



3. IMPACT DU BRUIT SUR LA GÊNE, LA QUALITÉ DE VIE ET LA SANTÉ

1. Qu'est-ce que le bruit ?

Le bruit est intimement lié à la vie. Un bruit est composé d'un ensemble de sons. Il peut être mesuré (composantes objectives) mais il est aussi perçu et ressenti (composantes subjectives).

Pour plus d'information sur les caractéristiques physiques du son, se référer à la fiche documentée n°2.

2. Liens entre bruit, santé et qualité de vie

Les risques sanitaires dus au bruit sont fonction du niveau sonore bien entendu, mais aussi de la durée d'écoute/d'exposition, et de la sensibilité de la personne (fatigue, malade). Il est à noter que la prise d'alcool, de drogue, de médicaments déforment la perception auditive et atténuent la sensation de douleur.

Le niveau sonore et la durée d'exposition déterminent ensemble une quantité d'énergie acoustique absorbée par l'oreille, et c'est cette quantité d'énergie qui permet de déterminer la dangerosité d'une exposition sonore.

2.1. Le fonctionnement de l'oreille

L'oreille est composée de 3 parties distinctes :

- l'oreille externe (le pavillon) qui capte, concentre et amplifie les ondes sonores, le conduit auditif et le tympan qui renforce la résonance de certaines fréquences ;
- l'oreille moyenne, cavité osseuse remplie d'air, qui contient une chaîne de trois osselets (marteau, enclume et étrier) ; elle assure la transmission et l'amplification des vibrations sonores du tympan à la fenêtre ovale. L'aération de l'oreille interne se fait via la trompe d'Eustache et le nez ;
- l'oreille interne constituée de la cochlée et du vestibule qui assurent les fonctions d'audition proprement dite et de centre de l'équilibre spatial du corps.

Les parties externe et moyenne interviennent dans la transmission et l'amplification des signaux sonores. La réception se fait dans l'oreille interne au niveau des cellules ciliées (de 30.000 à 40.000 cellules) organisées dans l'organe de Corti et baignant dans le liquide interne renfermé à l'intérieur de la cochlée. De par la disposition des cellules, la cochlée se comporte comme une série de filtres placés côte à côte et réglés sur des fréquences successives. Les cellules ciliées transforment la vibration du liquide dans lequel baignent les cils en une vibration électrique transmise au cerveau via le nerf auditif (composé des prolongements cellulaires).

Les informations codées sont traduites en sensations nerveuses dans la zone du cerveau appelée cortex. Par cet ensemble de mécanismes, l'oreille identifie et analyse les sons avec précision et finesse. La sensibilité n'est pas identique pour toutes les intensités sonores. La zone la plus sensible correspond à la gamme de fréquence de la voix (située entre 800 et 4.000 hertz).

La perception du bruit ambiant étant essentiel à notre survie (et ce, depuis les débuts de l'humanité et encore aujourd'hui : c'est un signal d'alarme), l'oreille n'a pas évolué. On perçoit toujours le bruit, pas besoin de se concentrer, ni d'y prêter attention. L'oreille est en alerte constante, même la nuit, elle ne « dort » jamais.

2.2. Volume sonore

Plus le niveau sonore est important, plus les risques sanitaires sont accrus. Ce point est détaillé dans le paragraphe relatif aux effets auditifs.

2.3. Durée de l'exposition au bruit

La durée d'exposition tolérée quotidiennement est fonction du niveau acoustique. La quantité totale d'énergie sonore à laquelle on peut s'exposer sans risque reste en fait constante : on reçoit la même quantité d'énergie sonore si l'on écoute à faible volume pendant une période prolongée ou à plus fort volume pendant une période plus courte. En effet, à mesure que le niveau sonore augmente, la durée maximale d'écoute admissible diminue. Il existe une règle simple reconnue et employée



internationalement qui est celle d'égale énergie engendrant une égale dangerosité. En d'autres mots, cela signifie qu'à énergie égale, si on augmente le niveau sonore de 3 décibels, on doit diminuer sa durée d'exposition de moitié (85 dB(A) durant 8h, 88 dB(A) durant 4h, etc.).

Tableau 3.1 :

| Durée d'exposition journalière sans séquelles en fonction du niveau sonore | | | | |
|---|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Source : Vademecum du bruit routier urbain, La relation bruit-santé, 2002 | | | | |
| 120 dB(A) | 110 dB(A) | 100 dB(A) | 90 dB(A) | 85 dB(A) |
| 12 sec | 2 mn | 20 mn | 3 heures | 8 heures |

On considère que le niveau d'intensité maximum sans danger pour une durée d'écoute de 8 heures est de 85 dB(A). Au-dessus de 85 dB(A), il y a des risques sanitaires.

Pour des informations complémentaires, le lecteur intéressé peut se rapporter au « Vademecum du bruit routier urbain » dont un volume est consacré à la relation bruit-santé. Une version électronique de ce document est téléchargeable sur le site web de Bruxelles Environnement (<http://www.environnement.brussels/thematiques/bruit/gestion-durable/vademecum-du-bruit-routier-urbain>).

3. Effets sanitaires

Les risques sanitaires sont de trois types :

- **Auditifs** : le bruit peut provoquer la destruction des cellules ciliées de l'oreille. Cette destruction est irréversible. Les cellules ciliées détruites ne sont pas remplacées et cela provoque une perte d'audition.
- **Non auditifs** : perturbations du sommeil, insomnies, fatigue, stress, difficultés d'apprentissage et de concentration, troubles cardio-vasculaires, etc.
- **Gêne**.

3.1. Effets auditifs du bruit

Il est démontré que, dans les pays industrialisés, les capacités auditives diminuent avec l'âge. La diminution de nos performances auditives provient autant du vieillissement inéluctable de notre système auditif que des multiples agressions sonores liées à nos modes de vie. Si une diminution de l'audition aux alentours de 70 ans peut être un phénomène ennuyeux, chez certains adolescents et jeunes adultes, la baisse inquiétante de leurs performances auditives présente un caractère très grave.

Un déficit auditif d'environ 20 dB a été détecté chez des jeunes de 16 à 18 ans dans plusieurs pays européens. Il semble lié à l'écoute amplifiée de la musique, à une exposition prolongée et à un niveau trop fort.

Une étude systématique de l'audition des recrues de l'armée norvégienne signale une perte auditive supérieure à 20 dB(A) chez 30% des hommes de moins de 18 ans.

- 90% des jeunes adultes de 18 à 25 ans ont éprouvé au moins une fois un acouphène passager après une exposition sonore intempestive.
- 15% des jeunes adultes de 18 à 25 ans présentent un acouphène permanent, signe de lésions auditives irréversibles.
- 10% des moins de 25 ans présentent déjà une perte auditive pathologique.

Si l'oreille humaine semble adaptée pour affronter les nuisances sonores d'un environnement naturel, elle l'est beaucoup moins face à celles issues de notre civilisation industrielle.

Une étude comparative de l'évolution de l'audition avec l'âge révèle une forte différence des performances auditives entre 30 et 70 ans en Amérique du Nord, alors qu'aucune différence n'est à signaler chez des personnes vivant dans un environnement naturel (pasteurs nomades des plateaux d'Afrique et habitants de la forêt tropicale en Extrême-Orient).



Un bruit excessif peut provoquer deux types d'effet sur l'audition. Il diminue la capacité d'entendre le signal (effet énergétique) ou en gêne la compréhension (effets informationnels), par un masquage ou un parasitage.

Les effets énergétiques résultent de la présence d'une quantité excessive d'énergie sonore au niveau de la cochlée. Ils entraînent une diminution de l'audition de façon temporaire (adaptation auditive ou fatigue auditive) ou permanente (traumatisme acoustique). L'adaptation auditive correspond à une diminution temporaire et transitoire de la sensibilité de l'oreille pendant la durée d'un bruit. Lorsque cette diminution de la sensibilité auditive persiste au-delà de la durée du bruit, on est confronté à une fatigue auditive. Ce phénomène peut perdurer pendant plusieurs jours et lors de bruits excessifs se transformer en déficit auditif permanent.

Les traumatismes acoustiques correspondent à une diminution définitive de la sensibilité auditive suite à un bruit excessif. Dans le cas d'une exposition de durée très brève à un bruit intense, il y a un traumatisme sonore aigu. Par contre, lors de l'exposition prolongée à des bruits élevés et continus, on assiste à une détérioration lente de l'ouïe (destruction des cellules ciliées de l'organe de Corti). La détérioration de l'ouïe ne cesse pas si la source de bruit est supprimée. Elle présente 4 stades successifs d'évolution :

- période d'adaptation (acouphène ou bourdonnements aigus et sensation de boules de coton, ce stade est réversible) ;
- période de latence (perte d'audition irréversible autour de la fréquence de 4.000 Hz) ;
- période d'état (gêne à l'audition de la voix humaine, la perte d'audition s'étend aux fréquences de 2.000 à 8.000 Hz) ;
- période d'aggravation (surdité importante avec des conséquences familiales, professionnelles et sociales).

Il apparaît que pour un niveau d'exposition inférieur à 85 dB(A), aucun seuil auditif ne varie pendant les premières minutes d'exposition tandis que les niveaux légèrement supérieurs ou égaux à 85 dB(A) provoquent une fatigue auditive à court terme. Cette fatigue disparaît rapidement. Par contre, des niveaux plus élevés, une exposition prolongée, répétée fréquemment ou à des niveaux intenses peuvent provoquer des lésions de l'oreille interne et une surdité définitive.

Comment le bruit détruit-il les cellules ciliées ?

Un bruit excessif provoque une vibration anormale des liquides de l'oreille interne et affecte les minuscules cils des cellules neurosensorielles, les cellules de Corti.

Une contraction violente des myofilaments des cils due à un niveau sonore trop élevé peut provoquer leur froissement sans déchirure ni lésion irréversible. Cela se traduit par des sifflements, une sensation d'écho et d'oreille cotonneuse. L'oreille récupère toute seule après quelques instants de calme. Cela peut arriver après une soirée en discothèque.

Une exposition plus prolongée ou répétée peut engendrer une déchirure des myofilaments. Cela se traduit par des sifflements prolongés (acouphènes), 24 heures sur 24. Ces sifflements intolérables sont surtout perceptibles et gênants la nuit lorsque les bruits environnants ne parviennent plus à les masquer. Une réaction en urgence par le biais de vasodilatateurs, de minéraux (zinc, magnésium), de vitamine D et d'anti-inflammatoires peut favoriser une réparation in extremis des cils et on peut alors avoir la chance de faire disparaître le sifflement.

Au-delà du froissement ou de la déchirure des myofilaments, il peut y avoir arrachement du cil. Il y a perte d'intelligibilité définitive rendant la communication, l'échange avec les autres difficile voire impossible. Cet arrachement est irréversible. Il survient chez 10 à 15% des individus après une seule exposition d'une minute à un niveau sonore de 110 dB(A).

La musique amplifiée écoutée à un niveau sonore excessif met l'oreille en danger en détruisant les cellules ciliées. Une seconde suffit parfois pour provoquer la surdité.

A savoir que plus l'oreille est soumise jeune à des niveaux sonores importants, plus le risque de développer une surdité précoce est important.

De plus, le bruit peut représenter également un danger pour les fœtus. En effet, au cours des 3 derniers mois de grossesse, l'oreille interne du fœtus est particulièrement sensible. Les bruits riches en basses fréquences (inférieures à 250 Hz) traversent facilement les barrières naturelles qui protègent le fœtus (parois abdominales et utérines, placenta et liquide amniotique) et sont donc potentiellement dangereux pour l'ouïe des enfants à naître.



Il est à noter également que la législation relative à la prévention du bruit en milieu de travail qui repose sur la directive européenne 2003/10/CE du 6 février 2003 (modifiée par la directive 2007/30/CE du 20 juin 2007 et le règlement 1137/2008 du 22 octobre 2008) concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit), recommande, entre autres, que le niveau équivalent de bruit, établi pour une durée d'exposition de 8 heures, ne dépasse pas 87 dB(A) en tenant compte de l'atténuation assurée par les protecteurs auditifs individuels portés par le travailleur. Au-delà d'une exposition au bruit de 80 dB(A) sur 8 heures, l'employeur doit mettre des protecteurs auditifs individuels à la disposition des travailleurs.

3.2. Effets non auditifs du bruit

Les perturbations causées par un excès de bruit ne sont pas uniquement liées à l'audition.

Outre les troubles de l'audition, les principaux effets sur les individus attribués au bruit sont :

- les perturbations du sommeil (sommeil moins profond, difficultés à l'endormissement, mouvements plus fréquents...);
- la réduction générale du bien-être;
- les difficultés de concentration et de communication orale;
- les troubles cardiovasculaires / hypertension;
- le stress;
- les impacts sur le système immunitaire et endocrinien;
- les effets sensoriels / douleur physique à l'oreille.

Une relation a également pu être établie, dans certaines circonstances, entre exposition nocturne au bruit et trouble hormonal. De même, le bruit pourrait accélérer et intensifier le développement de désordres mentaux tels que la dépression ou l'anxiété.

Les conséquences des troubles chroniques du sommeil sont nombreuses. Selon l'OMS (2000 & 2009), ces perturbations du sommeil nuisent à l'efficacité au travail, au bien-être psychologique, à l'apprentissage, aux systèmes immunitaires, à la communication sociale et à la capacité de conduire. Ils augmentent aussi les maladies psychosomatiques, les névroses, les comportements de crainte et d'agressivité. Les perturbations du sommeil peuvent également conduire à recourir aux somnifères. Les effets du bruit sur la qualité du sommeil sont décrits de manière plus détaillée dans la publication de l'OMS de 2009 « Night noise guidelines for Europe ».

Le bruit, seul ou combiné avec les troubles du sommeil, peut être la cause de stress. Des difficultés de communication (conversation, enseignement, étude,...) et des modifications du comportement social (agressivité, manque d'entraide, isolement,...) sont aussi en relation directe avec l'excès de bruit. Par ailleurs, un environnement bruyant provoque une diminution des performances intellectuelles et de la concentration individuelle.

Une étude comparative sur le comportement scolaire et la gêne ressentie par des enfants riverains de l'aéroport de Munich avant et après agrandissement (1993), montre :

- une adaptation à l'augmentation du bruit;
- un déficit dans l'acquisition de la lecture;
- des difficultés de mémoire qui augmentent avec la complexité des tâches à réaliser...

Cette étude souligne par ailleurs que l'exposition au bruit a provoqué une augmentation du stress (élévation des niveaux d'adrénaline) chez les enfants. Le climat social est devenu plus agressif et agité et, suite aux difficultés de communication verbale liées à l'excès de bruit, des comportements d'isolement ont été remarqués.

Les valeurs limites conseillées par les auteurs varient d'une étude à l'autre. Il est en effet difficile d'établir une corrélation évidente entre le niveau de bruit et les perturbations sur la santé, tant au point de vue des troubles physiques que mentaux, parce que les troubles ne sont pas toujours uniquement liés au bruit. D'autres facteurs, comme les conditions socio-économiques, interviennent et peuvent masquer des liens directs existant entre la santé mentale et le bruit.



3.3. La gêne

Trois seuils sont associés à la perception auditive : le seuil de détection d'un son, le seuil de douleur et, quelque part entre les deux, le seuil de gêne.

La définition de la gêne est complexe. Les dictionnaires y associent les termes de malaise, de contrainte, d'embarras, ... L'OMS définit la gêne comme une « sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé ». Très souvent considérée comme totalement subjective, la gêne comporte néanmoins des dimensions objectives et universelles : un bruit qui empêche la poursuite d'une conversation, qui perturbe le sommeil, le repos, l'étude, ... est reconnu comme gênant.

3.3.1. Les bases objectives de la gêne

Le niveau sonore est un premier paramètre pour définir la gêne. Cependant, à niveaux sonores identiques, la gêne ressentie peut être différente selon la source de bruit. Par exemple, pour un même niveau sonore, le bruit du train est généralement mieux accepté que le bruit du trafic routier, des avions ou des voisins. Outre les caractéristiques de la source, d'autres facteurs interviennent encore, comme la composition fréquentielle du bruit et la façon dont il évolue (impulsif, continu,...). Tous ces paramètres déterminent la « signature acoustique » d'une source de bruit.

3.3.2. Les composantes subjectives et individuelles de la gêne

Il faut préciser que la gêne suscitée par un bruit identique peut varier suivant la sensibilité propre des personnes, leur état de santé individuel, leur activité, leur état affectif et émotionnel en relation avec le bruit et sa source, ou encore leur profil socio-économique et culturel.

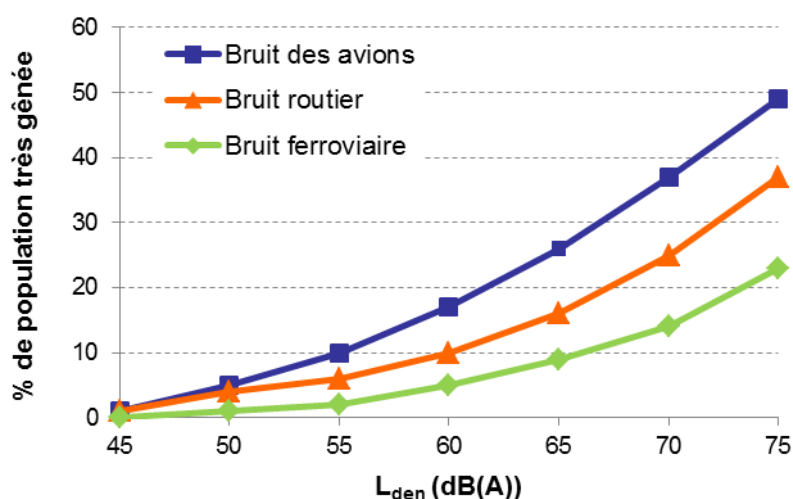
3.3.3. Quantification de la gêne

Il n'existe actuellement pas de document de référence quantifiant les relations entre niveaux de bruit et proportion de population gênée (relations « doses-réponses »). Un groupe de travail a cependant été constitué par la Commission européenne afin d'apporter à cette dernière un support dans le développement de telles relations « doses-réponses ». Le travail de ce groupe a abouti à la production d'un « position paper » reprenant notamment les relations entre l'indicateur L_{den} - indicateur de gêne annuel calculé pour des journées constituées de trois périodes (jour-soir-nuit) (voir fiche documentée n°2) – et la proportion de personnes gênées. Ces relations ont été établies sur base d'un ensemble d'études scientifiques réalisées en Europe, en Amérique du Nord et en Australie. Ce document ne constitue cependant pas une position officielle et n'a pas fait l'objet d'un consensus général au niveau de la Commission.

Aucun document de référence n'a été jusqu'à présent produit sur ce sujet par l'OMS.

Figure 3.2 : % de population très gênée selon les niveaux d'exposition de bruit (L_{den}) occasionnés par le trafic aérien, routier et ferroviaire

Source : Commission européenne 2002, « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »



Si l'on compare la gêne liée au bruit du trafic aérien à celle engendrée par le bruit routier et le bruit ferroviaire, il apparaît que pour un même niveau acoustique, la gêne ressentie est plus importante pour le bruit des avions.



A noter également, que des études plus récentes démontrent des relations plus fortes entre le niveau sonore et le pourcentage de personnes gênées.

4. Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé

Le tableau 37.1 de la fiche documentée n°37 présente les valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de bruit. Ces valeurs guides sont établies en prenant en compte tous les effets négatifs sur la santé identifiés dans la littérature et validés par des experts. L'OMS définit l'impact négatif du bruit comme tout dommage, temporaire ou à long terme, d'ordre physique, psychologique ou lié au fonctionnement social qui est associé à une exposition au bruit.

L'OMS recommande des valeurs acoustiques à ne pas dépasser pour les zones résidentielles, à l'extérieur comme à l'intérieur des habitations, et en particulier dans les chambres à coucher. Des valeurs guides sont également fournies pour les niveaux de pointe durant la nuit.

Des niveaux de bruit maximum spécifiques ont aussi été établis pour les écoles, les hôpitaux, les zones industrielles et commerciales, les divertissements et manifestations ainsi que pour les parcs naturels et les zones protégées.

Sources

1. ADEM-FLORIDA, 1997. « Politiques publiques et musiques amplifiées - Rencontres nationales d'Agens organisées par l'ADEM-FLORIDA et le Groupe d'Etude sur les Musiques Amplifiées GEMA (ED) », 193 pp.
2. BERGLUND B. & LINDVALL T., 1995. « Community Noise », document préparé pour l'OMS, archives of the center for sensory research, Vol 2(1), 195 pp.
3. BOULAND C., juin 1997. « Du bruit... à la gêne », présentation orale, journée d'étude du 12 juin 1997 « Les aménagements de voirie et le bruit », IBGE & AED.
4. BRUXELLES ENVIRONNEMENT (IBGE) / ARIES, 2002-2004. « Vademecum du bruit routier urbain », vol. I et II, réalisé dans le cadre d'un projet Life-Bruit (CE) en association avec l'AED, l'AATL, l'IBSR et l'AVCB. Disponible sur : <http://www.environnement.brussels/thematiques/bruit/gestion-durable/vademecum-du-bruit-routier-urbain>
5. BUFFE P., 1993. « Pollution par le bruit », Echo Bruit, 59:19-22.
6. CIATTONI J-P., 1997. « Le bruit », éditions Privat, 158 pp.
7. COMMISSION EUROPEENNE - Working Group on Health and Socio-Economic Aspects, 11 novembre 2004. « Position paper on dose-effect relationships for night time noise », 30 pp. Disponible sur : <http://www.noiseineu.eu/en/1383-a/homeindex/file?objectid=1308&objectypeid=0>
8. COMMISSION EUROPEENNE, février 2002. « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance ». 40 pp. Disponible sur : <http://www.noiseineu.eu/en/2928-a/homeindex/file?objectid=2705&objectypeid=0>
9. COMMISSION EUROPEENNE, 2001. « The EU Noise Policy-progress report ogf WG2 : Dose&Effects »
10. COMMISSION EUROPEENNE, 1996. « Une politique future de lutte contre le bruit », Livre vert de la Commission Européenne, COM(96) 540, 41 pp.
11. CONSEIL ECONOMIQUE ET SOCIAL - FRANCE, 1998. « Le bruit dans la ville », Avis et rapport du Conseil Economique et Social, Journal Officiel de la République Française, 6, 46 pp + 287 pp.
12. DUCLOS J-C., NORMAND J-C., BERGERET A., DEBONNET A. & PROST G., 1996. « Audition des jeunes et loisirs bruyants », Le Concours médical, 18-32: 2184-2187.
13. GEZONDHEIDSRaad - NEDERLAND (Conseil de la Santé des Pays-Bas), juillet 2004. "Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid", 206 pp. Disponible (en néerlandais) sur : <https://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak-werkwijze/werkterrein/gezonde-leefomgeving/over-de-invloed-van-geluid-op-de-slaap-en-de>
14. GEZONDHEIDSRaad - NEDERLAND (Conseil de la Santé des Pays-Bas), septembre 1994. « Noise and Health », 108 pp. Disponible (en néerlandais) sur : <https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/9415E.pdf>



15. GOTTLÖB D., juillet 1997. « Effects of road traffic noise on EU citizens », in « Road traffic noise », EU Workshop 15-16 juillet 1997, European patent Office Munich.
16. GREEN A.M., 1986. « Les adolescents et la musique », EAP Collection Psychologie et Pédagogie de la Musique, 175 pp.
17. JORGE J-P. « Méfaits de la musique amplifiée », Echo Bruit, 58: 12-16.
18. KRÊMES P., 28 avril 1998. « Une nouvelle réglementation pour éviter une génération de jeunes sourds », in Le Monde.
19. MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DE LA VILLE – FRANCE, MOURET J. & VALLET M., 1995. « Les effets du bruit sur la santé », 131 pp.
20. MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DE LA VILLE - FRANCE, 1993. « Le bruit et ses effets sur la santé », 19 pp.
21. MINISTERIE VAN MILIEU (NEDERLAND), 21-22 mai 1997. "Conclusions of the Conference on the Future EU Noise Policy", Den Haag.
22. MOCH A., 1985. « La sourde oreille : Grandir dans le bruit », Editions Privat, 203 pp.
23. ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE (OCDE), 1991. « Lutter contre le bruit dans les années 90 », Paris, 137 pp.
24. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS), 2015. « Ecouter sans risque », 12 pp. Disponible sur : <http://www.who.int/topics/deafness/safe-listening/fr/>
25. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS) - EUROPE, 2009. « Night noise guidelines for Europe », 162 pp. Disponible sur : http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf
26. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS), 2000. « Bruit et Santé », 28 pp.
27. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS), 1999. « Guidelines for community noise », 161 pp. Disponible sur : <http://www.noiseineu.eu/en/1379-a/homeindex/file?objectid=1304&objectypeid=0>

Autres fiches à consulter

Thématique Bruit

- 1. Perception des nuisances acoustiques en Région de Bruxelles-Capitale
- 2. Notions acoustiques et indices de gêne
- 7. Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic ferroviaire
- 9. Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic routier
- 19. Musique amplifiée
- 36. Gestion des plaintes relatives au bruit
- 37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région bruxelloise
- 41. Cadre légal en matière de bruit
- 46. Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic aérien
- 48. Exposition de la population bruxelloise au bruit des transports (multi exposition)

Auteur(s) de la fiche

BOULAND Catherine, BOURBON Christine, DE VILLERS Juliette, DELLISSE Georges, LECOINTRE Catherine, ONCLINCX Françoise

Mise à jour : DAVESNE Sandrine, POUPÉ Marie

Date de mise à jour : Mars 2018