

# Le bruit et ses effets sur la santé, estimation de l'exposition des Franciliens

*Les informations sonores peuvent avoir différents caractères : certaines permettent la communication (conversations, signaux d'alerte...), d'autres correspondent à une activité de loisir (écoute de musique par exemple). Cependant, un son peut, lorsqu'il n'est pas désiré ou lorsqu'il dépasse un certain niveau, revêtir un caractère hostile et être qualifié de "bruit". Les niveaux sonores, les fréquences et la durée des sons peuvent être aisément mesurés de façon objective. Leur caractère désagréable est par contre beaucoup plus difficile à objectiver car il dépend surtout de perceptions individuelles. En Île-de-France, la préoccupation au sujet du bruit et de son impact est très certainement amplifiée par la présence d'importantes infrastructures de transport, d'une forte urbanisation - au moins en zone centrale - et donc d'une population exposée très importante (90% de Franciliens sont des citoyens). Ainsi, l'enquête Logement (LAURIF, Insee) réalisée en 2002 indique que durant la journée, près de 39 % des ménages franciliens perçoivent le bruit comme une nuisance. La nuit, plus de 24 % des personnes interrogées s'avèrent encore gênées. La circulation routière est la nuisance la plus fréquemment ressentie par les ménages franciliens : 26 % la trouvent gênante pendant la journée et 14 % la nuit.*

*Ce document propose de présenter tout d'abord les connaissances issues de la littérature scientifique internationale concernant les effets sanitaires du bruit, avant de fournir quelques éléments permettant de caractériser l'exposition des Franciliens au bruit des transports. Enfin, les moyens de lutte contre les nuisances sonores, à différentes échelles territoriales, sont décrits.*

## Les sources de bruit

Les sources de bruit sont très diverses : bruit de voisinage découlant de la concentration de l'habitat en milieu urbain, bruit des transports (routiers, ferroviaires et aériens), bruit lié à l'utilisation de différentes machines (bricolage ou sport mécanique par exemple), ou encore exposition à des niveaux sonores élevés lors de l'écoute de musique amplifiée (baladeurs, concerts, discothèques).

## Deux sortes d'effets du bruit sur la santé

Le bruit induit deux types d'effets sur la santé : les effets physiologiques et les effets psychologiques.

### Les effets physiologiques

Les effets physiologiques les mieux identifiés sont les lésions auditives, les pathologies cardiovasculaires et la perturbation du sommeil. Ces effets peuvent être quantifiés de façon relativement objective, par la mesure de différents paramètres (acuité auditive, dosages biologiques, pression artérielle...).

Parmi les principaux **effets auditifs**, le traumatisme acoustique est causé par un bruit bref

mais de très forte intensité (explosion de pétard par exemple). Dans ce cas, les structures de l'oreille sont endommagées. L'exposition à un bruit intense (concert fortement sonorisé, par exemple) peut provoquer un bourdonnement des oreilles. Ces symptômes appelés acouphènes se caractérisent par des sons émis par l'oreille interne elle-même, ou dus à une mauvaise circulation sanguine dans les structures de l'oreille. A la suite d'une exposition à un niveau de bruit élevé, une surdité passagère peut également apparaître. Elle correspond à une augmentation temporaire du seuil d'audibilité. Si les expositions se renouvellent de façon chronique ou sont particulièrement intenses, surdité et acouphènes peuvent alors s'installer de façon définitive.

Dans le cadre des études épidémiologiques, les effets auditifs à **court terme** peuvent être quantifiés par la réalisation d'un audiogramme avant et après une exposition. Ces analyses ont par exemple été réalisées pour les expositions à la musique amplifiée et aux bruits générés par la pratique de la moto.

Les études s'intéressant aux effets auditifs à **long terme** comparent des niveaux d'exposition au bruit variant d'un extrême à l'autre (étude exposés - non exposés), ou graduellement. L'exposition est évaluée de façon rétrospective, c'est-à-dire au moyen d'un questionnaire concernant les activités pratiquées par les personnes interrogées.

Toutes ces études concluent à l'existence de **liens significatifs** entre l'exposition au bruit à un niveau élevé et la perte auditive. En particulier, les études pour lesquelles une mesure objective de l'exposition est disponible indiquent une perte significative d'audition associée à une exposition prolongée à des niveaux sonores supérieurs à 90dB(A)\*. Pour la population adulte, la plupart des études insistent sur l'importance des expositions liées à des activités particulières telles que l'écoute de musique à des niveaux sonores élevés, la pratique d'activités de bricolages bruyantes, la pratique du tir ou de la chasse, et enfin la pratique ou l'observation de sports mécaniques. En conséquence, des mesures de protection (port de bouchons d'oreille ou de casque anti-bruit) ou d'évitement de l'exposition sont recommandées lors de la pratique de ces activités. Dans une étude anglaise, des pertes d'audition attribuées à l'exposition au bruit des avions à l'école (niveau atteignant 100dB(A) à l'extérieur lors du passage d'un avion) sont observés chez les enfants (11-12 ans), semblant indiquer une plus grande sensibilité chez cette classe d'âge.

Les impacts du bruit sur **le système cardiovasculaire** se manifestent à **court terme** par une modification de la tension artérielle, une augmentation transitoire du rythme cardiaque (dans le cas d'un bruit intense) ainsi qu'une augmentation de la sécrétion des hormones de stress.

S'agissant des effets à **long terme**, certaines études montrent, en relation avec l'exposition au bruit, une augmentation de certaines maladies cardiovasculaires telles que l'angine de poitrine, l'hypertension et l'infarctus du myocarde. Mais les conclusions que l'on peut tirer de ces études doivent demeurer prudentes. La relation causale entre le bruit et les affections cardiovasculaires est en effet très incertaine car de nombreux facteurs

individuels (âge, poids, hérédité) et comportementaux (tabagisme, alimentation, alcool) ainsi que l'interaction du bruit avec d'autres éléments de l'environnement pourraient aussi intervenir dans l'explication des résultats observés.

Les effets du bruit sur la **perturbation du sommeil** sont étudiés sur l'homme de manière expérimentale (exposition à des niveaux de bruit contrôlés en laboratoire) et par des études épidémiologiques comparant des zones urbaines soumises à des niveaux de bruit, plus ou moins élevés, liés au transport routier ou aérien. Les effets observés se manifestent à **court terme** et se traduisent par une difficulté d'endormissement, des éveils au cours de la nuit et des troubles du sommeil. A plus **long terme**, ces troubles du sommeil peuvent nuire à l'efficacité au travail, à l'apprentissage (surtout durant l'enfance), à la capacité de conduire...

les résultats observés dans les études épidémiologiques sont en règle générale d'une amplitude bien moindre que ceux obtenus lors d'études expérimentales en laboratoire. La recherche de facteurs permettant d'expliquer cette différence, ainsi que l'analyse des interactions entre l'exposition au bruit et les autres facteurs intervenant dans la qualité du sommeil semblent donc nécessaires.

### Les effets psychologiques

Contrairement aux effets physiologiques décrits précédemment, les effets psychologiques sont beaucoup moins aisément mesurables de façon objective.

Par exemple, dans le cas de la **gêne**, qui est l'un des principaux effets psychologiques associés au bruit, sa définition précise est bien difficile car la perception du bruit est subjective et sa tolérance varie d'un individu à l'autre. La gêne peut ainsi apparaître à des niveaux de bruit très faibles. Dans ce cas, il semble que ce ne soit pas l'intensité sonore qui soit déterminante mais son caractère (répétitivité, gamme de fréquence), l'impossibilité de pouvoir le contrôler ou les sentiments ressentis à l'égard de la personne ou de l'activité à l'origine du bruit.

Les nombreux effets de la gêne peuvent être regroupés en deux grands types : les impacts sanitaires proprement dits, tels l'apparition de

\* Voir définition en page 5

pathologies psychiatriques (anxiété, dépression) ou psychosomatiques et les effets en termes de modification des comportements (être obligé de fermer ses fenêtres ou de déménager pour se soustraire au bruit).

Les études épidémiologiques comparant la gêne rapportée par les individus à leur exposition réelle montrent que, s'il existe bien une relation globalement positive entre l'exposition et la gêne, de nombreux facteurs de confusion, dont des facteurs socio-économiques, la sensibilité individuelle au bruit et l'âge, interviennent dans cette relation. En particulier, les individus moyennement exposés se plaignent parfois plus de la gêne occasionnée par le bruit que ceux très exposés.

La gêne rapportée ne peut donc être considérée comme un indicateur fiable des niveaux d'exposition au bruit, par contre, il semble qu'elle puisse constituer, en particulier pour les pathologies se rapportant aux effets psychiatriques du bruit, un bon indicateur de l'importance de ses effets.

Le bruit et la gêne qu'il entraîne peut ainsi affecter la **santé mentale** de personnes très exposées en déclenchant chez elles des stress répétitifs. Ainsi, des études menées près de certains grands aéroports ont montré des liens entre les niveaux d'exposition au bruit et certaines affections neuro-psychiatriques (encadré).

L'effet du bruit sur les pathologies mentales n'est cependant pas mis en évidence de façon systématique par les études épidémiologiques existantes, et tout comme pour les maladies cardiovasculaires, il semble que de nombreux facteurs de

confusion interviennent dans la relation entre ces pathologies et l'exposition au bruit. La difficulté d'une évaluation objective de l'état de santé mentale complique encore l'étude de ces troubles.

Enfin, le bruit altère la communication, rend nécessaire un effort soutenu pour la compréhension et provoque des difficultés de concentration. Ces effets entraînent une **diminution des performances** lors de travaux intellectuels et d'apprentissage.

Cependant, les difficultés de mesure de ces effets psychologiques rendent difficile l'établissement d'une relation quantitative entre le niveau d'exposition au bruit et ces troubles.

#### Les études "bruit et santé" en Ile-de-France

Deux études épidémiologiques ont déjà été menées dans la région. La première est l'enquête ETADAM (2000) qui a mis en évidence l'existence de liens entre l'exposition au bruit des avions et certaines pathologies ou indicateurs de l'état de santé (manifestations d'anxiété, consommation de médicaments à visée neuro-psychiatrique par exemple). Cette étude a aussi montré le rôle important de nombreux autres facteurs, socioéconomiques notamment, susceptibles de modifier la relation entre l'exposition au bruit et l'état de santé.

La seconde enquête nommée INSOMNIA (2004) a permis l'étude des troubles du sommeil pour les riverains de l'aéroport de Roissy. Elle a montré notamment un nombre plus important de ces troubles et, dans une moindre mesure, un accroissement du stress et de l'anxiété parmi les populations survolées par les avions.

## L'exposition des Franciliens au bruit des transports

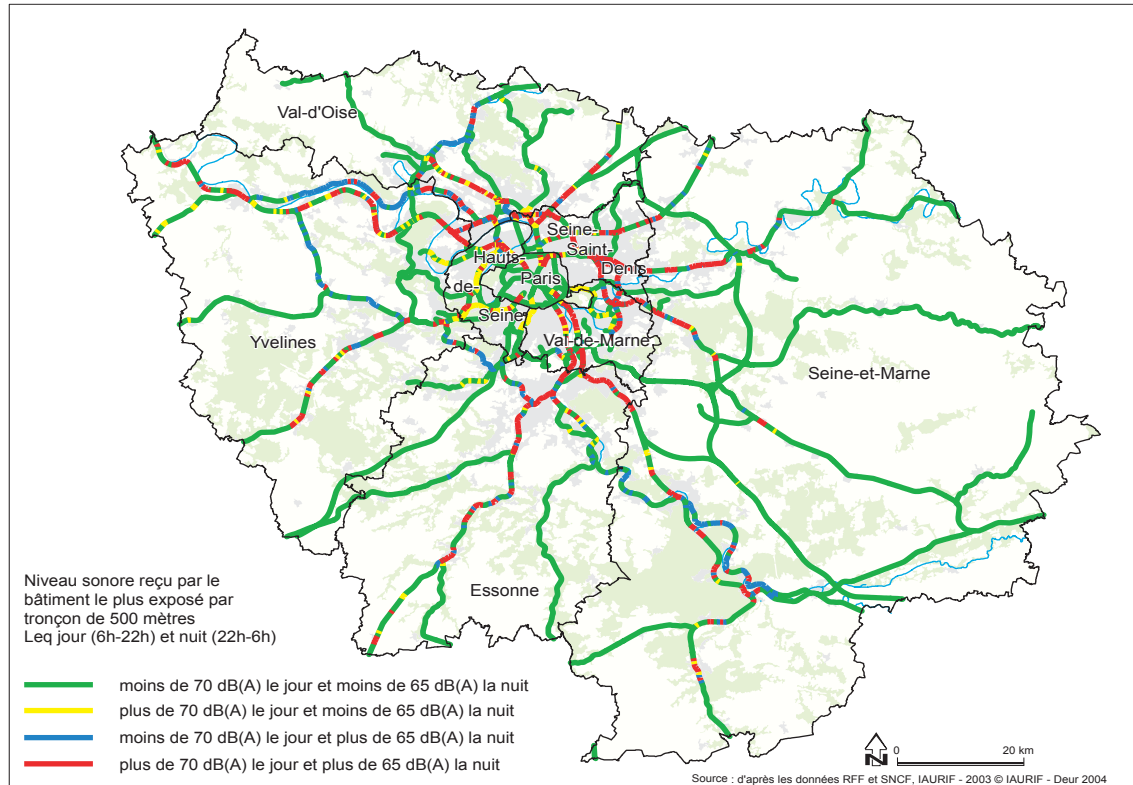
### La mesure de l'exposition

L'exposition au bruit peut varier de façon très importante et à une échelle spatiale extrêmement réduite, notamment en milieu urbain. C'est le cas par exemple à l'intérieur même d'une habitation, entre les pièces donnant directement sur la rue et les autres ou pour une zone géographique donnée entre un logement muni d'une isolation phonique et un n'en possédant pas.

La définition de niveaux d'exposition au bruit dans le cadre d'une étude épidémiologique nécessite donc, soit de réaliser un ensemble de mesures du niveau sonore le plus exhaustif possible, soit d'évaluer de façon indirecte l'exposition au moyen de questionnements individuels, de modélisation des niveaux sonores ou de mesures ponctuelles.

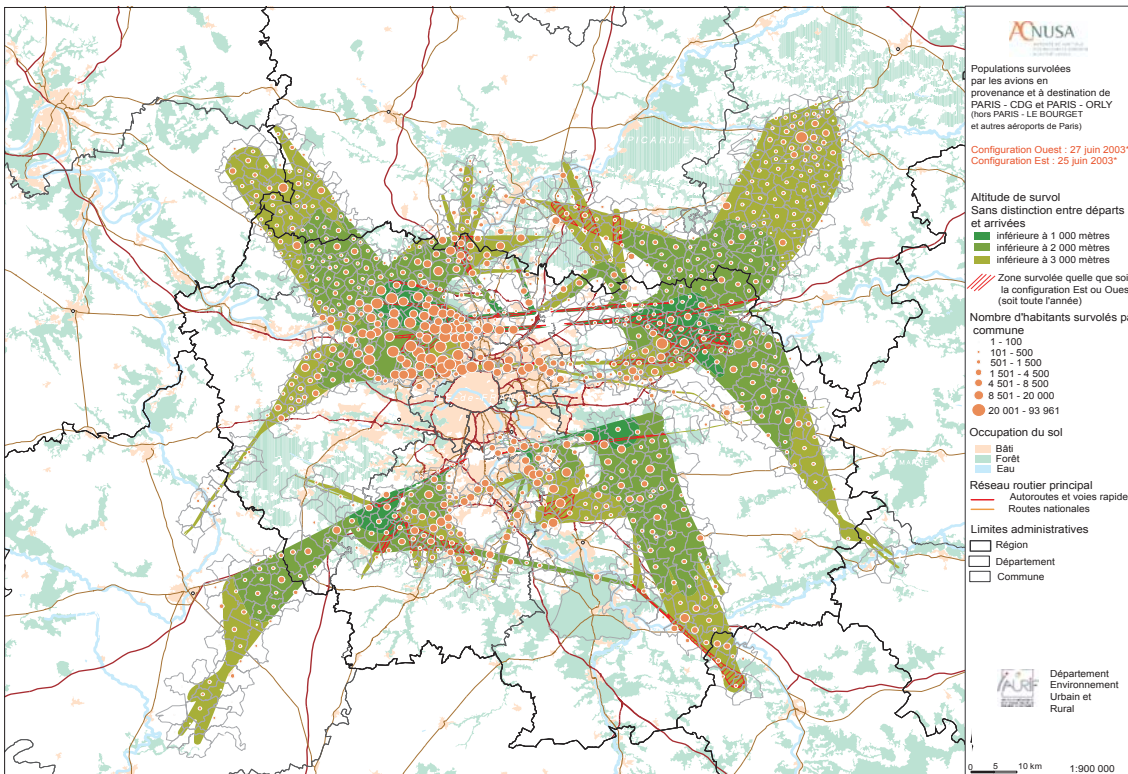
En Île-de-France, l'exposition au bruit lié aux transports peut ainsi être évaluée.

Carte 1 : Bruit des circulations ferroviaires



Source : IAURIF, 2003

Carte 2 : Populations surveillées en 2003 par les avions en provenance et à destination de Paris - CDG et Paris - Orly (hors Paris-Le Bourget et autres aéroports de Paris (IAURIF, ACNUSA))



AVERTISSEMENT

\* Journée caractéristique définie par la DGAC comme étant une journée au cours de laquelle le trafic s'est écoulé normalement, selon des procédures habituelles en configuration de piste unique.

Le découpage des zones de survol en trois tranches d'altitude correspond, à la date indiquée, aux territoires la plupart du temps survolés par des avions se situant dans ces tranches d'altitude.

Cela n'exclut pas quelques survols de des altitudes plus basses ou plus élevées à l'intérieur des zones colorées, voire à l'extérieur de celle-ci. En outre, les survols peu fréquents (jusqu'à 7 par commune) n'ont pas été retenus.

### Quelques définitions

#### Le son

Le son est un phénomène vibratoire qui se définit par sa fréquence (le nombre de vibrations par seconde (en Hertz, Hz), son niveau, correspondant aux variations de pression de l'air ambiant lors du passage de l'onde sonore (en Pascals, Pa) et sa durée.

#### La mesure en décibels

Les niveaux sonores sont généralement mesurés en décibels (dB) : il s'agit d'une échelle logarithmique. Le niveau de référence (0 dB) représente le seuil de perception. Le seuil de douleur se situe aux environs de 120 dB. Du fait de l'échelle logarithmique, une faible augmentation du niveau, en décibels, correspond à une augmentation bien plus importante de la pression correspondante : ainsi, lorsque l'on passe de 0 dB à 120 dB, la pression est un million de fois plus importante.

#### Le décibel pondéré A

Pour la mesure des effets sur la santé, les niveaux sonores sont pondérés selon leur fréquence (pondération A), afin de rendre compte de la sensibilité de l'oreille humaine, qui diffère selon la gamme de fréquence considérée.

#### Les niveaux continus équivalents

Les niveaux de bruit peuvent être fluctuants au cours du temps. Le niveau continu équivalent peut être utilisé afin de rendre compte de ces niveaux de bruit au moyen d'une seule valeur. Cette valeur représente le niveau sonore d'un bruit stable pendant la même période et qui produirait la même énergie. Le niveau continu équivalent peut être exprimé en décibels (Leq), ou en décibels pondérés A (LAeq). Le niveau continu équivalent peut de plus être calculé en pondérant certaines périodes de la journée, la nuit notamment (Lden), pendant lesquelles le bruit est susceptible d'avoir des effets plus importants.

#### Plan de Gêne Sonore (PGS)

Il s'agit de zones de survol aérien permettant aux riverains subissant la nuisance d'obtenir une aide pour réaliser des travaux d'isolation acoustique.

### L'exposition au bruit des transports routiers

Le réseau d'infrastructures de transports terrestres d'Île-de-France présente un développement et une densité exceptionnels : c'est le premier réseau routier de France avec 40 000 km de routes (dont 1010 km d'autoroutes et voies rapides), et un carrefour ferroviaire très important avec 1 800 km de voies ferrées (hors métro) en 2002. La principale gêne sonore est liée aux transports terrestres et, en particulier, aux circulations routières. Sauf particularité locale, elle surpasse celle liée aux bruits de voisinage.

Une nouvelle détermination des zones de bruit critiques liées aux transports terrestres et du nombre associé de "points noirs<sup>1</sup>" est en cours. En 1991, 300 sites "points noirs" avaient été recensés par l'État : 200 sites concernés par le réseau routier national et 100 autres par le réseau ferré.

D'après les cartographies du bruit de l'IAURIF, près de 360 000 habitants de la petite couronne subiraient, le jour, des nuisances sonores liées au réseau routier (situation 1994) d'une intensité

supérieure à 70 dB(A) en façade d'habitation. En Ile-de-France, pour la route, le jour, les tronçons classés dans la catégorie supérieure à 70 dB représentent 38 % du linéaire étudié. Pour le ferroviaire, ils représentent 18 %. L'exposition au bruit des circulations ferroviaires s'avère importante la nuit (trains de marchandises), les tronçons classés dans la catégorie supérieure à 65 dB représentant 22 % du linéaire.

Ainsi, plus de 55 000 Franciliens résideraient en

**Tab. 1 : Voirie principale en Île-de-France par niveaux sonores en façade ( en km et en % de linéaire étudié, hors protections phoniques)**

Bruit Laeq (6h-22h) En décibels	Linéaire continu de petite couronne		Agglomérations de grande couronne	
	En km	En %	En km	En %
Moins de 60	1	0,1	550	15,9
60 - 64,9	54	3,7	914	26,3
65 - 69,9	460	31,4	1 078	31,1
70 - 74,9	659	45,1	676	19,5
75 - 79,9	164	11,2	179	5,1
80 ou plus	124	8,5	76	2,2
Total étudié	1 462	100	3 473	1 000

Source : IAURIF, 1998

1. Un point noir du bruit est une habitation privée, un bâtiment d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale situé dans une zone de bruit engendré par une infrastructure routière ou ferroviaire, où le niveau d'exposition dépasse 70 dB(A) le jour et/ou 65 dB(A) la nuit.

zone "Point noir bruit" dû aux circulations ferroviaires, d'après une première évaluation régionale (carte 1).

### L'exposition au bruit du transport aérien

Les aéroports internationaux de Paris - Charles De Gaulle (CDG) et Paris - Orly sont responsables de près de 720 000 mouvements en 2003, avec 515 025 mouvements pour CDG et 206 767 mouvements pour Orly. L'aéroport de CDG se positionne en 2003 aux 6, 7 et 8<sup>ème</sup> places au niveau mondial, respectivement pour le nombre de mouvements, le fret et l'emport de passagers. En dehors d'Orly et de CDG, l'Île-de-France abrite vingt-cinq aérodromes - civils, militaires ou privés - dont l'aéroport du Bourget et l'héliport d'Issy-les-Moulineaux pour l'aviation d'affaires, ainsi qu'une quarantaine d'hélistations. Le bruit des avions, notamment la nuit, est de plus en plus mal supporté en Île-de-France.

#### Les populations comprises dans les Plans de gêne sonore (PGS)\*

En 1999, environ 48 000 personnes habitaient à l'intérieur des courbes du PGS 1999 de l'aéroport Charles de Gaulle. Ce chiffre avait pratiquement doublé entre 1990 et 1999 en raison, d'une part, de l'élargissement des courbes du PGS avec la croissance du trafic aérien (malgré les progrès effectués pour la réduction des nuisances acoustiques) et, d'autre part, de la densité de population qui continuait de croître autour de l'aéroport. A Orly, avec 38 400 personnes

concernées en 1999, la population à l'intérieur des courbes du PGS a peu évolué depuis le recensement de 1990, le trafic étant plafonné en mouvements et la croissance démographique assez faible. Mais avec l'introduction de l'indice Lden\* - et des valeurs plus contraignantes pour les différentes zones - la population concernée par les nouveaux PGS (plan adopté en juillet 2004 pour CDG, en cours pour Orly) atteindra environ 174 000 et 109 000 habitants respectivement pour CDG et Orly. Le nombre de bénéficiaires des aides à l'insonorisation va être ainsi multiplié par quatre pour CDG et par trois pour Orly.

#### Les populations survolées

En 2003, 2 442 000 franciliens ont été concernés par des survols inférieurs à 3000 mètres d'avions à destination et/ou en provenance des aéroports de CDG et d'Orly (tab. 2). Près de 340 000 habitants l'ont été toute l'année, quelle que soit la configuration de vent. Aux altitudes les plus basses, ils sont encore 65 300 à moins de 2 000 mètres (chiffres en bleu) et 10 400 à moins de 1 000 mètres à être toujours survolés (carte 2). L'impact de CDG est quatre fois plus important en nombre de personnes survolées que celui d'Orly. La réorganisation des couloirs aériens mise en place en 2002 a permis de réduire la population survolée de 67 % et 32 % respectivement en configuration face à l'ouest et face à l'est, si l'on compare l'année 2003 à l'année 2000. Cette évolution positive n'est cependant pas aussi marquée à basse altitude

Tab. 2 : Estimation des populations franciliennes concernées par des survols (en nombre d'habitants, situation 2003)

	Zones survolées toute l'année			Zones survolées une partie de l'année				Total
	CDG	Orly	Total	En configuration "face à l'ouest"		En configuration "face à l'est"		
				CDG	Orly	CDG	Orly	
<b>A moins de 1000m</b>	<b>83 537</b>	<b>5 005</b>	<b>88 542</b>	<b>23 371</b>	<b>26 377</b>	<b>244 861</b>	<b>36 265</b>	<b>419 416</b>
De 0 à 1000 m, quelle que soit la configuration	7 684	2 703	10 387					
De 0 à 1000 m, et de 1000 à 2000 m selon configuration	36 631	928	37 559					
De 0 à 1000 m, et de 2000 à 3000 m selon configuration	39 222	1373	40 595					
<b>Entre 1000 et 2000 m</b>	<b>198 440</b>	<b>14 816</b>	<b>213 256</b>	<b>57 975</b>	<b>92 304</b>	<b>581 459</b>	111 252	<b>1 056 245</b>
De 1000 à 2000m, selon configuration	16 971	407	17 378					
De 1000 à 2000 m, et de 2000 à 3000 m selon configuration	181 469	14 409	195 878					
<b>Entre 2000 et 3000 m</b>	<b>16 279</b>	<b>20 208</b>	<b>36 487</b>	<b>404 666</b>	<b>82 219</b>	<b>364 318</b>	76 687	<b>966 377</b>

Source : LAURIF ; ACNUSA, 2004

\* Voir définition en page 5

## Les actions de lutte contre le bruit

### En Europe

Dans le cadre de la lutte contre les nuisances sonores, la Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 définit un cadre pour éviter, prévenir ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit perçu dans les espaces bâtis, les parcs publics ou dans d'autres lieux calmes, dans les écoles, aux abords des hôpitaux ainsi que dans d'autres bâtiments et zones sensibles au bruit. Cette Directive implique :

- la mise en place d'indicateurs de mesures du bruit communs aux états membres ;
- la réalisation d'une "cartographie stratégique du bruit" permettant l'évaluation de l'exposition au bruit dans une zone soumise à différentes sources de bruit ;
- l'adoption, à partir des cartes, de plans d'actions visant à gérer les problèmes de bruit et de ses effets.

### En France

Au niveau national, la lutte contre le bruit avait été renforcée par la loi "bruit" du 31 décembre 1992. Le ministère de l'Ecologie et du développement durable a relancé l'action de l'Etat par la publication, en octobre 2003, d'un Plan national contre le bruit.

Par ailleurs l'application de la Directive 2002/49/CE impliquera pour la France de mettre en œuvre une cartographie des nuisances sonores dans 78 unités urbaines et des actions de prévention et de réduction du bruit.

### En Ile-de-France

*L'application de la politique de résorption des points noirs dus au bruit routier et ferroviaire*

Le recensement de ces "points noirs" relève de l'autorité des préfets des départements.

Le financement des opérations de résorption des points noirs du bruit se réalise dans le cadre du contrat de plan Etat-Région pour l'aménagement de

l'Île-de-France. Les actions engagées concernent prioritairement le traitement des nuisances sonores à la source : murs antibruit, enrobés acoustiques et, dans une moindre mesure, l'isolation de façades des habitations privées.

*La création d'un observatoire régional du bruit : BRUITPARIF*

Cet observatoire créé en juillet 2004 et financé par le Conseil régional aura pour objectifs de mesurer le bruit, d'évaluer la gêne sonore et de diffuser l'information ainsi recueillie aux Franciliens.

L'observatoire aidera également à la constitution des cartes de bruit rendues obligatoires par l'application de la Directive 2002/49/CE.

Enfin, en fournissant des données sur l'exposition des Franciliens au bruit, il jouera un rôle pour l'amélioration de la connaissance de ses effets sanitaires du bruit.

*Le lancement d'une étude des effets du bruit sur la santé des Franciliens*

Cette étude, financée par le Conseil régional, sera menée prochainement. Elle permettra d'évaluer l'impact sanitaire du bruit lié aux différents modes de transport (aériens, ferroviaires et routiers).

### Les observatoires départementaux

Deux départements franciliens (Paris et le Val-de-Marne) disposent d'un observatoire du bruit dont les principales missions sont :

- d'établir un état des lieux du bruit dans le département et de développer des outils de suivi de son évolution ;
- de sensibiliser et d'informer les populations sur le bruit notamment par la construction de cartes du bruit ;
- de créer et d'animer un lieu de rencontre et de concertation entre les différents partenaires de la lutte contre le bruit.

## Conclusion

Les effets auditifs du bruit sont clairement démontrés, leurs mécanismes biologiques sont bien connus. Ils correspondent à l'apparition d'acouphènes et la perte temporaire voire permanente de l'audition faisant suite à une exposition à des niveaux de bruit élevés. Dans ce

domaine, la prévention et l'information, notamment des jeunes, sur les risques associés à l'écoute de musique amplifiée (concerts, discothèques...) est nécessaire et urgente.

D'autres effets, non auditifs, sont également observés dans de nombreuses études. Il s'agit de la

gêne, de la dégradation de la qualité du sommeil, de la baisse des performances, notamment chez l'enfant. En revanche, pour ces effets, de nombreux obstacles empêchent leur quantification précise :

- tout d'abord les pathologies associées à l'exposition au bruit ne sont le plus souvent pas spécifiques à cette exposition. Hypertension, gêne, stress ou diminution des performances peuvent être dus à de multiples facteurs, qui vont jouer le rôle d'éléments de confusion dans les études épidémiologiques ;

- il existe une grande variabilité interindividuelle de la sensibilité au bruit, qui conduit à une dispersion des résultats observés lors des études épidémiologiques, et donc à une plus grande difficulté à détecter d'éventuels effets ;

- les mesures de l'exposition au bruit et des effets sanitaires sont rarement semblables d'une étude à l'autre. Cela rend difficile les comparaisons entre études et la réalisation de méta-analyses.

Ainsi, tant les résultats observés dans les études épidémiologiques que les recommandations présentées par certains auteurs, soulignent la nécessité de mener une réflexion approfondie autour des éventuels facteurs de confusion à prendre en compte lors de l'étude des liens entre bruit et santé, et de la caractérisation tant de l'exposition que de l'état de santé.

Des effets du bruit sur la gêne, la qualité du sommeil, les performances et l'apprentissage, notamment chez l'enfant, sont également observés dans certaines études épidémiologiques mais leur quantification précise n'est pas possible au moyen des études actuellement disponibles. C'est pourquoi, la nécessité d'études complémentaires sur ces sujets doit être soulignée. Il en est de même pour les effets psychologiques et cardio-vasculaires du bruit : les études disponibles à ce jour ne permettent pas de les quantifier de façon précise, et des recherches sur ce thème seraient donc à entreprendre.

En Île-de-France, l'exposition au bruit est essentiellement induite par le trafic automobile et aérien. Dans ce domaine, la politique d'aménagement du territoire peut être un moyen efficace dans la prévention des nuisances sonores. En effet, réduire le volume des transports par un meilleur aménagement de l'espace et de la ville, favoriser des modes de transport non motorisés (piétons, cyclistes) combinés aux transports collectifs, éviter de construire des infrastructures bruyantes à proximité de zones sensibles (écoles, établissements de santé, habitations...) sont autant de mesures pour réduire l'impact, notamment sanitaire, du bruit, à long terme.

#### Références

- Agence française de sécurité sanitaire environnementale (Afsse). Impact sanitaire du bruit. Etat des lieux. Indicateurs bruit-santé. Afsse, 2004; 304p.
- Camard J-P, Lefranc A, Gremy I, Ferry R. Effets du bruit sur la santé : données épidémiologiques récentes. Environnement, Risques & Santé - Vol.3, n°4, 2004.
- Chouard C-H. Les nuisances sonores dans la ville. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences 2001 ; 324 : 657-661.
- Cohen JM, Mosnier A, Abramowitch JM, Goldberg P. Epidémiologie sur le terrain : anxiété, dépression et autres maladies, enquête en médecine générale sur les effets du stress sur la santé, phase 1 - étude de faisabilité, analyse des réponses de 628 patients. Rapport INRETS 1999, 92 pages.
- Echo-bruit, spécial numéro 100, les 10 ans de la loi bruit. 2002, CIDB, 92 pages., les 10 ans de la loi bruit. 2002, CIDB, 92 pages.
- Gualezzi J.-P. Le bruit dans la ville. Conseil Economique et Social. Ed des journaux officiels 1998 : 287p.
- INSOMNIA. Etude réalisée par Cemka-Eval à la demande de ADVOCNAR-CSNA.
- Lamure C. La résorption des points noirs du bruit routier et ferroviaire. Rapport, ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement 1998, 68 pages.
- Mouret J, Vallet M. Les effets du bruit sur la santé. Ministère de la Santé. Ed. 1995 : 131p.
- Muzet A. Les effets du bruit sur le sommeil. Acoustique & Techniques 2002 ; 28 : 13-19.
- OMS. Bruit et santé. Collectivités locales, environnement et santé 2000 : 30p.