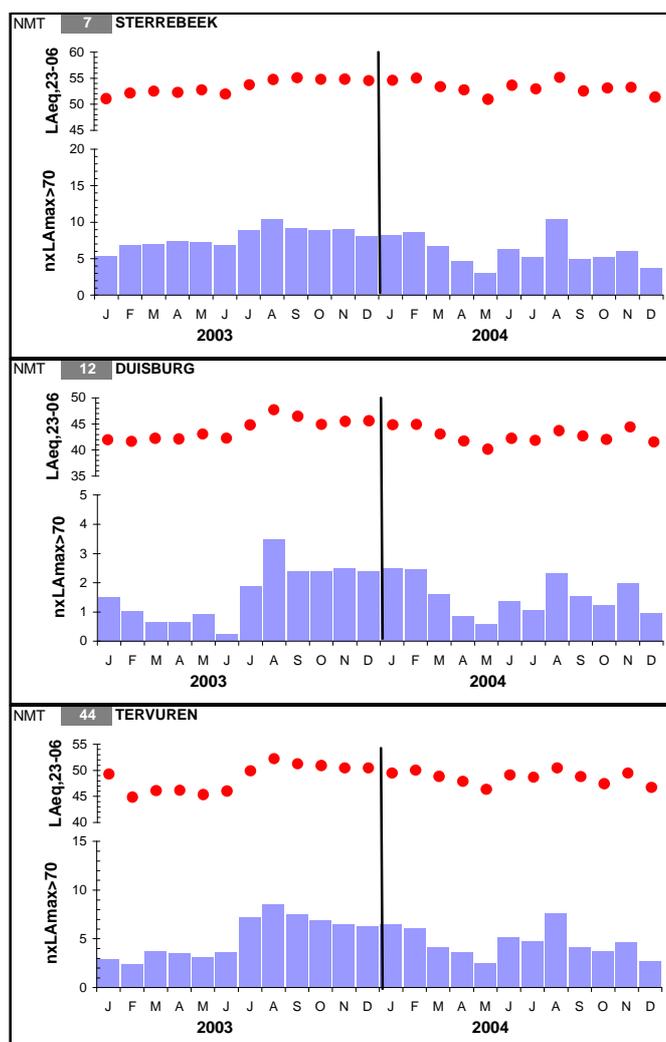


Figure 4 : Evolution mensuelle du nombre d'atterrissages sur la piste 02 et du nombre de décollages sur la piste 20 en 2003 et 2004 entre 23h et 6h



On constate que

- les mesures de la station de mesure 4 (Nossegem) en 2004 sont corrélées à la somme du nombre de décollages de la piste 20 et du nombre d'atterrissages sur la piste 02 (coefficients de Pearson > 0,7);
- les mesures de la station de mesure 11 (Woluwe-Saint-Pierre) en 2004 sont corrélées aux atterrissages sur la piste 02 (coefficients de Pearson > 0,9).



L'évolution du nombre d'événements sonores supérieurs à 70 dB(A) enregistrés aux stations de mesure NMT 7 (Sterrebeek), 12 (Duisburg) et 44 (Tervuren) en 2004 est similaire. On constate une corrélation entre les mesures de ces stations en 2004 et le nombre de décollages de la piste 20 (coefficients de Pearson $>0,7$ pour Sterrebeek et Tervuren, $>0,5$ pour Duisburg.)

On ne constate pas de variation importante des niveaux sonores équivalents entre 23h et 6h ($LA_{eq,23-6h}$) aux stations de mesure 4, 12 et 44 suite à l'introduction du nouveau schéma préférentiel d'utilisation des pistes et des modifications de procédures.

A l'exception des mois de juin, d'août et de décembre, le nombre d'événements sonores supérieur à 70 dB(A) et le niveau de bruit équivalent ($LA_{eq,23h-6h}$) entre 23h et 6h a considérablement augmenté à la station de mesure 11 (Woluwe-Saint-Pierre) suite à l'introduction du nouveau système préférentiel au mois de mars 2004. Les relativement faibles niveaux (des mois de juin, d'août et de décembre) peuvent s'expliquer par la moindre utilisation de la piste 02 (en raison des conditions météorologiques et des travaux sur les pistes).

6.5. Zone est de l'aéroport (NMT 2, 43, 23, 8, 16)

Les stations de mesure 2 (Kortenberg), 43 (Erps-Kwerps) et 16 (Veltem) sont principalement survolées par les atterrissages sur la piste 25L et par les décollages à partir des pistes 07R et 07L avec virage à droite.

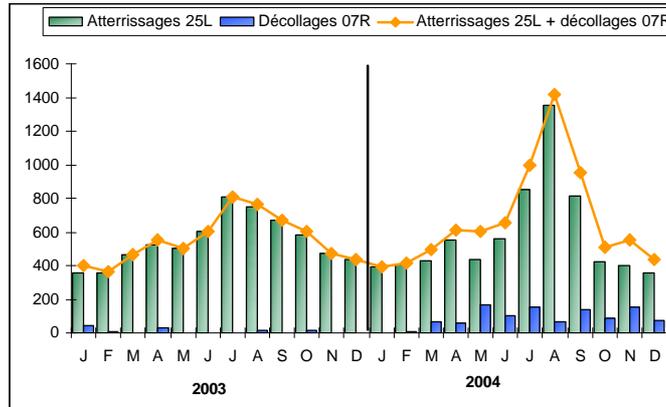
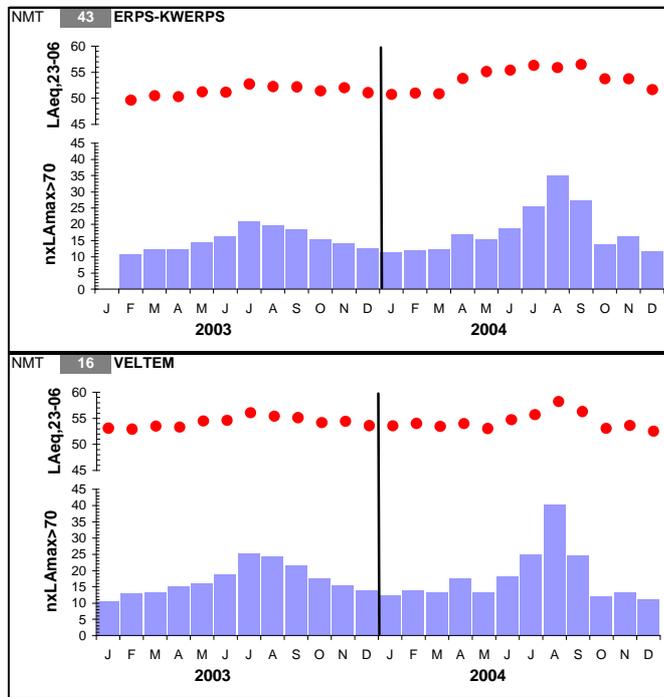


Figure 5 : Evolution mensuelle du nombre d'atterrissages sur la piste 25L et du nombre de décollages sur la piste 07R en 2003 et 2004 entre 23h et 6h



Le niveau de bruit équivalent ($LA_{eq, 23h-6h}$) et le nombre d'événements sonores supérieurs à 70 dB(A) en 2004 aux stations de mesure 16 et 43 sont corrélés au total des atterrissages sur la piste 25L et des décollages sur la piste 07R (coefficients de Pearson > 0.7). L'évolution mensuelle ne permet pas

de constatation sur les mesures suite à l'introduction du nouveau système préférentiel d'utilisation des pistes et à l'augmentation des décollages à partir de la piste 07R.

Les stations de mesure 23 (Steenokkerzeel) et 8 (Kampenhout) sont principalement survolées par les atterrissages sur la piste 25R et par les décollages à partir de la piste 07L et de la piste 07R avec virage à gauche.

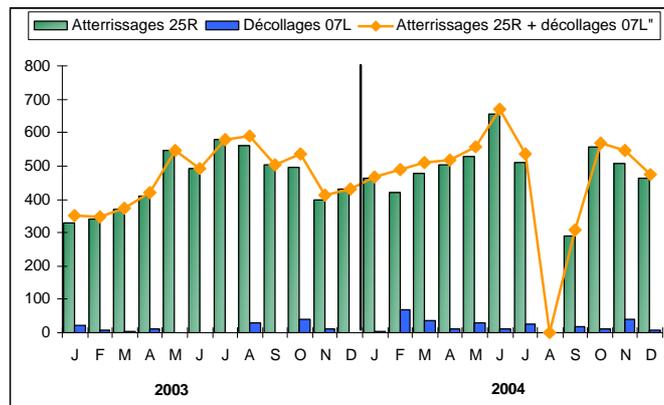
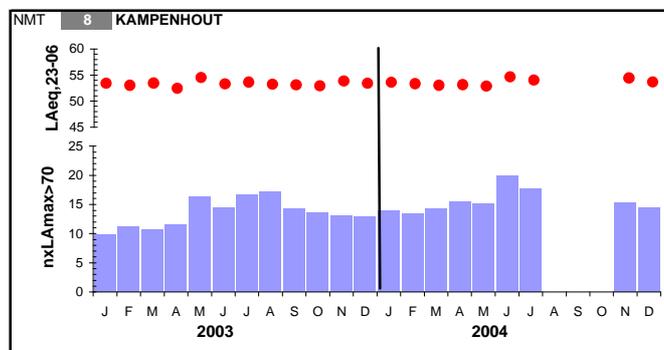


Figure 6 : Evolution mensuelle du nombre d'atterrissages sur la piste 25R et du nombre de décollages sur la piste 07L en 2003 et 2004 entre 23h et 6h



Les résultats de ces stations de mesure ne sont pas disponibles pour tous les mois de 2004. On peut néanmoins constater une relation entre l'évolution du nombre d'événements sonores supérieurs à 70 dB(A) pour la station 8 (Kampenhout) et l'évolution du nombre d'atterrissages sur la piste 25R.

6.6 Zone Nord de l'aéroport (NMT 9)

La station de mesure NMT 9 (Perk) est principalement survolée par les atterrissages sur la piste 20 et les décollages de la piste 02 ainsi que par une partie des décollages à partir des pistes 07 avec virage à gauche.

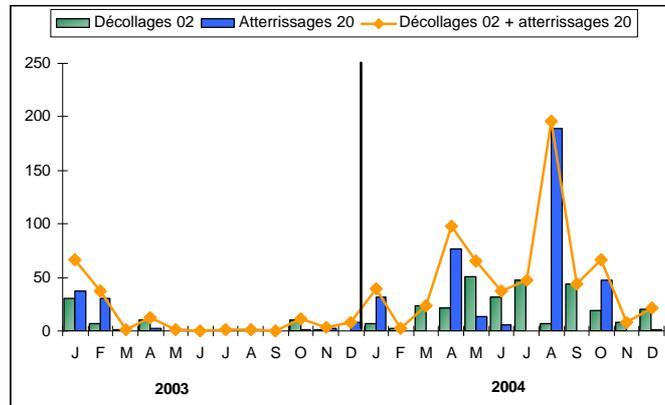
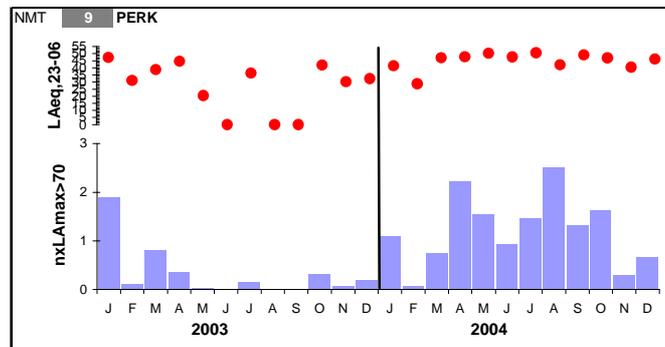


Figure 7 : Evolution mensuelle du nombre de décollages sur la piste 02 et du nombre d'atterrissages sur la piste 20 en 2003 et 2004 entre 23h et 6h



Le nombre d'évènements sonores supérieurs à 70 dB(A) en 2004 est corrélé au total des atterrissages sur la piste 20 et des décollages à partir de la piste 02 (coefficient de Pearson = 0,9).

On constate une augmentation du niveau sonore moyen ($LA_{eq,23-06h}$) et du nombre d'évènements sonores supérieurs à 70 dB(A) en 2004 par rapport à 2003 qui correspond à l'augmentation du nombre de décollages de la piste 02 et d'atterrissages sur la piste 20 suite à l'introduction du nouveau système préférentiel d'utilisation des pistes.

6.7. Conclusion

Les modifications intervenues dans l'utilisation des pistes et dans les procédures de vol ont entraîné une diminution des niveaux de bruit mensuels moyens enregistrés entre 23h et 6h aux sonomètres situés dans le « Noordrand » (NMTs 42 (Diegem), 30 (Haren), 10 (N-O-H), 40 (Koningslo), 41 (Grimbergen) et 45 (Meise)) à l'exception du sonomètre 20 (Machelen) où on constate une augmentation des niveaux de bruit.

D'autre part, la plus grande alternance dans l'utilisation des pistes à partir du mois de mars a entraîné une augmentation des niveaux sonores aux stations de mesure 9 (Perk), 11 (Woluwe-ST. Pierre), 31 et 6 (Èvere) entre 23h et 6h.

Il faut néanmoins remarquer que les mesures mensuelles moyennes permettent de donner une indication de l'évolution globale de la situation sonore en différents points mais pas d'évaluer les courtes périodes d'exposition intensives.