



VADEMECUM

DU

BRUIT

ROUTIER

URBAIN



La relation bruit-santé





La fiche consiste en un texte ordonné et continu sur sa partie de droite.
Les encadrés de la partie de gauche apportent un complément d'information.



Le lecteur peut se reporter à l'encadré situé sur la page de gauche constituant un complément d'information au texte figurant en **CARACTÈRES GRAS**, en **MAJUSCULES** et en **MAUVE**.



Le lecteur peut se reporter à la fiche x spécifiée au centre du pictogramme pour de plus amples informations.



Les chiffres x en exposant renvoient aux ouvrages référencés en fin de fiche.



Mise en évidence d'une notion ou d'un élément important.



Mot ou concept suivi de sa définition.



TABLE DES MATIÈRES

■	■	■	■	■	■	■	■	■
Introduction								3
Les effets auditifs du son								5
Type d'effets auditifs								5
Durée d'exposition								9
Les effets non-auditifs du bruit								11
Caractérisation de la gêne								11
Atteintes aux facultés de compréhension des conversations								15
Troubles du sommeil								17
Stress								21
Atteintes au système cardiovasculaire								23
Influence sur les performances								23
Les différents impacts du bruit sur la santé : synthèse								25



INTRODUCTION



Le son peut avoir des effets considérables et variés sur la santé de ceux qui y sont exposés.

On distingue deux catégories d'effets en fonction du type d'incidence qu'ont les bruits sur la santé : les effets auditifs et les effets non-auditifs. Les effets auditifs sont purement physiologiques. Ils ne touchent que le corps et provoquent des dégâts au niveau de l'oreille. Les atteintes peuvent se traduire par une surdité temporaire voire définitive. Les effets non-auditifs découlent d'une gêne provoquée par le bruit et sont subjectifs. Toutefois, ces effets sont mesurables et identifiés par différents symptômes tels que l'insomnie, le stress, la dépression nerveuse ou encore des problèmes cardiovasculaires ou digestifs.

Si un son peut être défini physiquement, sa perception par un individu et les conséquences qu'il aura sur son bien-être et sa santé sont loin d'être aisées à déterminer. De même, les réactions des individus seront diverses. Le bruit nocturne conduira certaines personnes à utiliser des bouchons auriculaires, d'autres à user de somnifères, d'autres encore à améliorer l'isolation phonique, voire à déménager.



Cette fiche, en présentant les multiples effets du bruit sur la santé, tente d'apporter au lecteur des éléments de réponse à différentes questions telles que:

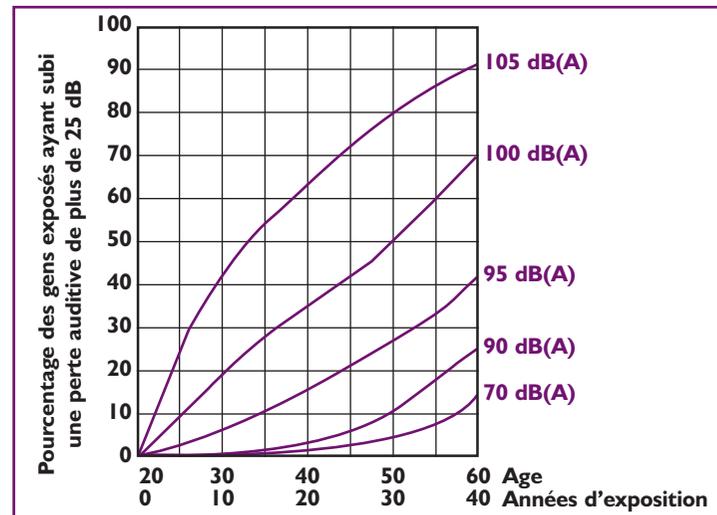
- ♪ Comment un son peut-il rendre sourd ?
- ♪ Combien de temps peut-on rester à un concert sans perdre définitivement sa sensibilité auditive ?
- ♪ A partir de quel niveau sonore un bruit empêche-t-il de dormir ?
- ♪ Le bruit peut-il rendre nerveux ou désagréable ?
- ♪ Le bruit empêche-t-il de se concentrer ?
- ♪ Quelles sont les valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ?

LA PERTE D'AUDITION

L'exposition répétée à des sons de niveau supérieur à 80 dB(A) induit des lésions aux cellules ciliées pouvant devenir irréversibles. Les cellules endommagées perdent en sensibilité et les sons ne sont plus distingués : aigus et graves se mélangent. Pour les malentendants, les sons et la parole deviennent inintelligibles, faute d'une sélectivité suffisante. Ce type de surdité est irréversible car les cellules ciliées, au nombre de 15.000 à la naissance, ne se régénèrent pas.

Les bruits impulsifs détruisent une parties des cellules ciliées mais peuvent également déchirer le tympan ou provoquer la luxation des osselets.

Dans le cas où l'oreille moyenne ou interne est endommagée, un traitement chirurgical permet la reconstruction du tympan ou la formation d'une prothèse d'osselets. Toutefois, les nuisances sonores ont généralement des effets sur l'oreille interne, difficilement accessible à la chirurgie.



Source: ISO 1999:1990

Certains métiers sont plus à risque que d'autres. Le paramètre critique pour les travailleurs est l'indice $L_{Aeq,8h}$. Pour des doses journalières de $L_{Aeq,8h}$ inférieures à 75 dB(A), aucun risque de surdité n'est à craindre d'après la norme ISO 1999:1990.

Le tableau ci-contre présente le pourcentage de gens, exposés journalièrement à leur lieu de travail, ayant subi une perte auditive de plus de 25 dB, pour des niveaux sonores et des années d'exposition variables.



LES EFFETS AUDITIFS DU SON



TYPE D'EFFETS AUDITIFS

Les incidences du son sur l'oreille peuvent se manifester à plusieurs niveaux . La surdité peut être provoquée soit par une atteinte à la chaîne d'osselets ou au tympan, soit par la destruction des cellules ciliées.



Le tympan et les osselets ont pour rôle d'amplifier le son et de protéger le dispositif perfectionné et très fragile de lecture des ondes sonores que sont les cellules ciliées. De ce fait, les atteintes au tympan et aux osselets vont surtout influencer l'amplification (que l'on peut corriger par des appareils auditifs). Par contre, les atteintes aux cellules ciliées sont beaucoup plus graves car ces dernières ne se régénèrent pas. Le système très fragile de lecture est alors irrémédiablement endommagé.

ATTEINTE AU TYMPAN ET AUX OSSELETS

Les ouvriers d'une carrière qui détachent des blocs de roche par des tirs d'explosifs doivent porter un casque de protection auditive. En effet, des bruits de niveau sonore très élevé (> 120 dB) peuvent provoquer des ruptures de tympan ou des luxations des osselets. Les lésions à ce niveau peuvent être irréversibles et compensées par le port d'une prothèse auditive.

ATTEINTE AUX CELLULES CILIÉES

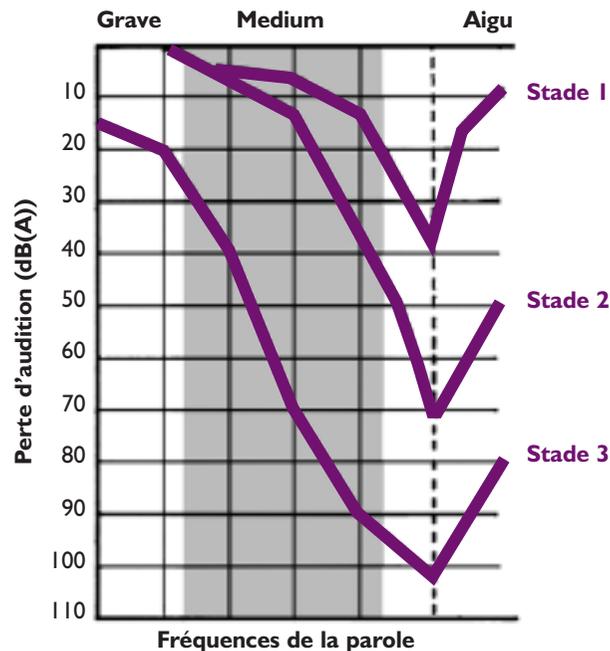
Les musiciens n'ayant jamais porté de bouchons auriculaires peuvent avoir à la fin de leur carrière **DES PROBLÈMES D'AUDITION**. En fait, l'exposition prolongée à des niveaux sonores intenses détruit peu à peu les cellules ciliées de l'oreille et conduit à une surdité irréversible.



Les cellules ciliées qui présentent une sensibilité aux sons aigus sont les premières à être atteintes. De plus, la perte d'audition étant le plus souvent graduelle, la prise de conscience intervient bien après l'apparition des séquelles, lorsque la surdité devient une gêne.

LE STADE DE SURDITÉ EN CHIFFRES

La figure ci-contre reprend les trois stades de développement de la surdité. Sur l'axe horizontal supérieur se trouve le type de son (grave à aigu) perçu par notre oreille. La gamme de fréquences utilisée pour la parole est représentée sur l'axe horizontal inférieur. La perte d'audition est indiquée sur l'axe vertical en décibels.



Source: www.inrs.fr (Institut National de Recherche et de Sécurité)

Le premier stade est caractérisé par une perte d'audition d'environ 40 dB dans les aigus et une perte inférieure à 10 dB dans les fréquences de la parole. Le deuxième stade se caractérise par une perte d'audition pouvant aller jusqu'à 70 dB dans les aigus et en moyenne 20 dB dans les fréquences de la parole. Enfin, la perte d'audition atteint les 100 dB dans les aigus et en moyenne les 70 dB pour les fréquences de la parole.

Signalons que les pertes d'audition naturelles dues à l'âge suivent également l'évolution de ces stades mais de façon beaucoup plus lente. Ce vieillissement naturel de l'audition est attribué à un déficit en oxygène des cellules ciliées, lié essentiellement à des problèmes cardiovasculaires.





STADES DE SURDITÉ



LES STADES DE DÉVELOPPEMENT DE LA SURDITÉ, dans leur ordre d'apparition, sont les suivants :

stade 1 : La personne ne se rend pas encore compte de sa surdité car la perte d'audition affecte surtout les fréquences les plus aiguës. Un morceau de musique classique, caractérisé par des sons de type aigu, paraît tra quant à lui déformé lors de son écoute.

stade 2 : Les fréquences aiguës de la conversation ne sont plus perçues, ce qui perturbe la compréhension de la personne.

stade 3 : Surdité profonde. La personne n'entend pratiquement plus aucun son qu'il soit grave ou aigu.



Stade 1



Stade 2



Stade 3

En ce qui concerne le bruit routier, dans la plupart des cas, il ne faut pas craindre ce phénomène étant donné les niveaux sonores en jeu. Toutefois, les personnes travaillant à l'extérieur, à proximité directe de grands axes routiers caractérisés par un flux de trafic intense, ne sont pas toujours à l'abri. En effet, des valeurs proches de 85 dB(A) ont été enregistrées le long de certains axes importants.

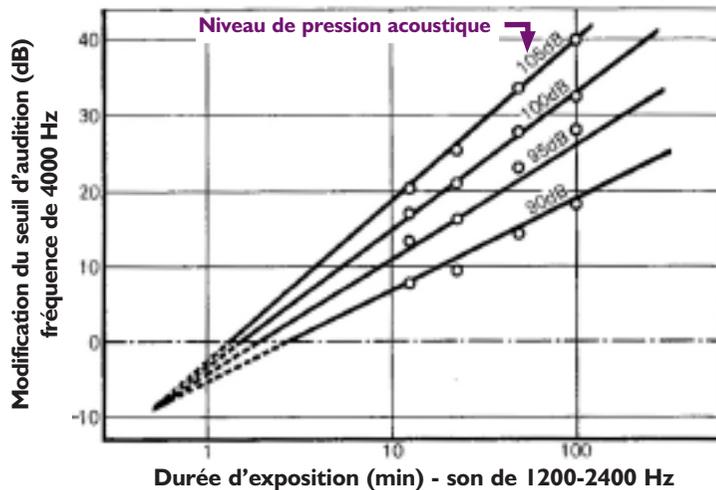
LES DÉFENSES DE L'OREILLE

Après une longue exposition à un son intense, nous mettons un certain temps à percevoir à nouveau les conversations à voix normale. Cette perte d'audition temporaire est due au système de protection naturelle de l'oreille rendu possible grâce à certains muscles.

En se contractant, un muscle fixé sur le marteau et l'étrier rigidifie la chaîne des osselets et atténue de 10 à 20 dB les sons de plus de 80 dB dont les fréquences sont inférieures à 2.000 Hz. Ce muscle intervient en quelque sorte en tant que contrôle automatique du volume.

Un autre muscle étire le tympan vers l'intérieur pour le durcir et l'empêcher de vibrer excessivement lorsque le son est de trop grande amplitude.

Ces muscles agissent rapidement mais pas toujours assez vite que pour éviter les lésions. Ils ne peuvent protéger l'oreille contre des dommages provoqués par des sons de forte amplitude qu'à la condition que le volume sonore augmente de façon progressive.



Source: Ward, Glorig & Sklar, 1959

Après une période de récupération dans le calme, on entend à nouveau normalement car les muscles se sont détendus. Cependant, des cellules ciliées sont irrémédiablement détruites même si elles n'affectent pas directement notre audition.

Le graphique ci-contre représente la perte temporaire d'audition en fonction de la durée et du niveau d'exposition, ceci juste après l'exposition.



DURÉE D'EXPOSITION



LA DURÉE D'EXPOSITION tolérée quotidiennement par l'oreille, avant que des lésions irréversibles n'apparaissent, est fonction du niveau acoustique.

120 dB(A)	110 dB(A)	100 dB(A)	90 dB(A)	85 dB(A)
				
12 sec	2 min	20 min	3 heures	8 heures

Durée d'exposition journalière sans séquelles en fonction du niveau sonore

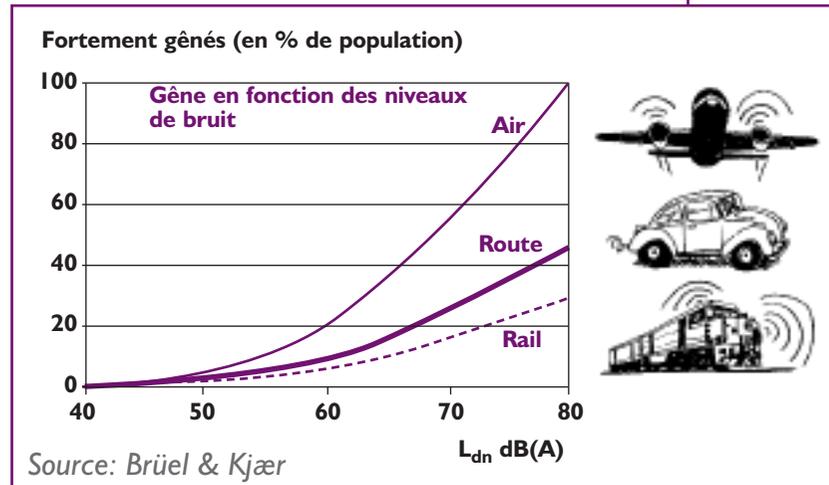
Afin de se faire une idée de la durée d'exposition tolérée quotidiennement, une règle simple consiste à diviser par 10 la durée maximum d'exposition journalière à chaque fois que le niveau acoustique augmente de 10 dB(A).

GÊNE LIÉE AU TRAFIC

La figure ci-contre représente le pourcentage de population fortement gêné en fonction de l'indice acoustique L_{dn} pour le trafic aérien, le trafic routier et le trafic ferroviaire.

On voit donc que pour un même valeur d'indice L_{dn} , le niveau de gêne est différent en fonction du type de trafic.

Par exemple, pour un même indice L_{dn} de 70 dB(A), 15 % de la population exposée s'estime fortement gênée par le bruit ferroviaire, 25 % de la population exposée s'estime fortement gênée par le bruit routier et 55 % de la population exposée s'estime fortement gênée par le bruit aérien.



Expression de la gêne face aux bruits du transport (air, route, chemin de fer)

Une étude¹ illustre le phénomène d'adaptation à la gêne liée au bruit du trafic. Des chercheurs ont soumis deux groupes d'enfants au bruit d'un train ou d'une voiture puis les ont interrogés sur la gêne que leur procurait ce bruit. Le premier groupe était constitué d'enfants vivant près d'un axe routier important tandis que le second était composé d'enfants vivant dans un environnement calme. Les résultats de cette expérience montrent que les enfants vivant près d'un axe routier s'affirment systématiquement moins gênés que ceux vivant dans un environnement calme. Les enfants du premier groupe sont donc "habitués" au bruit de la circulation. Toutefois, cette habitude n'est pas bonne car le bruit a des effets néfastes sur la santé et notamment sur la concentration (voir infra).



LES EFFETS NON-AUDITIFS DU BRUIT



CARACTÉRISATION DE LA GÊNE

Est-il possible de caractériser objectivement la gêne induite par un bruit ?

Les paramètres physiques d'une source de bruit peuvent être mesurés en amplitude, en fréquence et en durée. On conçoit aisément qu'un bruit plus fort, caractérisé par une amplitude plus grande, est plus gênant. De même, un bruit aigu (mobylette bruyante) est plus gênant qu'un bruit grave (voiture). Par ailleurs, la durée d'exposition se révèle être un paramètre important pour caractériser une gêne.

Mais un même bruit peut provoquer une gêne différente en fonction de l'individu et en fonction de la condition d'écoute. Le style de vie de la personne, le milieu social dans lequel elle vit, son vécu, ses prédispositions génétiques, son âge sont autant de paramètres qui influent sur les effets ultimes du bruit. Ces paramètres sont dits subjectifs.

Le fait qu'un bruit soit ressenti comme gênant ne provient pas des effets qu'il a sur l'organisme mais du fait que l'individu, à un moment donné, ressent le besoin et la nécessité de ne plus l'entendre.

Si l'on compare la gêne liée au bruit aéroportuaire 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. Le trafic aéroportuaire est associé à un risque d'accident majeur (crash). La gêne peut donc provenir de la **SIGNIFICATION QUE L'ON ACCORDE AU BRUIT.**





Le bruit d'une perceuse n'est désagréable que pour ceux qui ne la manipulent pas. Pour celui qui s'en sert, le bruit est généralement mieux accepté car il est le passage obligé pour l'aboutissement de son action. La gêne peut donc découler de l'**exposition à des sons que l'on ne choisit pas, que l'on subit**. De plus, en raison de la concentration sur la tâche, et parce que l'oreille est sélective, elle occulte le côté désagréable de ce bruit strident. Le choix de ce bruit l'a rendu temporairement acceptable.

Le **caractère incontournable ou prévisible** (un clocher d'église qui sonne en pleine nuit) d'un bruit est reconnu par certaines études sur la santé comme une source de stress de la part de l'organisme. L'exemple de cette femme qui demandait qu'une fontaine soit interrompue, car "elle était la cause des incontinences nocturnes de son mari !" est édifiant.

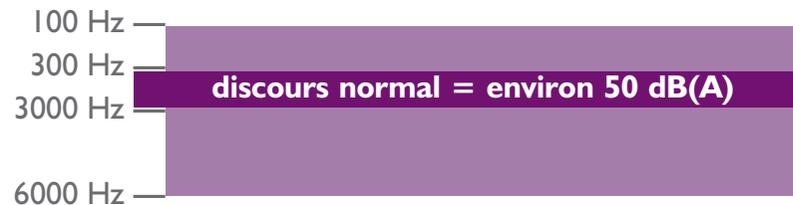
L'**état d'anxiété** lors de l'audition d'un bruit influence également le niveau de gêne ressenti.

La **situation d'écoute** est extrêmement importante pour caractériser la gêne. En effet, il existe une différence dans l'intensité et la nature de la gêne selon la situation d'écoute. Certains bruits acceptés sur un lieu de travail ne sont plus acceptés au domicile, et vice et versa.



LA PAROLE ET LE BRUIT

La majorité des sons émis par les êtres humains sont concentrés dans une gamme fréquentielle s'étendant de 100 à 6000 Hz. Les informations les plus importantes font partie d'une gamme encore plus étroite, s'étendant de 300 à 3000 Hz. Le spectre du bruit routier voit grosso-modo son énergie également concentrée dans cette gamme de fréquence. Il en résulte que la voix humaine peut être masquée par le bruit routier.



La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par les bruits interférents, par l'acuité auditive, et par l'attention. À l'intérieur des bâtiments, la compréhension de la parole est également affectée par les qualités de sonorisation. Pour que les auditeurs avec une audition normale comprennent parfaitement la parole, le rapport signal/bruit (c'est-à-dire la différence entre le niveau sonore de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins de 15 dB(A)². Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est d'environ 50 dB(A), un bruit caractérisé par un niveau sonore de 35dB(A) ou plus, peut gêner la compréhension de la parole³.



La gêne globale peut être décrite plus avant en précisant les atteintes aux facultés de compréhension des conversations, les troubles du sommeil, le stress, les atteintes au système cardio-vasculaire, les incidences sur la santé mentale et sur les performances.

ATTEINTES AUX FACULTÉS DE COMPRÉHENSION DES CONVERSATIONS

Lorsqu'on roule à 120 km/h dans une vieille voiture, le moteur fait un tel bruit qu'il est difficile de suivre une conversation ou d'écouter la radio. A partir d'un certain niveau, un bruit parasite peut donc masquer de manière significative d'autres sons utiles tels que ceux d'une conversation, d'une radio, d'un poste de télévision. Les premières réactions face à la perturbation d'une conversation par un autre bruit consisteront à s'éloigner de la source de bruit, à parler plus fort, à essayer de fermer les fenêtres si l'on se trouve à l'intérieur, etc. Il en résulte une sensation de dérangement voire de stress lorsque ces différentes réactions ne permettent toujours pas de comprendre ce que veut exprimer l'interlocuteur.



L'INCAPACITÉ À COMPRENDRE LA PAROLE a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Les personnes les plus vulnérables sont celles souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et les individus qui ne dominent pas le langage parlé.



TROUBLES DU SOMMEIL

Un sommeil tranquille (couramment qualifié de “réparateur”) est une condition indispensable à la santé mentale et physique de toute personne. Dans la Rome antique, le cliquetis des roues métalliques des chars sur les pavés dérangeait tellement les habitants et perturbait à un tel point leur sommeil que des lois furent adoptées pour réduire la circulation. Dans l'Europe médiévale, certaines villes interdisaient la circulation à cheval et en voiture pour protéger le sommeil des habitants.

Le bruit environnemental peut causer des effets primaires pendant le sommeil, et des effets secondaires qui peuvent être constatés le jour, après exposition, voire même, à plus long terme, lors d'expositions répétées au bruit nocturne.



Effets primaires :

- ♪ Modification des rythmes cardiaque et respiratoire, élévation de la pression artérielle, problèmes digestifs et tension musculaire.
- ♪ Perturbation de la qualité du sommeil : réduction de la durée totale des phases du sommeil de récupération physique et psychique. Apparition de mouvements corporels plus amples et plus fréquents.

Effets secondaires :

- ♪ Détérioration de l'humeur et du bien-être.
- ♪ Fatigabilité accrue.
- ♪ Psychomotricité réduite.
- ♪ Dérangement chronique du sommeil.

LE SOMMEIL ET LES BRUITS ROUTIERS

La différence entre les niveaux sonores d'un événement bruyant et le niveau de bruit de fond, plutôt que le niveau de bruit absolu, détermine la probabilité d'être réveillé. C'est donc l'importance de l'émergence d'un bruit qui va déterminer la probabilité d'être réveillé.

La fréquence d'apparition des événements sonores durant la période nocturne joue un rôle très important dans la perturbation du sommeil. Afin d'assurer un sommeil serein, il est recommandé de ne pas dépasser 10 à 15 événements par nuit générant chacun un niveau maximal de 45 dB(A).





Pour un même niveau de bruit perturbateur, une personne dormant dans un endroit où le bruit de fond est important sera plus susceptible d'être réveillée. Par exemple, il faudra un bruit de klaxon pour réveiller une personne dormant dans une habitation le long d'un axe routier important tandis que le simple passage d'un véhicule peut réveiller une personne dormant dans le silence de la campagne.



Des recherches montrent que ce sont surtout **LES BRUITS DU TRAFIC ROUTIER** qui, probablement en raison de leur type intermittent (passages successifs de véhicules), provoquent des changements de structure du sommeil.

Remarquons qu'un individu placé dans un local totalement silencieux éprouve des difficultés d'endormissement, à cause de l'anxiété que provoque cette absence de son. Un résultat qui pourrait se traduire schématiquement en : "ni trop, ni trop peu de bruit".

Une exposition prolongée à un sommeil perturbé peut mener à des effets à long terme tels que la prise récurrente de somnifères ou un dérangement chronique du sommeil même en l'absence de bruit. Les personnes les plus sensibles sont celles travaillant à horaire décalé ainsi que les personnes âgées. On remarque également une adaptation au phénomène : la gêne ressentie les premières nuits peut disparaître après quelques semaines.

Signalons également que notre organisme ne s'habitue pas aux bruits répétitifs subis durant le sommeil. **Bien que certaines personnes semblent s'habituer à dormir dans une ambiance avec des bruits intermittents, cette adaptation apparente n'élimine pas pour autant les perturbations du sommeil et ses effets physiologiques et psychologiques nocifs.**

MALADIES MENTALES

Le bruit dans l'environnement n'est pas censé avoir une incidence directe sur les maladies mentales, mais des études suggèrent qu'il peut accélérer et intensifier le développement de troubles mentaux latents. L'exposition à des niveaux élevés de bruit sur le lieu de travail a été associée au développement de névroses, mais les résultats d'études sur le bruit dans l'environnement et ses effets sur la santé mentale sont peu concluants. Néanmoins, des études⁴ sur l'utilisation de tranquillisants et somnifères et sur le nombre d'admissions de patients dans les hôpitaux pour troubles mentaux, montrent que le bruit dans l'environnement peut avoir des effets défavorables sur la santé mentale.



STRESS

Le stress est un concept à la fois récent et très difficile à définir. Il est une réponse d'un individu à une stimulation, à un ensemble d'événements. Ici, les événements en cause sont le bruit et le manque de sommeil. La réponse variera de nature selon les individus.

La réaction de stress se décompose en trois phases :



1. une réaction d'**alerte**, initiale, traduite généralement par un sursaut. C'est le cas suite à la mise en marche d'une alarme de voiture;
2. une étape de **résistance** caractérisée par la disparition des signaux d'alerte. Cette étape s'installe dans les secondes qui suivent la réaction d'alerte;
3. un stade d'**épuisement** avec perte complète de la résistance dans le cas par exemple où l'alarme n'est pas arrêtée après un long laps de temps. L'exposition à des bruits intenses et répétés fut par le passé une technique de torture maintes fois utilisée.

Le bruit, seul ou combiné avec les troubles du sommeil, peut être la cause du stress, mais la relation de cause à effet est très difficile à établir. Des études ont observé que l'exposition au bruit entraîne une prise de somnifères ou l'usage régulier de protections auriculaires dans les zones de bruit intense hors milieu de travail. On sait que le bruit entraîne un malaise suffisamment grand pour engendrer, chez ceux qui y sont exposés, un comportement de malade demandant des soins, que le bruit soit présenté ou non comme la cause de ces troubles.

Le bruit peut intensifier le développement de **TROUBLES MENTAUX LATENTS**.



LE CŒUR ET LE BRUIT



Le système cardiovasculaire peut être affecté lors de longues expositions à des niveaux de bruit importants. L'OMS estime que les effets cardiovasculaires peuvent surgir à partir d'un niveau d'exposition à long terme $L_{Aeq,24h}$ de 65 à 70 dB(A).

Remarquons que les bruits impulsionnels ont plus d'impact sur le système cardiovasculaire que les bruits continus. Toutefois, aucune relation entre la dose subie et l'effet escompté n'a pu être mise en évidence à ce jour.

Un tableau reprenant les valeurs guides de l'OMS en matière de bruit est repris à la page 26.



LE BRUIT À L'ÉCOLE

Une étude⁵ réalisée dans deux écoles londonniennes, dont l'une des deux est située à proximité d'un aéroport, a montré que le bruit des avions provoque une gêne et affecte la santé psychologique des enfants. De même, les enfants fréquentant des écoles situées près d'un aéroport ont en moyenne de moins bons résultats scolaires que ceux n'étant pas exposés au bruit des avions durant les cours.





ATTEINTES AU SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE

Des études épidémiologiques et des études en laboratoire^{6&7} ont montré que le bruit, combiné avec le stress, peut avoir des effets physiologiques sur l'homme tels que l'augmentation de la tension artérielle ou de la fréquence cardiaque.

L'importance des effets dépend fortement des personnes, de leur mode de vie et de nombreux facteurs environnementaux. Chez les personnes exposées au bruit, l'impact sur les fonctions physiologiques peut être temporaire aussi bien que permanent. Après une exposition prolongée à un niveau sonore élevé, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de **HYPERTENSION OU DES MALADIES CARDIAQUES**.



INFLUENCE SUR LES PERFORMANCES



Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches de développement de la connaissance, appelées tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse produire une meilleure exécution de tâches simples, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi les tâches les plus fortement affectées par le bruit.

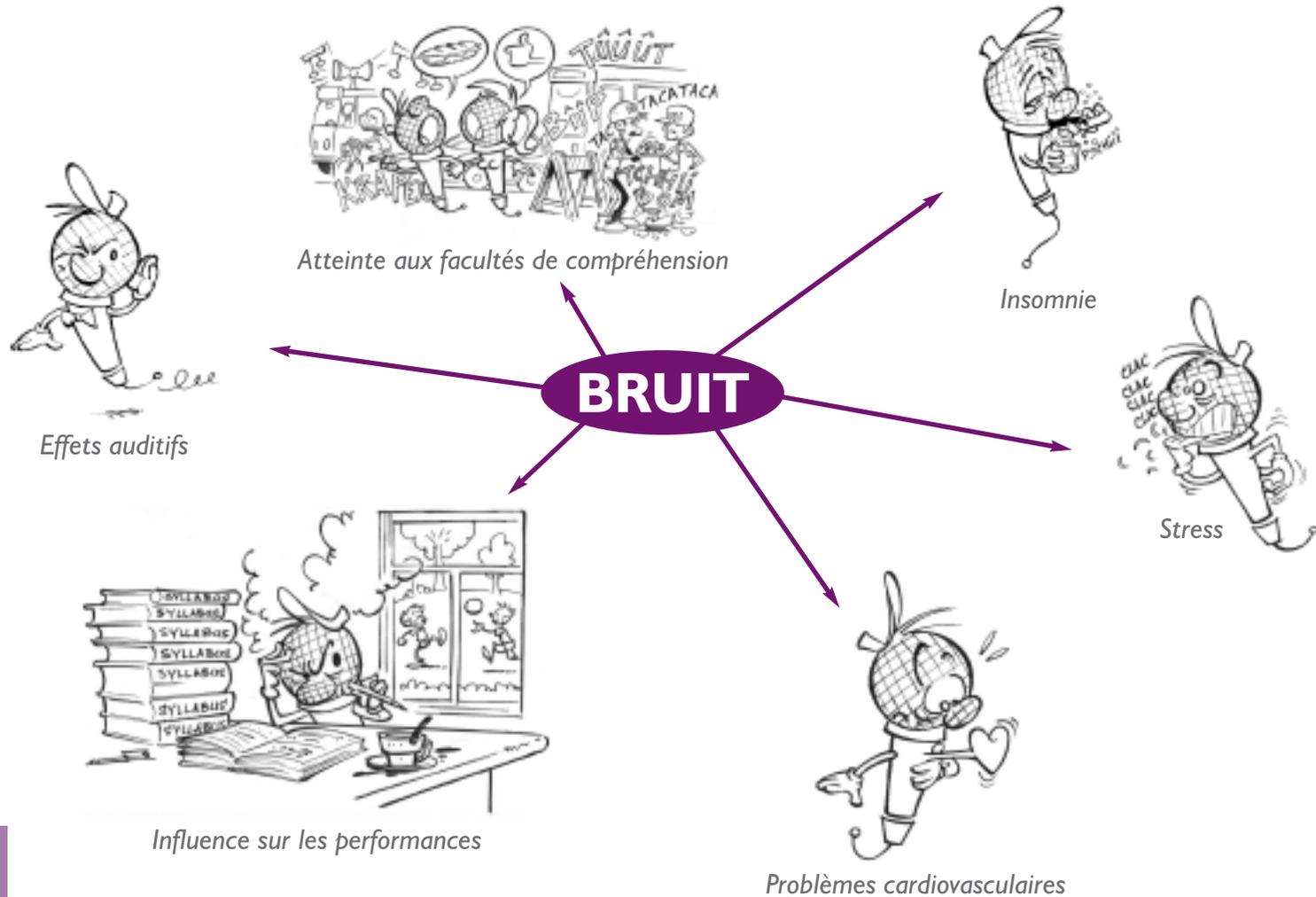
Par exemple, les enfants fréquentant **UNE ÉCOLE ÉTABLIE EN ZONE BRUYANTE** vont présenter plus de difficultés d'apprentissage et de problèmes d'attention que ceux dont l'école se situe dans un quartier plus silencieux.



VALEURS GUIDES DE L'OMS POUR LE BRUIT DANS LES COLLECTIVITÉS EN MILIEUX SPÉCIFIQUES

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	L _{Aeq} [dB(A)]	Base de temps [h]	L _{Amax}
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16	-
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16	-
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8	60
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos	45
Cours de récréation, extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation	-
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	40
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16	-
Hôpitaux, salles de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	Aussi bas que possible		
Zones industrielles, commerciales, marchandes, de circulation, à l'extérieur et à l'intérieur	Perte de l'audition	70	24	110
Cérémonies, festivals, divertissements	Perte de l'audition (clients: <5 fois par an)	100	4	110
Discours, manifestations à l'extérieur et à l'intérieur	Perte de l'audition	85	1	110
Musique et autres sons diffusés dans des écouteurs	Perte de l'audition	85	1	110
Impulsions sonores générées par des jouets, des feux d'artifice et des armes à feu	Perte de l'audition (adultes)	-	-	140
	Perte de l'audition (enfants)	-	-	120
Parcs naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité		Des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible	

LES DIFFÉRENTS IMPACTS DU BRUIT SUR LA SANTÉ : SYNTHÈSE



RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES GÉNÉRALES

Burns, W., *Noise and man*, édition John Murray, 1968.

Brüel & Kjær, *Bruit de l'environnement*, 2000.

Brüel & Kjær, *Basic concepts of sound*, 1998.

Bruxelles Santé, *Santé et environnement*, IBGE-BIM et FMM, n° spécial 2000.

Ciattoni J.-P., Les classiques santé, *Le bruit*, éditions Privat, mai 1997.

Echo bruit, *Le bruit aujourd'hui*, hors série, édité par le Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB), février 1992.

Ministère de l'emploi et de la solidarité (France), Les effets du bruit sur la santé, livre réalisé sur base d'une étude du Dr. J. Mouret univ. Claude Bernard-Lyon I, 1998.

Organisation Mondiale de la Santé, *Guidelines for community noise*, Genève, 1999. (<http://www.who.int/peh/noise/noiseindex.html>).

Victor n°17, *Le bruit des autres*, édité par "Le Soir", avril 2002.

RÉFÉRENCES DES ÉTUDES

1. Sukowski, H., A., Meis, M. & Co., *Noise annoyance of children exposed to chronic traffic noise: results from the Tyrol School Study II*, Contributions to Psychological Acoustics: Results of the 8th Oldenburg Symposium on Psychological Acoustics, pp. 571-580, 2000.
2. Lazarus H, *New methods for describing and assessing direct speech communication under disturbing conditions*, Environment International 16: 373-392, 1990.
3. Bradley JS, *Uniform derivation of optimum conditions for speech in room*. National Research Council, Building Research Note, BRN 239, Ottawa, Canada, 1985.
4. Stansfeld SA, *Noise, noise sensitivity and psychiatric disorder: Epidemiological and psychological studies*. Psychological Medicine, Monograph Suppl. 22, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1992.
5. M.M. Haines, S.A. Stansfeld, S.L. Brentnall, J.A. Head, B. Berry, M. Jiggins and S. Hygge, *West London schools study aircraft noise exposure at school and children's mental health and annoyance*, 2001.
6. Berglund B & Lindvall T (Eds.), *Community Noise*. Document prepared for the World Health Organization. Archives of the Center for Sensory Research, 2: 1-195, 1995.
7. Passchier-Vermeer W, *Noise and Health*. The Hague: Health Council of the Netherlands, 1993.

