REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

LA REVUE DU COLLÈGE NATIONAL D'AUDIO-PROTHÈSE

Les Cahiers de l'Audition

BIMESTRIEL

Septembre / Octobre 2024 - Vol 37 - N°5 / WWW.COLLEGE-NAT-AUDIO.FR

DOSSIER
MÉMOIRES DES ÉCOLES D'AUDIOPROTHÈSE : CAHORS & ÉVREUX

CAS CLINIQUES
ETUDE RÉTROSPECTIVE DE L'IMPACT DES THÉRAPIES SONORES SUR LES COMPOSANTES PSYCHO-AFFECTIVES ET FONCTIONNELLES DU HANDICAP DES SUJETS ACOUPHÉNIQUES

CAS CLINIQUE D'UNE SURDITÉ CACHÉE

MÉTIER ET TECHNIQUE
QUELLE CORRECTION POUR LES FRÉQUENCES GRAVES DANS LE CAS D'UN APPAREILLAGE AUDITIF AVEC DES EMBOUTS OUVERTS ?

ACOUPHÈNES
LA PERCEPTION DU TEMPS DES SUJETS SOUFFRANT D'ACOUPHÈNE INVALIDANT : UN LEVIER D'ACTION POUR LA PRISE EN CHARGE AUDIOPROTHÉTIQUE

IMPLANT COCHLÉAIRE
SURDITÉ DISSYMÉTRIQUE HORS INDICATION DE L'IMPLANTATION COCHLÉAIRE : INTÉRÊTS THÉRAPEUTIQUES ET LIMITES DU 'TRI-CROS'

ISSN 09803483

VEILLE TECHNIQUE INNOVATIONS DES INDUSTRIELS

28ème Enseignement Post-Universitaire en Audioprothèse

L'audioprothésiste et son patient face au bruit

29-30 novembre 2024

Cité des Sciences
et de l'Industrie
La Villette • Paris 19

CNA
COLLÈGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

SOMMAIRE

Les Cahiers de l'Audition

Vol 37 - N°5 - Septembre / Octobre 2024

Editeur : Collège National d'Audioprothèse
25 rue Ponthieu - 75 008 Paris
Président : DEL RIO Matthieu
secretariat-cna@ant-congres.com
Directeur de la publication :
COEZ Arnaud - *acoez@noos.fr*
Rédacteur en chef :
AVAN Paul - *paul.avan@u-clermont1.fr*
Conception et réalisation :
MBQ - BERTET Stéphanie
stephanie.bertet@mbq.fr
Publicité, petites annonces, abonnements :
editions-cna@orange.fr
Impression : DB PRINT

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

BUREAU

Président : DEL RIO Matthieu
1er Vice Président : COLIN David
2e Vice Présidente : BALET Charlotte
Secrétaire général : RENARD Christian
Secrétaire générale adjointe : GUEMAS Céline
Trésorier Général : ROY Thomas
Trésorier Général adjoint : POTIER Morgan
Présidents d'Honneurs : BIZAGUET Eric, LAURENT Stéphane, LE HER François

MEMBRES

BESTEL Julie, BISCHOFF Hervé, BLANCHET Jean-Jacques, COEZ Arnaud, DEJEAN François, DELERCE Xavier, GALLEGO Stéphane, GARNIER Stéphane, GAULT Alexandre, GERBAUD Grégory, GUTLEBEN Jehan, HANS Eric, HUGON Bernard, JILLIOT Jérôme, KRAUSE Vincent, LASRY Yves, LEFEVRE Frank, LEGRIS Elsa, NAHMANI Yoan, REMBAUD Frédéric, ROBIER Mathieu, ROY Benoit, SELDRAN Fabien, TRAN David, VESSON Jean-François, VINET Alain, WALLAERT Nicolas, WATERLOT Paul-Edouard

MEMBRES HONORAIRES

ARTHAUD Patrick, AUDRY Jean-Claude, BANCONS Jean †, Beraha Jean-Paul, BIZAGUET Geneviève, CHEVILLARD Daniel, DAGAIN Christine, DE BOCK Ronald, DEBRUILLE Xavier, DEGOVE François, DEHAUSSY Jacques †, DUPRET Jean-Pierre †, ELCABACHE Charles, FAGGIANO Robert, FONTANEZ Francis, NICOT-MASSIAS Maryvonne, OLD Jean †, PEIX Georges †, RAINVILLE Maurice †, RENARD Xavier †, THIBAUT Philippe, VAYSSETTE Joany †, VEIT Paul †

MEMBRES CORRESPONDANTS ÉTRANGERS

CARLE Roberto, DODELE Léon, EL ZIR Elie, ESTOPPEY Philippe †, GRAFF André †, LUCARELLI Bruno, LURQUIN Philippe, MAGNELLI Léonardo, MARTINEZ OSORIO Carlos, RENGLET Thierry, SAN JOSE Juan Martinez, SCHWOB Christoph, TRUDEL Marc

Dépot Légal à date de parution

Le mot du président *Matthieu Del RIO* 3

5 **Editorial** *Paul AVAN*

Dossier 7

- Étude des performances au test de la VRB chez des sujets normoentendants âgés de 10 à 20 ans 7
  Jeanne DESREUMAUX
- La prévention auditive à l'école 14
  Mathilde MAUNIER

Implant cochléaire 25

- Surdité dissymétrique hors indication de l'implantation cochléaire : Intérêts thérapeutiques et limites du 'tri-CROS'
  Arnaud COEZ

Métier et technique 30

- Quelle correction pour les fréquences graves dans le cas d'un appareillage auditif avec des embouts ouverts ?
  David COLIN

Acouphènes 36

- La perception du temps des sujets souffrant d'acouphène invalidant : un levier d'action pour la prise en charge audioprothétique
  Nicolas DAUMAN

43 **Cas clinique**

- Cas clinique d'une surdité cachée
  Vincent KRAUSE et Paul Edouard WATERLOT

Cas Clinique proposé par Audika 48

- Etude rétrospective de l'impact des thérapies sonores sur les composantes psycho-affectives et fonctionnelles du handicap des sujets acouphéniques
  Elisa TAFFOUREAU

Actualités 53

PHONAK
life is on*

NOUVEAU

Phonak Audéo Sphere™ Infinio

La 1ère aide auditive Phonak qui sépare la parole du bruit même dans les environnements d'écoute les plus bruyants[1]

Clarté de la parole inégalée quelle que soit la direction[2]

+10dB RSB[3]

- Meilleure qualité sonore et confort[4] d'écoute[5]
- Une avancée majeure sur la connectivité[6]
- Conception Suisse. Testée. Fiable. Approuvée.

www.phonak.fr

*la vie s'exprime

A découvrir dès maintenant

Audéo I-Sphere L'aide auditive a pour fonction d'amplifier les sons et de les transmettre dans l'oreille, afin de compenser une perte auditive. Ce dispositif médical est un produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Produit soumis à prescription médicale. Consultez votre audioprothésiste et/ou votre médecin. Lire attentivement les instructions figurant dans le mode d'emploi. Fabricant/Siège: Sonova AG, Laubisrütistrasse 28, CH-8712 Stäfa (Suisse). Sonova France SAS, 5 rue Maryse Bastié, 69500 Bron. Société au capital social de 1 000 400 €. Numéro SIREN : 314036682. R.C.S Lyon.

1 Spheric Speech Clarity proven to outperform key competitors for clear speech in noise. Raufer S. Kohlhauer, P., Jehle F., Kühnel, V., Preuss, M., Hobi, S. (2024). Phonak Field Study News disponible sur P.honak.fr/etudes. Mesure de l'amélioration du rapport signal/bruit pondéré par l'indice d'intelligibilité de la Parole [511-SNR) dans les conditions omnidirectionnel vs différentes technologies Phonak d'amélioration de la parole dans le bruit. Amélioration du SII-SNR de 10 dB au niveau maximum de la fonction Clarté de la Parole Sphérique.
2 Spheric Speech Clarity proven to outperform key competitors for clear speech in noise. Raufer, S. Kohlhauer, P., Jehle, F. Kühnel, V., Preuss, M., Hobi, S. (2024). Phonak Field Study News disponible sur phonak.fr/etudes. Mesure de l'amélioration du rapport signal/bruit pondéré par l'indice d'intelligibilité de la parole (SII-SNR) dans les conditions avec vs sans aides auditives sur Kemar, oreilles occluses. Comparaison du programme Parole dans le bruit intense:iphérique de Audéo I90-Sphere avec frais aides auditives concurrentes [niveau premium). L'amélioration mesurée du SII-SNR est de 5,9 dB pour Phonak Audéo I90-SP.here vs entre 2,2 et 3,3 dB pour les trois concurrents testés. Mesure de l'amélioration du rapport signal/bruit pondéré par l'indice d'intelligibilité de la parole (SII-SNR) pour la fonction Clarté de la Parole Sphérique en marche vs arrêtée dans plusieurs directions de signal (0°, 60°, 90°, 120° et 180°). sur Kemar, oreilles occuluses. Amélioration du SII-SNR de 5,8 dB à 6,9 dB dans toutes les directions testées pour la meilleure oreille.
3 Phonak insight 2024, Clarté de la Parole Sphérique, disponible sur www.phonak.fr/etudes
4 Grâce à l'intégration des courbes de Harman dans le calcul des courbes de réponse par la méthodologie de pré réglage Phonak Digitale Adaptative 3.0. Stewart, E., Adler, M., Seitz-Paquette, K., «Adaptive Phonal Digital (APD) 3.0 is the preferred first fit compared to a leading competitor device». Disponible sur phonak.fr/etudes.
5 Speech Enhancer reduces listening effort and fatigue, Latzel, M., Heerend J. Et Lesimple C. (2024). Phonak Field Study News disponible sur phonak.fr/etudes. Jusqu'à 340/o de réduction L'effort d'écoute, mesurée avec 22 patients expérimentés avec une perte moyenne tonale e 58,5dBHL. Comparaison avec la fonction du Renforcement de la Parole en marche vs arrêtée. Le test de fatigue auditive ACALES a été utilisé. Applicable pour les produits Infinio 90.
6 Par rapport à Lumity : prêt pour le futur avec Auracast / Appels mains-libres sur 2 fois plus de distance. Notice d'utilisation Audéo I-Sphere.

LE MOT DU PRÉSIDENT

C'est avec beaucoup de plaisir que je vous retrouve pour cette édition de rentrée des Cahiers de l'Audition. Je m'associe à l'ensemble des collégiens pour souhaiter à l'ensemble des étudiants et notamment à ceux de la toute jeune école d'Aix-Marseille une excellente rentrée 2024 - 2025.

Matthieu DEL RIO
Président du Collège National d'Audioprothèse

Ce numéro de rentrée met en valeur – comme à l'accoutumée - les travaux réalisés par des étudiants d'écoles de l'Hexagone, cette fois de Cahors et Évreux. Vous aurez ainsi le plaisir d'y découvrir des recherches sur les thèmes : « Étude des performances au test de la VRB chez des sujets normoentendants âgés de 10 à 20 ans », par Jeanne Desreumaux ou encore : « La prévention auditive à l'école », par Mathilde Maunier. Dans cette édition datée de septembre - octobre, vous pourrez par ailleurs découvrir un papier consacré aux acouphènes avec « La perception du temps des sujets souffrant d'acouphène invalidant : un levier d'action pour la prise en charge audioprothétique », rédigé par Nicolas Dauman, mais aussi un cas clinique consacré à une surdité cachée. Il nous est proposé par Vincent Krause et Paul Edouard Waterlot.

Quant à nous, nous avons eu le plaisir de nous retrouver à l'occasion du 36e Congrès mondial d'Audiologie (WCA) qui se tenait du 19 au 22 septembre 2024 à Paris sous la présidence du Pr. Hung Thai-Van. Cet événement mondial a tenu toutes ses promesses en termes de qualité des interventions et des échanges que nous avons pu avoir. Il est enthousiasmant qu'un événement d'une telle qualité donne à l'audiologie au sens large une telle visibilité en France et bien au-delà ! Cinquante ans après sa dernière édition sur notre sol, la Société Française d'Audiologie, avec le soutien de la Société Française d'Oto-rhino-laryngologie, s'est mobilisée pour réunir les plus grands experts mondiaux de la surdité, des acouphènes et des troubles vestibulaires pour un congrès scientifique de haut vol. De nombreux thèmes ont été abordés : téléaudiologie, émergence de l'Intelligence artificielle, spécificités de la délivrance d'appareils auditifs et des services audiologiques à travers le monde, pratique de l'audiologie fondée sur les preuves, etc. Sans compter les tables rondes : « Audition & Cognition », « Audition & Troubles du Neurodéveloppement » et « Ototoxicité ». **Je tiens par ailleurs à saluer l'implication de nos collégiens dans cet événement. Des collégiens dont six nouveaux membres actifs vont intégrer notre bureau très prochainement**.

Le prochain rendez-vous significatif pour la profession nous réunira à la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris, les 29 et 30 novembre 2024 pour la 28e édition de l'EPU. Je suis heureux de constater que les inscriptions sont déjà en hausse par rapport à l'année passée ! Cette année encore, participants et partenaires seront au rendez-vous. Nous avons d'ailleurs augmenté la surface du salon et un amphithéâtre complémentaire assurera la retransmission des conférences plénières si les 900 places du premier sont occupées. Au regard des expériences précédentes, tout a été prévu pour accueillir le plus de participants possibles. Je constate en effet une demande croissante en formation post-universitaire et que l'on peut expliquer par l'augmentation du nombre de diplômés. Une douzaine de conférences scientifiques de haut-niveau, porteront sur « L'audioprothésiste et son patient face au bruit », une thématique large et transversale, qui souligne l'importante de l'approche transdisciplinaire en audiologie. Et c'est sans compter sur une vingtaine d'ateliers pratiques qui porteront sur des sujets variés. Ils se dérouleront en groupes restreints d'une vingtaine de personnes, et nécessitent une inscription en amont de l'EPU.

Aujourd'hui, l'EPU représente l'événement majeur de la formation continue pour tous les audioprothésistes, quel que soit leur mode d'exercice. Le Collège qui a travaillé dur pour cela (comme sur bon nombre de sujets) ne peut que s'en féliciter. Nous allons en ce sens poursuivre nos efforts afin de pousser les idées qui nous animent depuis longtemps. L'encadrement de notre pratique est en effet le garant du respect et de la satisfaction de nos patients et participe à la bonne application de la réforme du 100 % Santé tout en se prémunissant de certaines dérives. Aussi, dans un contexte politiquement incertain, je continuerai également à me battre afin d'amorcer la réingénierie de la profession. Ce travail de refondation finira à n'en point douter par porter ses fruits.

À toutes et tous, je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro des Cahiers de l'Audition et une très belle reprise !

Matthieu DEL RIO

Audioprothésistes

vous êtes à l'écoute de nouvelles opportunités ?

Rejoignez AuditionSanté !

- **Un acteur majeur de l'audition, jeune et dynamique**
  soutenu par le groupe international Sonova.
- **Un développement ambitieux**
  près de 320 centres en France, nombreuses acquisitions et ouvertures dont le «World of Hearing», concept innovant basé sur les expériences immersives et interactives.
- **Proche de ses audioprothésistes**
  formation continue, matériel de pointe, communauté d'experts.
- **Proche de ses clients**
  accompagnement personnalisé, qualité de service et gamme d'aides la plus complète du marché.

Envie de nous rejoindre ?

Contactez Inès Coste - HR Business Partner
Mail : recrutement@auditionsante.fr
Tel : 07 50 66 52 49

RENDEZ-VOUS SUR
www.auditionsante.fr

NOTRE PAGE LINKEDIN
https://fr.linkedin.com/company/auditionsante

ET NOTRE PAGE FACEBOOK
www.facebook.com/AuditionSanteFrance

Sonova Audiological Care France SAS, au capital social de 58 800 000€ - RCS 423 228 915, 1134 Chemin du Bartassec 46000 CAHORS.

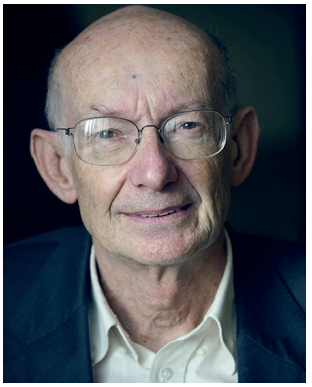
AuditionSanté
Votre centre auditif

EDITORIAL

PAR

Professeur Paul AVAN

Rédacteur en chef



Le World Congress of Audiology WCA 2024 vient de mettre Paris à l'honneur en réunissant près de 3000 délégués de plus de 100 pays, leur proposant un menu composé de rien moins que vingt thèmes de pointe avec pour chacun, les intervenants les plus représentatifs de nombreux horizons professionnels, de la science fondamentale à l'audiologie appliquée. Beaucoup de sessions ont rempli les salles au point de devoir refuser du monde. Il en est ressorti un tableau d'un dynamisme jamais vu (de mémoire d'éditorialiste en tout cas), reflet des mutations provoquées par les ponts entre disciplines, des sciences dures à la clinique en passant par le traitement intelligent des "big data".

Quelques jours après la clôture du WCA de Paris, il est juste que le numéro des Cahiers de l'Audition tente de donner lui aussi un reflet kaléidoscopique des multiples domaines où interviennent les professionnels de l'audition. Honneur tout d'abord aux mémoires des audioprothésistes récemment diplômés (-mées en l'occurrence). Jeanne Desreumaux a établi des données normatives pour la désormais populaire VRB, dans la tranche d'âge 10-20 ans, travail nécessaire en raison de la forte relation positive entre l'âge des participants et leur performance au test de la VRB, qui singularise les tranches 10-11 ans et 12-13 ans par rapport aux adultes. Mathilde Maunier a choisi le sujet de la prévention à l'école, suite assez logique du précédent puisque cette population est de plus en plus à risque… Il s'est agi de concevoir et réaliser un jeu pédagogique qui instille aux joueurs les connaissances de base sur l'audition et sa protection. Juste un "teaser": à la question pré-jeu, "as-tu déjà testé ton audition?" 80% non; et à "Est-ce que tu as déjà eu mal aux oreilles ?", 80% oui. Et en post-jeu, "Est-ce que tu écouteras la musique de la même manière ?", 70% non : il y a encore un peu de marge de progression mais ça avance !

La suite de ce numéro exige un peu plus de "bouteille", mais nos contributeurs en ont. Arnaud Coez introduit un exemple de ce qui peut être tenté hors indication actuelle d'implant cochléaire, une solution "tri-cros" avec usages flexibles à la carte, et à la clé un port quotidien excellent avec forte réduction des acouphènes. David Colin se penche avec pédagogie, et succès, sur les problématiques des embouts ouverts, du dosage de l'amplification et de la limitation de l'effet de filtre en peigne. Elisa Taffoureau examine si les résultats d'une étude sur 51 sujets soutiennent l'idée que les thérapies sonores ont une efficacité durable sur la qualité de vie des sujets et formule des propositions d'extension de cette étude, à plus de sujets représentatifs de plus de sous-groupes et à des thérapies sonores associées à d'autres thérapies, éventuellement avec évaluation encore plus retardée. Même si les exemples juste cités indiquent un succès partiel quant à la perception des acouphènes par les patients, le problème conserve ses singularités et Nicolas Dauman explique comment la notion de temps est bouleversée chez le patient acouphénique en souffrance, notamment parce que ce symptôme est perçu comme immuable. Rétablir des séquences sonores conformes à notre sens du passage du temps donne au patient un moyen d'action et un nouveau départ. Enfin quant aux surdités cachées que Brian Moore préférerait voir appeler "troubles auditifs cachés", hidden hearing disorders, Vincent Krause et Paul Edouard Waterlot rapportent un cas saisissant, difficile à expliquer dans son intensité et sa pureté, mais que les nouvelles modalités de prise en charge des aides auditives et prestations associées au chapitre 3 du titre II, etc, pour faire bref, l'arrêté de 2018, permettent de gérer, d'une manière certes encore perfectible mais impensable il y a seulement 6 ans.

Détection, prévention, information et technique bien appliquée sont des approches de l'audiologie qui combinées à l'émergence de thérapies, devrait apporter un peu d'optimisme aux prévisions sombres de l'OMS quant à notre état auditif futur…

ReSound GN

Une ère nouvelle pour l'audition

Conçue pour Auracast™.

La mieux notée pour l'écoute dans le bruit*.

Disponible dans encore plus de modèles. Et...

GN Hearing France

pro.resound.com

Nouveau

Nouveau

ReSound Nexia™

*Par rapport aux anciens produits GN. Note NPS de l'utilisateur final, données consignées © 2024 GN Hearing A/S. Tous droits réservés. ReSound est une marque déposée de GN Hearing A/S. Le nom et les logos Bluetooth sont des marques déposées appartenant à Bluetooth SIG, Inc. La marque et les logos Auracast sont des marques déposées appartenant à Bluetooth SIG, Inc. Dispositif médical de classe IIa, remboursé par les organismes d'assurance maladie. Nous vous invitons à lire attentivement le manuel d'utilisation. Septembre 2024. RCS 509689915. FR 72509689915.

ÉTUDE DES PERFORMANCES AU TEST DE LA VRB CHEZ DES SUJETS NORMOENTENDANTS ÂGÉS DE 10 À 20 ANS

Auteur
Jeanne DESREUMAUX
Audioprothésiste D.E

CONTEXTE : Le test de la VRB permet de quantifier la compréhension de la parole dans le bruit. Chez une jeune population aucun score de référence n'existe pour ce test. Cependant, les études s'entendent pour dire que la tendance des performances d'une jeune population s'avère différente d'une population vieillissante. Le développement du participant, ainsi que le type de bruit utilisé pour le masquage peuvent expliquer ce phénomène.

OBJECTIFS : Déterminer des scores de référence pour le test de la VRB auprès d'une population de normoentendants âgée de 10 à 20 ans. Déterminer l'évolution des performances de ce test au sein de notre population.

MATÉRIEL ET MÉTHODE : Cette étude a été réalisée auprès de participants d'audition et de compréhension strictement normale. La passation du test de la VRB a ensuite été effectuée comme indiquée dans les recommandations : avec une phase d'entraînement (1 liste) et une phase de test (4 listes).

RÉSULTATS : Nos résultats auprès de 72 participants montrent que le jeune âge de notre population affecte leur performance au test de la VRB. Des scores de référence peuvent être établies à partir d'une équation représentant les performances de RSB50 moyen en fonction de l'âge.

CONCLUSION : Nos résultats rejoignent ceux présents dans la littérature et démontrent une forte relation positive entre l'âge des participants et leur performance au test de la VRB. Ainsi, plus le participant était âgé, plus il était performant dans le bruit.

Mots clés :
VOCALE DANS LE BRUIT, ENFANTS ET ADOLESCENTS NORMOENTENDANTS, PERFORMANCES ET DÉVELOPPEMENT

I. INTRODUCTION

Ce court article présente une synthèse de l'étude que nous avons réalisée dans le cadre de notre mémoire de fin d'études en audioprothèse, et dont les résultats ont été publiés dans le *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* (Fontan & Desreumaux, sous presse). Les données de l'étude sont par ailleurs disponibles sur le site de dépôt de l'université de Harvard (Fontan et Desreumaux, 2024).

Plusieurs tests dans le bruit ont été développés ces dernières années. Parmi les plus couramment cités, il existe le Hearing In Noise Test (HINT ; Nilsson et al., 1994), le Frenchmatrix test (FRAMATRIX), ou encore le Quick Speech-in-noise test (QuickSIN) développé en 2004 par Killion et son équipe.

Plus récemment, un nouveau test a vu le jour : la Vocale Rapide dans le Bruit (VRB ; Leclercq et al., 2018). Il s'agit d'un test français inspiré du QuickSIN (Killion et al., 2004). La VRB est reconnue pour être simple, rapide d'utilisation et a également l'avantage d'être relativement fiable. De ce fait, son utilisation est multiple : elle peut être utilisée pour du dépistage, du diagnostic, ou encore pour la mesure des gains prothétiques (Joly et al., 2022).

En 2021, Decambron et al. ont recueilli des normes auprès d'adultes normo-entendants pour ce test en définissant 6 groupes d'âge différents : 20-30 ans, 30-40 ans, 40-50 ans, 50-60 ans, 60-70 ans et 70 ans et plus. La population des 20-30 ans avait obtenu en moyenne un RSB50 de -0,37 dB, tandis que le groupe de 70 ans et plus avait obtenu un RSB50 moyen de 6,84 dB (Decambron et al., 2022). En plus des scores de référence, cette étude a mis en évidence une baisse des performances au test de la VRB avec l'augmentation de l'âge qui pourrait s'expliquer par des atteintes auditives supraliminaires et/ou une baisse des performances cognitives (Lee, 2015).

Il n'existe, à ce jour, aucune étude menée auprès de personnes de moins de 20 ans passant le test de la VRB. Ainsi nous pouvons imaginer, d'après les tendances observées dans l'étude de Decambron, que chez des sujets plus jeunes avec une meilleure audition, les performances au test seront vraisemblablement meilleures que chez des sujets adultes. Cependant pour les sujets enfants et adolescents, certains travaux ont montré une inversion de la tendance des performances, les performances de perception de la parole dans le bruit augmentant avec l'âge (p. ex. Corbin et al., 2016; Jacobi et al., 2017; Wightman & Kistler, 2005).

Les facteurs qui participent à ce phénomène de développement des performances de perception de la parole dans le bruit chez les jeunes sujets sont encore mal compris (Corbin et al., 2016; Leibold & Buss, 2019). Cependant, parmi les facteurs les plus cités, les auteurs font l'hypothèse d'une amélioration des capacités auditives centrales permettant la localisation d'une source sonore et l'attention auditive sélective (Leibold, 2017).

La période exacte de la vie dans laquelle intervient ce développement des performances de perception de la parole dans le bruit est mal identifiée et les avis des auteurs divergent. Pour certains, cette maturation s'achève avant la puberté (Eisenberg et al., 2000; Nishi et al., 2010), tandis que d'autres auteurs ont montré que cette évolution pouvait se poursuivre pendant l'adolescence (Buss et al., 2017).

Les études menées auprès d'enfants et d'adolescents ont employé des matériels et procédures de tests différentes. Du fait de ces différences, il est difficile de comparer les résultats obtenus dans ces différentes études. Cependant un autre facteur méthodologique pourrait avoir son importance et expliquer les différences de résultats dans les études : le matériel de bruit utilisé. En effet, la majorité des études qui ont montré une évolution des performances dans le bruit pendant l'adolescence, avaient appliqué comme masquage, un masquage dit « informationnel » (Buss et al., 2017; Corbin et al., 2016; Wightman & Kistler, 2005).

Contrairement au masquage énergétique, qui renvoie à la simple réduction de l'audibilité du signal cible par la superposition du bruit, le masquage informationnel provoque en plus du masquage énergétique, une difficulté pour le sujet à identifier le signal de parole cible et à concentrer son attention sur celui-ci pour identifier le message transmis (Brungart, 2001; Brungart et al., 2001).

Le bruit dans le test de la VRB est l'Onde Vocale Globale (OVG), qui peut être considérée comme un bruit provoquant un masquage informationnel. En effet, celui-ci est constitué de 4 locuteurs seulement, et il a été montré qu'avec ce nombre, un masquage informationnel est toujours présent, même s'il est moins important qu'avec des bruits formés avec un plus faible nombre de locuteurs (Brungart et al., 2001; Carhart et al., 1975). Ainsi, on pourrait s'attendre à ce que les performances d'une jeune population à la VRB continuent d'augmenter pendant l'adolescence.

Notre étude avait donc pour double objectif de recueillir des scores de référence au VRB pour une population dont l'âge varie de l'enfance à l'âge adulte, et d'analyser les effets développementaux sur les performances au test.

I. MATÉRIELS ET MÉTHODE

A. Analyse du matériel linguistique

Afin de déterminer un âge minimum pour nos participants, nous avons souhaité obtenir des informations sur l'âge d'acquisition des mots présents dans les listes du test VRB. En effet, nous avons jugé important d'éliminer le facteur linguistique dans notre étude. Puisque sans cette élimination, le fait d'observer un accroissement des performances en fonction de l'âge chez nos participants, nous aurait empêcher de déterminer si cet effet est dû à des facteurs linguistiques, à des facteurs de maturation cognitive, ou bien aux deux.

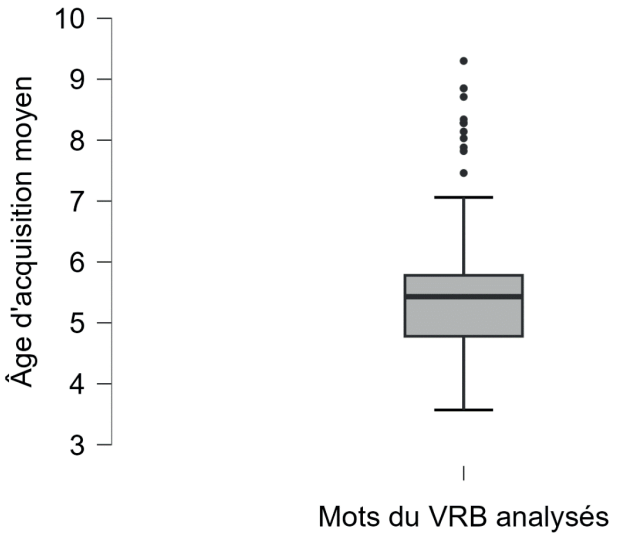


Figure 1 : Distribution de l'âge d'acquisition moyen des mots du test VRB analysés par la base de données lexicales contenant 1 493 mots.

Dans la figure 1, nous voyons que l'âge d'acquisition moyen du test VRB se situe pour la grande majorité des mots entre 3,5 et 7 ans. Les mots acquis plus tard sont peu nombreux, ils correspondent à des valeurs aberrantes et ne dépassent pas les 9,3 ans.

Du fait de ce maximum, nous avons donc décidé d'établir un âge minimum de 10 ans pour inclure des participants dans notre étude. Ainsi, nous avons étudié les performances au test de la VRB chez une population âgée de 10 à 20 ans.

B. Recrutement des participants

1. Critères d'inclusion :

Nos critères d'inclusion étaient les suivants :

- Avoir un âge compris entre 10 et 20 ans le jour du test ;
- Avoir comme langue maternelle le français ;
- Avoir lu et compris la notice d'information et avoir signé le formulaire de consentement éclairé : une version pour les participants majeurs, une autre pour les parents accompagnateurs et une troisième pour les participants mineurs.

2. Critères d'exclusion :

Nos critères d'exclusion étaient les suivants :

- Ne pas avoir de seuil audiométrique au-dessus de 20 dB HL pour les fréquences allant de 125 Hz à 8 000 Hz en conduction aérienne et ce, dans chacune des deux oreilles.
- Ne pas présenter de seuil d'intelligibilité dans le silence supérieur à un niveau de 30 dB HL.
- Ne pas avoir déclaré d'antécédents spécifiques ORL.

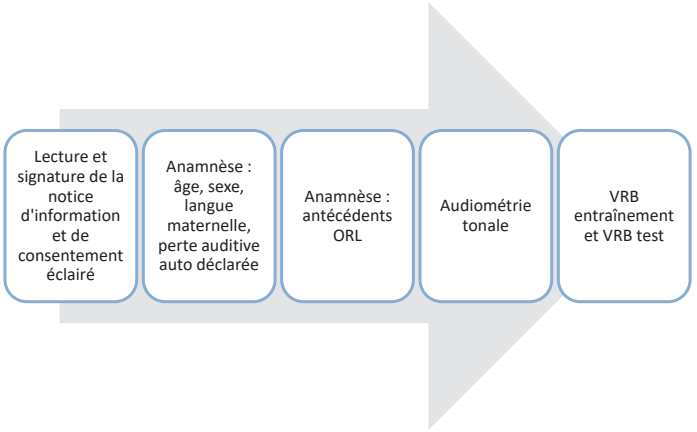


Figure 2 : Déroulé du rendez-vous pour chaque participant.

C. Procédure générale

Pour la réalisation de cette étude, nous avons rempli le dossier et fait valider notre protocole auprès du comité d'éthique pour la recherche (CER) de l'université de Toulouse, qui a rendu un avis favorable.

Nous avons reçu tous nos participants lors d'un seul rendez-vous. Pendant celui-ci, la notice d'information et de consentement éclairé était remise au participant, ainsi qu'au parent accompagnateur lorsque le participant était mineur. Une anamnèse destinée à recueillir des informations générales et vérifier certains critères d'inclusion et d'exclusion. Puis, nous avons effectué une vérification de l'audition et de la compréhension au casque, en effectuant une audiométrie tonale et vocale.

1. Vocale Rapide dans le Bruit

En fin de rendez-vous, nous avons réalisé le VRB en champ libre à l'aide de 5 haut-parleurs (HPs). Les 5 HPs étaient fixés au plafond de la salle de test, à une distance d'environ 1m20 de la tête du participant, avec des azimuths de 0°, +45°, -45°, +135° et -135°. Tous les HPs émettaient le bruit perturbant : l'OVG et seul le HP situé en face du sujet présentait le signal de parole cible. Celui-ci était émis par une voix féminine à une intensité fixe de 65 dB SPL, tandis que le niveau de l'OVG augmentait progressivement par pas de 3dB.

Mathias LEGRAND : AU SERVICE DES AUDIOPROTHÉSISTES

Fabricant d'embouts auditifs sur mesure et de protections auditives depuis 1945,
Styl'embouts met à votre disposition une gamme complète de matériels et de fournitures.

Toute notre production est réalisée en 3d :

- Une **précision inégalée**
- **Mémorisation** de vos empreintes
- Une **matière totalement neutre** (antiallergique)
- Une manière que vous pouvez **retoucher** et **polir** très facilement

Styl embouts

STYL'EMBOUTS

9, rue Georges Clémenceau - BP 50005 - 33210 LANGON
Tél : 05 57 36 28 12 - Mail : contact@stylembouts.com
www.stylembouts.com

FABRICATION 100% FRANÇAISE

LABORATOIRE CERTIFIÉ DM 2017/745

Pour chaque sujet, le test démarrait avec une première liste d'entraînement et continuait avec 4 listes de test. Le choix des listes était aléatoire.

Chaque phrase comprend 3 mots-clés qui sont utilisés pour calculer le résultat. Pour chaque phrase, le score est donc compris entre 0 et 3, et pour chaque liste, ce score va de 0 à 24 (3 mots-clés x 8 phrases en présence de l'OVG). Le résultat du test (RSB50) est établi pour chaque liste utilisée. Il est calculé en fonction du nombre de mots-clés correctement restitués en utilisant l'équation Spearman Karber :

$$RSB(50) = i + \frac{d}{2} - \frac{d \times r}{n}$$

Avec i =le niveau initial de présentation (en dB), d= le pas (en dB), r= le nombre de mots clés justes, et n= le nombres d'items testés par niveau (Leclercq et al., 2018). Aussi, dans notre cas, i = 18 dB RSB, d= 3 dB, n = 3 mots clé testés à chaque niveau, et r dépend des réponses du participant par liste, il est compris entre 0 et 24.

II. RÉSULTATS

A. Participants inclus

84 sujets se sont portés volontaires pour participer à notre étude. Nous avons avons dû exclure 10 personnes pour cause de l'audiométrie tonale qui n'était pas conforme aux critères requis ainsi que 2 personnes pour cause d'erreurs techniques. Au total, nous avons donc 72 sujets (33 de sexe masculin, et 39 de sexe féminin) qui répondent à nos critères et qui sont donc inclus dans l'étude. Cette population a une moyenne d'âge de 14,25 ans (écart-type = 2,9 ans). Nous avons défini le niveau d'étude comme le nombre d'années scolaires validées depuis de début du Cours Préparatoire (CP). Celui-ci s'étend dans notre effectif de : 4 à 14, ce qui correspond à un élève en classe de CM2 à un étudiant en troisième année d'études après le baccalauréat. Notre cohorte a donc une moyenne de 8,13 années pour le niveau d'étude, équivalent à une classe de 3ème au collège. Notre population a par ailleurs une perte auditive moyenne qui se situe entre 3,75 dB HL et 13,75 dB HL avec une moyenne de 7,52 dB pour les deux oreilles (écart-type = 2,03 dB).

B. Étude des effets de familiarisation

Pour faciliter la lecture, les phases de test sont notées de la façon suivante : T1, T2, T3 et T4. Nous pouvons observer dans la Figure 3, des boîtes à moustaches représentant la distribution des RSB50. Celle-ci semble relativement stable au cours des quatre tests.

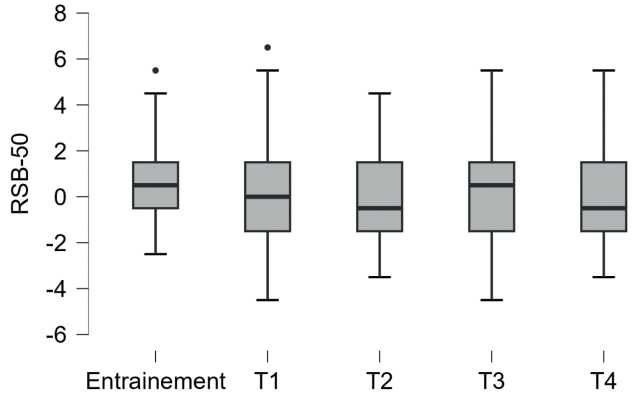


Figure 3 : Distribution des RSB50 pour chaque passation (entraînement, T1, T2, T3 et T4).

En effet, les médianes varient peu entre les 4 tests : l'étendue n'est que de 1 dB. De plus, la variabilité des scores ne change pas de manière importante. Afin de confirmer qu'il n'existe pas de différence significative entre les 4 tests, nous avons réalisé un test de Friedman. Les résultats du test ont confirmé que les RSB50 des tests T1, T2, T3 et T4 ne présentent pas de différence significative (p =0,35), ce qui suggère l'absence d'un effet de familiarisation. Par conséquent, pour les prochaines analyses, nous utiliserons la moyenne des résultats obtenus des participants pour les 4 listes de test.

C. Analyse globale avec régression linéaire

Nous avons réalisé une régression linéaire multiple de type pas-à-pas pour prédire la moyenne des RSB50 et à partir de trois variables : l'âge (en mois), les seuils auditifs et le niveau d'étude des participants.

Les résultats de notre régression indiquent que le modèle est significatif (F (1,70) = 43,70 ; p<0,001 ; avec un R2 de 0,38). Seul l'âge (en mois) est un prédicteur significatif (t = - 6,61 ; p<0,001), les autres variables n'ont pas été retenues. Ces résultats montrent que l'âge seul du sujet explique 38% de la variance des RSB50 moyens pour la phase de test de la VRB.

D. Relation entre âge et performances au test de la VRB

Nous avons calculé la force de la corrélation entre l'âge (en mois) et la moyenne des RSB50 pour la phase de test à l'aide de la corrélation non paramétrique de Spearman. Cette analyse montre que la relation entre la moyenne des résultats de la VRB (RSB50) et l'âge (en mois) est relativement forte et significative (rho = -0 ,64, p < 0,001). Nous pouvons observer que la corrélation est négative : le résultat du RSB50 moyen de la phase de test diminue en fonction que l'âge augmente.

La figure 4 représente les RSB50 moyen de nos participants en fonction de leur âge en mois ainsi qu'en années révolues. Nous pouvons observer que les performances des participants s'améliorent de façon linéaire avec l'âge.

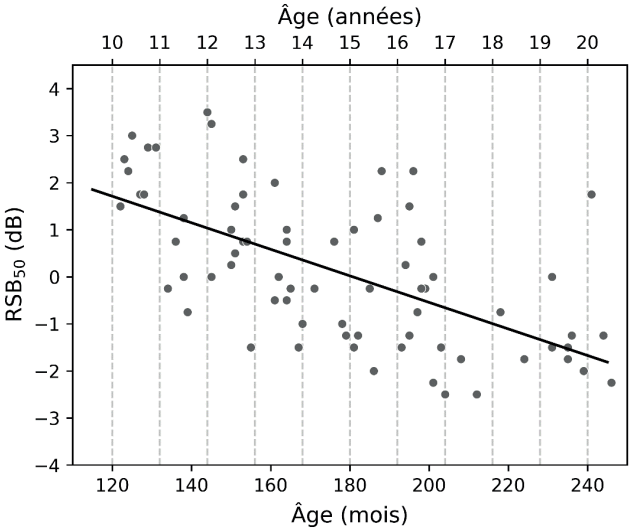


Figure 4 : La moyenne des résultats de la VRB (RSB50) en fonction de l'âge (en mois et en années).

Afin de déterminer à quel âge les participants obtiennent des performances équivalentes à celles des adultes, nous avons séparé nos participants en 5 groupes d'âge différents : un groupe contrôle d'adultes âgés de 18 à 20 ans (N= 11), et les

quatre autres par tranches d'âge équivalentes de 2 ans. Ainsi, nous avons obtenu les groupes suivants : 10-11 ans (N= 14), 12-13 ans (N= 19), 14-15 ans (N= 12) et 16-17 ans (N= 16). Les performances (RSB50) des 5 groupes sont représentés dans la figure 5 ci-dessous.

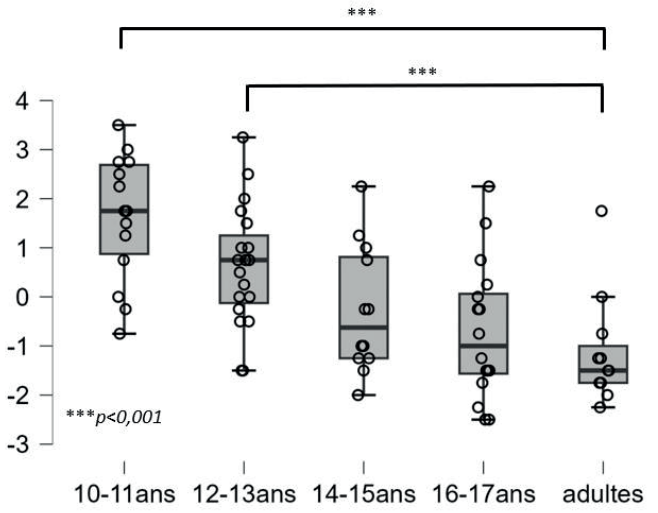


Figure 5 : Distribution des RSB50 en fonction des groupes d'âge et différences significatives entre le groupe d'adultes et les groupes 10-11ans et 12-13 ans.

Les médianes, les moyennes et les premiers et troisièmes quartiles au sein des groupes tendent à diminuer en fonction que l'âge augmente. Afin de vérifier s'il existe des différences significatives au sein des groupes, nous réalisons une analyse de la variance.

Celle-ci met en évidence que les RSB50 sont significativement différents au sein des groupes d'âge ($F(4,66) = 11,67$, $p<0,001$).

Nous réalisons ensuite le test post hoc de Dunnett pour déterminer quels sont les groupes significativement différents du groupe contrôle d'adultes. Nous pouvons noter les résultats suivants : le groupe des 10-11 ans et des 12-13 ans sont significativement différents du groupe contrôle des adultes (p-value < 0,001). En ce qui concerne le groupe des 14-15 ans et des 16-17 ans, les p-values sont respectivement de 0,055 et de 0,20. Ils ne sont pas considérés comme différents du groupe contrôle d'adultes. Cependant, la différence entre le groupe d'adultes et le groupe des 14-15 ans est très proche du seuil de significativité de 0,05. Il est probable qu'avec plus de puissance statistique les différences observées dépasseraient le seuil de significativité.

III. DISCUSSION

Nous avons réalisé ce travail en vue de compléter l'étude de Decambron et al. (2021) et d'obtenir des scores de référence au VRB pour une population âgée de 10 à 20 ans. En effet, nous faisions l'hypothèse que les tendances liées à l'âge observées par Decambron et al. (2021), c'est-à-dire : une diminution des performances d'identification de la parole dans le bruit en fonction de l'avancée en âge, serait inverse chez des enfants et adolescents, du fait de la maturation de leurs capacités auditives centrales (Leibold, 2017). Nos données recueillies chez 72 participants confirment cette hypothèse, avec une corrélation relativement forte et négative entre l'âge et le RSB50 obtenu par chaque participant : plus l'âge augmente, plus le rapport signal à bruit nécessaire pour obtenir 50% d'identification correcte des mots clés du test de la VRB diminue.

D'un point de vue théorique, cette étude confirme donc les effets développementaux qui ont pu être observés par d'autres auteurs utilisant des matériels de parole différents (par ex. Buss et al., 2017; Corbin et al., 2016; Wightman & Kistler, 2005). L'analyse par groupes d'âge des performances des participants suggère que, dans le cas de la VRB, ce développement se poursuit pendant l'adolescence, ce qui a, dans la littérature, été plutôt observé avec des bruits qui provoquent davantage de masquage informationnel que l'OVG composée de 4 locuteurs utilisé dans la procédure du test VRB (Brungart et al., 2001; Carhart et al., 1975).

D'un point de vue pratique, les résultats de l'étude permettent non seulement d'alerter les praticiens cliniques : audioprothésistes, médecins ORL, orthophonistes sur l'existence de d'effets développementaux lors du recueil de scores d'indentification de phrases dans le bruit avec la VRB, mais fournissent également des données sur les compétences attendues en termes de RSB50 en fonction de l'âge des participants.

Ainsi, l'analyse par régression linéaire des données a permis d'établir, pour notre population, l'équation suivante (Fontan et Desreumaux, sous presse) :

$RSB(50)$ (*en dB RSB*) $= -0,028 \times$ âge (en mois) $+ 5,107$

Appliquée à un âge allant de 10 à 20 ans, cette équation donne les résultats suivants dans le tableau 1.

Malgré une population relativement nombreuse dans notre étude (72 participants), la répartition au sein de nos différents groupes d'âge n'était pas idéale pour mettre au jour des différences significatives entre les différents groupes d'âge étudiés. De ce fait, il serait intéressant de réitérer cette étude en augmentant d'avantage le nombre de sujets tout en faisant attention à la répartition au sein des groupes. Ainsi nous pourrions nous prononcer sur la significativité de la différence des performances entre, par exemple, le groupe des 14-15 ans et celui des adultes (18-20 ans).

Notre résultat mettant au jour une augmentation des performances se poursuivant pendant l'adolescence va dans le sens des études qui ont utilisé un masquage informationnel (Buss et al., 2017; Wightman & Kistler, 2005). Cependant, d'autres études comme celle de Jacobi (2017) ont utilisé un masquage énergétique et ont observé tout de même une augmentation des performances pendant l'adolescence. Afin de voir dans quelle mesure cet effet est dû au type de bruit

Résultats moyens du test de la VRB (en dB RSB) en fonction de l'âge											
Âge (en années)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Âge (en mois)	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240
RSB50 (en dB RSB)	1,747	1,411	1,075	0,739	0,403	0,067	-0,269	-0,605	-0,941	-1,277	-1,613

Tableau 1 : Scores de référence pour le test de la VRB en fonction de l'âge.

masquant utilisé, il serait intéressant de réaliser une étude avec plusieurs conditions de bruit, impliquant des proportions plus ou moins importantes de masquages énergétique et informationnel. Cependant, cela semble difficile à réaliser avec le test de la VRB dans la mesure où le logiciel qui l'intègre ne permet pas de choisir un autre type de bruit masquant.

IV. CONCLUSION

En conclusion de ce travail, les tests dans le bruit comme la VRB sont indispensables dans la bonne pratique de l'audioprothésiste. Ils permettent de quantifier et d'évaluer une difficulté quotidienne rencontrée par les malentendants. Aussi il est important de s'y référer et notamment aux scores de référence établies pour chacun d'entre eux.

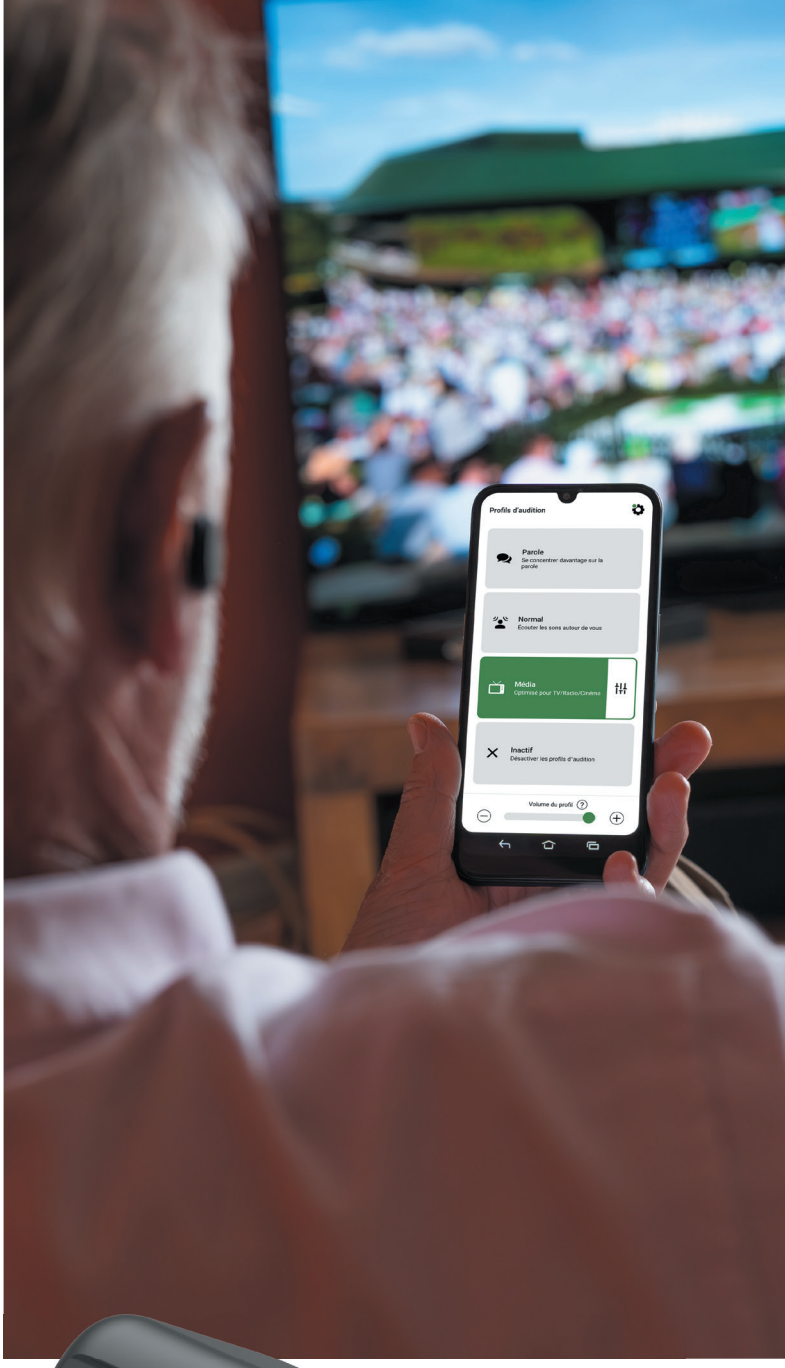
Le manque de données de référence auprès d'une jeune population pour le test de la VRB est d'autant plus contraignant que les tendances des performances des tests dans le bruit mentionnées dans la littérature chez cette population sont discutées. Plusieurs facteurs jouent un rôle qui peuvent contribuer à la participation de ce phénomène : le type de masquage pratiqué ainsi que la période de vie pendant laquelle se déroule le développement du système auditif central.

La problématique de notre étude était double : d'une part l'obtention de scores de référence pour la VRB pour une population âgée de 10 à 20 ans. Et d'autre part, l'analyse de l'effet de l'âge sur les performances au test de la VRB.

Nos résultats ont montré une relation forte et positive entre l'âge de nos participants et leurs performances au test, les participants les plus âgés réalisant de meilleures performances. Grâce à l'équation expliquant cette augmentation des performances moyennes en fonction de l'âge, nous avons réussi à quantifier cet effet qui se résume à une baisse de 0,34 dB par an du RSB50, et déterminer des scores de référence pour le test de la VRB pour des participants âgés de 10 à 20 ans.

V. BIBLIOGRAPHIE

- *Brungart, D. S. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of two simultaneous talkers. The Journal of the Acoustical Society of America, 109(3), 1101-1109. https://doi.org/10.1121/1.1345696*
- *Brungart, D. S., Simpson, B. D., Ericson, M. A., & Scott, K. R. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of multiple simultaneous talkers. The Journal of the Acoustical Society of America, 110(5), 2527-2538. https://doi.org/10.1121/1.1408946*
- *Buss, E., Leibold, L. J., Porter, H. L., & Grose, J. H. (2017). Speech recognition in one- and two-talker maskers in school-age children and adults : Development of perceptual masking and glimpsing. The Journal of the Acoustical Society of America, 141(4), 2650-2660. https://doi.org/10.1121/1.4979936*
- *Carhart, R., Johnson, C., & Goodman, J. (1975). Perceptual masking of spondees by combinations of talkers. The Journal of the Acoustical Society of America, 58(S1), S35-S35. https://doi.org/10.1121/1.2002082*
- *Corbin, N. E., Bonino, A. Y., Buss, E., & Leibold, L. J. (2016). Development of Open-Set Word Recognition in Children : Speech-Shaped Noise and Two-Talker Speech Maskers. Ear & Hearing, 37(1), 55-63. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000201*
- *Decambron, M., Leclercq, F., Renard, C., & Vincent, C. (2022). Speech audiometry in noise : SNR Loss per age-group in normal hearing subjects. European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, 139(2), 61-64. https://doi.org/10.1016/j.anorl.2021.05.001*
- *Eisenberg, L. S., Shannon, R. V., Schaefer Martinez, A., Wygonski, J., & Boothroyd, A. (2000). Speech recognition with reduced spectral cues as a function of age. The Journal of the Acoustical Society of America, 107(5), 2704-2710. https://doi.org/10.1121/1.428656*
- *Fontan, L., & Desreumaux, J. (sous presse). Developmental Effects in the "Vocale Rapide dans le Bruit" Speech-in-Noise Identification Test: Reference Performances of Normal-Hearing Children and Adolescents. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. https://doi.org/10.1044/2024_JSLHR-23-00467*
- *Fontan, L., & Desreumaux, J. (2024). Replication Data for: Developmental Effects in the "Vocale Rapide dans le Bruit" Speech-in-Noise Identification Test: Reference Performances of Normal-Hearing Children and Adolescents (10.1044/2024_JSLHR-23-00467). https://doi.org/10.7910/DVN/U67X9Z, Harvard Dataverse, V1.*
- *Jacobi, I., Sheikh Rashid, M., De Laat, J. A. P. M., & Dreschler, W. A. (2017). Age Dependence of Thresholds for Speech in Noise in Normal-Hearing Adolescents. Trends in Hearing, 21, 233121651774364. https://doi.org/10.1177/2331216517743641*
- *Joly, C.-A., Reynard, P., Mezzi, K., Bakhos, D., Bergeron, F., Bonnard, D., Borel, S., Bouccara, D., Coez, A., Dejean, F., Del Rio, M., Leclercq, F., Henrion, P., Marx, M., Mom, T., Mosnier, I., Potier, M., Renard, C., Roy, T., … Thai-Van, H. (2022). Recommandations de la Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou (SFORL) et de la Société française d'audiologie (SFA) pour la pratique de l'audiométrie vocale dans le bruit chez l'adulte. Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale, 139(1), 20-27. https://doi.org/10.1016/j.aforl.2021.03.004*
- *Killion, M. C., Niquette, P. A., Gudmundsen, G. I., Revit, L. J., & Banerjee, S. (2004). Development of a quick speech-in-noise test for measuring signal-to-noise ratio loss in normal-hearing and hearing-impaired listeners. The Journal of the Acoustical Society of America, 116(4), 2395-2405. https://doi.org/10.1121/1.1784440*
- *Leclercq, F., Renard, C., & Vincent, C. (2018). Speech audiometry in noise : Development of the French-language VRB (vocale rapide dans le bruit) test. European Annals of*
- *Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, 135(5), 315-319. https://doi.org/10.1016/j.anorl.2018.07.002*
- *Lee, J. Y. (2015). Aging and Speech Understanding. Journal of Audiology and Otology, 19(1), 7-13. https://doi.org/10.7874/jao.2015.19.1.7*
- *Leibold, L. J. (2017). Speech Perception in Complex Acoustic Environments : Developmental Effects. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60(10), 3001-3008. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-H-17-0070*
- *Leibold, L. J., & Buss, E. (2019). Masked Speech Recognition in School-Age Children. Frontiers in Psychology, 10, 1981. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01981*
- *Nilsson, M., Soli, S. D., & Sullivan, J. A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. The journal of the acoustical society of America, 95(2), 1085-1099.*
- *Nishi, K., Lewis, D. E., Hoover, B. M., Choi, S., & Stelmachowicz, P. G. (2010). Children's recognition of American English consonants in noise. The Journal of the Acoustical Society of America, 127(5), 3177-3188. https://doi.org/10.1121/1.3377080*
- *Wightman, F. L., & Kistler, D. J. (2005). Informational masking of speech in children : Effects of ipsilateral and contralateral distracters. The Journal of the Acoustical Society of America, 118(5), 3164-3176. https://doi.org/10.1121/1.2082567*



Des écouteurs amplifiés pour plus de clarté

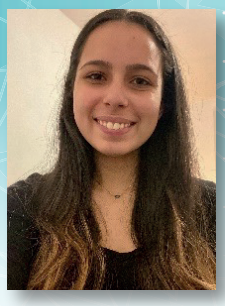
Doro HearingBuds

Ces écouteurs améliorent le son et permettent de mieux entendre les appels téléphoniques, la télévision, la musique... Ils facilitent également les conversations dans des environnements bruyants en amplifiant la voix.

En savoir plus **www.doro.com**

doro

LA PRÉVENTION AUDITIVE À L'ÉCOLE



Auteur
Mathilde MAUNIER
Audioprothésiste D.E
Institut de formation La Musse (Evreux) / Université de Rouen.
Sous la direction de
Pr. Houssaine BOUJEDAINI
et supervision par
Victor DARDENNE.
mathildemaunier@yahoo.com
mathilde.maunier@amplifon.com

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité du jeu pédagogique AudiLud et de montrer que la transmission de connaissances, attitudes et comportements vis-à-vis de la prévention auditive à des écoliers est un moyen (efficace) de faire entrer l'importance du système auditif dans les mœurs.
Nous nous sommes intéressés à 3 niveaux de scolarité : CE2, CM1 et CM2.
La population française est de plus en plus fréquemment exposée à des niveaux sonores élevés et souvent sans protection. Les pathologies auditives sont encore assez méconnues en France.
La partie théorique concerne les chiffres du bruit, un constat sur l'audition et pratiques d'écoute de la musique chez les jeunes, la prévention auditive chez ceux-ci ainsi que la définition d'un outil pédagogique à des fins de transmission d'un message préventif.
La partie pratique comporte le cheminement de la création d'AudiLud, des interventions, du matériel, de la population, des méthodes utilisées et des résultats obtenus.
Le protocole consiste en la réalisation et conception d'un jeu pédagogique « AudiLud » alliant quatre thématiques : physiologie du système auditif, connaissance des sons, langue des signes française et protection du système auditif. Les interventions sur le terrain ont été accompagnées de différents ateliers tels qu'un cours, la réalisation d'audiogrammes et présentations d'aides auditives ainsi que la mise en pratique de « AudiLud » en groupes de quatre élèves. 65 élèves ont participé à ces interventions. Des questionnaires sont remplis par les élèves en pré-interventions et en post-interventions. Un questionnaire est également rempli par les enseignants (8 sujets) et un autre questionnaire rempli par un échantillon de population générale (138 sujets). Nous avons réalisé ces mesures sur 49 élèves. L'échantillon d'élèves était âgé de 8 à 11 ans. Les enseignants exercent pour le cycle 2 et 3 (classes de CE2, CM1 et/ou CM2).
L'analyse globale de tous ces résultats met en évidence que les interventions ont des effets positifs sur l'amélioration des connaissances, attitudes et comportements des élèves. Il y a bien sur eu révélation des atouts du jeu et des interventions, mais aussi des points d'améliorations.
L'étape suivante serait d'effectuer ces interventions (avec le jeu pédagogique AudiLud) dans différentes écoles de différents départements de la France, à plus grande échelle et d'évaluer, si celles-ci sont efficaces.
Le nom « AudiLud » et son brevet (en tant que jeu pédagogique) ont été déposés et sont en cours d'évaluation sur le site de l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle - République Française).

Mots clés :
BRUIT, PRÉVENTION, SYSTÈME AUDITIF, ÉDUCATION, ÉCOLE, JEU PÉDAGOGIQUE

INTRODUCTION

Les enfants qui suivent un parcours scolaire classique ont dans leur programme des notions bien définies à acquérir durant leur scolarité, la santé en fait partie. Il est important de faire de la prévention (notamment pour le système auditif) dès le plus jeune âge car ces enfants deviendront adultes et pérenniseront ces idées, comportements et valeurs.

En tant qu'étudiants audioprothésistes, nous voyons au quotidien des patients avec des pertes auditives sans savoir comment ni pourquoi leur audition s'est dégradée, ainsi que des patients qui viennent nous consulter pour réaliser des tests pour prendre soin préventivement de leur audition. Avant de se retrouver face à nos patients au quotidien, il paraît important de connaître les actions qui sont mises en place pour la prévention du système auditif.

D'après une étude de la JNA et de l'IFOP en 2022 9 personnes sur 10 trouvent que le bruit et ses conséquences sont un enjeu de société [1], une autre étude de la JNA et de l'IFOP en 2023 dont le titre est « Les oreilles des enfants de moins de 10 ans seraient gravement menacées de surdités précoces », indique que 33% des parents sont inquiets pour leur enfant en matière de surdités et acouphènes et 81% d'entre eux interviennent pour régler le volume sonore lorsque leurs enfants écoutent de la musique dans un casque ou des écouteurs [2].

Si le thème est un sujet important pour la population française, nous allons nous y intéresser. Éduquer la population à l'importance de l'audition permet de prévenir l'apparition de la perte de celle-ci : ce processus est la prévention.

Notre étude vise à étudier l'efficacité d'action de prévention dès l'âge de raison, notamment les élèves de CE2, CM1, CM2. Nous recherchons également à connaitre l'efficacité du jeu de société (outil pédagogique AudiLud) qui a été créé dans le but d'améliorer les connaissances, attitudes et comportements vis-à-vis de la préservation du système auditif.

De plus, nous voulions étudier les acquis des élèves avant les interventions et savoir si leurs connaissances, attitudes et comportements ont changé après les interventions.

Tout cela nous permettra de répondre aux questions suivantes :

- **Comment faire entrer dans les mœurs l'importance du système auditif ?**
- **Quel est le meilleur moyen de faire de la prévention auditive ?**
- **Quel outil pédagogique pourrait-on créer et utiliser afin de répondre aux précédentes problématiques ? Et serait-il efficace ?**

> « L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité du jeu pédagogique AudiLud et de montrer que la transmission de connaissances, attitudes et comportements vis-à-vis de la prévention auditive à des écoliers EST UN MOYEN (EFFICACE) DE FAIRE ENTRER L'IMPORTANCE DU SYSTÈME AUDITIF DANS LES MŒURS. »

A. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1. Création de AudiLud et ses objectifs pédagogiques

Le premier pas dans la création de ce jeu était de déterminer un objectif pédagogique clair : instruire et sensibiliser au sujet du système auditif. Il s'agit de concepts spécifiques que les élèves doivent comprendre, de compétences qu'ils doivent acquérir et de comportements qu'ils doivent adopter, les voici :

- Comprendre le fonctionnement de l'oreille.
- Prendre conscience de la fragilité de cet organe.
- Comprendre comment s'adresser à une personne sourde ou malentendante, connaître les différents types de communication existants.
- Prendre conscience des causes de troubles de l'audition.
- Comprendre la notion de « capital auditif ».
- Prendre conscience des conséquences d'un traumatisme sonore.
- Approche et dédramatisation du dépistage auditif.
- Avec quoi et quels moyens existent pour protéger le système auditif.
- Français : Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter.
- Sciences : Comprendre l'anatomie du corps humain.
- Education Morale et Civique : Respecter autrui et accepter les différences.

Nous avons établi ces objectifs avec des enseignants (de différents niveaux : CE2, CM1,CM2) de l'éducation nationale.

Ensuite, nous avons dû choisir un format de jeu. Nous avons préféré nous concentrer sur un format simple et pratique à utiliser pour les niveaux ciblés. : un plateau de jeu avec des cartes.

Figure 1 : Différentes thématiques des cartes du jeu pédagogique AudiLud - Source : établi par l'auteur

Une fois le format choisi, nous avons déterminé les règles du jeu, les voici :

- Les joueurs positionnent leurs pions sur la case départ, les cartes sont triées et placées à côté du plateau en fonction des 5 couleurs faces cachées.
- Le jeu commence, le premier joueur lance le dé et déplace son pion.
- Il pioche une carte au hasard de la couleur sur laquelle il est tombé.
- Le joueur doit alors répondre à la question ou action inscrite sur la carte piochée.
- S'il tombe sur la case mauve « sonore », il réalise l'action à l'aide des petits instruments à disposition.
- S'il répond correctement, il obtient une partie du système auditif.
- C'est maintenant au tour du joueur suivant et ainsi de suite.
- Jusqu'à ce que l'un d'entre eux ait toutes les parties du système auditif. Celui-ci doit reconstituer la maquette et gagne la partie (ainsi que des bouchons de protection d'oreilles).

Les éléments de jeu sont les composantes visuelles, sonores et matérielles qui constituent le jeu, comme les cartes, le plateau de jeu, les pions, petits instruments etc. Ces éléments ont été conçus de manière à soutenir l'objectif pédagogique et à engager les apprenants.

Ces différents éléments ont été créés à l'aide de logiciels de conception graphique (Illustrator, Photophop et Canva), de manière artisanale (à l'aide d'une plastifieuse).

Pour imprimer le plateau, les cartes ainsi que la boîte nous avons fait appel à une société de fabrication de jeu de société (AzaoGame), d'autres éléments ont été rajoutés personnellement (petits instruments de musique, pions, maquette du système auditif, etc).

Une fois que le jeu est conçu, il est important de le tester avec des apprenants pour voir comment il fonctionne dans la pratique. Cela a d'ailleurs été l'étape suivante du processus de la partie expérimentale de ce mémoire.

Figure 2 : Photo du jeu pédagogique AudiLud - Source : établi par l'auteur

B. SUJETS

AudiLud a été testé dans l'école élémentaire Anatole France située à Rouen. 65 élèves ont participé à cette étude et ont suivi les 3 ateliers de nos interventions sur le terrain dont 3 classes (CE2, CE2/CM1 et CM1/CM2).

Nous avons récolté les données des questionnaires avant et après les interventions de 49 élèves dont l'autorisation parentale a été accordée en amont.

Nous avons également récolté les données de 8 enseignants.

Et pour finir, l'échantillon de population générale (diffusé sur internet, plusieurs réseauxsociaux et plateformes tels que Facebook, LinkedIn, Instagram) comportait 138 participants.

C. PROCÉDURE

1. Questionnaires

Pour la partie expérimentale de ce mémoire, nous nous sommes appuyés sur des questionnaires.

Le choix du questionnaire s'explique par plusieurs critères. Tout d'abord, le format du questionnaire permet de récolter des données quantitativement. Le choix du questionnaire permet de cibler différentes catégories comme fait ici en étant adapté à chacune d'entre elles avec des questions spécifiques. Enfin, ce format permet des réponses anonymes qui annulent toute éventuelle gêne de certaines personnes à répondre.

2. Atelier °1 : Apprendre

Un premier atelier vise à présenter aux élèves la physique du son, la physiologie et le fonctionnement de l'oreille et à caractériser leurs pratiques d'écoute de musique amplifiée :

- Le fonctionnement de l'oreille.
- Pourquoi et comment se protéger les oreilles ?

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre le fonctionnement de l'oreille.
- Prendre conscience de la fragilité de cet organe.
- Comprendre comment s'adresser à une personne sourde ou malentendante, connaître les différents types de communication existants.
- Prendre conscience des causes de troubles de l'audition.
- Comprendre la notion de « capital auditif ».
- Prendre conscience des conséquences d'un traumatisme sonore.

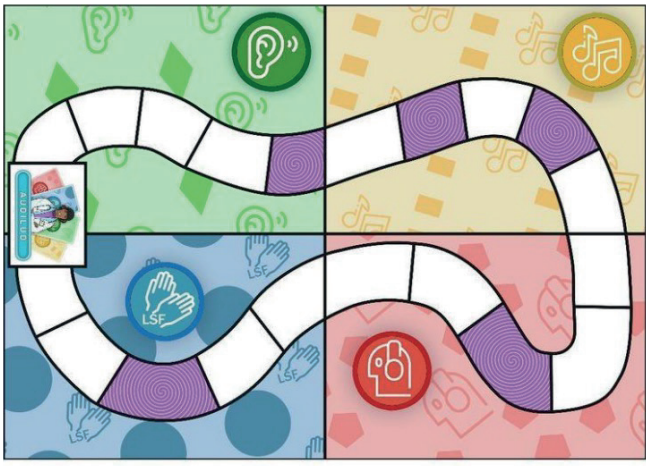


Figure 3 : Photo du jeu pédagogique AudiLud - Source : établi par l'auteur

Compétences travaillées :

Français : Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter.
Sciences : Comprendre l'anatomie du corps humain.
Education Morale et Civique : Respecter autrui et accepter les différences.

Organisation : En classe entière.

Durée : 45 min

Supports : présentation par Mathilde, vidéos « Adibou, comment j'entends » et « Adibou, pourquoi j'ai les oreilles bouchées ? » et « C'est pas sorcier, le bruit », polycopiés à remplir «Dsybel le fonctionnement de l'oreille. » et « Dsybel le son, comment ça marche ? », « Dsybel, Échelle des décibels », temps d'échange, questions avec les élèves, apprentissage de quelques signes « bonjour », « comment ça va ?», « au revoir ».

Matériel nécessaire : vidéo projecteur, tableau.

3. Atelier n°2 : Expérimenter

Un second atelier vise à sensibiliser les élèves aux risques auditifs et extra-auditifs, à les informer des comportements à adopter, des outils à utiliser pour les réduire, et à leur faire prendre conscience de leur contribution à leur propre environnement sonore. Les interventions s'organisent autour d'activités, de manipulations d'outils (casque, bouchons d'oreilles…) et de temps d'échanges avec moi-même et les enseignants :
- Comment et où tester son audition ?
- Quels sont les différents appareils auditifs ?
- Quand et comment se protéger les oreilles ?

Objectifs pédagogiques :

- Prendre conscience des causes de troubles de l'audition.
- Comprendre la notion de « capital auditif ».
- Approche et dédramatisation du dépistage auditif
- Prendre conscience des conséquences d'un traumatisme sonore.

Compétences travaillées :

- Sciences : Comprendre l'anatomie du corps humain.
- Education Morale et Civique : Respecter autrui et accepter les différences.

Organisation : Les élèves volontaires (avec une autorisation parentale) expérimentent, les autres peuvent regarder et/ou poser des questions, apprendre à signer, etc.

Durée : 45 min

Supports : Otoscopie et audiométrie tonale/vocale des élèves volontaires et avec autorisation parentale réalisées par Mathilde, temps d'échange, questions avec les élèves, présentation des différents appareils auditifs (BTE, RIC, Intra-auriculaires) et protections auditives (casque anti-bruit, bouchon d'oreille). Il y avait des cartes mises à disposition pour apprendre à signer (LSF).

Matériel : audiomètre, casque, otoscope et spéculums, 2 appareils BTE, 2 appareils RIC et 2 appareils intra auriculaires avec piles et/ou chargeurs factices.

hearing space
Solution d'audiométrie digitale

Créée par deux audioprothésistes, hearing space est conçue pour permettre aux professionnels de santé de réaliser les tests audiométriques de manière intuitive et enrichir l'expérience patient.

Parfaitement intégrée à Noah®, hearing space vous laisse la maitrise de vos données.

Envie d'en savoir plus ? Contactez-nous !

contact@hearing-space.com

hearing-space.com

Hearing Space

Calibration
Vocale
Media
Tonale
Vocale dans le bruit
Localisation spatiale VR
Lecture Labiale
Compte-Rendu

Hearing Space est un dispositif médical de classe I CE, fabriqué par Chiara Softwares. Il est indiqué pour les mesures d'audiométrie clinique. Hearing Space vous permet de réaliser l'ensemble de vos tests auditifs depuis votre ordinateur. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation.

Figure 4 : Classe de CM1/CM2 avant l'explication des règles de Audilud - Source : établi par l'auteur

4. Atelier n°3 : La mise en pratique des connaissances : AudiLud

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre le fonctionnement de l'oreille.
- Prendre conscience de la fragilité de cet organe.
- Comprendre comment s'adresser à une personne sourde ou malentendante, connaître les différents types de communication existants.
- Prendre conscience des causes de troubles de l'audition.
- Comprendre la notion de « capital auditif ».
- Prendre conscience des conséquences d'un traumatisme sonore.

Compétences travaillées :

- Français : Comprendre des textes, des questions et les interpréter.
- Sciences : Comprendre l'anatomie du corps humain.
- Education Morale et Civique : Respecter autrui et accepter les différences.

Organisation : La classe est divisée en petits groupes de quatre élèves par jeu.

Durée : 45 min

Supports : jeu pédagogique AudiLud.

Matériel pour un jeu (il y en a 5) : 1 plateau, 38 cartes (dont 4 thématiques différentes et des cartes « sonores »), 6 pions colorés, 1 dé, 5 petits instruments (kalimba, xylophone, claves, tambourin, triangle), une maquette du système auditif, 20 cartes des différentes parties de la maquette.

D. RÉSULTATS

1. Résultats des questionnaires pour les élèves

a. Vue d'ensemble des résultats aux questionnaires

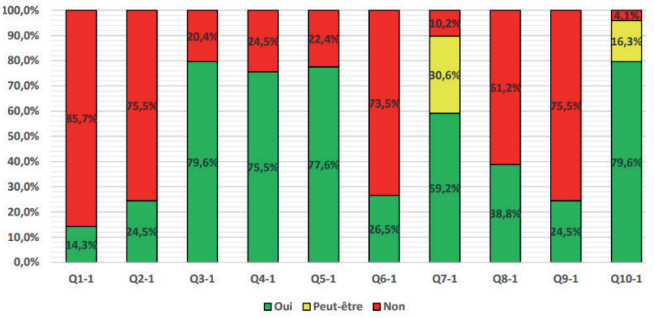


Figure 4 : Réponses au questionnaire "pré-intervention" - Source : établi par l'auteur

Q1-1 : Sais-tu comment on teste son audition ?

Q2-1 : As-tu déjà testé ton audition ?

Q3-1 : As-tu déjà entendu parler de la Langue des Signes Française ?

Q4-1 : Est-ce que tu as déjà eu mal aux oreilles ?

Q5-1 : Est-ce que tu écoutes la musique dans un casque ou des écouteurs ?

Q6-1 : As-tu de la famille qui porte des appareils auditifs ?

Q7-1 : Trouves-tu important de se protéger les oreilles ?

Q8-1 : Y a-t-il des risques si tu ne te protèges pas les oreilles ? Si oui, lesquels ?

Figure 5 : Un groupe d'élèves (CM1) jouant à Audilud - Source : établi par l'auteur

Figure 6 : Un groupe d'élèves (CM1) jouant à Audilud - Source : établi par l'auteur

Figure 7 : Un groupe d'élèves (CE2) jouant à Audilud - Source : établi par l'auteur

Q9-1 : Sais-tu avec quoi on peut se protéger les oreilles ? Si oui, avec quoi ?

Q10-1 : Est-ce que ça te dirait de jouer à un jeu (AudiLud) avec tes camarades de classe ?

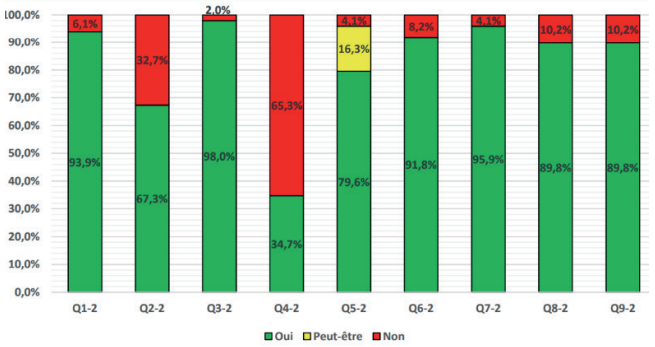


Figure 8 : Réponses au questionnaire "post-intervention" - Source : établi par l'auteur

Q1-2 : Sais-tu maintenant comment on teste son audition ?

Q2-2 : As-tu fait le test de l'audition ?

Q3-2 : As-tu appris ce qu'est la Langue des Signes Française ?

Q4-2 : Est-ce que tu écouteras la musique de la même manière ?

Q5-2 : Trouves-tu important de se protéger les oreilles maintenant ?

Q6-2 : Feras-tu plus attention à te protéger les oreilles dans les environnements à risques ?

Q7-2 : Sais-tu avec quoi on peut se protéger les oreilles ? Si oui, avec quoi ?

Q8-2 : Est-ce que tu raconteras à tes parents ce que tu as fait durant les ateliers d'aujourd'hui ?

Q9-2 : Est-ce que tu as aimé jouer au jeu de société (AudiLud) avec tes camarades de classe ?

b. Comparaison entre les questions avant et après les interventions

Q1-1 : Sais-tu comment on teste son audition ?
Q1-2 : Sais-tu maintenant comment on teste son audition ?

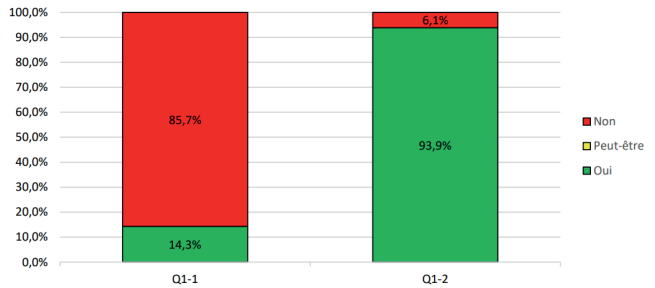


Figure 9 : Réponses au questionnaire Q1-1 (questionnaire pré-intervention) et Q1-2 (questionnaire post-intervention) Source : établi par l'auteur

Cette première question posée à l'échantillon montre que 85,7% de la population interrogée ne sait pas comment on teste l'audition, ce qui signifie que 14,3% des élèves savent comment on teste l'audition. Avant tout un professionnel de l'audition procède à un examen des tympans ou otoscopie à l'aide d'un instrument (otoscope) optique grossissant. Ensuite, l'audiogramme tonal est un test effectué par ce professionnel de l'audition (soit un ORL, médecin ou audioprothésiste). Il consiste à écouter des sons de différentes fréquences et intensités à l'aide d'un casque ou d'écouteurs. Le test mesure le seuil auditif de chaque oreille et permet de déterminer le niveau de perte auditive. Par la suite un audiogramme vocal est réalisé à l'aide du même matériel, cette fois-ci le patient doit répéter une liste de mots qu'il entend par exemple la liste de Fournier (dissyllabique), liste de Lafon (dites cochléaire) ou liste de Boorsma (pour les enfants). Ceci permet d'évaluer la compréhension des mots, phonèmes, ou phrases et comparer la courbe du patient à une norme. Après les interventions, presque la totalité (sauf 6,1% répondant non) des élèves répondent positivement à la question.

Q2-1 : As-tu déjà testé ton audition ?
Q2-2 : As-tu fait le test de l'audition ?

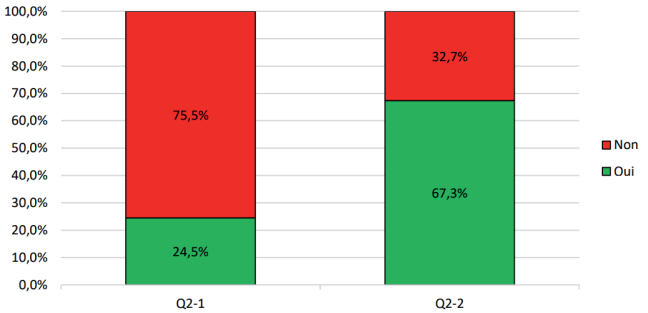


Figure 10 : Réponses au questionnaire Q1-2 (questionnaire pré-intervention) et Q2-2 (questionnaire post-intervention) Source : établi par l'auteur

Cette seconde question posée à l'échantillon montre que 75,5% de la population interrogée n'a jamais testé son audition, ce qui signifie que

24,5% ont déjà subi un test auditif, soit chez un médecin soit chez l'ORL, à l'hôpital ou sur internet. Après les interventions, 67,3% des élèves disent avoir déjà fait le test de l'audition, principalement car nous avons réalisé les tests auditifs des élèves volontaires et ayant l'autorisation parentale. Il reste néanmoins 32,7% des élèves n'ayant pas fait le test de l'audition pour deux raisons :

- Soit ils n'en avaient pas envie.
- Soit l'autorisation parentale n'était pas donnée.

Q3-1 : As-tu déjà entendu parler de la Langue des Signes Française ?
Q3-2 : As-tu appris ce qu'est la Langue des Signes Française ?

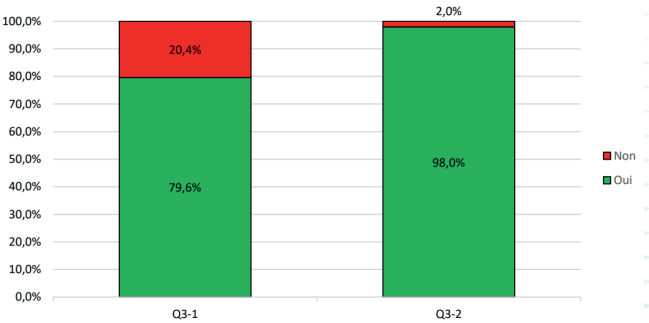


Figure 11 : Réponses au questionnaire Q1-3 (questionnaire pré-intervention) et Q2-3 (questionnaire post-interventions) Source : établi par l'auteu

Cette question posée à l'échantillon nous montre que seuls 79,6% de la population interrogée ont déjà entendu parler de la langue des signes, ce qui signifie que 10 enfants (20,4%) de l'échantillon n'ont pas été informés que celle-ci existe. La langue des signes française (LSF) est reconnue légalement en France depuis le décret de la loi n°2005-102 du 11 février 2005 sur l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Cette loi reconnaît la LSF comme une « langue à part entière » et garanti aux personnes sourdes le droit de l'utiliser dans toutes les situations de la vie quotidienne, y compris dans les domaines de l'éducation, de l'administration, de la justice et des médias.

La loi stipule que les personnes sourdes ont droit à une accessibilité linguistique en LSF, notamment par le biais d'interprètes en langue des signes lorsqu'elles interagissent avec des services publics ou des professionnels de santé.

Les établissements recevant du public, tels que les administrations, les hôpitaux, les écoles et les commerces, sont tenus de mettre en place les dispositifs nécessaires pour garantir cette accessibilité.

En ce qui concerne l'éducation, la loi prévoit que les élèves sourds ont le droit de recevoir un enseignement adapté à leur handicap, ce qui inclut la possibilité d'apprendre la LSF dès le plus jeune âge. Les établissements scolaires doivent donc proposer des ressources et des professionnels qualifiés pour enseigner la LSF aux élèves sourds qui en expriment le besoin.

Après les interventions, presque (sauf 1% donc 1 élèves ayant répondu « non ») la totalité des élèves répondent positivement à la question.

Q7-1 : Trouves-tu important de se protéger les oreilles ?
Q5-2 : Trouves-tu important de se protéger les oreilles maintenant ?

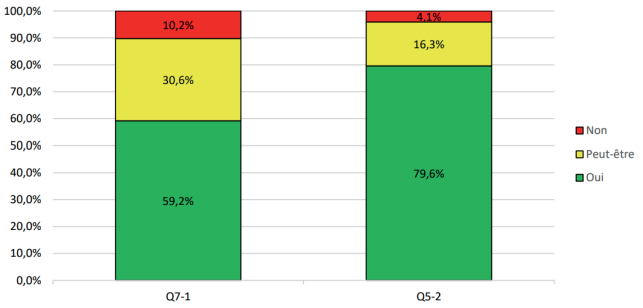


Figure 12 : Réponses au questionnaire Q7-1 (questionnaire pré-intervention) et Q5-2 (questionnaire post-intervention) Source : établi par l'auteur

Cette question posée à l'échantillon avant les interventions nous montre que seuls 59,2% des élèves ont pu répondre positivement à la question de l'importance de se protéger les oreilles, ce qui signifie que 10,2% des enfants ne trouvent pas important de se protéger les oreilles et 30,6% enfants répondent « Peut-être » car ils ne savent surement pas pourquoi il faut se les protéger ou n'ont pas connaissance des risques ou ne voient tout simplement pas l'importance personnellement.

Après les interventions, la même question est posée et maintenant, presque la totalité des élèves (79,6%) ont une réponse positive. Il reste néanmoins 16% de « Peut-être » et 4% de réponses négatives ce qui correspond à 10 élèves sur 49 au total. Ces résultats ont quand même un aspect positif car quelques élèves ayant répondu « Non » au premier questionnaire ont changé d'avis en répondant soit « Peut-être » soit « Oui » après les interventions.

Q9-1 : Sais-tu avec quoi on peut se protéger les oreilles ? Si oui, avec quoi ?
Q7-2 : Sais-tu avec quoi on peut se protéger les oreilles ? Si oui, avec quoi ?

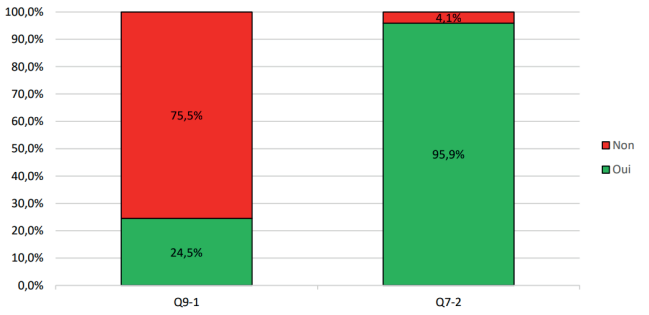


Figure 13 : Réponses au questionnaire Q7-1 (questionnaire pré-intervention) et Q5-2 (questionnaire post-intervention) Source : établi par l'auteur

Cette question posée à l'échantillon avant les interventions nous montre que seuls 24,5% des élèves ont pu répondre correctement, ce qui signifie que 37 enfants (75,5%) de l'échantillon ne savent pas avec quoi se protéger les oreilles lorsqu'il est nécessaire, élément censé être acquis.

Après les interventions, la même question est posée et maintenant, presque la totalité des élèves (95,9%) ont une réponse positive et peuvent citer des exemples de protections auditives.

2. Résultats du questionnaire des enseignants

Nous avons décidé d'inclure des enseignants dans ce projet, c'est pourquoi, il était logique de les interroger (à l'aide d'un questionnaire). Nous n'avons pas eu assez de volontaires (8 enseignants dont 4 hommes et 4 femmes avec des anciennetés de poste différentes allant de 1 à 30 ans). Nous n'avons donc pas pu réaliser des statistiques mais voici les réponses sous forme de résumé pour quelques questions posées.

Question 6 : Dans votre formation d'enseignant, vous a-t-on indiqué l'importance de faire de l'éducation à la santé avec vos élèves ?

À cette question, les enseignants répondent « Oui » car ils ont été alertés de l'importance de faire de l'éducation à la santé en milieu scolaire. Il est d'ailleurs inscrit dans le programme de l'éducation nationale.

Question 7 : L'avez-vous mis en application dans votre programme ?

À cette question, les enseignants répondent « Oui ». Ils le mettent en application soit à partir d'atelier soit à partir de vidéos et de polycopiés. Notamment, lorsqu'il s'agit d'aborder le fonctionnement du corps humain et à l'occasion de séances d'éducation physique et sportive.

Question 8 : Dans votre formation d'enseignant, vous a-t-on indiqué l'importance de faire de l'éducation à l'audition avec vos élèves ?

À cette question, 50% répondent « Oui » et 50% répondent « Non ». Certains ont entendu parler de l'importance d'éduquer les élèves à la préservation du système auditif dans leur formation. Ce sont les enseignants avec le moins d'ancienneté qui y ont été sensibilisés.

Question 9 : L'avez-vous mis en application dans votre programme ?

7 enseignants sur 8 répondent « Non » à cette question. Seulement 1 enseignant l'a mis en application dans son programme.

Question 14 : Aimeriez-vous avoir plus de moyens pour faire de la prévention auditive (jeux, polycopiés, intervention par des professionnels de l'audition) ?

La totalité des enseignants répondent « Oui » à cette question. Devrait-il y avoir une réelle prise d'initiation des associations, professionnels de santé ? Il pourrait peut-être même y avoir un partenariat avec l'éducation nationale ? Afin de faire des campagnes de prévention pour chaque classe de France au moins une fois dans la scolarité (élémentaire) des élèves.

Question 15 : Trouvez-vous pertinent le jeu AudiLud pour vos élèves ?

Les 8 enseignants répondent « Oui ».

Question 16 : Trouvez-vous que le ludique et l'expérience sont des biais d'apprentissage pour les enfants en général ?

7 enseignants sur 8 répondent « Oui ».

Question 17 : L'utilisez-vous ?

7 enseignants sur 8 répondent « Oui ».

Question 18 : Remarques, propositions, suggestions d'amélioration des enseignants à propos d'AudiLud

« *Le jeu proposé est très bien pour la prévention/l'éducation à l'audition. Cependant, il faudrait peut-être chercher à différencier les niveaux de classe avec des niveaux de difficultés* ». Ancienneté 23 ans, CE2

« *AudiLud est bien pensé autant sur la forme que le fond, j'ai rarement vu mes élèves aussi enthousiastes, ils ont découvert un des systèmes du corps humain* » Ancienneté 1 an, CE2/CM1

« *Jeu très bien imaginé, les ateliers allient ludique, apprentissage et prévention du système auditif, peut être avoir différents niveaux car quelques CM2 « tournaient en rond » à un moment donné car répondaient rapidement aux questions.* » Ancienneté 30 ans, CM1/CM2

3. Résultats du questionnaire de population générale

Sur les 138 sujets interrogés tout âge confondu, 34,8% étaient des hommes et 65,2% des femmes. Le but était aussi d'avoir une vue d'ensemble sur tous les âges, professions et niveaux d'étude confondus.

Question 1 : Trouvez-vous que de plus en plus de jeunes/enfants écoutent de la musique de façon amplifier (voir trop amplifier) dans les casques/écouteurs ?

La **solution**
en réponse à
vos besoins

Une offre adaptée à vos pratiques quotidiennes

Diatec France, a pour vocation de répondre aux besoins quotidiens des professionnels de l'audition. Des gammes complètes de solutions sont proposées, conçues en collaboration avec des professionnels du monde entier, engagés et passionnés.
Notre engagement : fournir les solutions et services qui facilitent le quotidien de tous.

Audiologie
Tympanométrie
Acouphénométrie

PEA - OEA
ASSR
VEMP

Explorations
vestibulaires

Consommable
compatible toutes marques

diatec
Diagnostic audiologique

audioscan Professional Verification · MedRx · Interacoustics · MAICO · Sanibel Consommables · OtoAccess®

Diatec France SAS
17 Avenue des Louvresses, Bâtiment A1, 92230 Gennevilliers - 01 41 43 23 23 - contact@diatec-diagnostics.fr

À cette première question, 95,7% des personnes répondent « oui » ce qui peut être mis en relation avec la même question posée aux élèves de cycle 2 et 3. Nous pouvons donc en déduire que de plus en plus de jeunes sont exposés ou s'exposent à la musique amplifiée. Ceci n'est peut-être pas toujours fait de manière réglementée et contrôlée par les parents, ou peut-être que les parents et les enfants n'ont pas connaissance des risques. Seulement 4,3% répondent « non » à cette question.

Question 2 : Trouvez vous important de sensibiliser dès le plus jeune âge à l'importance du système auditif ?

À la seconde question, 99,3% des personnes répondent « oui » ce qui montre que cette population est en quelque sorte sensible à la prévention auditive, quelle en connait les risques et/ou pense que le système auditif est assez important pour qu'on y fasse attention. Seulement 2 personnes (0,7%) répondent non.

Pour finir, la question 3 de la sensibilisation au système auditif à l'école vient compléter ces interrogations : « Avez-vous été sensibilisé à l'importance du système auditif à l'école ? ». Seulement 27,5% répondent « oui » contrairement aux 72,5% répondants non. Ce résultat nous montre (pour cet échantillon) qu'il n'y a pas assez de prévention faite à l'école, pour prévenir des risques, informer sur les mesures de protection de l'audition et apprendre le fonctionnement de ces organes si fragiles…

Dans les programmes scolaires et projets pédagogiques, nous voyons de plus en plus de mesures, pour le harcèlement scolaire, le bien-être à l'école, l'éducation morale et civique etc. Mais qu'en est-il de la santé à l'heure d'aujourd'hui ?

LIMITES

Les résultats obtenus avec cette étude sont à nuancer en raison des limites liées à ce mode d'étude. Le fait de choisir d'utiliser un questionnaire est un avantage quantitatif mais cela a des inconvénients. En effet, nous savons dans quelles conditions ont été remplis les questionnaires car nous étions directement sur place avec les élèves mais certains éléments sont incontrôlables et subjectifs (comme la concentration, l'influence des camarades de classe) ce qui peut potentiellement fausser les réponses.

La limite vient aussi des questions posées en nombre limité ainsi que leur compréhension. Les soucis rencontrés sont également les questionnaires partiellement complétés notamment pour les questions avec un « si oui, lesquels ? », lorsqu'ils n'y avaient pas de réponse, elles étaient automatiquement interprétées comme un « non ». Nous veillons à ce que toutes les autres questions aient une réponse à l'aide de consignes claires.

Enfin, comme dans toutes les études, la limite majeure est l'échantillon. Les résultats obtenus semblent cohérents avec les études déjà existantes et les informations récoltées en partie théorique mais sont soumis aux limites que nous venons de voir.

Il reste des points d'amélioration tels que la mise en place de plusieurs niveaux en fonction du cycle car les élèves de CM2 (cycle 3) faisaient rapidement « le tour » des questions à un moment donné et peut être adapter les questions en les faisant plus courtes et simples pour les élèves étant à la fin du cycle 2 et donc plus jeunes (CE2).

CONCLUSION

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons évoqué la prévention auditive faites dès l'école primaire, les différentes actions qui sont déjà menées et nous avons créé un outil pédagogique.

Nous avons également mesuré l'efficience de la mise en place d'ateliers et du jeu pédagogique AudiLud autour du thème de l'audition. Bien que nos échantillons ne soient pas assez importants pour en tirer des conclusions précises.

Une amélioration des connaissances, attitudes et comportements a été relevée après les interventions. Un lien existe entre les actions de prévention mises en place et les pratiques d'une population.

Faire entrer l'importance du système auditif dans les mœurs peut passer par le biais de mise en place d'actions de prévention dès l'école élémentaire.

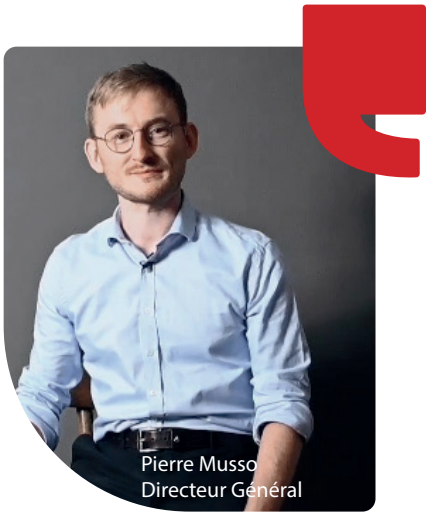
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *1. FOP-JNA, L'enquête annuelle, octobre 2022*
- *2. IFOP-JNA, L'enquête annuelle, mars 2023*
- *3. Bonnet C., (1986) Manuel pratique de psychophysique, Armand Collin. et Fechner G.T., (1860) Element der Psychophysik, Leipzig, Breitskopf and Härtel.*
- *4. Décret no 2017-1244 : République Française Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000035388481, 7 août 2017*
- *5. Assurance maladie, Les acouphènes : définition, causes, conséquences Disponible sur : https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/acouphenes/definition-causes-consequencesacouphenes, 24 mars 2022 [6] Di Stadio, Arianna et al. « Hearing Loss, Tinnitus, Hyperacusis, and Diplacusis in Professional Musicians : A Systematic Review ». International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 15, no 10, septembre 2018, p. E2120. PubMed, https://doi.org/10.3390/ijerph15102120.*
- *7. Kähärit, Kim, et al. « Assessment of Hearing and Hearing Disorders in Rock/Jazz Musicians ». International Journal of Audiology, vol. 42, no 5, juillet 2003, p. 279-88. PubMed, https://doi.org/10.3109/14992020309078347.*
- *8. Axelsson, A., et al. « Hearing in Pop/Rock Musicians : A Follow-up Study ». Ear and Hearing, vol. 16, no 3, juin 1995, p. 245-53. PubMed, https://doi.org/10.1097/00003446- 199506000-00001.*
- *9. Jacukowicz, Aleksandra, et Agata Wężyk. « [Musculoskeletal, hearing and skin problems related to playing the instrument] ». Medycyna Pracy, vol. 69, no 4, août 2018, p. 383-94. PubMed, https://doi.org/10.13075/mp.5893.00688. 65*
- *10. Bruit Parif, Les impacts sanitaires du bruit, https://www.bruitparif.fr/effets-extra-auditifs/.*
- *11. Meyer-Bisch, C.(1996). Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players discoteques, rock concerts – high-definition audiometric survey on 1364 subjects. Audiology, 35(3) : 121-142.*
- *12. CIDB, https://bruit.fr/.*
- *13. La charte d'Ottawa, pour la promotion de la santé, établie à l'issue de la première Conférence internationale sur la promotion de la santé, du 17 au 21 novembre 1986.*
- *14. William Hal Martin, Susan E. Griest, Judith L. Sobel et Linda C. Howarth. « Randomized trial of four noise-induced hearing loss and tinnitus prevention interventions for children ». International Journal of Audiology 2013 ; Page S41-S49. Taylor&Francis Online. Andrew W.Smith, WHO activities for prevention of deafness ans hearing impairment in children, 2000.*
- *15. Aubert Clarisse, Mémoire de recherche pour obtenir le diplôme du : Master Métiers de l'Education, de l'Enseignement, de la Formation et de l'Accompagnement, juillet 2014*
- *16. JNA, Livre Blanc « Des oreilles pour la vie, un enjeu de santé publique », 2015*
- *17. Thomas Maelys, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 2 Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation - 1 er degré, L'inclusion scolaire d'élèves déficients auditifs, 2021*
- *18. Wolfgang Babisch, The Noise/Stress concept, Risk assesment and research needs, 2002.*

- *19. Claire Hannecart, avec l'appui de Nicolas Crusson & Hélène Fourrag, en partenariat avec Muz'Azik, Rapports des jeunes à la musique à l'ère numérique, Synthèse de l'enquête menée en Pays de la Loire, 2014.*
- *20. Yves LEAL, Thèse en vue de l'obtention du doctorat « L'éducation à la santé dans un enseignement polyvalent. Une étude de cas contrastés en didactique clinique à l'école élémentaire », juillet 2012*
- *21. Marine Herlem, Mémoire « L'éducation à la santé : entre curriculum prescrit et représentations enseignantes au premier degré », 2012.*
- *22. Bulletin officiel de l'éducation nationale, Programme d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), 30 juillet 2020*
- *23. Marilyn Johnson, PhD – Science Director, Oregon Museum of Science and Industry (OMSI) William Hal Martin, PhD – Professor, Oregon Health & Science University, Otolaryngology/Head and Neck Surgery, Public Health & Preventive Medicine, Dangerous decibel, Educator Resource Guide Oregon Health & Science University (OHSU), Portland, Oregon, www.dangerousdecibels.org, 2010*
- *24. Valérie Rozec, « Le son, le bruit et ses effets sur la santé : des pistes pour l'action », Dossier pédagogique pour faciliter l'interdisciplinarité au collège, février 2017.*
- *25. Conseil national du bruit, rapport d'activité, 2018.*
- *26. Conseil national du bruit, rapport d'activité, 2020.*
- *27. Chateauminois Agathe, Ecole des hautes études en santé publique, Thèse professionnelle « Sensibilisation des adolescents sur les risque auditifs et extra-auditifs en France », 2015.*
- *28. Jeanne Guiet-Silvain, Didier Jourdan, Séverine Parayre, Carine Simar, Franck Pizon, Dominique Berger, Éducation à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale, Dans Carrefours de l'éducation 2011/2 (n° 32), pages 105 à 127 ÉditionsArmand Colin, 2011.*
- *29. Laurent Canny, Intérêt d'une campagne de prévention, face aux traumatismes sonores aigus par des armes, chez les jeunes chasseurs de France en consultation de médecine générale, Médecine humaine et pathologie, 2018, ffdumas-02132169.*
- *30. Barbara Baudry, École Régionale d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'État, « Le bruit pendant la période d'induction : comparaison du niveau sonore entre différentes spécialités opératoires durant la période d'induction ». État des lieux en anesthésie au Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, Octobre 2021.*
- *31. Article L541-1 : Code de l'éducation Disponible sur : legifrance.gouv.fr, version du 1er septembre 2022.*
- *32. Caroline Tessier, conseillère scientifique Liane Comeau, conseillère scientifique MarieClaude Roberge, experte en santé mentale Julie Poissant, experte en périnatalité et petite enfance et chercheuse d'établissement Direction du développement des individus et des communautés, Santé et éducation (Québec) : bâtir sur nos acquis, 2016.*
- *33. Rainer Guski, Dirk Schreckenberg and Rudolf Schuemer, WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region : « A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance », publié le 8 decembre 2017.*
- *34. L. S. Goggin et al., « Noise Levels, Hearing Disturbances, and Use of Hearing Protection at Entertainment Venues », Australian and New Zealand Journal of Audiology, vol. 30, no 1, p. 50-58, mai 2008.*
- *35. Bruit. Effets sur la santé - Risques - INRS. https://www.inrs.fr/risques/bruit/effets/sante.html. Consulté le 1 mai 2022.*
- *36. Bruit. Réglementation - Risques - INRS. https://www.inrs.fr/risques/bruit/reglementation.html. Consulté le 5 mai 2022*

INTERSON PROTAC BY PRODWAYS

NOUVELLE IDENTITÉ



C'est avec une grande fierté que je vous présente aujourd'hui notre nouvelle bannière, qui regroupe Interson Protac et Auditech Innovation sous l'égide du groupe Prodways.

Cette étape marque un tournant décisif dans notre histoire, puisqu'elle voit la naissance d'un leader européen dans le domaine de la protection auditive et des embouts de prothèses sur mesure dédiés à l'audiologie.
Je suis également fier de pouvoir désormais proposer la gamme la plus étendue de solutions auditives sur mesure, accessible à un plus grand nombre de personnes.
La création d'EAROW symbolise aussi la fusion des parcours de deux entreprises, Interson Protac et Auditech Innovation.

C'est la rencontre de nos ADN respectifs, la mutualisation de nos compétences et savoir-faire, avec pour objectif de toujours innover davantage et mieux répondre à vos attentes.
Enfin, cette nouvelle marque vient couronner une phase de croissance externe et de structuration de nos activités.
EAROW servira nos partenaires audioprothésistes, en répondant à leurs besoins d'appareillage, et de solutions de protection auditive adaptées, grâce à une vaste gamme de produits.
En somme, EAROW nous permet de devenir un acteur incontournable de notre industrie, avec une ambition de croissance durable à vos côtés.

Et ce n'est que le début.

EAROW BY PRODWAYS

Protéger, préserver, rétablir l'audition.

Implants actifs à conduction osseuse

Mythes et réalités

« Le BONEBRIDGE transmet moins les aigus ? »

FAUX ! *Le BONEBRIDGE couvre une bande passante de 250 Hz à 8000 Hz, la plus large des implants actifs à conduction osseuse[1].*

« Je dois d'abord proposer un implant à ancrage osseux ».

FAUX ! *Le BONEBRIDGE est le seul implant actif à conduction osseuse dont les indications retenues par la Haute Autorité de Santé sont strictement identiques à celles des implants à ancrage osseux[2]. Lorsque vous devez envisager un implant à conduction osseuse, vous avez donc le choix !*

« Le BONEBRIDGE n'est pas pris en charge chez l'enfant »

FAUX ! *Le BONEBRIDGE est le seul implant actif à conduction osseuse indiqué chez l'enfant de plus de 5 ans.*

hearLIFE

medel.com

1. Voir fiches techniques des implants actifs à conduction osseuse.
2. JORF n°88 du 14 avril 2023. Surdités de transmission ou surdités mixtes pour lesquelles la chirurgie d'oreille moyenne ne peut être réalisée et l'appareillage traditionnel par voie aérienne ou osseuse est inefficace ou impossible. Surdités neurosensorielles unilatérales au moins sévères

Le dispositif BONEBRIDGE (BB) est fabriqué par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif médical DMIA inscrit à la LPPR et portant le marquage CE (numéro de l'organisme notifié : 0123). Indications : voir référence n°2 (JORF n°88 du 14 avril 2023). Lire attentivement la notice d'utilisation. Date de dernière modification : 04/2024. MED-EL, 400 avenue Roumanille, CS70062, 06902 Sophia Antipolis Cedex. Tel : +33 (0)4 83 88 06 00.

r.1.0

SURDITÉ DISSYMÉTRIQUE HORS INDICATION DE L'IMPLANTATION COCHLÉAIRE : INTÉRÊTS THÉRAPEUTIQUES ET LIMITES DU 'TRI-CROS'

Auteur
Arnaud COEZ
Audioprothésiste,
AuditionSanté,
LCA Bizaguet,
20, rue Thérèse, 75001 PARIS

Madame S, 59 ans en 2024, est appareillée depuis 4 ans avec un système 'bi-CROS' suite à une surdité brusque droite survenue en 2013, accompagnée d'acouphènes. La symptomatologie 'acouphènes' étant prépondérante, elle avait bénéficié en 2013 de séances de sophrologie et d'un appareillage de type 'bruiteurs'.

En 2020, Madame S se sent pénalisée professionnellement lors des réunions assez fréquentes. Un effort d'écoute prolongé l'épuise et lui fait craindre d'être confrontée à ce type de situation. Etant obligée d'y participer, elle accepte l'idée d'être aidée par un appareillage auditif, d'autant plus que les acouphènes sont toujours présents. La stratégie fut donc de l'aider en corrigeant sa perte d'audition faible et simple à appareiller côté gauche (figure 1). Par précaution, elle a arrêté de jouer du saxophone dont le son peut atteindre des niveaux très élevés, potentiellement traumatisant pour l'oreille.

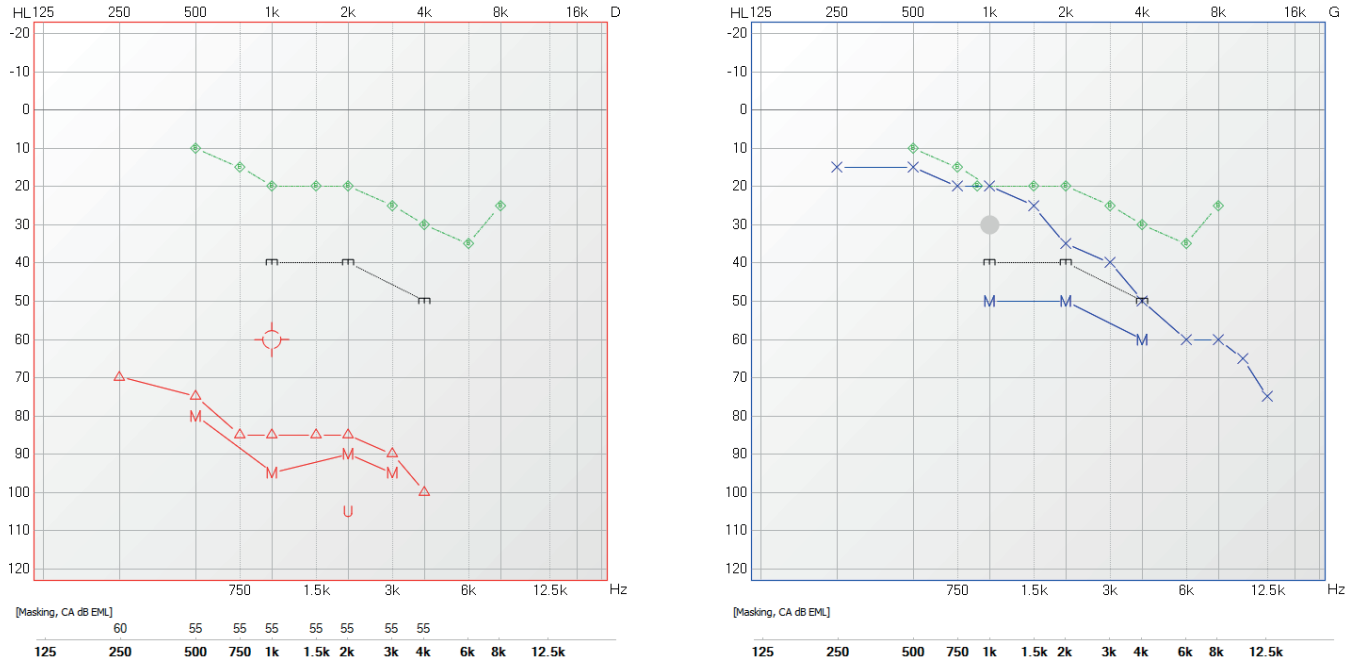


Figure 1 : Audiométrie tonale liminaire au casque à gauche (croix), à droite en masquant l'oreille gauche (triangles), seuils supraliminaires au casque de confort (M---M) et d'inconfort (U).Seuils d'égale sensation de confort avec appareils auditifs (m-- m). Seuils liminaires avec appareils auditifs avec la fonction bi et tri CROS (cercles verts).

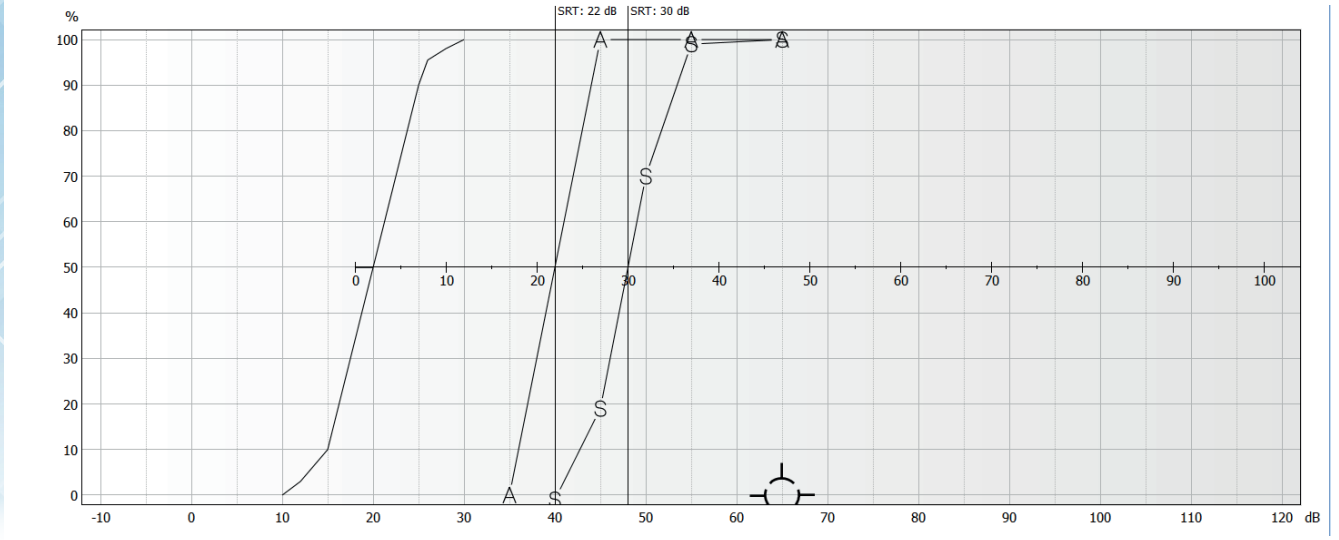


Figure 2 : Audiométrie vocale dans le silence, listes dissyllabiques de JC Lafon, voix d'homme, sans appareils auditifs (S---S) et avec appareillage 'bi-CROS' ou 'tri-CROS'.

dB	%	(%)	S/B	
40				CL
65 [56]	100.0%	100.0%	9	CL
65 [59]	100.0%	100.0%	6	CL
65 [62]	100.0%	100.0%	3	CL
65 [65]	80.0%	80.0%	0	CL
65 [68]	50.0%	50.0%	-3	CL

Figure 3 : Résultats d'audiométrie vocale dans le bruit en champ libre pour différents rapport signal/bruit avec des listes disyllabiques de JC Lafon, issus des CD du Collège National d'Audioprothèse (bruit OVG) avec appareillage 'tri-CROS'. Le SIB(50) est obtenu pour un RSB de -3 dB, comparable à celui obtenu par des entendants.

Un appareillage ouvert à gauche de type Pure 13Nx avec des dômes ouverts a permis de l'aider très efficacement dans les milieux calmes et bruyants (figure 2 & 3). La perception confortable retrouvée des phonèmes aigus lui évitait de devoir en permanence compenser le manque d'audibilité par différentes suppléances.

Dans un deuxième temps, le tracé du PEA réalisé à droite ne permettant pas d'individualiser une onde V à 90 dB, la solution bi-CROS a été prescrite à droite. L'explication des objectifs poursuivis et des limites attendues de ce type d'appareillage ont participé au succès de l'appareillage: avoir une perception des sons provenant de sa droite par son oreille gauche, notamment lors des réunions en position assise auxquelles elle est confrontée et de conserver une amplification des sons côté gauche qui a montré son efficacité.

Le port du système a été très vite accepté, il est de 14h par jour. Comme annoncé lors de l'appareillage, il n'y a pas eu d'amélioration de la capacité à détecter la provenance des sons (figure 4A).

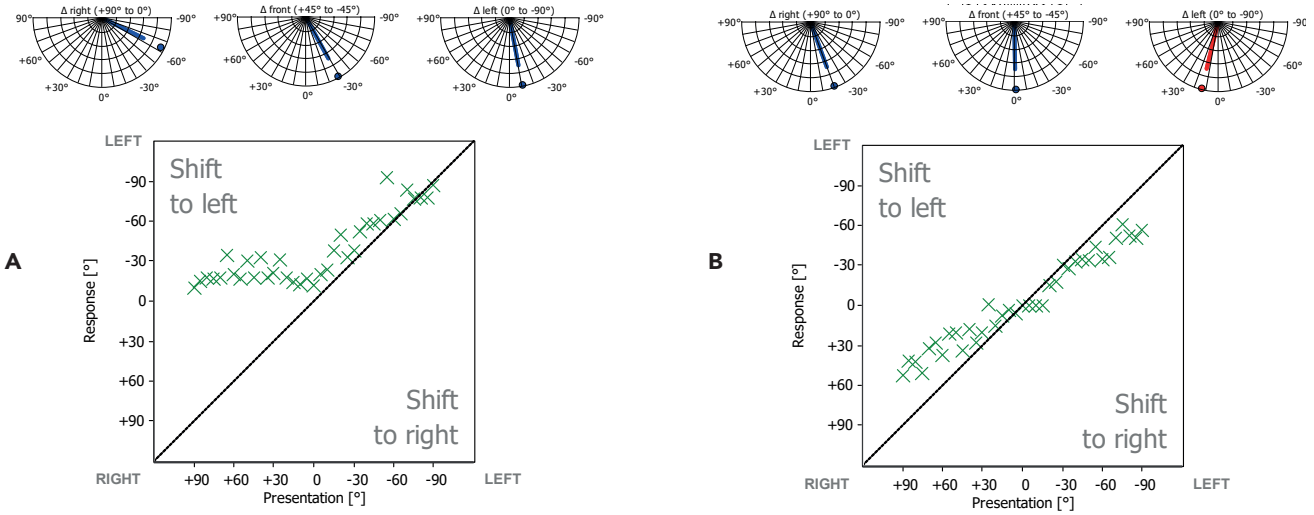


Figure 4 : Test de localisation spatiale : avec un appareillage 'bi-CROS' (A) et avec un appareillage binaural (B).Test réalisé en utilisant un bruit rose avec le logiciel Erki ® (Auritec). On remarquera une capacité à localiser plus proche de la norme dans la condition binaurale comparée à la condition monaurale même si la fonction CROS est activée.

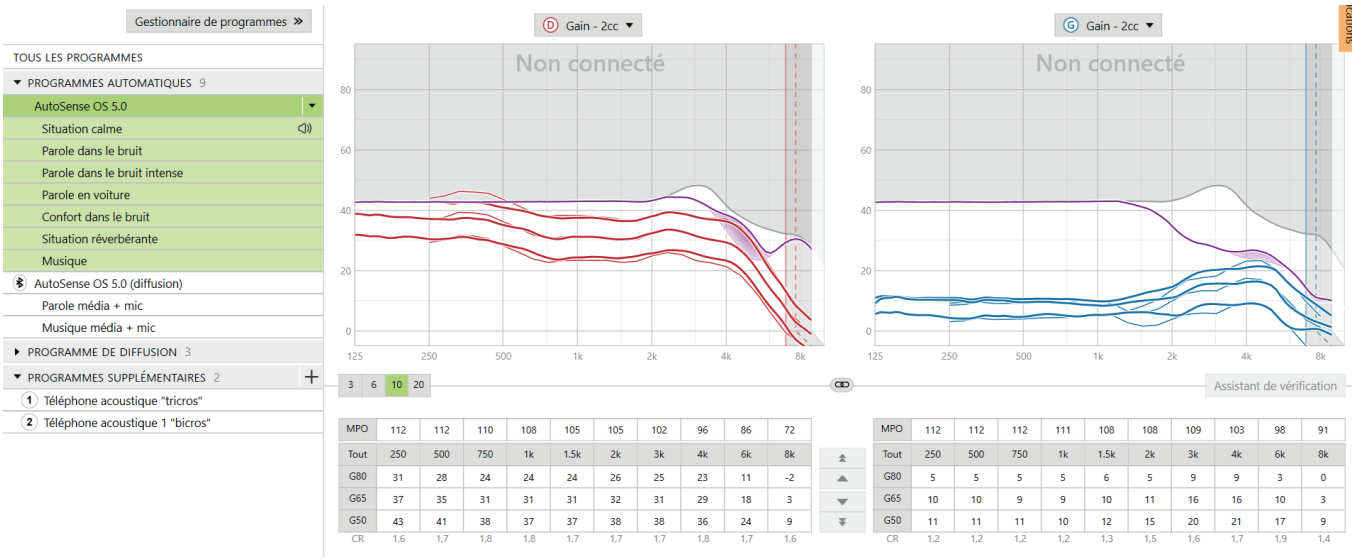


Figure 5 : Réglage des appareils auditifs droit et gauche Phonak, Audeo L, 90, RL, avec un embout à droite et un dôme à gauche. Le premier programme utilise les capacités d'intelligence artificielle de l'appareil qui est capable de changer les paramètres de réglage en fonction de l'analyse du milieu (vert). Des paramètres de réglages comparables sont utilisés dans un premier programme 'tri-CROS' ((1) Téléphone acoustique 'tricros') alors que le gain à droite est annulé dans un deuxième programme ((2) telephone acoustique 1'bi-CROS) permettant de reproduire les caractéristiques 'bi-CROS' de l'appareillage antérieur.

Par contre, la perception de la personne à sa droite lors d'un diner assis est grandement améliorée, lui évitant d'adopter des stratégies subtiles avant d'être placée à table.

En 2024, la technologie permet d'envisager une approche différente en bénéficiant des apprentissages qu'elle a su développer par un port régulier du 'bi-CROS'.

Effectivement, lors de la réalisation de l'examen d'audiométrie tonale au casque, Madame S a pris conscience qu'elle pouvait avoir une perception des sons à droite (figure 1), très déformée par rapport à ce qu'elle perçoit à gauche mais réelle (l'oreille gauche ayant été masquée par un bruit blanc).

Depuis 2013, elle avait fait le deuil de son oreille droite, mais devant sa capacité à 'entendre' certains sons, une audiométrie tonale plus fouillée est entreprise. Les seuils d'audition liminaires, de confort et d'inconfort sont recherchés ainsi que les sons qui lui procurent une sensation purement sonore et non pas vibratoire ou tactile. Il lui est expliqué les limites qui seront rencontrées si un appareil auditif est utilisé à droite : aucune intelligibilité de la parole, une sensation sonore distordue et très différente de celle ressentie à gauche. L'ancienneté de la perte à droite nécessitera une augmentation progressive des réglages pour atteindre une sensation sonore suffisante, acceptable et acceptée.

Motivée, cette exploration fonctionnelle avec les appareils PHONAK, Audeo LR 90 est entreprise. Fréquence par fréquence est recherchée une égale sensation sonore d'intensité entre les deux oreilles pour des niveaux moyens (60 dB) et fort (80 dB). Dans les premières semaines, les réglages sont revus régulièrement jusqu'à ce qu'une stabilisation des seuils confortables et forts soient trouvés. Quand le meilleur compromis efficacité – confort a été établi, il lui a été proposé d'activer un programme lui permettant de transférer les informations sonores captées et amplifiées par son aide auditive droite vers son aide auditive gauche (par la fonction 'téléphone acoustique, renommée tri-CROS(1)).

Ce 'tri-cros' (deux aides auditives amplificatrices et une fonction de transfert de l'information de la droite vers la gauche), lui permet d'accéder à l'intelligibilité de la parole des personnes situées à sa droite.

Comparée à l'écoute purement binaurale, l'expérience montre que la localisation spatiale des sons est diminuée lorsque la fonction 'Tri-CROS' est activée. Par ailleurs, dans un milieu bruyant, le son généré à droite gène la compréhension d'une conversation, que l'écoute soit purement binaurale ou en 'Tri-CROS'. Il a donc été décidé de créer un deuxième programme qui reproduit la fonction 'bi-CROS' : pas d'amplification à droite et transfert de l'information à gauche.

L'appareillage 'bi-CROS' de 2020 avait permis une réduction de l'intensité et de la gêne procurée par son acouphène qui ont été rétrogradées de 7,5 à 3 sur une échelle visuelle analogique. Nous pouvions supposer que la restauration d'une audition binaurale aurait permis de réduire encore l'intensité et la gêne ressenties sur cette même échelle EVA. Contre toute attente, ce ne fut pas le cas. L'acouphène s'est renforcé et une sensation désagréable est apparue à droite. Le 'datalog' des appareils auditifs de Madame S témoignent d'un port exclusif en 'Bi-CROS'.

Finalement, la technologie actuelle permet en présence d'une surdité dissymétrique, pour laquelle aucune indication d'implant cochléaire n'a été posée, d'envisager trois appareillages en un : un programme permettant de rétablir une audition binaurale, un programme permettant de restituer une audition binaurale et d'organiser le transfert de l'information du côté le plus atteint vers le côté le moins atteint (fonction tri-CROS), de prévoir un programme 'bi-CROS' quand l'amplification du côté le plus atteint est mal supportée et vient masquer l'information utile. Dans le cas spécifique de Madame S, nous avons été amené à renouveler finalement son système 'Bi-CROS' par un système 'Bi-CROS' comparable Audeo-CROS L R (Phonak®). A notre connaissance, à ce jour, seul l'essai de cette solution permet de déterminer si elle est adaptée. Des examens complémentaires dans le futur devraient nous permettre de prévoir le résultat. A ce stade, nous pouvons supposer que l'amplification requise à droite pour percevoir est trop importante par rapport aux capacités du système auditif droit, qui reste à explorer. Par ailleurs, une demande est en cours pour faire bénéficier à Madame S d'un microphone déporté de type Roger Phonak ® pour lui permettre d'avoir un confort d'écoute dans certaines situations professionnelles, notamment lors de congrès auxquels elle assiste.

IX N°1 dans les CONVERSATIONS

La technologie Signia IX permet de cibler, suivre et améliorer la parole de plusieurs interlocuteurs dans un scénario réaliste de conversation où les voix proviennent de différentes directions.

Suivi en temps réel des interlocuteurs en mouvement

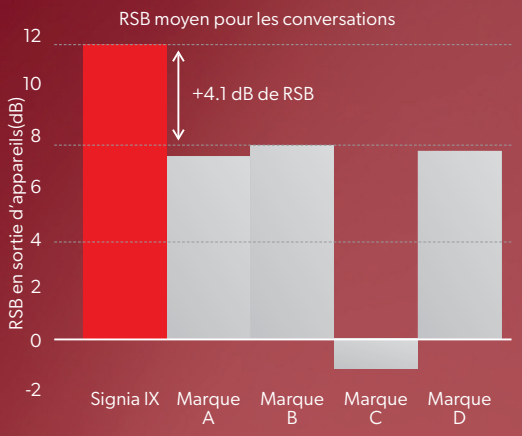
Hiérarchisation et optimisation des signaux de parole dans les environnements bruyants

Faisceaux de directivité multiple pour une focalisation sur les différentes sources de parole et leur mise en relief

Selon l'étude de Jensen & *al* en 2023[1], réalisée dans des **conditions réelles**, IX est la meilleure technologie pour profiter des conversations :

11,6 dB d'amélioration du RSB

soit 4,1 dB de plus que le meilleur concurrent testé



Signia Hearing

Consultez l'intégralité de l'étude :

1 Jensen NS, Wilson C, Kamkar Parsi H & Taylor B. 2023.
2 Jensen NS, Taghvaei N, Taylor B & Samra B. 2024. Real-world assessment of Signia Integrated Xperience with RealTime Conversation Enhancement. Signia White paper.

Les aides auditives Signia IX

BEST SELLER

Pure™ C&G IX
Redonnez le pouvoir des conversations

86% de patients satisfaits avec Signia IX[2]

SUR-MESURE

Insio™ IX
Pour des conversations sur mesure

Les exclusivités Signia

BEST SELLER

Silk™ C&G IX
Le 1er CIC invisible et sans pile

ICONIQUE

Styletto™ IX
Pour des conversations distinguées

- 2x Double flux
- Emergence simultanée de plusieurs voix
- Directivité multi-focale
- DYNAMIC SOUNDSCAPE PROCESSING DSP 3.0 — Reconnaissance précise de l'environnement

La gamme IX continue de s'agrandir !

signia-pro.com

Ces produits sont destinés aux personnes souffrant de troubles de l'audition. Caractéristiques techniques disponibles sur le site internet. Pour un bon usage, veuillez consulter les manuels d'utilisation. Les aides auditives et l'application Signia App sont des dispositifs médicaux de classe IIa. Les aides auditives sont des dispositifs médicaux remboursés par les organismes d'assurance maladie. Classe 1 : Codes individuels (Base de remboursement) - de 20 ans : 7336246, droite / 7336223, gauche (1400 €) et + de plus 20 ans : 7336200, droite / 7336230, gauche (400 €). Classe 2 : Codes individuels (Base de remboursement) - de 20 ans : 7336163, droite / 7336140, gauche (1400 €) et + de plus 20 ans : 7379971, droite / 7336186, gauche (400 €). Fabricant légal : WSAUD A/S. 08/2024 ©WSAUD A/S.

QUELLE CORRECTION POUR LES FRÉQUENCES GRAVES DANS LE CAS D'UN APPAREILLAGE AUDITIF AVEC DES EMBOUTS OUVERTS ?

Auteur
David COLIN
Audioprothésiste D.E.
Docteur en Neurosciences (PhD)
Responsable des études d'audioprothèse, LYON I
david.colin@univ-lyon1.fr

Pour les malentendants ayant une perte auditive légère ou avec de bons seuils auditifs sur les fréquences graves, il est le plus souvent nécessaire d'utiliser des embouts avec un évent plus ou moins ouvert. Cet évent aura de nombreuses conséquences sur le confort et l'efficacité de l'appareillage auditif. Le but principal de cet évent est souvent d'éviter ou de limiter l'autophonation passive. En effet, lorsque le conduit auditif est occlus par l'embout, les résonnances internes de la voix résonnent créant une amplification de plus de 20 dB sur les fréquences graves de la voix du patient. Pour éviter cette gêne, plusieurs solutions existent. Il est possible de réaliser un embout plus profond pour limiter les résonnances ou d'opter pour une matière plus souple. Toutefois ces deux techniques ont souvent une efficacité limitée et la solution la plus efficace est alors de réaliser un évent d'aération d'un diamètre plus ou moins important en fonction des seuils auditifs sur les fréquences graves.

Que l'on utilise un dôme « standard ouvert », « standard fermé » (mais qui ne l'est pas réellement) ou un embout sur mesure avec un évent, il y aura dans la grande majorité des cas une fuite acoustique qui permettra au son provenant de l'extérieur de rentrer directement (phénomène appelé « Vent In ») et au son amplifié par l'aide auditive de ressortir (phénomène appelé « Vent Out »). Aussi, la correction auditive avec des embouts plus ou moins « ouverts » comporte un certain nombre de spécificités. Tout d'abord, l'amplification des fréquences aigues est parfois limitée à cause des risques de larsen. En général, cette limitation affecte en premier lieu les fréquences autour de 3kHz. Ensuite l'efficacité des débruiteurs peut-être impactées et fortement réduite à cause du son arrivant directement au tympan par l'évent (« Vent In »). Ce phénomène est particulièrement délétère lorsque le gain d'insertion est inférieur à 10 dB. En effet, lorsque le gain d'insertion dépasse les 10 dB, le son amplifié par les aides auditives prédominera et le son entrant directement (Vent In) n'aura que peu d'impact. Il faut cependant être vigilent car le gain d'insertion n'est pas toujours supérieur à 10dB sur toutes les fréquences, mais surtout il faut vérifier le gain d'insertion aux différentes intensités de la parole car avec la compression il est possible que le gain d'insertion devienne inférieur à 10 dB. De plus, les débruiteurs devenant de plus en plus performants, l'atténuation du bruit en présence de parole peut parfois dépasser les 10 dB. Il est donc important de vérifier que le signal entrant par l'évent ne perturbe pas le signal amplifié.

D'autre part, la présence d'un évent entraine une fuite acoustique des fréquences graves, c'est ce que l'on nomme « Vent-Out ». Du fait, de cette fuite acoustique le gain d'insertion peut être réduit de 20 à 30 dB sur les fréquences graves. Il est donc difficile d'obtenir un gain d'insertion positif sur ces fréquences pour les embouts les plus ouverts du fait des limites de puissance des écouteurs des aides auditives sur les fréquences graves. La correction des fréquences graves avec un embout ouvert comporte donc plusieurs aspects.

> « LA SOLUTION LA PLUS EFFICACE EST ALORS de réaliser un évent d'aération d'un diamètre plus ou moins important en fonction des seuils auditifs sur les fréquences graves. »

Lorsque l'on utilise la mesure in vivo pour comparer les réglages préconisés par les fabricants avec les cibles NAL-NL2 ou DSL, il est fréquent pour ne pas dire systématique d'observer que les réglages préconisés par les fabricants apportent une amplification inférieure à ceux préconisés par NAL-NL2 ou DSL (Sanders et al. 2015, Valente et al. 2018, Narayanan et al. 2023). Sans doute pour des raisons de confort ou pour éviter tout risque de larsen, les fabricants limitent plus ou moins l'amplification des fréquences aigues. D'autre part, nous remarquons pour un appareillage avec un embout

ouvert qu'il existe une différence de stratégie d'amplification. L'ensemble des fabricants préconise un gain négatif sur les fréquences graves pour éviter des interférences entre le son entrant par l'évent (« Vent In ») et le son amplifié par l'aide auditive, alors que NAL-2 ou DSL préconisent d'amplifier ses fréquences pour les corriger. En optant pour un gain négatif, les fabricants évitent l'effet de filtre de peigne en n'amplifiant pas les fréquences entrant par l'évent. De plus, ces fréquences concentrent la majorité de l'énergie des bruits « stationnaires », en optant pour des gains négatifs, ceci évite d'amplifier le bruit. NAL-NL2 ou DSL préconisent quant à eux que le son amplifié soit 10 dB au-dessus du son direct (« Vent in ») pour éviter l'effet de filtre de peigne.

Par la suite, nous verrons les différences qui peuvent exister entre les différentes méthodologies, fabricants ou NAL-NL2. Puis, nous évoquerons les problèmes liés à l'effet de filtre de peigne et les solutions envisagées. Enfin, nous évoquerons l'impact de l'amplification des fréquences graves sur l'intelligibilité.

MÉTHODOLOGIES ET CIBLES FABRICANTS VERSUS NAL-NL2 OU DSL V5.0

Comme indiqué précédemment, la méthodologie NAL-NL2 préconise d'amplifier les basses fréquences pour un appareillage avec des embouts plus ou moins ouverts contrairement aux fabricants qui préconisent tous des gains négatifs pour éviter un effet de filtre de peigne.

Nous avons mesuré au coupleur les gains pour différentes aides auditives. Sur chaque logiciel fabricant, nous avons sélectionné un réglage à 100% des cibles NAL-NL2 avec un embout ouvert pour une perte légère de type N2 selon la classification de Bisgaard (2010). La figure 1 montre les gains obtenus. Nous pouvons observer que si nous demandons aux logiciels fabricants un réglage « NAL-NL2 », nous n'obtenons pas toujours un réglage correspondant aux cibles NAL-NL2. Par exemple, Oticon et encore plus Phonak optent pour un gain négatif afin d'éviter l'effet de filtre de peigne. Widex opte pour un gain nul sur les fréquences graves. Nous verrons par la suite la spécificité de Widex qui a mis en place une technologie ZeroDelay pour éviter l'effet de filtre de peigne.

Ainsi lorsque nous sélectionnons une méthodologie NAL-NL2, les fabricants ont des stratégies différentes, et nous n'obtenons pas toujours un véritable réglage NAL-NL2 au coupleur. Dans un second temps, nous avons programmé les aides auditives avec les cibles préconisées par les fabricants pour la même perte auditive légère de type N2. Nous avons ainsi observé que l'ensemble des fabricants optent pour un gain négatif sur les fréquences graves lorsque nous utilisons leur méthodologie. Il est à noter que Widex ne déroge pas à la règle et opte pour un gain négatif même lorsque nous sélectionnons la méthodologie Zero DelayTM. En cas de perte légère avec un embout ouvert, tous les fabricants optent pour un gain négatif sur les fréquences graves. Pour quelles raisons ? Sans doute, tout d'abord pour éviter les interférences entre le son entrant et le son amplifié et ainsi éviter l'effet de filtre de peigne. Ensuite sans doute pour limiter l'amplification du bruit ambiant dont l'énergie sur ces fréquences est importante. Enfin, car ces fréquences ne sont « peut-être pas les plus utiles » pour optimiser l'intelligibilité. Ce qui est très discutable pour des personnes ayant une surdité en pente de ski par exemple.

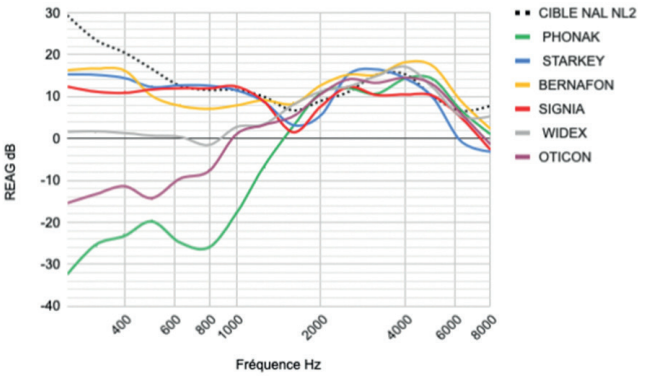


Figure 1 : Gains mesurés au coupleur 2cc si l'on sélectionne la méthodologie NAL-NL2 dans les différents logiciels fabricants avec un embout ouvert et une perte légère de type N2 selon la classification de Bisgaard, pour un niveau d'entrée de 65 dB SPL (Léa Assel -2022).

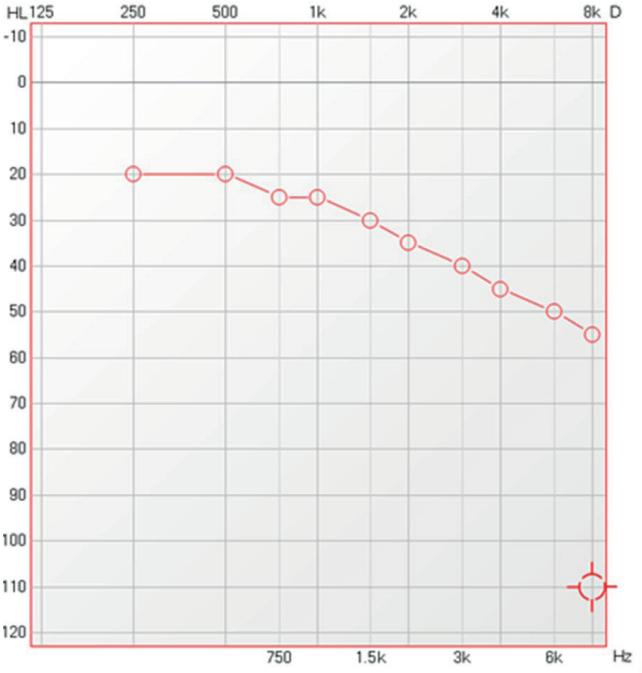


Figure 2 : Perte auditive utilisée pour programmer les aides auditives et réaliser les mesures. Audiogramme N2 d'après la classification de Bisgaard correspondant à une perte tonale moyenne de 31 dB (Bisgaard et al. 2010)

INTERFÉRENCES ET EFFET DE FILTRE DE PEIGNE AVEC DES EMBOUTS OUVERTS

L'effet de filtre de peigne avec les aides auditives est un phénomène acoustique qui se produit lorsque deux ondes sonores similaires, mais légèrement décalées dans le temps, se superposent. Ce décalage temporel provoque des interférences constructives et destructives entre les ondes, créant une série de pics et de creux réguliers dans la réponse en fréquence, ressemblant aux dents d'un peigne, d'où le nom.

Pour les aides auditives, cet effet survient lorsque le son direct (non amplifié) entrant dans l'oreille par l'évent se combine avec le son amplifié par l'aide auditive, qui lui est retardé en raison du temps de traitement des aides auditives. Le délai de traitement des aides auditives numériques est de l'ordre de quelques millisecondes. Ce temps varie en général de 4 à 8ms.

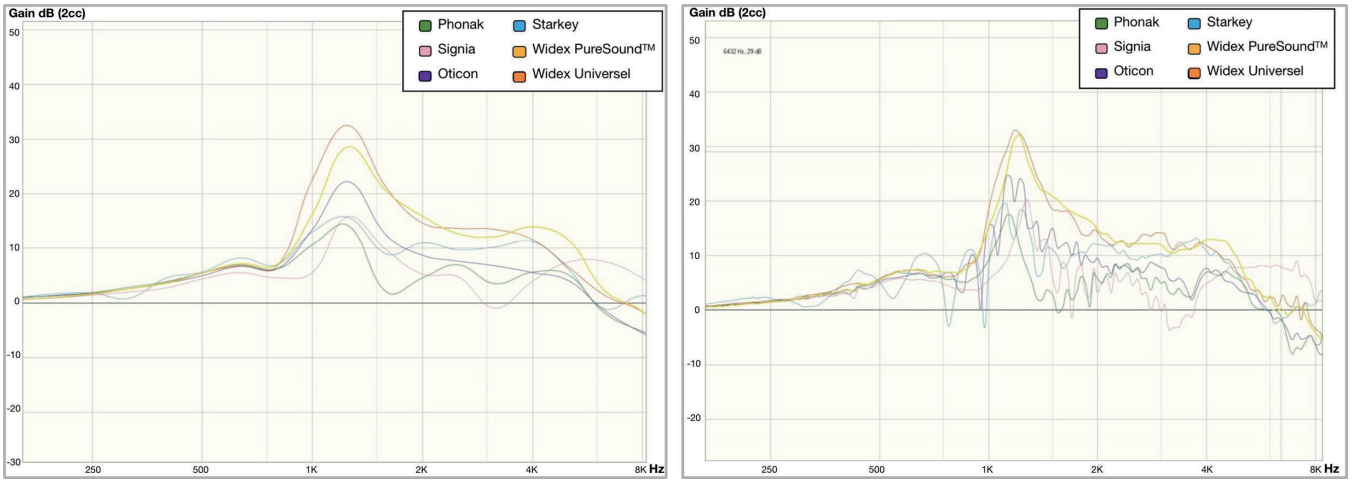


Figure 3 : A gauche, la mesure du gain réalisée au coupleur 2cc avec les différentes marques d'aides auditives. La visualisation est réglée avec 3 points par octave, ce qui lisse les courbes. A droite, avec une visualisation avec 24 points par octave, l'effet de filtre de peigne devient visible. On remarque également que la méthodologie PureSound tient ses promesses et n'est pas altérée par un effet de filtre de peigne (Alexandra Ouaras – 2024).

Il peut être très bref, il est en effet de 0.5ms à 2ms pour Widex et peut parfois dépasser les 10 ms pour des algorithmes spécifiques. Fabien Seldran avait écrit un article détaillé décrivant ce phénomène dans les cahiers de l'audition en 2023.

Grâce à la chaîne de mesure Affinity d'Interacoustics, nous avons pu mesurer le temps de traitement des aides auditives. Nous avons ainsi pu confirmer les résultats de Laura Winther Balling dans son article de 2020 : « Reducing Hearing Aid Delay for Optimal Sound Quality : A New Paradigm in Processing».

Depuis 2020, Widex propose avec sa technologie ZeroDelayTM, un temps de traitement ultra-rapide de l'ordre de 0,5 ms qui peut ainsi éviter l'effet de filtre de peigne et améliorer la qualité sonore perçue. Pour l'activer, il faut choisir la méthodologie PureSoundTM . Nous avons pu vérifier que le temps de traitement correspond aux promesses faites par le fabricant. Nous avons également pu constater que cela éliminait l'effet de filtre de peigne comme nous pouvons le voir sur la figure 3.

En revanche, plusieurs points sont à garder en mémoire lorsque l'on utilise cette méthodologie PureSoundTM. Tout d'abord, même si cette méthode doit permettre d'éviter un effet de filtre de peigne, l'amplification sur les basses fréquences reste négative comme pour les autres fabricants. Second point, l'accès au réglage des gains sur les fréquences graves est bloqué pour appareillage ouvert alors que l'objectif serait d'avoir un gain positif sur les graves en évitant l'effet de filtre de peigne. Enfin, il faut être conscient que lorsqu'on utilise cette méthodologie, il faut se passer des algorithmes de directivité et de réduction du bruit qui nécessitent un temps d'analyse et de traitement du signal « incompressible ».

L'effet de filtre de peigne étant l'argument principal incitant les fabricants à opter pour un gain négatif sur les basses fréquences, nous avons essayé de visualiser cet effet avec le mémoire d'Alexandra Ouaras (2024). Nous avons essayé de reproduire les mesures présentées par Widex dans l'article de Laura Winther Balling en 2020.

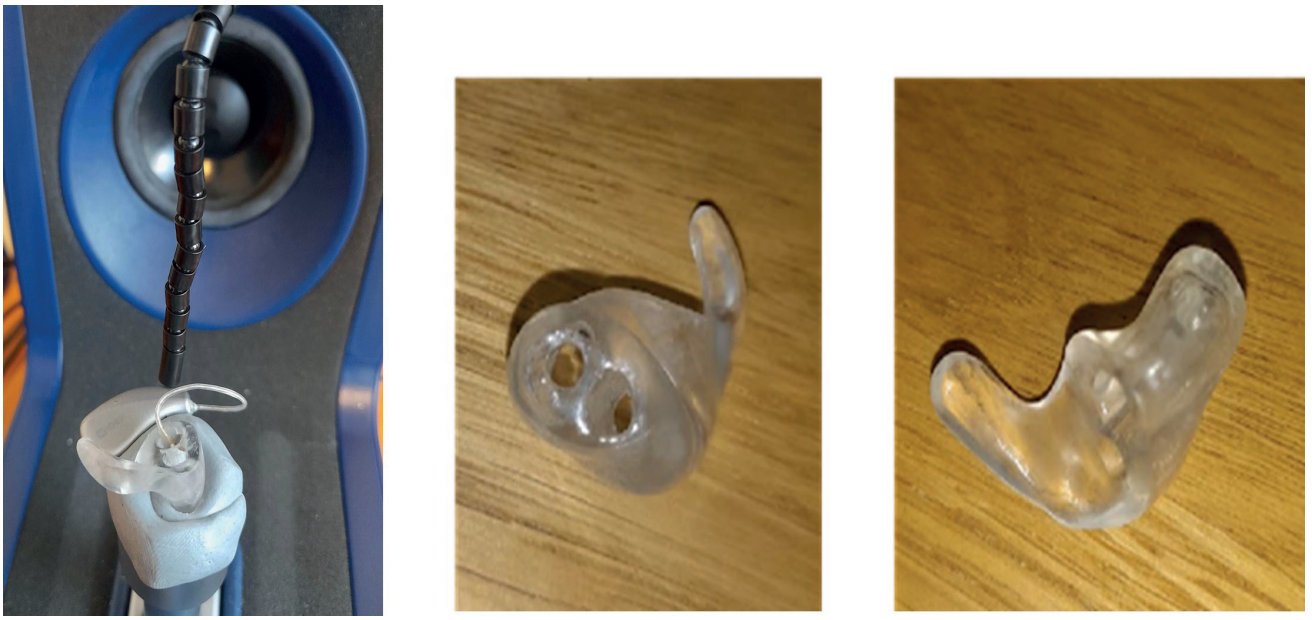


Figure 4 : Embout sur mesure utilisé pour la mesure au coupleur 2cc ouvert et mise en place, évent de 3 mm environ.

Pour cela, il faut réaliser les mesures au coupleur avec un embout ouvert (figure 4). Second point, il faut réaliser un réglage avec un gain proche de 0 dB. En effet, lorsque le gain dépasse 10 dB l'effet de filtre de peigne n'est plus visible. Enfin, troisième point, il faut sélectionner une analyse avec une visualisation de 24 points par octave sur la chaine de mesure afin de pouvoir visualiser cet effet de filtre de peigne. La figure 3 montre qu'une visualisation avec 3 points par octave ne permet pas de visualiser cet effet de filtre de peigne. En revanche, avec une visualisation de 24 points par octave, cela devient visible et la technologie PuresoundTM tient ses promesses.

INTELLIGIBILITÉ ET AMPLIFICATION DES BASSES FRÉQUENCES

Plusieurs études ont comparé l'intelligibilité de malentendants avec des aides auditives réglées avec les gains préconisés par les fabricants et avec des réglages réalisés en mesure in vivo avec des cibles NAL-NL2. Dans la majorité des cas, le réglage NAL-NL2 apporte davantage d'amplification ce qui aboutit à une amélioration de l'intelligibilité dans différentes conditions.

Michael Valente et al. en 2018, ont retrouvé lors d'une comparaison contrôlée randomisée une amélioration de la reconnaissance des mots et des phonèmes pour les voix faibles (+15% p<0.001). A une intensité moyenne, ces différences semblent s'estomper. Néanmoins, 79% des participants ont préféré l'ajustement programmé en mesure in vivo sur des cibles NAL-NL2 en comparaison des préconisations des fabricants. En 2023, Narayanan et al. confortent cette tendance avec plus 718 patients appareillés pour la première fois et 253 patients expérimentés. Cette étude a rapporté des différences significatives entre les Speech Intelligibility Index (SII) fournis par les deux méthodes d'ajustement. En général, le réglage NAL-NL2 a tendance à fournir un gain plus élevé et donc un SII plus élevé, indiquant possiblement une meilleure intelligibilité de la parole, en comparaison d'un réglage basé sur les préconisations des fabricants. En se basant sur une analyse de questionnaires, cette étude rapporte que les participants dont les appareils auditifs étaient ajustés selon le réglage NAL-NL2 ressentaient en général une meilleure compréhension de la parole. En revanche, les résultats ne se traduisent pas toujours par une satisfaction globale plus élevée. Certains participants préféraient l'ajustement initial malgré un SII inférieur, ceci suggère que d'autres facteurs, tels que le confort et la qualité sonore subjective, jouent un rôle important dans la satisfaction des utilisateurs.

Pour notre part, nous avons mené avec des étudiants de Lyon et Stéphane Gallégo plusieurs études sur l'amplification des fréquences graves dans le cas d'un appareillage avec des embouts ouverts. La dernière en date a été réalisée avec Thomas Clain pour son mémoire de fin d'étude en 2023. Nous avons comparé l'intelligibilité et le confort des patients avec un réglage préconisé par les fabricants qui optent pour un gain négatif sur les graves et le même réglage avec une amplification des fréquences inférieures à 1kHz en se basant sur les cibles NAL-NL2. Pour la fréquence 250 Hz, il est souvent impossible d'atteindre les corrections préconisées avec un embout ouvert. La correction des fréquences graves concerne ici en général les fréquences entre 500 et 1000 Hz. Les résultats montrent une amélioration significative du SIB50 mesuré avec le Test Framatrix (amélioration de -1,4 dB ; p<0.01, n=21). Dans la grande majorité des cas, les patients préfèrent le réglage avec les fréquences graves. Il est à noter que de nombreux patients ne ressentent pas les différences entre les deux réglages. D'autre part, avec certains modèles d'écouteurs, une amplification des basses fréquences génère des distorsions gênantes pour le patient. Il est donc recommandé de comparer les réglages avec ou sans graves afin de s'assurer que le patient bénéficiera du réglage qui lui apportera le meilleur confort et les meilleures performances.

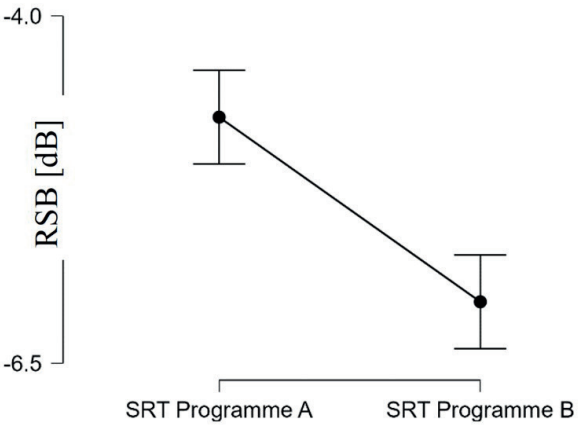


Figure 5 : Le SIB_{50} de 21 sujets a été mesuré avec le test Framatrix. En moyenne, le SIB_{50} était de -4,7 dB avec le réglage préconisé par les fabricants et - 6,1 dB avec un réglage comportant une amplification des basses fréquences basée sur les cibles NAL-NL2 (p<0.01).

Cette amplification des fréquences graves semble d'autant plus importante que c'est précisément la partie de l'oreille qui est la plus fonctionnelle pour les malentendants avec une surdité en pente de ski ou plus généralement avec des graves bien conservés comme une presbyacousie légère par exemple. Il convient donc pour ces personnes d'apporter de l'information dans la zone fréquentielle la plus fonctionnelle. Dans plusieurs études, Fabien Seldran et al.(2011, 2012) ont montré que certains patients avec des surdités en pente de ski pouvaient surexploiter les fréquences graves pour comprendre la parole. Dans leur étude, 20 sujets avec une perte auditive sévère à profonde dans les hautes fréquences ont été inclus, ainsi que 20 sujets normo-entendants pour comparaison. Les participants ont été testés en utilisant les listes de mots dissyllabiques de Fournier, avec des conditions de filtrage passe-bas à différentes fréquences de coupures. Il a été observé que l'ancienneté de la perte auditive était corrélée avec les performances de reconnaissance de la parole en vocales filtrée passe-bas. Ainsi, plus les patients ont vécu avec une perte importante sur les fréquences aiguës plus ils utilisent les basses fréquences pour identifier les mots. Ce phénomène est attribué à une potentielle plasticité neuronale plus grande chez les individus qui ont développé une perte auditive à un âge plus jeune.

Dans la continuité de ces travaux, nous avons réalisés plusieurs mémoires avec des étudiants en audioprothèse en utilisant des vocales filtrées. Nous avons utilisé des logatomes de type VCV filtrés. Pour les normo-entendants nos résultats ont confirmé que la bande de fréquences situées entre 1000 et 3000 Hz est la plus utile pour comprendre la parole. En revanche, pour les malentendants, c'est parfois différent. En effet, la moitié des malentendants obtiennent un meilleur score d'intelligibilité avec des logatomes filtrés entre 500 et 1000 Hz plutôt qu'avec des bandes de fréquences situées entre 1000 et 3000 Hz, bien que l'intensité ait été ajustée pour compenser la baisse d'audition.

Ces résultats confirment une importance plus grande des fréquences graves pour l'intelligibilité chez les certains patients malentendants avec une surdité sur les aigus en comparaison des normo-entendants.

Le même type de résultats avaient été observés par Hornsby et al. (2003, 2006, 2011). Ils avaient comparé l'utilisation des informations vocales entre les personnes avec une perte auditive sur les hautes fréquences, avec des pertes plates et des normo-entendants. L'étude visait également à déterminer si la configuration de la perte auditive (inclinée versus plate) affectait l'utilisation des informations vocales pour différentes régions fréquentielles. Les participants ont été soumis à des tests de reconnaissance de phrases dans le bruit, avec des filtrages passe-bas et passe-haut appliqués aux signaux vocaux pour évaluer l'importance relative des informations fréquentielles. Le SII a été utilisé pour prédire la reconnaissance vocale basée sur l'audibilité des signaux, et ces prédictions ont été comparées aux performances réelles des participants. Les participants avec une perte auditive plate et ceux avec une perte inclinée ont montré des différences dans leur utilisation des informations vocales. Pour les pertes inclinées, la réduction des performances était principalement observée dans les conditions passe-haut (hautes fréquences). Cependant, lorsque l'on compare ces performances avec celles des participants avec une perte plate, il apparaît que la perte auditive entraîne une diminution uniforme de l'utilisation des informations vocales, quelle que soit la fréquence concernée. Le SII a généralement sur-prédit les performances des participants avec perte auditive inclinée, surtout dans les conditions passe-haut. Cela indique que la capacité des malentendants à utiliser les informations vocales amplifiées dans les hautes fréquences est inférieure à ce que le SII, basé uniquement sur l'audibilité, pourrait suggérer.

Des niveaux de présentation élevés des signaux vocaux, nécessaires pour assurer l'audibilité pour les personnes avec une perte auditive, ont réduit l'utilité des informations de haute fréquence. L'étude conclut que les personnes ayant une perte auditive inclinée sont limitées dans leur capacité à utiliser les informations de haute fréquence amplifiées pour améliorer la compréhension de la parole dans le bruit. Ce déficit n'est pas uniquement dû à une réduction de l'audibilité, mais aussi à une moindre capacité intrinsèque à utiliser ces informations amplifiées. De plus, les résultats montrent que la perte auditive entraîne une diminution uniforme de l'utilité des informations vocales à travers les fréquences concernées, plutôt qu'une réduction spécifique à certaines fréquences. Ceci a des implications importantes pour l'adaptation des appareils auditifs, soulignant la nécessité de prendre en compte la configuration spécifique de la perte auditive.

En 2021, Vaisberg et al., étudient l'influence du gain par bande de fréquences sur la préférence d'écoute pour la parole et la musique. 22 participants adultes présentant une perte auditive légère à sévère ont été recrutés. Certains étaient des utilisateurs de prothèses auditives et d'autres avaient une expérience musicale. Un simulateur d'aide auditive à compression rapide a été utilisé pour amplifier les échantillons de parole (voix masculine et féminine) et de musique (pop et classique). Les auditeurs ont ajusté le gain dans les bandes de fréquence basse, moyenne et haute selon leurs préférences, en utilisant une procédure adaptative de comparaison par paires. Ils ont ensuite évalué la qualité sonore des échantillons amplifiés en utilisant à la fois les réglages prescrits par la méthode DSL v5.0-adult et leurs réglages préférés. Les auditeurs ont en moyenne augmenté le gain dans les basses fréquences pour tous les stimuli, que ce soit pour la musique (+5 dB pour la musique classique et +10 dB pour la musique pop) et de + 5 dB pour la parole. Le gain dans les hautes fréquences a été diminué de manière significative pour la musique pop et la voix masculine. Il est à noter que les ajustements de gain variaient considérablement entre les auditeurs, surtout dans les bandes de fréquence moyenne et haute. Les réglages préférés par les auditeurs ont conduit à une amélioration significative des impressions globales, de la sonorité et de la plénitude pour la musique pop. Pour la parole, des augmentations de l'intelligibilité et de la sonorité ont été associées à une amélioration des impressions globales. Les résultats suggèrent que les réglages prescrits, bien qu'optimaux pour l'intelligibilité de la parole, peuvent ne pas convenir pour d'autres types de stimuli comme la musique, et qu'il serait bénéfique de considérer des réglages alternatifs pour améliorer la satisfaction des utilisateurs.

> « En tant qu'audioprothésiste, nous avons la chance de pouvoir essayer avec le patient plusieurs réglages AFIN DE TROUVER CELUI QUI LUI CONVIENT LE MIEUX EN TERMES DE CONFORT ET D'EFFICACITÉ.. »

CONCLUSION

Ces études laissent à penser qu'il est souvent possible d'apporter une amplification importante des basses fréquences avec un appareillage ouvert. Si les 30 dB de fuite acoustique à 250 Hz sont impossibles à compenser, il est possible d'apporter du gain entre 500 Hz et 1000 Hz qui sont des fréquences souvent ajustées avec des gains négatifs par les méthodes fabricants. Il faut garder en mémoire que le risque de distorsion est présent lorsqu'on amplifie ces fréquences graves, que ce soit à cause des capacités de l'écouteur ou de l'effet de filtre de peigne. Il est à noter que cet effet de filtre de peigne disparaitra lorsque le gain d'insertion dépassera les 10 dB. Grâce à la mesure in vivo, il est possible d'observer la présence d'un effet de filtre de peigne. Pour cela, il est recommandé d'utiliser une visualisation en 24 points par octave car une représentation en 3 points par octave lisse le signal et ne fait pas apparaitre ces turbulences liées à l'effet de filtre de peigne. Une comparaison des réglages avec ou sans corrections des fréquences graves est fortement recommandée. En moyenne, on observe une amélioration de l'intelligibilité dans le silence et dans le bruit. La qualité d'écoute est souvent préférée mais ce n'est pas toujours le cas. En tant qu'audioprothésiste, nous avons la chance de pouvoir essayer avec le patient plusieurs réglages afin de trouver celui qui lui convient le mieux en termes de confort et d'efficacité.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier très chaleureusement : Léa Assel, Thomas Clain et Alexandra Ouaras pour la qualité de leurs travaux lors de leurs mémoires de fin d'étude. Cela a été un grand plaisir de travailler avec eux. Je remercie également Stéphane Gallégo, Christophe Micheyl, Romain Bonazza et Bertrand Philippon pour leur aide et leurs précieux conseils.

RÉFÉRENCES

- *1. Assel, L. (2022). Mesure des cibles préconisées par les logiciels fabricants. [Mémoire de fin d'étude d'audioprothèse, Université Claude Bernard Lyon 1]*
- *2. Balling, L., Townend, O., Stiefenhofer, G., & Switalski, W. (2020, April 23). Reducing Hearing Aid Delay for Optimal Sound Quality: A New Paradigm in Processing. Hearing Review. https://hearingreview.com/hearing-products/hearing-aids/bte/reducing-hearing-aid-delay-for-optimal-sound-quality-a-new-paradigm-in-processing*
- *3. Bisgaard, N., Vlaming, M. S., & Dahlquist, M. (2010). Standard Audiograms for the IEC 60118-15 Measurement Procedure. Trends in Amplification, 14(2), 113-120. https://doi.org/10.1177/1084713810379609*
- *4. Clain Thomas (2023). Stratégies d'amplification des fréquences graves pour un appareillage ouvert. [Mémoire de fin d'étude d'audioprothèse 2023, Université Claude Bernard Lyon 1]*
- *5. Hornsby, B. W. Y., & Ricketts, T. A. (2006). The effects of hearing loss on the contribution of high- and low-frequency speech information to speech understanding. II. Sloping hearing loss. The Journal of the Acoustical Society of America, 119(3), 1752-1763. https://doi.org/10.1121/1.2173486*
- *6. Narayanan, S. K., Rye, P., Houmøller, S. S., Wolff, A., Hougaard, D. D., Gaihede, M., Schmidt, J. H., & Hammershøi, D. (2023). Difference in SII provided by initial fit and NAL-NL2 and its relation to self-reported hearing aid outcomes. International Journal of Audiology. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/14992027.2023.2291633*
- *7. Ouaras Alexandra (2024). A la recherche de l'effet de filtre de peigne. [Mémoire de fin d'étude d'audioprothèse 2024, Université Claude Bernard Lyon 1]*
- *8. Sanders, J., Stoody, T. M., Weber, J. E., & Mueller, H. G. (2015, March). Manufacturers' NAL-NL2 Fittings Fail Real-Ear Verification: One More Reason Why Probe-Mic Verification Is Crucial in Any Best Practice Protocol. Hearing Review.*
- *9. Seldran, F. (2023). L'effet filtre peigne en audioprothèse. Cahiers de l'audition n°2 - 2023.*
- *10. Seldran, F., Gallego, S., Micheyl, C., Veuillet, E., Truy, E., & Thai-Van, H. (2011). Relationship between age of hearing-loss onset, hearing-loss duration, and speech recognition in individuals with severe-to-profound high-frequency hearing loss. Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 12(4), 519-534. https://doi.org/10.1007/s10162-011-0261-8*
- *11. Seldran, F., Thai-Van, H., Truy, E., Berger-Vachon, C., Collet, L., Gallego, S., & Beliaeff, M. (2010). A filtered speech test to better evaluate electric acoustic stimulation (EAS) candidacy. Cochlear Implants International, 11(Suppl 1), 130-133. https://doi.org/10.1179/146701010x12671177544348*
- *12. Valente, M., Oeding, K., Brockmeyer, A., Smith, S., & Kallogjeri, D. (2018). Differences in Word and Phoneme Recognition in Quiet, Sentence Recognition in Noise, and Subjective Outcomes between Manufacturer First-Fit and Hearing Aids Programmed to NAL-NL2 Using Real-Ear Measures. Journal of the American Academy of Audiology, 29(8), 706-721. https://doi.org/10.3766/jaaa.17005*
- *13. Vaisberg, J. M., Beaulac, S., Glista, D., Macpherson, E. A., & Scollie, S. D. (2021). Perceived Sound Quality Dimensions Influencing Frequency-Gain Shaping Preferences for Hearing Aid-Amplified Speech and Music. Trends in Hearing, 25, 2331216521989900. https://doi.org/10.1177/2331216521989900*

Réunis par passion
unis pour l'audition

Nous sommes les audioprothésistes libres et engagés pour :

✔ La qualité de soin ✔ La santé publique ✔ L'essor économique local

dyapason

Rejoignez-nous → dyapason.audio

LA PERCEPTION DU TEMPS DES SUJETS SOUFFRANT D'ACOUPHÈNE INVALIDANT : UN LEVIER D'ACTION POUR LA PRISE EN CHARGE AUDIOPROTHÉTIQUE

Auteur
Nicolas DAUMAN
Maître de conférences en Psychologie clinique libéral
Phychopathologie

L'approche classique du symptôme comme « perception de son(s) en l'absence de stimulation correspondante » ne fait pas référence au temps perçu par le sujet qui en souffre. Cette absence contraste avec les nombreuses inquiétudes des patients à ce propos, depuis le manque d'évolution de leur tolérance après des mois d'efforts, jusqu'au manque de perspective d'avenir avec cette intrusion auditive qui ne disparaît pas spontanément. A partir d'une mise en relief de différences essentielles entre l'acouphène et un son entendu (absence de durée et d'interaction possible), nous proposerons d'explorer la notion de perception du temps et son altération par l'action de la douleur chronique, souvent comparée à l'acouphène invalidant. Enfin, nous donnerons un exemple d'intervention favorable sur la perception du temps des patients à l'aide d'un générateur de bruit, à partir d'une approche qualitative de l'expérience de sujets acouphéniques accompagnés en audioprothèse.

Mots clés :
ACOUPHÈNE ; DÉTRESSE ÉMOTIONNELLE ; PERCEPTION DU TEMPS ; DOULEUR CHRONIQUE ; GÉNÉRATEUR DE BRUIT.

CONSTAT DE DÉPART

Il existe un écart surprenant entre la fréquence avec laquelle la question du temps se pose dans la consultation spécialisée et le peu d'études scientifiques consacrées au temps dans ce domaine (Dauman, 2023). De fait, les patients s'inquiètent souvent du « temps passé » depuis l'apparition du symptôme, associant cette pensée à une évolution plus ou moins pessimiste de leur tolérance. La littérature contribue d'ailleurs à cette idée d'un pronostic d'adaptation moins favorable quand l'acouphène demeure une source de préoccupation au-delà de 6 mois (Tunkel et al. 2014; Mazurek et al. 2022). Mais c'est surtout la perspective d'un « avenir avec l'acouphène » qui marque l'expérience individuelle, cette perspective pouvant résonner comme une condamnation pour celui ou celle qui n'envisage pas de supporter cette présence « pour le reste de son existence » (Dauman & Dauman, 2021).

Pourtant, à l'image de la définition du symptôme comme « perception de son(s) en l'absence de stimulation correspondante », la littérature ne fait pas référence au temps perçu par le patient dans sa souffrance. Comme si l'acouphène était un son parmi les autres, comparable à ceux qui environnent le sujet. Or, précisément, cette analogie force les choses du point de vue de la temporalité.

Une réflexion sur le temps est l'occasion d'appréhender l'acouphène invalidant autrement que par cette analogie habituelle à un son entendu, qui en minimise (involontairement) les conséquences psychologiques. Nous essayerons alors de montrer qu'une meilleure compréhension de ces conséquences permet de consolider une relation de confiance avec le patient, contribuant à l'efficacité de l'accompagnement en audioprothèse.

POURQUOI L'ACOUPHÈNE NE SERAIT-IL PAS COMPARABLE À UN SON ENTENDU ?

Cette question nous conduit directement à examiner certaines particularités de l'acouphène que la notion de durée rend plus évidentes. Un *son* émerge d'abord comme un *événement* dans l'espace perceptif du sujet. Par exemple, le bruit d'une alarme qui ne se faisait pas entendre jusque-là ou celui d'un chien qui aboie au passage d'un piéton aux abords de la propriété dont il a la garde. Pendant un temps plus ou moins long cet événement retentira dans l'espace, avant que le son ne se dissipe. L'événement sonore « passe » alors pour le sujet qui en est témoin, ce qui marque la fin d'une séquence dans son expérience auditive. Ainsi au bout d'un certain temps, l'alarme

s'interrompt et l'activité peut reprendre son cours ; la rue retrouve son calme quand le chien cesse d'aboyer. Si ces bruits se faisaient de nouveau entendre, après un certain intervalle, il ne s'agira plus tout à fait des « mêmes sons ». Une seconde apparition sera marquée d'une valeur émotionnelle différente, qui en changera la perception pour le témoin de la scène. L'étude des nuisances de voisinage montre bien ce phénomène (Levy-Leboyer & Naturel, 1991) : l'intensité de l'émotion perçue (l'irritation, la frustration ou l'exaspération) dépend du degré d'*interférence* de cette répétition sonore avec l'activité à laquelle la victime de la nuisance sonore veut consacrer son temps. Un son est donc une *séquence évoluant dans le temps, avec une émergence initiale et une dissipation progressive qui en déterminent la valeur émotionnelle pour le sujet*. Or il n'y a rien de semblable à cette séquence dans l'acouphène invalidant, pour au moins deux raisons.

D'abord, à l'évidence, parce l'acouphène ne se dissipe pas avec le temps qui passe. Les sujets accompagnés en psychothérapie le disent bien : « ça ne se termine jamais » car l'acouphène « est toujours là » et « ne part pas ». Précisément, les patients ne retrouvent pas dans leur expérience de l'acouphène la structure temporelle d'un *événement* sonore (avec un début, un retentissement plus ou moins long, et une fin). L'alarme à incendie peut durer un temps inconfortablement long, mais la perception de notre inconfort s'accompagne – dès le départ du bruit – de l'assurance que l'inconfort prendra fin à un moment donné. Et si le piéton est gêné par les aboiements du chien, il peut presser le pas ou changer de trottoir, pour anticiper le moment où il pourra retrouver le calme souhaité. La notion de *durée provisoire* fait partie de l'expérience d'un son déplaisant. Elle est absente de la perception de l'acouphène invalidant, ce qui est une source majeure d'anxiété pour les patients (Cima et al., 2011).

Il est souvent possible d'identifier un moment d'émergence de l'acouphène dans leur existence : un jour précis ou simplement une période de leur vie. Mais, à la différence d'un son déplaisant, le retentissement de l'acouphène les a « arrêtés » dans *un présent qui ne passe plus naturellement*. Une attitude subjective est solidaire de cet « inachèvement » d'une séquence sonore impossible de retrouver dans l'acouphène : c'est l'espoir qu'il disparaîtra « comme il est venu », à la manière d'un son qui se dissipe après avoir retentit dans l'espace. Cet espoir se traduit par une attention récurrente vers un hypothétique moment où les patients « ne l'entendront plus ». Il est aussi bien connu que le fait de « ne pas l'entendre » dans des circonstances favorables (une soirée animée, une activité prenante) n'empêche pas certains sujets de « savoir qu'il est toujours là ». Cette pensée fait partie intégrante de l'acouphène, qui n'est pas qu'un problème auditif. Si tout ce qu'on entend est occasionnel (car aucun son ne dure « indéfiniment » dans le temps), il y a ainsi une certaine violence dans l'idée de cette présence qui pourrait se faire entendre *éternellement*. Le mot peut paraître fort, pourtant il qualifie de façon juste le drame contre lequel se battent les sujets qui refusent cette situation : « je ne vais pas vivre avec ça jusqu'à la fin de ma vie… » A la différence d'un son (au sens physique), l'acouphène invalidant nous interpelle donc par sa *démesure* pour la perception subjective : ce qui a commencé à se faire entendre ne se termine pas…

NOUVELLE ÉTUDE

OTICON | **Intent**

La première aide auditive **au monde** dont l'efficacité à réduire **le stress d'écoute** a été prouvée

Grâce à **une méthode de test innovante** basée sur la réalité virtuelle, la pupillométrie et le rythme cardiaque, Oticon démontre avec des preuves concluantes **les avantages incroyables d'Oticon Intent** et sa technologie unique **4D Sensor**.

Réduction de 31% de l'effort d'écoute soutenu*

Réduction de 40% du stress d'écoute

Téléchargez notre nouvelle étude :

www.oticon.fr Oticon France

oticon life-changing technology

Life-changing technology signifie Des technologies qui changent la vie.

*sur la base d'une réduction relative de la taille moyenne de la pupille

La seconde raison pour laquelle l'acouphène n'est pas comparable à un son est que sa présence est *absolument indifférente à toute intention* de la part du sujet. C'est là encore une source d'anxiété pour la perception humaine, qui a besoin « d'entrer en dialogue » avec son environnement. Reprenons l'exemple de la nuisance de voisinage pour illustrer cette idée. La peur de créer un conflit avec un voisin trop bruyant impose souvent à celui qui en souffre de réprimer une protestation ouverte (Levy-Leboyer & Naturel, 1991). Pour supporter la gêne sonore la victime du bruit tente alors de « rationaliser » cette conduite intempestive par un « dialogue intérieur » dans lequel elle cherche à évaluer la situation : pourquoi l'autre se permet-il de faire autant de bruit ? est-ce que d'autres voisins vont intervenir pour faire cesser le bruit ? quelles conséquences aurait le fait de dénoncer cette nuisance sonore ? qu'est-ce qui pourrait faire entendre raison à l'agresseur qui néglige les autres ? etc. La perception d'un son gênant engage une série de questions sur la conduite à adopter par rapport à cet événement sonore. Par conséquent, un événement sonore a non seulement une certaine durée, mais c'est aussi *une source d'interrogations sur la conduite à adopter* pour le sujet qui le perçoit.

Le drame de l'acouphène invalidant est qu'il ne se prête à aucune forme de « dialogue » pour le sujet qui en souffre. Cette absence de dialogue possible avec le symptôme résonne d'ailleurs fortement avec le sentiment de ne pas être suffisamment écouté des professionnels (Pryce et al. 2023). Avec l'acouphène, aucune tentative de compromis ou d'apaisement n'est possible pour le patient. C'est non seulement une présence « qui ne part pas », mais aussi quelque chose « qui n'écoute rien » des protestations (ou des supplications) qu'exprime le sujet pour la faire cesser. Cette indifférence absolue est véritablement déconcertante pour de nombreux patients. L'acouphène n'est pas un voisin bruyant, un chien qui monte la garde ou une alarme d'incendie, car toutes ces situations de gêne auditive s'accompagnent virtuellement d'une possibilité d'action pour tenter de les modifier. Or, que le sujet acouphénique participe avec plaisir à une soirée animée ou bien qu'il cherche à se reposer, qu'il ait décidé de rester calme ou qu'il se mette en colère contre son acouphène : son intention n'aura *aucune* d'influence sur « l'exposition » qui lui est imposée. Un sentiment d'impuissance ici domine car le besoin de dialogue est impossible à engager avec la nuisance subie. Plus déroutant encore : l'enthousiasme à participer à un moment festif ne garantit nullement au sujet que son acouphène s'atténuera par ce changement d'attitude.

L'acouphène remet donc en question, de façon douloureuse, les liens entre sa *motivation* à agir et les *résultats* qu'il peut en espérer par la suite. Cette remise en question peut altérer profondément la perception du temps du sujet souffrant.

L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DE LA PERCEPTION DU TEMPS : UNE CLÉ DE COMPRÉHENSION POUR LE COUNSELING EN AUDIOPROTHÈSE

La notion générale de « perception du temps » regroupe en réalité deux types d'expériences subjectives (James 1890) : d'une part, une expérience *intuitive* du moment présent qui nous donne l'impression de « passer » à chaque instant ; d'autre part, une expérience *cognitive* du temps (c'est-à-dire une représentation mentale) qui met chaque moment en perspective d'une histoire personnelle plus vaste, avec des souvenirs qui forment son « passé » et des projets qui dessinent son « avenir ». On doit donc aborder cette notion comme désignant une expérience hétérogène : elle est faite d'un assemblage d'expériences différentes (intuitive et cognitive).

Cette hétérogénéité ne serait pas le fruit du hasard, mais celui d'une *compensation* de l'étonnante « myopie » de notre faculté à appréhender le temps (Ibid). De fait, notre capacité de comparer des durées les unes aux autres ou de mesurer des intervalles entre deux événements est assez médiocre : au-delà de quelques secondes notre appréciation de la durée devient vite imprécise et nous avons besoin, justement, d'une mesure objective pour l'évaluer (Ibidem). De plus, comme la durée relativement limitée d'une journée n'offre guère de perspective pour des projets importants, le recours à des représentations mentales (la semaine, le mois, l'année) est nécessaire à la poursuite de toute activité sociale (Zimbardo & Boyd, 2008). De chaque côté que l'on regarde le temps – celui qui est « écoulé » comme celui qu'il nous « reste » à vivre – nous constatons donc la nécessité de recourir à une perspective moins limitée que la succession des instants saisis intuitivement.

Quelles conséquences l'acouphène invalidant peut-il avoir sur cette appréhension « prothétique » du temps (nos représentations mentales « compensant » les limites de notre intuition) ? Pour répondre à cette question, en l'absence d'étude spécifique sur l'acouphène invalidant, on peut se référer aux recherches sur la douleur chronique qui lui est souvent comparée. On distinguera alors deux niveaux d'altération de la perception de soi dans le cours du temps.

« Quelles conséquences l'acouphène invalidant peut-il avoir SUR CETTE APPRÉHENSION « PROTHÉTIQUE » DU TEMPS (NOS REPRÉSENTATIONS MENTALES « COMPENSANT » LES LIMITES DE NOTRE INTUITION) ? »

Le premier concerne la *perspective* temporelle, c'est-à-dire notre capacité à nous projeter au-delà du moment actuel et d'envisager notre existence dans sa durée probable (en années). Des études en laboratoire ont montré qu'une douleur induite expérimentalement pouvait réduire tout intérêt pour l'avenir (en quelques minutes…). La douleur qu'on ressent en plongeant la main dans une eau glacée s'accompagne ainsi d'un sentiment d'être *prisonnier du moment présent* dominé par la lutte contre l'intrusion, qui devient la seule chose à laquelle les participants occupent leurs pensées (Hellström & Carlsson, 1997). Bien que sachant qu'une action serait possible pour y mettre un terme (ce qui n'est pas le cas de l'acouphène), les participants ne disposaient plus d'une *liberté attentionnelle* le temps de l'expérimentation. Quand l'intrusion de la douleur devient chronique, notamment pour des patients qui souffrent de lombalgie (Hellström 2001), s'ajoute au sentiment d'emprisonnement dans un présent dont on ne peut rien faire, la *résignation* d'un « avenir gelé » dans lequel rien ne changera. Cette restriction de perspective est marquée par une incertitude qui impose de vivre au jour le jour, le futur personnel étant « hypothéqué » par une incapacité à changer durablement le cours des événements. L'absence de perspective d'évolution est aussi un des traits de la dépression, si souvent associée à l'acouphène invalidant.

Le deuxième niveau d'influence de la douleur concerne la conscience du *passage* du temps. Cette conscience est renforcée par la difficulté à sortir de « l'envahissement » et de « l'emprise » de la douleur. C'est aussi ce que suggèrent ces paroles de patients acouphéniques en souffrance : « je

suis toujours au même point […] je n'arrive pas à m'en sortir […] je dois remonter la pente […] l'acouphène est là et il ne veut pas partir […] ». Le passage du temps semble devenir une préoccupation très vive, comme si le temps leur était devenu « pesant ». Dans le domaine de la douleur, cette conscience accentuée du temps a une conséquence notable : celle de modifier *le rapport des sujets à leur passé*. D'une part, on note une plus grande indifférence aux événements actuels qui pourrait enrichir l'existence personnelle, car ces événements semblent dérisoires en raison de l'omniprésence de la douleur (Meyer et al., 2015). D'autre part, les souvenirs personnels sont à la fois plus négatifs et plus vagues (Quenstedt et al., 2021), en sorte que les possibilités de projets personnels sont beaucoup plus limitées. Enfin, l'intrusion de la douleur est une source d'interruption chronique pour l'attention (comme un « rappel à l'ordre ») et une interférence pour la capacité d'agir. Cette interruption s'accompagne de « rumination mentale » qui se nourrit de sentiments négatifs comme la frustration et le ressentiment (Eccleston & Crombez 1999). La douleur qui s'est installée appauvrit l'attention du sujet aux événements actuels (en dehors de l'intrusion) comme à la satisfaction potentielle qu'ils apportent.

Cette double altération de la perspective temporelle et du passage du temps renforce donc un cercle vicieux dont il est difficile de se libérer. L'interférence de la douleur limite les perspectives d'action sur le long terme et, en retour, le désintérêt pour un avenir sans possibilité de changement entraine une perte de *motivation à agir dans le moment présent* (Eccleston & Crombez, 1999).

La perception du temps serait donc étroitement liée à notre capacité d'action et de réalisation de projets personnels. Cela nous conduit à ce qu'on appelle le paradoxe du temps (W. James, 1890). La compréhension de ce paradoxe est un levier d'action pour sortir du cercle vicieux dans lequel se trouvent enfermés les patients souffrant de douleur ou d'acouphène. Ce paradoxe peut s'énoncer ainsi : *plus nous faisons attention au temps qui passe, moins nous l'utilisons comme on le voudrait. Pour utiliser notre temps efficacement, il convient de ne pas être excessivement préoccupé par le résultat de notre propre action*.

De fait, le temps devient un fardeau en l'absence de but (ennui) ou avec le sentiment de ne pouvoir avancer dans une situation qu'on subit (échec) : nous en avons le plus conscience quand il « ne se passe rien » comme nous le souhaitons. A l'inverse, le passage du temps « s'estompe » dans notre conscience lorsque nous parvenons à nous rapprocher de notre but. Notre effort s'accompagne alors du sentiment qu'on « avance » et que nous allons finalement « y arriver ». A la manière d'une progression dans l'espace (Rinaldi et al., 2018), notre expérience du temps s'éprouverait ainsi comme un mouvement que nous initions (on « se rapproche » d'un événement attendu) ou que nous subissons (un événement redouté semble « se rapprocher » de nous) (McGlone and Pfiester, 2009).

Quand on tient compte de cette opposition actif/passif dans la manière de parler de leur expérience, cette différence d'approche du temps est sensible dans les témoignages de patients acouphéniques. En voici trois exemples : « Lorsque j'en parle ou que j'y pense, il faut un certain temps pour que ça disparaisse » (in Colagrosso et al. 2019). Ce changement dans la perception des acouphènes est présenté comme indépendant d'une action individuelle : c'est le symptôme « qui disparaît » au bout d'un moment. Le temps semble « défiler » sans l'intervention d'un sujet qui ne peut changer le cours des choses. Il s'agit là d'une expérience de passivité, dans laquelle l'acouphène agit comme s'il était « une personne » à part entière. A l'inverse, d'autres patients peuvent se désigner eux-mêmes comme la source de cette mise à distance : « *A partir du moment où on fait des choses* […] pendant un temps les acouphènes sont au second plan. » (in Dauman et al. 2017). Ici le changement n'est pas attendu par le sujet : il en a l'initiative et cela s'accompagne d'une confiance retrouvée dans la capacité d'agir sur sa propre gêne. De plus, cette prise d'initiative permet de mettre en perspective la présence de l'acouphène sur un temps plus long que l'expérience immédiate. C'est ce que montre ce troisième témoignage, qui associe à une intrusion subie (au moment de s'endormir) l'anticipation de moments plus facilement supportables : « La nuit, je préfère gérer mes acouphènes dans le silence […] *je sais qu'à d'autres moments de la journée je ne les entendrais pas*. C'est ce que j'essaie de me dire. » (Idem).

Ces notions théoriques sur le temps ont des applications dans la prise en charge. On peut ainsi s'interroger sur la manière de favoriser chez un patient acouphénique la reprise d'une activité qui permet 1° *d'atténuer l'expérience d'être prisonnier d'une intrusion qui « ne passe pas » (perception intuitive du temps) et 2° de restaurer une mise en perspective de ce sentiment récurrent, source de découragement (perception cognitive du temps)* ? L'audioprothésiste dispose pour y répondre d'un dispositif bien connu, dont le mode d'action peut être envisagé du point de vue qui nous intéresse ici.

L'INTERVENTION AUDIOPROTHÉTIQUE SUR LA PERCEPTION DU TEMPS : UN REGARD NEUF SUR LE GÉNÉRATEUR DE BRUIT

Une manière courante de présenter l'effet d'un générateur de bruit est de dire que les sons entendus par le patient « *masquent* » sa perception de l'acouphène, à la manière d'un son qui en couvre un autre. La possibilité de distraire l'attention subjective entrainerait alors un soulagement attentionnel et émotionnel, le patient retrouvant un contrôle sur l'intrusion de l'acouphène. Sans que cette manière de voir soit fausse, une étude publiée dans l'*International Journal of Audiology* (Munir & Pryce, 2020) suggère que les mécanismes à l'œuvre dans l'utilisation d'un générateur de bruit sont plus complexes que cela. En les rapprochant des remarques précédentes, nous pouvons distinguer 3 niveaux d'action sur l'expérience du patient :

• Une intention subjective qui retrouve son efficacité

Nous l'avons vu, l'indifférence absolue de l'acouphène à toute intention subjective (la colère autant que l'enthousiasme) est une source d'impuissance. Cette impossibilité d'agir efficacement sur le symptôme s'accompagne du sentiment de « passer à côté » de l'existence. Le sujet est facilement découragé dans toutes ses initiatives, car il sera toujours moins constant que l'acouphène dont il cherche à se distraire. Cette situation entraîne une inertie dans le quotidien d'un sujet qui a l'impression d'être « statique » alors que l'acouphène « en mouvement » aura toujours un temps d'avance sur lui (par exemple dans les variations d'intensité en réaction à l'environnement sonore).

Le générateur de bruit peut inverser la situation dans l'expérience auditive, en restaurant pour le sujet la possibilité de « passer à autre chose ». Ce n'est pas seulement qu'il puisse couvrir, à la demande, la présence de l'acouphène par un son extérieur.

C'est aussi que, ce faisant, il retrouve la possibilité de *décider ce qui va occuper son temps dans le moment à venir*. Le générateur de bruit lui permet ainsi de créer une séquence sonore conforme à son intention : en l'actionnant, il « quitte » une certaine passivité pour « retrouver » une expérience orientée vers un but. Ce passage d'un moment à un autre est décrit comme une expérience indépendante de toute motivation subjective, ce qui en fait toute la valeur aux yeux de la participante suivante. Quand elle utilise son générateur de bruit, dit-elle en entretien :

« … c'est comme si *l'hiver commençait à se retirer, que le printemps arrivait* et que l'on entendait un rouge-gorge… Et on se dit que l'hiver est *presque derrière nous, comme un nouveau départ…* » (Janet, 75 ans, non appareillée, vit avec un acouphène depuis 2 ans).

L'écoute de sons extérieurs lui offre ainsi la possibilité d'entrevoir une séquence dans laquelle son initiative ne restera pas impuissante : c'est pour elle « un nouveau départ ». Par ailleurs, les images utilisées pour décrire cet espoir retrouvé suggèrent qu'il existe toute une interaction entre les sons entendus et l'imagination du sujet.

• Une activité mentale plus flexible

Comme d'autres sujets acouphéniques, les participants de l'étude de Munir et Pryce (2020) font état d'une captation attentionnelle pouvant aller jusqu'à l'*obsession*. Leur acouphène occupe constamment leur pensée, au détriment de toutes leurs activités passées. Or dans les témoignages rapportés, cet appauvrissement psychique est limité par l'*action dynamisante* du générateur de bruit. Le participant suivant montre combien la possibilité d'immersion dans un environnement sonore choisi permet de renouer avec une « rêverie » qui accompagne habituellement de nombreux moments de la journée. Là encore, le contrôle auditif est associé à l'idée de mouvement retrouvé :

« Le générateur de bruit m'aide à m'échapper des acouphènes, à me libérer en quelque sorte, et à me soulager des acouphènes. Il me soulage parce que *je peux m'évader dans un endroit différent et plus joyeux*. » (David, 62 ans, appareillage bilatéral, vit avec un acouphène depuis 1 an)

En procurant un environnement sonore plus riche que l'acouphène, le générateur de bruit offrirait donc la possibilité d'assouplir la crispation attentionnelle du sujet, en stimulant son imaginaire. Ainsi est-il possible de renouer avec des souvenirs agréables ou de retrouver des pensées apaisées qui sont associées à la présence de sons toujours disponibles. Il est également plus facile de se concentrer sur une activité, une fois le générateur activé, dans la mesure où son action est constante et fiable la plupart du temps. Là où l'acouphène invalidant appauvrit la pensée des patients en la focalisant sur le désespoir de ne plus avancer dans la vie, ou d'être constamment « en lutte » pour y arriver, le recours au générateur de bruit exerce une force contraire, permettant au sujet de se consacrer plus entièrement à son existence :

« [Il] a réduit ces acouphènes qui envahissaient mon esprit… il permet de se détendre, de *ne plus penser aux acouphènes en permanence, ni au volume sonore et aux pensées négatives que j'avais en raison de l'absence de sommeil*, ce qui a eu un impact considérable pour moi. » (Beverley, 57 ans, non appareillée, vit avec un acouphène depuis 2 ans)

• La confiance de se projeter à nouveau dans l'avenir

Les remarques précédentes suggèrent en outre une troisième action potentielle du générateur de bruit : celle de redonner une perspective temporelle aux patients. Alors que l'acouphène invalidant accentue la perception du passage du temps (ce qui se traduit par une « omniprésence » du symptôme), les participants de l'étude évoquent une vision plus étendue de leur situation actuelle : leur présent est reconnecté à un futur dans lequel ils peuvent s'imaginer vivre plus normalement. Un regain de liberté dans l'expérience intuitive du temps agirait ainsi sur la perception *cognitive* du temps « à venir », envisagée avec une plus grande confiance dans l'adaptation du sujet lui-même.

Munir et Pryce (2020) insiste ici sur un élément important (et souvent ignoré) de l'impact de l'acouphène invalidant : la « dissociation » que le sujet perçoit avec son propre corps. Nous l'avons vu, la présence de l'acouphène est indépendante des actions et des intentions subjectives ; il est donc difficile de l'intégrer à l'expérience vécue (surtout dans les premiers temps). Pour désigner l'action du générateur de bruit sur la capacité à se projet dans l'avenir, les auteurs de l'étude proposent de parler d'une *incorporation* de l'acouphène au sein de l'expérience du sujet. Voici concrètement comment une des participantes parle de son expérience à la suite de l'aide proposée par son audioprothésiste :

« … l'acouphène fait maintenant partie de moi. Il est là, et c'est un peu comme lorsque *quelqu'un vous touche, et que vous le sentez*, vous savez que vous êtes toujours en vie. C'est un peu comme ça : en entendant mon acouphène, je sais que je suis toujours en vie. » (Shirley, 70 ans, appareillage unilatéral, vit avec un acouphène depuis 3 ans)

L'acouphène n'est pas présenté ici comme une menace ou une interférence par le sujet qui, au contraire, perçoit sa propre existence au contact de cette présence continue. Au lieu de chercher à la mettre à distance ou la fuir, « une place » lui est faite dans l'attention, sans pour autant devoir lui céder toute la place. D'autres patients peuvent d'ailleurs indiquer cette différence par une image spatiale : l'acouphène n'est plus un obstacle « devant » eux qu'ils ne parviennent pas à surmonter, mais plutôt une présence « à côté » dont ils se soucient beaucoup moins – et dans certains cas plus du tout.

CONCLUSION

Le counseling a toujours été une composante importante dans la prise en charge pluridisciplinaire des patients souffrant d'acouphène invalidant. Dans le même temps, l'originalité des thérapies sonores est de proposer aux patients autre chose « en plus » de l'échange de paroles : un moyen d'action qui ne dépend directement pas de leur motivation subjective (qui peut être au plus bas en début de prise en charge). Le support matériel proposé leur offre aussi une garantie de soutien dans les moments compliqués.

L'intérêt du professionnel pour la perception temporelle de son patient permet d'articuler, de façon convaincante, conseils et thérapie sonore au sein de la prise en charge audioprothétique : un conseil qui explique au patient ce qui est altérée par sa souffrance morale (la perspective temporelle et le passage du temps), associé à une intervention technique qui en conforte les explications (les actions du générateur de bruit en termes d'intention, de flexibilité mentale et de perspective sur l'expérience vécue).

RÉFÉRENCES

- *Cima, R. F. F., Crombez, G., and Vlaeyen, J. W. (2011). Catastrophizing and fear of tinnitus predict quality of life in patients with chronic tinnitus. Ear Hear. 32, 634–641. doi: 10.1097/AUD.0b013e31821106dd*
- *Colagrosso, E. M. G., Fournier, P., Fitzpatrick, E. M., and Hébert, S. (2019). A qualitative study on factors modulating tinnitus experience. Ear Hear. 40, 636–644. doi: 10.1097/AUD.0000000000000642*
- *Dauman, N. (2023). Towards a psychological framework on time perception in patients with chronic tinnitus. Front. Aging Neurosci. 15:1141903. doi: 10.3389/fnagi.2023.1141903*
- *Dauman, N., and Dauman, R. (2021). An empowerment model for individuals with chronic tinnitus. Ear Hear. 42, 425–442. doi: 10.1097/AUD.0000000000000946*
- *Dauman, N., Erlandsson, S. I., Albarracin, D., and Dauman, R. (2017). Exploring tinnitus-induced disablement by persistent frustration in aging individuals: a grounded theory study. Front. Aging Neurosci. 9:272. doi: 10.3389/fnagi.2017.00272*
- *Eccleston, C., and Crombez, G. (1999). Pain demands attention: a cognitive-affective model of the interruptive function of pain. Psychol. Bull. 125, 356–366. doi: 10.1037/0033-2909.125.3.356*
- *Hellström, C. (2001). Affecting the future: chronic pain and perceived agency in a clinical setting. Time Soc. 10, 77–92. doi: 10.1177/0961463X01010001005*
- *Hellström, C., & Carlsson, S. G. (1997). Busy with pain: Disorganization in subjective time in experimental pain. Eur. J. Pain, 1(2), 133–139. https://doi.org/10.1016/S1090-3801(97)90071-9*
- *James, W. (1890). The Principles of Psychology, vol. 1. New York: Dover Publications, Inc.*
- *Levy-Leboyer, C., and Naturel, V. (1991). Neighbourhood noise annoyance. J. Environ. Psychol., 11, 75–86.*
- *Mazurek, B., Hesse, G., Sattel, H., Kratzsch, V., Lahmann, C., and Dobel, C. (2022). S3 guideline: chronic tinnitus. HNO 70, 795–827. doi: 10.1007/s00106-022-01207-4*
- *McGlone, M. S., and Harding, J. L. (1998). Back (or forward?) to the future: the role of perspective in temporal language comprehension. J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn. 24, 1211–1223. doi: 10.1037/0278-7393.24.5.1211*
- *Meyer, P., Karl, A., and Flor, H. (2015). Pain can produce systematic distortions of autobiographical memory. Pain Med. 16, 905–910. doi: 10.1111/pme.12716. Epub 2015 Feb 17*
- *Munir, S., and Pryce, H. (2020). How can sound generating devices support coping with tinnitus? Int. J. Audiol. 60, 312–318. doi: 10.1080/14992027.2020.1827307*
- *Pryce H, Dauman N., Burns-O'Connell, G. (2023). What is the burden of tinnitus? Front. Psychol. 13:981776. doi: 10.3389/fpsyg.2022.981776*
- *Quenstedt, S. R., Sucher, J. N., Pfeffer, K. A., Hart, R., and Brown, A. D. (2021). Autobiographical memory and future thinking specificity and content in chronic pain. Front. Psychol. 11:624187. doi: 10.3389/fpsyg.2020.624187*
- *Rinaldi, L., Vecchi, T., Fantino, M., Merabet, L. B., and Cattaneo, Z. (2018). The ego-moving metaphor of time relies on visual experience: no representation of time along the sagittal space in the blind. J. Exp. Psychol. Gen. 147, 444–450. doi: 10.1037/xge0000373. Epub 2017 Nov 20*
- *Tunkel, D. E., Bauer, C. A., Sun, G. H., Rosenfeld, R. M., Chandrasekhar, S. S., Cunningham, E. R. Jr., et al. (2014). (2014). Clinical practice guideline: tinnitus. Otolaryngol. Head Neck Surg. 151, S1–S40. doi: 10.1177/0194599814545325*
- *Zimbardo, P. G., and Boyd, J. N. (2008). The Time Paradox. Using the New Psychology of Time to Your Advantage. London: Rider.*

LA SOLUTION NOMADE WIDEX
PLUS SMART QUE JAMAIS...

WIDEX **SMARTRIC™**

Meilleure compréhension de la parole dans le bruit grâce à sa nouvelle forme novatrice, qui offre un positionnement optimal sur l'oreille et une meilleure directionnalité.

Plus de confort au quotidien avec le repositionnement du nouveau bloc microphones, améliorant les performances dans le vent et les bruits de contact.

Utilisation facile du produit grâce à des indicateurs LED simples et fiables.

Solution offrant la plus longue autonomie du marché grâce à la performance optimisée et prolongée de la batterie de l'aide auditive et le nouveau chargeur nomade au design haut de gamme offrant plus de 7 jours de tranquillité sans devoir se brancher sur secteur.

WIDEX

UN SON COMME AUCUN AUTRE

Les appareils auditifs de la marque WIDEX sont indiqués pour la correction de pertes auditives légères, moyennes, sévères et profondes. Nous vous invitons à lire attentivement le manuel d'utilisation. En cas de doute, demandez conseil à un spécialiste. Ce dispositif médical est un produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Mars 2024. RCS Paris 967201146. FR 61967201146

CAS CLINIQUE
D'UNE SURDITÉ CACHÉE

Auteurs

Vincent KRAUSE
Audioprothésiste DE
Directeur Pôle Métier AUDIKA
Directeur des études du diplôme d'état d'audioprothèse de l'université de Lille
Membre du Collège National d'Audioprothèse (CNA)

Paul Edouard WATERLOT
Audioprothésiste D.E.
62120 Aire sur la Lys
Membre du Collège National d'Audioprothèse (CNA)

La publication de ce cas clinique n'aurait pas pu être envisagée il y a quelques années.
L'arrêté du 14 novembre 2018 portant modification des modalités de prise en charge des aides auditives et prestations associées au chapitre 3 du titre II de la liste des produits et prestations prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale prévoit désormais la prise en charge audio prothétique si le patient présente uniquement une dégradation significative de l'intelligibilité en présence de bruit, définie par un écart du rapport signal de parole/niveau de bruit (RSB en dB) de plus de 3 dB par rapport à la norme.

Dans le cas présent nous sommes en présence d'une patiente qui est en grande difficulté pour son exercice professionnel, quand elle n'anime pas des réunions/débats, elle travaille en open-space dans un cabinet d'assurances.

L'anamnèse fait apparaître une gêne grandissante depuis quelques mois, créant chez elle un mal être important, ayant déclenché la présence d'un acouphène continu dans les fréquences aigues.

Elle ne présente pas de vertige, n'a jamais subi d'opération des oreilles, elle n'a pas d'allergie connue. Elle prend depuis peu un traitement anti-dépresseurs qui l'aide à appréhender ses difficultés dans le bruit mais qui avoue t'elle lui confère un manque de concentration et l'apparition de période de somnolence. Il n'y a pas d'antécédents familiaux de perte d'audition apparent, et dit ne pas ressentir d'asymétrie auditive. L'otoscopie est parfaitement normale et elle est en possession d'une prescription médicale d'un médecin spécialiste ORL qui préconise un achat d'appareils auditifs bilatéraux après une période d'essai.

Voici l'ensemble des tests réalisés dans le cadre du bilan d'orientation prothétique :

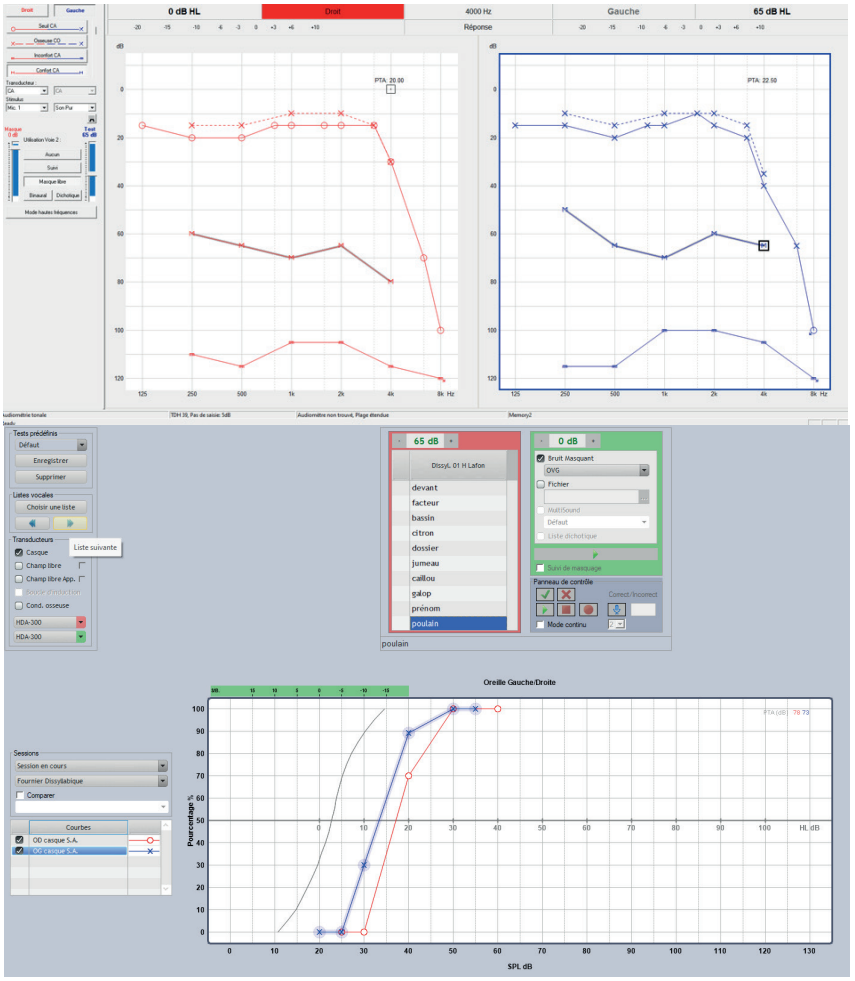
- Audiométrie tonale liminaire en conduction aérienne au casque TDH 39 en son vobulé.
- Audiométrie tonale liminaire en conduction osseuse au vibrateur.
- Recherche des seuils supraliminaire d'inconfort au casque son pur.
- Recherche de la zone supraliminaire de confort au moyen d'une échelle de sensation sonore, test réalisé au casque avec des sons purs.

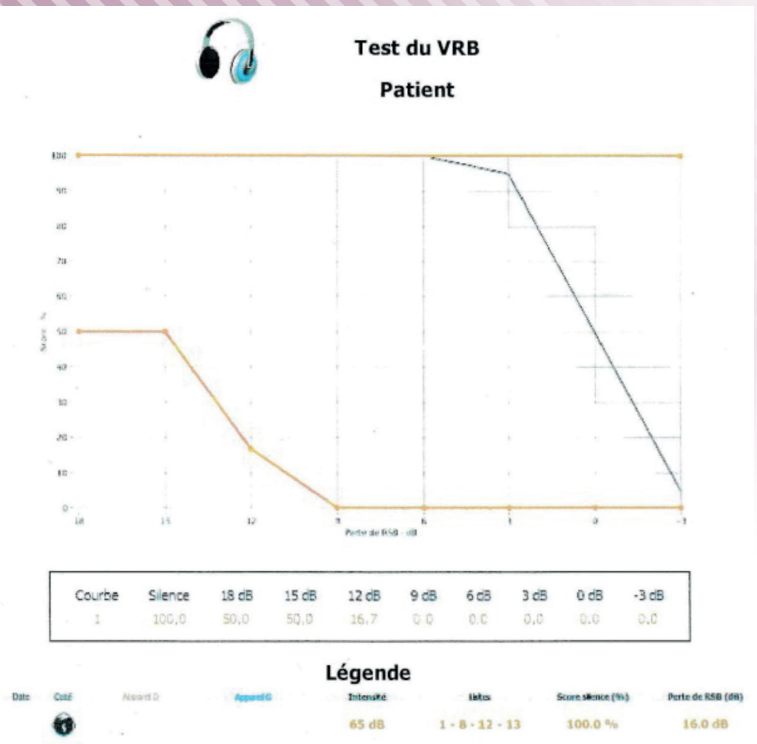
Ensuite une acouphènométrie est réalisée afin de connaitre le plus précisément possible la fréquence, l'intensité, la valeur de masque ainsi que la période réfractaire.

TESTS VOCAUX RÉALISÉS

Audiométrie vocale au casque oreilles séparées avec matériau vocale liste dissyllabique de lafon.

Audiométrie vocale rapide dans le bruit test de VRB réalisé sur 5 haut-parleurs.





ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous observons une audition normale (PTM ODG de 17dB HL) avec une bonne conservation de la dynamique d'environ 100 dB mais si nous nous attardons sur l'analyse des deux demies dynamique résiduelles il est fait constat d'un léger décalage de la zone de confort entraînant un pincement de la demie dynamique haute fréquentiellement dépendant différente entre les 2 oreilles amenant une asymétrie supraliminaire. Ce constat va être prédominant dans la mise en place d'une éventuelle compensation audio prothétique, mais qui a ce stade de l'analyse n'est pas envisageable.

L'acouphénometrie révèle un acouphène continu centré sur la fréquence du 4000 Hz de façon assez symétrique avec un niveau d'intensité mesuré à 4 dB au-dessus du seuil liminaire. Une valeur de masque de 17 dB a été mesurée ainsi qu'une période d'inhibition de 35 secondes environ. Sur une règle EVA la gêne se situe entre 4 et 6 sur 10 au cours de la journée. Sur l'échelle HAD on observe des idées plutôt anxieuses.

Concernant la discrimination dans le calme il s'avère que celle-ci est tout à fait en corrélation avec la tonale. Nous mesurons un srt 50 de 17 dB HL du côté droit et de 13 dB HL sur l'oreille gauche, avec un Quant à l'analyse de la Vocale Rapide dans le bruit (VRB) elle fait état d'une forte dégradation de l'intelligibilité. Avec une perte de rsb de 16 dB au SIB 50 bien supérieur à la norme. Le plus surprenant vient également lors du passage des 4 listes de phrases en aucun cas le maximum de compréhension a dépassé le 50 pour cent de compréhension. La patiente a évoqué qu'elle se retrouvée dans la situation qu'elle subissait quotidiennement.

CHOIX PROTHÉTIQUE

Dans ce cas clinique très atypique et assez incertain il est vraiment primordial de pouvoir bénéficier d'un dispositif technique le plus évolué du moment.

Une offre de classe 1 a été proposée mais bien évidement pas retenue dans le cas présent après explications communiquées à la patiente.

Aussi sur prenant soit il le couplage auriculaire doit être occlusif. Une empreinte fut réalisée pour la modélisation d'un embout recevant un écouteur S pour un appareil de type RIC avec un évent de décompression de 0,5mm. Cela ressemble fort à la prise en charge d'un patient hyperacousique, et vous pourrez le constater par la suite que ce n'est pas la seule similitude.

Il est primordial d'apporter une filtration optimale et éviter une pollution sonore arrivant directement dans le conduit auditif externe, et laisser l'appareil auditif apporter une filtration active sans délais.

La prise en charge de cette patiente s'est organisée sur plusieurs mois afin d'observer et de garantir une amélioration sensible justifiant le port des appareils et une satisfaction grandissante tout en tenant compte de sa plasticité cérébrale

Le choix prothétique se porte sur un appareillage de type RIC avec le plus haut niveau de performance afin de bénéficier du plus grand nombre de canaux de réglages ainsi qu'un traitement du signal optimal. Il est également dans le cas présent une nécessité absolue d'avoir à disposition un appareillage avec double gestions des compressions.

MIS EN PLACE DU PRÉ RÉGLAGE

Il convient de mettre en place les appareils avec l'embout confectionné sur mesure avec un écouteur de puissance S ou 45 dB.

Une mesure de couplage est ensuite effectuée.

Pour commencer la ré adaptation audio prothétique il est mis en place deux programmes un pour les ambiances calmes avec un système microphonique omnidirectionnel puis un second utilisant une configuration microphonique directionnel fixe accessible et modifiable au moyen de l'application dédiée sur le smartphone compatible de la patiente.

Concernant la gestion des algorithmes ils sont gérés comme suit :

- Mode microphonique omni en p1 et directionnel fixe en p2
- Réducteur bruit de fond : au maximum
- Réducteur bruit impulsionnel : maximum
- Réducteur bruit de vent : maximum
- Anti larsen : minimum
- Perception voix : maximum

L'ensemble des algorithmes sera réévalué au fur et à mesure de la prise en charge afin de laisser l'audition centrale et périphérique retrouver ses mécanismes naturels.

La mise en place du niveau maximum de sortie (MPO) est calculée par rapport aux seuils d'inconfort mesurés lors du premier rendez-vous avec naturellement une marge de sécurité de 5 à 10 dB sans avoir de retentissement sur le gain qui sera apporté sur les niveaux moyens à savoir les niveaux de la voix moyenne et donc des niveaux permettant de ramener la zone de confort mesurée sur la banane vocale.

La mise en place de l'ensemble des paramètres de compression est primordiale dans le cas présent d'autant plus qu'il n'existe pas à ce jour de méthodologie de réglage supraliminaire tenant compte du niveau de la zone de confort. De plus comme observé lors du bilan d'orientation prothétique les deux demies dynamiques ne sont pas égales et qu'il est important de gérer indépendamment les demies dynamique grâce un processeur permettant cela car cela va permettre de réhabiliter

un équilibre supraliminaire afin d'améliorer les performances du patient dans des situation sonores complexes.

Prenons pour exemple la fréquence 4000 Hz chez ce patient du coté D nous observons une 1/2 dynamique basse entre seuil liminaire et niveau de confort de 50db HL et une 1/2 dynamique haute entre niveau de confort et le Seuil subjectif d'inconfort (SSI) de 35 dB HL. Du coté Gauche, la 1/2 dynamique basse est de 25 dB HL et la 1/2 dynamique haute de 40db HL.

Chez le normo entendant la valeur de la dynamique tonale auditive est de 110 dB HL avec une 1/2 basse de 55 dB HL et une 1/2 dynamique haute de 55 dB HL. Pour ce patient nous observons une asymétrie de dynamique résiduelle (85 db HL à droite et 65 dB HL à gauche) sur cette fréquence mais surtout une non linéarité de la sonie différente entre les 2 oreilles amenant une asymétrie supraliminaire (1/2 dynamique basse : 50 db HL à droite, 25 db HL à gauche et pour le 1/2 dynamique haute : 35 dBHL à droite et 40 dB HL à gauche). Cela va conduire à une gestion dynamique différente entre les 3 niveaux d'énergie de l'aide auditive.

Cette réflexion sera réalisée sur chaque bande fréquentielle afin d'optimiser le bénéfice du patient.

MISE EN PLACE DU GAIN INITIAL

Dans le cas présent il faut surtout intégrer l'effet d occlusion lié à la mise en place des embouts afin de ne pas altérer l'audition normale sur les sons de faible intensité ainsi que les sons de moyenne intensité de la patiente.

Il est primordial dans un premier temps de quantifier ce phénomène d'occlusion soit par une mesure *in vivo* soit par une audiométrie tonale liminaire et supraliminaire en champ libre.

Une fois cette mesure effectuée il est facile de l'intégrer dans le gain initial.

Lors de ce pré réglage il faut aussi commencer à prendre en compte la composante acouphène en intégrant une compensation au moyen d'un gain sur la zone aigu qui commence à être altérée.

Le gain doit être calcule sur la base de la compensation de la zone de confort mesure pour la ramener au niveau de la voix moyenne à savoir vers 55 dB HL.

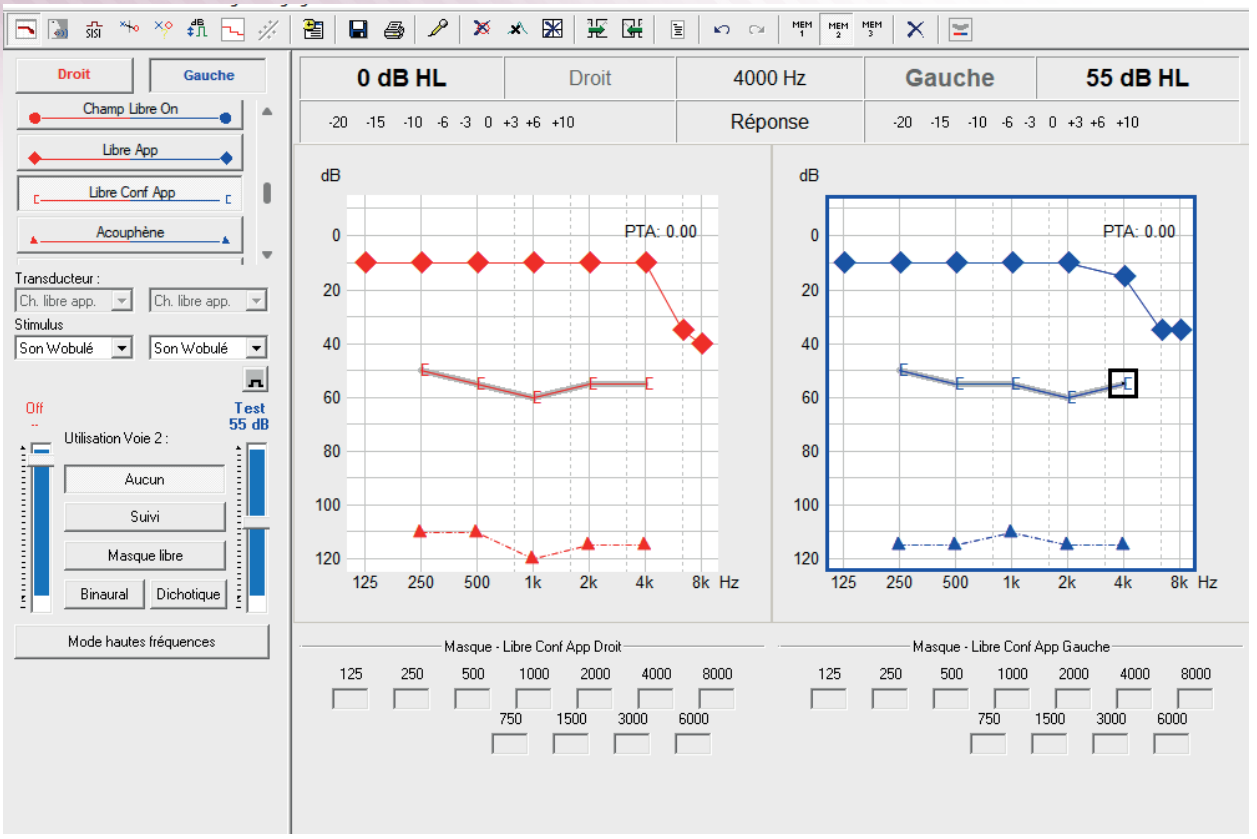
Nous pouvons prendre comme exemple la fréquence du 1000 Hz sur l'oreille droite pour illustrer cette prise en charge.

La zone moyenne de confort sur cette fréquence se situe à 75 dB HL et après compensation et pour normalisation elle doit être ramenée à 55 dB HL donc nous devons permettre d'apporter un gain fonctionnel de 20 dB. Il doit être tenu compte du système de compressions. Sur la demie dynamique basse il est apparent une dynamique 55 dB alors qu'elle est de 60 dB en théorie sur un normoentendant il sera donc applique un facteur de compression de 1,10 et de 1,71 sur la demie dynamique haute. Ce calcule est à reproduire sur l'entièreté du nombre de canaux que dispose l'aide auditive.

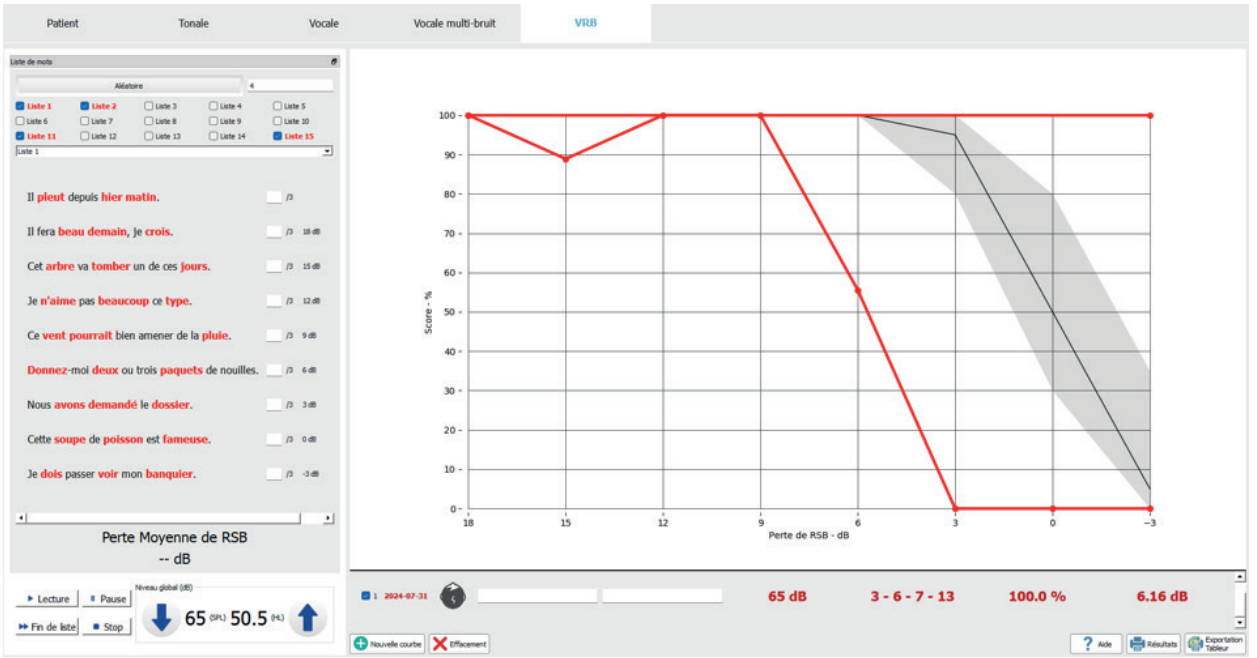
Il faut une fois encore faire preuve de prudence pour la réhabilitation de cette dégradation de la compréhension dans le bruit. Un calcule sur la base du demi gain est appliqué.

Durant la longue période d'essai la patiente est reçue en consultation de contrôle, où il est systématiquement analysé les valeurs communiquent par le datalogging (nombre d'heure de port, le programme utilisé, ainsi que la situation correspondante) Une augmentation du gain moyen est appliquée ainsi qu'une réduction des traitements de bruits mis en place initialement. Il est systématiquement réalisé une audiométrie tonale liminaire et supraliminaire de confort ainsi qu'une audiométrie vocale rapide dans le bruit. Ces tests sont complétés par une analyse des réponses aux questionnaires type cosi.

Il est également important de signaler qu'il a été demander l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire comme une ergothérapeute qui a permis une étude et une faisabilité d'aménagement du cadre de travail, le soutien par une orthophoniste afin de mettre en place un renforcement de la lecture labiale. La patiente a également mis en place de l'entraînement auditif grâce aux programmes proposés par le site de l'IFIC. Elle va aussi pouvoir profiter prochainement des exercices par la plateforme Meeca afin de multiplier les entraînements.



VRB



Au niveau aide technique elle a pu bénéficier grâce aux dernières technologies dont elle dispose l'usage du téléphone intégré via Bluetooth pour son Gsm ainsi que pour son système téléphonique fixe sur son lieu de travail. Elle a également à sa disposition un micro déporté sans fil Bluetooth qu'elle n'hésite pas à mettre à disposition lors de ses réunions ou débats, avec une gestion de la répartition de la source audio via l'application sur son smartphone. A ce jour et après plus de 6 mois de thérapie voici l'ensemble des résultats obtenus (page précédente).

ANALYSE

La prise en charge de cette patiente a dû faire face à de nombreuses problématiques associées, la gestion d'une gêne importante de compréhension en ambiance bruyante avec une audition liminaire normale associée à un acouphène perturbant. Sa réhabilitation s'apparente à celle d'une hyperacousie sévère. Elle a été réalisée et se poursuit encore dans le cadre du suivi prothétique obligatoire de façon lente et progressive en s'appuyant sur une grande part de psychoacoustique confortée par des tests normés et objectifs.

L'audiométrie tonale à six mois révèle une meilleure symétrisation oreille droite-oreille gauche, mais surtout une meilleure linéarisation de la sonie se rapprochant plus de celle d'un normo entendant. La mesure des seuils d'inconfort ainsi que la zone de confort avec appareil est primordiale et permet ainsi d'objectiver les résultats. De plus la patiente a vraiment ressenti une réelle prise en charge adaptée et sur mesure de ses problématiques.

L'audiométrie vocale dans le silence est restée aussi performante et ne se trouve en aucun cas altérée.

L'audiométrie vocale dans le bruit reste bien supérieure à la norme fixée à 3 dB de RSB au SIB 50, puisqu'au bout de six mois elle est de 6,16 dB. Néanmoins la compréhension est nettement améliorée et permet une meilleure qualité de travail et de vie. Il peut être encore envisagé une amélioration dans les mois à venir.

Les algorithmes de traitement du signal restent encore fort présents et se situent a ce stade à un niveau moyen d'action, ils ont été nettement diminués par rapport au préréglage initial.

Le questionnaire de satisfaction proposé à six mois de prise en charge met en exergue une renaissance de la patiente en comparaison à celui effectué initialement, même si pour nous audioprothésiste un résultat au vrb de 6,16 dB ne peut nous satisfaire. Il est important de garder à l'esprit de la où on vient et là où nous sommes arrivés.

Concernant l'acouphène la patiente ne nous en parle plus spontanément même si celui est quantifié à 2-3 sur une EVA en fin de journée quand elle se trouve surtout en ambiance paisible. Néanmoins la patiente n'a pas souhaité la mise en place d'une thérapie sonore qui aurait pu lui apporter un bénéfice complémentaire dans les situations silencieuses.

Le datalogging a ce jour met en lumière une durée de port de plus de 16 heures par jour. La patiente relate que les appareils auditifs sont portés dés son levé et que c'est la dernière chose qu'elle retire le soir en allant se coucher.

Le datalogging fait apparaître également une corrélation entre le port du programme utilisant le mode microphonique directionnel fixe avant et la présence sur son lieu de travail, ainsi que sur les trajets domicile travail. Un effort est fait pour essayer de porter dans les ambiances moins animées le programme omnidirectionnel.

Il en ressort de ce cas clinique que nous avons le privilège d'exercer une profession qui réserve des surprises et des prises en charges individualisées aussi diverses que le nombre de patients. Inutile de préciser que cette mise en place de cette correction est le fruit d'un travail pluridisciplinaire et chronophage. La plus grande satisfaction pour cette équipe est le rayonnement de la patiente qui a la reconnaissance du travail accompli qui lui à permis de garder un lien avec la société sans être contrainte à une aide médicale pharmacologique qu'elle avait du mal à accepter.

> « Il en ressort de ce cas clinique que NOUS AVONS LE PRIVILÈGE D'EXERCER UNE PROFESSION QUI RÉSERVE DES SURPRISES ET DES PRISES EN CHARGES INDIVIDUALISÉES AUSSI DIVERSES QUE LE NOMBRE DE PATIENTS. »

Merci à cette patiente pour cette belle leçon de vie et expérience vécue. Merci à l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire qui a su travailler en parfaite osmose et dont chacun est un maillon de cette chaine.

Ce cas clinique est une façon d'aborder ce type de surdité peu répandue ou peut être peu mis en avant, ou peu rechercher. Sans l'usage des mesures supraliminaires et sans une recherche de vocale dans le bruit devenue obligatoire dans notre bilan d'orientation prothétique, sans l'évolution des critères d'appareillage et sans l'implication des professionnels de l'audition la prise en charge n'aurait pas vu le jour. Nous avons encore des progrès à réaliser dans l'intérêt d'une amélioration de la satisfaction.

Espérant bientôt voir naître des méthodologies d'appareillage basées ou intégrant les niveaux de confort et un test de VRB avec un niveau de voix inférieur à 65 dB permettant l'intervention d'autres fibres auditives....

Auteur
Elisa TAFFOUREAU
Master Santé Paris Sorbonne
Travail de Master 2
(Master Santé Paris-Sorbonne)
conduit sous la direction
du Pr Hung THAI-VAN

ETUDE RÉTROSPECTIVE DE L'IMPACT DES THÉRAPIES SONORES SUR LES COMPOSANTES PSYCHO-AFFECTIVES ET FONCTIONNELLES DU HANDICAP DES SUJETS ACOUPHÉNIQUES

L'acouphène est une sensation auditive sans stimulation sonore externe ni signification, qui peut être vécue comme une expérience désagréable, pouvant avoir un impact sur la qualité de vie [1,2]. Sa prévalence varie entre 10% et 15% de la population adulte, les acouphènes chroniques invalidants touchent environ 1,6 % de la population [3]. Les acouphènes peuvent être associés à des troubles cognitifs, un stress accru, des troubles du sommeil [4], à des difficultés de concentration, de l'anxiété, de la dépression [5,7] et à une diminution de la qualité de vie [8]. D'après l'étude de 2024 réalisée par la Journée Nationale de l'Audition « Etude du poids social et économique des acouphènes », le coût total des acouphéniques en France s'élèverait à 11,79 milliards d'euros par an [9]. Il s'agit d'un problème majeur de santé publique.

Le plus souvent, les acouphènes sont subjectifs, ce qui signifie que le son n'est entendu que par celui qui le ressent [10]. Les acouphènes objectifs, quant à eux, sont rares. Ils se réfèrent à la perception d'un son qui peut également être entendu par un observateur. Les formes objectives ont généralement une cause vasculaire ou neurologique [11].

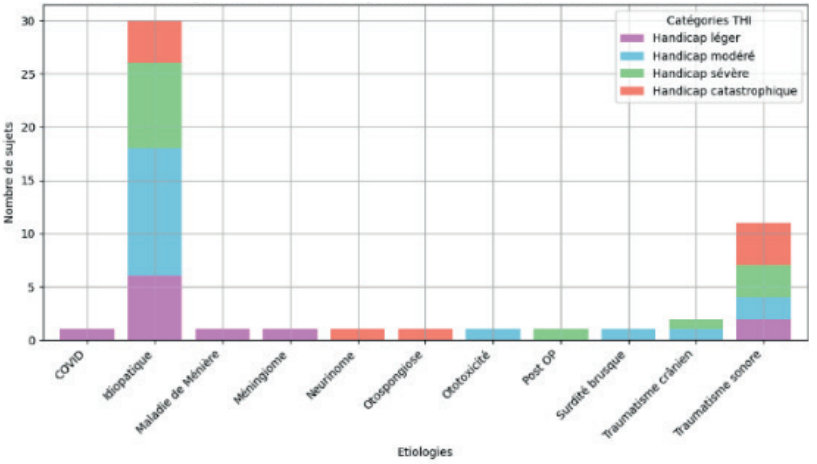
Bien que la plupart des cas d'acouphènes soient associés à une perte auditive neurosensorielle [12], il est largement admis que les acouphènes ne peuvent pas être considérés comme un simple dysfonctionnement de l'oreille interne. Les modèles existants admettent qu'ils émanent d'un réseau complexe qui comprend l'oreille et la voie auditive [10,13].

A ce jour, il existe plusieurs options de traitement pour les acouphènes, mais elles ne font pas l'objet d'une norme universelle.

Cette étude rétrospective se focalise sur l'impact des thérapies sonores sur les composantes psycho-affectives et fonctionnelles du handicap des sujets acouphéniques. La thérapie sonore vise à habituer le sujet à la perception de son acouphène. L'étude se concentre sur des sujets majeurs souffrant d'acouphènes chroniques, avec ou sans perte auditive et ayant un score de 18 ou plus au Tinnitus Handicap Inventory (THI) avant le début du traitement sonore. Cet échantillon de 51 sujets a été constitué à partir des données du pôle acouphènes d'Audika, et les données ont été anonymisées conformément au RGPD.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact des thérapies sonores sur les composantes psycho-affectives et fonctionnelles du handicap, mesuré par les scores obtenus avec le THI et l'EVA gêne. Les trois thérapies sonores considérées sont : la correction auditive seule, le générateur de bruit blanc seul, et la combinaison des deux. L'étude analyse les scores avant traitement et ceux obtenus à un mois ou trois mois de traitement sonore.

L'échantillon étudié comprend 51 sujets dont 28 hommes et 23 femmes avec une moyenne d'âge de 61,6 ± 12,5 ans.

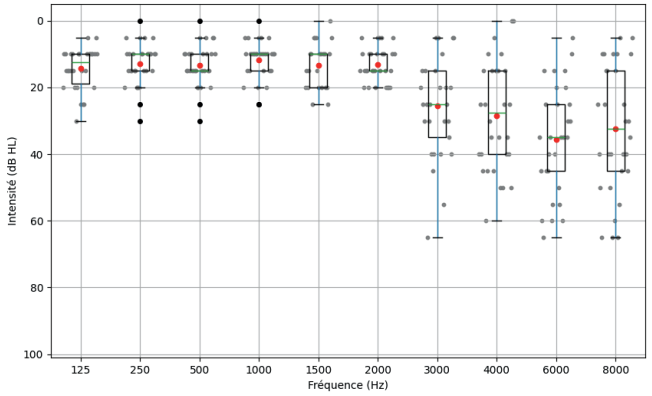


Graphique 1 : Répartition des étiologies en fonction de la caté-gorie du THI.

La répartition des sujets entre les catégories de handicap (léger, modéré, sévère, catastrophique) est homogène. Chaque catégorie est représentée avec un minimum de 10 sujets.

Les étiologies sont réparties de manière hétérogène. Les acouphènes idiopathiques, dont la cause sous-jacente est inconnue ou non identifiable, sont nombreux. Le traumatisme sonore est la cause la plus fortement représentée. Les formes sévères et catastrophiques sont représentées à 64 % (7 sujets) pour les traumatismes sonores.

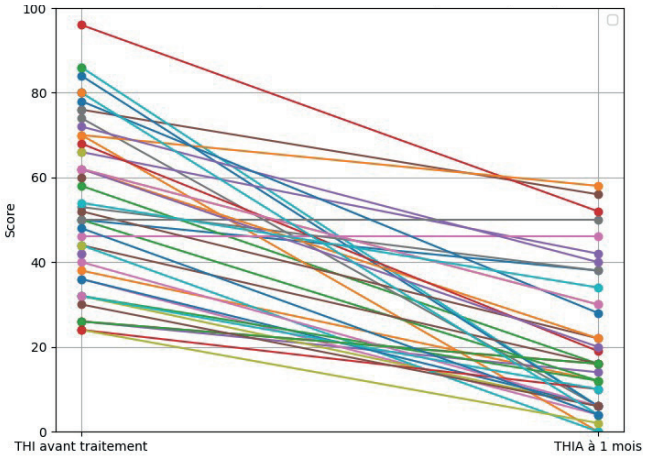
Les traitements sonores utilisés dans cette étude sont hétérogènes. Le générateur de bruit blanc (GBB) seul est peu utilisé (n = 6) alors que le mélange des traitements (GBB et correction auditive) est fortement utilisé (n = 33).



Graphique 2 : Boîte à moustache sous forme d'audiogramme des 12 sujets avec audition subnormale.

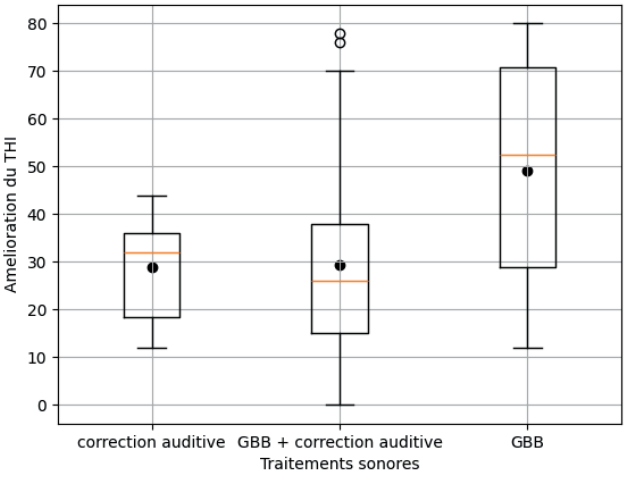
Bien que la catégorie de perte selon le bureau international d'audiophonologie soit nommée « audition subnormale », il existe une perte auditive sur les fréquences aigues avec une répartition entre le 4000 Hz et le 8000 Hz.

Les résultats des tests de Wilcoxon montrent que les thérapies sonores ont un impact significatif sur l'amélioration du THI et de l'EVA gêne tant après un mois qu'après trois mois de traitement sonore. Ces améliorations observées sont hautement significatives.

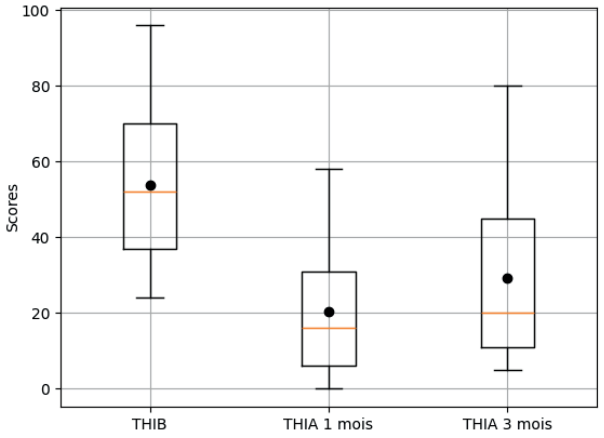


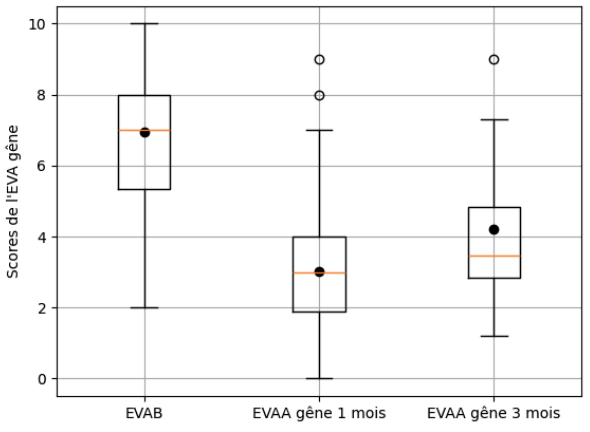
Graphique 3 : Evolution du score du THI à 1 mois avec traitement sonore (n= 40).

Les résultats ne montrent pas de différence significative entre les groupes, ce qui montre qu'aucune différence notable entre les thérapies sonores n'a été détectée.

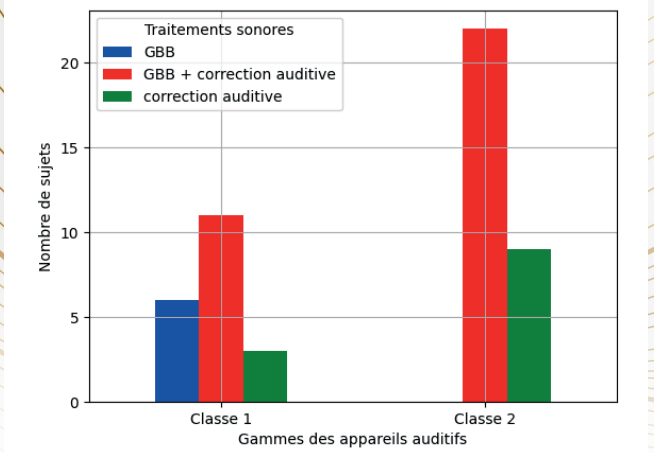


Graphique 6 : Amélioration du THI en fonction des thérapies sonores.





Graphique 4 et 5 : Comparaison des améliorations du THI et de l'EVA gêne après 1 mois et 3 mois de traitement.




```
Chi-square statistic Gamme ACA/TTT: 10.796370967741932
P-value: 0.004524783791431232
Degrees of freedom: 2
```

Graphique 7 : Distribution des catégories de gamme d'appareils auditifs (classe 1 ou classe 2) par rapport aux types de traitement sonore et tableau de contingence pour l'analyse Chi-2 de la relation entre la gamme d'appareil auditif et le traitement sonore.

Il existe une association statistiquement significative entre la gamme des appareils auditifs et le type de traitement sonore.

DISCUSSION

En résumé cette étude montre une réduction significative des scores du THI et de l'EVA gêne après un mois et trois mois de traitement sonore. Ces résultats suggèrent que les thérapies sonores ont une efficacité durable sur la qualité de vie des sujets. Ils corroborent les résultats d'autres études [14,15], cependant, la dominance d'un certain type de traitement sonore reste à prouver (Graphique 6).

Il existe une association statistiquement significative entre la gamme d'appareil auditif et le type de traitement sonore (Graphique 7). Cependant, ces résultats sont discutables car en pratique clinique, les générateurs de bruit blanc sont présents dans les appareils de classe 1. La majorité des audioprothésistes vont donc conseiller au patient un appareil remboursé intégralement qui aura la même fonction qu'un appareil de classe 2.

Certains tests statistiques non présentés ici sont non concluants : la latéralité de l'acouphène, les étiologies, la gamme d'appareil auditif n'impactent pas l'amélioration du THI.

La limite principale de cette étude est le nombre restreint de sujets qui ne permet pas d'avoir des résultats qui pourraient être concluants. En effet, bien que 51 sujets soient étudiés, les sous-groupes restent restreints. Les traitements associés aux thérapies sonores (sophrologue, thérapeute, etc.) ne sont pas évalués dans cette étude. De même, le conseil et l'écoute accordés au patient par l'audioprothésiste joue un rôle déterminant dans la prise en charge et il n'est pas mesuré.

Il serait en outre intéressant de voir les effets à plus de 3 mois après traitement sonore car les résultats pourraient varier avec le temps.

BIBLIOGRAPHIE

- *1. De Ridder D, Schlee W, Vanneste S, Londero A, Weisz N, Kleinjung T, et al. Chapter 1 - Tinnitus and tinnitus disorder: Theoretical and operational definitions (an international multidisciplinary proposal). In: Schlee W, Langguth B, Kleinjung T, Vanneste S, De Ridder D, éditeurs. Progress in Brain Research [Internet]. Elsevier; 2021 [cité 3 avr 2024]. p. 1-25. (Tinnitus - An Interdisciplinary Approach Towards Individualized Treatment: From Heterogeneity to Personalized Medicine; vol. 260). Disponible sur: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079612320302326*
- *2. Noreña AJ, Lacher-Fougère S, Fraysse MJ, Bizaguet E, Grevin P, Thai-Van H, et al. Chapter 21 - A contribution to the debate on tinnitus definition. In: Langguth B, Kleinjung T, De Ridder D, Schlee W, Vanneste S, éditeurs. Progress in Brain Research [Internet]. Elsevier; 2021 [cité 7 nov 2023]. p. 469-85. (Tinnitus - An Interdisciplinary Approach Towards Individualized Treatment: Towards understanding the complexity of tinnitus; vol. 262). Disponible sur: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079612321000297*
- *3. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. The Lancet. 9 nov 2013;382(9904):1600-7.*
- *4. Li YL, Hsu YC, Lin CY, Wu JL. Sleep disturbance and psychological distress in adult patients with tinnitus. J Formos Med Assoc. 1 mai 2022;121(5):995-1002.*
- *5. Dobie RA. Depression and tinnitus. Otolaryngol Clin North Am. 1 avr 2003;36(2):383-8.*
- *6. Salazar JW, Meisel K, Smith ER, Quiggle A, McCoy DB, Amans MR. Depression in Patients with Tinnitus: A Systematic Review. Otolaryngol Neck Surg. 2019;161(1):28-35.*
- *7. Geocze L, Mucci S, Abranches DC, Marco MA de, Penido N de O. Systematic review on the evidences of an association between tinnitus and depression. Braz J Otorhinolaryngol. 14 oct 2015;79(1):106-11.*
- *8. Watts EJ, Fackrell K, Smith S, Sheldrake J, Haider H, Hoare DJ. Why Is Tinnitus a Problem? A Qualitative Analysis of Problems Reported by Tinnitus Patients. Trends Hear. 28 nov 2018;22:2331216518812250.*
- *9. Sabatier J. La JNA dévoile le coût faramineux des acouphènes [Internet]. L'Ouïe Magazine. 2024 [cité 12 mai 2024]. Disponible sur: https://www.ouiemagazine.net/2024/02/29/cout-faramineux-acouphenes-jna/*
- *10. Meyer M, Langguth B, Kleinjung T, Møller AR. Plasticity of Systems in Tinnitus. Neural Plast. 2014;2014:968029.*
- *11. Crummer RW, Hassan GA. Diagnostic Approach to Tinnitus. Am Fam Physician. 1 janv 2004;69(1):120-6.*
- *12. Dalrymple SN, Lewis SH, Philman S. Tinnitus: Diagnosis and Management. Am Fam Physician. 1 juin 2021;103(11):663-71.*
- *13. Sedley W, Friston KJ, Gander PE, Kumar S, Griffiths TD. An Integrative Tinnitus Model Based on Sensory Precision. Trends Neurosci. déc 2016;39(12):799-812.*
- *14. Sereda M, Xia J, El Refaie A, Hall DA, Hoare DJ. Sound therapy (using amplification devices and/or sound generators) for tinnitus. Cochrane Database Syst Rev. 27 déc 2018;2018(12):CD013094.*
- *15. Sanders PJ, Nielsen RM, Jensen JJ, Searchfield GD. Hearing aids with tinnitus sound support reduce tinnitus severity for new and experienced hearing aid users. Front Audiol Otol [Internet]. 2023 [cité 7 févr 2024];1. Disponible sur: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fauot.2023.1238164*

CAS CLINIQUE

Appareillage d'un patient présentant une zone inerte chochléaire

Auteur
Lucas Delwail
Audioprothésiste D.E. depuis 2021

SoluSons
Bien Entendre, Mieux Vivre.

Solusons, c'est un réseau de plus de 60 centres auditifs à travers la France qui reconnecte ses patients aux sensations auditives du quotidien et s'engage à améliorer la vie de ses patients en leur permettant de bien entendre et mieux vivre.

Monsieur F., médecin généraliste de 56 ans, rapporte un épisode de surdité brusque OD d'origine ototoxique apparu il y a 15 ans à la suite d'une automédication. Les tests audiologiques révèlent une perte auditive profonde avec une zone inerte cochléaire (ZIC) à l'oreille droite et une perte de moyenne à sévère à gauche (figure1). Lors de l'anamnèse, le patient signale une gêne significative dans l'exercice de sa profession de médecin, notamment des difficultés à comprendre ses patients. Il a déjà été appareillé du côté gauche, appareil qu'il utilise quotidiennement mais qui ne lui apporte pas entière satisfaction.

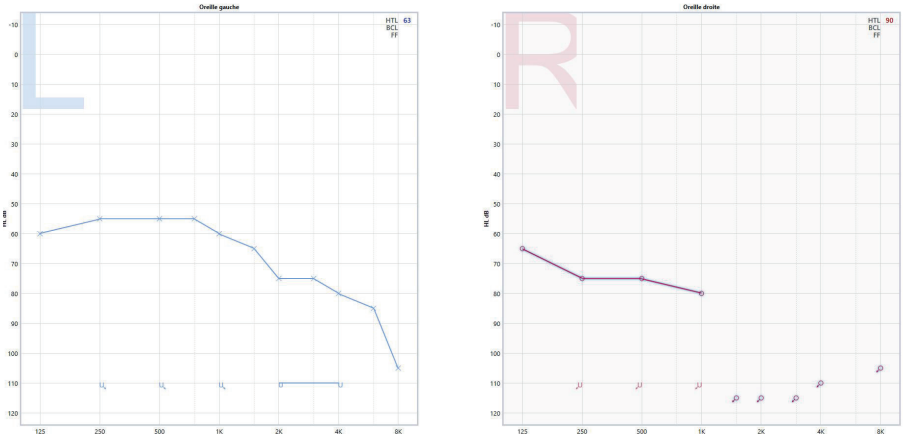


Figure 1 Audiométrie tonale liminaire

Sa venue dans le laboratoire avait pour objectif le renouvellement de son aide auditive gauche. Le risque est d'avoir un résultat aussi décevant qu'avec son précédent appareillage. Bénéficier d'une amplification sur l'oreille droite soit par un appareillage stéréo/stéréoBiCROS [1] soit par un appareillage bimodal à l'aide d'un implant électroacoustique [2] pourrait apporter une meilleure compréhension tout en restant très prudent sur l'apport d'un éventuel appareil sur la moins bonne oreille. En accord avec son médecin Oto-rhino-laryngologiste qui lui prescrit un essai d'appareillage en stéréophonie.

Dans cette configuration audiométrique atypique, le préréglage fabricant proposé n'apportait pas satisfaction, en effet, ni l'amplification des fréquences au-delà de 1000 Hz OD ni la compression fréquentielle n'étaient adaptées. Lors de l'adaptation, la bande passante a été limitée à une fréquence de coupure de 1000 Hz et la compression fréquentielle a été désactivée.

Trois programmes de stimulation auditives ont été mis en place, à savoir le stéréoBiCROS, BiCROS et stéréophonie.

Après plusieurs rendez-vous de réglages et de progression dans la compensation de la perte auditive, une audiométrie vocale dans le bruit de type HINT a été réalisée afin de comparer les différentes configurations de réglages. Au bout de 45 jours d'adaptation, Monsieur F. est très satisfait de son appareillage. En effet, il ne rencontre plus de difficultés pour l'exercice de sa profession de médecin et la compréhension dans le bruit est nettement améliorée. Monsieur F. utilise majoritairement le programme stéréoBiCROS.

Conclusion

En conclusion, malgré une surdité profonde et la présence de ZIC, l'appareillage, oreille droite, s'est montré bénéfique. Ce cas m'a confirmé que l'appareillage en stéréoBiCROS pouvait être une alternative efficace et moins invasive à l'implant cochléaire. «C'est pourquoi, au vu de tous ces avantages actuels et à venir, nous préconisons dans le cas précis d'une prise en charge de ce type de perte auditive, de réaliser un essai minimum de 1 à 2 mois en StéréoBiCROS avant d'avoir recours à une solution chirurgicale de type implant cochléaire.» [3]

Bibliographie

1-Potier M, Gallego S, Fournier P, Marx M, Noreña A. Amplification of the poorer ear by StereoBiCROS in case of Asymmetric sensorineural Hearing Loss: Effect on Tinnitus. Front Neurosci. April 2023 17 :1141096. Doi: 10.3389/fnins.2023.1141096. PMID: 37304020; PMCID: PMC10248029

2- Fabien Seldran. Spécificités de l'implant électro-acoustique : indications, interface bioélectrique et stratégie de codage. Médecine humaine et pathologie. Université Claude Bernard - Lyon I, 2011. Français. ffNNT : 2011LYO10290ff. fftel-00751913f

3- Potier M, Appareillage d'un patient sub-cophotique par un système StéréoBiCROS® (ou TriCROS®) – Cas clinique. Article publié le 06/07/2022 dans la revue Les Cahiers de l'Audition

VOUS ÊTES PLUTOT LINKEDIN, FACEBOOK ou INSTAGRAM ?

Quel que soit votre choix, suivez toutes les actualités du Collège et échangez avec de nombreux audioprothésistes sur nos différents réseaux sociaux !

ABONNEZ-VOUS

en 1 clic en flashant le QR code ci-dessous !

Disponible également sur Facebook et Linkedin
@Collège National d'Audioprothèse

ÉTUDIANTS

Préparez votre rentrée !

OFFRE SPECIALE

COMMANDEZ, DÈS À PRÉSENT,

LES 3 PRÉCIS D'AUDIOPROTHÈSE

FRAIS DE PORT INCLUS

150 €TTC

Soit une remise de plus de

-25%

CNA **Commande en ligne www.college-nat-audio.fr (Rubrique Boutique)**

20ÈME COLLOQUE ACFOS
10 ANS DE DÉPISTAGE AUDITIF ET DE PRISE EN CHARGE PRÉCOCE DE L'ENFANT SOURD

19 ET 20 NOVEMBRE 2024
ESPACE CHARENTON,
PARIS 12 & DISTANCIEL

COMITÉ SCIENTIFIQUE

PRÉSIDENT : Dr Yannick LEROSEY, ORL, CH EVREUX/CHU ROUEN, Vice-Président d'ACFOS, Responsable dépistage auditif, Région Haute-Normandie, membre de la FFADAN

MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

M. Jérôme ANDRE, Orthophoniste, chef de projet au GERAC (Groupe d'Etudes et de Recherche en Audiologie Clinique), Lille

Mme Mélanie BOYER, Orthophoniste (59)

Dr Catherine DURAND, Pédiatre, Coordination du Réseau périnatal des 2 Savoie (RP2S), Chambéry, Référente dépistage surdité auprès de l'URPHE (opérateur pour la Région Auvergne Rhône-Alpes), Vice-présidente de la FFADAN

Mme Catherine HAGE, Logopède, Dr en sciences psychologiques et de l'éducation, ULB

Mme Anne KEROUEDAN, Audioprothésiste « Anne Kerouedan Audition » Hôpital Necker-Enfants Malades Service ORL, Paris

Dr Sandrine MARLIN, Généticienne, Coordinatrice du Centre de référence « Surdités Génétiques », Fédération de génétique et de médecine génomique; Hôpital Necker ; APHP centre, Institut Imagine ; INSERM U1163, Présidente d'ACFOS

Mme Marie Anne PARDONGE, Parent d'enfant déficient auditif (76)

Dr Marine PARODI, ORL-PH, Hôpital Necker- Enfants Malades, Paris

Mme Caroline REBICHON, Psychologue clinicienne, Service ORL chirurgie cervico-faciale, Hôpital Necker Enfants-Malades, Paris

Mme Stéphanie REINQUIN, Orthophoniste (59)

Mme Cécile SELLIER, Parent d'enfant déficient auditif, Présidente de Association de Parents d'Enfants Déficients Auditifs de Haute Normandie (APEDAHN), Rouen

OBJECTIFS

1. Détailler en quoi l'ultra précocité du dépistage impacte tous les aspects de l'accompagnement de l'enfant sourd et de sa famille ;
2. Rappeler les raisons du dépistage néonatal systématique ; choix des outils et techniques ; bilan ; particularité des surdités unilatérales
3. Examiner les impacts psychologiques du dépistage et du diagnostic ultra précoce de la surdité ;
4. Examiner le rôle, l'intérêt et les modalités des bilans orthophoniques, étiologiques vestibulaires, de l'appareillage…
5. Détailler les particularités de l'accompagnement (orthophonique, psychologique, médical) en fonction des étapes du développement de l'enfant ;
6. Proposer des recommandations de bonne pratique.

PROGRAMME 19 NOVEMBRE 2024

8h30 Accueil du public

DEPISTAGE AUDITIF

9h **Mot d'accueil**
Dr Yannick LEROSEY, ORL-PH, CH EVREUX/CHU ROUEN, Vice-Président d'ACFOS, Responsable dépistage auditif, Région Haute Normandie, membre de la FFADAN

Modérateur : Dr Mohamed AKKARI, ORL pédiatrique, St Jean de Védas, membre de la FFADAN

Plasticité des voies auditives, périodes critiques
Nicolas MICHALSKI, Directeur de l'équipe « Plasticité des Circuits Auditifs Centraux » à l'Institut de l'Audition, centre de recherche de l'Institut Pasteur, Paris

Etat des lieux en France après 10 ans de dépistage auditif
Dr Catherine DURAND, Pédiatre, Coordination du Réseau périnatal des 2 Savoie (RP2S), Chambéry, Référente dépistage surdité auprès de l'URPHE (opérateur pour la Région Auvergne Rhône-Alpes), Vice-présidente de la FFADAN

« Controverse » : quels outils pour le dépistage (T1) ?

- **Intérêts et avantages des oto-émissions acoustiques** : Dr Yannick LEROSEY, ORL-PH
- **Intérêts et avantages des PEAA** : Dr Marine PARODI, ORL-PH, Hôpital Necker Enfants-Malades, Paris
- **Place de de la génétique dans le dépistage néonatal de la surdité** : Dr Sandrine MARLIN, Généticienne, Coordinatrice du Centre de référence « Surdités Génétiques », Fédération de génétique et de médecine génomique ; Hôpital Necker ; APHP centre, Institut Imagine ; INSERM U1163, Présidente d'ACFOS
- **Discussion**

Modératrice : Dr Isabelle ROUILLON, ORL-PH, Hôpital Necker Enfants-Malades, Vice-Présidente d'ACFOS, Paris

Impact sur le neurodevelopement des voies auditives en cas de surdité unilatérale congénitale
Pr David BAKHOS, ORL, CHRU de Tours

Impact du dépistage des surdités unilatérales dans l'organisation du dépistage
Dr Charles MAQUET, ORL, Chef de Clinique, CHU Rouen

12h30-14h **Pause déjeuner**

Modératrice : Dr Sandrine MARLIN, Généticienne clinicienne

14h **Nouvelles recommandations, nouveaux indicateurs et leurs définitions**
Dr Mohamed AKKARI, ORL pédiatrique, St Jean de Védas, membre de la FFADAN

Dépistage néonatal de la surdité en Belgique : impact d'une réadaptation précoce sur le développement langagier des enfants sourds
Dr Benoît DEVROEDE, ORL-PH, Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola, Centre Comprendre et Parler, Bruxelles
Dr Roberta CIARDELLI, Pédiatre-Réadaptateur, Centre « Comprendre et Parler », Bruxelles

Dépistage du CMV associé au dépistage auditif (propositions de la FFADAN)
Pr Natacha TEISSIER, ORL-PUPH, Inserm U1141, Hôpital Robert Debré, Paris

Modérateurs : Catherine HAGE, Logopède, Dr en sciences psychologiques et de l'éducation, ULB et Michel FRANÇOIS, Père de deux jeunes adultes sourds, administrateur de l'ALPC, (Association nationale pour la Langue française Parlée Complétée), Paris

Quelle formation pour les testeurs ?
Dr Yannick LEROSEY, ORL-PH

Enjeux et impacts psychologiques autour du dépistage de la surdité en maternité
Caroline REBICHON, Psychologue clinicienne, Service ORL chirurgie cervico-faciale, Hôpital Necker Enfants-Malades, Paris
Liliana BEVILACQUA, Psychologue Clinicienne, INJS de Chambéry-Pôle soins Accompagnement social et Petite enfance et Centre Expert de l'Audition de l'Enfant des deux Savoie

Témoignages vidéos

17h30 - **Clôture des conférences**

18h- 19h - **Assemblée Générale Annuelle d'ACFOS**

PROGRAMME 20 NOVEMBRE 2024

8h15 **Accueil du public**

AUTOUR DE L'ANNONCE DU DIAGNOSTIC

Modératrices : Caroline REBICHON, Psychologue clinicienne, Dr Marine PARODI, ORL-PH, Hôpital Necker Enfants-Malades, Paris

8h45 **Spécificité du bilan diagnostique de surdité très précoce**
Dr Catherine BLANCHET, ORL-PH, CHU de Montpellier, Centre de référence constitutif surdités génétiques

Annonce initiale du diagnostic de surdité : spécificités chez le tout-petit ; regard du médecin
Dr Catherine BLANCHET, ORL-PH, CHU de Montpellier, Centre de référence constitutif surdités génétiques

Annonce du diagnostic : entre bouleversement et soulagement, le regard des parents
Cécile SELLIER, Présidente de Association de Parents d'Enfants Déficients Auditifs de Haute Normandie (APEDAHN), Rouen

Impact psychologique de l'annonce du diagnostic : quelles recommandations, quel suivi ?
Angélique BROSSARD, Psychologue clinicienne et psychothérapeute, CHU Amiens Picardie, service ORL, Service deConsultations Psychopathologie Enfants et Adolescents, Centre Ressources et Compétences Mucoviscidose
Amélie MARIE, Psychologue, Centre Ressource de l'Ouie et de la Parole, Bretteville sur Odon - Normandie et Doctorante au Centre de Recherche en Psychologie de l'Université de Picardie Jules Verne

Témoignages vidéos

Dispositif d'accompagnement lors du diagnostic de surdité chez le bébé. L'expérience du Centre Expert Audition Jeunes Enfants (CEAJE) du CHU de Bordeaux
Marie-Françoise LEVY, Psychologue clinicienne, CEAJE Nouvelle Aquitaine (Centre Expert Audition Jeunes Enfants), CHU Pellegrin, Bordeaux

Table-ronde et questions de la salle avec les intervenants de la matinée

Modérateur : Dr Yannick LEROSEY, ORL-PH

Bilan étiologique très précoce d'une surdité de l'enfant
Dr Emilie BOIS, Praticien Hospitalier, service d'ORL pédiatrique, Hôpital Robert Debré, Paris

Avantages et inconvénients du bilan génétique précoce chez le tout-petit
Dr Margaux SEREY-GAUT, Généticienne clinicienne, Centre de Recherche en Audiologie - Plateforme Génétique, Service de Génétique Clinique - CRMR Surdités Génétiques,Fédération des services de médecine génomique des maladies rares, Hôpital Necker Enfants Malades - Institut Imagine, Paris

Questions

12h10 - 13h30 **Pause déjeuner**

Modérateur : Dr Laurent COFFINET, ORL-PH, CHU et CAMSP de Nancy

Surdités moyennes : particularités diagnostiques : le point de vue du médecin
Dr Isabelle ROUILLON, ORL-PH, Hôpital Necker-enfants malades, Vice-Présidente d'ACFOS, Paris

Surdités moyennes : particularités de la prise en soins précoce et effets sur les postures professionnelles orthophoniques depuis la mise en place du dépistage néonatal
Solveig CHAPUIS, Orthophoniste, Camsp Déficence auditive, Villeurbanne

Questions

Quand et comment prendre la décision d'une implantation cochléaire précoce ou très précoce ; Facteurs de bon pronostic de la prise en charge précoce par appareillage ou implant cochléaire
Dr Marine PARODI, ORL-PH, Hôpital Necker Enfants-Malades, Paris

Questions

Modérateur : Jérôme ANDRE, Orthophoniste, Responsable du GERAC, membre d'ACFOS, Lille

L'appareillage très précoce : particularités chez le très jeune enfant ; surdités unilatérales et bilatérales
Anne KEROUEDAN, Audioprothésiste, Anne Kerouedan Audition, Service ORL Hôpital Necker-enfants Malades, Trésorière d'ACFOS, Paris

Muriel RENARD, Audioprothésiste pédiatrique, Laboratoire Renard, Lille

L'éducation auditive : de la détection à la discrimination de la parole, un enjeu dans la mise en place du langage oral chez le tout-petit porteur de surdité
Stéphanie REINQUIN et Mélanie BOYER, orthophonistes, Lille

L'intervention précoce centrée sur l'enfant sourd ou centrée sur une famille dont l'enfant est sourd : vers un changement de paradigme
Pauline van der STRATEN WAILLET, Logopède, Dr en Sciences Psychologiques de l'Éducation, Université Libre de Bruxelles
Catherine HAGE, Logopède, Dr en sciences psychologiques et de l'éducation, ULB

Table ronde

Mot de synthèse - Fin des conférences : 17h

INSCRIPTIONS

ACFOS
49 boulevard Pasteur - 75015 Paris
06 20 78 10 96
contact@acfos.org - www.acfos.org

TARIFS

TARIFS ADHÉRENTS ACFOS 2024

Formation continue 380 €

Inscription individuelle 280€

Tarif groupe (5 pers et plus) 310 € (par personne)

TARIFS NON ADHÉRENTS : 430 €

TARIF RÉDUIT* 80 €

* Avec justificatif : Personnes sourdes, parents, chômeurs, étudiants

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

28ÈME ENSEIGNEMENT POST-UNIVERSITAIRE EN AUDIOPROTHÈSE

VENDREDI 29 ET SAMEDI 30 NOVEMBRE 2024 À LA CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

LA VILLETTE - PARIS 19

Après le succès de l'édition précédente à Lyon, nous sommes ravis de vous annoncer le grand retour de l'EPU 2024 à la Cité des Sciences et de l'Industrie au cœur de Paris La Villette.

Cette année, plongez au cœur de la thématique captivante : L'Audioprothésiste et son patient face au bruit. Un sujet crucial et omniprésent dans notre société moderne, où la qualité de vie de nos patients est souvent intimement liée à leur capacité à gérer les environnements sonores complexes.

CONFÉRENCES

Des conférences animées par des experts, explorants les dernières avancées dans le domaine de l'audioprothèse et de la gestion du bruit.

ATELIERS

Des ateliers pratiques organisés par le Collège National d'Audioprothèse, offrant une opportunité unique d'apprentissage et d'échange entre pairs.

SYMPOSIUMS

Des symposiums présentés par nos partenaires de l'industrie, mettant en lumière les technologies innovantes et les solutions émergentes

TARIFS

Audioprothésiste :
420 € (jusqu'au 27 septembre)
470 € (jusqu'au 28 septembre)

Ressortissant de la Zone de Solidarité Prioritaire :
130 € (jusqu'au 27 septembre)
180 € (jusqu'au 28 septembre)

Etudiants : 60 €

Diner du congrès : 65 €

PLUS D'INFORMATION SUR LE SITE DE L'ÉVÉNEMENT

https://www.audioepu.com/
ANT Congrès
Tél : 33 (0)4 67 10 92 23
Mail : audioepu@ant-congres.com

Cabinet
BAILLY
à votre écoute depuis plus de 110 ans

ASSURANCES AIDES AUDITIVES
PERTE • VOL • CASSE TOUS DOMMAGES

Des garanties complètes
basées sur le prix de vente de l'appareil
Souscription d'une durée au choix pour **1 an ou 4 ans**

GESTION SIMPLIFIÉE

Le cabinet BAILLY s'occupe de tout
Audioprothésistes, nous vous déchargeons de toute gestion de la souscription au règlement des sinistres.

POUR TOUS
Le cabinet BAILLY est à l'écoute des enfants et des adultes

À partir de 35€/an
99€ pour 4 ans

CONTACTEZ NOUS

5 rue Saint-Didier
52600 HORTES
03 25 87 57 22
contact@ab2a.fr
ab2a.bailly

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

APPEL À POSTERS

AVIS AUX ÉTUDIANTS EN AUDIOPROTHÈSE !

Le Collège National d'Audioprothèse renouvelle le "Prix du poster", une occasion unique de mettre en avant vos travaux de recherche et de faire briller vos idées.

Une chance de vous distinguer dans le domaine de l'audioprothèse et d'afficher vos compétences et innovations devant des professionnels reconnus. Les posters sélectionnés seront exposés pour la durée du congrès dans un espace dédié, offrant ainsi une visibilité à vos projets.

Ne manquez pas cette opportunité et soumettez dès aujourd'hui votre poster à l'adresse suivante : **audioepu@ant-congres.com**

Date limite de soumission :

31 octobre 2024

OFFRE SPÉCIALE ÉTUDIANTS

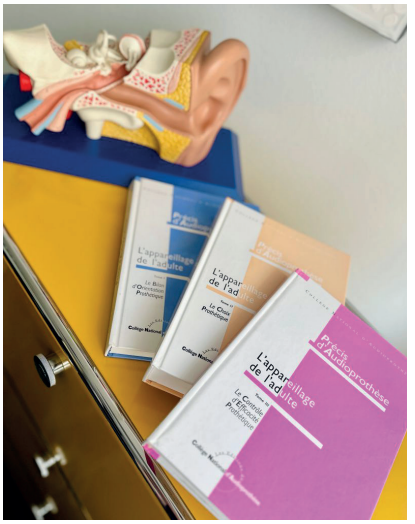
Le Collège National d'Audioprothèse est heureux de renouveler son offre sur les Précis d'Audioprothèse, afin de rendre la connaissance plus accessible à tous les étudiants !

Le lot des 3 Précis d'Audioprothèse pour l'appareillage de l'adulte est proposé au prix exceptionnel de 150€, soit une remise de 25%.

Pour rappel, ces ouvrages de référence édités par le CNA traitent de :

- Tome 1 : Le bilan d'orientation prothétique
- Tome 2 : Le choix prothétique
- Tome 3 : Le contrôle d'efficacité prothétique

Rendez-vous dès maintenant sur notre site web pour les commander en ligne : **www.college-nat-audio.fr**



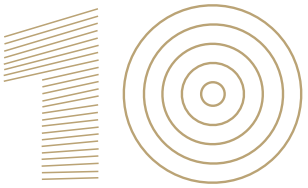
Audioprothésistes, nous sommes à la recherche de nouvelles

Postulez !

345 centres en France métropolitaine et dans les territoires d'Outre-mer. Stage, alternance, salarié, indépendant, ... Découvrez tout ce qu'Audition Conseil peut faire pour vous.

AUDITION CONSEIL
l'art de bien s'entendre

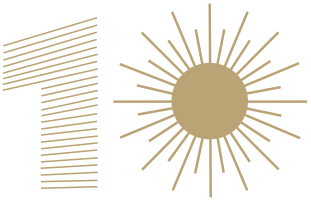
Création : Jefferson and Son



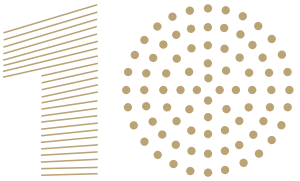
10 ans de passion !

10 ans d'écoute !

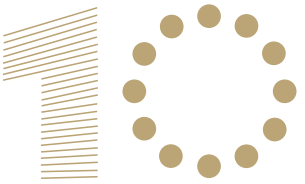
10 ans de sourire !



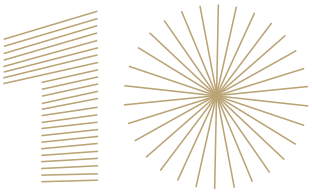
10 ans de fidélité !



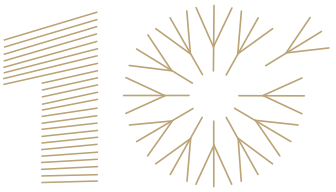
10 ans de croissance !



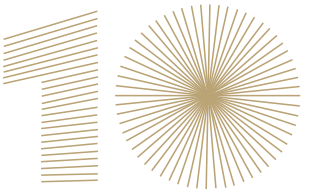
10 ans de confiance !



10 ans d'indépendance !

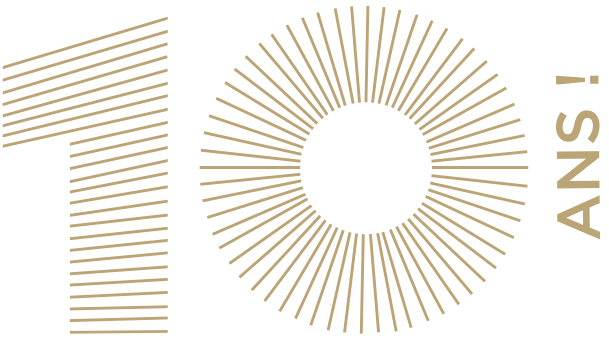


10 ans de qualité !



10 ans d'échange !

sonance
AUDITION



L'émotion fait notre différence !

www.sonance-audition.fr

CERTIFIÉE ATEX

CONSULTEZ NOTRE SITE-WEB

POUR DES CONVERSATIONS PLUS REACH

FIABILITÉ **ROBUSTESSE** **RECHARGEABILITÉ**

UNE GAMME COMPLÈTE POUR TOUS

LE DÉMULTIPLICATEUR | **L'INVISIBLE RECHARGEABLE** | **L'ÉLÉGANT** | **LE MINI**

RX REACH

PARCE QUE TOUTES LES VOIX COMPTENT

REXTON