

Groupe de Travail « Vols de Nuit » ACNUSA

POSITION DU COLLEGE ASSOCIATIF

« Le bruit nocturne est un voleur d'intimité, entrant par effraction dans notre chambre à coucher »

Albane Beaupoil, FNE
Chantal Beer Demander, UFCNA
Jean Paul Hunault, UFCNA
Patric Kruissel, UFCNA
Alain Peri, UFCNA

Et nous remercions pour leurs avis éclairés José Cambou (FNE), Claude Carsac (FNE) et René Roux (FNE).



SOMMAIRE

RESUME.....	3
A. ETAT DES LIEUX DE LA PROBLEMATIQUE DES VOLS DE NUIT EN FRANCE ET EN EUROPE	6
I. <i>Etat des lieux du trafic en France</i>	6
II. <i>Effets sanitaires des vols de nuit</i>	11
III. <i>« Benchmarking », se comparer aux autres pour progresser</i>	17
IV. <i>Toulouse et les Vols de nuit ou chronique d'une manipulation</i>	23
B. L'ATTENTE DES ASSOCIATIONS DE DEFENSE DES RIVERAINS	24
I. <i>Protection des populations survolées</i>	24
II. <i>Le cas de Roissy CDG : Equilibre concurrentiel</i>	24
III. <i>Scénario « Protection des populations survolées et équilibre concurrentiel »</i>	25
ANNEXE 1 : CLASSEMENT DES PRINCIPAUX AEROPORTS ACNUSES EN FONCTION DE 3 CRITERES EN 2007 ET 2010.....	27
ANNEXE 2 : ESTIMATION DE LA POPULATION DANS LES PGS (PLANS DE GENE SONORE) DES PRINCIPAUX AEROPORTS ACNUSES	32
ANNEXE 3 CLASSEMENT DES AERONEFS PAR LEUR NIVEAU DE GENE SONORE.....	33
BIBLIOGRAPHIE	35

Résumé

FNE et UFCNA s'unissent pour demander que des mesures soient prises à la hauteur des enjeux sanitaires, sociaux et environnementaux liés aux vols de nuit et qu'en conséquence, soit mis en place de toute urgence un plan de réduction drastique et durable des nuisances aériennes sur la tranche 22h-6h.

En priorité, UFCNA et FNE demandent qu'une réduction effective¹ du nombre de vols de nuit sur la tranche 22h-6h soit planifiée sur les aéroports dont le trafic survole des zones urbanisées pour permettre aux riverains un repos de 8 heures consécutives : celle-ci se traduira par le biais de couvre-feu total ou partiel et a minima sur les plates-formes les plus problématiques par une réduction significative du nombre de mouvements sur les tranches horaires les plus critiques, à la hauteur des enjeux sanitaires, sociaux et environnementaux. Ces réductions devront être accompagnées de mesures opérationnelles de moindres nuisances et de l'élimination des avions les plus bruyants.

Pourquoi une réduction des vols de nuit en priorité ?

La Commission Européenne reconnaît que le bruit des avions est de plus en plus mal accepté en Europe (communiqué nov 2009). Ci-après, quelques raisons de s'intéresser en priorité à la réduction des vols de nuit :

- le sommeil est un besoin vital et c'est pendant la nuit !
- C'est aussi un droit fondamental qui doit s'appliquer sans discrimination ;
- Le sommeil influence la qualité de vie et les comportements diurnes ;
- Le bruit la nuit affecte gravement la santé ;
- La population est rassemblée, tous sont touchés ;
- L'impact des nuisances sonores aériennes est maximales (émergence).

Impacts sanitaires des vols de nuit : cessons de nier l'évidence !

Ces dernières années, de nombreuses études concordantes ont mis en évidence les conséquences du bruit sur la santé et en particulier du bruit des avions la nuit. Il n'est plus question uniquement de gênes ou de troubles du sommeil avec les conséquences connues sur l'activité diurne : fatigue, stress pouvant générer accidents de la circulation accidents du travail, troubles psychiques mais bien d'un véritable problème de santé publique. Le bruit la nuit atteint le système végétatif. C'est aujourd'hui un facteur reconnu d'hypertension artérielle avec ses conséquences à terme : infarctus du myocarde et accident vasculaire cérébral. Le niveau de preuve est suffisant pour l'OMS. Qui donne par ailleurs quelques pistes dans la synthèse de 2009 « **Night noise guidelines for Europe** » :

¹Nombre réel et non un pourcentage

« Le bruit s'est imposé comme la principale nuisance environnementale en Europe, et la population se plaint de plus en plus souvent d'un bruit excessif... Les effets du bruit peuvent même déclencher prématurément la maladie et la mort ...

Le bruit risque d'être plus nocif lorsque la personne essaie de s'endormir ou de se réveiller. Des études récentes montrent que c'est le bruit des avions aux premières heures du matin qui est le plus nocif pour l'augmentation du rythme cardiaque... »

Il n'est plus possible de nier l'évidence. Les pouvoirs publics doivent maintenant prendre en compte le problème de santé publique posé par le bruit des avions la nuit sous peine d'être confronté demain un nouveau scandale sanitaire.

« Benchmarking » se comparer aux autres pour progresser.

Que font nos voisins européens ? Roissy CDG est 1^{er} pour les vols de nuit en Europe.

En Europe, 3 millions de personnes souffrent des nuisances nocturnes liées aux vols de nuit. La France reste un des mauvais élèves de l'Union, du fait de la négligence des pouvoirs publics.

Des aéroports européens ont déjà franchi le pas en prenant des mesures de protection des populations survolées : Heathrow au Royaume-Uni et Francfort en Allemagne ont réduit significativement les impacts du bruit liés aux vols de nuit en réduisant le nombre de mouvements la nuit, sans pour autant mettre en péril les intérêts économiques. Ces expériences sont à examiner de près.

Enfin, même constat pour les mesures opérationnelles de réduction du bruit, la France est très en retard sur ses voisins. Ce n'est pourtant pas faute de moyens à la DGAC.

L'Attente des associations de défense des riverains

L'OMS rappelle que Le droit au sommeil est un droit fondamental et doit s'appliquer durant 8h consécutives, sans discrimination et donne des pistes pour agir : *« Les interventions les plus efficaces pour réduire l'exposition à un bruit excessif consistent à combiner la limitation du nombre d'épisodes sonores à une baisse du niveau du son...»*

Dans ce cadre, UFCNA et FNE prenant en compte les résultats concordants démontrant les conséquences sanitaires des vols de nuit sur les populations survolées et constatant par ailleurs que les pays voisins ont pris des mesures de réduction significative du nombre de vols de nuit demandent d'une part :

- **La réduction et le plafonnement des vols de nuit à Roissy CDG au niveau moyen annuel de ses concurrents directs Heathrow, Schiphol, Francfort, soit environ 32 000 mouvements toutes catégories de vols confondus (moyenne établie sur la base d'une estimation 2012) ;**
- **La mise en place d'un plan de réduction du nombre de vols de nuit pour les principales plates-formes françaises concernées en fonction des situations locales.**

D'autre part, un plan d'élimination plus volontariste des avions les plus bruyants.

Enfin, **la mise en place systématique de procédures opérationnelles** en tenant compte de la densité de population afin de réduire les nuisances pour le plus grand nombre.

Cette position constitue un compromis, car, et c'est le dernier point, elle prend en compte les contraintes des opérateurs du transport aérien la nuit, en particulier sur Roissy CDG.

L'objectif à terme, que les associations ne perdent pas de vue, est l'établissement d'un couvre-feu de huit heures pour les aéroports les plus urbanisés. Il y a urgence à agir, les populations survolées par le trafic aérien ne doivent plus être sacrifiées !

A. Etat des lieux de la problématique des vols de nuit en France et en Europe

I. Etat des lieux du trafic en France

I.1 Activités aéroportuaires : la palme aux aéroports parisiens, talonnés par Lyon, Nice, Marseille et Toulouse

Le trafic aérien en France a connu une forte augmentation des années 80 à 2000 avec une croissance du nombre de mouvements atteignant jusqu'à 7%. Entre 2000 et 2010, une stagnation est observée due notamment aux impacts économiques des 2 crises (2001-2003, 2008-2010). Les acteurs économiques envisagent toujours une augmentation à l'horizon 2020-2030 même si les chiffres officiels peinent à être diffusés, la conjoncture actuelle fragilisant l'expertise économique.

Par ailleurs, une forte corrélation entre les tendances du nombre de mouvements totaux et des vols de nuit entre 22h et 6h peut être observée sur toute la période 2000 – 2009.

En France le trafic est particulièrement concentré sur les aéroports de Paris (Roissy-CDG et Orly) qui représentent à eux seuls plus de 50% des mouvements totaux (figure 1). On atteint presque 60 % si on intègre les vols du Bourget (aéroport intégré récemment à la liste des aéroports acusés).

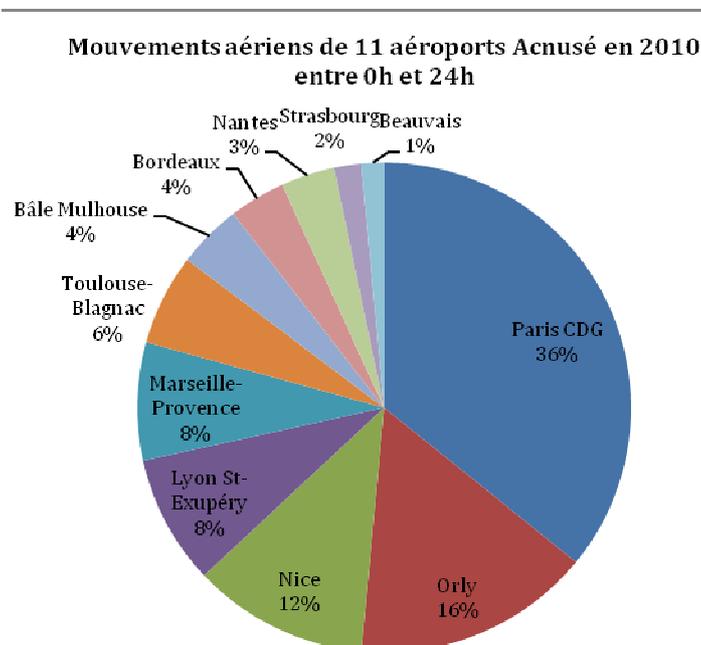


Figure 1 (Source : données 2010 ACNUSA, voir Annexe 1)

I.2 Trafic nocturne : quels sont les principaux acteurs ? Quelles sont les populations les plus exposées ?

En 2009, la part du trafic nocturne sur les plates-formes Acnusées était composée pour 23% par les cargos, pour 12% par les compagnies low cost, pour 12% par la poste, pour 7% par les charters et pour 45% par les vols réguliers. Les vols de nuit sont principalement à destination de l'Union Européenne. **Les premiers acteurs sont AirFrance (Hub à Paris CDG), Europe Airpost, EasyJet et Fedex Express.**

Il est à remarquer que **le développement des compagnies aériennes low cost est particulièrement fort avec une hausse de 2% à 12% de la part du trafic nocturne entre 2000 et 2009** (Chiffres Iénair/ACNUSA).

Les aéroports qui ont été les plus actifs la nuit entre 22h et 6h en 2010 sont Paris CDG, Marseille-Provence, Orly, Nice et Lyon St-Exupéry. Les chiffres et le classement pour l'ensemble des aéroports Acnusés est disponible en Annexe 1. Voir également figure 2.

Concernant la modernisation de la flotte aérienne, 39% des mouvements la nuit sont opérés avec des avions de chapitre 3 de marge >10 EPNdB et <15 et 39% de marge >15, soit 78% en 2009 contre 50 % en 2000. Les aéronefs de chapitre 4 sont en hausse entre 2001 et 2009 passant de 3% à 12% (Recommandation de l'Acnusa à l'horizon 2014 : seuls les Chap 4 autorisés).

D'autre part, **les aéroports de Paris CDG, Toulouse, Orly et Marseille, les plus enclavés dans le tissu urbain dense de ces grandes agglomérations, disposent de Plans de Gènes Sonores ²(pour certains en révision) couvrant respectivement 158 000, 109 000, 50 000 et 15 050 personnes** (estimation démographique mise à jour en 2010, source DGAC). Voir figure 3.

² Le PGS est un plan qui délimite des zones dans lesquelles les riverains peuvent bénéficier d'une aide à l'insonorisation de leur logement. Cette aide ne peut-être allouée que sous certaines conditions. Seuls les aéroports acnusés sont dotés d'un PGS.

Le PGS se présente sous forme d'un rapport et d'une carte à l'échelle 1/25 000 indiquant 3 types de zones :

- la zone 1 dite de très forte nuisance comprise à l'intérieur de la courbe d'indice Lden 70
- la zone 2 dite de forte nuisance, entre la courbe d'indice Lden 70 et Lden 65 ou 62
- la zone 3 dite de nuisance modérée inclut entre la limite extérieure de la zone 2 et Lden 55

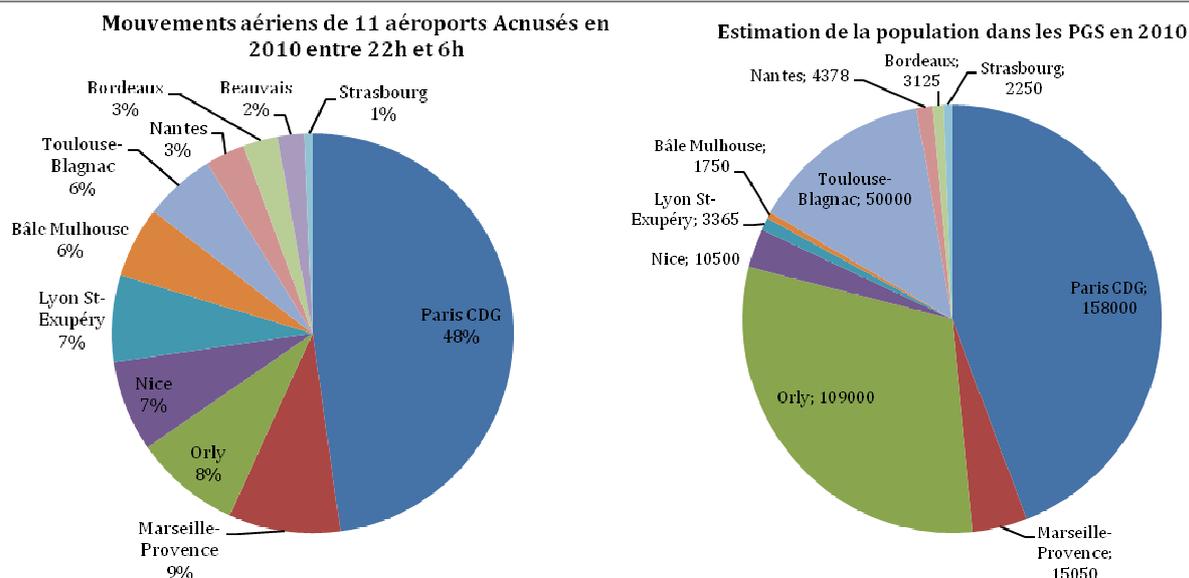


Figure 2 (Source : données 2010 ACNUSA, voir Annexe 1) et figure 3 (Source : données DGAC 2010, voir Annexe 2)

Le graphique ci-dessus montre que les nuisances sont concentrées dans des régions à forte densité de population.

I.3 La nuit, mieux vaut ne pas vouloir se coucher trop tôt ou se lever trop tard...

Des disparités intéressantes selon les aéroports sont à prendre en compte :

- La part des vols de nuit proportionnellement au nombre de mouvements totaux sur 0h-24h en 2009 montre une stratégie préférentielle aux vols commerciaux nocturnes sur certaines plates-formes et notamment **Beauvais (14%)**, **Bâle-Mulhouse (13%)**, **Paris CDG (13%)**, **Marseille (11%)**, **Toulouse (9%)** ou encore **Nantes (9%)**. Voir fig. 3.

Part des vols de nuit (mouvements entre 22h et 6h) par rapport aux mouvements totaux (0h – 24h) en % en 2010

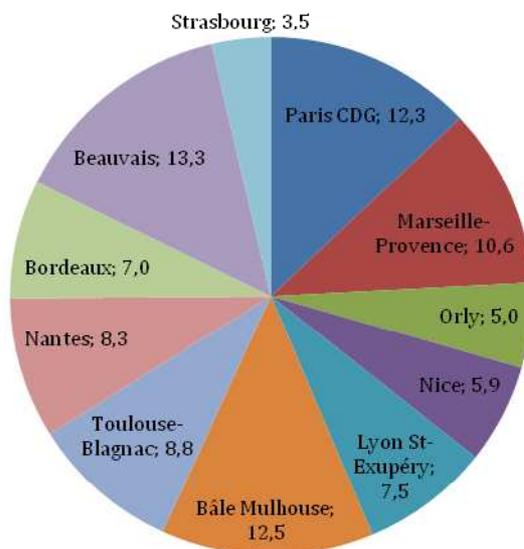


Figure 3 : Source données 2010 ACNUSA (voir Annexe 1)

- **Le profil des vols de nuit peut varier substantiellement d'un aéroport à l'autre** de part une stratégie commerciale de l'aéroport ou suite aux restrictions imposées (voir Annexe 1 les exemples de Paris CDG, Orly, Lyon et Toulouse) :
 - o **La tranche 22h-23h en marge de nuit est fortement sollicitée par les compagnies** : sont par exemple touchés les aéroports de Toulouse-Blagnac (en hausse depuis 2004), Lyon St-Exupéry (en hausse depuis 2004) et Paris-Orly. Une croissance forte est observée depuis 2003 sur Orly où un couvre-feu a été mis en place entre 23h15/23h30 et 6h/6h15 (décollage/atterrissage) en 1968.
 - o **La tranche 5h-6h dispose d'un trafic en très forte hausse sur l'aéroport de Roissy CDG depuis l'année 2002, ainsi que dans une moindre mesure sur la tranche 23h-24h** : résultats d'un report des vols de la tranche 0h/0h30-5h/5h30, autorisée uniquement aux avions les moins bruyants.

En conclusion, **le trafic aérien nocturne pèse fortement sur nos aéroports français et notamment franciliens** : ce sont près de 50% des 130 000 mouvements nocturnes qui ont survolé les riverains de l'aéroport Roissy-CDG en 2010, également les plus nombreux autour de l'aéroport.

Pour autant, Toulouse-Blagnac, entouré d'un tissu urbain dense, ou encore Marseille, Nice, Lyon ou Mulhouse, survolés chaque année par environ 10 000 avions entre 22h et 6h sont directement impactés par le bruit des vols nocturnes et notamment dans les tranches en marge de nuit, plus particulièrement sollicitées par les compagnies (22h-23h et 5h-6H) : une situation de plus en plus insoutenable, d'autant plus face aux perspectives de croissance du trafic aérien qui n'allègera pas leur peine...

2 critères essentiels sont à prendre à compte pour répondre à cet enjeu sanitaire fort sur nos territoires des vols entre 22h et 6h : le nombre effectif de vols de nuit et la densité de population autour des aéroports.

I.4 Bruit perçu, bruit mesuré et classifications acoustiques des avions

Le bruit d'un survol en phase d'atterrissage à 15 km n'a rien à voir avec un chiffre où l'on fait la somme du bruit à 2 km en atterrissage plus le bruit latéral à la piste plus un survol en montée à 6 km. Il faut séparer les variables réelles.

Les avions les plus récents qu'ils soient caractérisés par l'OACI ou habillés d'un indice ad hoc par l'ACI présenteront toujours une différence de nature du bruit selon qu'ils approchent ou qu'ils montent, sans compter la signature sonore qui fait reconnaître, même à l'intérieur d'un bâtiment, le type d'avion qui survole !

Le sujet est complexe et nous nous sommes cantonnés à des cas pratiques pouvant avoir un débouché rapide sur les différentes mesures qu'il serait bon de prendre en compte vis à vis du bruit à la source et celui ressenti par les riverains.

Observations sur le bruit des avions

Les observations qui suivent font référence à la situation de Roissy CDG mais elles sont généralisables à tous les aéroports. Dans les zones proches, au départ ou à l'arrivée, pour estimer le bruit d'un aéronef, il est généralement utilisé la marge de bruit résultant de la certification acoustique (OACI) obtenue lors des essais de qualification.

Pour mémoire, ce système permet de mesurer le niveau de bruit sur 3 emplacements sur les trajectoires d'atterrissage et de décollage, ces trois niveaux étant sommés et le résultat soustrait à une valeur fonction du type d'avion, de sa masse, du nombre de moteurs...

Cette façon de limiter les avions les plus bruyants n'est pas optimum car elle conduit à favoriser les avions gros porteurs pour lesquels la marge de bruit est généralement la plus favorable mais en pratique sont les plus bruyants.

Cette caractérisation ne peut pas précisément s'appliquer à un ressenti complet de la nuisance pour les raisons suivantes :

- Cette marge confond les atterrissages et les décollages. Or tous les riverains s'accordent sur des différences importantes entre les deux phases en fonction notamment de la proximité de la piste ;
- Les distances de certification par rapport à la piste sont trop courtes. Les distances de gêne s'étendent aussi bien pour les atterrissages que les décollages sur 20 à 30 km en fonction du type d'avion !

Donc, interdire par exemple la nuit les avions les plus bruyants, tout en se référant à des chiffres de marge 8 EPNdB en 2012 et 10 EPNdB en 2014 pour Roissy CDG n'est pas à même de couvrir la réalité du problème.

Il y aura donc lieu en plus de la notion de marge, de faire une cotation de chaque type d'aéronef en relation avec la gêne ressentie par les riverains. C'est ce qui est pratiqué à Amsterdam où on évalue le bruit réel de chaque avion pour chaque compagnie sur des points de mesure établis en fonction de la répartition de population et de la gêne le jour et la nuit.

Les nuisances observées (basé sur RUMEUR)

Depuis plusieurs mois le système RUMEUR mis en place par BruitParif autour de Roissy CDG est utilisable et permet de consulter pour différents emplacements (bornes de mesure) les niveaux de bruit d'un survol avec une évolution temporelle ainsi que des indicateurs de bruit moyen, niveau de bruit hors passage, le tout avec une conservation des résultats.

Ces résultats, associés à un moyen de visualisation des trajectoires par Internet, permettent d'observer une relation bruit, type d'appareil et altitude.

En utilisant la borne de St Martin du Tertre pour les départs vers le Nord Ouest les niveaux de bruit au point de survol (18 km seuil de piste) sont autour de :

- 60dB(A) ce qui correspond en général à un moyen courrier qui est à l'altitude d'environ 10000 pieds ;
- 75 dB(A) pour un gros porteur dont l'altitude de survol est d'environ 5000 pieds ;
- le niveau de bruit hors passage est d'environ 35 dB(A) la nuit et 50 dB(A) le jour.

La différence importante de bruit entre les deux cas extrêmes est donnée à la fois par le bruit à la source pour les gros porteurs mais aussi par la pente de montée et donc une altitude plus faible, le tout se cumulant.

Vous trouverez en annexe 3 un classement des avions les plus bruyants au décollage (borne de St Martin du Tertre) ainsi que les observations sur les signatures sonores faites depuis 10 ans par l'AREC pour prendre en compte autrement le bruit des avions.

Gênes aéronautiques dans le futur proche ?

Depuis un certain temps, il est prévu par le milieu aéronautique d'améliorer les performances concernant les nuisances sonores, de nouveaux appareils vont être mis en ligne dans les mois à venir tels que ; B747-8, B787, A320 NEO, A350, ++. **Ces appareils correspondront-ils aux gains de 10 ou 12 dB annoncés depuis plusieurs années ?**

Pistes d'améliorations possibles

Concernant les pistes d'amélioration possibles pour une meilleure prise en compte du bruit perçu émis par les avions, les points énoncés ci-dessous proposent **de combiner** à la fois des mesures permettant une réduction du bruit des avions et du nombre de survols :

- Réduction significative du nombre de mouvements de nuit ;
- Etablir une cotation des appareils par niveaux de bruit et gêne sonore ressentie ;
- Créer un système de points de mesure correspondant aux zones les plus critiques et mesurer le bruit des avions sur ces références ;
- Utiliser un système éliminant réellement les avions les plus bruyants basé sur la mesure réelle du niveau sonore et de sa signature, ce qui conduit, comme pour les avions les plus bruyants du trafic actuel de Roissy à l'élimination progressive de l'emploi des B747 et MD11 dans le créneau de nuit.

II. Effets sanitaires des vols de nuit

Jusqu'à présent, **les répercussions sanitaires des vols nocturnes ont été en grande partie occultées, tant par les gestionnaires d'aéroports que par le monde politique, soutenant le versant économique de l'activité et ce au détriment de l'aspect sanitaire.** Or sur le plan médical, la littérature scientifique est particulièrement fournie sur les conséquences médicales néfastes des vols de nuit.

La compilation des résultats **démontre que les éléments, qui font consensus au sein des groupes des plus grands experts internationaux, notamment ceux de l'OMS, sont suffisamment irréfutables, pour que les pouvoirs publics au plus haut niveau prennent des décisions à la hauteur de ce problème de santé publique.**

La nuit pour l'OMS doit être respectée entre 22h et 6H. Selon le premier rapport de l'OMS¹ évaluant la morbidité due au bruit change la donne, les nuisances sonores sont à l'origine non seulement de désagréments, de perturbations du sommeil, de troubles de l'apprentissage, mais également d'hypertension artérielle et d'atteintes cardiovasculaires. « La pollution sonore n'est pas seulement une nuisance environnementale, mais aussi une menace pour la santé publique », déclare Zsuzsanna Jakab, directrice régionale de l'OMS. Le rapport chiffre même, pour la seule partie occidentale de l'Europe, à un million d'années la perte de vie en bonne santé suite à la morbidité, l'invalidité ou la mortalité prématurée. « Nous espérons que cette nouvelle étude peut inspirer l'actualisation de la directive de l'Union européenne en vue d'introduire des valeurs limites plus strictes en ce qui concerne la pollution sonore », commente le docteur Rok Ho Kim, de l'unité Bruit et santé à l'OMS Europe.

II.1 Une nuisance majeure impactant la santé...

La Commission Européenne reconnaît que le bruit des avions est de plus en plus mal accepté en Europe (communiqué nov 2009). Ce constat est confirmé par des études locales telles que :

- Air-France, Etude 2008, 63% des riverains considèrent Roissy CDG comme « une fierté » mais 79% des sondés affirment que CDG a amené des nuisances de bruit insupportables pour les riverains...
- Sondage réalisé par le Conseil Général du Val d'Oise en 2007 : 55 % des valdoisiens considèrent que la priorité doit être donnée à la réduction des nuisances sonores.

Le problème est de grande ampleur ; le bruit du trafic aérien gêne plus de 20 millions de personnes en Europe et plus de 3 millions vivent dans des zones $L_{den} \geq 55dB$.

Dans leur rapport en juin 2007, les médecins experts de l'OMS ont analysé les études épidémiologiques existantes de l'impact sanitaire du bruit, et estiment que **le niveau de preuves est suffisant pour les troubles du sommeil, pour la gêne, pour la baisse des fonctions cognitives et des performances scolaires des enfants.** Ces trois domaines n'exigent donc pas d'études complémentaires pour faire des recommandations : un niveau maximum de 45 dB(A) à ne pas dépasser à l'extérieur des chambres à coucher (mesure à environ un mètre des façades) **de sorte que chacun puisse dormir avec les fenêtres ouvertes, un niveau de bruit à ne pas dépasser dans la chambre à coucher** ($L_{aeq, 8h} = 30 dB$ et de $L_{Amax} = 45 dB^2$), dans les salles de classes, les hôpitaux... Voir l'Annexe 3 pour davantage de précisions sur les recommandations et les valeurs limites dans les chambres à coucher.

Les impacts sanitaires de l'exposition au bruit sont divers, comprenant l'impact sur l'audition, les effets dits « extra auditifs » (effets sur le sommeil, sur le système cardiovasculaire, sur le système endocrinien, sur le système immunitaire, sur la santé mentale) et **les effets subjectifs** (effets du bruit sur les attitudes et le comportement social, gêne due au bruit, effets sur les performances, effets sur la communication).

Un sentiment de gêne

Selon la définition de l'OMS, la gêne est « **une sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (ex : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé** »³. Caractérisé par une somme d'évènements sonores irréguliers provoquant une gêne sonore, le bruit des avions s'est affirmé comme un enjeu de santé publique, du fait d'une conscience grandissante de ses impacts sanitaires⁴. **Autour de Paris CDG et Orly, une étude portant sur la gêne a été réalisée en 1999** parmi quelque 1 500 riverains de 36 communes⁵. **48 % des personnes se disaient gênées ou très gênées**. 51 % des répondants éprouvaient une difficulté à suivre une conversation. 30 % renonçaient à ouvrir la fenêtre la nuit, même en cas de forte chaleur⁶. 44 % des personnes interrogées envisageaient un déménagement. Le niveau de la gêne est corrélé avec les représentations négatives de la plate-forme (bruit des avions, pollution, dépréciation des biens immobiliers...).

Des effets liés à une altération de la qualité du sommeil

Le temps total de sommeil peut être diminué par des éveils nocturnes prolongés ou encore par **un éveil prématuré** non suivi d'un rendormissement. Il a ainsi été montré que **des bruits intermittents** ayant une intensité maximale de 45 dB(A) et au-delà (L_{Amax} mesuré à l'intérieur des locaux), **peuvent augmenter la latence d'endormissement**⁷. **De même, au cours des heures matinales, les bruits ambiants peuvent plus facilement éveiller un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.**

Un certain degré d'habituation aux conditions sonores nocturnes existe, malheureusement le système cardiovasculaire continue de réagir à la stimulation sonore pour des niveaux inférieurs à 55 dB(A), et le dormeur en a aucune conscience immédiate ou lors du réveil matinal^{8 9 10 11 12 13}.

Les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores¹⁴. Ainsi, les accélérations cardiaques initiées de façon réflexe et observées en réponse à la plupart des perturbations sonores se répètent journalièrement et sont toujours mesurables après des mois et des années d'exposition au bruit, alors que les personnes exposées disent souvent ne plus être gênées par le bruit¹⁵.

La fragilité du sommeil en phase d'endormissement en début de nuit et au réveil en fin de nuit ont été soulevés par le Pr Alain Muzet dans le cadre du groupe de travail « Vols de Nuit » comme éléments essentiels dans la prise en compte de l'enjeu sanitaire des vols de nuit.

Enfin, les effets sont cumulatifs sur de longues période ce qui a conduit à observer des populations ayant vécu 15 ans dans des zones d'exposition au bruit nocturne.

Des effets psychologiques

Il semble que la répétitivité, la gamme de fréquence et l'impossibilité de pouvoir contrôler la source sonore soit plus déterminante que son intensité.

Des études ont été consacrées aux répercussions psychiatriques de l'exposition au bruit des avions^{16 17}, même pour des enfants¹⁸. Le bruit est considéré comme la nuisance principale

chez les personnes présentant un état anxiodépressif¹⁹. Le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé. Des études conduites en Angleterre indiquent que le pourcentage des personnes admises dans un service psychiatrique augmente en même temps que l'exposition au bruit de trafic²⁰. Des résultats similaires ont été observés autour d'autres aéroports, où les consultations et les hospitalisations en psychiatrie sont nettement plus nombreuses dans les zones exposées au bruit²¹. Une étude transversale concernant les populations adultes autour de l'aéroport de Roissy CDG²² a permis de mettre en évidence des différences d'état de santé mentale entre les individus très exposés au bruit aérien et les individus moins exposés, en termes de prescriptions d'un médicament à visée neuropsychiatrique .

On peut ne pas ressentir de gêne, et puis survient un problème familial, la maladie, la perte de l'emploi et tout peut basculer....

Des effets sur l'apprentissage

L'OMS précise : « Il est évident que les garderies et les écoles ne devraient pas être situées à proximité de sources de bruit importantes, telles que des autoroutes, des aéroports, et des sites industriels²³ ». Une liste actuelle des problèmes de santé liés au bruit chez les enfants figure dans le rapport de PINCHE²⁴, qui recommande en particulier expressément de réduire le bruit ambiant durant la nuit. Le CRETEIL²⁵ et le CSNA³⁵ ont fourni en août 2007 un riche inventaire sur les effets des nuisances aériennes sur la scolarité et la santé des enfants²⁶. L'étude multicentrique RANCH²⁷ faite sur 2 000 enfants de 89 écoles autour de 3 aéroports internationaux (Amsterdam, Madrid et Londres) a mis en évidence une relation entre l'exposition au bruit et une baisse des performances scolaires, notamment en lecture. Ces troubles des fonctions cognitives et du comportement chez l'enfant ont été rappelés dans un rapport au ministère de la Santé et des Solidarités en 2006²⁸.

Des effets physiologiques sur le système cardio-vasculaire et le système immunitaire

L'exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline²⁹. **L'élévation du taux nocturne de ces hormones peut entraîner des conséquences sur le système cardio-vasculaire tels que l'élévation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle ou encore des arythmies cardiaques, des agrégations plaquettaires ou encore une augmentation du métabolisme des graisses³⁰.** L'étude HYENA (Hypertension and Exposure to Noise near Airports), portant, de 2003 à 2005 sur 5000 personnes âgées de 45 à 70 ans qui vivaient près des aéroports d'Amsterdam, Athènes, Berlin Londres, Milan et Stockholm a contribué à faire basculer en Europe la perception de la relation entre bruit, et en particulier la nuit et santé. Elle a été suivie de beaucoup d'autres.

Une étude réalisée en région Ile de France portant sur 4000 patients s'est intéressée à la consommation de médicaments et publiée en septembre 2007. (*Open Rome Dr Cohen voir site www.idf.fr*) corrobore en tout point les résultats précédents...

Quelques exemples d'observations :

« Concernant les effets du bruit sur la tension artérielle, on retient que la prise de médicaments destinés à faire baisser celle-ci est 5,6 fois plus fréquente chez les hommes de 40 à 69 ans quand leur domicile est survolé par des avions passant à moins de 1.000 m... »

« Concernant les hospitalisations, l'étude montre qu'elles sont 5 fois plus fréquentes chez les femmes de 15 à 39 ans dont le domicile est survolé par des avions passant à moins de 2.000 m d'altitude.... »

Pour résumer la situation, nous avons choisi de reproduire un article publié par Deutsches Ärzteblatt Journal des Médecins allemands le 28 octobre 2011.

« **LE BRUIT DES AVIONS DE NUIT**

Le bruit rend quand même malade.

Il se confirme que le bruit a une incidence accrue sur l'hypertension, l'infarctus du myocarde et l'AVC.

Le bruit est une nuisance : il peut provoquer des troubles du sommeil, affecter les capacités de concentration et provoquer des dommages auditifs. Pour ces raisons, la limitation des bruits industriels : le port de casques de protection, l'interdiction d'implantation d'écoles, de crèches et d'hôpitaux dans les zones exposées au bruit sont réglementés par la loi et mis en œuvre en pratique. La loi concernant la protection contre le bruit des avions (Luft VG, § 29b) promulguée en 1999 énonce : « Les aéroports, les compagnies aériennes se sont engagés à réduire les inévitables bruits au maximum... afin de protéger la population contre les dangers du bruit ». La limite du niveau continu de bruit est celle pour laquelle 25% de la population est « considérablement gênée ».

Le bruit provoque de l'hypertension artérielle.

En Allemagne et dans les pays voisins, le bruit arrive juste derrière le mode de vie comme cause principale de l'hypertension artérielle. Depuis 1968 de nombreuses études décrivent unanimement cette association. Auparavant la loi en tenait à peine compte. Tout récemment d'importantes études de cohortes (études conduites pendant plusieurs années sur des collectivités) ont démontré que les doutes sur ce lien n'ont plus lieu d'être. Par ailleurs, des études (menées en 2004 et 2007) qui devaient vérifier s'il existait une relation entre pollution sonore et prise d'un médicament hypotenseur ont démontré une corrélation significative.*

Le bruit des avions est bien une cause d'hypertension artérielle. L'augmentation de la pression artérielle sans gêne consciente ni trouble du sommeil montre que « l'oreille ne dort pas ».

L'OMS a attiré l'attention sur l'augmentation des maladies cardiovasculaires et des dépressions. Les données sur ce sujet étaient encore incertaines ces dernières années. Ainsi l'Agence Fédérale pour l'Environnement a communiqué en 2005 sur la faiblesse de la relation entre bruit des rues et augmentation du nombre des infarctus du myocarde. Par contre en 2010 la même institution a décrit comme significative et certaine la corrélation entre le bruit des avions nocturnes et l'infarctus du myocarde et les AVC.

Les études récentes ont déclenché d'après discussions en raison des incidences législatives. Les critiques portaient sur le fait que l'on ne pouvait pas exclure que les différents groupes de population exposés au bruit pouvaient présenter d'autres facteurs de risque.

*Deux autres études conduites à l'étranger apportent une confirmation supplémentaire sur le lien entre bruit et problèmes de santé. Dans une étude de cohorte suisse (en 2010 à Berne), on n'a pas analysé la morbidité (fréquence de la maladie) mais la mortalité des maladies cardiovasculaires. Au cours d'un suivi de plus de cinq ans, les registres de décès de la population globale ont été rapportés au niveau d'exposition au bruit. **On a pu ainsi mettre en évidence une corrélation entre la mortalité par infarctus et le bruit de circulation routière ainsi qu'une relation encore plus claire avec le bruit des avions.** Ont été uniquement prises en compte les personnes ayant habité un lieu donné pendant au moins 15 ans. L'augmentation de mortalité des personnes exposées à un bruit d'avions supérieur à 60 db (A) était significative et s'élevait à 50 %.*

Les conséquences médicales

*Une étude de cohorte menée également pendant plus de 5 ans au Danemark (publiée en 2011) qui était centrée sur les nuisances sonores de la circulation routière a montré un lien certain entre nuisances sonores et fréquence des AVC. Le lien de cause à effet apparaît plausible car l'hypertension artérielle est un facteur de risque classique de l'infarctus du myocarde et de l'AVC. **Les données recueillies vont constamment dans le même sens : le bruit induit non seulement des nuisances, des troubles du sommeil, des dommages auditifs et une réduction des capacités cognitives mais augmente également l'hypertension la fréquence des infarctus et les AVC.***

*Tout cela montre qu'il est temps de tirer les conclusions des données médicales. En effet il ne s'agit pas de maladies rares mais au contraire de maladies très fréquentes. **Un groupe de médecins originaires de six états fédéraux a récemment au sein de l'Association Médicale de Rhénanie-Palatinat exigé pour ces raisons l'interdiction des vols de nuit entre 22h et 6h.***

*Prof Dr med Martin Kaltenbach
Dr Ing Christian Maschke*

La directive de l'OMS

En 2009, le bruit nocturne des avions a été ramené de 45 à 40 db. En continu, ce niveau correspond à un léger bourdonnement. Pour des passages intermittents comme ceux des voitures ou des avions, les effets physiologiques de ces différents bruits sont pris en compte pour ces valeurs là.

**Etudes de cohorte : études fondées sur deux groupes de patients (les cohortes). Ici sujets exposés/non exposés au bruit.*

II.2 Quelle prise en compte de l'impact sanitaire des vols de nuit en France ?

Comme nous le disions, jusqu'à présent, les répercussions sanitaires des vols nocturnes ont été en grande partie occultées, tant par les gestionnaires d'aéroports que par le monde politique, ne voulant connaître en terme de santé que la « santé économique »

de l'activité et ce au détriment de l'aspect sanitaire. Les mesures palliatives de restrictions et d'insonorisation sont insuffisantes. Et pourtant un certain nombre d'instances françaises se sont positionnées pour une meilleure prise en compte des impacts sanitaires des vols de nuit...

Dans un avis du 6 mai 2004, le **Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF)** a émis des recommandations relatives aux expositions des populations au bruit aérien. Il préconise ainsi :

- de ne pas dépasser, en façade des habitations un niveau de Lden de 60 dB(A), toutes sources confondues ;
- de respecter pendant la période 22h – 6h en façade des habitations, les critères suivants, correspondant aux recommandations de l'OMS, en prenant en compte un isolement de façade de 25 dB(A) :
 - Laeq < 55 dB(A) toutes sources confondues ;
 - Moins de 10 évènements sonores, toutes sources confondues, avec un LAmax > 70 dB(A).

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, le **Conseil National du Bruit souhaite que la fiscalité soit plus dissuasive pour réduire les vols de nuit et que, parallèlement, les conditions pour l'instauration d'un couvre-feu au niveau européen soient recherchées³¹.**

L'étude SURVOL lancée en 2009 sous l'égide de la préfecture d'Ile de France a du abandonné le volet sanitaire initialement prévu et se contenter de la mise en place d'un système de surveillance environnementale des plates-formes aéroportuaires de Roissy, Orly et le Bourget.

Mais dans le cadre de sa mission d'information envers le particulier, l'ACNUSA a également lancé en novembre 2009 une étude intitulée "**Discussion sur les effets du bruit des avions touchant la santé**" (DEBATS), afin d'améliorer les connaissances sur l'exposition réelle au bruit et l'état de santé des populations sur plusieurs années consécutives autour de 3 aéroports : Paris CDG, Toulouse-Blagnac et Lyon St-Exupéry. Cette étude suivra le protocole de l'étude internationale HYENA de façon à pouvoir rapprocher les résultats.

Une question taraude l'esprit : Cette étude est elle vraiment nécessaire ? Quelle est sa motivation réelle ?

Qu'en est-il chez nos voisins européens ?

III. « Benchmarking », se comparer aux autres pour progresser

Préambule : Nous nous intéressons aux vols de nuit, sur huit heures consécutives tel que défini par l'OMS et les instances européennes.

Avec la mondialisation, la nécessité de se comparer à ses concurrents est apparue comme un élément important du management, pas seulement les performances financières ou le coût de la main-d'œuvre mais une comparaison dans tous les domaines d'activité.

Ainsi, dans la sécurité industrielle et la protection de l'environnement sont apparues des notions nouvelles telles que la « best available technology » (BAT) imposant déontologiquement aux industriels d'utiliser le meilleur savoir-faire disponible ...

Dans le réseau aéroportuaire français, Roissy CDG ne peut pas être comparé aux autres, du fait de la taille et de sa position internationale. **Roissy CDG est le numéro un en Europe en nombre de mouvements de jour comme de nuit.**

Le groupe de travail « vols de nuit », dès sa première séance a choisi de comparer Roissy CDG à ses principaux concurrents européens : Heathrow, Schiphol, Francfort. Chacun de ces aéroports est aussi la base principale des grandes compagnies européennes British Airways, KLM, Lufthansa et bien sûr, Air France.

III.1 Tout d'abord, l'état des lieux chiffré

Pour fixer les idées, le tableau ci-dessous rappelle les principaux éléments de comparaison (l'année 2010 est la dernière pour laquelle nous possédons toutes les données).

2010	Heathrow	Francfort	Roissy CDG	Schiphol
Passagers (mil)	65 884	53 009	58 167	45 212
Fret + Mail (mil mt)	1 551	2 275	2 399	1 538
Mouvements	454 883	464 432	499 997	402 372

ACI Traffic Data: World airports ranking

Vols sur 8 heures de nuit				
Mvts /an	27 375	40 515	61 255	28 096
% Mvts totaux	6.02	8.72	12.25	6.98

Source: DGAC, gestionnaires

Vols sur 8 heures de nuit: estimation 2012				
Mvts /an	28 000	32 000	62 000	31 000

(1)

(2)

Tableau 1 : Comparaison de l'activité des aéroports d'Heathrow, Francfort, Roissy CDG et Schipol en 2010 et estimations 2012

(1) Nouvelle restriction à Francfort, depuis le 21 octobre 2011, introduisant un couvre-feu de 23h à 5h, confirmée par la haute cour de Leipzig le 14 mars 2012

(2) Limitation mouvements annuels jusqu'en 2020 à 32000, puis réduction à 32000 pour l'ensemble des aéroports des Pays Bas.

(3) Voir paragraphe « quel niveau de vols de nuit à Francfort en 2012 ? » ci-après.

Les quatre plates-formes sont en concurrence directe. Ce sont des Hubs passagers, seuls Roissy CDG et Francfort ont un rôle de Hub pour le fret avec Fedex d'une part et Lufthansa de l'autre. Le fret à Heathrow voyage exclusivement dans les soutes des avions passagers.

III.2 Les principales mesures environnementales

Pour chacune des plates-formes, les principales restrictions et mesures opérationnelles sont récapitulées ci-dessous en rappelant la période de nuit retenue et la période sur laquelle porte la restriction. La DGAC a fait un travail détaillé sur les différentes

réglementations encadrant le fonctionnement. Nous ne reviendrons donc ci-après que sur les points essentiels.

Londres Heathrow

L'aéroport dispose de deux pistes parallèles est – ouest.

Nuit 23h00-7h00, Période de restrictions : 23h30 – 6h00

- Quota de bruit par compagnie et type d'avion ;
- Limitation des créneaux : 16 vols (atterrissage seulement) concentrés sur période 4h30 – 6h00.

Mesures opérationnelles

- Piste préférentielle, vent arrière (5 noeuds, piste sèche, 24h) ;
- Alternance des pistes (atterrissage/décollage);
- CDA 24h (à partir 6000ft) 92% la nuit, 82% de jour en 2010.

En 2012, la situation des vols de nuit sera revue. Les riverains demandent un couvre-feu complet sur une période plus étendue.

Amsterdam Schiphol

L'aéroport dispose de cinq pistes.

Nuit 22h00 – 6h00, période de restrictions : 22h00 – 6h00

- Quota de bruit suivant points de mesure ;
- Plafonnement des créneaux (34000 actuels dont 32000 pour Schiphol → 32000 en 2020 pour l'ensemble des aéroports néerlandais) ;
- Interdiction des avions les plus bruyants.

Mesures opérationnelles

- Pistes préférentielles et trajectoires, suivant les horaires et les conditions ;
- Opération vent arrière 7 kt avec bonnes conditions de freinage et de vent (travers maxi 20kt) (24h) ;
- CDA 22h -5h30 et descente lisse ;
- Contrôle du bruit : 35 points Lden et 25 points Lnight.

Importantes actions de rachat, de démolition et d'insonorisation. Insonorisation jusqu'aux limites Lden 40 et Laeq 26 dB pour la nuit. Plus de 600mil€ déjà dépensés.

Roissy-Charles-de-Gaulle

L'aéroport dispose de quatre pistes parallèles, en deux doublets est-ouest.

Nuit 22h-6h00, restrictions sur 0h00 – 5h00

- Plafonnement des créneaux avec système d'élimination des créneaux non utilisés (depuis 2003) ;
- Avions bruyants : à partir de mars 2012 interdiction sur la nuit des Chapitres 3 avec marges cumulées ≤ 8 EpndB et ≤ 10 en 2014.

Mesures opérationnelles

- Trajectoire préférentielle en configuration ouest de 0h00 à 5h00 (mars 2012) ;
- CDA envisagée de 0h à 5h, pas de règles précises édictées ;
- Configuration préférentielle ouest, avec vent arrière < 1 kt de 0h à 5h. Sans effet contrôlable.

IGMP : cet indicateur global moyen pondéré du bruit à proximité de l'aéroport n'a pas vocation incitative sur les comportements des opérateurs ;

Insonorisation (Limite Lden 55, pas de différenciation nuit et jour) : Le taux de remboursement a été porté à 100 % pour les demandes sur la période de 2012-2013.

Francfort

La quatrième piste a été inaugurée le 21 octobre 2011. Ce même jour, un couvre-feu a été appliqué suite à la décision du tribunal du land de Hesse sur la période de restriction.

Nuit 22h-6h00, restrictions sur 23h00 – 5h00

- Avant le 21 octobre 2011 : Quota de bruit par compagnie et type d'avion conduisant à une limite de 40 mouvements sur la période de restriction ;
- Depuis le 21 octobre 2011 : Couvre-feu sur la période de restriction ;
- Avions bruyants : Seuls les chapitres 4 sont autorisés la nuit de 22h – 6h.

Mesures opérationnelles

- Piste préférentielle en fonction de l'atterrissage, du décollage et de la configuration ;
- Opérations vent arrière (5kt, bonnes conditions de freinage et suivant trajectoires (24h) passage à 7kt à l'étude ;
- CDA généralisée de 23h00 à 5h00. Avant si conditions OK.

Insonorisation : elle se fait sur des critères différents pour la nuit et le jour. Lnight 40 pour la nuit, chambres à coucher seulement.

III.3 Situation particulière de l'aéroport de Francfort

Depuis le 21 octobre 2011, l'aéroport de Francfort est soumis à un couvre-feu de 23 heures à 5 heures du matin, période que les parties prenantes appellent « nuits de médiation ».

Ce couvre-feu était associé à la création de la quatrième piste. Cette décision a été confirmée en mars 2012 par la haute cour fédérale de Leipzig.

Ce changement est très important. (réunions Francfort, 17 janvier 2012). Les compagnies ont déjà revu leurs plans. Lufthansa a maintenant quelques vols qui partent

avant le couvre-feu vers Cologne d'où ils repartiront plus tard dans la nuit pour des destinations intercontinentales.

Le système de quotas de bruit par compagnie est abandonné (plus nécessaire avec la limitation des créneaux). La priorité est clairement donnée tout d'abord aux compagnies basées et ensuite, pour le fret comme second critère.

Quel niveau de vols de nuit à Francfort en 2012 ?

Afin d'estimer le niveau de vols de nuit à Francfort en 2012 et sans accès aux données nécessaires, nous retenons 2 scénarii possibles.

Dans le premier, nous avons pris en compte la restriction nouvelle sur la période de 23h à 5h de 17 vols par nuit ajoutés de quelques vols non prévus. Pour les heures à la marge (22h-23h et 5h-6h), nous proposons une estimation en fonction des chiffres de 2010 de Francfort croisés avec la répartition de Roissy CDG sur ces 2 tranches horaires (tableau 2).

Le 2^{ème} scénario correspondant au maintien du couvre-feu actuel.

Nous retenons une probabilité de 0.5 et 0.5 de réalisation de chacun des scénarii à l'issue du jugement de la cour de Leipzig soit une moyenne de 32 000 vols de nuit à Francfort en 2012 à Francfort entre 22h et 6h (moyenne entre 29000 et 35000 - voir tableau 2 ci-dessous). Evidement cette évaluation est probablement inexacte, mais cela ne changera pas l'approche ni fondamentalement le résultat que nous souhaitons retenir : la moyenne arithmétique du niveau des vols de nuit en 2012 dans les 3 aéroports de référence (Schiphol, Heathrow et Francfort).

	Roissy 2010	Francfort 2010	Francfort 2012 Estimations	
	(1)	(2)	Couvre-feu	Couvre-feu
0h 5h	22308	14600	500	500
23h 24h	13440			
22h 23h	15047	<i>15400 (estimé)</i>	20000	17000
5h 6h	10460	<i>10500 (estimé)</i>	14500	11500
	61255	40500	35000	29000

(1) Source ACNUSA
 (2) 40 vols en moyenne sur 23h - 5h (communiqué Fraport 08 2009) et 40500 vols au total sur 22h-6h (Fraport, 17.01.2012)
 NB: Les chiffres estimés sont en italiques,

Tableau 2 : Estimation du nombre de mouvements à l'aéroport de Francfort en 2012 et comparaison avec l'aéroport de Roissy CDG (source DGAC)

III.4 Pourquoi les vols de nuit ont-ils été réduits sur les autres plates-formes ?

Les vols de nuit ont été restreints sur les trois plates-formes en concurrence avec Roissy CDG, ce qui soulève quelques interrogations :

- **Les pouvoirs publics qui ont décidé, en Angleterre, aux Pays bas, en Allemagne de réduire les vols de nuit se sont-ils laissés à ce point égaré par le puissant lobby des riverains ?**

- **Ont-ils négligé à ce point les intérêts économiques des compagnies nationales ? Et plus généralement l'intérêt économique de la région voire même de la nation ?**
- **Ou bien ont-ils simplement décidé de prendre en compte les effets sanitaires des vols de nuit et leurs conséquences économiques et sociales ?**

Même s'il est toujours difficile d'expliquer après-coup les fondements d'une décision politique, il est indéniable que les trois cas qui nous intéressent reflètent un compromis entre les différents intérêts pour arriver à un équilibre entre développement économique, protection de la santé et de la qualité de vie des populations survolées.

III.5 Système Aéroportuaire

Le terme de système est souvent mis en avant lorsque l'on examine la situation de tel ou tel aéroport européen. La définition la plus courante d'un système est un ensemble d'éléments et de relations entre ces éléments. De plus, cela implique l'idée de contrôle (notion anglo-saxonne) c'est-à-dire de pilotage, de coordination et d'organisation de ce système.

A Londres nous avons bien un ensemble d'aéroports mais ils sont indépendants (Point confirmé sans ambiguïté par les responsables de BAA le 26 mars 2012 à Londres), le « système » est incomplet : les relations planifiées, organisées et contrôlées entre les aéroports sont absentes. British Airways qui avait envisagé, il y a quelques années, d'avoir un double Hub, Heathrow et Gatwick, a finalement renoncé. **Lorsque l'on a posé la question à Francfort de l'existence d'un système aéroportuaire avec Cologne, le représentant de Lufthansa a répondu clairement par la négative.** Par contre ils disposent de hubs secondaires à Munich, à Vienne, à Zurich, avec une activité propre, comme c'est le cas maintenant pour Air France à Marseille ou Toulouse. D'ailleurs, le couvre-feu décrété à Francfort n'a pas entraîné à ce jour de transfert de vols sur ces plates-formes secondaires. **Il faut donc parler dans ce cas de réseaux d'aéroports pour une région ou un pays.** Et Paris a son réseau avec Roissy CDG, Orly, Beauvais et, pourquoi pas, Vatry. Évidemment on peut s'interroger sur la bonne adéquation de ce réseau avec les perspectives de trafic à 20 ans, mais ceci est un autre problème.

III.6 Adaptation des opérateurs

La capacité d'adaptation des opérateurs sur les plates-formes ayant subi des restrictions et en particulier des restrictions sur le nombre de créneaux disponibles la nuit est un élément intéressant de benchmarking. Il conviendra de l'étudier précisément. Cependant en mettant en correspondance les résultats économiques des principales compagnies basées et les limitations des vols de nuit sur l'aéroport, on ne peut en aucun cas conclure à une corrélation directe, négative entre résultats économiques et contraintes sur les vols de nuit.

IV. Toulouse et les Vols de nuit ou l'art de la méthode...

L'approche consistant à préparer des scénarii, évalués par une étude d'impact par le BIPE nous ont conduit à revisiter une approche récente sur le thème des vols de nuit.... Chapitre préparé par la cellule UFCNA de Toulouse)

La commission d'enquête sur la révision du PEB en 2007 de Toulouse avait émis quatre réserves dont l'une portait sur la réalisation d'une étude sur la possibilité de réduire les vols de nuit entre 22h et minuit et de les supprimer entre minuit et 6h. Le préfet charge alors le gestionnaire de l'aéroport de mener à bien l'étude.

La Société Aéroportuaire de Toulouse Blagnac (SATB) a sélectionné le BIPE pour réaliser une étude sur les vols de nuit à Toulouse. L'objectif était d'aboutir à des solutions optimales concernant les restrictions de mouvements nocturnes (22h-6h), tant d'un point de vue économique qu'environnemental.

Les associations de riverains ont été auditionnées **une seule fois**.

Elles ont demandé par écrit que figure le **volet sanitaire, absent** dans le cahier des charges de l'étude ; au final dans l'étude du BIPE, 2 pages sur 87 feront le tour de quelques généralités et annonceront le lancement de l'étude épidémiologique DEBATS avec Toulouse comme site retenu entre autres et des résultats disponibles 5 ans après le début de l'enquête.

Par ailleurs, le BIPE a annoncé travailler sur un objectif de réduction de 50% de l'isophone 50dB Lnight. Nous avons demandé alors le respect des seuils de bruit nocturne à ne pas dépasser **fixés par l'OMS** qui constate qu'entre 30 et 40 dB, on observe un certain nombre d'effets nocifs. Nous avons donc demandé que l'objectif soit porté à une réduction de 50% de l'isophone 30. Nous avons essuyé un refus non motivé.

L'étude a proposé au final 4 scénarii :

- **Scénario 1** : Interdire les appareils qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 13 EPNdB entre minuit et 6h ;
- **Scénario 2** : Interdire les appareils qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 10 EPNdB entre 22h et minuit et ceux de marge en niveaux de bruit cumulés inférieure à 13 EPNdB entre minuit et 6h ;
- **Scénario 3** : Interdire les appareils qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 13 EPNdB entre 22h et 6h ;
- **Scénario 4** : Couvre-feu total entre minuit et 6h et interdiction des appareils qui présentent une marge cumulée des niveaux de bruit certifiés inférieure à 10 EPNdB entre 22h et minuit.

Les professions aéronautiques ont alors lancé une offensive contre le couvre feu, soit le scénario 4. Sur le seul argument économique - emplois et emplois, ils ont retourné les élus qui avaient tous auparavant déclaré par écrit soutenir les riverains.

Cela a abouti à la proclamation par la préfecture le 4 Novembre 2010 d'un arrêté qui donne 7 ans aux compagnies pour remplacer progressivement leur flotte d'avions de minuit à 6 heures puis de 22 heures à minuit, par des avions dits moins bruyants.

L'ACNUSA, dans son avis du 21 Décembre 2010, se « félicite des progrès que constitue ce projet qui conduira à une amélioration des flottes notamment en cœur de nuit ».

Enfin, 'un **Observatoire « Coeur de nuit »** a été créé, émanation de la CCE, il est présidé par la préfecture et le secrétariat est assuré par ... le gestionnaire de l'aéroport. Cet Observatoire se réunit tous les 6 mois pour constater que l'on ne rajoute pas d'avions entre minuit et 6 heures mais que l'on continue une « progression » entre 22 heures et minuit avec des avions dits moins bruyants. Par ailleurs l'Observatoire vient de déclarer que l'année de référence pour une comparaison des indicateurs de bruit serait 2011 ... parce que l'on vient de changer les micros du système de bruit Sentinelle. Cet argument avait déjà été tenté par la DGAC, le gestionnaire et l'ACNUSA en 2009 ; nous l'avions déjoué ; il est revenu 2 ans après. Il en sera de même à chaque changement de matériel. On ne pourra donc plus comparer les niveaux de bruit de façon pérenne.

B. L'Attente des associations de défense des riverains

I. Protection des populations survolées

Alors que l'effet négatif du bruit des avions et en particulier la nuit, sur la santé des populations survolées est admis par l'OMS, les instances européennes et les états voisins, la France ne peut pas continuer à ignorer ces problématiques ou bien les pouvoirs publics ne pourront éviter la responsabilité d'un nouveau scandale sanitaire.

II. Le cas de Roissy CDG : Equilibre concurrentiel

Dans ces périodes de crise économique, il est très important de respecter un équilibre et ne pas introduire de biais de concurrence. Les trois aéroports de référence, Heathrow, Schiphol, Francfort, concurrents de Roissy CDG font l'objet de limitation du nombre de leurs créneaux la nuit. L'estimation de la moyenne arithmétique, pour les 3 aéroports, du nombre de mouvements sur la période de huit heures consécutives de nuit, pour 2012 est de 32 000. **Positionner Roissy CDG au même niveau que ses concurrents directs, est un objectif juste sur le plan économique et emblématique sur le plan environnemental.**

Les associations FNE et UFCNA demandent un plafonnement strict des vols de nuit à Roissy CDG au niveau de 32000 mouvements, toutes catégories de vols, commerciaux/non commerciaux et d'avions confondus sur la période de huit heures consécutives de nuit soit, 22h - 6h, suivant la définition de l'OMS.

Cette limitation du nombre de créneaux devra être strictement respectée et contrôlée.

Les associations ont choisi de retenir cette position de compromis intégrant les intérêts des opérateurs de nuit, plutôt que de se positionner sur un couvre-feu strict. La répartition des créneaux sur la nuit et en particulier la période que souhaite retenir le groupe de travail, 23 h – 6h devra faire l'objet d'une négociation entre les parties prenantes dans un deuxième temps.

III. Scénario « Protection des populations survolées et équilibre concurrentiel »

Comme nous l'avons réaffirmé clairement dans l'introduction, les populations survolées attendent une réduction drastique et durable des vols de nuit pour arriver à terme un couvre-feu de huit heures consécutives.

En priorité, UFCNA et FNE demandent qu'une réduction effective du nombre de vols de nuit sur la tranche 22h-6h soit planifiée sur les aéroports dont le trafic survole des zones urbanisées pour permettre aux riverains un repos de 8 heures consécutives : celle-ci se traduira par le biais de couvre-feu total ou partiel et a minima sur les plates-formes les plus problématiques par une réduction significative du nombre de mouvements sur les tranches horaires les plus critiques, à la hauteur des enjeux sanitaires, sociaux et environnementaux.

L'analyse des autres aéroports français montre que certains atteignent aujourd'hui des niveaux de vols de nuit très importants. Nous attendons que soit défini, pour chacun un niveau maximum en valeur absolue du nombre de mouvements à intégrer dans un plan global (voir cas de Roissy CDG en B.II).

Comme le recommande l'OMS, pour être efficace il faut agir à la fois sur le nombre d'événements sonores et sur leur intensité. La réduction du nombre de mouvements satisfait ce premier point, pour le second il faut relever le niveau d'exigence pour éliminer les avions les plus bruyants. Cette mesure aura l'avantage de favoriser les compagnies qui ont fait les efforts nécessaires de renouvellement de flotte et de ne pas laisser décoller un Boeing 747 200 à 2h30 du matin de Roissy CDG (CNPN séance du 19 01 2012)

L'évaluation des mesures environnementales sur les aéroports concurrents a montré, malheureusement, un retard important en France. **Les associations, FNE et UFCNA demandent donc une mise à niveau urgente pour les aéroports français. Cela concernera notamment la recherche systématique de mesures opérationnelles de moindre nuisances prenante en compte, comme c'est fait ailleurs, la densité de population comme critère d'appréciation de l'efficacité.** Nous pouvons citer la descente continue, les configurations préférentielles, les opérations vent arrière... adaptées à la situation particulière de chaque aéroport.

Concernant l'évaluation des populations concernées par les vols de nuit les associations FNE et UFCNA demandent qu'elle soit calculée en France dans la limite Lnight 40 suivant les recommandations de l'OMS. Autour de Francfort et de Schiphol, c'est cette limite Lnight 40 qui sert à déterminer les zones ouvrant droit à l'insonorisation des logements. A Francfort cette zone de nuit concerne seulement l'insonorisation des chambres à coucher.

Enfin, le système de taxation des vols la nuit doit être plus pénalisant est donc plus incitatif pour choisir des créneaux en période de journée.

Le Politique doit reprendre sa place.

Il faut que l'État reprenne son rôle d'arbitre objectif, soucieux de l'intérêt général et de l'équité. Dans la recherche d'un équilibre durable entre développement économique du transport aérien et protection de la qualité de vie et de la santé des populations survolées. La disproportion des moyens entre le lobby aérien et les populations survolées est si grande que seule une attention renforcée des pouvoirs publics pourra rétablir le nécessaire équilibre.

ANNEXE 1 : Classement des principaux aéroports Acusés en fonction de 3 critères en 2007 et 2010
(Source données ACNUSA)

Et

Evolution des mouvements par tranches horaires pour Paris CDG, Paris Orly, Toulouse Blagnac et Lyon St-Exupéry
(Source données Iénair/ACNUSA)

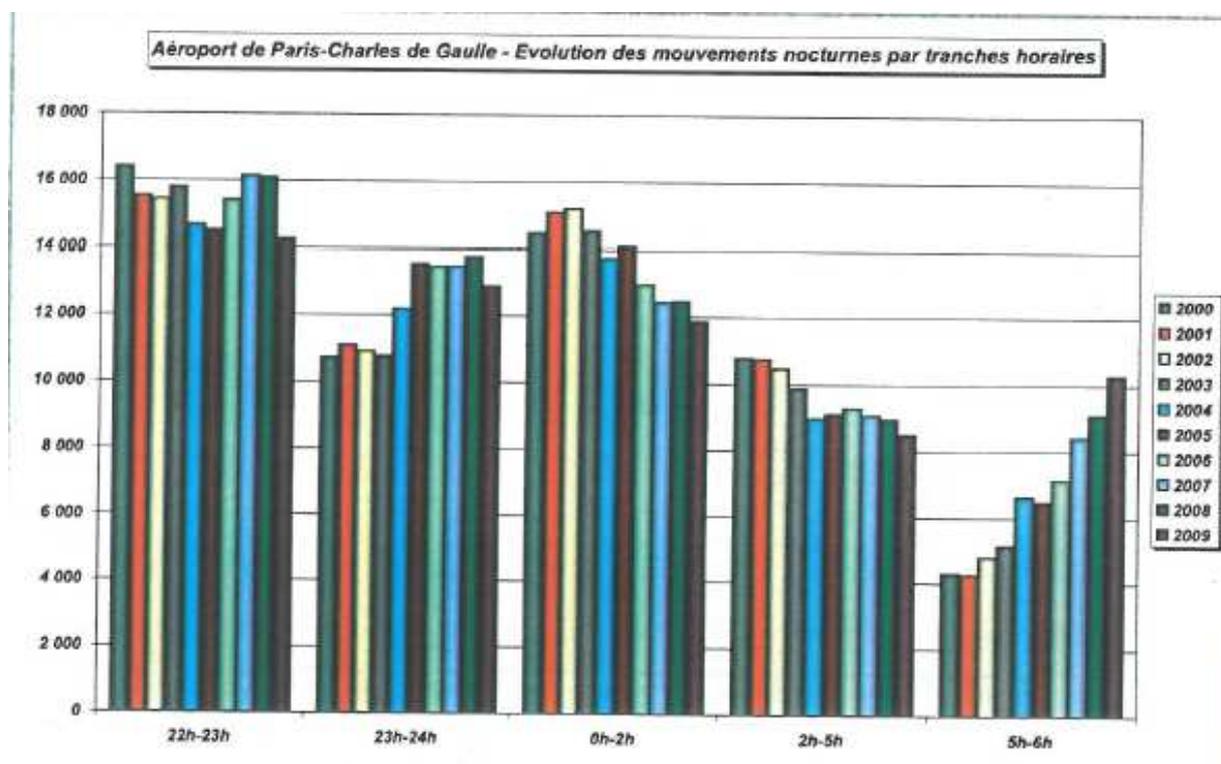
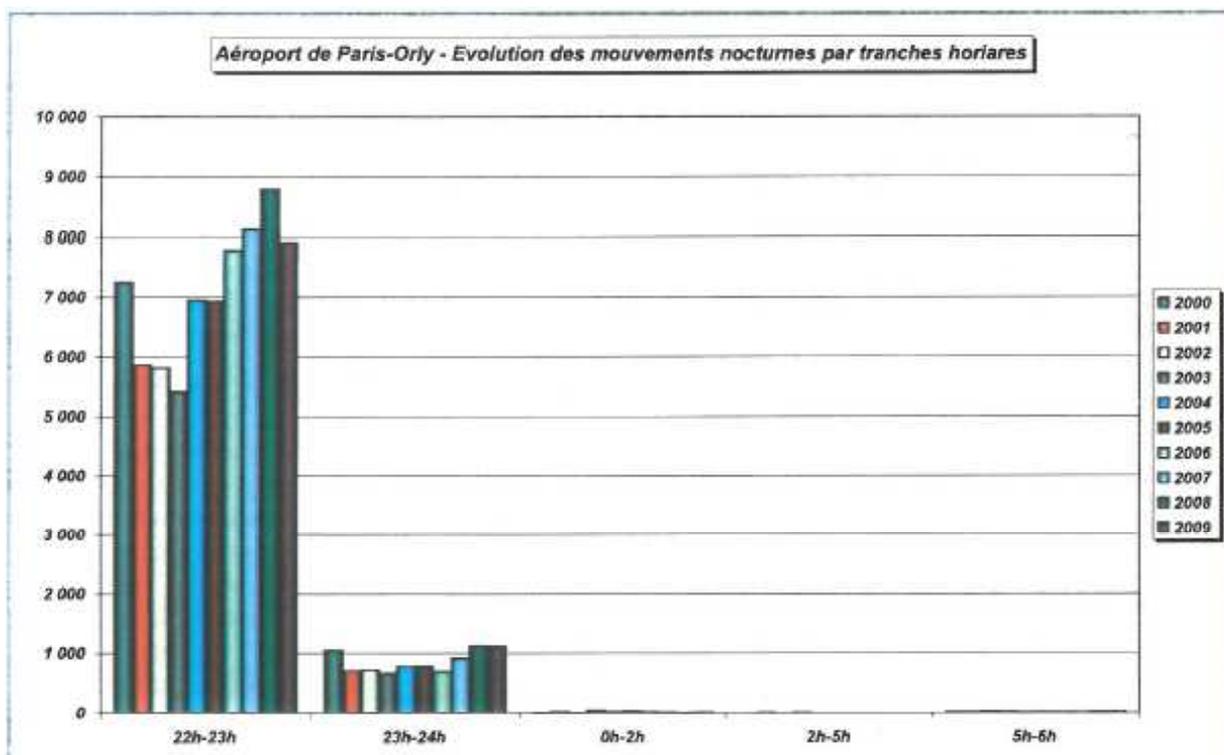
- Le nombre de mouvements totaux sur la plage 0h-24h (Tableau A)
- Le nombre de mouvements sur la plage 22h-6h (Tableau B)
- La part des vols de nuit (mouvements sur 22h-6h) par rapport aux mouvements totaux sur la journée (0h-24h) (Tableau C)

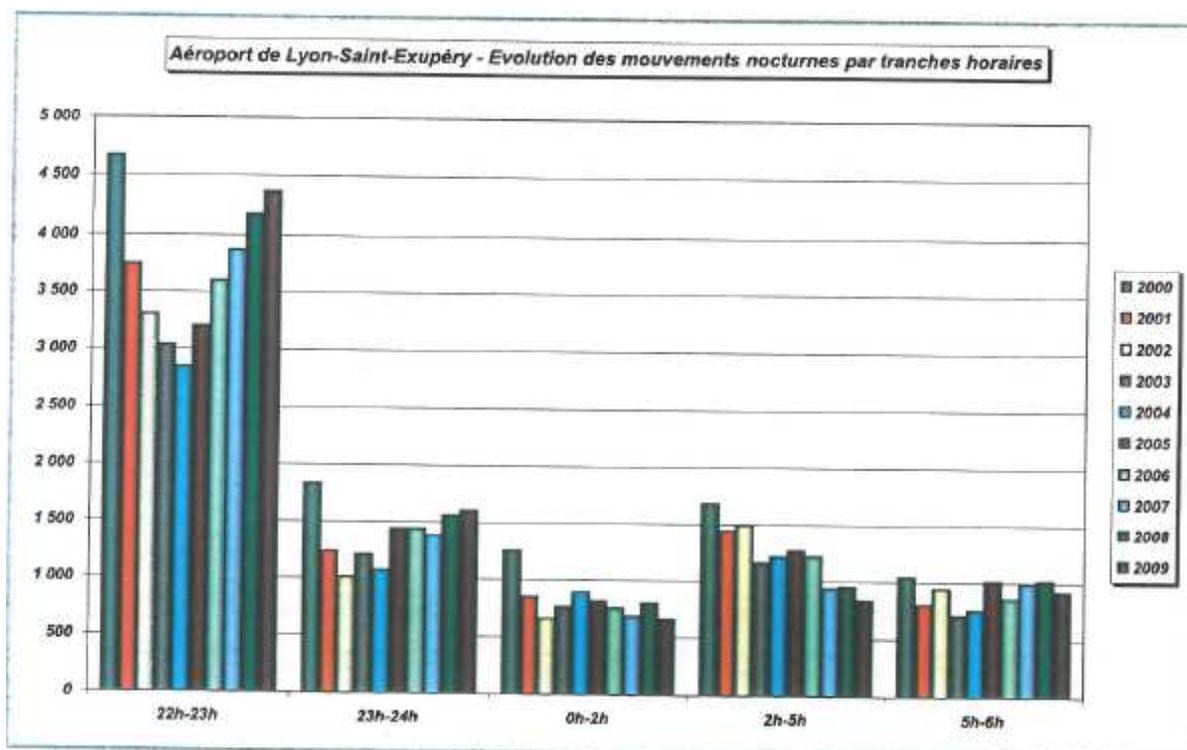
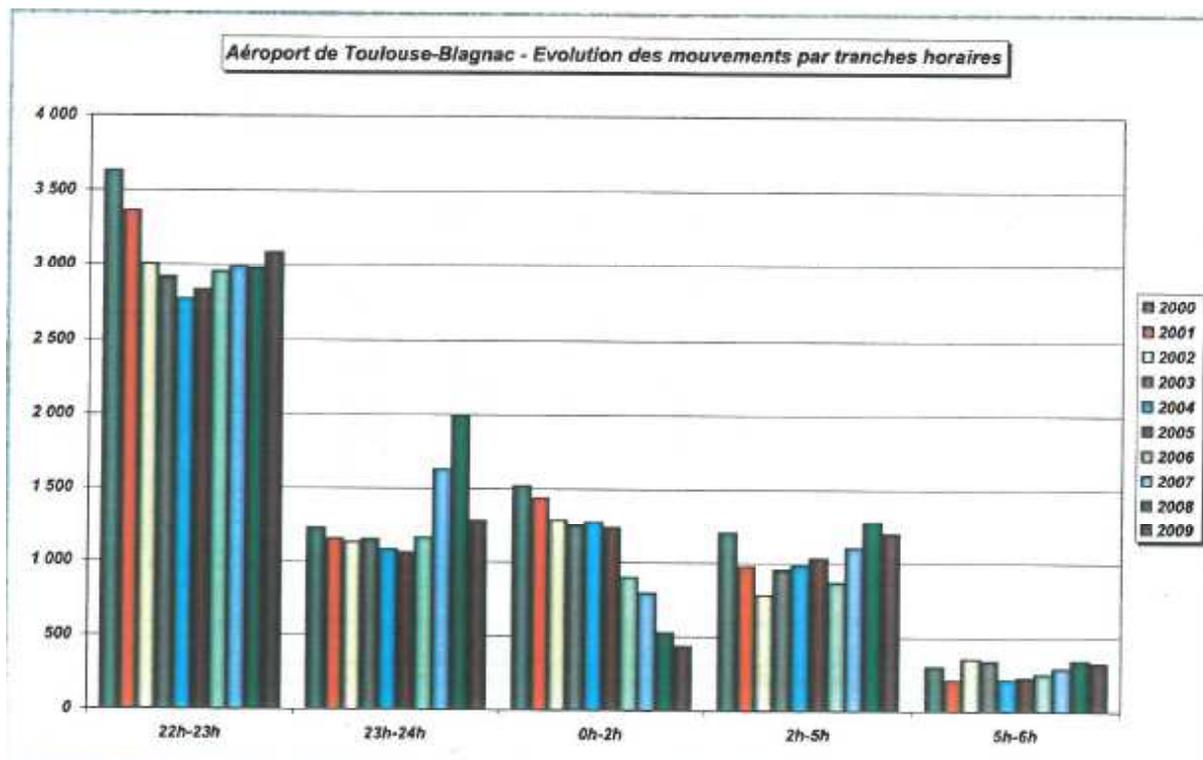
TABLEAU A		2007		2010		
		Aéroport	0h-24h	Aéroport	0h-24h	
Nombre de mouvements totaux entre 0h et 24h	1	Paris CDG	552717	1	Paris CDG	499997
	2	Orly	236884	2	Orly	217821
	3	Nice	190090	3	Nice	160825
	4	Lyon St-Exupéry	130909	4	Lyon St-Exupéry	118853
	5	Marseille-Provence	119630	5	Marseille-Provence	108698
	6	Toulouse-Blagnac	93453	6	Toulouse-Blagnac	83723
	7	Bordeaux	67445	7	Bâle Mulhouse	58954
	8	Bâle Mulhouse	59864	8	Bordeaux	51339
	9	Nantes	54097	9	Nantes	49108
	10	Strasbourg	35945	10	Strasbourg	24841
					11	Beauvais

TABLEAU B		2007			2010				
		Aéroport	22h – 6h	%			Aéroport	22h – 6h	%
Nombre de mouvements entre 22h et 6h	1	Paris CDG	61385	11,1	1	Paris CDG	61255	12,3	
	2	Marseille-Provence	11037	9,2	2	Marseille-Provence	11539	10,6	
	3	Orly	9440	4,0	3	Orly	10983	5,0	
	4	Nice	9252	4,9	4	Nice	9418	5,9	
	5	Lyon St-Exupéry	8588	6,6	5	Lyon St-Exupéry	8969	7,5	
	6	Toulouse-Blagnac	7512	8,0	6	Bâle Mulhouse	7381	12,5	
	7	Bâle Mulhouse	7267	12,1	7	Toulouse-Blagnac	7342	8,8	
	8	Nantes	3861	7,1	8	Nantes	4088	8,3	
	9	Bordeaux	3456	5,1	9	Bordeaux	3597	7,0	
	10	Strasbourg	1760	4,9	10	Beauvais	2737	13,3	
					11	Strasbourg	865	3,5	

TABLEAU C		2007			2010				
		Aéroport	22h – 6h	%			Aéroport	22h – 6h	%
Part des vols de nuit (mouvements entre 22h et 6h) par rapport aux mouvements					1	Beauvais	2737	13,3	
	1	Bâle Mulhouse	7267	12,1	2	Bâle Mulhouse	7381	12,5	
	2	Paris CDG	61385	11,1	3	Paris CDG	61255	12,3	
	3	Marseille-Provence	11037	9,2	4	Marseille-Provence	11539	10,6	
	4	Toulouse-Blagnac	7512	8,0	5	Toulouse-Blagnac	7342	8,8	
5	Nantes	3861	7,1	6	Nantes	4088	8,3		

totaux (0h – 24h) en %	6	Lyon St-Exupéry	8588	6,6	7	Lyon St-Exupéry	8969	7,5
	7	Bordeaux	3456	5,1	8	Bordeaux	3597	7,0
	8	Strasbourg	1760	4,9	9	Nice	9418	5,9
	9	Nice	9252	4,9	10	Orly	10983	5,0
	10	Orly	9440	4,0	11	Strasbourg	865	3,5





ANNEXE 2 : Estimation de la population dans les PGS (plans de gêne sonore) des principaux aéroports Acusés
Source de données : DGAC 2010

		2010	
		22h-6h	Estimation de la population dans le PGS au 31/12/2010
1	Paris CDG	61255	158000
2	Marseille-Provence	11539	15050
3	Orly	10983	109000
4	Nice	9418	10500
5	Lyon St-Exupéry	8969	3365
6	Bâle Mulhouse	7381	1750
7	Toulouse-Blagnac	7342	50000
8	Nantes	4088	4378
9	Bordeaux	3597	3125
10	Beauvais	2737	
11	Strasbourg	865	2250
TOTAL			357418

ANNEXE 3 Classement des aéronefs par leur niveau de gêne sonore

A titre indicatif l'AREC a effectué un relèvement du niveau sonore par type d'appareil sur la borne de St Martin du Tertre.

Décollages

Type	Niveau L(A) max
747-400	74
MD11	74
B777	70
A330	70
A340	70
A380	70
A320	60
B737	60

Atterrissages

Les niveaux de bruit sont plus resserrés et ce n'est pas forcément les avions les plus lourds qui émettent le bruit le plus gênant.

Nous insistons sur la nécessité de l'examen en bande étroite du signal sonore lors des survols permettant d'examiner ce paramètre déterminant de la nuisance lors des survols par certains « moyen courrier » qui représentent selon les heures 60 à 80% du trafic. Le réseau RUMEUR possède la caractéristique de rejouer chaque passage d'un point de vue « audio » qui, sans être d'une grande fidélité permet d'avoir un aperçu des sonorités émises !

Voilà ce que nous écrivions déjà en 2001 sur notre site Internet à ce sujet !

« Les résultats des mesures de bruit faites par ADP ne font apparaître qu'une valeur mesurée en Db(A) toutes fréquences du spectre émis confondues.

Hors certains aéronefs (20 à 30% du parc selon les heures) émettent, en plus du bruit à large bande, des bruits de « fréquences pures » très prononcés, principalement en phase d'approche ce qui rend ces fréquences prépondérantes pour la gêne des riverains d'autant que l'effet « Doppler » décale celles-ci de plusieurs centaines de Hertz au cours du survol.

Cette gêne fait penser un peu à une attaque de « STUKA » de la dernière guerre, sans les bombes !

A moins que certains pilotes actionnent le klaxon multitons pour se faire remarquer !

En plus du niveau de bruit global qui est affecté de quelques Db(A), ce qui produit le plus de gêne est la présence de ces fréquences qui est très reconnaissable même avec un bruit de fond ambiant.

Nous avons déposé cette question lors de la réunion en Commission Consultative d'Environnement de Roissy de décembre 2003 et avons demandé que les services techniques donnent leur avis sur ce type de nuisance.

Notre question était également orientée pour être répercutée vers les avionneurs et motoristes dans le cadre de programmes futurs.

A part un accusé de réception à cette question, nous n'avons toujours pas de réponse précise FIN 2005 sur ce sujet.» »

Nota : Plus de 10 ans après, la DGAC prévoit d'effectuer des mesures sur ce type de bruit sous les axes ILS au premier trimestre 2012. Celles ci devront être suivies d'une identification de l'origine du bruit sur avion....

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ Burden of disease from environmental noise, OMS 2011
- ² Berglund B, Maschke C “ Bruit et santé ”, WHO Local Authorities Health and Environment, 2000.
- ³ OMS, Le bruit, critère d'hygiène de l'environnement, OMS, n°12, 1980.
- ⁴ Faburel G, Chatelain F, Gobert J, Lévy L, Manola T, Mikiki F, Zagagh D « les effets des trafics aériens autour des aéroports franciliens », 2006
- ⁵ Vallet M, Vincent B, Olivier D « La gêne due au bruit des avions autour des aéroports », Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Mission Bruit, 2000
- ⁶ DORA (directorate of operational research and analysis) « Aircraft noise and sleep disturbance », 1980
- ⁷ Öhrström E., Research on noise since 1988: present state, Noise and man, Nice, I. ed. M. Vallet, vol.3, pp.331-338, 1993.
- ⁸ Muzet A. et Ehrhart J., "Amplitude des modifications cardiovasculaires provoquées par le bruit au cours du sommeil", Cœur et médecine interne, n°17 pp.49-56, 1978.
- ⁹ Carter N.L., Cardiovascular response to environmental noise during sleep, 7th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Sydney, Australie, vol.2, pp.439-444, 1998.
- ¹⁰ Carter N.L., "Transportation noise, sleep, and possible after-effects", Environm. Internat., n°22 pp.105-116, 1996.
- ¹¹ Naitoh P., Muzet A. et Lienhard J.P., Effects of noise and elevated temperature on sleep cycle. Sleep Research, 2nd International Congress of Sleep Research, Edimburgh, vol.4, pp.174, 1975.
- ¹² Thiessen G.J., "Effect of traffic noise on the cyclical nature of sleep", J Acoust Soc Am, n°84 pp.1741-1743, 1988.
- ¹³ Fruhstorfer B, Pritsch MG “ Effects of daytime noise load on the sleep-wake cycle and endocrine patterns in man ”, 1988.
- ¹⁴ Muzet A. et Ehrhart J., Habituation of heart rate and finger pulse responses to noise during sleep, Noise as a Public Health Problem. ASHA report, 10, Rockville, Maryland, 401-404, 1980.
- ¹⁵ Vallet M., Gagneux J.M., Clairet J.M., Laurens J.F. et Letisserand D., Heart rate reactivity to aircraft noise after a long term exposure, Noise as a Public Health Problem, Centro Ricerche E Studi Amplifon, Milano, 965-971, 1983
- ¹⁶ Kryter KD “Aircraft noise and social factors in psychiatric hospital admission rates”, 1990.
- ¹⁷ Kawada T, Naganuma S, Kiryu Y, Suzuki S “ The effect of noise on sleep: changes in hypnograms of subjects exposed to repeated truck-passing sound ”, 1992.
- ¹⁸ Schmeck K, Poustka F “ Psychological and psychiatric tests with children and adolescents in a low-altitude flight region ”, 1993.
- ¹⁹ Stansfeld SA “ Noise sensitivity and psychiatric disorder: epidemiological and psychological studies ”, 1992.
- ²⁰ Tarnopolsky A., Watkins G. et Hand D.J., "Aircraft noise and mental health: I. Prevalence of individual symptoms", Psychol. Med, n°10 (4), pp.683-698, 1980.
- ²¹ Abbey-Wickrama I, Brook MF « Mental hospital admission and aircraft noise », 1969.
- ²² Cohen JM, Mosnier A, Abramowitch JM, Goldberg P « Etude épidémiologique des troubles anxio-dépressifs autour des aéroports », Paris INRETS 1999.
- ²³ OMS, “ Résumé d'orientation des directives de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement ”, Genève 2000
- ²⁴ Policy interpretation network for child health and environment. Rapport 2006. PINCHE, réseau financé par l'UE, a rassemblé et analysé les résultats scientifiques sur 4 thèmes, dont celui du bruit.
- ²⁵ Centre de Recherche sur l'Espace, les Transports, l'Environnement et les Institutions Locales
- ²⁶ Faburel G, Charre S, CRETEIL Université Paris XII « Effets des nuisances aériennes sur la scolarité et la santé des enfants » <http://www.saintprix.fr/media/media68064.pdf>
- ²⁷ Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Ohrstrom E, Haine MM, 2005 « Road Traffic and Aircraft Noise Exposure and Children's Cognition and Health (RANCH)
- ²⁸ “ Rapport sur le thème du sommeil ” Ministère de la Santé à Xavier Bertrand, décembre 2006.
- ²⁹ Maschke C, Arndt D, Ising H, Laude G, Thierfelder W, Contzen S “ The effect of night time airplane noise on excretion of stress hormones in residents living near airports ”, 1995.
- ³⁰ Babisch W « Stress hormones in the research of cardiovascular effects of noise » Noise Health 2003
- ³¹ Avis du CNB sur le Grenelle de l'Environnement, assemblée plénière du 10 octobre 2007.

Bibliographie article revue allemande Deutsches Ärzteblatt (Journal des Médecins allemands)

1. Babisch W, Beule B, Schust M, Kersten N, Ising H: Traffic noise and risk of myocardial infarction (NaRoMI). Epidemiology 2005; 16: 33–40.
2. Eriksson C, Rosenlund M, Pershagen G, Hilding A, Ostenson C-G, Bluhm G: Aircraft noise and incidence of hypertension. Epidemiology 2007; 18: 716–72.
3. Gangwisch JE, et al.: Short Sleep Duration as a Risk Factor for Hypertension; Hypertension 2006: 47.
4. Graff C, Bockmühl F, Tietze V: (Lärm)belastung und arterielle (essentielle) Hypertoniekrankheit beim Menschen. In: Nitschkoff, S; Kriwizkaja, G.: Lärmbelastung, akustischer Reiz und neurovegetative Störungen. 1968.
5. Greiser: Risikofaktor nächtlicher Fluglärm. Abschlussbericht über eine Fall-Kontroll- Studie zu kardiovaskulären und psychischen Erkrankungen im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn. Schriftenreihe Umwelt & Gesundheit 01/2010, Umweltbundesamt 2010.
6. Greiser E, Janhsen K, Greiser C: Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen. Förderkennzeichen 205 51 100, Umweltbundesamt 2006.
7. Huss A, Spoerri A, Egger M, Röösl M: Aircraft Noise, Air Pollution, and Mortality From Myocardial Infarction. Epidemiology 2010; 21(6): 829–83.

8. Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, Dudley M-L, Savigny P, Seiffert I, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Sourtzi P, Velonakis M, Vigna-Taglianti F: Hypertension and Exposure to Noise near Airports – the HYENA study. *Environmental Health Perspectives* 2008, Vol. 116, Nr. 3: 329–33.
9. Kaltenbach M, Maschke C, Klinke R: Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm. *Dtsch Arztebl* 105(31–32), 548–56.
10. LuftVG (2007): Luftverkehrsgesetz. BGBl. I S.698 (zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. August 2009, BGBl. I S. 2942).
11. Öhrström E, Barregård L: Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tag och flyg i Lerums kommun (Untersuchung von Gesundheitsbeeinträchtigungen hervorgerufen durch Straßenverkehrs-, Zug und Fluglärm in der Gemeinde Lerum). Technical Report, Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum & Sahlgrenska akademien. Gothenburg, Sweden 2005.
12. Sørensen Mette, Martin Hvidberg, Zorana J. Andersen, Rikke B. Nordsborg, Kenneth G. Lill Lund, Jørgen Jakobsen, Anne Tjønneland, Kim Overvad, Ole Raaschou-Nielsen : Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study. *European Heart Journal Advance Access published January 25, 2011*
13. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Ohrström E, Haines MM, Head J, Hygge S, van Kamp I, Berry BF: Aircraft and road traffic noise and childrens cognition and health: a cross-national study. *Lancet* 2005; VOL: 365 (9475); p. 1942–9.
14. Umweltbundesamt 2010: Umweltbundesamt (2009): Night Noise Guidelines als offizielles WHO-Dokument veröffentlicht. Telegramm: Umwelt & Gesundheit, Ausgabe 06/2009.
15. WHO (1999): Guidelines for Community Noise (edited by Berglund B, Lindvall T, Schwela DH). World Health Organization, Genf
16. WHO: Night Noise Guidelines for Europe. World Health Organisation Regional office for Europe, Kopenhagen 2009.