



© SYRHO/C/ALPAGA/ANDIA.FR

16

LE SON • TDC N° 1046

Prendre ses oreilles en main

Afin de conserver une communication optimale et de profiter de la musique tout au long de son existence, il faut savoir gérer son capital audition. À bon entendeur...

> PAR JEAN-LOUIS HORVILLEUR, AUDIOPROTHÉSISTE DIPLÔMÉ D'ÉTAT

Selon le rapport 2011 sur l'état de santé de la population dans l'Hexagone, 11 % des Français rencontrent des difficultés d'audition. Les problèmes qu'elles peuvent engendrer dans la construction du langage et de la personnalité ont même conduit à l'organisation d'un dépistage de la surdité permanente néonatale (arrêté du 23 avril 2012). Mais, même en parfait état dès la naissance, l'ouïe, fonction d'alerte, active en permanence, subit une usure, appelée presbycusie, qui varie en fonction de l'hérédité, de la « dose de bruit » reçue, des traitements médicamenteux suivis, des maladies contractées, etc. Le vieillissement s'accompagne d'une baisse des seuils de perception des sons, de

la dynamique auditive, de la sélectivité fréquentielle et de la compréhension. Il en résulte des confusions phonétiques. Ce phénomène est lié, entre autres, à la disparition des cellules sensorielles de l'oreille interne, qui ne se régénèrent pas. À l'heure actuelle, il n'est pas possible de réparer le « capteur », et en cas de déficience il faudra recourir aux aides auditives.

Avoir conscience du danger

Contrairement à une chaleur excessive qui déclenche une souffrance immédiate, il existe une zone de danger où l'on peut détériorer considérablement son audition sans avoir mal. Cela concerne des sons d'intensité comprise entre 85

▲ **En discothèque.** Des niveaux sonores excessifs peuvent être préjudiciables à notre audition. Le DJ Martin Solveig aux platines au Palais Club de Cannes en 2009.

et 120 décibels (dB) – voir pp. 34-35 –, le seuil de la douleur se situant vers 120-130 dB. En plus de l'intensité interviennent la durée et la répétition de l'exposition. Si un son impulsif est plus nocif qu'un son continu, la musique n'est pas moins dangereuse que le bruit. De plus, le plaisir endort la vigilance et il faut ajouter les effets de la fatigue, de l'alcool ou d'autres substances. Il n'est pas rare de ressentir, en sortant d'une discothèque ou d'un concert, une baisse d'audition (hypoacousie), qui se traduit par une impression de « coton dans les oreilles », un acouphène (souvent un sifflement) ou encore une hypersensibilité au bruit (hyperacousie), tous les sons paraissant plus forts qu'ils ne le sont réellement. Si ces symptômes persistent au-delà de quelques heures et *a fortiori* après une nuit de sommeil, il faut consulter un médecin ORL ou les urgences hospitalières car il s'agit d'un traumatisme sonore aigu. Plus précoce est le traitement et meilleures sont les chances de récupération ! Mais enchaîner les traumatismes, même temporaires, accélère la presbycusie.

Pour mesurer le risque, on peut télécharger sur son téléphone mobile une application « sonomètre » et, dans tous les cas, il est judicieux d'activer son « décibelmètre personnel » : s'il faut crier pour communiquer avec son voisin, on est en zone de danger et il faut réagir.

Des solutions pour se protéger

Bien sûr, des dispositions peuvent être prises en amont : choisir et aménager les lieux de fête, baisser le volume et affiner l'égalisation, en particulier des aigus – à défaut, on doit sans hésiter demander un réglage au responsable de la sonorisation. En situation de musique forte (concert, discothèque, soirée, etc.), il faut se ménager des pauses – le ministère de la Santé recommande trente minutes toutes les deux heures ou dix minutes toutes les quarante-cinq minutes –, sans oublier de prévoir des périodes de récupération le lendemain.

On peut également s'éloigner de la source du son : en plein air, multiplier par deux la distance entre soi et les enceintes diminue le niveau sonore de 6 dB ! En cas de multidiffusion ou en lieu fermé, où se produisent des phénomènes de réverbération et où l'on compte plus d'accidents auditifs, il faut sortir ou agir. Avoir recours à des protections auditives – qu'il est prudent d'apporter avec soi – offre un excellent compromis entre plaisir et sécurité. Il en existe deux types, passives ou actives.

Les protecteurs passifs sont dépourvus d'électronique. Les casques atténuent bien les graves, mais tiennent chaud. Les bouchons sans filtre, à usage unique (en mousse et fibres) ou réutilisables (en élastomère par exemple), sont efficaces mais pas toujours appropriés à l'écoute de musique car ils peuvent entraîner une atténuation trop importante des aigus par rapport à celle des médiums et des graves. Certains bouchons standard, en plastique dur avec une corolle de silicone, ont une

courbe de réponse adaptée à la musique s'ils sont dotés de filtres passifs spécialement conçus. Bien entretenus, ils sont réutilisables en moyenne cinq ans. Leur prix est d'environ 25 euros dans un magasin de musique ou chez les audioprothésistes. Ces derniers peuvent également réaliser des protections sur mesure en résine ou silicone, avec un filtre « spécial musique » à partir d'un moulage du conduit auditif. D'une même durée de vie, elles coûtent de 120 à 190 euros ou moins lors d'opérations de prévention.

Les produits actifs sont plus chers, à l'exception de certains casques munis d'un système anti-bruit : un « bouchon électronique » standard, vendu aux États-Unis, devrait bientôt arriver en France au prix de 350 euros environ. Nombre de musiciens, sur scène, portent des retours actifs ou *ear monitors*, avec un son calibré, fréquemment fabriqués sur mesure et très souvent d'un coût plus élevé.

La bonne mise en place des protections est essentielle, notamment celle des bouchons souples : l'utilisateur doit les rouler entre les doigts, les enfoncer dans le conduit auditif et les laisser se regonfler en les maintenant bien en place. Quel qu'en soit le type, il faut un temps d'adaptation à l'utilisation de protecteurs auditifs. Il est crucial de les porter en permanence pendant l'exposition : les ôter dix minutes sur huit heures leur fait déjà perdre 43 % d'efficacité ! Il existe une limite d'atténuation maximale – 40 dB à 2 000 hertz –, car le son passe aussi par conduction osseuse.

Pour l'écoute mobile, un casque isolant permet de mieux doser sa musique en milieu bruyant qu'un modèle ouvert. Mais il atténue les signaux d'alerte de l'extérieur ! De plus, le niveau maximum légal à la sortie d'un baladeur MP3, fixé à 100 dB (soit dans la zone de danger imminent pour l'oreille), peut être augmenté avec un casque de rendement supérieur à celui d'origine. Une expérience instructive consiste à noter le niveau sonore auquel on utilise son baladeur MP3 dans les transports et à le réécouter au calme réglé à l'identique.

Mieux vaut prévenir

Nous ne sommes pas égaux face au vieillissement de l'ouïe ni à sa fragilité. Il est recommandé de procéder à des contrôles réguliers et, en cas de doute, de consulter un médecin au plus vite. On pourra profiter des informations et des tests auditifs gratuits organisés lors de la Semaine du Son (mi-janvier) ou de la Journée nationale de l'audition (début mars). En milieu scolaire, l'importance de l'audition, les moyens de la préserver, ainsi que des notions simples de physiologie et de physique du son devraient absolument être enseignées le plus tôt possible. En effet, il devient si facile de protéger ce capital lorsqu'on dispose de toutes les informations nécessaires qu'il serait dommage de ne pas les avoir à temps ! ●

Nous ne sommes pas égaux face à la fragilité de l'ouïe

SAVOIR +

- www.journee-audition.org
- www.lasemaineduson.org
- www.france-acouphenes.org
- Site de Jean-Louis Horvilleur : www.lesoreilles.com

17

TDC N° 1046 • LE SON

La prévention des risques auditifs

> PAR JEAN-LOUIS HORVILLEUR, AUDIOPROTHÉSISTE DIPLÔMÉ D'ÉTAT

Soumettre notre audition à des niveaux sonores excessifs provoque des lésions irréversibles à plus ou moins long terme. Nos oreilles ne sont alors plus capables de capter et de transmettre correctement les sons.

Le parcours du son dans l'oreille

L'oreille (DOC A) se compose d'une partie mécanique et d'une partie sensorielle. Cette dernière peut subir des dégâts irréparables aux volumes usuels qu'impliquent certaines activités, sans qu'une douleur soit forcément ressentie.

Au niveau de l'oreille externe, le pavillon collecte les ondes sonores qui traversent ensuite le conduit auditif externe. La membrane du tympan entre alors en vibration, entraînant le déplacement des osselets de l'oreille moyenne. Marteau, enclume et étrier communiquent ensuite leur mouvement, avec un effet de levier donc sans perte d'énergie, au milieu liquide de l'oreille interne. Cette dernière comprend, en plus des organes de l'équilibre, la cochlée, qui contient deux types de cellules sensorielles (DOC C1) : les cellules ciliées externes (15 000 environ), distribuées en trois rangées, et les cellules ciliées internes (3 500 environ) disposées sur une seule ligne. Le mouvement du liquide de l'oreille interne se propage dans la cochlée, provoquant le déplacement des cils des cellules sensorielles. Selon sa fréquence, une onde sonore stimule une zone cochléaire précise, donc des cellules ciliées particulières : plus un son est grave, plus il a d'énergie et plus le point où s'effectue la perception est éloigné de l'entrée de la cochlée. L'énergie vibratoire est codée par les cellules ciliées internes, qui transmettent le message au nerf auditif. Ainsi transformé en influx nerveux, celui-ci est envoyé au cerveau, qui se charge de l'interprétation et génère alors la sensation auditive.

Un vieillissement inexorable

Lorsque l'on est jeune et en bonne santé, le champ auditif humain s'étend de 20 hertz (Hz) à 20 000 Hz, avec une zone de sensibilité maximale comprise entre 500 et 8 000 Hz. Mais l'audition s'altère avec le temps : c'est la presbyacousie due, entre autres, à la disparition inexorable des cellules ciliées (en petit nombre dès le départ) et des neurones cochléaires. Le DOC B représente les pertes auditives mesurées en fonction de la fréquence et réparties par classe d'âge. Dès 20 ans, on constate une baisse de la perception des aigus. Aggraver le phénomène en s'exposant par exemple à des niveaux sonores importants peut aboutir à se « faire une oreille de 90 ans avant l'âge ».

Ainsi, l'exposition répétée à des sons de plus de 90 décibels (dB) peut endommager la cochlée et provoquer des pertes auditives temporaires ou permanentes. En effet, un traumatisme acoustique peut se solder par la destruction définitive des cellules ciliées (DOC C2) ainsi que par la « déconnexion » entre les neurones auditifs et les cellules ciliées internes. Pour ce second phénomène, une régénération du contact synaptique est possible, ce qui explique certaines récupérations fonctionnelles. Mais des traumatismes répétitifs causeront la disparition irréversible du neurone.

Un cadre légal

Nous ne sommes pas plus égaux face au risque auditif que face aux coups de soleil. Par le décret du 19 juillet 2006 basé sur le principe de précaution et applicable en milieu musical, le Code du travail définit les doses quotidiennes acceptables (DOC D) selon deux paramètres. D'une part, le niveau d'exposition sonore quotidienne pour huit heures de travail, exprimé en dB(A), qui tient compte de la plus grande fragilité de l'oreille aux aigus. D'autre part, le niveau de crête, niveau maximal perçu pour des sons impulsionnels, exprimé en dB(C), une unité pondérée adaptée à la réponse de l'oreille aux fortes intensités. Dès 80 dB(A) sur huit heures ou 135 dB(C) en crête, des mesures de prévention sont requises : information, formation, proposition de suivi médical. À partir de 85 dB(A) quotidiens ou 137 dB(C) en crête, le bruit doit être techniquement réduit, le travail organisé en conséquence et le suivi médical renforcé. L'employeur doit veiller au port des protecteurs auditifs. En cas de non-respect de la loi, il pourrait être tenu responsable d'une baisse anormale de l'audition de ses employés. Les maxima autorisés sont de 87 dB(A) journaliers et de 140 dB(C) en crête, avec les protections.

Une augmentation de 3 dB équivaut à doubler la pression acoustique, l'énergie sonore ou le nombre de sources. Par exemple, si une voiture émet 70 dB et qu'il en survient une seconde également à 70 dB, le niveau résultant sera de 73 dB et non de 140. Il faut donc diviser le temps d'exposition par deux à chaque élévation de 3 dB. Il est intéressant de constater qu'il ne faudrait pas s'exposer chaque jour plus de 3 min 45 à 101 dB – soit 1 dB au-dessus du niveau maximal légal pour un baladeur MP3 –, et 1 min 53 à 104 dB – soit 1 dB au-dessous du niveau moyen autorisé pendant un concert. Les musiques amplifiées ne sont pas les seules concernées : dans les orchestres symphoniques ou lyriques, on constate des niveaux moyens compris entre 81 et 110 dB(A) et des pics à 130 dB(A).

PLACE DANS LES PROGRAMMES

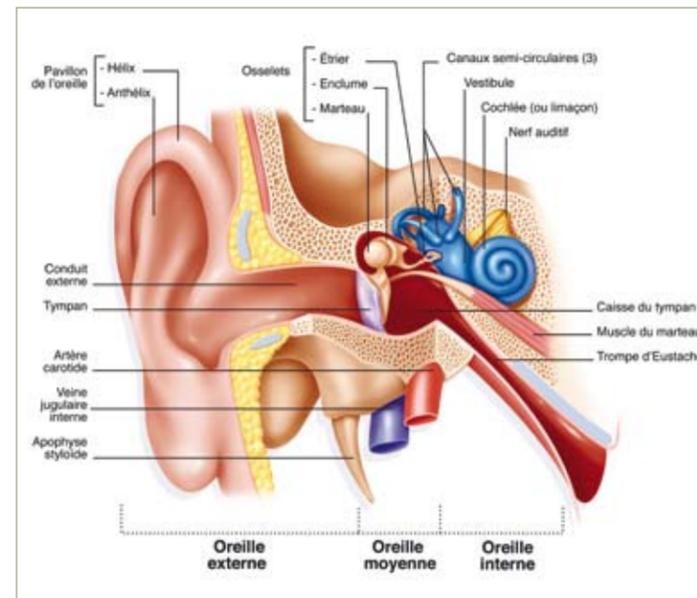
- SVT 4^e Relations au sein de l'organisme : la communication nerveuse.
- Éducation musicale collège Prévention des risques auditifs (et vocaux).
- Enseignement d'exploration : création et activités artistiques 2^{de} Arts du son : son/musique/physiologie/santé.

SAVOIR +

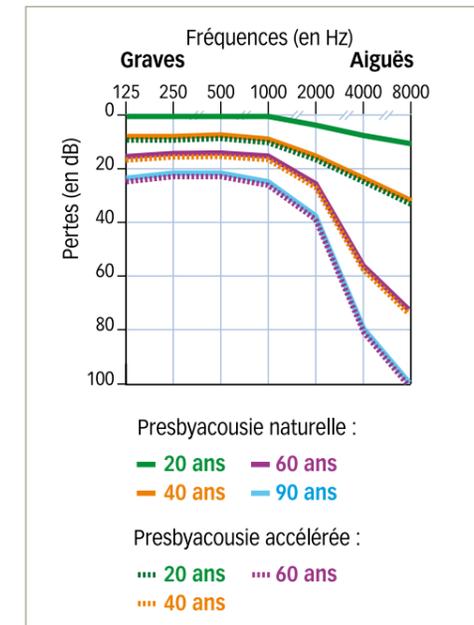
- Information et prévention : www.cochlea.org
- Site de Jean-Louis Horvilleur : www.lesoreilles.com

A L'oreille humaine

● Vue en coupe.

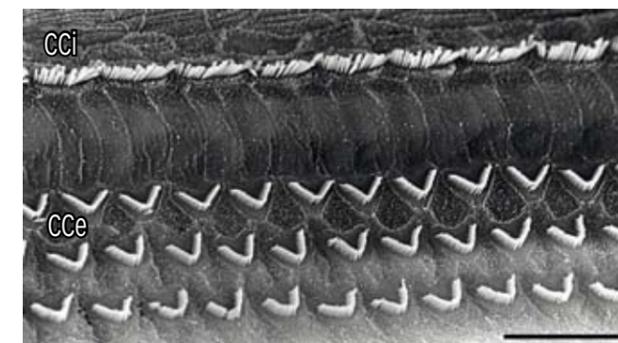


B La presbyacousie



C L'agression cochléaire

● 1. Cochlée saine de rat dans la zone des fréquences aiguës (6-8 KHZ).

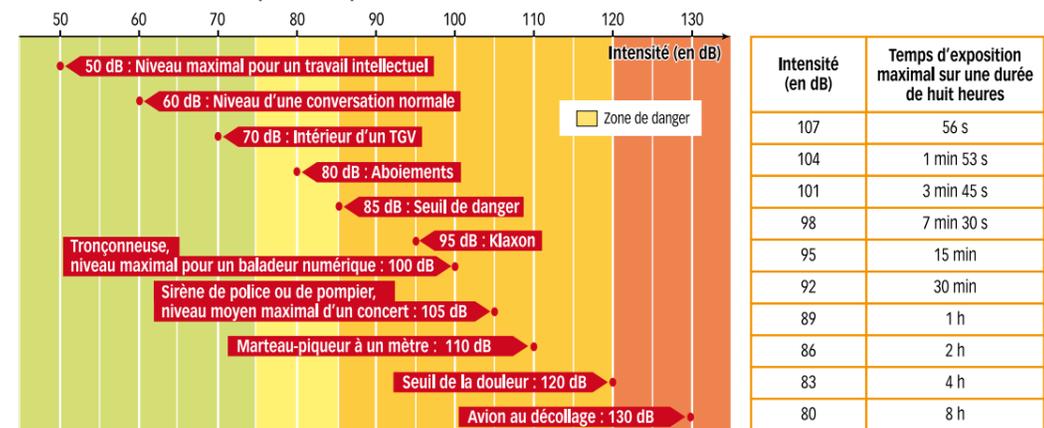


● 2. Cochlée de rat après un traumatisme sonore [120 dB (SPL), 30 min, 8 KHZ]. Rien que sur la portion visible ici, les cellules ciliées internes (CCI) et la première rangée de cellules ciliées externes (CCE) ont presque totalement disparu. Les CCE des deuxième et troisième rangées sont aussi endommagées.



Échelle : 20 µm. Microscopie électronique à balayage. Source : site Voyage au centre de l'audition, www.cochlea.org (Rémy Pujol et coll., NeuroOreille, Montpellier).

D Niveaux sonores et temps d'exposition



© VINCENT LANDRIN