

LE BRUIT C'EST LA VIE!

LE BRUIT CONTINUUELLEMENT PRÉSENT AUTOUR DE NOUS REPRÉSENTE UNE CARACTÉRISTIQUE FONDAMENTALE DE NOTRE ENVIRONNEMENT. IL EST FACILE DE S'EN RENDRE COMPTE EN FERMANT SIMPLEMENT LES YEUX ; L'OÛIE NOUS FOURNIT UN NOMBRE IMPORTANT D'INFORMATIONS SUR LE PAYSAGE QUI NOUS ENTOURE. PAR AILLEURS, LE BRUIT, STRUCTURÉ SOUS LA FORME DU LANGAGE NOUS PERMET LA COMMUNICATION, L'EXPRESSION, LA SOCIALISATION, ETC. MAIS, COMME TOUTE BONNE CHOSE, IL EST DANGEREUX D'EN ABUSER ! TROP DE BRUIT NUIT À NOTRE SANTÉ PHYSIQUE ET MENTALE.

QU'EST-CE QUE LE BRUIT ?

Pour ressentir un bruit, nous utilisons l'un de nos cinq sens : l'ouïe. D'un point de vue sensitif, le bruit peut se définir comme une sensation auditive occasionnant une gêne. Celle-ci est souvent subjective ce qui complique singulièrement sa définition. Mais si l'on se place d'un point de vue purement physique, le bruit se définit comme un ensemble de sons.

QU'EST-CE QU'UN SON ?

Le son le plus simple ou son pur se définit comme un phénomène acoustique dû à la mise en vibration d'un objet quelconque. Cette vibration a pour résultante une variation de pression dans l'air, dans l'eau, dans un solide, etc. — seul le vide ne peut transmettre d'onde sonore puisqu'il ne peut s'y produire de variation de pression. Le son est une variation périodique* de la pression, sa propagation constitue une onde régulière sinusoïdale. Cette onde se caractérise par sa fréquence* — caractère grave ou aigu du son — et par son amplitude* — niveau plus ou moins fort. Pour décrire un phénomène vibratoire on utilise aussi d'autres paramètres : vitesse*, période*, longueur d'onde*. Un son pur est constitué d'une seule fréquence comme, par exemple, la note émise par un diapason.

DU SON PUR AU SON COMPLEXE

Un son complexe est composé de plusieurs ondes sonores ayant chacune une fréquence, une amplitude et un timbre* propres, c'est un bruit. L'analyse spectrale d'un bruit permet de représenter son intensité selon les ondes sonores émises. Un bruit composé de plusieurs fréquences différentes ayant la même intensité, est qualifié de "bruit blanc" (ex. chute d'eau). Pour définir correctement un bruit, il faut aussi tenir compte de sa durée* d'émission et de sa dynamique*. Afin de rendre compte de cette dernière, c'est-à-dire des variations de l'intensité au cours de l'émission, il a été adopté une unité qui, exprimée en dB(A), représente le niveau moyen ; c'est le Leq*. Les observations montrent que les bruits à forte dy-

namique sont souvent plus gênants, voire dangereux, que les autres.

LES SEUILS DE L'AUDITION

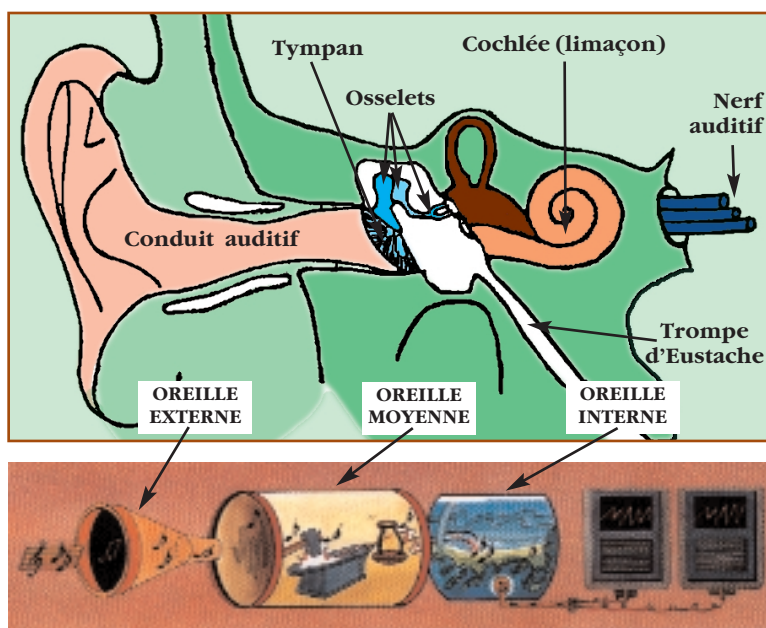
Une oreille humaine en bonne santé a un champ sonore (ou auditif) compris entre 20 et 20.000 Hz pour des intensités sonores comprises entre 0 et 120 dB environ (seuil de la douleur). Le seuil d'audibilité varie suivant les fréquences : pour que l'oreille entende une très basse ou

très haute fréquence, il faut que l'émission soit forte (ex. 100 dB sont nécessaires pour entendre un son de 20 Hz, alors qu'il faut 10 dB pour percevoir une fréquence de 2000 Hz). De même, le seuil de la douleur varie entre 100 et 130 dB en fonction de la hauteur de la fréquence. Quand ils se situent en dehors du champ auditif humain les sons sont classés en infrasons — en dessous de 20 Hz — et en ultrasons — au-dessus de 20000 Hz.

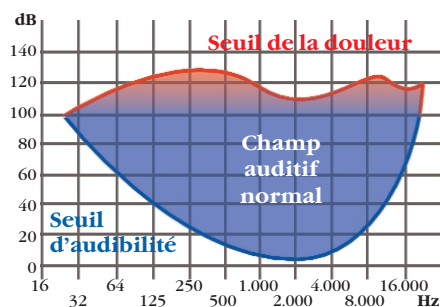
LE DÉCIBEL

L'oreille humaine perçoit les sons ayant une pression acoustique* comprise entre 2×10^{-5} et 20 pascals (Pa). En conservant ces unités de mesures, on serait amené à véhiculer des chiffres variant énormément ce qui n'est pas très pratique. Afin de remédier à cet inconvénient il a été défini une unité appelée décibel (dB) qui correspond à une échelle logarithmique. Si on note p_0 le seuil d'audibilité à une fréquence de 1000 Hz, $p_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pa et p la pression mesurée : $\text{dB} = 20 \log(p/p_0)$. Ces valeurs de décibels doivent être pondérées pour reproduire ce que l'oreille humaine perçoit réellement. En effet, à niveau d'intensité égale les sons graves sont moins perceptibles que les sons aigus. On nomme décibel physiologique, noté dB(A), l'unité qui tient compte de cette correction. On note dB(C), l'intensité du bruit émis par une source sonore, sans tenir compte de sa perception par l'homme. Au-delà des fréquences supérieures à 1000 Hz, dB(A) et dB(C) ne se différencient plus.

ANATOMIE ET FONCTIONNEMENT SIMPLIFIÉS DE L'OREILLE



L'oreille externe amplifie le son et le localise ; le tympan, membrane située à l'entrée de l'oreille moyenne entre en vibration. Ces vibrations transmettent aux osselets arrivent sur les cellules nerveuses (cellules ciliées) de la cochlée (ou limaçon) de l'oreille interne où elles sont transformées en influx nerveux (impulsions électriques), conduit par le nerf auditif au cerveau qui leur donne un "sens".



Les bienfaits du bruit sont connus par comparaison aux maifets du silence total. Le séjour dans une chambre extra-sensorielle est une forme de torture très efficace, qui a pour conséquence le déséquilibre profond et irrémédiable de la personnalité. Mais le bruit est lui aussi porteur d'effets nocifs.

GARE AU VOLUME!

L'écoute à fort volume de la musique provoque toujours une fatigue auditive à laquelle il faut pallier en reposant l'oreille : 3 à 4 heures à plus de 100 dB nécessitent, pour une oreille jeune, 30 heures de récupération ! L'écoute de la musique au casque, la fréquentation des concerts et des discothèques entraînent une perte de l'audition irrémédiable et incurable. Des examens médicaux sur des appelés du contingent âgés de 20 ans ont mis en évidence que 44 % avaient un audiogramme* déficitaire de 10 dB(A) à 6000 Hz, équivalent à ce qui pourrait être observé sur une population âgée de 25 ans ayant subi un bruit de 90 dB 8 heures par jour pendant 5 ans !

EFFETS DU BRUIT SUR L'AUDITION

Une exposition trop longue à des bruits d'intensité supérieure à 85 dB(A) a pour conséquence une diminution lente mais progressive et irrémédiable de l'acuité auditive. Le sujet voit son champ sonore diminuer. Ce phénomène se produit naturellement avec le vieillissement, il s'agit alors de presbyacousie ; avec l'âge, les cellules ciliées de la cochlée meurent sans se renouveler. L'écoute de phénomènes sonores trop forts provoque un vieillissement prématuré de l'oreille interne. Ce problème concerne certaines classes de travailleurs. La surdité est considérée comme une maladie professionnelle contre laquelle des mesures sont prises (cf. Repères n°7).

Une exposition même courte à des bruits très intenses [>100 dB(A)] provoque une fatigue auditive, qui se remarque par une diminution de l'acuité sonore souvent accompagnée de bourdonnements (acouphènes). Mais, si l'écoute n'est pas répétée trop souvent (moins d'une fois par semaine), l'oreille a le temps de se reposer et de récupérer.

Certains bruits impulsionnels très violents peuvent provoquer de très graves dégâts : percement des tympans, rupture des osselets, lésion de la cochlée. Les bles-

sures de l'oreille moyenne sont parfois réversibles (appareillage), mais l'oreille interne atteinte ne peut être soignée.

EFFETS DU BRUIT NON AUDITIFS

Un environnement sonore trop bruyant ou trop constant dans l'émission de vibrations acoustiques provoque des troubles physiques. Si l'habitude au bruit ambiant nous permet de l'oublier, notre corps lui continue à le subir. Les conséquences de l'exposition au bruit sont nombreuses : stress, troubles du sommeil (le sujet n'effectue plus des cycles de repos normaux), troubles cardio-vasculaires, hypertension artérielle, diminution de la vigilance et de l'attention (difficultés dans l'apprentissage de la lecture, par exemple), etc.

LE BRUIT QUI GÊNE

La prévention du bruit est d'autant plus difficile à mettre en place que la sensation de gêne qu'il provoque est souvent subjective. Un individu pourra subir un bruit sans l'entendre, puis, sans raison apparente, focaliser son attention sur lui et ne plus le supporter. Deux personnes peuvent réagir très différemment au même stimulus sonore. Ces réactions sont très difficiles à prévoir, elles dépendent de l'état de fatigue physique et psychique du sujet, de ses goûts et habitudes. Ces effets sur le comportement sont pourtant très importants, ils provoquent irritabilité, agressivité, etc. Les moyens de lutte contre les bruits collectifs passent par des aménagements des espaces sonores. Mais les bruits de chacun qui dérangent les voisins, ne peuvent être atténués que par une prise de conscience qui permettra de changer son comportement en respectant l'environnement sonore des autres.

PETIT GLOSSAIRE

AMPLITUDE : variation maximale de l'onde vibratoire, correspond à la sensation du niveau du son que l'on perçoit. Elle se caractérise par la pression.

AUDIOGRAMME : graphique de représentation de l'acuité auditive d'un sujet.

DURÉE : temps pendant lequel un son est émis. Cette durée est très importante dans la relation bruit et santé.

DYNAMIQUE DU BRUIT : différence de niveau sonore entre maximum et minimum dans un temps donné, permet de classer les bruits en : continus (dynamique faible, ex. trafic sur une autoroute) ; fluctuants (dynamique moyenne, ex. trafic jour/nuit) ; intermittents (dynamique forte, ex. marteau-piqueur) ; impulsionnels (dynamique la plus forte, ex. coups de feu).

FRÉQUENCE : nombre de vibrations par seconde. Elle est mesurée en Hertz (Hz).

LEQ : *level equivalent en anglais*. On utilise plus souvent Leq,t (t, temps de référence) afin d'intégrer la durée de l'émission sonore.

LONGUEUR D'ONDE : distance parcourue par une vibration pendant une période (ou unité de temps).

PÉRIODE : durée d'une vibration, elle se mesure en général en seconde.

SONOMÈTRE : appareil muni d'un micro servant à mesurer le bruit d'un milieu.

PRESSION ACOUSTIQUE (P) : mesurée en pascal (Pa), c'est la variation de pression engendrée par l'émission d'un son.

TIMBRE : caractère qui permet de différencier deux sons ayant la même fréquence fondamentale, comme deux voix de même tessiture ou bien la même note émise par un piano ou un violon. Le son fondamental est modulé par les harmoniques (ou ondes sonores secondaires) dont le nombre et la fréquence donnent leur caractère à chaque son, qu'il soit musical ou non.

VARIATION PÉRIODIQUE : phénomène se reproduisant identique à lui-même suivant une longueur d'onde donnée.

VITESSE : la vitesse du son varie suivant le milieu de propagation. Elle est d'environ 340 m/s dans l'air, de 1500 m/s dans l'eau et de 5000 m/s dans le fer.

1DB+1DB≠2DB

Les décibels sont des logarithmes, on ne peut donc les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux. Pour rester simple sachez que si le niveau du bruit double, cela correspond à l'émission de 3 dB de plus ; s'il diminue de moitié son niveau aura 3 dB de moins. Quand deux bruits de niveaux différents s'ajoutent (10 dB d'écart au moins), on perçoit un bruit égal au plus fort. On a la sensation qu'un bruit double de volume quand on y ajoute 10 dB, etc.