LE MAGAZINE DES ASSOCIATIONS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ILE-DE-FRANCE

LiAison

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT
ILE-DE-FRANCE
Spécial
2017

LE BRUIT
EN ILE-DE-FRANCE

© Julie Bourges

SommAire

Sommaire
Bruit en Ile-de-France

Edito
Le bruit, une nuisance passée sous silence
Fanny Mietlicki (Bruitparif & CNB)
& Michel Riottot (FNE Ile-de-France)

L'essentiel sur les sons
Equipe de Bruitparif

Interview de Didier Gonzales
Président de Bruitparif

Les coûts sanitaires des transports en Ile-de-France
Sabine Host (ORS)
& Fanny Mietlicki (Bruitparif & CNB)

Les risques auditifs
Jean-Louis Horvilleur (audioprothésiste)

Le bruit et les troubles du sommeil
une menace pour la santé :
Pr. Pierre Escourrou (Centre du Sommeil :
CHU A. Béclère)

Interview de Chantal Jouanno
Vice-présidente de la Région Île-de-France,
chargée de l'Ecologie et du Développement durable

Les bruits de voisinage
Michel Riottot (FNE Ile-de-France)

Les nuisances sonores du trafic routier
Jacques Perdereau
(vice-président FNE Yvelines)

Interview de Célia Blauel
Maire adjointe à l'Environnement, au
Développement durable à la Mairie de Paris

Le bruit ferroviaire
Jean-Philippe Regairaz (SNCF Réseau)

Le bruit des transports aériens
Claude Carsac (FNE Ile-de-France & CNB)

Interview de Jean-Pierre Enjalbert
Maire de Saint-Prix

Conclusion
Pour un environnement sonore maîtrisé :
Dominique Duval (présidente FNE Ile-de-France)

© Julie Bourges

© Fotolia

© Bruitparif

© Bruitparif

© Julie Bourges

Par FANNY MIETLICKI
Directrice de Bruitparif
Membre du Conseil national du bruit
et
MICHEL RIOTTOT Dr Sc
Président d'honneur de FNE Ile-de-France

édito

LE BRUIT
UNE NUISANCE PASSÉE SOUS SILENCE

FNE Ile-de-France et Bruitparif se sont alliés pour dresser un bilan le plus complet possible du bruit et de ses impacts dans notre région francilienne. Pour cela, ils ont fait appel à différents spécialistes du bruit : acousticiens, médecins, biologistes, mais aussi associatifs et élus impliqués dans la lutte contre ces nuisances qui touchent plusieurs millions de nos compatriotes franciliens.

Près de 9 Franciliens sur 10 se montrent préoccupés par les bruits de leur environnement et près de la moitié s'en inquiètent très fortement selon une enquête de 2014 réalisée par l'Ifop pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE). Près de 6 Franciliens sur 10 considèrent que le bruit affecte leur santé.

Les effets du bruit sur la santé sont nombreux et dépassent la simple gêne : perturbations du sommeil, augmentation des risques cardiovasculaires, baisse des capacités de concentration, troubles des apprentissages et bien sûr aussi, pathologies auditives pour les expositions aux niveaux sonores élevés (> 85 dB) qui aboutissent à détruire irrémédiablement nos cellules sensibles (cellules ciliées) peu nombreuses (15 000 par oreille) et qui ne se régénèrent pas. Les chiffres concernant la perte d'audition en France sont particulièrement inquiétants ; les études récentes - caisses d'assurances maladies, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) et Organisation mondiale de la santé (OMS) - font état de plus de 7,5 millions de personnes atteintes plus ou moins gravement de troubles auditifs (perte de 25 à 40 dB) et, selon la Journée nationale de l'audition, 1 Français sur 4 souffre de bourdonnements et de sifflements dans les oreilles (acouphénie) dont 6 % de manière permanente.

Deux causes sont avancées : le vieillissement et le bruit. Parmi les personnes atteintes, plus de 2,5 millions ont moins de 55 ans et c'est chez les moins de 25 ans que les prévisions sont très alarmantes. Celles des spécialistes de l'audition suggèrent un accroissement très important des personnes souffrant de troubles auditifs à l'horizon 2025, tant chez les personnes âgées que les jeunes en raison de leur addiction aux systèmes d'amplification de la musique (tablettes, smartphones, etc.). Le bruit chez les jeunes, les actifs et les personnes âgées va devenir un des fléaux majeurs de santé du 21e siècle.

Paradoxalement, l'homme a besoin d'un environnement sonore pour vivre et se déplacer comme l'ont montré des expériences de vie en chambre insonorisée. L'audition a une double fonction : une fonction de communication grâce à la parole et une fonction d'alerte et de sécurité qui repose sur la vigilance du système auditif et la perception permanente des sons ambiants. A cela s'ajoute une fonction physiologique qui peut s'apparenter à un sixième sens, l'équilibre, lié à l'oreille interne dont le fonctionnement dépend de la qualité de l'audition.

L'urbanisation intense de nos villes, les modes de déplacements, les activités économiques concourent toutes à accroître les bruits qui nous agressent. La prise en compte de l'environnement sonore dans la ville dense doit devenir un leitmotiv de la part des architectes, des urbanistes mais aussi des élus des collectivités et de leurs services administratifs.

Le traitement des conséquences induites par la pollution sonore risque lui aussi de gonfler fortement les dépenses de santé. Le coût social du bruit en France a été évalué pour la première fois par le Conseil national du bruit : le rapport publié en juin 2016 fixe le chiffre à 57 milliards d'euros par an. Ce chiffre faramineux va s'ajouter à tous ceux qui sont annoncés actuellement dans le cadre de commissions nationales parlementaires ou de publications de spécialistes, comme le coût social de la pollution de l'air évalué à 101 milliards d'euros (Rapport des sénateurs J.F. Husson, L. Aïchi, juillet 2015). Ces chiffrages qui donnent le tournis sont une motivation très forte pour agir, car si l'on ne prend pas des mesures urgentes pour diminuer les risques environnementaux (bruit, air, inondation, climat, biodiversité...), ces chiffres seront fortement majorés. Ainsi que le suggérait en 2006 le vice-président de la Banque mondiale Nicholas Stern pour les risques climatiques, en les situant à 5-20 % du produit mondial brut et en indiquant que, si on consacrait dès à présent 1 % de ce PMB à sa prévention, on ferait d'énormes économies tout en préservant la vie sur la planète.

Dans ce numéro spécial de *Liaison*, nous avons souhaité vous donner les meilleures bases pour comprendre le bruit et ses conséquences en santé ainsi que les différentes sources de bruits qu'ils soient de voisinage, routiers, aériens ou ferrés. La parole est aussi donnée à plusieurs élus de collectivités territoriales afin qu'ils nous précisent ce qu'ils comptent faire pour limiter cette nuisance, le bruit.

L'ESSENTIEL SUR les Sons

DE L'ÉMISSION D'UN SON À LA PERCEPTION D'UN BRUIT

DEPUIS L'ÉMISSION D'UN SON DANS L'ENVIRONNEMENT JUSQU'À SA PERCEPTION ET SON INTERPRÉTATION COMME UNE NUISANCE PAR NOTRE CERVEAU

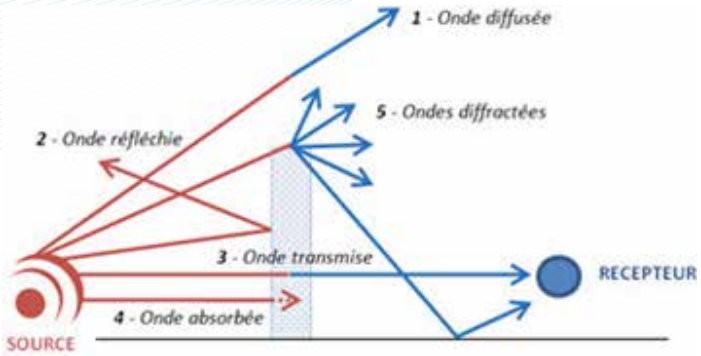
EMISSION

Notre environnement quotidien est parsemé de sources sonores naturelles ou artificielles. Toutes ces sources ont en commun une même origine : la vibration mécanique d'un élément physique. De manière générale, le son peut être caractérisé par trois facteurs :

➔ son intensité, de faible à forte, aussi appelée niveau sonore et généralement exprimée en décibels (dB) ;

➔ sa hauteur, également appelée fréquence, de grave à aiguë, mesurée en hertz (Hz) ;

➔ la manière dont son intensité varie avec le temps (on distinguera ainsi un son continu d'un son discontinu voire intempestif).



© BRUITPARIF

Phénomènes intervenant dans la propagation du bruit

PROPAGATION

Le son est une onde mécanique qui va se propager dans tous les milieux physiques (gaz, liquide, solide). La vitesse de propagation du son dépend de la nature du milieu dans lequel l'onde se propage mais également de la température.

Vitesse de propagation d'une onde acoustique, à 20°C :

➔ dans l'air : 344 m/s, soit environ 1 240 km/h.

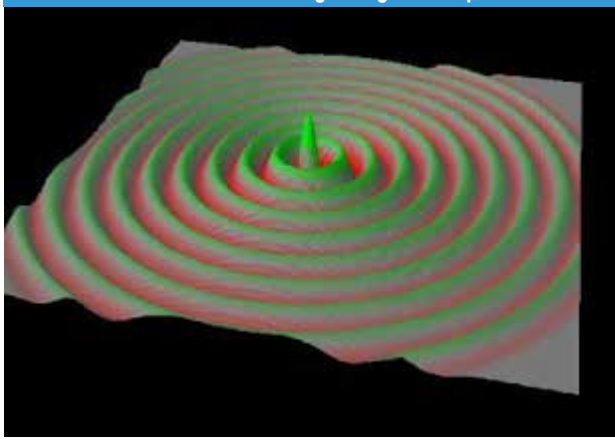
➔ dans l'eau : 1 500 m/s, soit environ 5 400 km/h.

➔ dans l'acier : 5 600 m/s, soit 20 160 km/h.

Bien évidemment, le son ne peut se propager dans le vide.

La propagation des ondes sonores dans l'atmosphère est un phénomène complexe qui peut être affecté par toute une série d'éléments comme par exemple la topographie du terrain, la nature du sol ou les caractéristiques atmosphériques.

Phénomène de divergence géométrique



© SFA GABE

VOICI QUELQUES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES BIEN CONNUS QUI AFFECTENT PLUS OU MOINS FORTEMENT LA PROPAGATION DES ONDES SONORES :

✔PHÉNOMÈNE D'ATTÉNUATION AVEC LA DISTANCE (DIVERGENCE GÉOMÉTRIQUE)

A l'image des ondulations qui se propagent à la surface de l'eau, quand on y jette une pierre, l'énergie d'une onde acoustique en espace libre se répartit sur une surface qui augmente à mesure qu'elle s'éloigne de la source. La forme de la surface d'onde émise dépend du type de source. Pour une source ponctuelle omnidirectionnelle par exemple, l'onde émise est de nature sphérique. A mesure que l'onde s'éloigne de la source, l'énergie acoustique se répartit sur la surface d'une sphère de plus en plus grande. En conséquence, l'amplitude de l'onde diminue. Ce phénomène est appelé divergence géométrique. La divergence géométrique pour une source ponctuelle provoque une atténuation de 6 décibels (dB) par doublement de distance. Pour une source linéique comme le trafic routier, la décroissance est de 3 dB par doublement de distance.

✔ PHÉNOMÈNE DE RÉFLEXION

Les ondes sonores sont réfléchies par les divers obstacles qu'elles rencontrent, notamment par le sol qui peut parfois transmettre une onde sonore sur de grandes distances.

Lors de l'interaction avec un obstacle, une partie des ondes est réfléchie par l'obstacle après avoir été modifiée par les caractéristiques de sa surface. La réflexion peut être totale sur une surface réfléchissante parfaitement lisse (béton lisse par exemple), ou bien partielle sur une surface absorbante et/ou rugueuse. La partie réfléchie peut interagir avec la partie non réfléchie (onde directe) pour donner lieu à des phénomènes d'interférences.

✔ PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION

Lorsqu'une onde sonore rencontre une frontière présentant une discontinuité (arête d'un obstacle, trou...), elle va être affectée par le phénomène de diffraction. Ce phénomène se traduit par une réémission de l'onde incidente dans de nombreuses directions à partir de la discontinuité. Ce phénomène est très courant en acoustique extérieure et se produit par exemple en présence du sommet ou des bords d'un mur, d'un écran acoustique, des arêtes d'un bâtiment (murs, toiture...), d'irrégularités de terrain marquées (sommet d'un talus, butte...).

✔ EFFETS ATMOSPHÉRIQUES

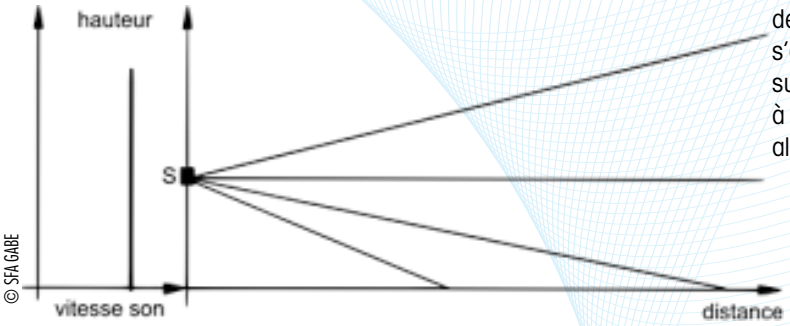
La composition chimique de l'air et ses propriétés physiques peuvent influer sur l'onde acoustique au cours de sa propagation. On distingue traditionnellement les effets dus à l'absorption atmosphérique et les effets dus aux caractéristiques météorologiques de l'atmosphère.

➔ Absorption atmosphérique

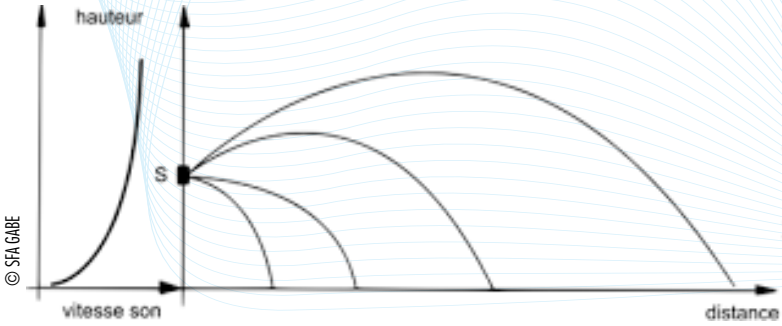
L'absorption atmosphérique est un phénomène qui dépend de la température (plus il fait chaud et plus l'absorption diminue, du moins pour les températures comprises entre 10° et 30°C) et du taux d'humidité de l'air (plus l'humidité augmente et plus l'absorption diminue). Elle affecte davantage les hautes fréquences que les basses fréquences acoustiques, et n'a en général un effet significatif que sur des distances de propagation importantes (ex : 1 dB/km à 200 Hz et plus de 40 dB/km à 5 kHz, pour T=20°C et une humidité relative de 50 %).

➔ Conditions météorologiques

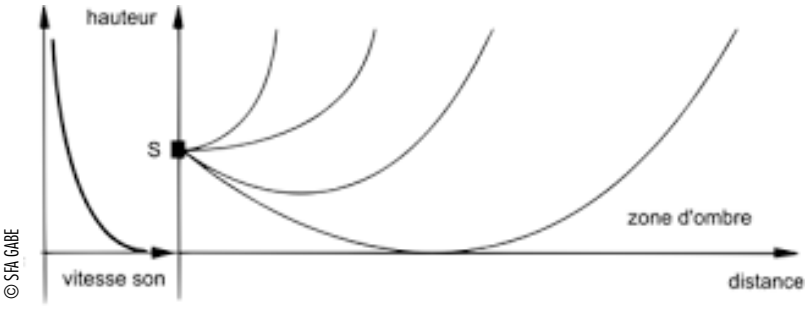
La propagation du bruit est également dépendante des conditions météorologiques, les rayons sonores pouvant s'incurver vers le haut ou le bas en fonction de la direction du vent et du gradient de température. Par vent portant, il est ainsi possible d'entendre nettement le trafic routier d'une autoroute située à plusieurs centaines de mètres, et l'entendre beaucoup moins par vent contraire. Lors d'inversion de température, les rayons sonores s'incurvent vers le bas, ce qui s'accompagne d'une augmentation du bruit perçu. Par exemple, à la suite du refroidissement nocturne, il est possible d'entendre un train à 5 km d'une voie ferrée sous le vent malgré les obstacles. Le son est alors contraint de se propager sous l'inversion par effet de guide d'onde.



Conditions de propagation homogènes



Conditions de propagation favorables

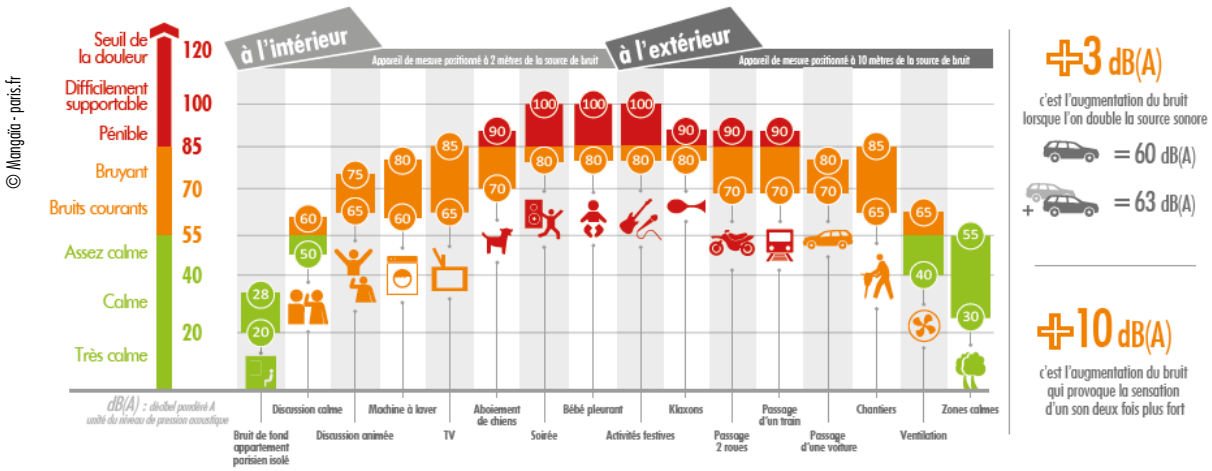


Conditions de propagation défavorables

L'hétérogénéité de l'atmosphère peut mener à 3 conditions de propagation suivant le profil de vitesse du son résultant :

- **Conditions de propagation homogènes : la vitesse du son est constante en fonction de l'altitude, les ondes sonores se propagent en ligne droite**
- **Conditions de propagation favorables : la vitesse du son augmente avec l'altitude, les ondes sonores sont rabattues vers le sol**
- **Conditions de propagation défavorables : la vitesse du son diminue avec l'altitude, les ondes sonores sont déviées vers le ciel**

Echelle des décibels



PERCEPTION

Les êtres humains, comme beaucoup d'animaux, perçoivent les sons grâce au sens de l'ouïe. L'oreille transforme le son en informations sensorielles transmises au cerveau par l'intermédiaire du système auditif. La vibration est captée par le pavillon de l'oreille, puis se propage dans le conduit auditif, fait vibrer le tympan, continue son parcours dans les osselets et enfin la cochlée (élément en forme de limaçon contenant les cellules de l'audition qui transforment les sons en signaux pour le cerveau).

Le son devient un bruit lorsqu'il produit une sensation auditive considérée comme désagréable, gênante ou dangereuse pour la santé. Bien qu'il soit mesurable, sa perception reste une sensation individuelle et subjective qui dépend de multiples facteurs liés au contexte, à l'histoire personnelle et culturelle. Par exemple, la sonnerie du réveil peut apparaître très désagréable lorsqu'il faut se lever tôt pour aller au travail alors qu'elle se traduit comme un joyeux tintement lorsqu'il s'agit de partir en vacances. Nous avons également tendance à juger différemment le bruit que nous faisons de celui que nous subissons.

✔ LA SENSATION SONORE PERÇUE PAR L'OREILLE HUMAINE DÉPEND EN PREMIER LIEU DU NIVEAU SONORE

L'impression de son fort ou doux dépend principalement de la valeur de la pression acoustique, qui est la petite variation de pression atmosphérique qui définit le son et qui stimule l'audition humaine. L'oreille humaine distingue des niveaux de variations très faibles (de l'ordre de 20 micropascals) à très forts (de l'ordre de 200 pascals), ce qui va du seuil d'audibilité jusqu'au survol d'un avion supersonique. En outre, la sensibilité de l'oreille est relative, c'est-à-dire qu'une augmentation de la pression acoustique de 1 Pa à 1,5 Pa est perçue comme identique à une augmentation de 0,1 Pa à 0,15 Pa. Ce qui compte, c'est le multiplicateur (dans les deux cas, x 1,5).

Aussi, pour faciliter la communication, la pression sonore s'exprime généralement en décibel (dB). C'est une grandeur sans dimension, un décibel étant défini comme dix fois le logarithme décimal du rapport de puissance entre la pression acoustique et la valeur de référence qui correspond à un son pratiquement imperceptible (Po = 20 micropascals). Du fait de l'utilisation de cette échelle logarithmique, un doublement de la source sonore entraîne une augmentation du niveau sonore de 3 dB, une multiplication par 10 de la source sonore entraîne une augmentation du niveau sonore de 10 dB...

✔ LA SENSIBILITÉ DE L'OREILLE VARIE ÉGALEMENT SELON LA FRÉQUENCE DU SON

L'oreille humaine perçoit les sons dans une gamme de fréquence qui va de 20 hertz (très grave) à 20 000 hertz (très aigu). En deçà de 20 Hz, règnent les infrasons que l'oreille humaine ne peut percevoir, mais que nous pouvons ressentir, en particulier dans notre cage thoracique. Des études montrent qu'ils jouent un rôle fondamental dans la communication chez l'éléphant. Au-delà de 20 000 Hz, on parle d'ultrasons, également réservés à d'autres oreilles que les nôtres, celles des chiens, des dauphins ou des chauves-souris notamment. L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences. Sa sensibilité est la plus grande aux fréquences moyennes qui correspondent aux fréquences conversationnelles. Ainsi, à niveau équivalent, un son grave sera perçu moins fort qu'un son médium. C'est la raison pour laquelle a été créée une unité physiologique de mesure du niveau sonore tenant compte de cette sensibilité particulière : le décibel A ou dB(A).

Addition des décibels

LES MÉTHODES D'ÉVALUATION DU BRUIT

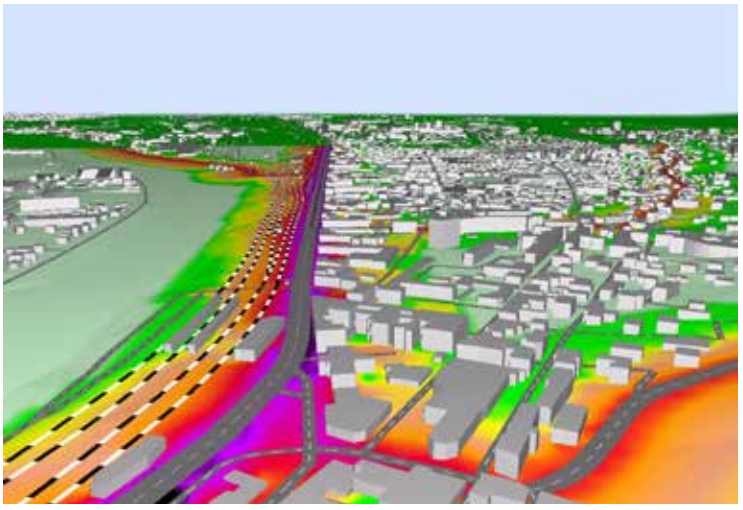
POUR ÉVALUER LE BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT, IL EST POSSIBLE DE FAIRE APPEL À DIFFÉRENTES TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES ENTRE ELLES

Mesure de bruit

LA MESURE

Réalisée sur le terrain à l'aide d'un sonomètre ou d'une station automatique, la mesure permet d'analyser finement les variations du bruit au cours du temps, seconde après seconde. Elle permet de calculer différents indicateurs et de mettre en évidence les cycles de variation du bruit au cours de la journée ou de la semaine, les évolutions des nuisances sonores au cours du temps, la distinction entre les niveaux de bruit de fond et les évènements ponctuels de type klaxons, passages d'avions, de trains ou de véhicules motorisés bruyants. Les résultats issus de la mesure permettent également de déterminer la contribution de chaque source de bruit en présence afin de permettre aux décideurs de mettre en œuvre les actions adaptées.

En Ile-de-France, Bruitparif développe et exploite le réseau de mesure Rumeur. Constitué de stations fixes permanentes et de mesures de court ou moyen terme, le réseau Rumeur met à disposition, au sein d'une plateforme opendata (http://rumeur.bruitparif.fr), les données de bruit collectées au sein de la région Ile-de-France ainsi que les indicateurs produits.



Carte de bruit

LA MODÉLISATION

La modélisation est une méthode utilisée, en complément des mesures, pour permettre d'estimer les niveaux générés par une source de bruit de manière plus large que la mesure ne le permet sur un territoire. Elle permet ainsi de réaliser des cartographies du bruit, comme celles qui sont rendues obligatoires par la Directive européenne 2002/49/CE (voir encart en p.10). Il s'agit également de la méthode privilégiée pour travailler en mode prospectif et tester des scenarii d'évolution du bruit en fonction de modifications apportées aux sources d'émission ou à la configuration des lieux (aménagements urbains, modifications de voirie). Ainsi, des modélisations des situations avec et sans projet sont généralement réalisées et comparées entre elles afin de déterminer l'impact acoustique de la création ou de la modification d'une infrastructure, dans le cadre des dossiers d'étude d'impact environnemental.

La modélisation repose sur l'utilisation d'outils de calcul informatique permettant de décrire et de prendre en compte les principaux paramètres qui interviennent dans l'émission et la propagation du bruit dans l'environnement. Les cartes sont élaborées pour une source de bruit donnée : trafic routier, trafic ferroviaire, trafic aérien, industrie... Pour les établir, doivent être collectées de nombreuses données qui influencent l'émission du bruit et sa propagation : données sur les trafics ou le régime de fonctionnement, topographie, implantation du bâti, nature du sol, présence ou non de protections acoustiques, etc.

Il est important que la modélisation soit accompagnée de réalisation de mesures *in situ* afin de vérifier la validité et la pertinence du modèle construit.

Si elles constituent un premier état des lieux, les cartes établies par modélisation ne peuvent toutefois pas être fidèles à ce qui se passe véritablement sur le terrain. En effet, celles-ci s'attachent généralement à documenter des situations moyennes à l'aide d'indicateurs comme le Lden (voir plus loin) qui ne permettent pas de retranscrire le caractère évènementiel de certains bruits et la gêne associée : phénomènes intempestifs ponctuels de type klaxons, passages de véhicules de secours, véhicules deux roues motorisés bruyants, livraisons, succession de pics de bruit liés au trafic aérien ou au trafic ferroviaire... La modélisation est rendue également délicate pour les rues de centres urbains denses où les vitesses de circulation ne sont pas bien établies (nombreuses accélérations / décélérations dues à la présence de feux tricolores ou de situations congestionnées). Pour ces situations, il est préférable de disposer de mesures de bruit qui permettront de fournir des informations plus fiables et plus proches de la réalité des nuisances perçues par la population. A noter que des outils de modélisation validés permettent désormais, pour des projets de petite échelle, de prévoir de façon relativement fiable les signaux audio avec leur variation dans le temps en lien avec des variations des sources d'émission.

LES ENQUÊTES

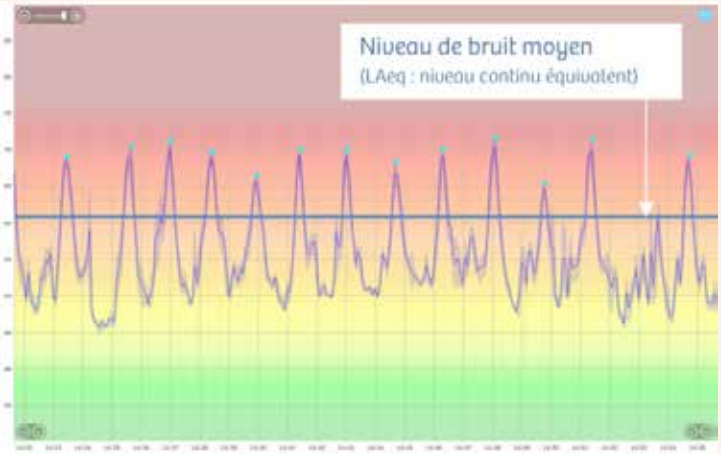
Afin de compléter les diagnostics physiques établis par la mesure et la modélisation, des enquêtes auprès de la population peuvent également être réalisées de manière à mieux prendre en compte le caractère sociologique et perceptif du bruit et fournir des éléments d'appréciation de la gêne ressentie.

LES INDICATEURS

La question des indicateurs utilisés apparaît centrale dans l'appropriation par le public et les autorités de la problématique du bruit.
Le bruit produit par une infrastructure de transport ou une activité varie à chaque instant : on utilise donc différents indicateurs pour représenter les caractéristiques du bruit sur une période donnée.
On distingue ainsi les indicateurs énergétiques qui représentent la moyenne du bruit sur une période et les indicateurs évènementiels qui s'intéressent aux pics de bruit survenus au cours de la période.

LES INDICATEURS ÉNERGÉTIQUES

L'indicateur énergétique le plus connu, car utilisé dans la réglementation française, est le LAeq (niveau continu équivalent exprimé en dB(A)) qui correspond au niveau sonore moyen sur une période déterminée.

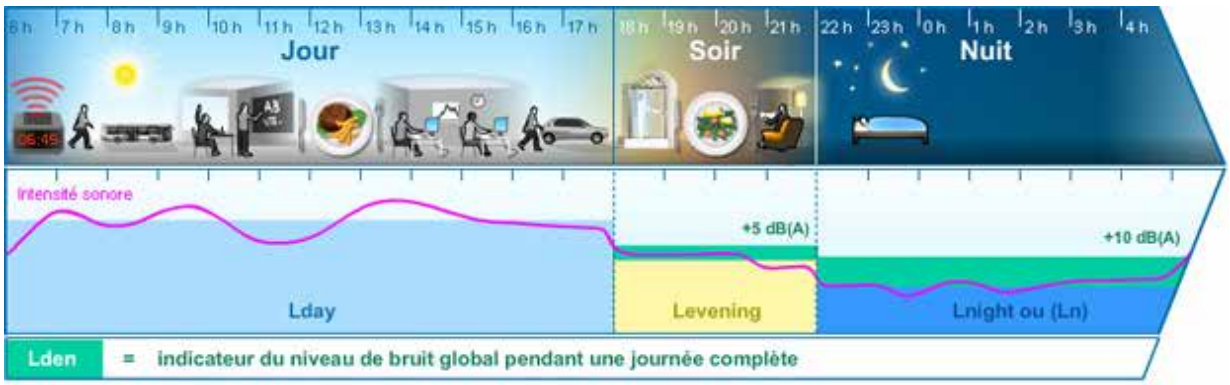


© Bruitparif

Les textes réglementaires prescrivent d'utiliser cet indicateur pour les trois périodes suivantes :

6h - 18h : LAeq jour (aussi appelé Lday)
18h - 22h : LAeq soirée (aussi appelé Levening)
22h - 6h : LAeq nuit (aussi appelé Lnight)

Néanmoins, à niveau équivalent, le même bruit sera perçu plus gênant la nuit que le jour. Il a donc été décidé de créer un indicateur global harmonisé à l'échelle européenne tenant compte de cette différence de perception : le Lden. Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes de base : jour, soirée et nuit, auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, prenant en compte un critère de sensibilité accrue en fonction de la période. Ainsi, on ajoute 5 dB(A) en soirée et 10 dB(A) la nuit.

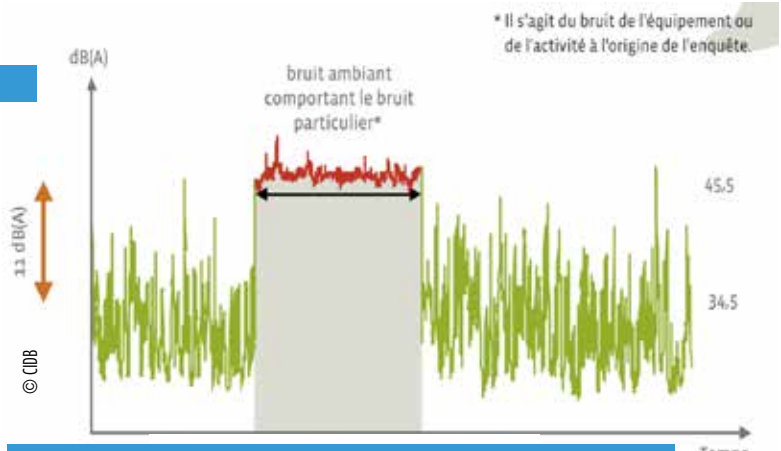


© www.bruit.seine-et-marne.fr

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24} \right)$$

Formule Lden

Il existe également, pour la caractérisation des nuisances sonores liées aux activités commerciales ou industrielles, un indicateur d'émergence qui correspond à la différence de niveau du bruit ambiant, en présence du bruit particulier généré par l'activité, avec le niveau du bruit résiduel, lorsque l'activité est à l'arrêt. Cet indicateur d'émergence peut également être calculé pour des bandes précises de fréquence.



© CIDB

Emergence mesurée : 45,5 - 34,5 = 11 dB(A)

LES INDICATEURS ÉVÈNEMENTIELS

Les indicateurs évènementiels s'intéressent aux pics de bruit. Ils permettent de mieux prendre en compte la gêne et les effets sanitaires associés au caractère répétitif des évènements sonores (bruits du trafic aérien ou du trafic ferroviaire par exemple). Les indicateurs évènementiels les plus connus sont :

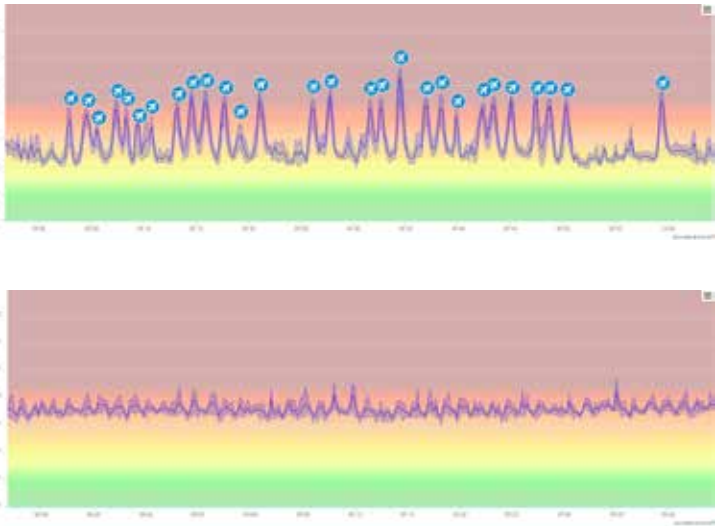
➔ la valeur LAmax correspondant à l'intensité maximale d'un pic de bruit (passage d'un avion, d'un train, d'un véhicule deux roues motorisé très bruyant, coup de klaxon...)

➔ le nombre d'évènements sonores dont l'intensité maximale atteint ou dépasse un certain niveau : NA (seuil).

DEUX APPROCHES COMPLÉMENTAIRES

Indicateurs énergétiques et événementiels correspondent à deux approches complémentaires qui ne sont l'une comme l'autre que partielles pour décrire la complexité de la réalité des nuisances sonores perçues par les citoyens. Si les indicateurs énergétiques comme le LAeq ou le Lden permettent de bien traduire la dose de bruit globale reçue par un individu au cours de sa journée, ils ne permettent en revanche pas de distinguer entre une situation d'exposition à un bruit relativement continu et une situation d'exposition à une succession de pics de bruit qui représenteraient au final la même énergie.

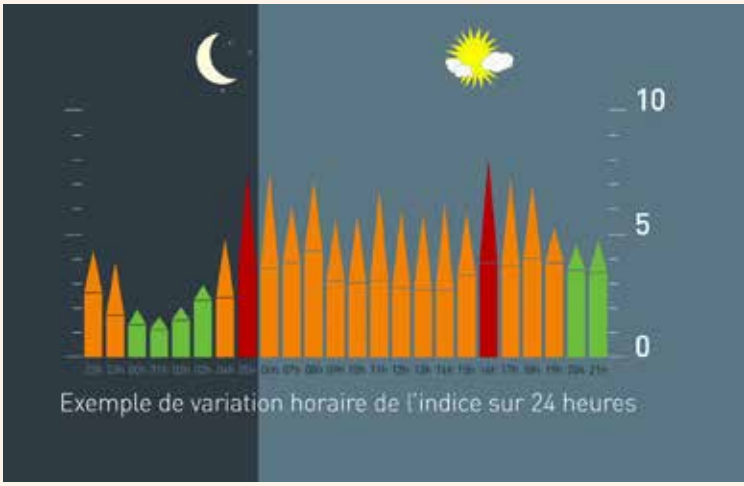
Inversement, les indicateurs qui ne s'intéressent qu'aux évènements sonores font fi de l'ambiance sonore générale du milieu ambiant, de ce qu'on appelle le bruit de fond qui peut être plus ou moins fort selon notre lieu de résidence en cœur dense urbain ou à la campagne.



© Bruitparif

Deux situations d'exposition au bruit aérien (en haut) et au bruit routier (en bas). Dans les deux cas, le niveau équivalent est de 66,5 dB(A).

L'INDICE HARMONICA



© Bruitparif

Afin de réconcilier ces deux approches, Bruitparif a proposé à la Commission européenne de soutenir la création d'un indice de bruit grand public dans le cadre du projet Life Harmonica. L'indice développé permet d'apporter plusieurs informations combinées sur l'environnement sonore :

➔ Une note comprise entre 0 et 10 pour donner le niveau de pollution sonore.

➔ Deux formes pour distinguer la contribution du bruit de fond (rectangle) et celle des évènements sonores ou pics de bruit (triangle).

➔ Trois couleurs (vert/orange/rouge) pour indiquer la situation de l'environnement sonore par rapport aux valeurs de référence (objectifs de qualité de l'OMS et valeurs reconnues comme critiques pour la santé). Ces couleurs tiennent compte des périodes de la journée (diurne/nocturne) car la sensibilité au bruit la nuit est accrue.

© Bruitparif

Le francilophone

L'indice Harmonica est calculé au pas de temps horaire puis agrégé pour la période diurne (6-22h), la période nocturne (22-6h) et la totalité de la journée (24h). Le lecteur pourra se reporter à la lettre d'information *Le Francilophone* de Bruitparif n°18 pour plus de détails sur l'indice Harmonica et la manière dont il a été élaboré.

LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 2002/49/CE

La Directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 définit les bases communautaires de la lutte contre le bruit dans l'environnement. Elle impose aux Etats membres la réalisation de cartes stratégiques du bruit et de plans d'actions destinés à lutter contre les nuisances sonores - en particulier en provenance des infrastructures de transport - et à protéger les zones calmes.

LES OBJECTIFS

Cette directive vise trois objectifs :

➔ Permettre une évaluation harmonisée, au sein des Etats membres, de l'exposition au bruit dans l'environnement, au moyen des cartes stratégiques de bruit établies pour des niveaux moyens annuels à l'aide des indicateurs préconisés par la Commission européenne : Lden (Level day-evening-night) et Ln (Level night).

➔ Mettre en œuvre des plans d'actions visant à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux d'exposition, ainsi qu'à identifier et préserver les zones calmes. Il s'agit à la fois de recenser les actions déjà prises ou en cours, et définir celles dorénavant prévues pour les prochaines années.

➔ Informer le public et lui faire prendre part au processus de décision.

LES BRUITS CONCERNÉS

Le champ d'application de cette directive concerne les routes, les voies ferrées, les aéroports et les industries. Sont par contre exclus du champ d'application les bruits de voisinage, le bruit perçu sur les lieux de travail ou à l'intérieur des transports et le bruit résultant d'activités militaires.

LES ÉCHÉANCES

Pour la réalisation des cartes stratégiques du bruit et la production des plans d'actions, deux échéances ont été fixées en fonction de la taille des infrastructures et des agglomérations concernées :

➔ **30 juin 2007 et 18 juillet 2008** pour les cartes stratégiques de bruit puis les plans d'actions relatifs aux grandes infrastructures (axes routiers dont le trafic dépasse les 6 millions de passages de véhicules par an, axes ferroviaires dont le trafic dépasse les 60 000 passages de trains par an, aéroports comptant plus de 50 000 mouvements par an) et aux agglomérations de plus de 250 000 habitants.

➔ **30 juin 2012 et 18 juillet 2013** pour les cartes stratégiques de bruit puis les plans d'actions relatifs aux autres grandes infrastructures (axes routiers dont le trafic dépasse les 3 millions de passages de véhicules par an, axes ferroviaires dont le trafic dépasse les 30 000 passages de trains par an) et aux agglomérations comprises entre 100 000 et 250 000 habitants.

Les cartes et plans doivent être révisés au minimum tous les 5 ans. Ainsi, en 2017/2018, devra être mise en œuvre la révision dite de 3e échéance.

LES AUTORITÉS COMPÉTENTES

La désignation des autorités compétentes pour la mise en œuvre de la directive a été laissée à l'appréciation de chaque Etat membre.

La France a confié aux services de l'Etat la réalisation des cartes stratégiques de bruit le long des grandes infrastructures, et aux communes ou EPCI compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, celle des cartes d'agglomération.

En ce qui concerne les plans d'actions, dénommés en France Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), les autorités diffèrent selon s'il s'agit d'un PPBE d'infrastructures ou d'un PPBE d'agglomération. Les PPBE d'infrastructures doivent être réalisés par les services de l'Etat pour les routes de compétence nationale, les voies ferrées et les grands aéroports et par les conseils départementaux pour les voies relevant de leur compétence. Les PPBE d'agglomération doivent, quant à eux, être élaborés par les communes ou EPCIs compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores qui composent les agglomérations concernées (comme pour les cartes stratégiques de bruit d'agglomération).

LA FRANCE EN RETARD

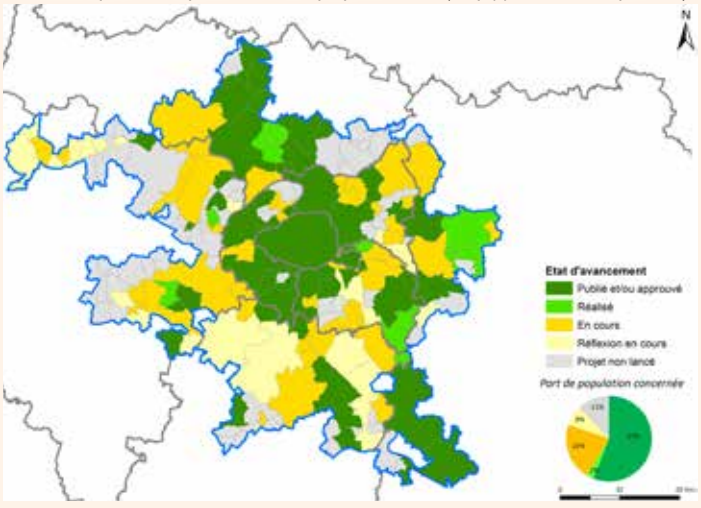
La France a pris beaucoup de retard dans la réalisation des cartes et des plans de 1ère et 2e échéances, et la communication pour informer et associer les habitants et les associations a souvent été réduite au minimum.

Ceci lui a valu d'être mise en demeure par la Commission européenne, par courrier en date du 31 mai 2013, pour une mise en œuvre insuffisante de la directive 2002/49/CE à l'échelle du territoire français. Fin 2016, les cartes d'infrastructures ont été réalisées à 100 % pour la 1ère échéance (2007) et à 90 % pour la 2e (2012). Les cartes des agglomérations ont été réalisées, quant à elles, à hauteur de 80 % pour les agglomérations qui relèvent de la 1ère échéance mais seulement de 27 % pour celles qui relèvent de la 2e. Des retards plus importants encore sont constatés en ce qui concerne les PPBE des agglomérations, respectivement réalisés à hauteur de 25 % et 18 % selon les échéances.

LA SITUATION EN ILE-DE-FRANCE

En Ile-de-France, la situation, bien qu'encore insatisfaisante, est bien meilleure qu'au plan national, grâce notamment à l'appui technique apporté par Bruitparif, et ce, malgré un contexte administratif des plus compliqués avec la multiplicité d'autorités compétentes concernées. Ainsi, fin 2016, les cartes de 1ère et 2e échéances ont été réalisées à 100 % et les PPBE d'agglomération sont disponibles à 60 %.

La 3e échéance de 2017/2018 devra permettre à toutes les autorités concernées de rattraper le retard et de se doter de cartes et de plans d'action approuvés. A cet égard, une plateforme en ligne sur SIG (Système d'information géographique), administrée par Bruitparif, permet d'accéder aux cartes disponibles pour les différentes échéances ainsi qu'aux statistiques d'exposition des populations (http://carto.bruitparif.fr).



© Bruitparif

INTERVIEW DE DIDIER GONZALES

Président de Bruitparif

© Mairie de Villeneuve-le-Roi

En tant que conseiller régional et maire de Villeneuve-le-Roi, quelle place doit être, selon vous, accordée à la lutte contre le bruit ?

Du fait de la concentration de l'habitat et de la densité exceptionnelle des infrastructures de transports, l'environnement sonore est une préoccupation importante pour les Franciliens. Le bruit impacte leur qualité de vie et leur santé. En tant que maire d'un territoire particulièrement marqué par le bruit des aéronefs mais aussi par celui des voies routières et ferrées, je sais à quel point nos concitoyens peuvent souffrir de cette nuisance au quotidien.

Aussi, c'est un enjeu de taille pour la région Ile-de-France ainsi que pour tous les acteurs du territoire qui se doivent d'agir pour offrir un environnement sonore de qualité à nos concitoyens.

Relever ce défi nécessite que les acteurs se mobilisent et apportent des réponses appropriées pour lutter contre les situations critiques d'exposition au bruit et préserver les zones de calme. Il convient pour cela de développer la pluridisciplinarité dans les politiques publiques en matière d'environnement, de transports et de santé et d'intégrer l'acoustique en amont dans tout projet d'aménagement du territoire.

Face à ces enjeux, qu'apporte Bruitparif, l'observatoire que vous présidez ?

L'observatoire Bruitparif est essentiel pour disposer d'une expertise technique indépendante et de données fiables en matière d'environnement sonore pour guider l'action publique au sein de la région Ile-de-France. Grâce à sa gouvernance qui permet de fédérer des acteurs d'horizons variés et à sa dimension partenariale, Bruitparif est également un lieu privilégié de partage des initiatives et de retours d'expérience.

Depuis sa création en 2004, Bruitparif travaille à l'élaboration d'un diagnostic précis, évalue les expositions et aide à hiérarchiser les enjeux. Bruitparif a déployé pour cela un réseau de mesure du bruit performant comptant déjà plus de 60 stations permanentes, et a innové avec un véhicule laboratoire mobile, la création des « sonopodes » pour la surveillance du bruit aérien, le développement des « méduses » pour l'aide à la gestion des lieux dits « festifs » et « Rumeur », une plateforme de diffusion des données en temps réel et en opendata. L'association multiplie les campagnes de mesure et les études autour des axes routiers, des voies ferrées, des aéroports et aérodromes.

Elle contribue à des travaux sur les impacts sanitaires ou socio-économiques du bruit. Dans le cadre de la Directive européenne 2002/49/CE, Bruitparif accompagne les collectivités dans leurs obligations réglementaires de publication de cartes et de réalisation d'un Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). A cet égard, Bruitparif coordonne l'élaboration d'une cartographie régionale du bruit des transports, réalisée en collaboration avec les pouvoirs publics, et mise à disposition de tous au sein d'une plateforme web-SIG.

L'association met également en place des actions de sensibilisation, notamment envers les jeunes, afin de les informer sur les risques auditifs associés à l'écoute des musiques amplifiées.

En mutualisant les compétences techniques nécessaires à une meilleure prise en compte de la problématique du bruit, cet outil permet à la collectivité publique de faire des économies majeures sur le long terme, tant sur le plan financier que sanitaire.

Sonopode et véhicule labo Bruitparif

Quel est le positionnement de Bruitparif au niveau national et européen ?

Appréhender la problématique du bruit pour agir avec efficacité nécessite aussi de regarder au-delà de l'Ile-de-France. C'est la raison pour laquelle Bruitparif s'implique aux échelles nationale et européenne. Bruitparif participe ainsi aux travaux du Conseil national du bruit, est partenaire scientifique du programme de recherche DEBATS sur les impacts sanitaires du bruit des aéronefs, prend part aux travaux européens sur le bruit au sein du réseau Eurocities. Dans le cadre du programme LIFE de l'Union européenne, Bruitparif a développé l'indice Harmonica, un nouvel indice de bruit plus proche du ressenti des personnes, et a mis en place une base de données collaborative sur les initiatives mises en œuvre pour préserver l'environnement sonore ainsi qu'un portail d'informations sur le bruit en Europe (www.noiseineu.eu). Bruitparif a également contribué à l'élaboration d'un guide méthodologique sur les zones calmes dans le cadre du projet européen Quadmap.

Bruitparif démontre ainsi toute son utilité à l'échelle régionale comme aux échelles nationale et européenne, en témoignent la distinction de « Best LIFE Environment Project » que l'association a reçue en mai 2016, de la part de la Commission européenne, pour son projet « Harmonica » ainsi que celle de « Décibel d'Or », de la part du Conseil national du bruit, pour sa mallette « Kiwi ? » de sensibilisation des jeunes aux risques auditifs liés à l'écoute des musiques amplifiées.

Quelles sont les perspectives et les projets de Bruitparif pour 2017 ?

Afin de garantir la fiabilité des données et études produites par l'association et de répondre avec toujours plus de pertinence aux attentes des Franciliens et des acteurs publics, l'équipe s'est engagée dans la mise en œuvre d'une démarche qualité visant à l'obtention de la certification et de l'accréditation pour ses activités.

De nombreux projets sont en cours ou seront prochainement lancés, afin de répondre aux attentes et aux sollicitations toujours plus nombreuses : renforcement de la surveillance du bruit autour des grands aéroports dans le cadre du projet SURVOL, conduite de grandes campagnes de mesure pour documenter l'impact d'axes routiers (ex : autoroute A6) ou de modifications apportées au réseau (ex : fermeture de la voie sur berge rive droite), caractérisation de la contribution des véhicules deux-roues motorisés au bruit urbain, développement en partenariat avec SNCF Réseau d'un réseau de mesure le long des voies ferrées, réalisation d'une enquête approfondie sur les perceptions du bruit en Ile-de-France, exploitation de la cartographie régionale du bruit aux fins de hiérarchisation des zones à enjeux, collaboration renforcée avec Airparif pour une exploitation croisée des données de qualité de l'air et d'environnement sonore, accompagnement des acteurs territoriaux dans la mise en œuvre de leur PPBE, expérimentation pilote en matière de mise au point d'un outil expert de gestion de la tranquillité publique au sein de quartiers dits « festifs » à Paris, dissémination de la mallette « Kiwi ? », outil de sensibilisation à l'environnement sonore et de prévention des risques auditifs...

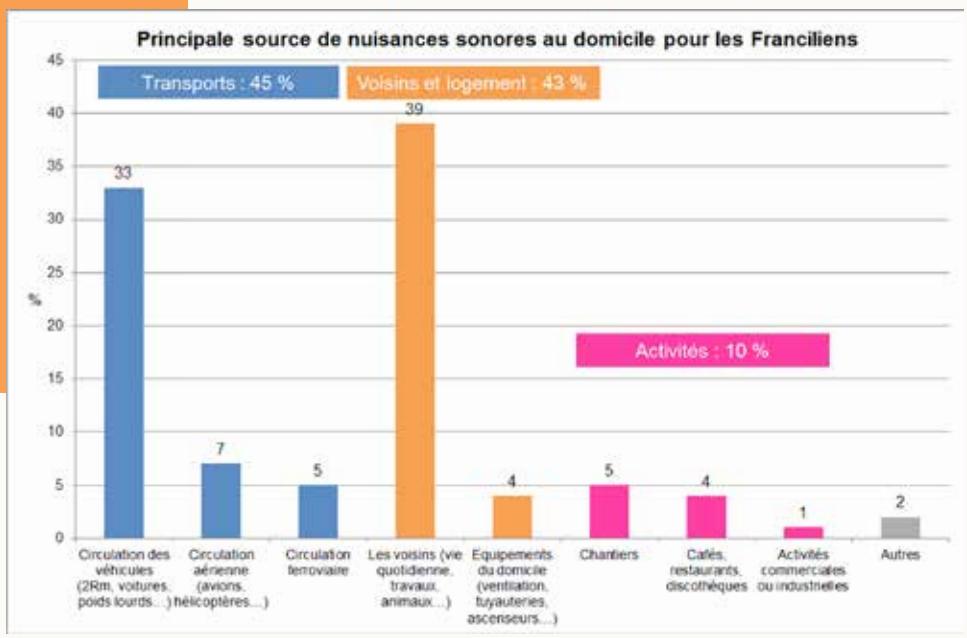
Aussi, il importe plus que jamais de donner les moyens à Bruitparif de poursuivre sur sa lancée, en étoffant encore ses moyens d'observation et son appui aux acteurs.

LES COÛTS SAnitaires

DES TRANSPORTS EN ILE-DE-FRANCE

© Fotolia

LES TRANSPORTS REPRÉSENTENT LA SOURCE DE NUISANCES SONORES CITÉE EN PREMIER (45 %) PAR LES FRANCILIENS QUI SE DÉCLARENT GÊNÉS PAR LE BRUIT À LEUR DOMICILE (SOURCE SONDAGE IFOP POUR MEDDE, 2014), DEVANT LES BRUITS DES VOISINS (39 %), LES BRUITS DE CHANTIERS (5 %), LES BRUITS DES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES (4 %), LES ÉQUIPEMENTS DU DOMICILE (4 %) ET LES AUTRES ACTIVITÉS (3 %).



© Bruitparif

L'exposition au bruit des transports, en particulier en zone dense, constitue un réel enjeu de santé publique. Malgré une connaissance qui ne cesse de progresser, la prise en compte du bruit environnemental et de ses effets extra-auditifs est assez récente et encore vraisemblablement sous-estimée par les pouvoirs publics et par la population par rapport à d'autres facteurs environnementaux comme la qualité de l'air. Afin de guider l'action publique en matière de réduction des niveaux de bruit ambiant, des méthodes d'évaluation quantitative du risque sanitaire, promues par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ont été développées pour évaluer l'impact sanitaire et le coût attribuables à cette exposition.

© Fotolia

QUANTIFICATION DES ANNÉES DE VIE EN BONNE SANTÉ PERDUES DU FAIT DU BRUIT DES TRANSPORTS

Cette évaluation[1] a été réalisée conjointement par l'Observatoire régional de santé Ile-de-France (ORS Ile-de-France) et Bruitparif pour les impacts sanitaires du bruit suivants : perturbations du sommeil, infarctus du myocarde, acouphènes et gêne. D'autres effets tels que les troubles de l'apprentissage, les pathologies cardiovasculaires (autres que les infarctus du myocarde), les atteintes auditives sont attribuables au bruit mais les informations manquaient pour pouvoir les quantifier. Aussi cette évaluation doit-elle être considérée comme une approche a minima de l'impact sanitaire du bruit des transports.

L'impact est estimé à travers l'indicateur des années de vie en bonne santé perdues (en anglais : disability-adjusted life-years, ou DALYs). Les informations et données suivantes ont été utilisées :

➔ le nombre d'évènements sanitaires répertoriés dans la population (incidences et prévalences) pour chaque effet sanitaire considéré ;

➔ la distribution de l'exposition aux différents bruits des transports (routiers, ferroviaire, aéronefs) au sein de la population considérée issue des cartes stratégiques de première échéance ;

➔ les relations connues de type dose-effet pour chaque effet sanitaire et chaque source de bruit ;

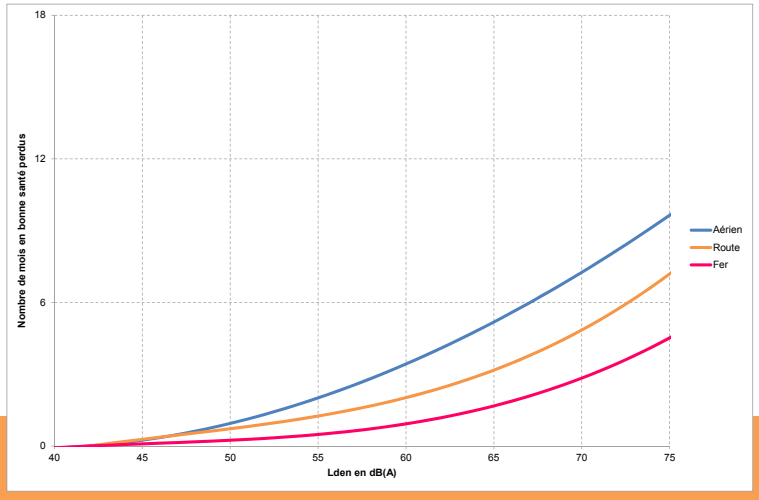
➔ le coefficient d'incapacité associé à chaque effet sanitaire.

Ainsi, il a été estimé que le bruit des transports dans l'agglomération parisienne est responsable de l'ordre de 75 000 années de vie en bonne santé perdues, chaque année, ce qui représente **une perte de 7,3 mois par habitant en moyenne au cours d'une vie entière.** Le principal effet sanitaire de l'exposition au bruit environnemental correspond aux troubles du sommeil, qui représente 44 000 années de bonne santé perdues. La gêne auditive est le deuxième effet sanitaire avec 30 000 années de bonne santé perdues. Le bruit routier constitue la principale source de morbidité, en concentrant à lui seul 85 % des estimations de pertes d'années de vie en bonne santé dans l'agglomération parisienne.

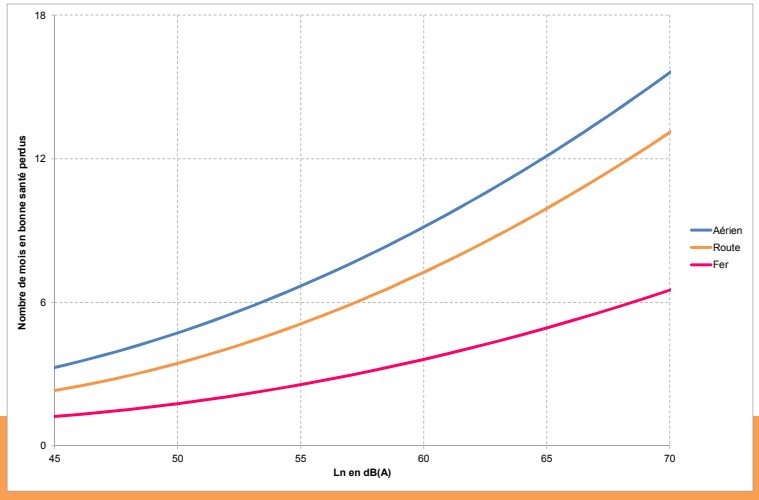
Avec 2,2 millions d'habitants exposés à des niveaux de bruit des transports qui excèdent les valeurs limites réglementaires en Lden et/ou Ln (1,72 million de personnes du fait du bruit routier, 420 000 personnes du fait du bruit aérien et 110 000 personnes du fait du bruit ferroviaire), le bruit des transports apparaît, parmi les facteurs de risque environnemental en milieu urbain, comme l'une des premières causes de morbidité derrière la pollution atmosphérique.

Il convient toutefois de préciser que ces estimations sont probablement sous-estimées du fait de l'utilisation des indicateurs énergétiques tels que Lden et Ln qui ne suffisent pas à caractériser à eux seuls la réalité des nuisances vécues par les habitants qui vivent à proximité de sources de bruit présentant un caractère évènementiel tel que le trafic aérien ou le trafic ferroviaire.

Nombre de mois de vie en bonne santé perdue du fait de la gêne en fonction de l'exposition au bruit (indicateur Lden)



Nombre de mois de vie en bonne santé perdue du fait des troubles du sommeil en fonction de l'exposition au bruit la nuit



© Bruitparif

[1] *Le bruit des transports et la santé publique. Francilophone n°20. Septembre 2015. 12 p*

EVALUATION DU COÛT SOCIAL DU BRUIT EN ILE-DE-FRANCE

Le Conseil national du bruit (CNB) et l'Ademe ont publié en juin 2016 les résultats de la première étude nationale portant sur l'évaluation du coût social du bruit en France qui s'élèverait à plus de 57 milliards d'euros par an !

Bruitparif a réalisé la déclinaison francilienne de cette étude et a abouti à un coût de 16,2 milliards d'euros par an attribuable aux nuisances sonores en Ile-de-France, soit 1 350 euros en moyenne par habitant et par an. La région capitale, qui compte environ 19 % de la population, apparaît ainsi particulièrement impactée par le bruit en concentrant 28 % des coûts liés aux nuisances sonores dans le pays.

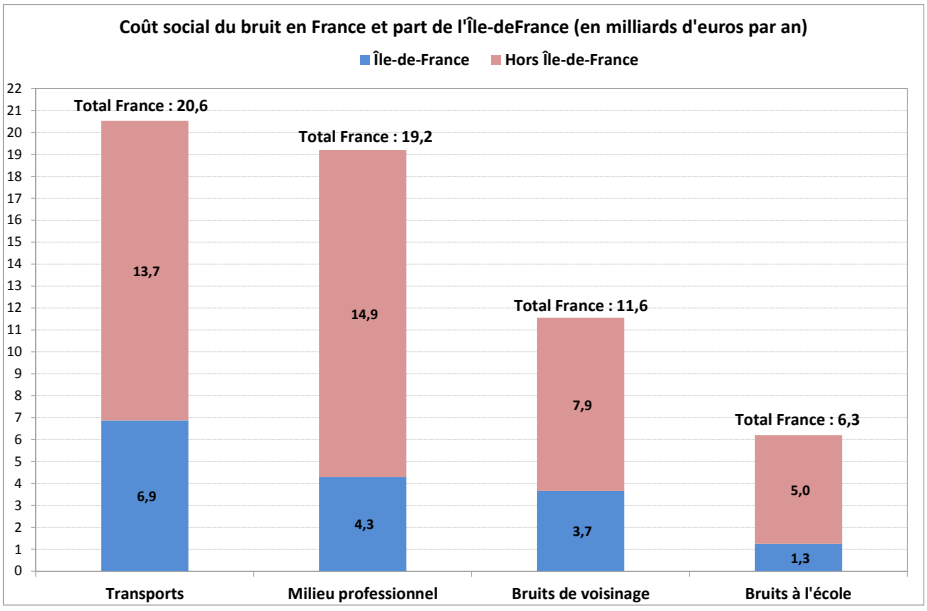
Cette étude a permis de mettre un coût sur les années de vie en bonne de santé perdues du fait du bruit des transports et de proposer des estimations monétaires pour les autres impacts du bruit : dépréciation immobilière, pertes de productivité, conséquences économiques des troubles d'apprentissage, impacts sanitaires des bruits de voisinage...

L'évaluation conduite au niveau de l'Ile-de-France établit que les coûts occasionnés par les bruits liés aux transports représentent 6,9 milliards d'euros par an, soit exactement le tiers du coût estimé des bruits des transports pour la France entière (20,6 milliards d'euros par an). Les coûts associés correspondent, pour 58 % d'entre eux - soit pour 4 milliards d'euros par an - à la valorisation économique des années de vie en bonne santé perdues chaque année du fait des troubles du sommeil, de la gêne ou des risques cardiovasculaires accrus, et pour la partie restante (42 %) aux coûts engendrés par les dépréciations immobilières (2,2 milliards d'euros par an), les pertes induites de productivité (600 millions d'euros par an) et les troubles de l'apprentissage (100 millions d'euros par an).

Avec un coût de 4,3 milliards d'euros par an soit 22 % du coût pour la France entière, l'impact du bruit en milieu professionnel apparaît également comme un enjeu de taille en Ile-de-France. Les conséquences comprennent la surdité professionnelle et le coût des accidents du travail liés au bruit (masquage des signaux d'alerte, détournement d'attention), de l'ordre de 300 millions d'euros par an, et surtout la perte de productivité (baisse de performance dans les tâches cognitives, dégradation de la satisfaction au travail, perte de concentration) qui est à l'origine d'un coût très élevé pour les entreprises (4 milliards d'euros par an). Une étude de Malakoff-Médéric indique que 58 % des salariés en France se disent exposés aux bruits, soit environ 14 millions de personnes. 80 % de ces salariés se plaignent d'être fatigués nerveusement et physiquement par ces bruits.

Les conséquences financières du bruit en milieu scolaire, en supposant que 20 % des décrochages sont liés aux nuisances sonores, seraient, quant à elles, de l'ordre de 1,3 milliard d'euros par an, soit 21 % des coûts nationaux pour ce poste.

Enfin, le coût des impacts sanitaires des bruits de voisinage (bruits des voisins et bruits des équipements au sein des logements), qui figurent comme la source de gêne sonore citée prioritairement par 43 % des Franciliens contre 45 % pour le bruit des transports (source : sondage Ifop pour MEDDE, 2014), a pu être extrapolé, à titre indicatif, à 3,7 milliards d'euros par an, soit 32 % des coûts nationaux.



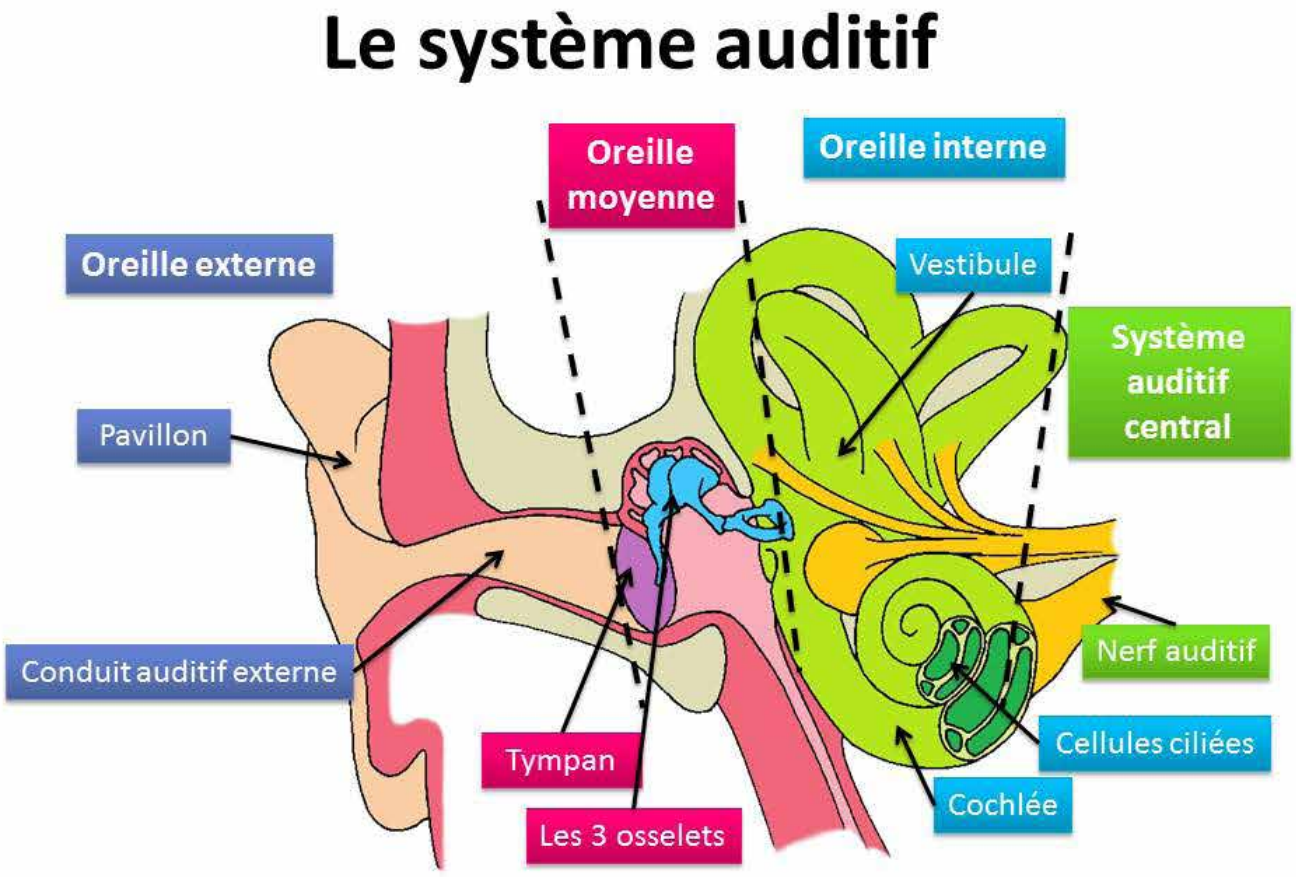
Bien que reposant parfois sur des estimations qui mériteraient d'être affinées, ces travaux permettent pour la première fois d'évaluer l'ordre de grandeur du coût social du bruit en Ile-de-France, en tenant compte de la diversité des expositions et de leurs effets. En agrégeant des coûts de nature très différente (coûts des impacts sanitaires, coûts de dépréciation immobilière ou pertes de productivité au travail), la facture obtenue de 16,2 milliards d'euros par an apparaît comme très lourde. Il faut rester d'autant plus prudents sur cette estimation que l'approche méthodologique retenue n'a pas permis de quantifier le coût de certaines nuisances telles que le bruit dans les moyens de transport, le bruit subi lors des loisirs ou les effets cumulatifs des expositions, faute de données suffisantes.

Ces évaluations permettent d'objectiver le poids du bruit des transports sur la santé publique. Dans ce contexte, le renforcement des politiques régionales en matière de résorption des nuisances sonores, de sauvegarde des zones de calme, de soutien aux expérimentations locales et aux innovations technologiques permettant de prévenir le bruit ou d'en limiter les impacts, s'avère donc indispensable tant pour la qualité de vie, l'environnement, le développement économique, l'attractivité du territoire régional que pour la santé des Franciliens.

Fanny MIETLICKI Directrice de Bruitparif - Membre du Conseil National du Bruit
Sabine HOST Chargée d'études Santé Environnement ORS Ile-de-France

LES RISQUES Auditifs

**L'AUDITION EST UNE FONCTION D'ALERTE ACTIVE 24H SUR 24.
POUR DORMIR, ON FERME L'ŒIL, MAIS L'OREILLE, QUANT À ELLE, RESTE CAPTIVE.**

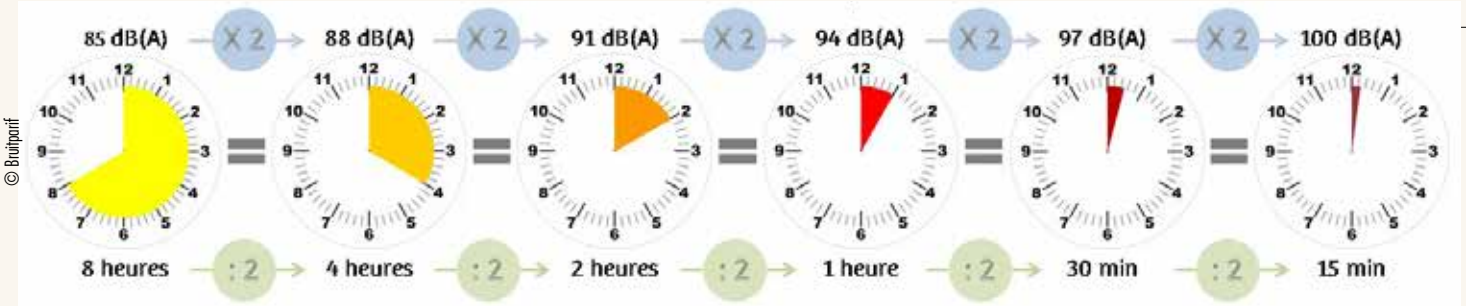


**L'OREILLE EST L'ORGANE DE L'OUÏE.
ELLE PERMET DE CAPTER LES SONS ET DE LES TRANSFORMER EN MESSAGES NERVEUX TRANSMIS AU CERVEAU POUR Y ÊTRE INTERPRÉTÉS. ELLE EST COMPOSÉE DE TROIS PARTIES : L'OREILLE EXTERNE, L'OREILLE MOYENNE ET L'OREILLE INTERNE.**

La cochlée est l'élément de l'oreille interne responsable de l'audition. En forme de limaçon, elle contient les cellules ciliées, dont les cils insérés dans une membrane sont mis en mouvement par les vibrations, créant ainsi un influx nerveux qui est transmis et interprété par le cerveau.

Nous naissons avec environ 15 000 cellules ciliées par oreille, dédiées à des fréquences spécifiques. C'est peu. En cas d'exposition à des niveaux trop importants, leurs cils pourront être arrachés par des mouvements devenus bien trop violents. Des dégâts pourront aussi survenir au niveau des neurones, ce qui coupera alors définitivement la liaison sur les zones de fréquences concernées. Les cellules sensorielles de l'oreille ne se régénèrent pas, et le "capteur" ne se répare pas. Dans l'état actuel de la science, on ne peut encore prévoir quand une régénération par transplantation de cultures de cellules ou implants artificiels sera possible chez l'humain..

L'ouïe n'est pas conçue pour les niveaux excessifs et nous ne sommes pas plus égaux devant les excès sonores que devant les excès d'exposition au soleil. Chacun dispose de sa dose de bruit admissible à gérer tout au long de sa vie (travail, écoute en mobilité, transports, loisirs bruyants, etc.). De nombreux facteurs peuvent aussi compter : l'âge de début de "consommation", l'hérédité, certaines maladies, certains traitements médicamenteux.



© Bruitparif

Dose de bruit équivalente

L'EXPOSITION AU BRUIT : UNE QUESTION DE DOSE

En matière d'exposition à des sons forts, ce qui peut être le cas au travail ou durant les loisirs, on doit prendre en considération en plus de l'intensité la durée comme la répétition de l'exposition. Pour définir une dose quotidienne acceptable, on peut se référer au droit du travail basé sur le principe de précaution. Selon le décret du 19 juillet 2006 transposant la Directive européenne 2003/10/CE, c'est à partir d'un niveau sonore continu équivalent de 80 dB(A) pour 8h d'exposition ou de niveaux de crête de 135 dB(C) que l'entreprise doit prendre des mesures de prévention (information, formation, proposition de suivi médical). A partir de 85 dB(A) pour la même durée ou 137 dB(C) en crête, il faut réduire le bruit et organiser le travail. L'employeur doit alors veiller au port des protecteurs auditifs et a une obligation de résultat ! Le suivi médical est alors renforcé... Le maximum admis, toujours pour 8 h, est de 87 dB(A) ou 140 dB(C) en crête, avec les protecteurs individuels.

La réglementation est basée sur le principe d'égale énergie : une augmentation de 3 dB (doublement de l'énergie sonore) impose de diviser le temps d'exposition par deux pour maintenir une même dose de bruit. Ainsi, être exposé à un niveau de 85 dB(A) sur 8 heures correspond à une exposition de 88 dB(A) sur 4 heures, de 91 dB(A) sur 2 heures, de 94 dB(A) sur 1 heure.

LES SYMPTÔMES DES ATTEINTES AUDITIVES

Contrairement au feu qui brûle la main qui s'en approche, une source sonore excessive n'implique pas forcément une douleur à proprement parler. Selon les individus, cela surviendra autour de 120 à 130 dB, ce qu'on peut trouver à proximité des réacteurs sur une piste d'aéroport.

Il existe donc toute une « zone orange » où l'on peut détériorer irréversiblement son audition, parfois de manière très rapide, sans en avoir conscience avant l'arrêt de l'exposition. Trois symptômes sont alors à surveiller :

➔ l'hypoacousie, baisse d'audition caractérisée par une impression d'oreille cotonneuse,

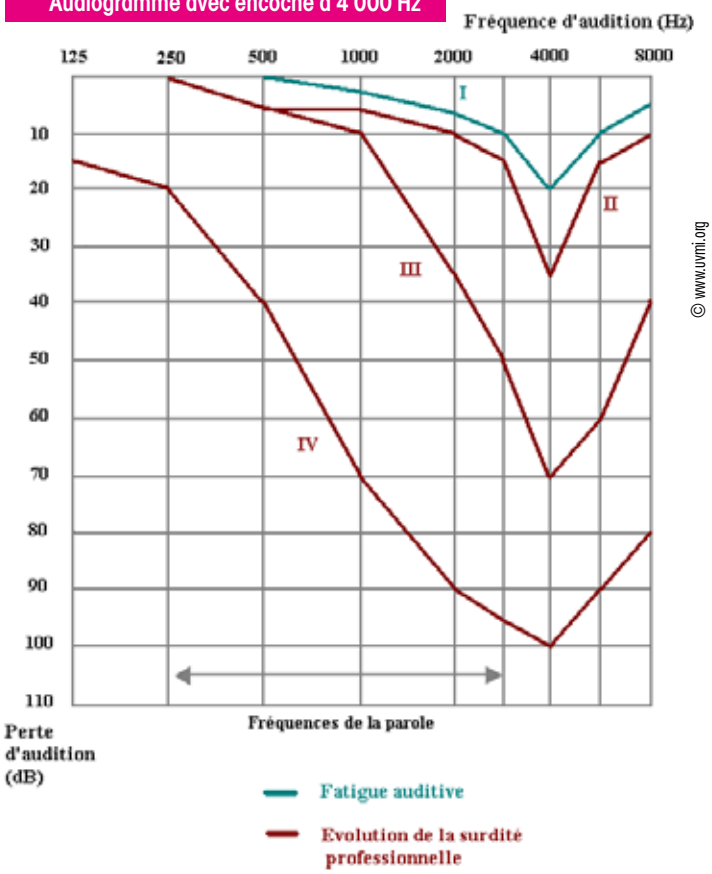
➔ la survenue d'acouphènes (bruits entendus mais ne provenant pas de l'extérieur), souvent un sifflement aigu ou un bourdonnement,

➔ dans des cas plus rares, une hyperacousie, qui est une perception des sons plus forts qu'ils ne le sont en réalité.

En cas de survenue brutale de ces symptômes, ce qu'on appelle un traumatisme sonore aigu, il est important, pour optimiser les chances de récupération, de consulter au plus vite un médecin ou les urgences hospitalières, soit le lendemain au plus tard si ces symptômes persistent après une nuit de sommeil. Plus précoce sera le traitement, meilleures seront les chances de récupération. Une majorité de personnes l'ignore !

Pour les plus sensibles, les dégâts peuvent être très importants, ce qui entraîne au mieux un changement de "vie auditive", pouvant apparaître insupportable aux passionnés ou professionnels de la musique, qui peuvent même développer des pensées suicidaires. Quant aux cas les plus graves, leur description est parlante : surdité profonde, acouphène handicapant, hyperacousie extrême. Même si les symptômes ne persistent pas, répéter les épisodes les faisant apparaître accélère, souvent insidieusement, la presbyacousie.

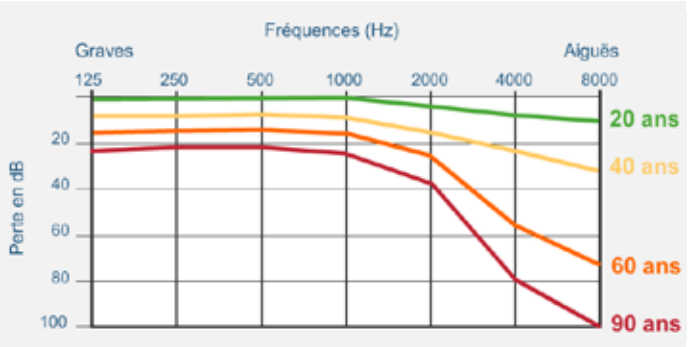
Audiogramme avec encoche à 4 000 Hz



© www.uvni.org

Si l'on se penche sur les audiogrammes cliniques de personnes surexposées, on constate souvent une « encoche typique » centrée vers 4 000 Hz. Au fil du temps, les seuils de perception déclinent, ainsi que la sélectivité fréquentielle et la dynamique. Cela finit par générer des confusions phonétiques. La qualité de la sensation, elle aussi, diminue.

Les courbes de presbyacousie permettent de visualiser l'évolution prévisionnelle de l'audition en fonction de l'âge. C'est une extrapolation puisque nous ne disposons pas d'épidémiologie en matière d'audition. Un Français sur deux ne l'a jamais faite contrôler (Enquête JNA- IPSOS, 2008). La seule solution pour savoir comment se positionner par rapport à cette « norme », surtout si l'on a un comportement à risque, est de réaliser des tests d'audition réguliers. Certains sont gratuits, autour de la Semaine du son, en janvier, et lors des Journées de l'audition, la nationale comme l'internationale, toutes deux en mars.



© www.cochlea.org

PRÉVALENCE DES TROUBLES DE L'AUDITION EN FRANCE

Selon l'enquête déclarative *Etude quantitative du handicap auditif* (DREES août 2014), 10 millions de personnes en France - soit 16,1 % de la population - déclarent avoir des troubles auditifs à des degrés divers. 2 millions sont appareillés sur les 3 millions éligibles aux aides auditives recensées par l'étude « Impact économique du déficit auditif en France et dans les pays développés, L. Hartmann – J. de Kervasdoué, 2016 ».

Selon l'INPES (2013), presque 10 % des moins de 25 ans en France présenteraient déjà un audiogramme pathologique.

Environ 16 millions de Français seraient en outre touchés par des acouphènes selon une enquête JNA – IPSOS réalisée en 2014 :

3 710 000 personnes souffriraient d'acouphènes permanents et

12 290 000 personnes en auraient de temps en temps.

APPAREILLER

En cas de perte auditive, une solution sera trouvée par l'aide auditive : il y a maintenant d'excellents appareils, prévus aussi pour l'écoute de la musique, mais le résultat global dépendra de l'audition résiduelle de chacun. Cela en vaut la peine car au-delà du handicap social, parfois très important, le déficit auditif accélère le vieillissement cognitif. Une réduction de la performance auditive de 25 dB est équivalente aux scores de l'échelle de santé mentale obtenus pour une population plus âgée de 6,8 ans (Impact économique du déficit auditif en France et dans les pays développés, L. Hartmann - J. de Kervasdoué, 2016).

Les coûts moyens d'appareillage sont de l'ordre de 1 500 euros par oreille. La prise en charge de l'appareillage par la sécurité sociale est assez élevée chez les moins de 20 ans (65 % d'un tarif de 900 à 1 400 euros) mais faible chez les adultes, hors cas de cécité associée (65 % d'un tarif fixé à 199,71 euros). En plus de la part des mutuelles, plus ou moins importante, des aides existent et, pour les personnes en activité, une prise en charge par l'employeur est aussi possible.

LES LOISIRS MUSICAUX

L'écoute des musiques amplifiées, à fort volume et de manière prolongée, chez les jeunes, constitue un véritable enjeu de santé publique, entamant leur capital auditif sans possibilité de récupération. Les évolutions technologiques ont clairement fait évoluer les pratiques d'un public de plus en plus jeune dans le sens d'une augmentation globale de la consommation de musique amplifiée. L'enquête Ipsos - la Semaine du son, "Les jeunes et l'environnement sonore" (Octobre 2015) a ainsi établi que, d'après leurs parents, près d'un enfant sur 10 entre 0 et 2 ans s'endort déjà dans son lit avec un casque ou des écouteurs. Phénomène aggravant, les jeunes cumulent fréquemment différentes pratiques : utilisation de dispositif d'écoute mobile, participation à des évènements musicaux en plein air, fréquentation de lieux diffusant la musique amplifiée (discothèques, salles de concerts, festivals...), sports mécaniques... Les risques auditifs sont alors liés à la combinaison du volume, de la durée et de la répétition des diverses expositions sonores.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'à travers le monde 1,1 milliard d'adolescents et de jeunes adultes pourraient courir un risque de perte auditive due à des habitudes d'écoute dangereuse de musiques amplifiées. Dans les pays à revenu moyen ou intermédiaire, près de 50 % des 12-35 ans écouteraient leurs appareils audio personnels (lecteurs MP3, smartphones...) à un niveau sonore dangereux. Dans un avis rendu public en octobre 2008, le Comité scientifique des risques émergents et nouveaux (CSREN) de la Commission européenne estime quant à lui que 5 à 10 % des utilisateurs de baladeurs risquent des pertes auditives irréversibles, soit de 2,5 à 10 millions de personnes au sein de l'Union européenne. De plus, selon l'OMS, 40 % des 12-35 ans seraient exposés à des niveaux sonores potentiellement traumatisants dans les lieux de diffusion de musiques amplifiées, tels que les discothèques, les concerts, les festivals ou les bars.

En Ile-de-France, Bruitparif a mis au point une mallette de sensibilisation des jeunes aux risques auditifs liés à l'écoute des musiques amplifiées. Dénommée « Kiwi ? », cette mallette permet de recueillir des données d'exposition individuelle détaillées, qualitatives et quantitatives, sur les pratiques et les niveaux d'écoute des jeunes, et de constituer une base de données utile à l'évaluation des risques sanitaires.

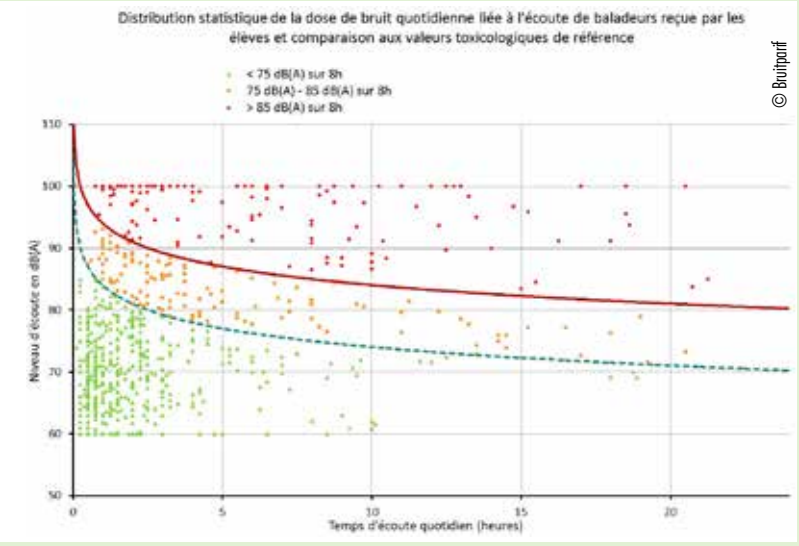
Sur les 1 178 élèves (collégiens et lycéens) qui ont d'ores et déjà pu bénéficier du programme de sensibilisation au cours de l'année scolaire 2015-2016, les résultats sont alarmants :

➔ 82 % des élèves déclarent écouter de la musique avec des écouteurs ou un casque et ils écoutent 3 heures et 25 minutes par jour de semaine en moyenne, avec des différences très importantes selon les élèves (écart-type = 4 heures et 6 minutes), la durée d'écoute semblant maximale chez les élèves âgés de 15 ans.

➔ 9 % des élèves déclarent s'endormir tous les jours avec de la musique sur les oreilles, 32 % déclarent le faire « de temps en temps ».

➔ Le niveau d'écoute moyen se situe à 73,4 dB(A) dans un environnement calme comme la chambre et à 76,4 dB(A) dans un environnement bruyant comme une rue avec trafic. Mais ces résultats cachent des disparités très importantes. Ils sont ainsi respectivement 18 % et 21 % à écouter leur baladeur à plus de 85 dB(A) dans un environnement calme et dans la rue. Les garçons ont également tendance à écouter plus fort que les filles (LAeq moyen de 78 contre 75,7 dB(A), différence significative). Les niveaux d'écoute moyens augmentent aussi avec l'âge, du moins entre 12 et 14 ans.

Ainsi, la proportion d'utilisateurs d'appareils audio portatifs qui présentent des comportements d'écoute à risque s'élève à 17 %, en utilisant le seuil de risque de 85 dB(A) sur 8 heures (valeur toxicologique de référence VTR issue de la réglementation en milieu professionnel) ; elle monte à 36 % avec la VTR plus protectrice préconisée par l'OMS (75 dB(A) sur 8h).



Il ressort différents profils d'utilisateurs, et notamment des utilisateurs qui cumulent les pratiques à risque pour l'audition. Ainsi, les élèves écoutant le son le plus fort l'écoutent aussi le plus longtemps : on note une différence de près de 3h40 d'écoute par jour en moyenne entre les élèves écoutant leur baladeur à un niveau sonore supérieur à 90 dB(A) et ceux qui écoutent à moins de 70 dB(A). Les données recueillies montrent également que les jeunes qui s'endorment en écoutant de la musique avec leur casque ou leurs écouteurs ont tendance à cumuler les pratiques à risque pour leur audition, en écoutant aussi à des niveaux sonores beaucoup plus élevés et sur des durées plus longues en journée.

En outre, les élèves déclarant fréquenter des lieux musicaux sont peu nombreux à y adopter des comportements propres à protéger leur audition : seulement 7 % déclarent utiliser des protections auditives, moins d'un tiers faire des pauses régulières dans une zone plus calme et la moitié seulement s'éloigner des enceintes.

Résultat de ces pratiques : 38 % des élèves déclarent avoir déjà souffert d'acouphènes temporaires, et 3 % de façon permanente. La part d'élèves souffrant de pertes auditives et d'hyperacousie est plus faible mais non négligeable. Etant donné la moyenne d'âge de l'échantillon (13 ans et 7 mois), et la proportion de comportements à risque détectés, ces chiffres interpellent.

Au delà d'une amélioration de la réglementation en matière de dispositifs d'écoute, de lieux et d'évènements musicaux, il existe une nécessité de formation des professionnels du son, qu'il faut étendre aux amateurs dès lors qu'ils se produisent devant un public.

Il sera ainsi enseigné à tous, au-delà du message préventif, l'inévitable amélioration de la qualité d'écoute obtenue avec une meilleure gestion sonore. De même il sera expliqué comment rendre la musique plus agréable en utilisant moins de compression de dynamique. Il sera établi pourquoi il faut créer des zones de repos auditif, surtout en festival de longue durée et faire des pauses correspondantes. Tous se verront exposer que dans les lieux où les instruments présents (batterie...) ne permettent pas de réduire suffisamment les niveaux, il existe des bouchons spéciaux pour la musique (autour de 20 euros, durée 5 ans) plus qualitatifs que ceux, généralement en mousse distribuables gratuitement, mais d'une écoute bien peu musicale. De même, les bons réflexes en écoute personnelle, en particulier au moyen d'un casque ou d'écouteurs, auront été exposés clairement à tout un chacun.

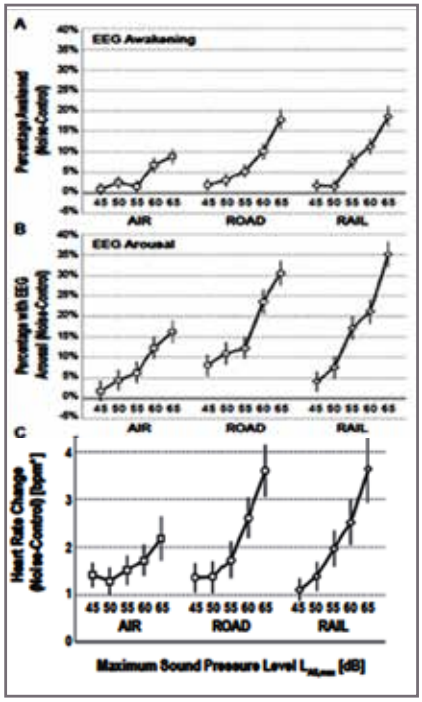
Nous sommes en présence d'une urgence de santé mutigénérationnelle.

Il est évident qu'il faut un renforcement des actions de sensibilisation et de diffusion des gestes de prévention, répétés partout où cela est nécessaire, du milieu scolaire au milieu professionnel jusqu'aux loisirs, avec un message adapté à l'âge du public et au domaine d'activité concerné. Mais ceci nécessite surtout que l'on mette au plus vite en œuvre **une véritable éducation à la santé auditive, dès le plus jeune âge possible,** c'est à dire en commençant d'urgence par la rédaction du livret prénatal remis aux futurs parents.

C'est un bien faible prix à payer si l'on veut que l'état cognitif comme le bien être auditif de tout un chacun soit maximisé tout au long de sa vie. Il s'agit d'améliorer la santé des générations actuelles et futures.

Jean-Louis HORVILLEUR
Audioprothésiste et journaliste musical (Guitar Part)
Président du Conseil scientifique de Bruitparif
Administrateur de La Semaine du Son

LE BRUIT ET LES TROUBLES DU SOMMEIL : une menAce pour la santé ?



Les effets non auditifs du bruit sur la santé humaine les plus rapportés concernent la gêne liée au bruit, les troubles cognitifs (en particulier chez l'enfant), les maladies cardiovasculaires et les troubles du sommeil (Basner M, Lancet 2014).
Les études montrent que l'exposition au bruit du trafic, quelle que soit l'heure de la journée, est associée à une augmentation du diabète, de l'hypertension artérielle et de l'accident vasculaire cérébral ainsi que de l'incidence et de la mortalité d'origine coronarienne (Huss A, Epidemiology 2010).
Mais certaines données montrent que ce risque est particulièrement élevé pour l'exposition au bruit au cours de la nuit. On sait qu'un sommeil altéré est responsable de perturbations endocrines et métaboliques et est associé à des conséquences cardiométaboliques, psychiatriques et sociales négatives, chez l'adulte et l'enfant.

Le bruit environnemental, en particulier celui causé par les transports, est une cause importante de troubles du sommeil. Le seuil d'éveil provoqué par le bruit varie au cours de la nuit : on est en moyenne plus sensible à des bruits d'intensité de plus de 60 dB en sommeil léger (stade 2 de sommeil) qu'en sommeil lent profond ou en sommeil paradoxal où le seuil s'élève à 80 dB. Dans de nombreuses études, l'exposition aiguë au bruit nocturne entraîne des perturbations du sommeil : fragmentation du sommeil, éveils et diminution du sommeil lent profond qui est le plus réparateur (Miedema, H.M. et al. Behav. Sleep Med. 2007). Ces perturbations du sommeil sont similaires à celles observées dans les maladies endogènes du sommeil (apnées du sommeil par exemple). En plus d'un effet mesurable sur la sensation subjective de mauvais sommeil, les personnes exposées une seule nuit au bruit souffrent souvent, le jour suivant, de fatigue et de somnolence avec des troubles de l'humeur ainsi qu'une baisse des performances cognitives. Le bruit nocturne provoque une réponse biologique au stress et affecte la structure du sommeil et sa qualité subjective.

A coté de ces effets à court terme, il y a de plus en plus d'arguments concernant les effets à long terme du bruit, surtout lorsque l'exposition est nocturne. Les études épidémiologiques démontrent des effets des bruits environnementaux des transports sur l'insuffisance coronaire, l'hypertension artérielle (WHO, Burden of Disease from Environmental Noise, Copenhagen, Danmark, 2011). Des travaux récents montrent aussi les conséquences des trafics routier et aérien sur l'augmentation de l'incidence du diabète, de l'accident vasculaire cérébral, de la santé mentale et même sur la mortalité de toutes causes (Halonen J.I., European Heart Journal, 2015).

L'exposition au bruit des transports, même à une intensité limitée, provoque des réactions physiologiques d'activation du système nerveux autonome se traduisant par l'accélération de la fréquence cardiaque, l'augmentation de la pression artérielle et la dysfonction des cellules endothéliales qui recouvrent la paroi interne de nos vaisseaux (Schmidt F., Clinical Research in Cardiology, 2015). Les modifications du sommeil sont identiques à celles observées dans les expériences de restriction ou de privation de sommeil, qui entraînent une diminution de la tolérance au glucose, une augmentation de l'appétit, du cortisol et de la pression artérielle (Spiegel K, Nat Rev Endocrinol 2009). Ces anomalies aiguës peuvent, par leur répétition, avoir des répercussions chroniques sur notre système cardiovasculaire.

La perception subjective du bruit a tendance à diminuer avec l'habituation liée à sa répétition dans le temps (riverains d'une voie ferrée ou d'une autoroute qui disent ne plus "entendre les bruits"). A l'inverse, les réactions autonomes montrent peu d'habituation avec le temps et le stress physiologique perdure de manière répétitive.

La sensibilité au bruit varie fortement avec l'individu et avec la saison (l'été étant la saison la plus exposée en Europe et aux EU). Il est donc difficile d'établir des recommandations communes à partir de valeurs moyennes observées. Néanmoins, les experts de l'OMS considèrent que l'exposition moyenne au bruit la nuit doit être à terme au-dessous de 40 dB (avec un objectif intermédiaire de 55 dB).

Le bruit environnemental nocturne est peut-être le plus préoccupant à cause de son effet sur les systèmes biologiques par des effets synergistiques directs et aussi indirects médiés par les perturbations du sommeil.

La durée et la qualité du sommeil doivent être considérées comme des marqueurs de santé significativement influencés par les bruits environnementaux et susceptibles d'être modifiés par des mesures de prévention.

Un des moyens à proposer est d'éviter toute perturbation chronique du sommeil par les bruits environnementaux ou de les atténuer par les moyens appropriés.

Pr. Pierre ESCOURROU
Centre de Médecine du Sommeil
Hôpital-CHU Antoine Béclère - 92140 Clamart

INTERVIEW DE CHANTAL JOUANNO

**Vice-présidente de la Région Ile-de-France,
chargée de l'Ecologie et du Développement durable**

© Région Ile-de-France

Quelles sont les nuisances sonores significatives dont souffre la population de votre territoire ?

Avec la qualité de l'air, le bruit arrive en tête des préoccupations environnementales des Franciliens. Grâce notamment à Bruitparif et à l'ORS (financés en grande partie par la Région), l'Ile-de-France dispose d'une vision précise de la situation. La première source de gêne est la circulation routière (dont les deux-roues à moteur), ce qui est très spécifique, suivie par les bruits de voisinage, puis le bruit des avions, des trains et des chantiers.

Il ressort des travaux de Bruitparif que 22% de la population de l'agglomération parisienne, soit environ 2,2 millions d'habitants, un chiffre considérable, seraient ainsi exposés potentiellement à des niveaux de bruit en façade de leur habitation jugés excessifs au regard des valeurs limites réglementaires.

Quelles mesures avez-vous mises en place sur votre territoire pour permettre la réduction de ces nuisances ?

Le nouvel exécutif régional a replacé les questions de santé environnementale en tête de ses priorités pour les intégrer dans l'ensemble de ses politiques. Soulignons toutefois que l'action régionale est tributaire des compétences spécifiquement confiées aux régions puisque la loi portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe, adoptée le 7 août 2015) a supprimé la clause de compétence générale pour les régions. La Région est clairement chef de file pour améliorer la qualité l'air ce qui facilite son intervention sur ce sujet. Cela a permis d'adopter le 17 juin dernier le plan « Changeons d'air en Ile-de-France ».

Les compétences sont moins claires pour le bruit. La Directive européenne qui concerne la lutte contre le bruit s'impose dans le strict périmètre de l'agglomération (incluant la Métropole) et aux gestionnaires de grandes infrastructures (Etat pour les autoroutes, gestionnaires d'aéroports, etc.). En matière de lutte contre le bruit, la Région n'a donc pas explicitement de compétence.

Pour autant, la Région participe à diminuer les nuisances sonores dans l'exercice de compétences qui sont les siennes, notamment en matière de transports :

- la lutte contre la congestion routière (délibération cadre CR 134-16 du 22 septembre 2016 sur ce sujet) ;

- le programme de résorption des « points noirs bruit » le long des infrastructures ferroviaires et routières ;

- le développement de véhicules moins émetteurs de polluants atmosphériques qui sont également moins bruyants ;

- le développement des modes actifs (plan vélo régional) ;

- la modernisation des transports collectifs etc.

La Région va également mettre en place un plan vert pour « revégétaliser » l'Ile-de-France, ce qui va contribuer à réduire les nuisances sonores, les végétaux ayant une efficacité reconnue pour absorber le bruit.

Le bruit est aussi très largement pris en compte dans les décisions de la Région contractualisées avec des partenaires : STIF, SNCF Réseau, RATP, projets d'aménagement financés par la Région, etc.

Quelles mesures pourraient être adoptées, législatives et réglementaires, afin d'améliorer la situation et de diminuer l'impact sur la santé de la population ?

Comme vous en avez connaissance, la Région souhaite définir avec l'Etat les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de l'écotaxe pour les poids lourds en transit en Ile-de-France. Cette mesure participerait à améliorer la qualité de l'air et également à diminuer les nuisances sonores pour les Franciliens.

Il est également important que les décisions locales qui ont un impact régional, en particulier en matière de restriction de la circulation (zone de circulation restreinte), soient bien évaluées pour éviter les effets de report et que le cadre réglementaire garantisse l'efficacité collective comme l'équité des dispositions. La fermeture des voies sur berges rive droite est un exemple de décision unilatérale qui a eu un impact significatif en accroissant fortement les nuisances pour les Parisiens.

LES BRUITS DE voisinAge

LA NOTION DE BRUITS DE VOISINAGE DÉPASSE LA SIGNIFICATION COURANTE SE LIMITANT AUX BRUITS PRODUITS PAR LES « VOISINS ». LE CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DONNE UNE DÉFINITION A CONTRARIO DES BRUITS DE VOISINAGE : IL S'AGIT DE TOUS LES BRUITS NE FAISANT PAS L'OBJET D'UNE RÉGLEMENTATION SPÉCIFIQUE.

Ce code distingue trois catégories de bruits de voisinage :

➔ Les bruits liés au comportement d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité (article R. 1334-31 – CSP) ;

➔ Les bruits provenant des activités (activités professionnelles ou activités sportives, culturelles ou de loisirs, organisées de façon habituelle) (articles R. 1334-32 à R. 1334-35 – CSP) ;

➔ Les bruits provenant des chantiers (article R. 1334-36 – CSP).

Ne sont par contre pas considérés comme des bruits de voisinage, les bruits provenant des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent, des aéronefs, des activités et installations particulières de la défense nationale, des installations nucléaires de base, des installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que des ouvrages des réseaux publics et privés de transport et de distribution de l'énergie (article R. 1334-30 – CSP).

Parallèlement au Code de la santé publique, le Code pénal (article R. 623-2) sanctionne *« les bruits ou tapages injurieux ou nocturnes troublant la tranquillité d'autrui »*.

Les nuisances sonores nocturnes, en particulier celles issues des établissements recevant du public (débits de boissons, restaurants, discothèques...), sont au cœur de situations de conflits fréquentes entre gérants d'établissements et riverains. Ces bruits de voisinage sont de loin ceux qui entraînent le plus de procédures judiciaires et de plaintes auprès des commissariats.

La plupart des bruits de voisinage étant le fait de bruits perçus depuis les lieux d'habitation, nous commencerons par un bref rappel sur le logement en Ile-de-France.

LE LOGEMENT FRANCILIEN

L'enquête logement INSEE 2013 décrit la situation régionale en 2011 et donne de précieux renseignements sur les conditions de logements.

Le nombre total de logements en Ile-de-France est de 5,49 millions dont 91 % de résidences principales, le reste étant constitué de résidences secondaires et de chambres ou appartements d'hôtels. L'habitat collectif représente près de 80 % des résidences principales en petite couronne. En revanche, en grande couronne, il y a un peu plus d'habitat individuel (51,4 %) que d'habitat collectif (48,6 %). En moyenne, l'Ile-de-France est dotée de 71,7 % d'habitat collectif pour 28,3 % d'habitat individuel. Le cœur d'agglomération est l'un des plus denses au monde (21 400 hab/km^2 à Paris) comparé à celui des autres métropoles mondiales (Londres 10 200 hab/km^2 et Tokyo 16 300 hab/km^2).

Au sein de l'agglomération parisienne, 50,9 % des habitants en logement individuel se plaignent de bruits assez à très fréquents le jour et la nuit, chiffre qui monte à 63,3 % chez les habitants en résidence collective. Le défaut d'isolation phonique est fréquemment incriminé, notamment en habitat collectif ancien. Dans les logements achevés avant 1949, 6,8 % des résidents en logement individuel et 28 % de ceux vivant en collectif se plaignent d'une mauvaise insonorisation. Il faut attendre les logements achevés après 1999 pour voir significativement baisser les plaintes qui s'établissent à 1,7 % pour les logements individuels et 9,3 % pour les collectifs.

BRUITS DE COMPORTEMENT

Les bruits de comportement sont tous les bruits provenant, de jour comme de nuit, du comportement indélicat des personnes vivant dans un logement ou passant dans les parties communes des immeubles.

Ils peuvent être provoqués par :

➔ un individu locataire, propriétaire ou occupant (bruits de pas dans l'escalier, claquements des portes, déplacements d'objets...) ;

➔ une chose (instrument de musique, chaîne hi-fi, outil de bricolage, pétard et feu d'artifice, pompe à chaleur, éolienne, électroménager...) ;

➔ un animal (aboiements...).

Lorsque ces bruits sont commis la nuit, c'est-à-dire entre 22h et 7h, on parle de tapage nocturne.

Les bruits de comportement semblent occasionner une multiplication des plaintes depuis une quarantaine d'années. Selon l'enquête logement 2006 de l'INSEE, 16 % des ménages de l'agglomération parisienne se plaignent de ces bruits de voisinage contre 12 % dans les unités urbaines de 200 000 - 2 000 000 d'habitants.

La problématique semble exacerbée dans le bâti ancien, tant pour les bruits intérieurs (cloisons intérieures de faible épaisseur, bruits de planchers, d'évacuation d'eau) qu'extérieurs (vitrages non doublés). Les immeubles plus récents ont respecté des normes plus drastiques, ce que montre l'évolution des perceptions des ménages entre les logements anciens et ceux construits après 1999. Le bruit des immeubles anciens peut et doit être traité afin de réduire ces nuisances inacceptables en 2017. Ces travaux peuvent être ordonnés par les tribunaux.

© Bruitparif

BRUITS DES ACTIVITÉS

Ce sont les bruits générés par des activités professionnelles provenant d'ateliers artisanaux, de commerces, d'industries non soumises à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement, d'activités du secteur tertiaire, de manifestations culturelles ou sportives.

✔ ACTIVITÉS INDUSTRIELLES

Si les activités industrielles lourdes ont presque toutes disparu de Paris et de la petite couronne, certaines industries ou services (transformateurs électriques, centres de remisage et d'entretien des transports en commun, carrossiers, casses automobiles...) peuvent localement créer quelques nuisances sonores.

✔ ACTIVITÉS COMMERCIALES

Surfaces commerciales situées en rez de rue, débits de boissons et restaurants, activités artisanales et tertiaires, ... peuvent cohabiter difficilement avec les riverains. Ainsi à Paris, certains débits de boissons (happy hours et autres...) fermant tard et ayant des terrasses sur les trottoirs sont des sources bien identifiées de nuisances, comme certains commerces traditionnels (boulangerie qui ouvre avant 7 h du matin et travaille de nuit pour fabriquer le pain) ou commerces nécessitant des livraisons de nuit.

BRUITS DES CHANTIERS

Les chantiers de travaux publics dans la rue ou des chantiers de construction d'immeubles sont des sources de nuisances sonores particulièrement fréquentes également.

LE DROIT

RESPONSABILITÉ DU MAIRE

L'article L2212-2 du code général des collectivités territoriales confère aux maires le soin de réprimer les atteintes à la tranquillité publique telles que les rixes et disputes, ameutement dans les rues, tumulte et attroupements, les bruits de voisinage, les troubles de voisinage, les rassemblements nocturnes qui troublent le repos et les actes de nature à compromettre la tranquillité publique. Les maires peuvent également réglementer par arrêté sur différents types de bruits (circulation, activités sur la voie publique). Ils doivent se conformer aux arrêtés préfectoraux locaux, qui doivent eux-mêmes être confomes aux Codes de l'environnement et de la santé, et peuvent solliciter le Préfet pour la fermeture d'établissements dont l'activité génère des troubles de l'ordre, de la sécurité ou de la tranquillité publique.

L'article L1311-2 du Code de la santé publique autorise le maire à intervenir au titre de la police spéciale de la santé publique lorsque les bruits sont de nature à porter atteinte à la santé de l'homme.

Le Code de l'urbanisme offre également au maire la possibilité de prendre en compte la problématique bruit par l'intermédiaire des Plans locaux d'urbanisme afin, par exemple, que les activités bruyantes ne puissent se situer qu'en-dehors des parties habitées de la commune, ou encore que les zones urbanisables ou d'urbanisation future, en particulier celles destinées à l'habitat, soient éloignées des sources sonores.

QUI CONSTATE ET COMMENT ?

Les infractions peuvent être recherchées et constatées par les officiers et agents de police judiciaire, les inspecteurs de salubrité des services communaux d'hygiène et de santé, les agents de police municipale, les gardes champêtres et les agents des collectivités territoriales, à la condition qu'ils soient agréés par le procureur de la République et assermentés.

✔ POUR LES BRUITS DE COMPORTEMENT

Les bruits de comportement peuvent être sanctionnés dès lors qu'ils troublent de manière anormale le voisinage, de jour comme de nuit, et ce par simple constat de leur caractère répétitif, intensif, ou de leur durée dans le temps, sans mesurage acoustique.

✔ POUR LES ACTIVITÉS

Pour les activités professionnelles, une mesure acoustique doit être réalisée. A cette fin, les communes qui ne disposent pas de personnel habilité et de matériel homologué peuvent faire appel aux services de l'Etat en charge du bruit.

L'émergence globale, définie comme la différence entre le niveau de bruit ambiant avec et sans la source incriminée, ne doit pas être supérieure à 5 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Il est à noter que l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, ou à 30 dB(A) dans les autres cas (article R 1334-32 du Code de la santé publique).

Les contrevenants s'exposent à la peine d'amende prévue pour les contraventions de cinquième classe (jusqu'à 1 500 €, montant qui peut être porté à 3 000 € en cas de récidive) et encourent la confiscation de la chose à l'origine de l'infraction (articles R 1337-6, 1337-7 et 1337-8 du Code de la santé publique).

✔ POUR LES CHANTIERS

Les bruits de chantier peuvent être sanctionnés dans les cas suivants (article R.1334-36 – CSP) :

➔ non respect des conditions de réalisation des travaux (non respect des horaires notamment) ;

➔ utilisation et exploitation de matériels ou d'équipements non conformes à l'arrêté du 18 mars 2002 (émissions sonores des matériels) ;

➔ insuffisance de précautions appropriées pour limiter le bruit ;

➔ comportement anormalement bruyant.

Il n'y a par contre pas de valeur limite réglementaire imposée quant à un niveau de bruit à ne pas dépasser.

© Bruitparif

EN CAS DE BRUITS DE VOISINAGE, QUE FAIRE ?

✔ DÉMARCHES PRÉALABLES

Dans tous les cas, il est recommandé successivement de :

➔ s'entretenir avec l'auteur du bruit pour l'informer des désagréments ;

➔ demander à la mairie s'il existe un arrêté sur le bruit en cause (par exemple sur l'usage des tondeuses à gazon) ; si l'immeuble est en copropriété, il est utile de vérifier le règlement de copropriété qui peut limiter ou interdire certains bruits ;

➔ adresser à l'auteur du bruit un courrier simple, puis recommandé avec avis de réception si la gêne persiste ;

➔ recourir à une tierce personne pour tenter de régler le conflit (par exemple, le syndic de copropriété en charge de faire exécuter le règlement de copropriété) ; il est également possible de recourir gratuitement à un conciliateur de justice ;

➔ faire appel à un huissier si les nuisances se répètent, pour établir un ou plusieurs constats en vue d'un éventuel recours contentieux.

✔ PLAINTE

Vous pouvez faire appel aux forces de l'ordre habilitées pour constater le trouble.

Un décret en date du 9 mars 2012 a fait entrer dans le dispositif de l'amende forfaitaire (régi par l'article R. 48-1 du code de procédure pénale) la sanction des infractions relevant du tapage nocturne et de celles relatives aux bruits de comportement. Avant l'entrée en vigueur de cette disposition, ces infractions ne pouvaient être punies que de contraventions de la 3e classe, dont le traitement relève de la compétence du juge de proximité sur réquisition du ministère public. Désormais, elles peuvent aussi faire l'objet d'une amende forfaitaire (verbalisation immédiate par le biais d'une carte-lettre). Le montant de l'amende est de 68 euros (paiement dans les 45 jours). Au delà de ce délai, c'est l'amende forfaitaire majorée qui s'applique (montant : 180 euros).

Pour les bruits provenant d'activités ou de chantiers, le contrevenant encourt une amende de 5e classe de 1 500 euros au plus, cette amende étant aggravée en cas de récidive.

Les contrevenants encourent également la confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction.

Enfin les personnes morales encourent une amende multipliée par cinq par rapport aux personnes physiques.

© Préfecture de police

✔ SAISIE DU TRIBUNAL

Si vous souhaitez obtenir réparation du préjudice, un recours devant un tribunal civil est nécessaire. Vous devez alors démontrer la réalité de votre préjudice du fait des nuisances sonores. Pour cela, vous devez réunir un maximum de preuves à l'appui de votre demande :

➔ courriers échangés avec l'auteur du bruit ;

➔ constat d'huissier, procès-verbal ;

➔ témoignages, pétition ;

➔ certificat médical si votre état de santé s'est dégradé...

Toute preuve est recevable par le tribunal à condition qu'elle ait été recueillie loyalement. Par exemple, vous ne pouvez pas photographier ou filmer votre voisin dans son domicile à son insu.

Une fois que ces preuves sont réunies, vous pouvez saisir le tribunal.

La juridiction compétente découle des sommes en jeu dans le litige.

➔ Pour un litige inférieur à 4 000 euros, c'est le juge de proximité.

➔ Pour un litige compris entre 4 000 euros et 10 000 euros, c'est le tribunal d'instance (TI).

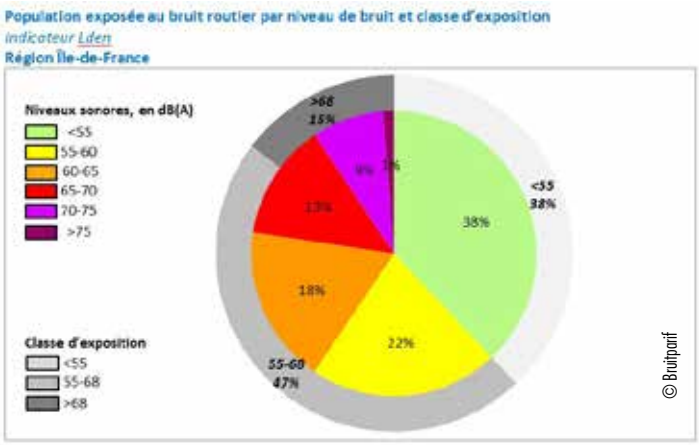
➔ Pour un litige supérieur à 10 000 euros, c'est le tribunal de grande instance (TGI).

Le juge peut ordonner l'insonorisation du logement de l'auteur du bruit, ou prononcer la résiliation du bail si celui-ci est locataire.

Michel RIOTTOT, Dr Sc
Président d'honneur de FNE Ile-de-France

LES NUISANCES SONORES du trAfic routier

En Ile-de-France, comme en France, le trafic routier induit des nuisances sonores très importantes pour les habitants. C'est la conséquence directe de la croissance exponentielle de l'utilisation de l'automobile pour les déplacements quotidiens due à l'augmentation du trajet domicile-travail de ces dernières décennies, et au développement insuffisant des transports en commun sur la même période. A cela, il convient d'ajouter la croissance très importante du fret par transport routier par rapport au transport ferroviaire. De nombreuses routes et autoroutes ont été créées pour répondre à ces besoins souvent à proximité des habitations. Des bâtiments ont aussi été construits près de ces voiries en raison de la pression immobilière. Ce cocktail explosif a amené des nuisances sonores insupportables pour nombre de riverains de ces routes et autoroutes.



LE TRAFIC ROUTIER, PRINCIPALE CAUSE DES NUISANCES SONORES EN ILE-DE-FRANCE

Le bruit des transports est la principale source de nuisances sonores citée par les Franciliens (45 % citent les transports en premier) lorsqu'on les interroge sur la première source de bruit perçue à leur domicile (source sondage Ifop pour MEDDE, 2014).

Recueillant 33 % des citations, la circulation des véhicules (deux roues motorisés, voitures, poids lourds) est quant à elle la principale cause de ces nuisances.

Cela n'a rien d'étonnant car l'Ile-de-France possède le premier réseau routier de France avec plus de 40 000 km de routes. La route y est le mode majoritaire pour déplacer les hommes et les marchandises. Elle assure 58 % des distances parcourues par les Franciliens et transporte 85 % des 287 millions de tonnes de marchandises circulant dans la région. Le réseau routier supportant ce trafic est dense : plus de 1 000 kilomètres d'autoroutes et de voies rapides, 1 500 kilomètres de routes nationales et 8 600 kilomètres de routes départementales. Plus de la moitié du réseau routier francilien est concentrée dans l'agglomération parisienne. Il s'intègre dans le tissu urbain, ce qui se traduit par une proximité entre les habitants et les axes routiers. Ainsi 35 % des Franciliens résident à moins de 200 mètres d'un axe présentant un trafic de plus de 6 millions de véhicules/an. Ces Franciliens se trouvent à 98 % localisés dans l'agglomération parisienne. L'influence directe du trafic routier et la proximité des habitations à la voirie impactent considérablement le nombre de Franciliens soumis à des niveaux de bruit élevés. Il faut mentionner aussi, au voisinage des grands axes routiers, l'existence de nombreux établissements sensibles (établissements de santé ou d'éducation).

La cartographie du bruit routier établie dans le cadre de la 1ère échéance de la Directive européenne a permis de dresser un premier état des lieux des enjeux en termes de population exposée :

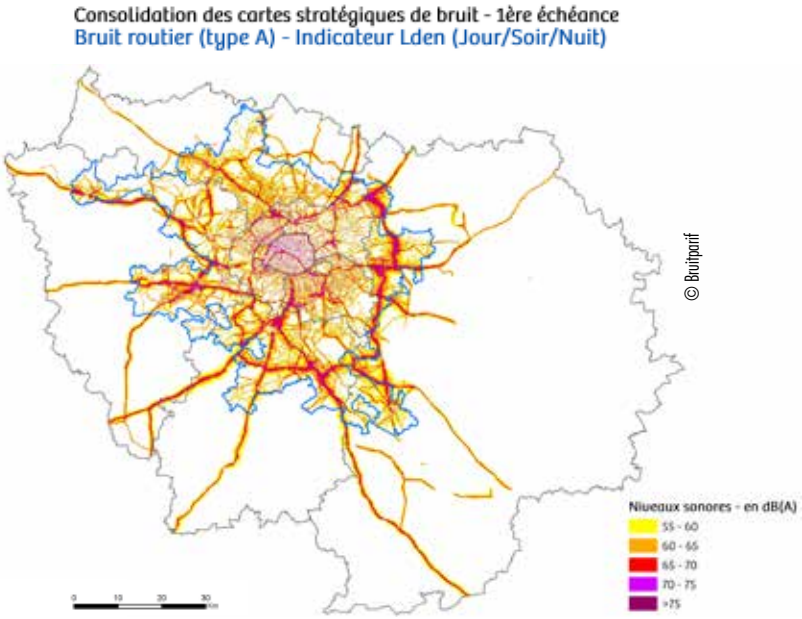
➔ 22,8 % des Franciliens seraient exposés à des niveaux supérieurs à 65 dB(A) selon l'indicateur journalier Lden, ce qui correspondrait à environ 2 608 600 personnes (sur la base des chiffres de population 2006).

➔ 15,2 % des Franciliens seraient exposés à des niveaux supérieurs à la valeur limite de 68 dB(A) selon l'indicateur Lden, ce qui correspondrait à environ 1 736 700 personnes.

➔ 25,4 % des Franciliens seraient exposés à des niveaux nocturnes supérieurs à 55 dB(A), ce qui correspondrait à environ 2 913 600 personnes (sur la base des chiffres de population 2006).

➔ 7,6 % des Franciliens, soit environ 866 000 personnes, seraient par ailleurs exposés à des niveaux nocturnes qui dépassent la valeur limite de 62 dB(A) selon l'indicateur Ln.

Cette forte exposition au bruit routier est responsable de l'ordre de 63 669 années de vie en bonne santé perdues chaque année (39 033 du fait des troubles du sommeil, 23 366 du fait de la gêne, 755 du fait d'infarctus et 515 du fait des acouphènes), ce qui se traduit par un coût de 3,2 milliards d'euros par an. Si l'on rajoute le coût des pertes de productivité induites au travail par les troubles du sommeil et le coût de la dépréciation immobilière, on arrive à une facture de 5,5 milliards d'euros par an.



LES ORIGINES DU BRUIT ROUTIER

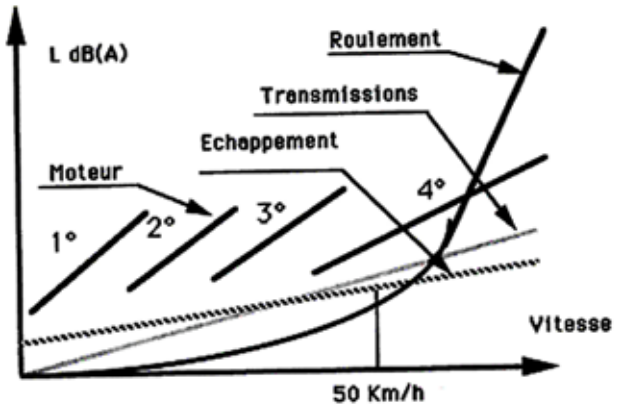
Les nuisances sonores vont dépendre de plusieurs éléments : les émissions sonores des véhicules, le trafic routier (intensité du trafic, vitesse) et la propagation du bruit (distance entre routes et habitations).

Le bruit émis par les véhicules à moteur est complexe et a plusieurs origines. Il dépend du type de véhicules (VL, PL et deux roues motorisés), les poids lourds étant en moyenne les plus bruyants.

Pour chaque type de véhicules, le bruit émis provient principalement :

➔ du moteur et des différents organes de motorisation (échappement, transmission, freinage, climatisation, ventilation) ;

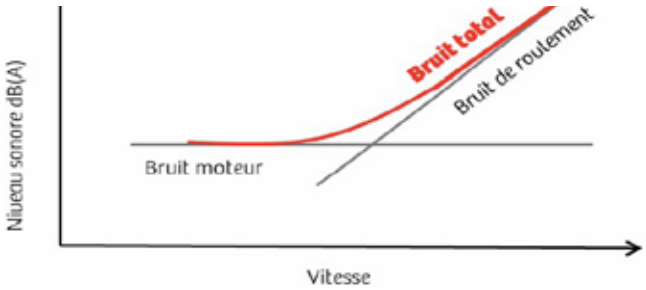
➔ du bruit de roulement (contact pneu/chaussée).



La source principale de bruit d'un véhicule varie en fonction de sa vitesse de circulation. En dessous de 30-40 km/h pour les véhicules légers et de 40-50 km/h pour les poids lourds, c'est principalement le bruit du moteur que l'on entend. Au-delà, prédomine le bruit généré par le contact pneu/chaussée.

Principe d'évolution du niveau de bruit global en fonction de la vitesse

© Bruitparif



Mais l'émission sonore d'un véhicule dépend également :

➔ de l'allure et des conditions de circulation (trafic fluide ou saturé / saccadé : plus il y a d'accélérations/décélérations et plus le bruit est important) ;

➔ de la manière de conduire (souple ou sportive : plus le régime moteur est élevé, plus le bruit est important) ;

➔ de la pente (en phase de montée, le bruit est plus important) ;

➔ du type de revêtement de chaussée (le contact pneu/chaussée est plus bruyant sur route pavée que sur un revêtement classique, des enrobés phoniques permettent également de réduire le bruit) ;

➔ pour les vitesses élevées, de la résistance à la pénétration dans l'air (aérodynamisme).

LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AU BRUIT DU TRAFIC ROUTIER

Pour tenter de réduire les nuisances liées au trafic routier, depuis la loi « Bruit » du 31 décembre 1992, l'Etat met en place une politique à la fois préventive et curative. Celle-ci a été renforcée depuis 2002 par la Directive 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement.

Limitation des niveaux sonores maximum des véhicules

C'est une préoccupation importante des constructeurs automobiles, des équipementiers et des fabricants de pneumatiques qui doivent répondre à des directives européennes toujours plus exigeantes en la matière.

La limitation du niveau sonore maximum des véhicules va dépendre du type de véhicule et de sa puissance. Ainsi l'arrêté du 13 avril 1972 relatif au bruit des véhicules automobiles fixe un niveau maximum de 74 dB(A) pour les voitures particulières, des niveaux allant de 77 à 80 dB(A) en fonction de la puissance pour les poids lourds et pour les deux roues des niveaux allant de 72 à 81 dB(A) en fonction de la cylindrée. Depuis 1970, le niveau sonore des véhicules légers (essence ou diesel) a ainsi diminué de 8 dB(A). Concernant les poids lourds, les innovations technologiques ont permis une diminution des émissions sonores de l'ordre de 11 dB(A) en 35 ans.

Ces niveaux sonores maximum vont continuer à baisser car la Commission européenne a décidé de les ramener à 68 dB(A) pour les voitures particulières et 79 dB(A) pour les poids lourds.

A noter néanmoins que les normes d'émission relatives aux véhicules deux roues motorisés restent quant à elles moins strictes et se durcissent moins rapidement.

La loi définit également les caractéristiques acoustiques des pneumatiques afin de limiter le bruit de roulement, et enfin spécifie les caractéristiques des avertisseurs sonores.

Aujourd'hui, l'évolution de la motorisation thermique vers l'hybridation et le développement des véhicules électriques constitue une réelle avancée en termes d'émissions sonores.

La prise en compte des niveaux de bruit émis par les grandes infrastructures routières lors de la construction d'un nouveau bâtiment

Toute construction de bâtiment près d'une route fait l'objet de prescriptions sur son isolation acoustique. Dans chaque département, le préfet est chargé de recenser et de classer les infrastructures de transports terrestres en cinq catégories en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic, selon l'arrêté du 23 juillet 2013.

Cette classification du réseau de transport routier en catégories sonores et sa délimitation géographique en secteurs dits « affectés par le bruit » constituent un dispositif réglementaire préventif qui permet de fixer les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments sensibles devront respecter. Le classement sonore des voies est annexé au plan local d'urbanisme.

La prise en compte, en amont, des nuisances sonores lors de la construction ou de la modification d'une voie

La construction d'une infrastructure routière nouvelle ainsi que la modification ou la transformation significative d'une voirie existante sont accompagnées de mesures destinées à éviter que cette voirie ne crée des nuisances sonores excessives pour les bâtiments riverains. Des niveaux sonores limites sont donnés par l'arrêté du 5 mai 1995 en fonction de l'usage et de la nature des locaux. Par exemple, pour les logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, les niveaux sonores limites admissibles sont de 60 dB(A) pour l'indicateur LAeq 6-22h et de 55 dB(A) pour l'indicateur LAeq 22-6h.

Des obligations précises en matière de protection contre le bruit s'imposent à tous les maîtres d'ouvrage d'infrastructures de transports terrestres. Elles portent sur le contenu des études d'impact, sur les objectifs de protection à viser, ainsi que sur les moyens de protection à employer pour les atteindre.

Le rattrapage des points noirs du bruit

Le développement du trafic routier et une urbanisation mal maîtrisée aux abords des infrastructures ont créé des situations critiques. Le nombre de logements concernés par les nuisances sonores excessives qui en découlent est très élevé.

Au niveau préfectoral, les observatoires du bruit des transports terrestres ont été mis en place pour recenser et identifier les Points noirs du bruit (PNB). Il s'agit de bâtiments exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites ci-dessous et qui répondent aux critères d'antériorité.

INDICATEURS DE BRUIT SEUILS DES PNB	LAeq(6H - 22H)	LAeq(22H - 6H)	Lden	Ln
Bruit routier	> 70 dBA	> 65 dBA	> 68 dBA	> 62 dBA
Voie ferrée conventionnelle	> 73 dBA	> 68 dBA	> 73 dBA	> 65 dBA
Cumul voie ferrée/route	> 73 dBA	> 68 dBA	> 73 dBA	> 65 dBA

Bien qu'il n'existe pas de recensement complet des PNB routiers en Ile-de-France, le travail de cartographie du bruit routier effectué dans le cadre de la Directive européenne fait apparaître de l'ordre de 100 000 bâtiments qui répondraient aux critères acoustiques d'un PNB.

Devant l'ampleur des situations critiques, des cofinancements sont apportés par la Région et l'Ademe pour aider les maîtres d'ouvrage concernés (conseils départementaux, État) à résorber les points noirs prioritaires du réseau francilien national (sites où la nuisance est supérieure à 70 dB(A) le jour et 65 dB(A) la nuit) et les axes départementaux où les enjeux de santé pour les riverains sont les plus forts. Cela se traduit par la construction de couvertures de routes, la pose de murs anti-bruit, l'utilisation de revêtement routier absorbant et l'isolation de façades.

Un dispositif renforcé par la politique européenne

Ces dispositifs sont renforcés avec la mise en application de la Directive 2002/49/CE du 25 Juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, qui impose, notamment pour les infrastructures les plus importantes, l'élaboration successive d'une carte de bruit puis d'un plan d'action et leur révision périodique.

LES ACTIONS POSSIBLES POUR RÉDUIRE LES NUISANCES SONORES DU BRUIT ROUTIER

Pour diminuer les nuisances, il est possible d'agir de trois manières différentes qui devront être combinées pour plus d'efficacité pour les fortes expositions :

- réduire le bruit à la source,
- limiter la propagation du bruit,
- isoler les logements du bruit.

RÉDUIRE LE BRUIT À LA SOURCE

Afin de réduire le bruit routier à la source, 12 actions concrètes peuvent être entreprises, celles-ci pouvant être regroupées selon cinq types d'actions.

✔ LES ACTIONS SUR LES VITESSES

1) Une diminution de vitesse de 20 km/h conduit à une baisse du niveau sonore comprise entre 1,4 et 1,8 dB(A) dans la gamme 90-130 km/h et entre 1,9 et 2,8 dB(A) dans la gamme 50-90 km/h.

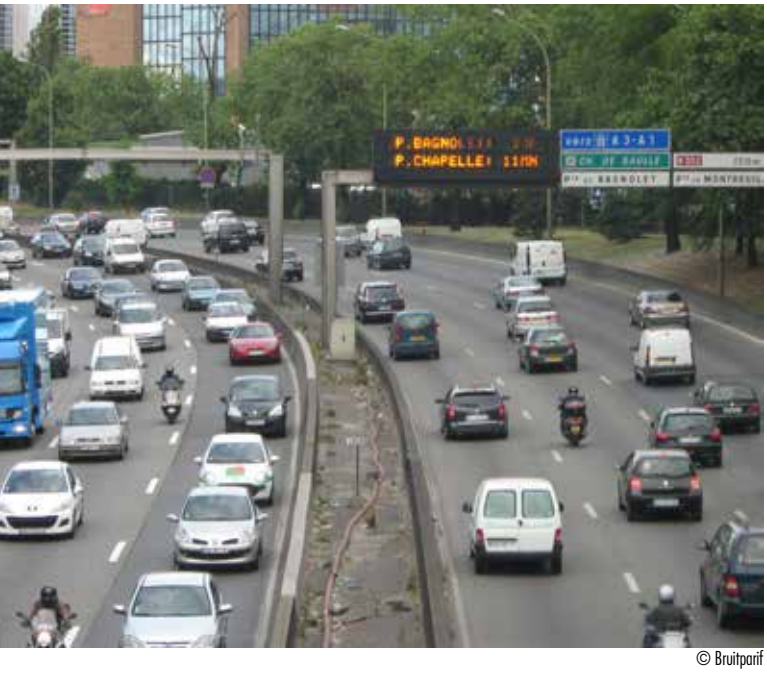
2) La délimitation de zones comme les zones 30, ou le partage de la voirie avec la mise en place de zones de rencontre, permettent une réduction du niveau sonore qui peut atteindre 2 à 3 dB(A), par la seule réduction de vitesse, à condition que la vitesse réelle pratiquée avoisine la limite fixée. Le niveau peut cependant augmenter en cas de revêtement de chaussée inadapté (pavés...), ainsi qu'en limite de zone en raison de la ré-accélération des véhicules. Elle doit s'accompagner d'aménagements spécifiques signalant le changement de zone et poussant les automobilistes à ralentir. Ces mesures peuvent par ailleurs encourager une déviation du flux routier, en particulier des poids lourds, ce qui participe davantage au gain sonore.

© Bruitparif

3) Les ondes vertes permettent aux automobilistes de rencontrer une suite de feux verts sur un même axe s'ils circulent à vitesse modérée. Elles fluidifient donc la circulation et limitent le nombre d'arrêts et de redémarrages, qui sont des évènements particulièrement bruyants. Elles peuvent ainsi permettre une diminution du niveau sonore de 1,5 à 3 dB(A) par rapport à des feux tricolores non coordonnés.

4) La transformation d'un carrefour à feux en carrefour giratoire vise à fluidifier la circulation routière en améliorant la gestion des carrefours. Bien que les vitesses moyennes observées soient en hausse, la réduction des points d'arrêt aux feux tricolores permet une diminution qui peut aller de 1 à 4 dB(A) selon les cas.

Circulation routière sur le périphérique



© Bruitparif

✔ LES ACTIONS SUR LE VOLUME DE TRAFIC ROUTIER

5) A vitesse égale, une diminution de moitié du trafic routier conduit à une baisse de 3 dB(A) du niveau sonore, une diminution de 30 % à une baisse de 1,5 dB(A) et une diminution de 10 % à une baisse de 0,5 dB(A). Les politiques qui visent à favoriser le report modal des déplacements des véhicules particuliers sur les transports communs ou les modes doux (marche, deux roues non motorisées) sont bénéfiques dans la lutte contre le bruit. Néanmoins, il est difficile de quantifier les effets. L'usage de la bicyclette en milieu urbain peut être encouragé par des systèmes de location à grande échelle tels que Vélo'v à Lyon et Vélib' à Paris. Cependant, ces exemples ne montrent encore pas d'impact réel sur le plan acoustique en raison du faible report modal : moins de 10 % des utilisateurs auraient à l'origine effectué leur trajet en voiture.

6) La politique de stationnement est un élément essentiel à la régulation du trafic routier, car les automobilistes utilisent moins leur véhicule si le stationnement est difficile. Des parcs-relais en périphérie de la ville peuvent ainsi permettre un transfert facilité entre les véhicules particuliers et les transports en commun.

✔ LES ACTIONS SUR LA COMPOSITION DU PARC ROULANT ET LE TYPE DE VÉHICULES

7) En milieu urbain, un poids lourd représente acoustiquement 10 véhicules légers. Une restriction de circulation des poids lourds peut donc s'accompagner d'une diminution significative du bruit. Le maire peut prendre un arrêté à ce sujet à condition de respecter certaines conditions :

➔ interdiction limitée à certaines heures,

➔ existence d'un autre itinéraire pouvant être emprunté par les poids lourds,

➔ exemption de certaines catégories de véhicules (véhicules des services publics, transports en commun...).

8) Le bruit moteur d'un véhicule électrique est bien inférieur à celui d'un véhicule thermique, mais au-delà de 50 km/h, le bruit de roulement reste similaire. Une augmentation de la proportion de véhicules électriques ou hybrides en zone urbaine va donc dans le bon sens pour lutter contre le bruit, même s'il doit être rappelé qu'il faudrait que le taux de véhicules électriques ou hybrides au sein du parc atteigne de l'ordre de 20 % pour que le bruit routier commence à diminuer significativement (diminution d'au moins 1 dB(A)).

9) En milieu urbain, un autobus équivaut acoustiquement à 5 véhicules légers. Mais si on considère le bruit émis par personne transportée, un autobus classique ou un tramway sont 5 fois moins bruyants qu'un véhicule particulier. Les politiques de développement des transports en commun, notamment en site propre, participent donc à la réduction du niveau sonore.

10) La gestion du trafic de livraison est un facteur important dans la qualité de l'environnement sonore. Le maire peut fixer le gabarit autorisé pour les véhicules, les horaires de livraison et l'interdiction de stationnement sur certains axes. La « tournée » est à privilégier sur la « trace directe » car elle permet de réduire le nombre de déplacements.

L'association CERTIBRUIT propose aux acteurs de la logistique urbaine, de la distribution, ainsi qu'aux collectivités locales, un label afin de développer les livraisons silencieuses de nuit.

✔ MODIFIER LES REVÊTEMENTS ROUTIERS

11) Particulièrement pertinent sur des voies où les vitesses de circulation dépassent les 30-40 km/h, les revêtements phoniques permettent un gain acoustique de l'ordre de 3 à 5 dB(A) par rapport à un revêtement traditionnel en bon état. Lorsque les vitesses diminuent et que les bruits mécaniques prédominent, le gain devient moindre.

✔ LUTTER CONTRE LES COMPORTEMENTS INCIVIQUES

12) Les comportements inciviques du type usage abusif des avertisseurs sonores ou conduite avec un deux-roues motorisés mal réglé, en mauvais état ou muni d'un pot d'échappement non homologué, sont de véritables sources de nuisances. Il convient de renforcer les contrôles et les sanctions et de développer la sensibilisation et la prévention en la matière.

© DREIF

Couverture sur A86 à Thiais

LIMITER LA PROPAGATION

Aux abords des habitations, implanter des écrans acoustiques absorbants ou réfléchissants ou des merlons de terre permet de limiter la propagation du bruit et de diminuer l'exposition pour les premiers étages des logements et leurs espaces extérieurs. Par ailleurs, bien que très coûteuse, la couverture ou la semi-couverture de la chaussée reste incontestablement la solution la plus performante.

ISOLER LES FAÇADES

Solution de dernier recours car n'agissant ni sur l'exposition lorsque les fenêtres sont ouvertes ni au sein des jardins, l'isolation de façade permet d'apporter une protection contre les bruits extérieurs de 30 dB(A) au minimum (pour les logements dont le permis de construire a été déposé après le 1er janvier 1996).

L'option la plus souvent adoptée est le double vitrage, mais il existe également des solutions de double fenêtre pour une efficacité encore accrue. Attention à prendre en compte à la fois l'aspect sonore et l'aspect thermique au moment des travaux, car ils ne sont pas toujours compatibles !

Distance (m) / Catégorie	0 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 65	65 - 80	80 - 100	100 - 125	125 - 160	160 - 200	200 - 250	250 - 300
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
4	35	33	32	31	30										
5	30														

Isolement requis pour les bâtiments en fonction de leur distance à la route et du classement sonore de cette route

On peut espérer réduire de façon significative les nuisances sonores induites par le trafic routier en travaillant sur ces différents axes mais aussi en rendant opérationnels les PPBE adoptés récemment en Ile-de-France. La prise de conscience de ces dernières années permet d'être plus optimiste pour la diminution de la gêne sonore due au trafic routier en Ile-de-France.

Jacques PERDEREAU
Vice-président FNE Yvelines

INTERVIEW DE CÉLIA BLAUEL

Maire adjointe à l'Environnement, au Développement durable à la Mairie de Paris

© Mairie de Paris

Quelles sont les nuisances sonores significatives dont souffre la population de votre territoire ?

Les nuisances qui sont classées les plus hautes par les Parisiens sont celles liées à la circulation (source : enquête 2015 PPBE Paris). Loin devant les autres, cité par 39 % des personnes interrogées, on trouve comme premier objet de plainte les deux roues motorisés, suivi à 24 % de la circulation en général, puis du bruit généré par les engins de propreté pour 18 %. Et c'est seulement en quatrième position, à 14 %, que l'on retrouve les bruits du voisinage.

On voit bien ainsi que la préoccupation première des Parisiens est de retrouver une ville plus apaisée et que cela passe en premier lieu par une réduction drastique de la place du véhicule individuel motorisé en ville. Cette question du bruit rejoint d'ailleurs celle des émissions de polluants atmosphériques. Les deux réunies sont ainsi responsables de graves troubles pour la santé de nos habitants qui se chiffrent en milliards d'euros pour notre système de santé publique.

Quelles mesures avez-vous mises en place sur votre territoire pour permettre la réduction de ces nuisances ?

Nous avons lancé en 2015 notre PPBE dont l'objectif est d'améliorer l'environnement sonore des Parisiens et de leur permettre de vivre avec le maximum de confort pour leur bien-être et leur santé. Afin d'établir ce PPBE, il y a d'abord eu une phase de diagnostic avec la réalisation des cartes de bruit. Suite à cette phase, nous avons identifié 39 actions à mener sur la période 2015-2020.

En plus du nôtre, nous avons la particularité à Paris d'avoir un second PPBE consacré aux infrastructures ferroviaires, élaboré par l'Etat en lien avec la SNCF et la RATP, qui concerne les actions à mener pour lutter contre le bruit des transports ferrés.

Je vous encourage vivement à aller consulter le détail de notre PPBE 2015-2020 et de ses 39 actions, que je ne peux pas toutes détailler ici, sur le site Paris.fr. Pour vous en donner une illustration, je souhaite revenir sur une action particulière, initiée dès 2012 et intégrée depuis à notre plan. Il s'agit de l'expérimentation de nouveaux enrobés sur les axes routiers comme le périphérique qui permettent de réduire les bruits de roulement. Cette action donne déjà de bons résultats mesurés par Bruitparif sur plusieurs portions du périphérique.

Nous sommes aussi actuellement en pleine phase de mutation de nos engins de propreté afin de les rendre plus propres et moins bruyants. Bien évidemment, ces actions doivent s'inscrire dans une politique globale de réduction de la circulation pour limiter le « bruit de fond » qui reste encore trop important dans la Capitale.

Quelles mesures pourraient être adoptées, législatives et réglementaires, afin d'améliorer la situation et de diminuer l'impact sur la santé de la population ?

Pour Paris, je pense que l'arsenal réglementaire existant permettrait déjà de diminuer fortement les émissions de bruit s'il était plus efficacement appliqué. Je pense en particulier au bruit émis par les deux-roues motorisés mal réglés. Sans citer de marque, qui n'a jamais eu le « bonheur » à Paris d'être réveillé à quatre heures du matin, aux beaux jours quand on dort les fenêtres ouvertes, par un motard sur sa grosse américaine ?

Nous sommes une ville dense, la plus dense d'Europe : chaque source de nuisance sonore impacte ainsi un beaucoup plus grand nombre de personnes qu'en zone rurale. Plus que des mesures réglementaires, c'est sur l'éducation et la responsabilité de chacun que nous devons agir. C'est aussi çà notre travail quotidien de femmes et d'hommes politiques.

Pour conclure, je pense tout de même qu'on pourrait rouvrir avec l'Etat le dossier concernant les Points noirs du bruit (PNB) et se poser la question ensemble de ce que l'on peut faire dans cette marge de quelques décibels où l'on n'est pas encore classé comme PNB mais où nous ne sommes déjà plus, et de loin, dans une zone de confort.

LE BRUIT ferroviAire

Le bruit ferroviaire se distingue du bruit routier par un nombre de circulations sur une période de référence (jour ou nuit) plus faible, un trafic périodique dont les occurrences de passage sont relativement bien connues, un niveau de bruit potentiellement important à chaque passage, mais sur une durée courte, qui préserve des périodes de calme relatif, au regard du bruit ambiant.

L'amélioration de l'environnement sonore le long du réseau, dans le respect de l'équité de traitement des riverains, est un enjeu majeur pour SNCF Réseau. Le bruit est intégré à chaque étape d'un projet, des réflexions préalables jusqu'à la fin des travaux. SNCF Réseau a une obligation de résultat quant à l'efficacité des solutions mises en œuvre : celles-ci doivent permettre le respect de la réglementation en vigueur à un coût acceptable pour la collectivité.

ORIGINE DU BRUIT FERROVIAIRE

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs éléments dont l'importance varie selon la vitesse du train :

➔ le bruit de roulement résultant du contact roue/rail, qui est prédominant aux vitesses d'exploitation classiques. Ponctuellement, au freinage ou dans les courbes, des bruits de crissement peuvent s'ajouter ;

➔ le bruit lié à l'effort de traction provenant des moteurs et des ventilateurs, qui est prépondérant à faible vitesse ;

➔ le bruit des équipements tels que moteurs, ventilateurs ou climatisation ainsi que ceux liés à l'ouverture et la fermeture des portes, qui sont prépondérants à l'arrêt ;

➔ le bruit aérodynamique lié à la pénétration dans l'air, qui devient prépondérant au-delà de 320 km/h, c'est à dire au-delà des vitesses d'exploitation actuelles.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte donc d'une combinaison entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires et l'infrastructure gérée par SNCF Réseau.

LA GÉNÉRATION DU BRUIT DE ROULEMENT

Des défauts de quelques microns (rugosité) sur les surfaces de la roue et du rail génèrent des vibrations lors du contact : la roue vibre, des ondes vibratoires sont engendrées dans le rail qui rayonne à son tour et transmet, par l'intermédiaire des semelles reliant la traverse au rail, la vibration qui fait rayonner les traverses.

Le bruit de roulement dépend donc :

➔ de l'état de surface de la roue (rugosité) qui varie selon le système de freinage (roue freinée par des semelles en fonte ou en matériaux composites ou utilisation de frein à disque) ;

➔ de la rugosité du rail, fonction de son usure, des meulages ;

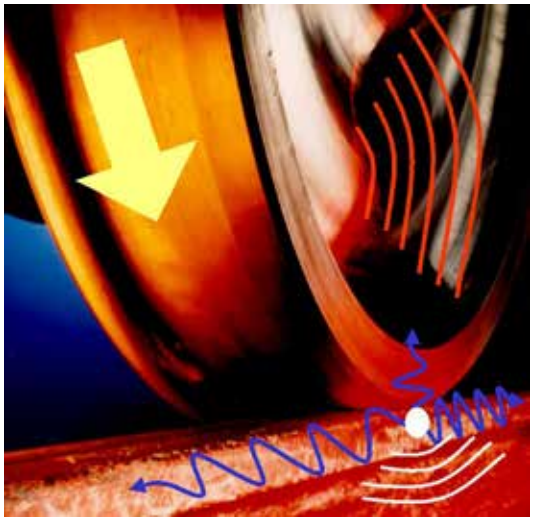
➔ du taux de décroissance de l'énergie dans le rail (ou comment les vibrations sont dissipées dans la voie) fonction de l'armement de la voie, c'est-à-dire le type de rail, de traverses (béton/bois), de fixations, de semelles sous rail ou sous traverses.

DE LA SOURCE AU RÉCEPTEUR

Le niveau sonore perçu par les riverains varie selon le niveau de bruit à la source et les conditions de propagation.

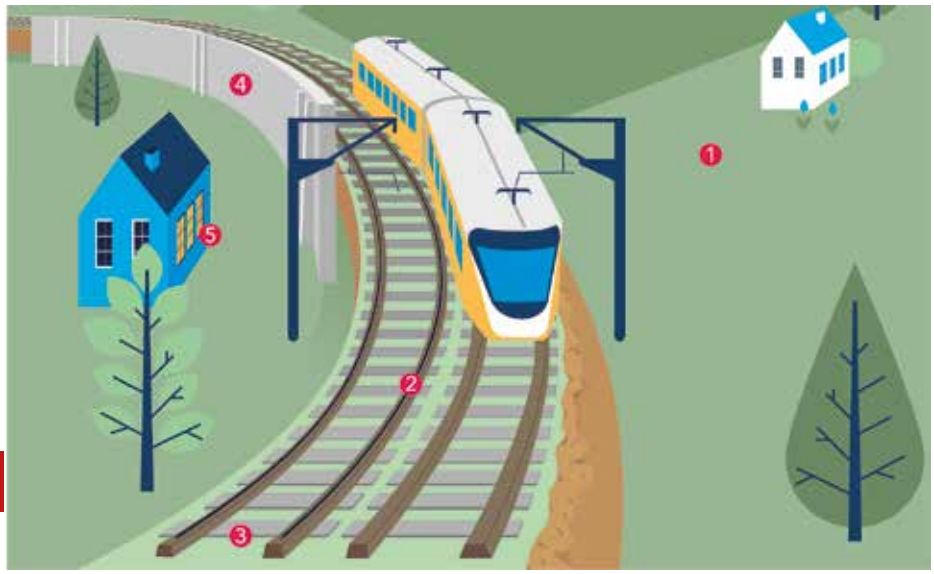
Chaque type de matériel a une « signature acoustique » spécifique, fonction de sa masse, de son mode de freinage, de la longueur du matériel, du nombre d'essieux. Les caractéristiques du matériel roulant sont en constante amélioration, en particulier les organes de freinage, permettant une limitation des niveaux sonores sur l'ensemble du parcours et pas uniquement dans les zones de freinage. Entre les TGV orange de première génération (1981) et les rames actuelles, un gain de plus de 14 dB(A) a été constaté. Les nouveaux matériels sont conçus en respectant des normes acoustiques de plus en plus contraignantes. Le niveau sonore à la source dépend donc du type de matériel, du nombre de rames en circulation, et des vitesses.

Le bruit s'atténue en fonction de la distance à la voie, des obstacles naturels ou artificiels, des conditions météorologiques (vent, turbulences, étagement de températures) et du type de sol (absorbant, réfléchissant). La végétation a une influence très limitée : un simple rideau d'arbres n'a pas d'impact sur le niveau physique mesuré, une bande boisée dense de 100 m a un effet de l'ordre de - 1 dB(A) par modification des effets météorologiques (vent) et de l'effet de sol dont les caractéristiques sont modifiées par la bande boisée. La végétation peut néanmoins avoir un effet psychologique sur la perception du son : on porte inconsciemment moins attention à une source de bruit que l'on ne voit pas.



© SNCF Réseau

1. Tracé des voies, éloignement/habitations
2. Longs rails soudés au lieu de rails courts
3. Traverses béton
4. Écran acoustique
5. Isolation de façade



© SNCF Réseau

Modes de traitement du bruit ferroviaire

PROTÉGER LES RIVERAINS

Si la réglementation donne les objectifs à respecter *in fine*, c'est bien tout au long de l'élaboration du projet que le bruit est pris en compte. Ainsi, SNCF Réseau s'efforce, dans la mesure du possible, de maintenir le tracé à distance des habitations, d'abaisser le profil en long des lignes nouvelles en dessous du niveau du terrain existant de façon à limiter l'impact sonore et de mettre en œuvre sur les lignes nouvelles à fort trafic des structures de voies dont les caractéristiques (maintenance de plateforme, épaisseur de ballast, semelles caoutchouc, qualité des rails...) garantissent les meilleures performances acoustiques.

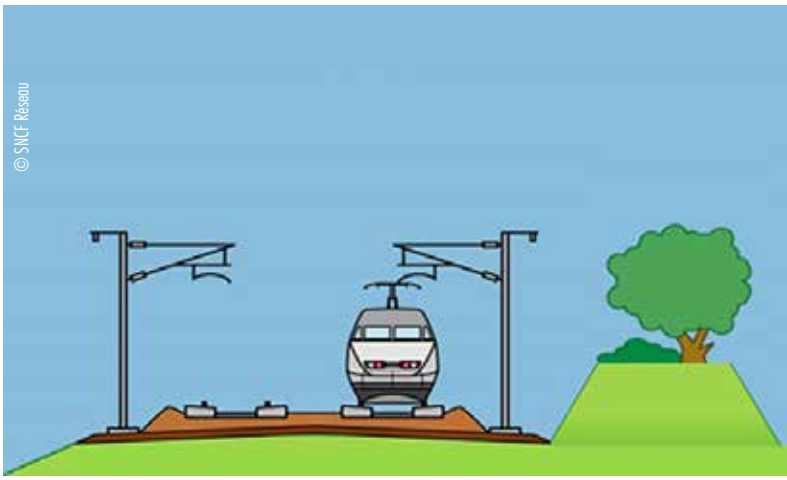
À chaque étape de l'élaboration d'un projet, les méthodes et outils permettent d'appréhender l'environnement acoustique. Pour cela, des bureaux d'études spécialisés réalisent des mesures de bruit et des modélisations informatiques en 3 dimensions grâce à des logiciels spécifiques. Les niveaux sonores en façade pour chacun des bâtiments proches des voies et à chaque étage sont ainsi calculés par simulation, à partir des caractéristiques du trafic à long terme et en intégrant la prise en compte de l'ensemble des éléments intervenant dans la propagation du son (phénomènes d'écho, impact de la météo, réverbération du bruit selon le type de terrain, les obstacles, etc.). Ces calculs permettent de fournir des éléments de comparaison entre des variantes de tracé et de profil en long, de prévoir avec précision l'impact sonore et les dispositions de protections nécessaires pour respecter les seuils fixés par la réglementation.

Le maître d'ouvrage a une obligation de résultat qui conduit en général à majorer les hypothèses pour garantir l'atteinte de l'objectif de protection recherché. La conformité des niveaux sonores par rapport aux seuils en vigueur est vérifiée, après mise en service d'une ligne nouvelle ou d'une ligne ayant subi d'importantes modifications, par des mesures sur site effectuées par des bureaux indépendants, sous le contrôle des principaux acteurs (préfectures, financeurs, associations...) réunis au sein de commissions de suivi de projet.

Deux types de protections sont possibles. **Les protections à la source** sont mises en place au plus près de l'infrastructure ferroviaire. C'est le mode d'action prioritaire. Elles prennent la forme d'écrans antibruit ou de buttes de terres (merlons). Ces aménagements permettent des niveaux de protection équivalents ; le choix de l'un ou de l'autre est guidé par les emprises disponibles (l'écran occupe une faible surface) et l'opportunité de réaliser des traitements paysagers (les merlons en terre sont végétalisés).

Lorsque les protections à la source ne peuvent être mises en place (inefficaces ou économiquement déraisonnables), **l'isolation de façade** reste la solution. Il s'agit de remplacer les fenêtres des bâtiments à protéger par des doubles vitrages à haute performance acoustique si les vitrages existants ne sont pas suffisants. Les entrées d'air et la ventilation doivent également être traitées.

Le traitement du bruit ne se limite pas aux projets de développement. SNCF Réseau fournit à l'Etat les éléments nécessaires pour la réalisation de la cartographie stratégique du bruit (conformément à la Directive 2002/49/CE) et l'élaboration des PPBE (plan de prévention du bruit dans l'environnement). SNCF Réseau actualise également régulièrement le classement des voies qui permet de déterminer l'isolation nécessaire quand on construit un bâtiment à proximité des voies. Enfin, SNCF Réseau a également recensé les points noirs de bruit ferroviaire (PNBf : bâtiment d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale situé dans une zone de bruit engendré par une infrastructure ferroviaire, où le niveau d'exposition dépasse 73 dB(A) le jour et/ou 68 dB(A) la nuit). Tous ces éléments permettent d'avoir une bonne connaissance du réseau et de hiérarchiser les actions à mener.



© SNCF Réseau

Merlon

LA SITUATION EN ILE-DE-FRANCE

La région parisienne est une zone dense en matière de transport et d'urbanisme. Elle représente 40 % des circulations ferroviaires nationales et 70 % des voyageurs quotidiens de l'hexagone. Le nombre de voyageurs a augmenté de 40 % entre 2002 et 2012. Chaque jour, 3 millions de voyageurs empruntent le réseau ferré francilien soit 6 200 trains qui desservent 385 gares.

La politique d'entretien et de modernisation du réseau engagée par SNCF Réseau participe à la diminution du bruit à la source. La mise en œuvre de longs rails soudés permet une atténuation du bruit de roulement (-3 dB(A) par rapport aux rails courts) tout comme le remplacement des traverses bois par des traverses béton (-3 dB(A)). La maintenance de la voie ferrée par meulage périodique associée au reprofilage cyclique des roues garantit une qualité de roulement limitant les émissions sonores. L'Ile-de-France bénéficie d'un effort de modernisation et de développement en progression constante : 1,1 milliard d'euros ont été investis sur le réseau en 2015, plus d'1,3 milliard l'ont été en 2016 et jusqu'à près de 2 milliards en 2018.

18 000 PNBf potentiels ont été recensés en Ile-de-France, soit 1/3 des PNBf nationaux. Dans le cadre du programme de résorption en cours, 38,7 M d'euros ont été investis en Ile-de-France (total tous financeurs) depuis 2002. 7 000 mètres linéaires d'écrans (hors projets) ont été réalisés sur les communes de Bondy, Noisy-le-Sec, Saint-Denis, Quincy-sous-Sénart, Asnières-sur-Seine, Chelles et Vaires-sur-Marne, complétés par des isolations de façade. Un programme similaire va démarrer sur Vanves et Malakoff. A Courbevoie et à La Garenne-Colombes, deux opérations de résorption par traitement de façade se poursuivent.

Mur anti-bruit le long des voies ferrées à Noisy-le-Sec

© Bruitparif

SNCF Réseau, maître d'ouvrage de ce programme, est en charge de la collecte des financements (Etat, Région, Ademe, collectivités locales, SNCF Réseau), du pilotage et de la réalisation des études et travaux. D'autres sites sont à l'étude et devraient aboutir à la concrétisation d'autres réalisations.

Un partenariat avec Bruitparif est à l'étude pour développer l'implantation de mesures du bruit le long du réseau ferroviaire francilien.

Certains points du réseau peuvent être générateurs de nuisances sonores spécifiques. À l'entrée du technicentre Montparnasse, des TGV sont amenés à stationner avec les turbines de ventilation en marche, dans un secteur fortement urbanisé. Conscient de la gêne occasionnée, SNCF Réseau a signé une charte avec les communes de Vanves et de Malakoff pour mettre en place un observatoire local du bruit. Parallèlement, des réunions sont régulièrement organisées avec les riverains et les élus pour échanger sur les solutions physiques et/ou d'exploitation qui peuvent être mises en œuvre.

© Bruitparif

RECHERCHE ET INNOVATION

SNCF Réseau s'implique également dans des programmes de recherche et des expérimentations (traitement d'ouvrages métalliques, écrans bas proches de la voie, traverses composites...).

Le pont métallique d'Enghien-les-Bains a été traité en 2006 afin de réduire le bruit généré par le passage des circulations. De même, une convention a été signée en 2016 afin de traiter le pont métallique des Chantiers à Versailles. Une expérimentation est également en cours sur le gare de triage du Bourget / Drancy afin de limiter l'impact sonore lié à l'activité du site.

Une opération pilote a été réalisée sur les rames du RER C entre juin 2004 et juin 2006 visant à remplacer les semelles de freins en fonte par des semelles en matériaux composites. Des mesures de bruit ont mis en évidence une baisse de 8 à 10 dB(A) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels. Comme ce matériel roulant circule avec d'autres matériels, la baisse globale du niveau sonore est de 3 à 6 dB(A), profitant à l'ensemble des riverains de la ligne. L'ensemble des rames des RER C et D ainsi que les rames des lignes P, H, L et R sont désormais équipées de semelles de frein en matériaux composites.

La diminution du bruit ferroviaire se poursuit en combinant des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure et sur l'exploitation.

Jean-Philippe REGAIRAZ
Chargé d'affaires / expert acousticien
SNCF Réseau

© Bruitparif

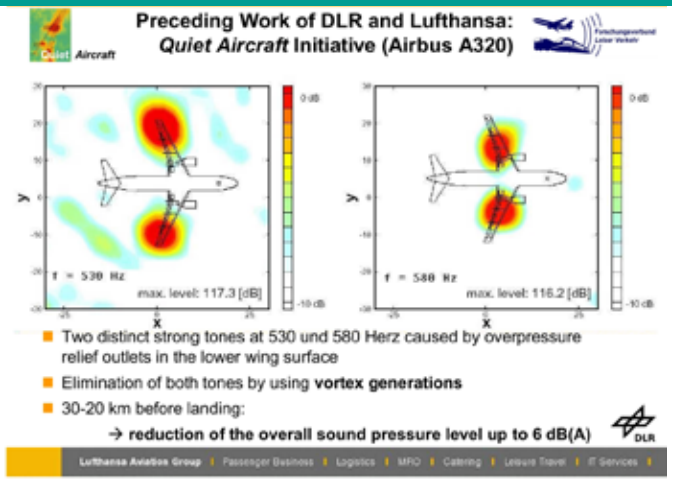
© Bruitparif

© Bruitparif

LE BRUIT DES transports Aériens

BRUIT DES AÉRONEFS PLUSIEURS MILLIONS DE FRANCILIENS SONT CONCERNÉS

Pour les avions à réaction en vol, on distingue le bruit des groupes motopropulseurs et le bruit aérodynamique. L'introduction, dans les années 1970, de moteurs à double flux et taux de dilution élevé a permis de diminuer notablement le bruit moteur. Mais pour la quasi-totalité de la flotte commerciale, les bruits aérodynamiques, à l'atterrissage, sont aujourd'hui souvent prépondérants. De plus, dans certaines phases d'approche de nombreux Airbus[1] A320 émettent encore un double « sifflement caractéristique » qui accroît de plus de 8 dB(A) la nuisance subie par les riverains.

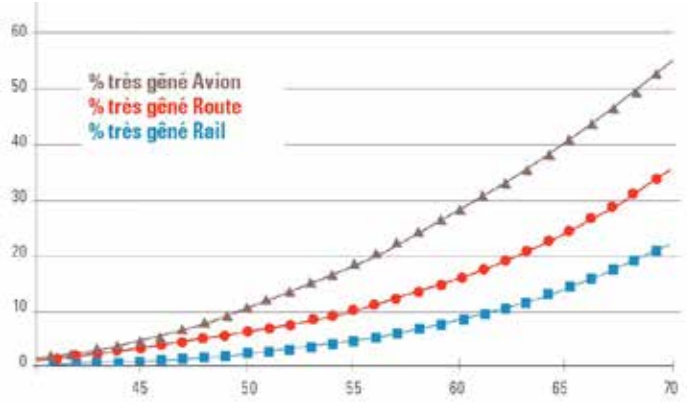


Cette diminution incontestable du bruit moteur de chaque survol, constamment mise en avant par les milieux de l'aéronautique, est, du point de vue du riverain ou du « survolé », largement compensée et bien au-delà par l'accroissement considérable du nombre d'évènements sonores agressifs que provoquent les incessants mouvements des avions commerciaux. Et il faut bien considérer que les avions à réaction ne sont pas les seuls à encombrer le ciel francilien. L'aviation dite « légère » d'affaires, de loisirs, école, vols officiels et d'Etat, sans compter les hélicoptères de plus en plus nombreux, totalisent ensemble un nombre de mouvements journaliers supérieur à celui d'Orly et de Roissy réunis. Car ces deux principaux aéroports, concentrant près de la moitié du trafic national, ne sont pas les seuls. L'Ile-de-France en comptabilise 23 au total. En fait, très peu de la surface de notre région est aujourd'hui épargnée, alors que la densité de population y est 10 fois plus importante que dans la moyenne des autres régions !

Pour le riverain ou « survolé », et même au-delà d'une dizaine de kilomètres des pistes, là où il pourrait légitimement se croire à l'abri des nuisances, le bruit certifié[2] n'a que peu de corrélation avec la gêne ressentie. La façon dont l'avion est piloté (les procédures) est prépondérante : au décollage, procédures visant ou non à minimiser le bruit ; et à l'atterrissage descente « lisse », becs volets et train rentrés, moteurs au ralenti, ou au contraire manœuvres bruyantes rendues nécessaires pour réguler et absorber l'afflux de trafic.

L'influence de l'altitude sur le bruit perçu au sol est souvent mise en avant de façon exagérée[3]. Pour obtenir des gains importants, en ressenti au sol, il faudrait augmenter considérablement les altitudes, ce qui est impossible en raison du véritable « millefeuille » de trajectoires en couches successives qui couvre la région[4].

Il faut bien considérer que le bruit des avions est constitué de brefs pics de bruit, très intenses et répétitifs, contrairement aux autres bruits des transports qui sont le plus souvent des grondements continus. Autre particularité : la source de bruit, isolée en altitude, bien visible, rayonne directement dans les oreilles. La conséquence est qu'à nombre de décibels équivalent, le bruit des avions est nettement plus gênant.

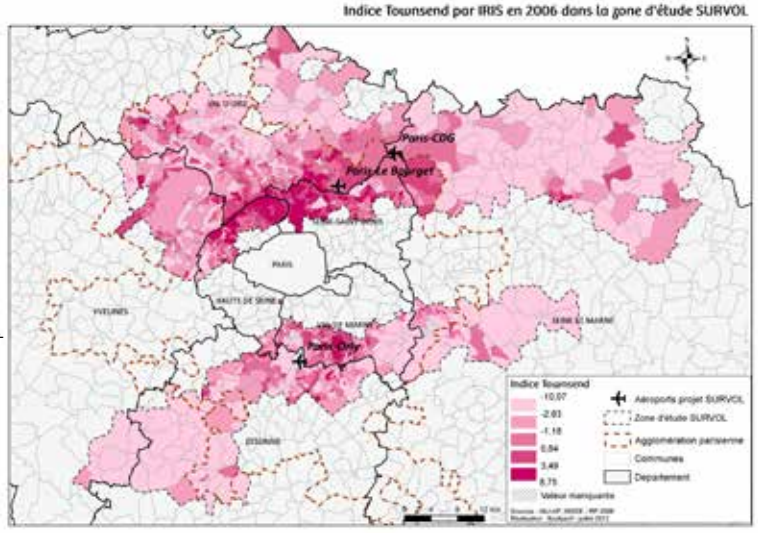


Relations dose réponse entre le niveau de bruit (Lden en façade) et la gêne de long terme (% de personnes très gênées) selon les trois modes de transport (source : Février 2002 Position Paper WG 2 Europe).

© Fotolia

Au total, plusieurs millions de Franciliens souffrent du bruit des avions. En 2003, l'ACNUSA[5], toute nouvelle autorité indépendante, commanditait un chiffrage[6] des populations survolées à moins de 3 000 m par les avions d'Orly et de Roissy ; 3 000 m étant considérés comme la limite au-delà de laquelle la nuisance est moins pesante, limite par ailleurs notoirement insuffisante pour nombre de nos associations. Les chiffres précis obtenus pour l'Ile-de-France sont de 1 823 838 habitants survolés par vent d'ouest et 2 276 872 par vent d'est, soit un total de plus de 4 millions ! Chiffre considérable même s'il est vrai qu'une partie de ces 4 millions d'habitants est doublement comptée, car survolée à la fois par vent d'est et par vent d'ouest.

Depuis 2003, la situation ne s'est pas améliorée comme l'illustre une autre étude publiée en 2013. Lors du lancement de ladite étude, en 2008 son titre était « Etude de l'impact sanitaire du trafic aérien de Paris-Charles-de-Gaulle, de Paris–Orly et de Paris-le-Bourget » mais depuis, elle a été rebaptisée de façon beaucoup moins explicite « SURVOL ». Cette étude cartographie les zones défavorisées qui, sans grande surprise, s'accumulent de façon inquiétante dans les vastes zones survolées à basse altitude à l'est et à l'ouest d'Orly et de Roissy.



© Bruitparif

Indice de défaveur sociale au sein des zones aéroportuaires

BRUIT ET GÊNE SONORE LA QUESTION DES INDICATEURS

La mesure brute et instantanée du bruit, en décibel, unité familière à presque tous, est insuffisante pour caractériser convenablement les effets du bruit du trafic aérien sur les riverains. L'usage d'un indicateur acoustique, calcul parfois complexe établi à partir des mesures brutes en dB, est nécessaire pour traduire de façon efficace et accessible à tous les effets ressentis.

Cette nécessité d'un calcul a été saisie par les milieux de l'aéronautique pour tenter de démonter que « plus il y avait d'avions, moins il y avait de bruit ! ». Certains l'ont clairement écrit noir sur blanc[7]. Appliqué à Roissy-CDG, l'IGMP[8], indicateur servant à cumuler l'énergie sonore, n'a pas d'équivalence sur d'autres plates-formes. Il baisse année après année alors que les riverains se plaignent de plus en plus !

Il est tentant pour les lobbys et leurs relais de jouer sur la confusion entre énergie sonore et effet ressenti. L'annonce d'une « division du bruit par deux » promet, pour le sens commun, une baisse notable de la nuisance... sauf s'il s'agit d'énergie sonore, car dans ce cas la baisse n'est que perceptible[9]. Bien loin de ce qu'espèrent les riverains. La relation entre énergie sonore et **le ressenti est en effet logarithmique et non linéaire.**

Au niveau européen, niveau où le lobby de l'aéronautique est notoirement plus présent que celui des riverains d'aéroports, l'indicateur retenu est le Lden[10]. Cet indice est le même que pour les transports routier et ferré, alors que, comme explicité précédemment, à un même niveau de décibels, l'aérien est nettement plus gênant que la route et le chemin de fer.

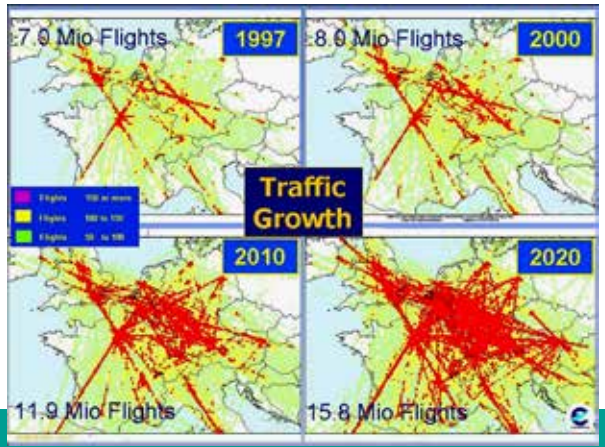
Pour évaluer correctement la gêne sonore, la prise en compte du nombre d'évènements et de leur niveau maximal atteint est déterminante. En termes plus savants, il ne faut pas se contenter de mesures « énergétiques », qui ne tiennent compte que de l'énergie sonore, mais introduire la répartition dans le temps des agressions sonores que constituent les pics de bruit en introduisant des mesures « évènementielles ». L'indice Harmonica récemment proposé par Bruitparif est un premier pas très positif en ce sens (voir p.9).

Et, si l'on voulait réellement mesurer la gêne ressentie, préalable indispensable à en maîtriser les effets, il faudrait aller plus loin et établir **un indice dédié aux nuisances aériennes qui tiendrait réellement compte de la succession des agressions sonores, émergeant du bruit de fond, et répétitives à bref intervalle de temps.** Ce sont ces éléments, et non les moyennes de bruit comme le Lden et l'IGMP, qui provoquent la gêne et ses effets délétères sur la santé.

UNE ACTION PUBLIQUE DÉLIBÉRÉMENT PEU EFFICACE CONTRE LES NUISANCES

Accès difficile aux données de mesures acoustiques et de trajectoires, études confiées à des laboratoires ou des organismes en évident conflit d'intérêt, restrictions budgétaires pour les études épidémiologiques mettant en évidence l'impact sanitaire du trafic aérien, ACNUSA[5] qui, depuis la nomination de son nouveau Président en 2012, est plus préoccupée de l'emploi que de la qualité de vie des riverains... L'Etat est plus attentif à favoriser la croissance du trafic aérien sur la région qu'à préserver la qualité de vie et la santé des Franciliens !

Car effectivement, le trafic aérien va augmenter malgré les dénégations de la DGAC[11]. Les associations ont déjà publié sur la question[12]. Observons simplement, même si elle date un peu, la figure ci-dessous :



Extrait présentation ACI Europe/Eurocontrol High level workshop, Brussels 3-4 July 2001

Allant dans le même sens, le PDG d'ADP, nouvellement dénommé Paris-Aéroport, affirmait récemment dans la presse financière[13] que le doublement attendu du trafic d'ici 2035 pourrait aisément être absorbé par CDG et Orly « *à condition que le contrôle aérien ait la capacité de gérer 3 000 mouvements par jour au lieu de 1 500 actuellement* » !

L'Etat veut cependant montrer, ou donner l'illusion, qu'il agit : transposition de la Directive européenne 2002/49/CE par instauration, bien tardive, de PPBE notoirement insuffisants[14], installation de réseaux permanents de mesures acoustiques autour des principales plates-formes, révision des Plans de gêne sonore (PGS) et des Plans d'exposition au bruit (PEB)..... mais toutes ces propositions ne sont que des mesurettes qui restent notoirement inefficaces pour réduire effectivement les nuisances et répondre aux objectifs de la Directive 2002/49/CE.

En 2003, le député François-Michel Gonnot débutait les propositions du rapport d'information parlementaire sur la mission qu'il avait accomplie par ces propos : *La situation autour de Roissy-Charles de Gaulle et Orly est aujourd'hui explosive. L'état des lieux en région parisienne est, par ailleurs, dramatique : la mission considère qu'il est anormal que 2 à 2,5 millions de Franciliens soient sacrifiés au développement des plates-formes parisiennes.....* [15] . A l'époque, il s'agissait essentiellement du bruit, la pollution chimique due aux avions étant alors occultée. Depuis, malheureusement, la situation n'a fait qu'empirer avec la complicité passive de l'Etat !

QUELLES PERSPECTIVES D'AMÉLIORATION ? QUE DEMANDONS-NOUS ?

Le bruit des aéroports mauvais pour le cœur

L'exposition aux bruits des avions accroit le nombre d'AVC et d'infarctus.

Deux études menées de manière totalement indépendante en Angleterre et aux Etats-Unis montrent que les personnes vivant à proximité des aéroports dans des zones exposées au bruit des avions avaient des risques accrus d'accidents cardio-vasculaires, dont des AVC et des infarctus. «Ces deux études apportent des éléments de preuve montrant que l'exposition au bruit des avions n'est pas qu'une cause de gêne, de perturbation du sommeil et de la qualité de vie, mais peut en plus augmenter la morbidité et la mortalité liées à des maladies cardio-vasculaires», résume le Pr Stephen Stansfeld, de la Queen Mary University de Londres dans un éditorial qui accompagne les deux publications dans l'édition du 5 octobre du British Medical Journal.

Troubles du sommeil

L'étude anglaise, menée par des chercheurs de l'Imperial College de Londres, s'est concentrée sur une population de 3,6 millions d'habitants autour de l'aéroport international de Heathrow, dans la banlieue ouest de la capitale. Ils ont recensé le nombre d'hospitalisations et de décès liés aux

Tout d'abord arrêter cette croissance folle et continue du trafic aérien qui paupérise des zones toujours plus importantes de notre région. Notre sujet est le bruit, mais n'oublions pas la pollution atmosphérique. Les réacteurs émettent particules et polluants comme de très gros diesels... sans filtre. Le doublement des survols annoncé par ADP au dessus de nos têtes serait, à proprement parler, dramatique. Dans notre région déjà bien touchée par les pics de pollution, et dont le ciel est aujourd'hui aussi encombré que nos routes et nos RER, ces perspectives d'augmentation du trafic doivent être abandonnées. Le bruit, lui aussi, est mauvais pour la santé. C'est aujourd'hui un fait médicalement avéré. Suite à deux études parues quasi simultanément au Royaume-Uni et aux Etats-Unis[16] , un grand quotidien du soir ne titrait-il pas : *Le bruit des aéroports est mauvais pour le cœur ?*

Ensuite bien considérer, contrairement à la propagande active des milieux de l'aérien, que les perspectives de diminution du bruit à la source sont, au mieux, plus qu'incertaines pour les riverains et « survolés » [17].

Par contre, un gain potentiel important réside dans la modification des procédures de décollage et d'atterrissage. Procédures de moindre bruit au décollage et descente « lisse » ou « continue » à l'atterrissage que les associations dénomment « descente douce » car peu agressives pour leurs oreilles. La descente continue est largement pratiquée sur des grands aéroports internationaux. C'est en évitant les survols répétitifs à bref intervalle de temps sur le même point du territoire que l'on fera baisser la nuisance. Et en premier lieu les vols de nuit ! Comme le recommande l'OMS, il faut respecter 8 heures de sommeil consécutives sans agression sonore.

A quand, enfin, une politique de l'Etat, débarrassée de cette perspective de toujours plus de trafic, et mettant les avancées permises par la technologie au service de la qualité de vie des millions de Franciliens dont la santé est aujourd'hui menacée par les nuisances sonores ?

Claude CARSAC
Chargé de Mission FNE Ile-de-France Nuisances aériennes
Membre du Conseil National du Bruit

[1] Sifflement à 530 et 580 Hertz émis par les orifices des disques de surpression carburant sous les ailes. Ce bruit caractéristique a été mis en évidence par les associations qui, après 8 ans de bagarre associative ont finalement pu obliger la DGAC à prendre en compte cette nuisance. Après une étude d'Airbus, la famille A320 des compagnies Air France, Lufthansa et Easyjet est enfin, laborieusement, en cours de modification pour supprimer ce double sifflement !

[2] Certification acoustique communiquée par les Autorités : http://noisedb.stac.aviation-civile.gouv.fr/

[3] Le « relèvement des altitudes » de 900 à 1200 m mis en service en novembre 2011, sur les 3 principaux aéroports, annonçait « une division du bruit par deux ». En fait le gain obtenu n'est que de 2 à 2,5 dB

[4] Successivement à partir du sol on comptabilise les couches suivantes : les hélicoptères et l'aviation légère, les différentes trajectoires imbriquées d'atterrissage et de décollage de Roissy, Orly et du Bourget et enfin les vols en croisière.

[5] ACNUSA Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires. Autorité indépendante mise en place le 9 février 2000 dont les membres inamovibles sont nommés pour 6 ans.

[6] ACNUSA-IAURIF mai 2003. Estimation des populations survolées par les aéronefs à destination et en provenance des plates-formes de Paris-Orly et Paris CDG.

[7] J.L. BAROUX « Compagnies aériennes la faillite du modèle » Ed ; l'Archipel septembre 2010 P. 74 : « Pourtant le transport aérien a fait des progrès considérables dans la maîtrise du bruit. Les appareils actuels les plus courants.....emportent le même nombre de passagers que les appareils de la génération précédente, ... mais ils font cinq fois moins de bruit. Il serait donc en principe possible de mettre cinq fois plus de mouvements d'avions pour la même nuisance. »

[8] IGMP Indicateur Global Mesuré Pondéré.

[9] Pour obtenir une diminution « perceptible » du bruit il faut baisser celui-ci de 3 dB, une diminution « nette » de 6 dB et 10 dB pour une diminution «flagrante ». Source Brüel & Kjaer, Bruits de l'Environnement. Ceci correspond à une division de l'énergie sonore par respectivement 2,4 (environ) et 10.

[10] Directive européenne 2002/49/CE. Le Lden (Level day - evening – night) quantifie le bruit de toutes les sources extérieures, route, fer, avion, équipement extérieur...Il effectue une « moyenne de bruit » avec une pénalité de 5 dB en soirée et de 10 dB la nuit.

[11] DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile). Bras armé du Ministère de l'Environnement pour l'aviation civile. Sa position officielle, maintes fois réitérée, est que le nombre de mouvements en Ile-de-France d'ici 10/20 ans augmentera très peu.

[12] Convergence Associative. Dossier noir du transport aérien publié en décembre 2015 à l'occasion de la COP21 http://www.ufcna.eu/spip/IMG/pdf/dossier_noir_du_transport_aerien_final_24-11-2015.pdf

[13] Le Figaro économie samedi 16/dimanche 17 janvier 2016.

[14] PPBE (Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement) instaurés respectivement pour Orly et Roissy 11 ans et 14 ans après qu'ils soient devenus obligatoires ! Ils sont de plus, du point de vue des riverains, élus et associations, notoirement insuffisants pour les protéger efficacement.

[15] Assemblée nationale rapport d'information N° 1016 sur « l'avenir du transport aérien français et la politique aéroportuaire » Septembre 2003.

[16] Etude anglaise : Prof. Hansell, Londres, BMJ 2013. Etude américaine : Prof. Correia, Harvard, BMJ 2013

[17] Aux yeux des spécialistes que l'on ne peut soupçonner de conflit d'intérêt avec l'industrie du transport aérien, les réductions de bruit raisonnablement possibles à la source apparaissent très limitées. De plus, des études sont activement menées par les constructeurs pour préparer l'avènement, pour les moteurs, de la technique dite « open rotor » qui aurait l'énorme avantage de consommer moins de kérosène, mais le « petit » inconvénient de faire plus de bruit !

LA TRISTE HISTOIRE DE L'IMPRÉVOYANCE FAUTIVE

En 1972, mes parents sont venus s'installer à Sucy-en-Brie (Val de Marne), chemin du Bois Clary, sous la trajectoire de l'aéroport d'Orly. Les avions étaient déjà là mais, s'ils étaient très bruyants, pour autant ils n'étaient pas nombreux. La perspective de l'ouverture de Roissy en 1974 nous semblait salutaire.

C'est donc en toute tranquillité que j'ai acquis ma modeste demeure en 1981 dans ce quartier agréable bordé par la forêt et à 5 km du RER A. La question des nuisances aériennes ne s'est pas posée.

Malheureusement, au début des années 2000, brusque augmentation du nombre de mouvements et des pratiques de pilotage qualifiés par les commandants de bord de comportement d'aéroclub.

Certes en 1994, un arrêté bloque le nombre de mouvements, mais il est déjà dépassé en 1996.

La vie est devenue un enfer dans ce petit quartier par ailleurs tranquille. Plus possible de profiter le dimanche de son jardin autour d'un barbecue. Aujourd'hui, nous vivons à l'heure de l'aéroport : levés 6 h, couchés 23h45. 350 à 400 avions par 24 h tous les jours de l'année passent à 500 m au-dessus de ma maison et cela pendant 17h30 par jour !!!

J'ai donc décidé de me battre contre cette terrible punition que je n'ai pas méritée.

La nuisance aérienne est un véritable fléau. Au début, elle est insidieuse, puis elle devient omniprésente. Elle occupe notre quotidien et de plus reste une source de pollution atmosphérique majeure. Nous récupérons les résidus de pollution sur les tables de jardin.

Concentrer plus de 50 % du transport aérien national sur la seule région Ile-de-France est suicidaire et totalement inapproprié.

Les riverains excédés que nous sommes attendent du gouvernement des solutions efficaces à ce véritable problème de santé publique.

Luc OFFENSTEIN
Président de l'association OYE 349

© Mairie de Villeneuve-le-Roi

INTERVIEW DE JEAN-PIERRE ENJALBERT

Maire de Saint-Prix, Président du Collectif santé nuisances aériennes, médecin

© Mairie de Saint-Prix

Quelles sont les nuisances sonores significatives dont souffre la population de votre territoire ?

Les nuisances sonores aériennes constituent la principale source d'agression sonore dans notre ville. Il ne s'agit pas de minimiser les autres causes de nuisances qui existent également de façon plus ponctuelle (pollution sonore de certaines voiries ou encore bruits de voisinage) mais les nuisances aériennes constituent par leur fréquence, leur intensité, leur caractère permanent une véritable question de santé publique.

Cette question est d'autant plus importante qu'elle associe une dimension de pollution de l'air.

Quelles mesures avez-vous mises en place sur votre territoire pour permettre la réduction de ces nuisances ?

Ce n'est malheureusement pas de notre pouvoir que de résoudre cette question.

Mais notre mobilisation et notre détermination se concrétisent dans un soutien des associations de lutte contre les nuisances aériennes (ADVOCNAR, CSNA…), de multiples interventions politiques, des actions juridiques, des participations actives aux différentes manifestations organisées.

© Bruitparif

Nous avons également fait installer une station de mesure du bruit avec Bruitparif afin d'objectiver les nuisances et leur évolution.

Malgré l'absence de toute aide, nous avons engagé un vaste plan d'insonorisation de nos écoles primaires.

Enfin, nous participons activement à l'élaboration et l'argumentation pour des propositions de réduction de ces nuisances.

Quelles mesures pourraient être adoptées, législatives et réglementaires, afin d'améliorer la situation et de diminuer l'impact sur la santé de la population ?

Il est certain que des mesures concrètes permettraient de réduire de façon très significative les nuisances sonores :

- *interdiction des avions les plus bruyants ;*
- *nouvelles procédures d'approche (descente continue) ;*
- *nouvelles trajectoires pour éviter les secteurs les plus urbanisés (approches courbes) ;*
- *limitation des fréquences de survol en plafonnant les capacités des aéroports ;*
- *réorganisation du trafic de fret sur des plateformes aéroportuaires adaptées et existantes en développant les capacités multimodales ;*
- *interdiction des vols de nuit sur 8h consécutives sur les aéroports en milieu urbain.*

Il est également essentiel de corriger les distorsions concurrentielles dont bénéficie le transport aérien conformément à des ambitions d'équité, de principe de proximité et de lutte contre les pollutions en application du principe de prévention (pollueur/ payeur) : taxation du kérosène et réduction des taxations des transports propres.

Enfin, militant d'une autre Europe, celle des coopérations renforcées, j'appelle de mes vœux un programme de recherche/développement de l'avion propre de demain.

Par DOMINIQUE DUVAL
Présidente FNE Ile-de-France

Conclusion

POUR UN ENVIRONNEMENT SONORE MAÎTRISÉ

Les activités industrielles et commerciales ont entraîné depuis la fin du 19e siècle une croissance continue et importante des déplacements motorisés. On est ainsi passé d'une mobilité naturelle douce importante (migrations, pélerinages, foires, fêtes) à une mobilité mécanique bruyante massive (train, voitures, camions, motos, avions). L'oreille, qui était adaptée aux paramètres sonores du milieu naturel, a subi en moins de deux cents ans (en dehors des guerres) des agressions sonores dépassant ses capacités. De ce fait, la sensibilité des populations aux bruits s'exprime tous les jours davantage.

La lutte contre le bruit des transports mais aussi contre celui des activités économiques et de voisinage devient une préoccupation majeure. Elle est complexe, à la fois parce que les nuisances sonores sont multiformes - elles vont de la gêne objective causée à la population à la gêne subjective ressentie par les individus -, et parce que les acteurs sont multiples : institutions étatiques, collectivités territoriales, associations, citoyens, constructeurs, gestionnaires, exploitants. Le bruit est ainsi indissociable des transports, que ce soit celui des circulations que celui des travaux nécessaires à l'entretien et au développement des réseaux, des activités économiques y compris celles liées aux divertissement des personnes (musiques amplifiées, concerts...).

La santé des Franciliens est donc très affectée par un environnement sonore bruyant. Même si quelques efforts ont été entrepris depuis la loi Bruit de 1992 et la Directive européenne de 2002, le nombre de Franciliens souffrant du bruit sous toutes ses composantes est encore trop important. Les chiffres cités dans ce dossier sont suffisamment éloquents pour que tous nous nous interrogions.

Les différentes approches développées dans ce dossier suggèrent que les méfaits du bruit atteignent des niveaux tels qu'ils amputent les capacités d'action de la puissance publique et celles des activités économiques. Un environnement sonore maîtrisé leur permettrait de mieux administrer la cité et de mieux gérer les activités tout en faisant des économies.

L'analyse de l'économiste Nicholas Stern pour la lutte contre le changement climatique peut se transposer pour toutes les luttes contre le bruit, la pollution de l'air, les atteintes à la nature et la biodiversité.... Les centaines de milliards envisagés liés à l'inaction et au laisser-faire deviendront une charge insurmontable dans quelques dizaines d'années si rien n'est entrepris maintenant. Le rapport selon l'équipe de Stern entre le coût d'une action commencée dès à présent et le coût des traitements si on n'agit pas est d'environ 5 à 20 fois.

Elaborer des plans et des schémas d'une durée de 5 ans est insuffisant : il faut envisager des actions sur la longue durée (30 ou 50 ans), bien au-delà d'un mandat électoral. Il est nécessaire que les citoyens eux aussi participent car ils sont moteurs également de cette réflexion. Le développement économique de l'Ile-de-France, sa densification urbaine ne doivent pas se faire aux dépens de la vivabilité du territoire. Aussi, la rénovation énergétique, la construction de nouveaux logements, les aménagements urbains, les activités économiques, l'évolution des transports et des modes de déplacements... doivent être pensés dans le sens d'une réduction forte des nuisances sonores, afin de préserver la santé des Franciliens et l'attractivité du territoire. En outre, la population de moins de 18 ans doit faire l'objet d'attention particulière en raison de son « addiction » à la musique amplifiée car une bonne partie d'entre elle verra son audition à 40 ans très atteinte.

Le financement de telles opérations de préventions et de traitements pourrait suivre le principe simple mis en œuvre par la puissance publique pour la consommation d'eau potable qui paie elle-même sa production. La prise en compte et la compensation des externalités négatives des activités économiques selon le principe « pollueur-payeur » fait encore largement défaut en matière de lutte contre le bruit. Certes, ce principe est partiellement mis en œuvre, avec le dispositif d'aide à l'insonorisation, pour réduire les impacts du bruit du transport aérien vis-à-vis des riverains des aéroports... Mais il conviendrait de renforcer son application et de l'étendre à la surveillance, à la réduction et à la compensation des nuisances sonores des transports terrestres ou des activités bruyantes. Des exemples proches montrent qu'une action politique volontaire est possible. L'Allemagne a décidé de réduire de 50 % d'ici 2020 les bruits ferroviaires sur son territoire ; les travaux sont en cours. *« Les seules limites de nos réalisations futures, ce sont nos doutes et nos hésitations d'aujourd'hui »* Eléanor Roosevelt.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT ILE-DE-FRANCE

LiAison Spécial

Edité par FNE Ile-de-France Association régionale agréée environnement
Publié avec le concours du Conseil régional d'Ile-de-France

Directrice de publication : D. Duval **- Coordonné par :** P. Latka, F. Mietlicki, M. Riottot
Réalisation graphique : Yak 11
Siège social : 2, rue du Dessous des Berges 75013 PARIS 01 45 82 42 34

ISSN 0994
Dépôt légal : Mars 2017
Imprimé par Imprimerie Chevillon
26 Bld Kennedy, BP 136- 89101 SENS
Imprimé sur papier PEFC

liaison@fne-idf.fr www.fne-idf.fr

@FneIDF www.facebook/FNE ile-de-france