

Baisse le son,

le son,
pas ton
audition!

ahier
Santé

N°14



Audition



UNE RÉALISATION DE LA PROVINCE DE LUXEMBOURG

Préface

¹ Source : OMS, mars 2015.

² L'Enquête Audition a porté sur 1 155 jeunes de 6^e primaire et de 4^e secondaire scolarisés en province de Luxembourg.

Elle nous renseigne sur leurs comportements en matière d'exposition au bruit dans le cadre des loisirs et sur leur audition. Il s'agit de la première enquête de ce type en Belgique. Elle fait suite à une campagne de prévention des risques auditifs menée depuis 2009 par l'Observatoire de la Santé en partenariat avec la Maison des Jeunes de Marche, l'Entrepôt, le CLPS-Lux et le Service de Promotion de la Santé à l'École. L'enquête est disponible gratuitement sur simple demande à obs.sante@province.luxembourg.be.

luxembourg.be ou sur le site : www.province.luxembourg.be



À côté de l'âge et des maladies infectieuses, l'exposition au bruit est une cause importante de pertes auditives. Si auparavant, l'attention se focalisait sur les expositions en milieu professionnel, elle s'étend depuis plusieurs années au monde des loisirs. Au cinéma, en boîte de nuit, dans les cafés et les bars, en festivals ou lors d'événements sportifs, la musique est en effet partout, et à un volume souvent élevé. Grands consommateurs de musique, les jeunes sont la cible prioritaire des événements musicaux (festivals, concerts), mais aussi des appareils d'écoute individuelle (lecteurs MP3, smartphones). Ces expositions ne sont pas sans risque : d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « 1,1 milliard de jeunes à travers le monde pourraient courir un risque de perte auditive due à des habitudes d'écoute dangereuses »¹.

Pour essayer de mieux appréhender le phénomène, l'Observatoire de la Santé et le Service de Promotion de la Santé à l'École de la Province de Luxembourg ont réalisé l'«Enquête Audition²». Les résultats ont montré que la grande majorité des adolescents interrogés présentaient des seuils d'audition tout à fait normaux. L'enquête a toutefois mis en évidence des éléments plus inquiétants : les jeunes sont nombreux à ignorer les effets du bruit sur la santé, à avoir déjà ressenti des acouphènes ou encore à adopter des comportements pouvant représenter un risque pour leur audition (utilisation de lecteurs de musique à des volumes très élevés notamment).

Si l'écoute de musique à des intensités sonores élevées fait partie intégrante de la notion de « fête », elle n'est pas sans risque. Les pertes d'audition ont en effet des conséquences sociales et psychologiques importantes, auxquelles il est souvent difficile de sensibiliser les jeunes, les effets des surexpositions sonores sur l'audition apparaissant bien souvent des années plus tard.

Pour soutenir le travail des professionnels de la santé, de l'enseignement, de la jeunesse ou encore de la culture qui seraient désireux de conscientiser les jeunes à la thématique et pour donner une première suite à l'Enquête Audition, l'Observatoire de la Santé publie aujourd'hui ce Cahier Santé. Son objectif est d'informer et de sensibiliser les jeunes aux risques pour l'audition d'expositions répétées au bruit, spécifiquement dans le cadre des loisirs.

Bonne lecture !

Stephan DE MUL

Député provincial en charge du Pôle Social et Santé



Reste à l'écoute
de tes oreilles !

LE SON

Le son est une onde qui peut se propager dans un milieu gazeux (comme l'air), liquide (comme l'eau) ou solide. Il s'agit d'une vibration. Le son se définit par deux caractéristiques principales : sa fréquence et son intensité.

La fréquence

La fréquence, c'est ce qui va déterminer la « hauteur » du son, le fait qu'on va percevoir le son comme grave ou aigu. Elle se mesure en Hertz, noté « Hz ».



³ Pour comprendre ce principe, regardez cette vidéo :



Le champ auditif humain (c'est-à-dire les sons que l'oreille de l'homme est capable de percevoir) est situé entre les fréquences 20 et 20 000 Hz. En-dessous, ce sont les infrasons, au-dessus, les ultrasons. L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences : **la sensibilité maximale se situe autour de la fréquence 4 000 Hz**. C'est d'ailleurs cette fréquence qui sera la première affectée en cas de perte auditive due à une surexposition sonore. En outre, plus on vieillit, moins on entend les hautes fréquences. C'est ce qui explique pourquoi les jeunes sont plus sensibles que les adultes à certains sons³.



CHAMP AUDITIF HUMAIN



⁴ Le diapason est un petit instrument qui donne le « la » de référence et qui est utilisé par les musiciens pour accorder leur instrument.

⁵ Pour comprendre ce principe, regardez cette vidéo :



LES SONS PEUVENT ÊTRE :

- **Purs** : il s'agit de sons composés d'une seule et même fréquence. Ce sont généralement des sons « artificiels » (qu'on ne rencontre pas à l'état naturel), comme par exemple, le son produit par un diapason⁴.
- **Complexes** : il s'agit de sons composés de plusieurs fréquences, comme la voix, la musique ou le bruit. Les sons complexes peuvent être :
 - **Périodiques** : il s'agit de sons composés de plusieurs fréquences, à partir d'une fréquence fondamentale, le tout avec une certaine harmonie, comme la musique ;
 - **Non périodiques** : dans ce cas, on ne retrouve aucune périodicité, ni harmonie entre les fréquences. Typiquement, c'est le bruit⁵.

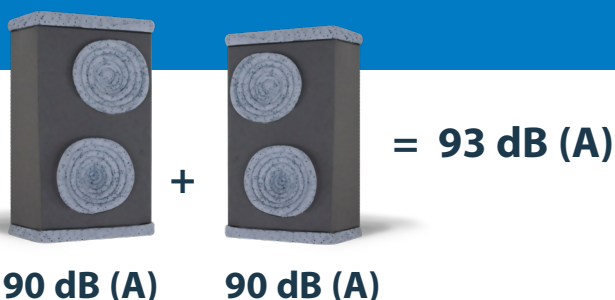
L'intensité

L'intensité d'un son, c'est ce qui va déterminer son volume, le fait qu'on va percevoir le son comme plus ou moins fort. L'intensité se mesure en décibel, noté « dB ».

Il existe plusieurs types de décibels. Le « décibel A » [dB (A)] est celui qui rend le mieux compte de la sensibilité de l'oreille humaine : il permet de prendre en considération le fait que certaines fréquences sont mieux perçues par l'homme que d'autres.

Le décibel est une unité de mesure qui suit une échelle logarithmique, c'est-à-dire non linéaire. Ainsi, **quand on augmente le volume de 3 dB, on double l'intensité sonore**. Si on met côte à côte deux haut-parleurs émettant chacun à 90 dB, on obtient un son à 93 dB et non à 180 dB. Le son sera cependant perçu comme 2 fois plus fort.

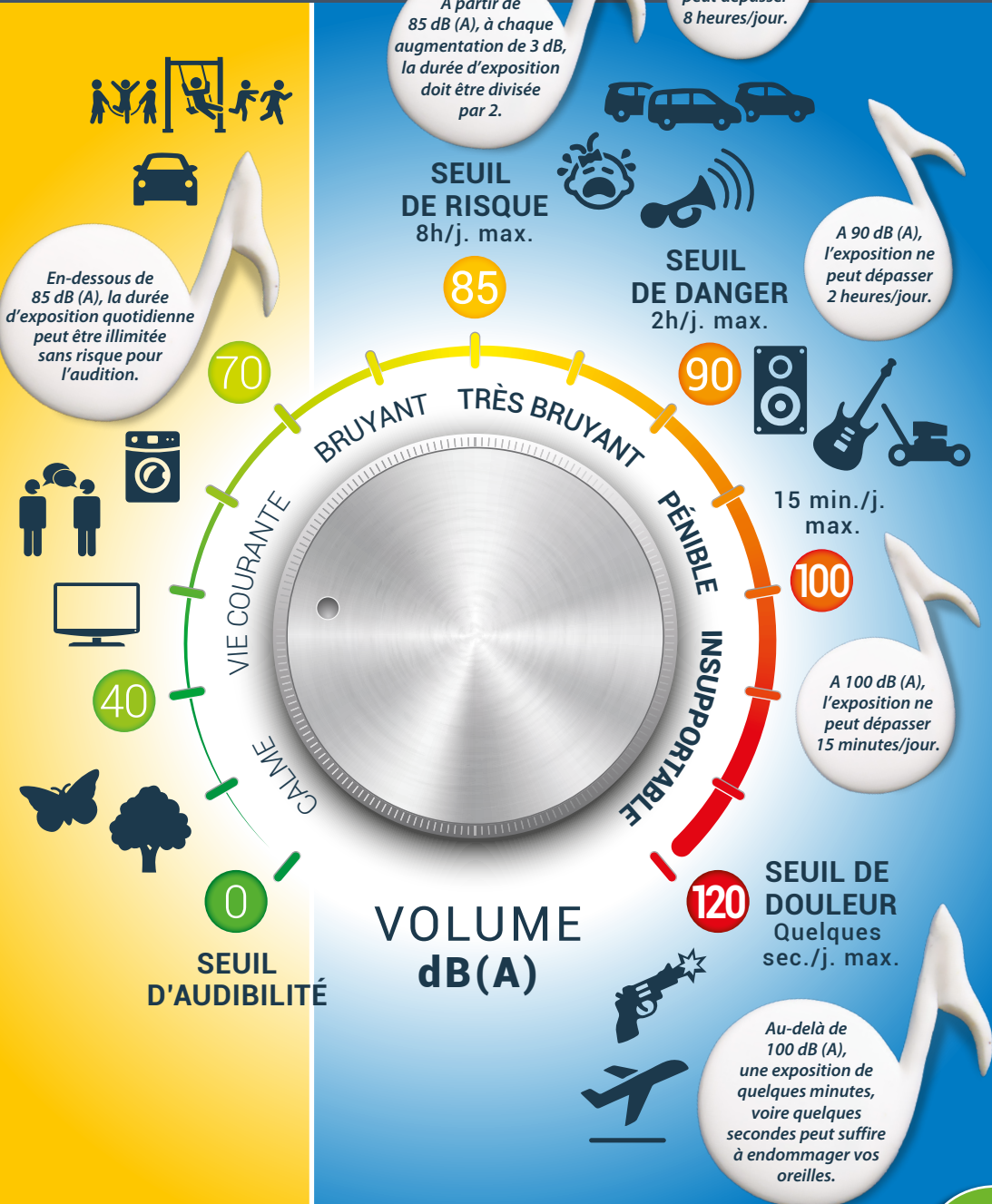
En présence de sons ayant des intensités sonores très différentes (différence ≥ 10 dB), c'est toujours l'intensité la plus élevée qui sera perçue. C'est ce qu'on appelle l'« effet de masque ». Le bruit d'un moteur de camion masque celui d'une voiture, par exemple.



Une augmentation de 3 décibels équivaut à un doublement de l'intensité sonore !

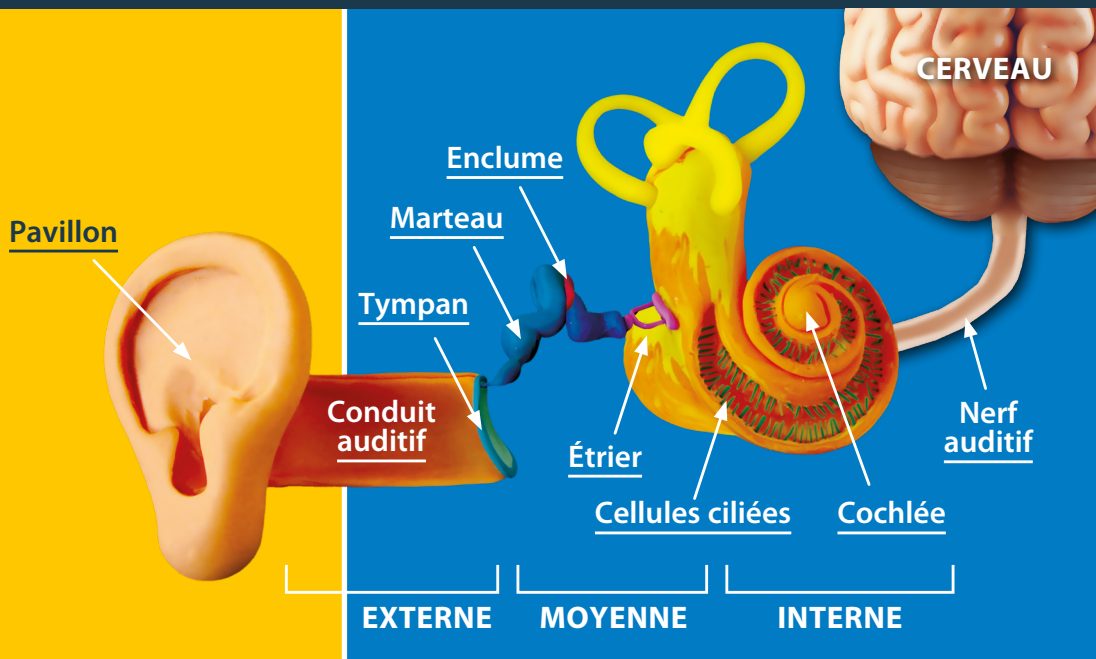
L'échelle du bruit

L'échelle du bruit permet de classer les différents bruits qui nous entourent selon leur intensité.



L'OREILLE

L'oreille est composée de 3 parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.



L'oreille externe

Composée du pavillon et du conduit auditif, son rôle est de capter les sons qui nous entourent et de les acheminer jusqu'au tympan. Elle agit donc comme une antenne parabolique.

L'oreille moyenne

Composée du tympan et des 3 osselets que sont le marteau, l'enclume et l'étrier, son rôle est d'assurer le passage de l'onde sonore du milieu aérien vers le milieu liquide de la cochlée.

L'oreille interne

⁶ La cochlée renferme également le « vestibule », l'organe de l'équilibre.

⁷ Pour mieux comprendre le fonctionnement de la cochlée et des cellules ciliées, regardez la vidéo suivante :



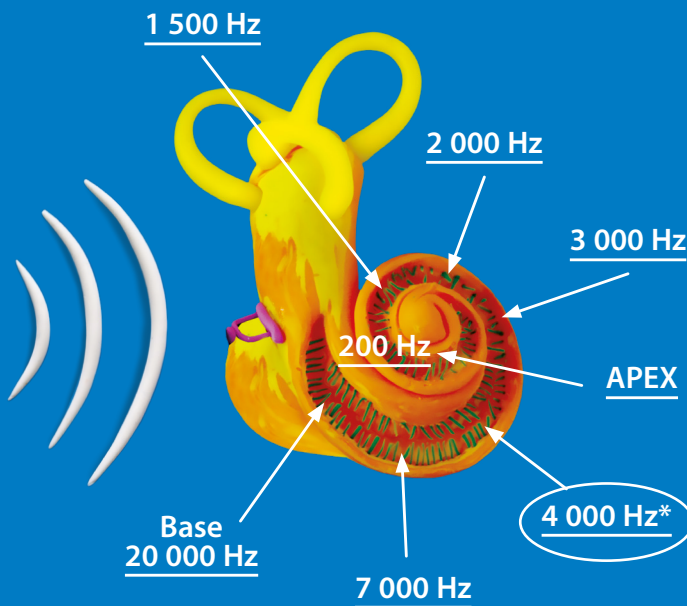
Et pour mieux comprendre le fonctionnement de l'oreille, regardez la vidéo suivante :



* La fréquence 4 000 Hz est généralement la première fréquence atteinte en cas de surexposition à de la musique. Ceci s'explique notamment par la position des cellules ciliées qui la décodent. Elles se situent en effet dans le premier « virage » de la cochlée. Or, l'onde sonore est un peu comme une vague qui viendrait s'échouer dans ce premier virage. On comprend dès lors aisément que plus la vague sera forte (c'est-à-dire plus l'intensité sonore sera élevée), plus le risque d'abîmer les cellules ciliées situées à cet endroit sera important.

Composée notamment de la cochlée et des cellules ciliées, son rôle est de transformer l'onde sonore en un signal électrique (influx nerveux)⁶.

La cochlée renferme les « cellules ciliées ». Celles-ci ont pour rôle d'analyser les fréquences composant l'onde sonore qui leur parvient. À la base de la cochlée, ce sont les hautes fréquences qui sont décodées, et au sommet de la cochlée (appelé « apex »), ce sont les basses fréquences qui sont analysées. Quand l'onde sonore arrive dans la cochlée, les cellules ciliées vont entrer en vibration à différents endroits de la cochlée et c'est cette vibration qui va produire l'influx nerveux. Celui-ci sera ensuite envoyé vers le cerveau (via le nerf auditif), où il sera décodé⁷.



LE CAPITAL AUDITIF

Nous possédons tous à la naissance un « capital auditif », c'est-à-dire un certain nombre de cellules ciliées. Tout au long de notre vie, nous allons grignoter ce capital auditif : nos cellules ciliées vont vieillir, s'abîmer et mourir. Malheureusement, une fois détruites, elles ne se régénèrent pas. Or qui dit perte de cellules ciliées, dit, à force, perte auditive.

Les pertes d'audition

96 % des jeunes interrogés dans le cadre de l'Enquête Audition présentaient une audition normale. C'est à la fréquence 6 000 Hz que les seuils d'audition étaient les moins bons, à l'oreille droite, comme à l'oreille gauche. Les jeunes ayant des antécédents sur le plan ORL (otites, perforation du tympan, etc.) présentaient de moins bons résultats au test auditif que les autres. Par contre, pratiquement aucune différence significative n'a pu être mise en évidence selon la pratique ou non de loisirs à risque (fréquentation de concerts et boîtes de nuit, pratique d'un instrument de musique, utilisation d'un lecteur de musique personnel, etc.) (Source : Enquête Audition, 2016).

⁸ L'otite moyenne chronique est une des causes de perte d'audition pouvant largement être évitée par une prise en charge médicale et/ou chirurgicale (Source : OMS, 2015).

Les causes des pertes d'audition sont multiples. Parmi les plus courantes, on trouve :

- **L'ÂGE** : en vieillissant, nos cellules ciliées meurent et notre audition diminue. Il s'agit d'un processus naturel. C'est ce qu'on appelle la « presbycousie » ;
- **CERTAINES MALADIES** (telle que l'otite moyenne chronique) **ET L'EXPOSITION À CERTAINES SUBSTANCES** (dans le cadre professionnel ou lors du traitement de certaines maladies) peuvent également endommager nos cellules ciliées et déboucher sur des pertes auditives⁸ ;
- **LES SUREXPOSITIONS SONORES** : que ce soit dans le cadre professionnel ou des loisirs, nous pouvons être soumis à des intensités sonores très (trop) importantes qui peuvent endommager nos cellules ciliées et donc notre audition. Les pertes auditives peuvent se ressentir, soit :
 - **Directement** : on parle alors de « traumatismes sonores », comme c'est le cas lors d'une explosion, par exemple ;
 - **Après plusieurs années** : par exemple, à force d'assister à des concerts ou des bals ou d'écouter son lecteur de musique à un volume trop élevé.
- **UNE FRAGILITÉ PERSONNELLE** : certaines personnes sont plus fragiles que d'autres. A exposition égale, elles auront tendance à subir des dommages auditifs plus importants.

*Les cellules ciliées ne se régénèrent pas :
une fois détruites, elles sont perdues à jamais !*

LE RISQUE

Une question d'intensité et de durée d'exposition

61 % des jeunes déclarant utiliser un lecteur de musique personnel, l'écourent au moins 1 heure par jour. De plus, pratiquement un quart des jeunes déclarent écouter leur lecteur à 85 % ou plus du volume maximal de l'appareil. 10 % déclarent même l'écouter au volume maximum (Source : Enquête Audition, 2016).

Le risque des surexpositions sonores pour l'audition dépend à la fois de l'intensité du son et de la durée d'exposition. Ainsi, il est scientifiquement prouvé qu'une exposition à 85 dB (A) plus de 8 heures par jour représente un risque pour l'audition. C'est d'ailleurs ce seuil qui a été retenu pour établir les normes de protection dans le cadre du travail.

Comme le son suit une échelle logarithmique, **quand on double l'intensité sonore (c'est-à-dire qu'on augmente l'intensité de 3 dB), la durée d'exposition doit être divisée par deux**, comme l'illustre le schéma ci-dessous. Ainsi, si à 85 dB (A), on peut rester exposé durant 8 heures maximum sans risque, à 88 dB (A), l'exposition doit déjà être réduite à 4 heures au maximum, et ainsi de suite.



- Le seuil de risque est fixé à 85 dB (A), pendant 8 heures par jour maximum.
- Le seuil de danger se situe à 90 dB (A), maximum 2 heures par jour.
- Le seuil de douleur est généralement situé à 120 dB (A). Il varie cependant :
 - selon les individus : certains ressentiront déjà de la douleur bien avant 120 dB (A) ;
 - chez un même individu, selon son état de santé et de fatigue.

Le meilleur réflexe est donc de rester à l'écoute de ses sensations ! À 120 dB (A), une exposition de quelques secondes suffit à créer un dommage auditif.

*Plus l'intensité sonore est élevée,
plus la durée d'exposition doit être brève !*

LES SIGNES D'UNE SUREXPOSITION SONORE

79,5 % des jeunes interrogés dans le cadre de l'Enquête Audition ont déclaré avoir déjà ressenti des acouphènes. Dans la majorité des cas, ils n'ont pas consulté de médecin (Source : Enquête Audition, 2016).

⁹ L'origine des acouphènes est multiple. Elle peut être liée à une maladie de l'oreille moyenne. On parle alors d'acouphènes « objectifs ». Dans la grande majorité des cas cependant, les acouphènes surviennent suite à un traumatisme auditif ou au vieillissement du système auditif. Il s'agit alors d'acouphènes dits « subjectifs » (Source : France Acouphènes, 2017).



À la suite d'une surexposition sonore, différents symptômes peuvent survenir :

- **LA DOULEUR** : généralement, elle se ressent au moment de l'exposition. Mais attention, comme nous l'avons vu, l'absence de douleur ne signifie pas l'absence de danger, ni de dommage !
- **LES ACOUPHÈNES** : il s'agit de perceptions auditives en l'absence de bruits extérieurs qui peuvent devenir véritablement handicapantes pour la personne qui en souffre. La plupart du temps, les acouphènes se manifestent par des bourdonnements, des sifflements, des tintements... Ils peuvent survenir directement (en cas d'exposition particulièrement forte, comme lors d'une explosion, par exemple) ou dans les heures qui suivent l'exposition (après un concert, une soirée en boîte de nuit...). Tous les acouphènes ne sont pas dus cependant à une surexposition sonore⁹. Les acouphènes peuvent également être temporaires (disparition après quelques heures) ou définitifs (et dans ce dernier cas, être permanents ou intermittents). Attention : même temporaire, un acouphène est toujours le signe d'un dommage auditif et une seule surexposition peut suffire à provoquer un acouphène définitif ! En cas d'acouphènes dus à une surexposition sonore, il est conseillé de consulter un médecin dans les 24 à 48 heures ;
- **L'IMPRESSION D'AVOIR LES OREILLES « BOUCHÉES »** : entendre moins bien que d'habitude est un autre signe de surexposition. Généralement, la perte auditive est temporaire. Attention cependant : des épisodes répétés de diminution du seuil auditif débouchent généralement sur des pertes auditives définitives !
- **L'HYPERSENSIBILITÉ** : à l'inverse, une surexposition sonore peut déboucher sur un épisode d'hypermotilité auditive : des bruits « habituels » sont perçus comme désagréables, voire douloureux.



Si vous présentez de tels signes après vous être exposé, consultez votre médecin généraliste dans les 24 À 48 HEURES MAXIMUM !

ÉVALUER LE NIVEAU SONORE

¹⁰ Un sonomètre est un appareil qui permet de mesurer l'intensité sonore.

Comment savoir à quelle intensité sonore vous êtes soumis lors de vos sorties en boîte de nuit, au bal ou lors de concerts ? Certaines salles sont aujourd'hui équipées d'un sonomètre¹⁰ relié à un panneau d'affichage qui indique au public l'intensité sonore, mais c'est encore assez rare.

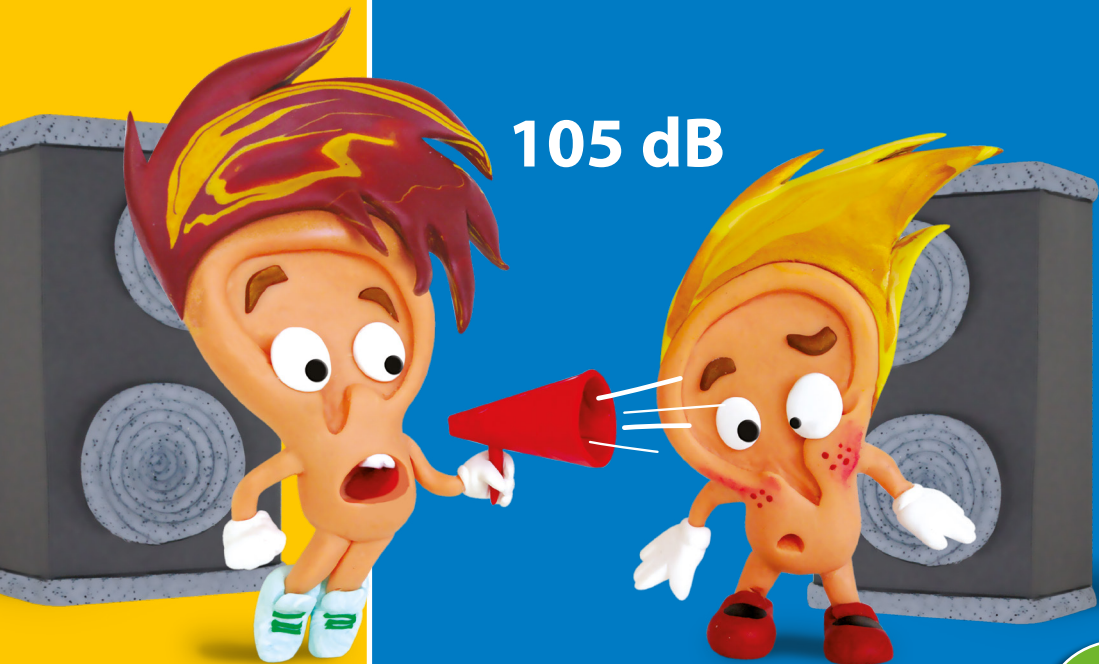


POUR ESTIMER LE NIVEAU SONORE D'UN ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE SONOMÈTRE, ON PEUT RETENIR CETTE SIMPLE MÉTHODE :

Imaginons deux personnes, A et B, en train de parler.

- Si à 1 mètre l'une de l'autre, A et B sont obligées d'élever la voix pour se comprendre, c'est que l'intensité sonore de l'environnement dans lequel elles se trouvent avoisine les 85 dB (A).
- Si à 30 centimètres l'une de l'autre, A et B doivent élever la voix pour se comprendre, c'est que l'intensité sonore avoisine les 95 dB (A).
- Si A et B sont obligées de se hurler dans l'oreille pour se comprendre, c'est que l'intensité sonore avoisine les 105 dB (A).

105 dB



LES CONSEILS DE PRÉVENTION

43 % des jeunes interrogés dans le cadre de l'Enquête Audition ont déclaré s'être déjà protégés du bruit à l'aide de bouchons ou d'un casque. Les situations les plus souvent citées sont les travaux manuels (27 %) et les concerts (16 %) (Source : Enquête Audition, 2016).

Pour éviter les risques d'une surexposition sonore, la meilleure prévention est évidemment de diminuer l'intensité sonore à la source. En principe, en Région wallonne, l'intensité sonore dans les salles de concerts et en discothèque ne peut dépasser 90 dB (A)¹². Dans la réalité, ce seuil est bien souvent dépassé¹³. En l'absence d'une gestion sonore sans risque pour l'audition, voici quelques conseils utiles :

EN DISCOTHÈQUE, AU BAL, EN FESTIVAL ET LORS DE CONCERTS

- **S'éloigner des enceintes** (quand cela est possible) : en effet, lorsqu'on double la distance par rapport à la source, on diminue de 6 dB l'intensité sonore (on la divise donc par 4). Ainsi, si à 2 mètres des hauts parleurs, il règne une intensité de 90 dB (A), à 4 mètres il régnera 84 dB (A). Ce conseil est davantage applicable en plein air où toutes les enceintes sont généralement placées au même endroit.

- **Faire des pauses** : il est conseillé de faire une pause de 15 minutes toutes les heures. Si cela n'est pas toujours possible, comme dans le cadre des concerts, certaines discothèques offrent des salles de « chill out » où règne une ambiance plus calme.

- **Porter des protections auditives** : il en existe différentes sortes : casque, bouchons sur mesure, bouchons en silicone, bouchons en mousse. Leur niveau d'efficacité peut varier grandement, tout comme leur prix. On veillera à choisir la protection la plus adaptée à son activité¹⁴. Demandez conseil dans un centre auditif !

¹² En Région wallonne, les normes sont encore basées sur l'Arrêté royal du 24 février 1977 fixant les normes acoustiques dans les lieux publics. L'actuel ministre de l'Environnement a annoncé sa volonté d'actualiser cette norme sur base de ce qui a été réalisé en Région flamande.

¹³ Source : IBGE, décembre 2013.

¹⁴ De plus en plus de festivals de musique accueillent un public familial. La meilleure protection pour les tout-petits reste le casque anti-bruit (généralement mis à disposition par certaines associations).

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	Remarques
Bouchons en mousse	<ul style="list-style-type: none"> • Prix • Efficacité (30 dB (A)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Déformation du son importante 	<ul style="list-style-type: none"> • Idéal en usage occasionnel ou pour les travaux manuels
Bouchons en silicone	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport qualité/prix intéressant • Meilleure restitution sonore • Réutilisables 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessaire de choisir une taille adaptée à la taille de son conduit auditif pour garantir l'efficacité 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les amateurs de musique
Bouchons sur mesure	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sonore de qualité • Confortables 	<ul style="list-style-type: none"> • Prix 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les musiciens (amateurs et professionnels)
Casque anti-bruit	<ul style="list-style-type: none"> • Positionnement aisé • Confortables 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation : peut « couper » de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Idéal pour les travaux manuels

¹⁵ N.B. : Une norme européenne limite le volume des lecteurs de musique personnels (lecteur MP3, smartphone...) à 100 dB (A). Elle impose également un message d'avertissement et une validation par l'utilisateur dès que le seuil de 85 dB (A) est atteint, tel qu'illustré ci-dessous (Source : Amendement A12:2011 à la norme européenne NF EN 60065:2002).

« Afin d'éviter des dommages auditifs éventuels, ne pas écouter à un niveau sonore élevé pendant une longue durée »



DANS LE CADRE DE TRAVAUX MANUELS

• **Porter des protections auditives** est plus que recommandé. Les casques anti-bruit constituent généralement la protection la plus adaptée.

LORS DE L'UTILISATION D'UN LECTEUR DE MUSIQUE PORTABLE

- **Limiter le volume sonore** : il est conseillé de ne pas écouter son lecteur de musique à plus de 60 % de son volume maximal¹⁵.
- **Limiter la durée d'utilisation** : il est conseillé de ne pas écouter son lecteur plus d'une heure par jour.
- **Choisir des écouteurs adaptés** :

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Oreillettes fournies à l'achat du lecteur	<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la norme (100 dB(A) max) si d'origine • Isolation faible : perception de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sonore de piètre qualité • Isolation faible : tendance à augmenter le volume dans un environnement bruyant
Oreillettes intra auriculaires	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sonore de meilleure qualité • Isolation efficace : écoute à bas volume confortable 	<ul style="list-style-type: none"> • Agressif en cas d'écoute à un volume élevé • Isolation efficace : peut « couper » de l'environnement • Pas adapté à toutes les morphologies • Hygiène
Casque	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sonore de meilleure qualité • Isolation efficace : écoute à bas volume confortable 	<ul style="list-style-type: none"> • Agressif en cas d'écoute à un volume élevé • Isolation efficace : peut « couper » de l'environnement • Prix

QUELQUES ADRESSES UTILES

« **QUALITY NIGHTS** »
un label de réduction des risques en milieu festif :
www.qualitynights.be

« **BRUIT À L'ÉCOLE** »
une initiative de l'asbl Empreintes :
www.bruitalecole.be

« **AGI-SON** »
une initiative française visant une gestion sonore de qualité dans les lieux de diffusion musicale :
www.agi-son.org

« **BELGIQUE ACOUPHÈNES** »
une association de patients ayant pour mission, l'information, la sensibilisation et l'accompagnement :
www.belgiqueacouphenes.be

*En toutes circonstances :
restez à l'écoute de vos oreilles !
En cas de fatigue ou d'antécédents,
soyez particulièrement attentif à vos sensations !*

Sources des données

Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité - Amendement A12:2011, norme européenne NF EN 60065:2002

Arrêté royal du 24 février 1977 fixant les normes acoustiques pour la musique dans les établissements publics et privés.

France Acouphènes, « Bruit = Danger : Sons, décibels, fréquences sonores et législation », août 2016, www.france-acouphenes.org

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE), « Musique amplifiée, environnement et santé. Synthèse des interventions de la table ronde organisée le 17 septembre 2013 », Bruxelles, décembre 2013.

Ministère de la Communauté française, Service interne de prévention et de protection, « Le bruit, un danger pour votre santé » in Sécurité et Bien-être, n°17, février 2005.

Moens Frédéric (dir.), Les pratiques et consommations culturelles en Communauté française. Un état des lieux. Rapport final, Bruxelles, 2006.

Mutualité chrétienne, « Protégez vos oreilles ! », 2012, www.mc.be

Mutualité française Région Centre, Le Pédagoseon. Pour dissiper les malentendus et éviter les malentendants I, 2012.

Observatoire de la Santé de la Province de Luxembourg, Service Provincial Social et Santé, L'audition des jeunes en Province de Luxembourg. Résultats de l'enquête descriptive sur l'audition des jeunes et leurs comportements en matière d'exposition sonore. 2013-2014, Arlon, 2016.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « 10 faits sur la surdité », mars 2015, www.who.int

AsapSCIENCE, « How old are your ears ? », 13 août 2013, www.youtube.com/watch?v=VxcbppCX6Rk

Howard Hughes Medical Institute, « Cochlear animation », 2 décembre 2006, www.youtube.com/watch?v=dyenMluFaUw

Physique à main levée, « Visualiser les sons », <http://phymain.unisciel.fr/visualiser-les-sons/>

Polyclinique de l'Oreille, Groupe Forget Audioprothésistes, « Système auditif. L'audition en bref », 29 mai 2014, www.youtube.com/watch?v=tGx1syJpp5k

Producteur

Province de Luxembourg

Édition

2019



Observatoire de la Santé

✉ Rue du Carmel, 1
6900 MARLOIE

☎ 084/ 31 05 05

📠 084/ 31 18 38

✉ obs.sante@province.luxembourg.be

Nos Cahiers Santé :

- n°01 - Santé du cœur (non ré-édité)
- n°02 - Mode de vie sain
- n°03 - Diabète
- n°04 - Ostéoporose
- n°05 - Cancer du sein
- n°06 - Ostéoporose masculine (non ré-édité)
- n°07 - Médecine scolaire
- n°08 - Santé et habitat
- n°09 - Risque cardio-vasculaire global
- n°10 - Soleil
- n°11 - Eau
- n°12 - Dents
- n°13 - Tabac / n°13 bis - Cannabis
- n°14 - Audition**
- n°15 - Alcool



www.province.luxembourg.be