À PROPOS DE L'ÉVALUATION DE LA SURDITÉ D'ORIGINE PROFESSIONNELLE ... EN 2025

BONIVER R (1)

RÉSUMÉ : La surdité d'origine professionnelle demeure l'une des affections les plus fréquentes reconnues en médecine du travail. Cet article rappelle la nocivité du bruit en milieu de travail; il décrit sa mesure en expliquant la notion de décibel et les règles d'évaluation de la surdité professionnelle dans le cadre de la législation sur le travail. Il attire l'attention sur le principe de «globalisation» qui implique que soit reconnue par l'expert chargé de l'évaluation la distinction entre la surdité professionnelle et d'autres pathologies de l'audition comme la presbyacousie et d'autres types de surdité comme ceux dus à des troubles de la transmission auditive.

MOTS-CLÉS : ***Notion de décibel - Surdité professionnelle - Presbyacousie - Globalisation - Expertise***

NOISE INDUCED HEARING LOSS. EVALUATION IN BELGIUM IN 2025

SUMMARY : The occupational deafness is one the most frequent diseases recognized in occupational medicine. This paper recalls how noxious the noise in working places can be; it describes how to measure it by the definition of the notion of decibel and the evaluation rules within the scope of labour laws. It draws attention to the principle of «globalization», which implies that the expert in charge of the evaluation takes into account the distinction between occupational deafness and other disorders such as age-related hearing loss or transmission defects in the hearing apparatus.

KEYWORDS : ***Decibel - Noise-induced hearing loss - Presbycusis - Globalisation - Expertise***

INTRODUCTION

Les déficits auditifs liés à l'exposition au bruit du travail comptent parmi les maladies professionnelles les plus fréquentes dans les pays industrialisés, que ce soit en nombre ou en coût de compensation financière, car ces atteintes sont irréversibles. Deux articles sur les aspects médico-légaux des surdités professionnelles (1, 2) avaient été publiés en 1995, puis en 1998, dans la «Revue Médicale de Liège». À cette époque, on espérait que la Communauté Européenne devenue, depuis lors, l'Union Européenne, établisse dans ce domaine, comme dans d'autres, un barème commun aux différents pays membres pour évaluer cette maladie professionnelle. Hélas, à l'heure actuelle, cette avancée n'est toujours pas réalisée.

Cet article dresse un état des lieux actualisé de la problématique. Il débute par un rappel succinct des mécanismes par lesquels le bruit peut endommager l'audition, avant d'aborder les aspects d'évaluation et de reconnaissance médico-légale.

NOTIONS D'ACOUSTIQUE

Pour rappel, il convient de bien distinguer le son et le bruit. Le son est une sensation auditive produite par le déplacement d'un corps solide dans l'air, que ce soient les cordes vocales, un moteur, un instrument de musique alors que le bruit est un mélange complexe de sons d'intensités et de fréquences différentes.

D'un point de vue de la physique, le son est une onde qui est définie :

- par une fréquence mesurée en cycles par seconde (cps) ou Hz. Les sons perçus par l'oreille humaine vont de ± 50 Hz à 12.000 Hz (chez les jeunes).
- par une intensité présentée par la pression acoustique s'exerçant sur l'oreille.

En physique, l'unité de mesure de la pression acoustique est le Pascal (Pa) qui vaut 1 Newton (N) par mètre carré.

À la fréquence de 1.000 Hz, chez un sujet normal, un son juste audible est perçu avec une pression de 2/100.000 Pa ou 2 x 10^{-5} Pa, défini arbitrairement comme Po.

Pour qu'il soit douloureux pour l'oreille, un son doit exercer une pression de 20 Pa (P20), soit 1.000.000 de fois plus intense.

Mesurer les sons avec cette échelle est impossible. Or, la loi de Weber-Fechner dit que la sensation sonore (définie par l'intensité du stimulus et donc la pression) croît comme le logarithme de cette pression. Au vu de cette loi, Bell, au 19ème siècle, imagina de mesurer l'intensité des sons en échelle logarithmique et définit ainsi le Bell et son dixième le décibel.

Ainsi, un son juste audible à 1.000 Hz vaudra en dB :

10 log (Po^2/Po^2) = 10 log 1 = 0 et donc 0 dB SPL («Sound Pressure Level»)

À 20 Pascal (P20) :

10 log $(P20)^2/(Po)^2$ = 10 log $(20)^2$ / $(2.10^{-5})^2$ = 10 log (10^{12}) = 120 et donc : 120 dB SPL

En outre, l'oreille humaine a une sensibilité différente aux sons suivant les fréquences. Ainsi, pour avoir une même sensation de pression sur le 1.000 Hz et le 50 Hz, il faut, à

(1) Professeur invité Honoraire, Service d'Oto-Rhino-Laryngologie, CHU de Liège, Belgique.

50 Hz, une pression sonore 100 fois plus forte qu'à 1.000 Hz.

Pour pouvoir réaliser une analyse de l'ouïe chez l'Homme, on a donc pris pour référence l'audition de sujets considérés comme normaux du point de vue l'audition, c'est-à-dire normoentendants, et attribuer un 0 dB aux différentes fréquences : c'est le dB HL («dB Hearing Level») qui est le dB utilisé pour les mesures de l'audition chez l'Homme.

Bruits et surdités professionnelles

Les directives européennes, applicables depuis février 2006, abaissent le niveau maximum des bruits admissibles dans le milieu du travail. Or, comme rappelé plus haut, le bruit est un mélange complexe de sons d'intensités et de fréquences différentes. Il est donc impossible, pratiquement, de mesurer en milieu de travail la sensibilité de l'oreille pour chaque fréquence de ces bruits. Pour mesurer l'intensité d'un bruit, il a donc été décidé de corriger chaque fréquence de ce bruit en fonction de la sensibilité relative de l'oreille pour des bruits de niveau moyen et on a défini ainsi un nouveau décibel, le décibel A (dB (A)), valeur utilisée dans les appareils qui mesurent les bruits, appelés sonomètres.

Le décibel A est une notion difficile à comprendre. Il se définit comme la pondération A de la norme européenne 61672-1 (électroacoustique – sonomètre).

Les directives actuelles abaissent le niveau maximum de bruits admissibles de 90 à 80 dB (A), soit une intensité sonore diminuée de moitié. Cela veut dire que l'intensité sonore à 80 dB est la moitié de l'intensité sonore perçue à 90 dB. L'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande que les niveaux de bruits moyens la nuit dans une chambre ne dépassent pas 30 dB (A).

Le Tableau I donne les ordres de valeurs de quelques bruits typiques.

L'exposition aux bruits supérieurs à 80 dB (A) entraîne deux sortes d'effets sur la santé : des effets auditifs et non auditifs. Les effets non auditifs comprennent le stress, des troubles physiologiques et comportementaux, ainsi que des risques pour la sécurité. Les effets auditifs entraînent une déficience auditive due à une exposition excessive aux bruits.

Les employeurs sont tenus d'évaluer les risques pour la sécurité et la santé des travailleurs qui sont la conséquence de l'exposition aux bruits au travail et de prendre les mesures de prévention nécessaires. La réglementation relative aux ambiances sonores est régie par le titre 2 relatif au bruit du livre V du code du bien-être belge, dont le texte complet peut être lu sur le site : *https://beswic.be*.

L'hypoacousie liée aux bruits du travail est toujours une atteinte de l'oreille interne, c'est-à-dire une atteinte neurosensorielle, qui comprend une lésion des cellules nerveuses de l'oreille interne, mais aussi, ce qui a été récemment mis en évidence, une altération des premières synapses du nerf auditif (3). Elle n'est jamais liée à une atteinte de la transmission du son, c'est-à-dire une atteinte du tympan ou de la chaîne ossiculaire.

Cette hypoacousie est, dans la majorité des cas, bilatérale et symétrique (4, 5). Ce n'est que dans des cas exceptionnels, comme, par exemple, chez les violonistes, où l'intensité de son du violon peut atteindre 100 dB au niveau de l'oreille près du violon, qu'une hypoacousie

Tableau I. Ordres de valeurs de quelques bruits typiques

Conversation	Sensation auditive	Niveau sonore dB (A)	Exemples
Voix chuchotée	Très calme	< 30	Appartement dans un quartier tranquille
Voix normale	Assez calme	50	Restaurant tranquille Rue très tranquille
Voix élevée	Bruyant mais supportable	70	Restaurant bruyant Circulation importante
Voix très forte	Pénible	85	Radio très puissante Circulation intense
Voix criée	Peu supportable	90	Atelier de forgeage Trafic très intense
Voix extrême	Insupportable	100	Scie circulaire Marteau-piqueur
Impossible	Seuil de douleur	120	Banc d'essai de moteurs Bruit d'avion au décollage

unilatérale liée aux bruits du milieu du travail peut être admise (6).

L'article publié en 1995, dans la Revue Médicale de Liège (1), explique le mode de calcul utilisé par FEDRIS (agence fédérale des risques professionnels) pour établir le taux d'incapacité physique liée à la surdité professionnelle. Concrètement, on estime la perte auditive moyenne sur les fréquences 1.000, 2.000, 3.000 Hz.

En cas de surdité bilatérale, on utilise la formule suivante :

5 x la perte auditive moyenne sur la meilleure oreille + 1 x la perte sur l'oreille la plus altérée, le tout divisé par 6

Le lecteur trouvera, dans le Tableau II, le barème admis par FEDRIS permettant d'apprécier le pourcentage d'incapacité physique en fonction de la perte auditive. Le Barème Officiel Belge d'Invalidité (B.O.B.I.) ne peut être d'application, car ce barème s'applique pour l'invalidité (voir le handicap) et non pour l'incapacité de travail, comme le fait remarquer un arrêt de la Cour du Travail de Liège de 2025 (7).

À noter que le fait d'entendre avec deux oreilles ne signifie pas entendre deux fois mieux et que la perte d'une oreille n'entraîne pas la moitié de la perte auditive globale. Cette pondération est utilisée de très longue date aux Etats-Unis dans tous les états et est une recommandation de l'American Medical Association. Enfin, il faut noter que, quelle que soit l'intensité sonore, la sensibilité aux bruits reste variable d'une personne à l'autre (8).

Facteurs pouvant interférer avec l'évaluation de la surdité professionnelle

Les traumatismes sonores aigus

Il est absolument nécessaire de distinguer la surdité professionnelle, qui est liée à une exposition continue aux bruits dans le milieu du travail, et le traumatisme sonore aigu.

Celui-ci peut être de deux types :

Un traumatisme sonore

Par exemple, l'explosion d'un airbag, l'éclatement d'un pneu, un tir, l'explosion d'un pétard, etc. Ce bruit très intense doit entraîner un dommage cochléaire qui peut être très important ou minime suivant les personnes pour une même intensité.

Un blast

Un blast est un souffle puissant déclenché, par exemple, par une explosion, dans laquelle l'onde sonore est propulsée à une très grande vitesse. Cette pression peut endommager le tympan et provoquer, soit une perforation, soit des hémorragies, ainsi que des lésions de l'oreille moyenne, entraînant même parfois le déplacement de la chaîne ossiculaire, une atteinte des membranes des fenêtres rondes ou des fenêtres ovales, créant une fistule labyrinthique et également un dommage cochléaire. Ce sont des lésions auditives excessivement importantes qui peuvent être, contrairement à la surdité professionnelle, unilatérales. Il conviendra, lors du bilan d'une surdité professionnelle, de s'assurer de l'absence d'un accident de ce type.

La presbyacousie

La presbyacousie est un «vieillissement» de l'audition qui concerne un ensemble de processus moléculaires, histologiques, physiologiques et psychologiques qui accompagne l'avancée en âge. L'installation de la surdité, son évolution et son retentissement sont caractérisés par une importante variabilité inter-individuelle (9).

Campbell et coll. (10) montrent, dans une étude sur 8.767 personnes âgées de plus de 70 ans, une atteinte auditive dans 33 % des cas.

Manifestement, la presbyacousie n'atteint pas toutes les personnes âgées. Elle est liée à différents facteurs :

- *Presbyacousie sensorielle*, dans laquelle une perte des cellules sensorielles débutant à la base de la cochlée et touchant en premier lieu les cellules ciliées externes, se manifeste chez les personnes à partir de 70 ans par une chute de l'ouïe pour les sons aigus.
- *La presbyacousie nerveuse* : il existe une diminution régulière du nombre de neurones présents dans la cochlée liée à l'âge. Cette réduction est de l'ordre de 2.190 neurones par décennie. La population neuronale initiale est évaluée de 37.000 cellules. La répercussion de cette perte auditive neuronale sur l'audition ne s'observe qu'à partir de 90 % de neurones disparus.
- *La presbyacousie liée à l'atteinte de la strie vasculaire* secondaire à des troubles métaboliques au niveau de l'oreille interne.
- *La presbyacousie mécanique* liée à des modifications de structure de la membrane basilaire et du ligament spinal liées à l'âge.

Tous ces facteurs peuvent s'ajouter les uns aux autres pour entraîner une perte auditive

Tableau II. Barême de FEDRIS

Perte en dBs	% incapacité de travail	Perte en dBs	% incapacité de travail
50	1	75	30
51	1,8	76	32,5
52	2,6	77	35
53	3,4	78	37,5
54	4,2	79	40
55	5	80	42,5
56	5,5	81	45
57	6	82	47,5
58	6,5	83	50
59	7	84	52,5
60	7,5	85	55
61	8	86	56,7
62	8,5	87	58,4
63	9	88	60,1
64	9,5	89	61,8
65	10	90	63,5
66	12	91	65,2
67	14	92	66,9
68	16	93	68,6
69	18	94	70,3
70	20	95	71,9
71	22	96	73,6
72	24	97	75,3
73	26	98	76,9
74	28	99	78,6
		100	80

progressive. La presbyacousie est également très dépendante de facteurs génétiques, métaboliques, vasculaires et toxiques (11).

On constate donc que les mécanismes physiologiques déclenchant la presbyacousie sont différents de ceux provoqués par l'exposition aux bruits.

La plupart des auteurs (12-14) admettent, qu'après l'exposition aux bruits, il n'y a plus d'altération possible de la cochlée, ni des voies auditives et que toute altération qui se manifesterait ultérieurement est liée à d'autres mécanismes (métaboliques, toxiques ou autres). Les législations américaine et française considèrent que le bruit ne peut plus altérer l'audition une fois que l'exposition à celui-ci a été arrêtée. Un récent arrêt de la Cour d'Appel de Liège va dans ce sens (15). À noter, toutefois, que certaines études (16-18) ont montré, chez l'animal, qu'une dégénérescence des cellules nerveuses par la libération des radicaux libres pouvait continuer à s'exercer après l'exposition aux bruits, mais ces données n'ont jamais été démontrées chez l'Homme. Il faut, cependant, tenir compte que beaucoup de personnes continuent, dans leur vie privée, à utiliser des engins bruyants, entre autres pour bricoler, qui peuvent aggraver la perte auditive.

Le principe de globalisation

Dans les jugements demandant d'évaluer la perte auditive liée à l'exposition aux bruits, le Juge demande souvent que l'expert globalise la perte auditive, c'est-à-dire la perte auditive totale, même si elle n'est pas due uniquement à

l'exposition aux bruits, en tenant compte d'une autre origine de l'hypoacousie.

Cette globalisation n'a de sens que si cette hypoacousie complémentaire est d'origine neurosensorielle, que cela soit une presbyacousie, une surdité d'origine toxique (par exemple, par des médicaments lésant l'oreille interne) ou congénitale.

Il existe, cependant, dans tous les manuels d'audiologie, des courbes de perte moyenne de l'audition en fonction de l'âge et l'expert doit en tenir compte. En effet, il est un fait que si la perte auditive n'est pas supérieure à la perte liée à la presbyacousie, il n'y a pas de quoi globaliser.

Dans le cas des hypoacousies de transmission, c'est-à-dire liées à un déficit du tympan ou de la chaîne ossiculaire, il n'y a aucune logique à tenir compte de cette perte auditive, pour laquelle le bruit n'est pas le facteur causal. Cette perte auditive de transmission, en fonction des dégâts au niveau du tympan et de l'oreille moyenne, peut parfois entraîner une surdité de 50 dB qui «protège» l'oreille contre l'exposition aux bruits. Si se joint à cette perte auditive de transmission une atteinte neurosensorielle, c'est sur cette base uniquement que la perte auditive doit être considérée.

Conclusion

L'évaluation de la perte auditive liée à l'exposition chronique aux bruits dans le milieu du travail dépend de différents facteurs :

1° de l'intensité sonore des bruits dans le milieu du travail,

2° de la sensibilité individuelle aux bruits,

3° de la relation entre la perte auditive liée aux bruits et à d'autres facteurs en appliquant le principe de globalisation.

Il convient d'être particulièrement attentif aux autres sources d'hypoacousie, en particulier celles qui proviennent de troubles de la transmission auditive et de la presbyacousie. L'expert doit faire la synthèse de tous ces éléments pour évaluer le dommage physique à la valeur qu'il estime la plus juste en se référant aux normes définies par la législation belge.

Bibliographie

1. Boniver R. Aspects médico-légaux des surdités professionnelles. *Rev Med Liège* 1995;**50**:534-7.
2. Boniver R. Aspects médico-légaux des surdités professionnelles. Mise au point 1998. *Rev Med Liège* 1998;**53**:216-7.
3. Kujawa SG, Liberman MC. Synaptopathy in the noise-exposed and aging cochlea : primary neural degeneration in acquired sensorineural hearing loss. *Hear Res* 2015;**330**:191-9.
4. Mirza R, Kirchner DB, Dobie RA, Crawford J. Occupational noise-induced hearing loss. *J Occup Environ Med* 2018;**60**:e498-501.
5. Natarajan N, Batts S, Stankovic KM. Noise-induced hearing loss. *J Clin Med* 2023;**12**:2347.
6. Masterson L, Howard J, Liu ZW, Phillips J. Asymmetrical hearing loss in cases of industrial noise exposure : a systematic review of the literature. *Otol Neurotol* 2016;**37**:998-1005.
7. Cour du travail de Liège – Division Liège – Rép. : 2025/244 – Jugementt du 13.02.2025. Contact : https://www.rechtbanken-tribunaux.be/fr/cour-du-travail-de-liege-division-liege
8. Nottet JB. Surdité professionnelle. *EMC Oto-Rhino-Laryngologie* 2016;**11**:1-10.
9. Bouccara D, Ferrary E, Mosnier I, et al. Presbyacousie. EMC - Oto-Rhino-Laryngologie 2016;11:1-10.
10. Campbell VA, Crews JE, Moriarty DG, et al. Surveillance for sensory impairment, activity limitation, and health-related quality of life among older adults - - United States, 1993-1997. *MMWR CDC Surveill Summ* 1999;**48**:131-58.
11. Yang W, Zhao X, Chai R, Fan J. Progress on mechanisms of age-related hearing loss. *Front Neurosci* 2023;**17**:1253574.
12. Fernandez KA, Jeffers PW, Lall K, et al. Aging after noise exposure : acceleration of cochlear synaptopathy in «recovered» ears. *J Neurosci* 2015;**35**:7509-20.
13. Colleen G, Clavier OH, Bao J. Noise-induced hearing disorders : clinical and investigational tools. *J Acoustl Soc Am* 2023;**153**:711-22.
14. Fetoni AR, Pisani A, Rolesi R, et al. Early noise-induced hearing loss accelerates presbycusis altering aging processes in the cochlea. *J Acoust Soc Am* 2022;**14**:711.
15. Cour du Travail de Liège, Division Liège, Chambre 3C, R.G. 2002/al/289, Jugement du 23/10/24. Contact : https://www.rechtbanken-tribunaux.be/fr/cour-du-travail-de-liege-division-liege
16. Hederstierna Ch, Rosenhall U. Age-related hearing decline in individuals with and without occupational noise exposure. *Noise Health* 2016;**18**:21-5.
17. Leroux T, Pinsonnault-Skvarenina A. Revue de la littérature sur les liens entre la surdité professionnelle et la presbyacousie. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST). Québec. 2018. Rapports scientifiques R-1014.
18. Rosenhall U. The influence of ageing on noise-induced hearing loss. *Noise Health* 2003;**5**:47-53.

Ouvrages recommandés :

- Dancer AL, Henderson D, Salvi RJ, et al. Noise-induced hearing loss. In Paparella BM, Bailey BJ, éditors. *Year book of otholaryngology-Head and neck surgery*. Saint-Louis: Mosby-Year Book; 1992. p33-71.

- Le Prell CG, Henderson D, Fay RR, Popper AN. *Noise-induced hearing loss. scientific advances*. New-York: Springer; 2012.

- Sataloff RT, Sataloff J. *Occupational Hearing Loss*, Second Edition (Occupational Safety and Health). Baca Raton: CRC Press; 1993.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr Boniver R, ORL, Verviers, Belgique.

Email : r.boniver@proximus.be