

DOSSIER

LES ACTIONS DE L'OMS
EN MATIÈRE
DE SANTÉ AUDITIVE

IMPLANT COCHLÉAIRE

IMPLANT COCHLÉAIRE ET REPÉRAGE
DES SURDITÉS À RISQUE

MÉTIER ET TECHNIQUE

MESURES AUDIOMÉTRIQUES EN
CONDUCTION OSSEUSE : POSITIONNEMENT
FRONTAL DU VIBRATEUR ET OCCLUSION
DE L'OREILLE TESTÉE, QUELS IMPACTS
POUR QUELS AVANTAGES ?

CAS CLINIQUE

ÇA RÉSONNE ! OCCLUSION ? AUTOPHONIE ?
L'ARBRE DES POSSIBILITÉS.

SURDITÉ BRUSQUE : IMPORTANCE
D'UNE PRISE EN CHARGE RAPIDE ET
PLURIDISCIPLINAIRE



Ecologique
Reproductible
Sécurisant
Performant
Unique

Opération
ZERO
déchets !

Digitalisez vos empreintes en 3D avec Otoscan !



Respectez l'environnement avec Otoscan

Même de petits changements peuvent avoir un impact important

Chaque année, dans le monde entier, le secteur des soins de santé génère des millions de tonnes de déchets médicaux.

La digitalisation remplace entièrement les empreintes en silicone et l'emballage des matériaux. En préservant les ressources et en éliminant le défi environnemental posé par le silicone non recyclable, Otoscan contribue à rendre notre monde un peu plus vert.

La digitalisation 3D est également intéressante d'un point de vue financier. Comme il n'est pas nécessaire d'emballer et d'expédier les empreintes individuellement, vous gagnez du temps et de l'argent et les produits finis parviennent plus rapidement à vos patients.

En apprendre plus sur natus.com/otoscan ou contactez votre représentant commercial Natus pour plus d'informations ou sur hbinfo.fr@natus.com / Tel : 01 60 13 76 66.

Making sense of the body's signals

©2023 Natus Medical Incorporated. Tous droits réservés. Tous les noms de produits figurant dans ce document sont des marques de commerce ou déposées, acquises, exploitées sous licence, promues ou distribuées par Natus Medical Incorporated, ses filiales ou sociétés affiliées.

natus®

Les Cahiers de l'Audition

Vol 36 - N°6 - Novembre / Décembre 2023

Editeur : Collège National d'Audioprothèse
ANT Congrès - 154 avenue de Lodève
34070 Montpellier

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

1^{er} Vice Président : COLIN David

2^e 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 Stéphanie, 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 Benoît, 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 Leonardo,
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

- Survol des actions de l'Organisation mondiale de la santé concernant les soins de santé auditive **7**
- La promotion et la prévention en santé auditive : réduire les pratiques d'écoute à risque **13**
- Les soins auditifs innovants, incluant le rôle des soins de santé primaire et de la télésanté pour améliorer l'accès aux soins de santé auditive **17**

Ariane LAPLANTE-LÉVESQUE

Métier et technique

21

- Mesures audiométriques en conduction osseuse : Positionnement frontal du vibreur et occlusion de l'oreille testée, Quels impacts pour quels avantages ? *Yves LASRY*

27 Cas clinique

- Ça résonne ! Occlusion ? Autophonie ? L'arbre des possibilités. *Xavier DELERCE*

Implant cochléaire

36

- Implant cochléaire et Repérage des surdités à risque : apport des explorations fonctionnelles complémentaires en cas d'échec d'appareillage auditif conventionnel *Arnaud COEZ*

Cas Clinique proposé par Audika

40

- Surdité brusque : importance d'une prise en charge rapide et pluridisciplinaire *Elisa TAFFOUREAU*

Veille technique

Les innovations
des industriels

44

Actualités 55



50 ans à faire la différence en Pédiatrie.

Sky™ Lumity, la solution auditive
qui répond aux besoins des enfants.

www.phonak.fr



LE MOT DU PRÉSIDENT



Matthieu Del RIO
Président du Collège
National d'Audioprothèse

C
hers Collégiens,
Chers Confrères,
Chers Étudiants,

C'est avec un grand plaisir que je vous retrouve pour ce dernier numéro de l'année 2023 des Cahiers de l'Audition. Un numéro particulier en ce sens qu'il coïncide avec l'événement phare de la profession : la 27^e édition de l'Enseignement post-universitaire en audioprothèse (EPU). Événement qui se déroule pour la première fois à Lyon, ville très accessible et dont le palais des congrès offre d'excellentes conditions d'accueil et d'exposition, le tout dans un cadre convivial.

Le Collège vous attend ainsi très nombreux les 24 et 25 novembre prochains et je ne peux que m'enthousiasmer de voir que nous avons largement dépassé le nombre d'inscrits par rapport à l'année passée. Au-delà de l'intérêt porté à l'événement et qui va *crescendo* ces dernières années, je pense que le Collège a renforcé sa visibilité. Il est en effet plus sollicité, plus invité, à l'instar de la dernière Journée de l'audition au congrès de la SFORL. C'est une excellente dynamique que je souhaite encore accentuer.

Nous avons cette année retenu la thématique : « *Du son au sens : le rôle clé de l'audioprothésiste.* » De nombreuses conférences et interactions vous attendent dans le grand amphithéâtre du palais des congrès de Lyon, mais nous vous avons aussi concocté un programme d'ateliers pratiques enrichi et varié. Ce ne sont ainsi pas moins de onze thématiques qui vous attendent lors de ces ateliers. Nous avons notamment ajouté un atelier sur l'entraînement auditivo-cognitif, qui est un réel sujet d'actualité. Nous avons invité deux orthophonistes pour intervenir sur ce point. Aussi, nous avons renforcé notre éventail d'ateliers qui s'inscrivent dans le cadre du développement professionnel continu (DPC). Avec nos partenaires Next Academy et Audioforméa, sept ateliers DPC vous seront cette année proposés.

L'EPU, est toujours un fort moment d'échanges entre les professionnels en activité ou en devenir, mais également avec les exposants que nous remercions de répondre présents en nombre chaque année. Échange, c'est véritablement le maître-mot qui définit ce rendez-vous qui nous unit, nous enrichit et *in fine*, nous grandit. C'est tout l'ADN du Collège qui s'exprime lors de l'EPU, et ce, pour vous aider dans l'amélioration de votre pratique quotidienne de l'audioprothèse. Notre mission, j'aime à le rappeler, est de veiller à la qualité technique, scientifique, pédagogique et déontologique de l'exercice de la profession d'audioprothésiste. Et c'est dans cet esprit que nous vous accueillerons chaleureusement fin novembre. Aussi, je tiens à souligner que l'événement sera ponctué par la remise des Prix du Collège et d'un moment dédié à la FNEA. Un temps d'échange plus politique est également prévu avec le SDA. Nous aurons cette année le plaisir d'accueillir David Gélinas, Audioprothésiste et nouveau Président de l'Ordre des audioprothésistes du Québec.

Cette 27^e édition de l'EPU nous permettra aussi de revenir avec vous sur les dossiers chauds qui rythment le quotidien de notre profession. Je pense notamment à la mise en place d'un cadre réglementaire plus fort, comme un Ordre professionnel, ce qui répond aux attentes du Collège National d'Audioprothèse. La vague récente de fraudes massives à l'Assurance Maladie nous conforte plus que jamais dans ce sens. Nous évoquerons également les questions relatives à la réingénierie de la profession qui, même si elle se fait attendre, devrait aboutir dans les mois qui viennent. Ce travail de réingénierie - inachevé en 2011 - nous l'appelons de nos vœux afin d'aller vers la reconnaissance au grade de licence tout en favorisant le développement d'une offre de masters spécialisés et le renforcement des mutualisations et des passerelles avec les autres formations paramédicales.

À toutes et tous, je vous souhaite un très bel EPU, une bonne lecture de ce numéro des Cahiers de l'Audition et d'excellentes fêtes de fin d'année!

Matthieu DEL RIO



Audioprothésistes vous êtes à l'écoute de nouvelles opportunités ?

Rejoignez Audition Santé !

- **Un acteur majeur de l'audition, jeune et dynamique**
soutenu par le groupe international Sonova.
- **Un développement ambitieux**
plus de 300 centres en France, nombreuses acquisitions et ouvertures dont «World of Hearing*»
concept pionnier de centre misant sur l'expérience auditive et l'innovation.
- **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

Rejoignez-nous au
27e EPU en audioprothèse
les 24 et 25 novembre 2023
au Palais des Congrès de Lyon
stand n°27

*Traduction française : le monde de l'audition.
Sonova Audiological Care France SAS, au capital social de 58 800 000€ -
RCS 423 228 915, 1134 Chemin du Bartassec 46000 CAHORS.

AuditionSanté

Laboratoire de correction auditive

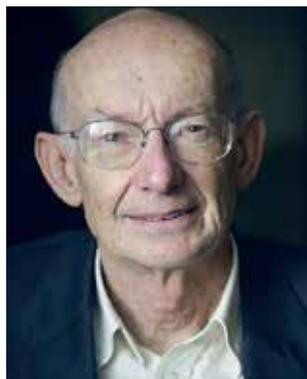


EDITORIAL

PAR

Professeur Paul AVAN

Rédacteur en chef



C'est une tribune exceptionnelle que publient les Cahiers de l'Audition dans ce dernier numéro de 2023, préparée grâce à la diligence du Docteur Ariane Laplante-Lévesque, une spécialiste d'audiologie bien connue dans les nombreux pays du monde dans lesquels elle a travaillé, du Canada à l'Europe en passant par l'Australie. En charge du Bureau régional de l'Organisation mondiale de la Santé pour l'Europe, elle a rassemblé dans le présent dossier la substance des principaux travaux de l'OMS sur la santé auditive, un travail coordonné depuis des années par Shelly Chadha au siège de l'OMS à Genève.

Les derniers rapports de l'OMS soulignent ce qui depuis quelques années est enfin devenu la préoccupation de nombreuses autorités de Santé, la santé auditive. Le dossier commence par les constats, et ceux-ci sont évidemment très alarmants, en termes de nombre de sujets concernés, près de 200 millions rien qu'en zone Européenne, de coûts, 200 milliards d'Euros par an dans cette même zone et de perspectives: une augmentation en nombres de sujets concernés et en répercussions liée à la démographie tout autant qu'aux pratiques. Rien qu'à Paris, l'inauguration en 2020 de l'Institut de l'Audition et l'attribution presque coup sur coup, en mai 2023, d'un Institut Hospitalo-Universitaire (IHU Re-connect) à la thématique auditive concrétisent la prise de conscience du côté incontournable d'un thème qui n'est pas près de retourner au deuxième plan. Le premier article concentre des informations qui servent régulièrement dans nos argumentaires : par exemple, que plus des deux tiers de sujets porteurs de surdités modérées ou sévères ne portent pas les audioprothèses dont pourtant la grande majorité a besoin; que cet accès défectueux frappe tous les pays quelque soit leur niveau de développement économique. Ironie, le confinement a au moins eu le mérite de faire prendre conscience de ce que devient la vie lorsque masques, écrans de plexiglas

et règles de distanciation rendent impossible la lecture labiale : un beau résultat quand on observe que le même confinement n'a pas fait comprendre à tous l'intérêt de la vaccination...

Le chapitre suivant porte sur les écoutes à risque, un pourvoyeur redoutable d'atteintes à la santé auditive, d'autant plus navrant qu'il est évitable. Un milliard de sujets

jeunes sont concernés, de 12 à 34 ans. Mais combien de sujets moins jeunes, que nous voyons en consultation, ne portent jamais de protection auditive lorsqu'ils occupent leurs loisirs à toutes sortes de tâches bruyantes ? Combien de très jeunes, bien avant 12 ans, s'exposent ou sont exposés à des sons agressifs ? Les dossiers récents rédigés par l'OMS, cités dans cet article, proposent des actions concrètes : surveiller, protéger, limiter, tenir compte (des signes d'alerte), mesurer (les appareils d'écoute modernes sont tous truffés de capteurs avec des fonctions insoupçonnées ou sous-utilisées).

Il reste l'accès aux soins, notamment innovants, avec intervention précoce, soutiens et rééducation appropriés, et les brochures rédigées et diffusées par l'OMS permettent aux professionnels de santé de première ligne, partout, d'avoir les connaissances et d'être informés des outils nécessaires. La télésanté élargit l'impact de toutes ces mesures et le dernier article de ce dossier mentionne les applications comme hearWHO et de nombreuses autres, qui permettent de manière simple de repérer les personnes avec surdité neurosensorielle. Constatation encourageante, leur utilisation semble particulièrement populaire chez les jeunes adultes de 18 à 30 ans, précisément à quelques années près la cible des écoutes à risque... L'un des freins principaux à la prise en charge des surdités en temps voulu, qui était l'absence d'information sur les conduites à tenir, semble donc en passe d'être levé au moyen de solutions accessibles. Un motif d'optimisme au moins dans ce domaine de la santé.



WIDEX
SOUNDCONNECT™



**WIDEX
SOUNDCONNECT™**
Dongle USB
Bluetooth®

NOUVEAU



**WIDEX
SOUND ASSIST**
Micro-partenaire
multifonction



TV PLAY S
Son TV
haute qualité



TV-DEX
Télécommande
audio TV



RC-DEX 2
Radiocommande



COM-DEX
Kit
mains-libres



PHONE-DEX 2
Station
téléphone

NOUVEAUTÉ

WIDEX SOUNDCONNECT™

Le dongle USB **Widex SoundConnect** permet un streaming audio de haute qualité depuis un ordinateur fixe ou portable directement dans les aides auditives Widex. Petit et facile à utiliser grâce au Plug & Play. Contrôle du volume via l'application **Widex Moment™**. Jusqu'à 8m de portée. Compatibilité avec les aides auditives **Widex Moment Bluetooth®**.



Pour en savoir plus, contactez votre représentant commercial Widex

← *FLASHER* le QR code pour découvrir votre interlocuteur commercial

Pour passer commande, rendez-vous sur : www.widexpro.fr

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. Octobre 2023. RCS Evry 967201146. FR 61967201146



Auteure

Ariane
LAPLANTE-LÉVESQUE

Docteure en audiologie et
maître en santé publique
Bureau régional de l'Organisation
mondiale de la Santé pour
l'Europe
Copenhague, Danemark

Avec l'aide de Shelly CHADHA
(siège social de l'Organisation
mondiale de la Santé, Genève,
Suisse) et de Satish MISHRA
(Bureau régional de l'Organisation
mondiale de la Santé pour
l'Europe, Copenhague, Danemark)

SURVOL DES ACTIONS DE L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ CONCERNANT LES SOINS DE SANTÉ AUDITIVE

Ce premier article d'un dossier de trois articles a décrit la vision de l'OMS quant à la santé auditive. Le deuxième article traite plus particulièrement de la promotion de la santé auditive ainsi que de la prévention de la perte auditive.

Mots clés : SOINS DE SANTÉ AUDITIVE, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, SANTÉ PUBLIQUE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation de ce dossier

Ce dossier de trois articles se veut un survol des activités de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) concernant la santé auditive. L'OMS est l'institution des Nations Unies spécialisée pour la santé. Sa mission est de promouvoir la santé, de préserver la sécurité mondiale et de soutenir les populations vulnérables. Les actions de l'OMS incluent les services de promotion de la santé, de prévention, de dépistage, de prise en charge et de rééducation.

Le premier article de ce dossier présente la vision de l'OMS quant à la santé auditive. Le deuxième article se penche sur la promotion de la santé auditive et la prévention de la perte auditive et décrit les actions visant à réduire les pratiques d'écoute à risque. Le dernier article décrit les soins auditifs innovants, incluant la détection précoce ainsi que l'apport de la télésanté et le rôle des soins de santé de première ligne pour favoriser l'accès aux soins de santé auditive.

Bien que depuis sa création en 1948, la portée des travaux de l'OMS soit mondiale, c'est par sa présence dans les régions et pays que l'OMS assure principalement la coopération technique. Le Secrétariat de l'OMS comprend six bureaux régionaux et 149 bureaux dans autant de pays. Ce dossier émane du bureau régional de l'OMS pour l'Europe situé à Copenhague au Danemark. La Région européenne de l'OMS comprend 53 pays totalisant environ 900 millions d'habitants incluant plusieurs pays de la Francophonie tels que la Belgique, la France, le Luxembourg et la Suisse. Elle couvre une vaste région géographique s'étendant de l'océan Atlantique à l'océan Pacifique.

1.2. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS)

Vouée au bien-être de tous et s'appuyant sur la science, l'OMS dirige et promeut l'action menée partout au niveau mondial pour donner à chacun une chance égale de vivre en sécurité et en bonne santé. L'OMS rassemble les nations, les partenaires et les communautés promouvant le meilleur état de santé possible pour tous les individus, quels que soient leur race, leur religion, leur genre, leurs opinions politiques et leur situation économique ou sociale. L'OMS œuvre aussi en première ligne pour diriger les actions mondiales en réponse aux situations d'urgence et contribuant à prévenir les maladies, à combattre les causes réelles des problèmes de santé et à élargir l'accès aux soins de santé.

L'Assemblée mondiale de la Santé est l'instance directrice de l'OMS. Chaque année, des délégués des 194 États Membres se réunissent au siège social de l'OMS à Genève pour convenir des priorités et des politiques de l'Organisation. Les délégués qui participent à l'Assemblée de la Santé prennent des décisions concernant les objectifs et les stratégies sanitaires qui orienteront les activités de l'OMS de façon à améliorer la santé et le bien-être de tous dans le monde.

En 2017, l'Assemblée mondiale de la Santé a adopté une résolution visant la prévention de la surdité et de la déficience auditive (Assemblée mondiale de la Santé, 2017). La résolution demande la mise en place de mesures telles que l'intégration des soins de l'oreille et de l'audition dans les systèmes de soins de santé, l'amélioration des données disponibles concernant les conditions otologiques et la déficience auditive en vue d'éclairer l'élaboration des politiques, la planification de la main d'œuvre

« LES ACTIONS
DE L'OMS INCLUENT
les services de promotion de la santé,
de prévention, de dépistage,
de prise en charge et
de rééducation. »

destinée aux soins de l'oreille et de l'audition, la mise sur pied de programmes de dépistage, l'accès aux dispositifs d'aide à l'audition, la sensibilisation à la perte d'audition due au bruit, l'amélioration de l'accès à la communication via des moyens tels que la langue des signes et le sous-titrage de même que la sensibilisation du grand public pour susciter l'engagement politique. Cette résolution catalyse une prise de conscience globale de l'importance d'investir dans la santé auditive des populations et de mettre sur pied des actions menant à un meilleur accès aux soins de santé auditive de par le monde.

2. LE RAPPORT MONDIAL SUR L'AUDITION ET SES CONSTATS

Commandé par la résolution et publié en 2021, le rapport de l'OMS consacré à l'audition se fonde sur les meilleures données scientifiques disponibles concernant les besoins, la disponibilité en ressources humaines, les pratiques actuelles et les recommandations pour les actions à venir. Le rapport et plusieurs documents de soutien sont disponibles sur le site de l'OMS. Ceci inclut certains documents en français tels un résumé analytique (Organisme mondial de la Santé, 2021a) et un infographique pour la région européenne de l'OMS (Organisme mondial de la Santé, 2020).

Le rapport présente l'état de la situation, donne l'heure juste sur les coûts reliés à la perte auditive non traitée et lance un appel à l'action. Il résume l'état actuel et l'étendue des problèmes auditifs, les facteurs causaux et préventifs de la perte auditive et les solutions cliniques et de santé publique rentables. Le rapport reconnaît les défis reliés à la mise en œuvre des solutions potentielles et fournit des orientations sur la voie à suivre par le biais de l'intégration dans la couverture médicale universelle. Le rapport envisage un monde dans lequel les pertes auditives engendrées par des causes évitables ont été éradiquées et où les personnes souffrant de telles déficiences peuvent bénéficier de services d'éducation et de rééducation leur permettant d'être autonomes et d'atteindre leur plein potentiel.

Le rapport décrit que plus de 196 millions de personnes vivant dans la région européenne de l'OMS sont atteintes d'une déficience auditive, définie par des seuils d'audition supérieurs à 20 dB HL dans les deux oreilles. Compte tenu des tendances démographiques et des conséquences des maladies chroniques, la prévalence de la déficience auditive suit une trajectoire ascendante. Le rapport estime que si des mesures de prévention ne sont pas mises en place, la prévalence de la déficience auditive dans la région européenne de l'OMS est prévue atteindre 236 millions d'ici 2050. En France, on estime qu'environ 19,6% de la population a une déficience auditive (Global Burden of Disease 2019 Hearing Loss Collaborators, 2021; Institute of Health Metrics and Evaluation, 2019). Dans la région européenne de l'OMS, 16% des besoins de rééducation sont reliés aux déficiences sensorielles, c'est-à-dire aux troubles de l'audition et de la vision (Organisme mondial de la Santé, 2022a). Il s'agit de la deuxième cause la plus courante sous-tendant les besoins de rééducation après les conditions musculosquelettiques.

Le rapport de l'OMS consacré à l'audition rappelle que le sens de l'ouïe est un aspect clé du fonctionnement à tous les stades de la vie; et que sa perte, si elle n'est pas traitée de manière appropriée, a des répercussions sur de nombreux aspects tels que la communication, le développement du langage et de la parole chez les enfants, la cognition, l'éducation, l'emploi, la santé mentale et les relations interpersonnelles. Il découle de la perte auditive un impact pour les communautés dans lesquels les gens atteints évoluent ainsi que la société dans son ensemble. La perte d'audition, lorsque non traitée, coûte cher aux sociétés. Uniquement dans la région européenne de l'OMS, elle engendre chaque année des dépenses s'élevant à plus de 200 milliards d'euros (Organisme mondial de la Santé, 2020). Ces coûts incluent la diminution de la qualité de vie des personnes atteintes, les soins de santé qui sont plus courants chez les personnes ayant une déficience auditive non traitée ainsi que la diminution de la productivité (McDaid et al, 2021).

3. VISER L'ACTION EN SANTÉ AUDITIVE

3.1 Défis et pistes de solution

Plusieurs défis existent mais des pistes de solution sont aussi disponibles.

En premier lieu, l'accès aux soins de santé auditive n'est présentement pas optimal. Le rapport de l'OMS consacré à l'audition note que la majorité des personnes atteintes d'une déficience auditive n'ont jamais reçu de soins de santé en lien avec leur condition. Cette réalité est vraie peu importe le niveau de développement économique du pays où les personnes atteintes vivent. Par exemple, dans la région européenne de l'OMS, selon la méthode utilisée pour estimer le volume d'aides auditives distribuées, entre 67% (Bisgaard et al, 2022) et 77% (Orji et al, 2020) des personnes ayant une déficience auditive modérée ou sévère ne portent pas d'aides auditives. Il est important de mentionner que la couverture inadéquate des aides techniques est une problématique qui touche non seulement les fonctions auditives, mais aussi visuelles, communicatives, cognitives, de soins personnels (hygiène, incontinence, etc.) et de mobilité (Mishra et al, Available

early online). L'amélioration de l'accès aux aides techniques pour les personnes dans le besoin est un domaine d'action sur lequel l'OMS travaille activement (Organisation mondiale de la Santé, 2002b). La France, reconnaissant que les aides techniques sont indispensables pour maintenir l'autonomie d'une part croissante de la population, a récemment lancé une réforme pour un meilleur accès aux aides techniques, incluant la mise sur pied d'équipes locales d'accompagnement sur les aides techniques (République française, 2022).

La France a aussi lancé l'offre 100% Santé, qui depuis le 1er janvier 2021 propose à tous les Français bénéficiant d'une complémentaire santé responsable ou de la complémentaire santé solidaire des soins et des aides techniques en audiologie, en optique et en soins dentaires dont la totalité des coûts sont pris en charge (République française, 2023). La réforme 100% Santé s'accompagne d'efforts de prévention, avec entre autres des consultations visant particulièrement les jeunes.



En deuxième lieu, le manque de personnel spécialisé dans les soins de l'audition freine l'accessibilité des soins. La pénurie de main-d'œuvre qualifiée accroît la charge de travail des professionnels actifs, tant pour les médecins otorhinolaryngologistes que pour les audiologistes et audioprothésistes ainsi que les orthophonistes et éducateurs spécialisés en surdité (Kamenov et al, 2021). Bien que la région européenne de l'OMS soit la mieux desservie des six régions de l'OMS, il n'empêche que l'offre de personnel spécialisé est insuffisante comparativement aux besoins existants dans la population desservie (Kamenov et al, 2021). Les pistes de solution incluent une intégration accrue des services de santé auditive dans le système de soins de première ligne, dits primaires (Organisation mondiale de la Santé, 2023a), ainsi que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour permettre l'automatisation de certaines tâches telles que l'auto-dépistage auditif chez l'adulte (Organisme mondial de la Santé, 2021a). Cette thématique sera reprise dans le troisième article de ce dossier.

En troisième lieu, l'importance d'une saine audition pour la santé globale n'est pas reconnue à sa juste valeur. La perte d'audition, à tout âge, est à ce jour encore associée à un stigmate qui entrave son identification précoce ainsi que sa prise en charge. Chez l'adulte et l'a n , la perte auditive est trop souvent associée à l'âgisme, soit les stéréotypes (modes

de pensée), les préjugés (sentiments) et la discrimination (comportement)   l'égard de personnes en raison de leur âge (Organisation mondiale de la Santé, 2021b). L'OMS souligne l'importance des capacités sensorielles à tout âge, par exemple via la présence de recommandations concernant le dépistage de troubles de l'audition et de la vision dans les soins intégrés pour les personnes âgées (Organisation mondiale de la Santé, 2017b). La prise de conscience de l'importance de promouvoir la santé auditive peut être facilitée par des campagnes grand public. L'OMS organise la Journée mondiale de l'audition le 3 mars de chaque année et ce, depuis 2007. Différents thèmes ont été abordés, comme la prévention et les besoins spécifiques à certains groupes d'âges (Organisation mondiale de la Santé, 2023b). En 2023, l'accent de la Journée mondiale de l'audition fut mis sur l'accès aux soins par le biais de l'intégration des soins de l'oreille et de l'audition dans les services de santé de santé primaire (Organisation mondiale de la Santé, 2023c). Il est à noter que des activités de prise de conscience semblables ont été mises sur pied par diverses associations, telles que la Semaine du son de l'UNESCO en janvier, la Journée nationale de l'audition en mars ainsi que le Mois de la communication en mai.

En quatrième lieu, les confinements précipités par la pandémie de la COVID-19 ont mis en évidence l'importance de l'audition et la nécessité des soins de l'oreille et de l'audition. Lorsque



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**
- **M morisat ** de vos empreintes
- Une **mat re totalement neutre** (antiallergique)
- Une manière que vous pouvez **retoucher** et **polir** très facilement



STYL'EMBOUTS

16 Cours du 14 juillet - BP 50005 - 33210 LANGON
Tél : 05 57 36 28 12 - Mail : contact@stylembouts.com
www.stylembouts.com

FABRICATION
100% FRANCAISE



LABORATOIRE CERTIFIÉ
DM 2017/745



nous sommes privés de contact visuel et social, le sens de l'ouïe nous permet de rester connectés avec le monde qui nous entoure. Pourtant, les gestes barrière tels que le port de masques, l'installation d'écrans en plexiglas et le respect d'une distance d'au moins 1,5 m avec son interlocuteur rendent la communication particulièrement ardue pour ceux qui présentent une déficience auditive (Jansen et al, Available Early Online). De plus, il est déplorable de constater que les soins de santé auditive sont souvent délaissés lors d'urgences sanitaires. Ce constat démontre la situation précaire de l'accès aux soins pour ceux ayant une perte auditive. C'est pourquoi l'OMS recommande que des services de rééducation et la provision d'aides techniques soient inclus dans les soins prodigués par les équipes médicales d'urgence (Organisation mondiale de la Santé, 2017a). La Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées stipule que ces dernières ont le droit fondamental d'accéder aux services de santé et de réadaptation auxquels ils ont besoin (Nations Unies, 2006).

Enfin, la perte auditive affecte de façon plus courante certains groupes vulnérables. Cette réalité exacerbe les inégalités en lien avec la santé. La perte auditive est plus commune dans les communautés ayant un niveau socioéconomique faible ou moyen qu'élevé (Organisation mondiale de la Santé, 2021a). Des lacunes en termes de nutrition, de soins de santé maternelle et périnatale, de vaccination, etc. sont certaines des causes sous-jacentes. Pour un individu ou une famille, une position socioéconomique vulnérable et une perte auditive enclenchent un cercle vicieux : la perte auditive peut être à la fois la cause d'un statut socioéconomique faible (par exemple, en raison de barrières vers une éducation ou un travail à temps plein avec revenu fixe) et une conséquence de la position socioéconomique (par exemple, en raison de barrières quant à la prévention ou à l'accès aux soins de santé; Tsimpida et al, 2021). Il en découle que des efforts particuliers doivent être déployés pour assurer un accès juste aux services de santé auditive. Il est primordial de ne pas perpétuer ces inégalités socioéconomiques qui ont un effet négatif sur la santé des individus et communautés vulnérables.

Dépistage de la déficience auditive et intervention précoce pour tous les groupes d'âges

Prévention et gestion des maladies de l'oreille telles les otites chez les bébés et les enfants

Accès aux technologies telles les aides et implants auditifs et les aides de suppléance à l'audition

Services de rééducation centrés sur la personne pour les bébés et les enfants autant que les adultes et aînés

Amélioration de la communication par des moyens tels le sous-titrage et l'interprétation en langue des signes

Réduction du bruit pour prévenir la perte auditive ainsi que pour créer des environnements propices à la communication pour ceux atteints d'une déficience auditive

Engagement accru de la communauté incluant les groupes représentant les patients, de façon à mettre sur place des solutions efficaces, appropriées et durables

Tableau 1. Sept interventions essentielles pour une santé auditive accrue tout au long de la vie

3.2 Sept interventions essentielles

Pour répondre aux défis identifiés ci-haut, l'OMS propose l'intégration de soins de santé auditive axés sur la personne dans les systèmes de santé nationaux. En prenant comme point de départ la situation actuelle, le rapport propose la mise sur place de soins de l'oreille et de l'audition intégrés et axés sur la personne et mis en œuvre par le biais d'un système de santé renforcé. Le tableau 1 décrit sept interventions essentielles pour une santé auditive accrue tout au long de la vie.

Ces interventions sont rentables et on estime qu'en une décennie, pour chaque euro investi, près de 31 euros de bénéfices sont générés (Organisme mondial de la Santé, 2020; Tordrup et al, 2022). Un accès aux soins qui est égal pour tous et des soins qui répondent aux besoins particuliers de chacun peu importe leur âge requiert une main-d'œuvre motivée et qualifiée qui travaille dans un milieu favorable (Organisation mondiale de la Santé, 2022c). Il est impératif que ces services couvrent tous le continuum de soins, de la promotion de la santé auditive à la prévention, au dépistage, à la prise en charge et à la rééducation. Un modèle de soins réorienté vers la prestation de services aux niveaux primaire et communautaire, et qui sont coordonnés par des voies d'aiguillage efficaces est requis. Ces soins ne doivent pas occasionner de difficultés financières excessives aux personnes qui les reçoivent et doivent être soutenus par des politiques et des mécanismes de gouvernance appropriés. Telle est la vision de l'OMS concernant le futur des soins de santé auditive.

4. BIBLIOGRAPHIE

- *Assemblée mondiale de la Santé. (2017). Prévention de la surdité et de la déficience auditive. Genève : Suisse. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_34-fr.pdf*
- Bisgaard, N., Zimmer, S., Laureyns, M., & Groth, J. (2022). A model for estimating hearing aid coverage world-wide using historical data on hearing aid sales. *International Journal of Audiology, 61(10), 841-849.* DOI : 10.1080/14992027.2021.1962551
- Global Burden of Disease 2019 Hearing Loss Collaborators. (2021). Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet, 397(10278), 996-1009.* DOI : 10.1016/S0140-6736(21)00516-X
- Institute of Health Metrics and Evaluation. (2019). *Global Burden of Disease 2019 Compare.* Seattle, Washington : États-Unis. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- Jansen, L. A., van Wier, M. F., Lissenberg-Witte, B. I., & Kramer, S. E. (Available Early Online). A comparison of the impact of the COVID-19 pandemic on communication among individuals with and without hearing impairment. *International Journal of Audiology.* DOI : 10.1080/14992027.2022.2152742
- Kamenov, K., Martinez, R., Kunjumen, T., & Chadha, S. (2021). Ear and hearing care workforce: current status and its implications. *Ear and Hearing, 42(2), 249-257.* DOI : 10.1097/AUD.0000000000001007
- McDaid, D., Park, A. L., & Chadha, S. (2021). Estimating the global costs of hearing loss. *International Journal of Audiology, 60(3), 162-170.* DOI : 10.1080/14992027.2021.1883197
- Mishra, S., Laplante-Lévesque, A., Barbareschi, G., Witte, L. D., Abdi, S., Spann, A., ... & Allen, M. (Available early online). Assistive technology needs, access and coverage, and related barriers and facilitators in the WHO European region: a scoping review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology.* DOI : 10.1080/17483107.2022.2099021
- Nations Unies. (2006). *Convention relative aux droits des personnes handicapées.* New York, New York : États-Unis. https://treaties.un.org/doc/Publication/CTC/Ch_IV_15.pdf
- Orji, A., Kamenov, K., Dirac, M., Davis, A., Chadha, S., & Vos, T. (2020). Global and regional needs, unmet needs and access to hearing aids. *International Journal of Audiology, 59(3), 166-172.* DOI : 10.1080/14992027.2020.1721577



Comment l'enseigne VivaSon a su concilier prix raisonnables et appareillages de qualité !

Témoignages d'Alexandra Lopez et Marie Gibert, respectivement diplômées d'Etat en 2012 et 2016 de l'école de Fougères, quelques mois après leur entrée chez VivaSon...

Pourquoi avoir choisi l'enseigne VivaSon ?

Marie : Je connaissais l'enseigne à travers ses publicités, souvent axées sur les prix et les promotions grand public. J'ai rapidement compris au cours de mon entretien qu'il ne s'agissait là que de la partie émergée de l'iceberg : la formation, l'environnement de travail dans les centres, la qualité du relationnel avec les patients, l'expertise interne en audiologie, la bienveillance du management... J'ai rapidement été séduite par tout ce que propose l'enseigne pour les patients et les collaborateurs !



Marie Gibert, VivaSon Rennes - SALARIÉE

Comment s'est déroulée votre intégration au sein de l'enseigne ?

Alexandra : J'ai suivi un parcours de formation de 3 semaines, dont la moitié s'est déroulée en classe avec cours théoriques, ce qui m'a d'ailleurs permis de rencontrer d'autres recrues audioprothésistes. Toutes les thématiques essentielles y sont abordées comme le commercial, le relationnel ORL, l'administratif des ventes bien sûr, mais l'audiologie occupe une place fondamentale dans ce parcours initiatique et se décline en 20 modules techniques spécifiques. Cela me permet aujourd'hui d'être plus à l'aise dans mon quotidien. Quel que soit le profil de la recrue, cette formation est obligatoire et c'est une très bonne chose !



Alexandra Lopez, VivaSon Tours - GÉRANTE

Comment êtes-vous accompagnée au quotidien, notamment en audiologie ?

Marie : Deux fois par an, le groupe met en place des journées de formation avec l'ensemble des collaborateurs. Des sessions d'e-learning sont également organisées tous les mois : la dernière concernait les implants à ancrage osseux avec la participation d'un ORL Chef de Service en CHU. D'autres plans d'actions sont menés régulièrement : « Debriefing » des cas patients avec ses pairs, modules de renforts techniques personnels, Newsletters audiologie mensuelles, ... et nos 2 Responsables Audiologie sont hyper réactifs en cas de besoin ! Un vrai plaisir d'avoir du contenu de formation tout au long de l'année, qui nous permet de progresser au fil du temps !

CHIFFRES CLÉS (2023)

- 10 sessions d'e-learning
- 4 ateliers thématiques
- 2 sessions plénières de formation
- 6 renforts techniques
- Newsletter « Mallette de l'Audio » mensuelle



DOSSIER ACTIONS DE L'OMS

- Organisation mondiale de la Santé. (2023a). *Primary ear and hearing care: training manual*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240069152>
- Organisation mondiale de la Santé. (2023b). *World Hearing Day*. Genève : Suisse. <https://worldhearingday.org>
- Organisation mondiale de la Santé. (2023c). *Journée mondiale de l'audition 2023 – 3 mars*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/fr/campaigns/world-hearing-day/2023>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022a). *The need for rehabilitation services in the WHO European Region*. Copenhague : Danemark. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289058506>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022b). *Global report on assistive technology*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022c). *Des soins de l'oreille et de l'audition intégrés et axés sur la personne (IPC-EHC) : document de politique générale*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/342900/9789240023062-fre.pdf>
- Organisme mondial de la Santé. (2021a). *Rapport mondial sur l'audition – résumé analytique*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341679>
- Organisation mondiale de la Santé. (2021b). *Rapport mondial sur l'âgeisme – Résumé*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240020504>
- Organisme mondial de la Santé. (2020). *Soins de l'oreille et de l'audition – région européenne de l'OMS. Infographique*. Genève : Suisse. <https://>

[worldhearingday.org/wp-content/uploads/2023/01/wrh-regional-infographic-eur-fr.pdf](https://www.worldhearingday.org/wp-content/uploads/2023/01/wrh-regional-infographic-eur-fr.pdf)

- Organisme mondial de la Santé. (2017a). *Équipes médicales d'urgence : normes techniques minimales et recommandations pour la réadaptation*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258802>
- Organisation mondiale de la Santé. (2017b). *Brochure: Soins intégrés pour les personnes âgées (SIPA) Directives applicables aux interventions communautaires liées au déclin des capacités intrinsèques*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/fr/publications-detail/WHO-MCA-17.06.10>
- République française (2022). *Arrêté du 22 juillet 2022 modifiant l'arrêté du 30 juillet 2021 abrogeant l'arrêté du 18 février 2021 relatif à l'expérimentation nationale d'équipes locales d'accompagnement sur les aides techniques (EqLAAT)*. Journal officiel de la République française. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046217013>
- République française. (2023). *100% Santé : des soins pour tous, 100% pris en charge*. Ministère de la santé et de la prévention. <https://sante.gouv.fr/systeme-de-sante/100pourcent-sante>
- Tordrup, D., Smith, R., Kamenov, K., Bertram, M. Y., Green, N., & Chadha, S. (2022). *Global return on investment and cost-effectiveness of WHO's HEAR interventions for hearing loss: a modelling study*. *The Lancet Global Health*, 10(1), e52–e62. DOI : 10.1016/S2214-109X(21)00447-2
- Tsimpida, D., Kontopantelis, E., Ashcroft, D. M., & Panagioti, M. (2021). *Conceptual model of hearing health inequalities (HHI model): a critical interpretive synthesis*. *Trends in Hearing*, 25, 23312165211002963. DOI : 10.1177/23312165211002963

Je suis un audioprothésiste

libre!

J'exerce comme je l'entends

 **dyapason**

www.dyapason.audio

LA PROMOTION ET LA PRÉVENTION EN SANTÉ AUDITIVE : RÉDUIRE LES PRATIQUES D'ÉCOUTE À RISQUE

Ce deuxième article d'un dossier de trois articles a décrit les champs d'action de l'OMS quant à la promotion de la santé auditive ainsi que de la prévention de la perte auditive.

La campagne « Écouter sans risque » est active sur les réseaux sociaux – c'est un rendez-vous pour y partager ses messages d'intérêt public dans vos réseaux.

Le dernier article de ce dossier se penche sur les soins auditifs innovants. La détection précoce ainsi que l'apport de la télésanté et le rôle des soins de santé de première ligne pour améliorer l'accès aux soins de santé auditive seront abordés.

Mots clés : PROMOTION DE LA SANTÉ AUDITIVE, PRÉVENTION DE LA PERTE AUDITIVE, PRATIQUES D'ÉCOUTES À RISQUE

1. INTRODUCTION

Cet article est le deuxième d'un dossier de trois articles portant sur les activités de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) concernant la santé auditive. Il décrit les actions de l'OMS quant à la promotion de la santé auditive et à la prévention de la perte auditive.

2. PROMOTION ET PRÉVENTION EN SANTÉ AUDITIVE

Le lectorat des Cahiers de l'audition reconnaît la prévalence élevée de la perte auditive et l'importance d'une saine audition et sait que le risque de lésion auditive permanente due à une exposition aux bruits forts est à la fois coûteux et évitable. En revanche, il n'en va pas de même pour le grand public. La perte auditive est déjà très commune et si les modes de vie et le niveau de sensibilisation actuels ne s'améliorent pas, davantage de gens pourraient développer une perte auditive dans les années futures (Organisation mondiale de la Santé, 2022a). Les causes de la perte auditive sont multiples. Parmi elles, les causes modifiables les mieux connues incluent les maladies qui peuvent être évitées par la vaccination de la mère ou de l'enfant, les otites ainsi que l'exposition au bruit et aux substances chimiques ototoxiques, c'est-à-dire qui sont néfastes pour le système auditif.

Cet article se penche plus particulièrement sur l'exposition à des niveaux sonores élevés.

Cette exposition peut avoir lieu dans un contexte professionnel (par exemple, pour une personne qui travaille dans une usine de fabrication où le bruit ambiant des machines est élevé), de vie courante (par exemple, pour une personne qui habite près d'un aéroport) ou récréatif (par exemple, pour une personne qui a comme loisir de jouer de la guitare dans un groupe de musique). Nombreux sont ceux qui courent un risque de perte d'audition en raison d'une exposition excessive lors de l'écoute de la musique avec écouteurs ou dans les lieux de loisirs (Dillard et al, 2022). Par ses actions dans le domaine, l'OMS vise les gouvernements, les organismes de santé publique, les personnes impliquées dans la création et la diffusion de la musique, le secteur privé et le grand public.

« CET ARTICLE
SE PENCHE PLUS
PARTICULIÈREMENT
sur l'exposition à
des niveaux sonores élevés »

3. LA CAMPAGNE « ÉCOUTER SANS RISQUE »

Le risque d'atteinte au système auditif associé à l'exposition à des niveaux sonores élevés pendant des périodes prolongées est bien connu. Pour combattre ces risques, l'OMS a lancé la campagne mondiale « Écouter sans risque » en 2015 (Organisation mondiale de la Santé, 2003). Cette initiative vise un monde où tous peuvent prendre plaisir à écouter la musique sans risquer de lésion auditive. Les activités visent la sensibilisation du public aux risques liés à l'exposition à des niveaux sonores élevés de façon à rendre les comportements d'écoute plus sécuritaires. Bien que la campagne s'adresse à un public de tout âge, des efforts particuliers ont été déployés pour rejoindre les enfants, les adolescents et les jeunes adultes.

DOSSIER

ACTIONS DE L'OMS EN MATIÈRE DE SANTÉ AUDITIVE

3.1 Sensibilisation du public envers la modification des comportements d'écoute

L'approche de l'OMS pour une écoute sans risque est centrée sur la modification des comportements d'écoute. Pour atteindre cet objectif, l'OMS a mis au point des outils de sensibilisation fondés sur des données probantes.

Publié en 2022, le dossier médias intitulé #écouteransrisque présente un sommaire des enjeux ainsi que des pistes de solution. Le dossier, dédié aux médias grand public, vulgarise les aspects les plus importants de la prévention de la perte auditive et décrit plusieurs ressources complémentaires. Le dossier médias présente aussi des sources d'inspiration et propose divers angles aux journalistes qui veulent aborder la prévention de la perte auditive.

Le dossier présente cinq conseils pour des pratiques saines d'écoute :

1. **Maintenir le volume à un niveau peu élevé** : l'écoute avec écouteurs à un niveau sonore inférieur à 60 % du maximum contribue à réduire le risque de perte auditive et d'acouphènes. Si on compte utiliser des écouteurs dans un milieu bruyant tel qu'un avion ou un train, il est conseillé d'utiliser des écouteurs qui atténuent les bruits ambiants. L'atténuation peut être passive (écouteurs avec coquilles bien ajustées) ou active (suppression active du bruit ambiant par méthode de traitement de signal).
2. **Limiter le temps d'exposition puisqu'une écoute prolongée endommage l'audition** : les personnes qui fréquentent les boîtes de nuit, les discothèques, les bars, les événements sportifs et autres lieux bruyants peuvent prendre de courtes pauses pour réduire leur durée totale d'exposition au bruit.
3. **Surveiller les niveaux d'écoute** : de nombreux appareils, applications et logiciels d'écoute utilisent des fonctions de sécurité intégrées telles que la limitation du volume et la surveillance du niveau sonore. Elles indiquent les niveaux sonores et la durée de l'écoute et évaluent le risque de surexposition. Les applications de santé auditive intégrées à certains appareils, ainsi que des applications dédiées, peuvent être utilisées à cette fin en plus d'afficher les niveaux d'intensité en décibels et d'alerter l'utilisateur si la limite recommandée (de 80 dB pour 40 heures par semaine) est dépassée.
4. **Protéger ses facultés auditives** : le port de bouchons d'oreille ou de coquilles dans les lieux bruyants est conseillé. S'éloigner des sources sonores telles que les haut-parleurs est aussi une façon simple de réduire les risques de lésion auditive.
5. **Tenir compte des signes précurseurs d'une perte auditive** : il est essentiel de ne pas ignorer les premiers signes d'atteinte au système auditif. Les acouphènes ainsi que la difficulté à entendre des sons aigus ou encore à suivre une conversation dans un environnement bruyant sont autant de signes indiquant des dommages potentiels. Un signe précurseur requiert une consultation avec un professionnel de l'audition.



3.2 Norme mondiale pour les appareils et systèmes audio d'écoute sans risque

L'utilisation d'appareils et systèmes audio d'écoute est fort courante, mais non sans risque. Conjointement avec l'Union internationale des télécommunications (UIT), l'OMS a publié la norme mondiale OMS-UIT pour les appareils et systèmes d'écoute sans risque (Organisation mondiale de la Santé, 2020). Cette norme formule des recommandations sur les caractéristiques des appareils audio personnels qui permettent une écoute sans risque. Elle s'appuie sur les recommandations de la Commission européenne (2009) et fournit des recommandations fondées sur des données probantes en vue de la promotion de l'écoute sans risque auprès des utilisateurs de systèmes audio individuels.

La norme décrit les caractéristiques des appareils audio personnels qui permettent une écoute sans risque :

- **Une fonction de dosimétrie** : un logiciel qui enregistre le niveau et la durée de l'exposition au son permet de connaître l'exposition totale.
- **Un profil personnalisé** : un profil d'écoute individualisé, fondé sur les pratiques d'écoute de chacun, indique à l'utilisateur si son mode d'écoute présente des risques. Il propose le cas échéant à l'utilisateur de modifier ses pratiques.
- **Des options de limitation du volume** : des options permettant de limiter le volume, notamment la réduction automatique du volume et le contrôle du volume sonore protégé par un mot de passe.
- **Des informations générales** : des informations et orientations générales aux utilisateurs sur les pratiques d'écoute en toute sécurité, aussi bien avec un appareil audio personnel que dans le cadre d'autres activités de loisirs.

L'OMS collabore étroitement avec l'UIT, avec des partenaires de la société civile, le secteur privé ainsi que les gouvernements aux fins d'appuyer et de promouvoir la mise en œuvre de cette norme.

3.3 Norme pour une écoute sans risque dans les lieux et les manifestations de divertissement

Dans le monde, on estime à plus d'un milliard le nombre de jeunes âgés de 12 à 34 ans qui courent un risque de perte d'audition en raison de l'exposition au bruit dans les lieux de loisirs (Dillard et al, 2022). Reconnaître les niveaux sonores auxquels les publics et les consommateurs sont exposés et créer des environnements qui favorisent des comportements d'écoute sans risque est la responsabilité de tous. Pour remédier à ce problème, l'OMS a publié une norme mondiale pour une écoute sans risque dans les lieux et les manifestations de divertissement (2022b). Cette norme définit une conception commune de l'écoute sans risque dans les lieux et les manifestations de divertissement.

La norme comprend six mesures pour permettre aux publics partout dans le monde de profiter de la musique amplifiée tout en protégeant leur audition et en préservant l'intégrité de l'expérience artistique :

- **Limite de niveau sonore inférieure à 100 dB L_{Aeq, 15 min}** : cette limite permet de maintenir un niveau sonore sans risque et agréable pour le public.
- **Contrôle du niveau sonore** : le contrôle sur place du niveau sonore est effectué par un membre du personnel désigné à l'aide d'un équipement calibré.
- **Acoustique des lieux ainsi que les systèmes de sonorisation** : l'acoustique des lieux ainsi que les systèmes de sonorisation sont optimisés pour garantir une écoute sans risque et une meilleure qualité sonore.
- **Protection auditive individuelle** : des protecteurs auditifs individuels, telles que des bouchons d'oreille accompagnés d'instructions claires, sont mis à la disposition des membres du public.
- **Zones calmes et pauses sonores** : des zones calmes désignées sont à la disposition du public afin de prendre des pauses sonores et de diminuer ainsi le risque de lésion auditive.
- **Formation et information** : le public et le personnel sont informés des mesures permettant de garantir une écoute sans risque.

4. BIBLIOGRAPHIE

- Commission européenne. (2009). *Décision de la Commission du 23 juin 2009 concernant les exigences de sécurité que doivent comporter les normes européennes relatives aux baladeurs conformément à la directive 2001/95/CE du Parlement européen et du Conseil (2009/490/CE)*. Journal officiel de l'Union européenne. Bruxelles, Belgique. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009D0490:FR:HTML>
- Dillard, L. K., Arunda, M. O., Lopez-Perez, L., Martinez, R. X., Jiménez, L., & Chadha, S. (2022). *Prevalence and global estimates of unsafe listening practices in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis*. *BMJ Global Health*, 7(11), e010501. DOI : 10.1136/bmjgh-2022-010501
- Organisation mondiale de la Santé. (2003). *Make Listening Safe*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/activities/making-listening-safe>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022a). *Dossier médias#écouter sans risque*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/fr/publications/m/item/media-brief-on-safelisting>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022b). *Norme mondiale de l'OMS pour une écoute sans risque dans les lieux et les manifestations de divertissement*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240043114>
- Organisation mondiale de la Santé. (2020). *Kit pratique pour des dispositifs et systèmes d'écoute sans risque*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331000>

Famille Céru, leur ouïe est « inouïe »

GAMME COMPLÈTE DE GOUTTES AURICULAIRES



Céruspray® : Dispositif médical de classe IIa, produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE délivré par l'organisme habilité GMED 0459. Fabricant Chauvin. Lire attentivement la notice. Cérucalm® : Dispositif médical de classe I, produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Fabricant DMG. Lire attentivement la notice. Cérodop+® & Cérubaby® : Dispositif médical de classe I, produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Fabricant East Midlands Pharma Ltd. Lire attentivement la notice. Cérualgie® : Dispositif médical de classe III, produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE délivré par l'organisme habilité Polish Centre for testing and certification 1434. Fabricant : EmergoPharm. Lire attentivement la notice. Céruptect® : Dispositif médical de classe I, produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Fabricant : EmergoPharm. Lire attentivement la notice. © Shutterstock.com

Laboratoire Chauvin SAS au capital de 3 030 060 €, immatriculée au RCS de Montpellier sous le n° 321 748 063 dont le siège est sis 416, rue Samuel Morse CS 99535 - 34961 Montpellier.

BAUSCH + LOMB
LABORATOIRE CHAUVIN



Processeur d'implant cochléaire Cochlear[™] Nucleus[®] 8

**Plus petit.
Plus intelligent.
Plus connecté.**

Découvrez le processeur en contour d'oreille le plus petit et le plus léger.^{1^}

Conçu pour faciliter les conversations dans les lieux bruyants, le processeur Nucleus 8 est équipé de la technologie ForwardFocus* améliorée et s'ajuste automatiquement à l'environnement de votre patient.^{2-6 †}

Prêt pour la nouvelle technologie Bluetooth[®] LE Audio[†], le Nucleus 8 permettra à vos patients de profiter de contenus audio dans plus d'endroits et depuis un plus grand nombre d'appareils connectés.⁷⁻⁹



**Ouvrez un monde
de possibilités
avec le processeur
Nucleus 8¹⁻⁴**

www.cochlear.com/fr  

Pour les professionnels

[^] Au moment de la publication de cette annonce. * La fonctionnalité ForwardFocus est activée par le clinicien dans le logiciel de réglage Custom Sound Pro et elle est contrôlée par le patient à l'aide de l'application Cochlear Nucleus Smart ou associée automatiquement à un programme. † En comparaison avec les processeurs de son Nucleus 6 et Nucleus 7. ¹ Au fur et à mesure que des appareils compatibles avec le Bluetooth LE Audio seront disponibles, une mise à jour du firmware du processeur sera nécessaire afin de pouvoir utiliser certaines fonctionnalités.

1. Cochlear Limited, D1190805, Processor Size Comparison. May 2022. 2. Cochlear Limited, D1864200 SCAN-2 Design Description. Apr 2022. 3. Mauger SJ, Warren C, Knight M, Goorevich M, Nel E. Clinical evaluation of the Nucleus 6 cochlear implant system: performance improvements with SmartSound iQ. International Journal of Audiology, 2014, Aug; 53(8): 564-576. [Sponsored by Cochlear] 4. Mauger S, Jones M, Nel E, Del Dot J. Clinical outcomes with the Kanso™ off-the-ear cochlear implant sound processor. International Journal of Audiology, 2017, Jan 9; 1-10. [Sponsored by Cochlear] 5. Wolfe J, Neumann S, Marsh M, Schafer E, Lianos L, Gilden J, O'Neill L, Arkis P, Menapace C, Nel E, Jones M. Benefits of Adaptive Signal Processing in a Commercially Available Cochlear Implant Sound Processor. Otol Neurotol. 2015 Aug;36(7):1181-90. [Sponsored by Cochlear] 6. Cochlear Limited, D1964109 Clinical Investigation Report CLTD5804. Feb 2022. 7. Cochlear Limited, D1631375 Nucleus 8 Sound Processor Product Definition. 8. Hunn N. Introducing Bluetooth[®] LE Audio [Internet]. [cited 2022 Jan]. Available from: <https://www.bluetooth.com/learn-about-bluetooth/recent-enhancements/le-audio/> 9. A Technical Overview of LC3 [Internet]. Bluetooth[®] Technology Website. [cited 2022 Feb 28]. Available from: <https://www.bluetooth.com/blog/a-technical-overview-of-lc3>.

Le processeur Cochlear Nucleus 8 est fabriqué par Cochlear Ltd - Australie. C'est un produit de santé DMIA, en cours d'inscription sur la LPPR. Il porte le marquage CE, organisme notifié CE 0123 - TÜV SÜD. Indications : Surdités neurosensorielles (surdités de perception) bilatérales sévères à profondes, après échec ou inefficacité d'un appareillage acoustique conventionnel. Mentions légales complètes, fiches techniques et notices d'informations disponibles sur simple demande. Cochlear France SAS | 135 route de Saint Simon | CS 43574 | 31100 TOULOUSE - RCS 479 373 151 Toulouse

Le processeur Cochlear Nucleus 8 est compatible avec les appareils Apple et Android. L'application Nucleus Smart de Cochlear est disponible sur l'App Store et sur Google Play. Pour plus d'informations sur la compatibilité, rendez-vous sur www.cochlear.com/compatibility. La marque et le logo Bluetooth[®] sont des marques déposées de Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation d'une telle marque par Cochlear Limited est sous licence. Ce document est destiné aux professionnels de santé. Si vous êtes un patient ou un candidat à une solution auditive, consultez votre professionnel de santé pour connaître les traitements possibles en matière de perte auditive. Les résultats peuvent varier et votre professionnel de santé pourra vous indiquer les facteurs susceptibles d'affecter ces résultats. Veuillez toujours consulter les instructions d'utilisation. Tous nos produits ne sont pas disponibles dans tous les pays. Veuillez contacter votre représentant Cochlear local pour plus d'informations sur les produits. Cochlear, Hear now, And always, Nucleus, Custom Sound, SmartSound, le logo en forme d'ellipse et les marques comportant un symbole ® ou ™ sont des marques de commerce ou des marques déposées du groupe Cochlear. © Cochlear Limited 2023. D2150262_V1-01 2023-10

LES SOINS AUDITIFS INNOVANTS, INCLUANT LE RÔLE DES SOINS DE SANTÉ PRIMAIRE ET DE LA TÉLÉSANTÉ POUR AMÉLIORER L'ACCÈS AUX SOINS DE SANTÉ AUDITIVE

Ce dossier de trois articles, rédigé par le bureau régional de l'OMS pour l'Europe, a offert un survol des activités de l'organisation visant la promotion de la santé auditive. Le lectorat est invité à suivre les activités les plus récentes de l'OMS/Europe ainsi que de l'OMS visant un monde où des mesures préventives limitent la perte auditive et, dans les cas où la perte auditive ne peut pas être évitée, les gens en étant atteints pouvant parvenir à atteindre leur plein potentiel.

Mots clés : SOINS AUDITIFS INNOVANTS, TÉLÉSANTÉ, SOINS DE SANTÉ DE PREMIÈRE LIGNE

1. INTRODUCTION

Des interventions rentables permettent d'améliorer la qualité de vie des personnes ayant une perte auditive. Des millions de personnes profitent déjà de ces interventions, mais certains sous-groupes demeurent à ce jour mal desservis par l'offre de soins auditifs. Combiner des stratégies de santé publique reconnues ainsi que des technologies innovantes permettrait de rendre ces interventions accessibles à tous.

2. INTERVENTION PRÉCOCE

Le dépistage et l'identification est la première étape dans la lutte contre la perte auditive et les maladies de l'oreille qui s'y rattachent. Avec l'arrivée d'outils précis et faciles à utiliser, le dépistage de la perte auditive est possible pour les individus de tout âge, dans des cadres cliniques ou communautaires et ce, même par des membres du personnel n'ayant pas une formation poussée en santé auditive. Afin de déterminer la présence ou l'absence de pathologie auditive, le suivi à la suite du dépistage est crucial.

Une fois le diagnostic posé, une intervention précoce constitue la clé du succès. On sait que des interventions médicales, chirurgicales ou pharmacologiques permettent de guérir plusieurs des maladies de l'oreille. Dans les cas de perte auditive irréversible, l'utilisation d'aides auditives ainsi que la rééducation peuvent permettre aux personnes concernées et à la société dans son ensemble de contrer les conséquences néfastes de la perte auditive non traitée.

Au cours des dernières décennies, des progrès importants ont été réalisés à cet égard. Plusieurs options efficaces sont désormais disponibles pour répondre aux besoins et aux préférences des personnes ayant une perte auditive. Les technologies de l'audition, telles les prothèses auditives et les implants cochléaires, sont efficaces, rentables et bénéfiques pour les individus de tout âge. Pour atteindre les résultats escomptés, il est toutefois essentiel que leur utilisation

s'arrime avec des services de soutien appropriés et d'un accompagnement de rééducation. De plus, toute décision relative au traitement et à la rééducation doit suivre une approche axée sur la personne et inclure les membres de la famille de l'individu concerné.

L'utilisation de la langue des signes et d'autres moyens de substitution sensorielle comme la lecture labiale sont également des options intéressantes pour de nombreuses personnes malentendantes. Les technologies et services d'assistance auditive comme le sous-titrage et l'interprétation en langue des signes peuvent bonifier l'accès à la communication, à l'éducation et aux soins de santé pour les personnes atteintes de perte auditive.

Le manque d'informations précises et la stigmatisation qui entoure les maladies de l'oreille et la perte auditive limitent souvent l'accès aux soins de santé auditive. Même parmi les prestataires de soins de santé, les connaissances relatives à la prévention, au dépistage précoce et à la gestion de la perte auditive et des maladies de l'oreille sont souvent réduites, ce qui limite la capacité de ces intervenants à offrir les soins requis. Cet écart demeure toujours important et ce, dans toutes les régions du monde.

COMBINER DES STRATÉGIES DE SANTÉ PUBLIQUE RECONNUES

ainsi que des technologies innovantes
permettrait de rendre ces
interventions accessibles à tous.

3. LES SOINS DE SANTÉ PRIMAIRE

Dans la plupart des pays, les soins de l'oreille et de l'audition ne sont pas intégrés dans le système de santé national. L'accès aux soins à différents niveaux de prestation de services (communautaire, primaire, secondaire et tertiaire) peut s'avérer difficile pour les personnes souffrant de maladies de l'oreille et de perte auditive. En outre, l'accès aux soins de l'oreille et de l'audition est peu mesuré et documenté, et des indicateurs pertinents à cet égard sont souvent absents des systèmes d'information sanitaire. L'écart le plus flagrant dans la capacité des systèmes de santé est sans doute observé au niveau des ressources humaines, où les spécialistes ne sont pas assez nombreux tel que mentionné dans le premier article de ce dossier (Kamenov et al, 2021). De plus, ces spécialistes sont généralement présents dans les centres urbains, laissant les régions rurales mal desservies.

Le système de santé de première ligne a un rôle central à jouer quant à l'identification et au traitement des troubles de l'audition. L'OMS estime qu'environ 60% des cas de maladies de l'oreille et de perte auditive peuvent être pris en charge par les soins de santé primaire. On peut penser aux bouchons de cérumen ou aux otites de l'oreille moyenne. Par exemple, en France les médecins généralistes et infirmières et infirmiers libéraux, par leur contact fréquent avec la communauté, occupent une position privilégiée leur permettant d'aiguiller les patients. Dans certains pays, ce sont les agents et agentes de santé communautaire ou les pharmaciennes et pharmaciens qui occupent une telle position. Un tel partage des tâches requiert une collaboration étroite ainsi qu'une confiance mutuelle entre les professionnels généralistes et spécialistes. Pour le traitement optimal des patients, les généralistes doivent participer à préserver l'équilibre des systèmes de santé et les spécialistes doivent être enclins à déléguer les cas pouvant être pris en charge par les soins de santé primaire.

En Belgique, l'Institut national d'assurance maladie-invalidité a lancé en 2023 une campagne de prise de conscience visant les médecins généralistes (Institut national d'assurance maladie-invalidité de la Belgique, 2023). La campagne reconnaît le rôle unique des médecins généralistes dans la prise en charge de la perte auditive et appelle à celles-ci et ceux-ci à encourager les discussions concernant la perte auditive avec leurs patients et patientes.

Les professionnels de santé de première ligne doivent évidemment avoir les connaissances et les outils nécessaires pour faciliter leurs interventions dans le domaine de la santé auditive. Dans le cadre de la Journée mondiale de l'audition de 2023, l'OMS a publié un manuel de formation ainsi que des documents complémentaires visant les compétences requises pour les professionnels de santé de première ligne quant aux soins de l'oreille et de l'audition (Organisation Mondiale de la Santé, 2023a). D'autres outils portant sur le même thème sont aussi disponibles en français. Ceci inclut la brochure intitulée Ressource de base pour les soins de l'oreille et auditifs (Organisation Mondiale de la Santé, 2020), qui reprend de façon simple et claire des concepts de base tels l'impact de la perte auditive ou les jalons du développement langagier chez le bébé et l'enfant, permettant ainsi au lectorat d'être à l'affût d'un potentiel retard. Une affiche a aussi été développée pour communiquer de simples conseils pour des oreilles saines (Organisation Mondiale de la Santé, 2023b).

Au-delà de la prise de conscience et des compétences, les professionnels de santé de première ligne doivent aussi avoir les outils nécessaires pour répondre aux besoins de la population. Certains de ces outils peuvent être offerts sur des plateformes technologiques tels que possibles avec la télé-santé.

4. LA TÉLÉ-SANTÉ

La télé-santé peut permettre des soins plus accessibles où les patients jouent un rôle accru dans leur prise en charge. Par exemple,

le dépistage de la perte auditive peut être facilité par des plateformes technologiques, que ce soit par le biais d'une auto-administration d'un dépistage auditif via une évaluation psychoacoustique ou un questionnaire. Lorsque préalablement

validées, de telles percées donnent l'heure juste aux patients concernant leur santé auditive tout en permettant au personnel de la santé d'économiser du temps et d'ainsi répondre aux besoins d'un plus grand nombre d'individus. Ces démarches rendent aussi les individus davantage responsables de leur prise en charge, et par ricochet maîtres du processus du choix et de la coordination des soins qu'ils recevront.

L'application hearWHO (Organisation Mondiale de la Santé, 2023c) est une des nombreuses plateformes technologiques permettant l'auto-dépistage de la perte auditive. L'application se base sur les travaux de De Wet Swanepoel et collègues en Afrique du Sud. Elle vise une meilleure accessibilité aux soins de santé auditive, une problématique particulièrement réelle sur le continent africain. L'application hearWHO présente des chiffres dans le bruit et requiert que la personne utilisatrice tape sur son ordinateur, sa tablette ou son téléphone portable les chiffres entendus. En utilisant une approche de test adaptive, l'application permet de déterminer la présence ou l'absence d'une perte auditive neurosensorielle. Les résultats sont communiqués à la personne utilisatrice, qui peut les sauvegarder afin d'en évaluer l'évolution temporelle. Lancée en anglais en 2019, ses versions en espagnol et en mandarin furent disponibles dès 2021. Entre 2019 et 2021, l'application a été utilisée pour la conduite de plus de 250,000 tests de dépistage (De Sousa et al., 2022). Une évaluation de ces tests de dépistage démontre que leur utilisation était particulièrement populaire chez les jeunes adultes de 18 à 30 ans. Par ailleurs, le taux de tests qui requièrent une référence vers une évaluation complète est plus élevé chez les utilisateurs plus âgés. Un travail de traduction et de validation de l'application hearWHO vers le français est présentement en cours et devrait être terminé en 2024.

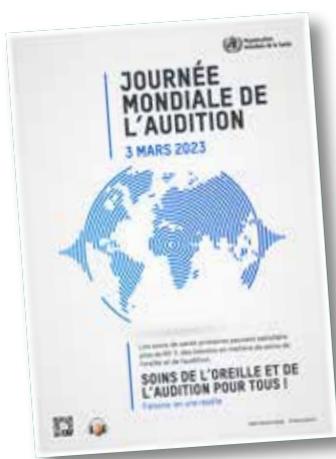
Le dépistage auditif peut se faire de façon opportuniste ou systématique. Les lecteurs intéressés par la thématique du dépistage auditif sont invités à consulter le manuel Dépistage auditif: considérations sur la mise en œuvre (Organisation Mondiale de la Santé, 2022). Ce manuel couvre le dépistage des pertes auditives et des maladies connexes de l'oreille ainsi que l'intervention précoce chez les nouveau-nés et les nourrissons, les enfants d'âge préscolaire et scolaire de même que les personnes âgées. Dans une perspective de santé globale, il est possible de considérer l'intégration du dépistage auditif dans le cadre d'autres soins de santé, par exemple conjointement avec le dépistage des fonctions visuelles (Oosthuizen et al, 2023).

Au-delà du dépistage, la télé-santé peut aussi faciliter l'accès à l'évaluation et au traitement, mais il est primordial de s'assurer que cette modalité de traitement est adéquate pour la personne et son parcours de soins (Ratanjee-Vanmali et al., 2020).

5. VERS DES POLITIQUES PERMETTANT UNE SANTÉ AUDITIVE OPTIMALE

Par ses nombreuses activités décrites dans ce dossier, l'OMS promeut une approche d'amélioration des soins de santé auditive qui est systématique et fondée sur les données probantes. L'OMS offre son support aux pays vers l'adoption de politiques de santé permettant aux populations d'avoir une santé auditive optimale. En menant un processus d'évaluation des forces et faiblesses du système de soins ainsi que de planification et de hiérarchisation des priorités stratégiques, les gouvernements peuvent s'assurer de bien investir leurs ressources vers une population en santé.

L'OMS supporte ce processus basé sur les données probantes en offrant un support technique spécialisé aux pays et à leurs preneurs de décisions tout en facilitant la concertation de tous les acteurs du domaine. À cet égard, l'OMS offre un outil



d'analyse de la situation spécifique aux soins de l'oreille et de l'audition (Organisation mondiale de la Santé, 2019).

Cet outil facilite la première étape de planification des soins de l'oreille et de l'audition. Habituellement appliqué à l'échelle nationale, l'outil vise quatre objectifs :

- 1) évaluer les politiques directes et indirectes, les services et les ressources humaines disponibles pour les soins de l'oreille et de l'audition dans le pays concerné;
- 2) décrire le cadre et le fonctionnement du système de soins de l'oreille et de l'audition du pays;
- 3) évaluer les besoins en services de soins de l'oreille et de l'audition et ;
- 4) identifier les possibilités de promouvoir et de soutenir des soins intégrés de l'oreille et de l'audition tout au long du continuum de soins et ce, autant pour les soins communautaires que primaires, secondaires ou tertiaires.

Avec une analyse de la situation en main, le manuel de planification et de suivi des stratégies nationales pour les soins de l'oreille et de l'audition permet de traduire l'état de la situation d'un pays en stratégies et en plan d'action nationaux (Organisation mondiale de la Santé, 2016).

6. BIBLIOGRAPHIE

■ De Sousa, K. C., Smits, C., Moore, D. R., Chadha, S., Myburgh, H., & Swanepoel, D. W. (2022). Global use and outcomes of the hearWHO mHealth hearing test. *Digital Health*, 8, 20552076221113204. DOI : 10.1177/2055207622111320

- Institut national d'assurance maladie-invalidité de la Belgique. (2023). *Perte auditive : l'identifier, en parler et la traiter*. Bruxelles, Belgique. <https://www.inami.fgov.be/fr/professionnels/sante/medecins/soins/Pages/perte-auditive-reconnaitre-en-parler-traiter.aspx>
- Kamenov, K., Martinez, R., Kunjumen, T., & Chadha, S. (2021). Ear and hearing care workforce: current status and its implications. *Ear and Hearing*, 42(2), 249-257. DOI : 10.1097/AUD.0000000000001007
- Oosthuizen, I., Frisby, C., Chadha, S., Manchaiah, V., & Swanepoel, D. W. (2023). Combined hearing and vision screening programs: A scoping review. *Frontiers in Public Health*, 11, 1119851. DOI : 10.3389/fpubh.2023.1119851
- Organisation mondiale de la Santé. (2023a). *Primary ear and hearing care: training manual*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/publications/item/9789240069152>
- Organisation mondiale de la Santé. (2023b). *Conseils pour des oreilles saines*. Genève : Suisse. <https://worldhearingday.org/slug/whd2023-tips-for-healthy-ears-a4-poster-fr>
- Organisation mondiale de la Santé. (2023c). *hearWHO*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/hearwho>
- Organisation mondiale de la Santé. (2022). *Dépistage auditif: considérations sur la mise en œuvre*. Genève : Suisse. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55961>
- Organisation mondiale de la Santé. (2020). *Ressource de base pour les soins de l'oreille et auditifs*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331278>
- Organisation mondiale de la Santé. (2019). *Soins de l'oreille et de l'audition : outil d'analyse de la situation*. Genève : Suisse. <https://www.who.int/publications/item/ear-and-hearing-care-situation-analysis-tool>
- Organisation mondiale de la Santé. (2016). *Manuel de planification et de suivi des stratégies nationales pour les soins de l'oreille et de l'audition*. Genève : Suisse. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/208899>
- Ratanjee-Vannmali, H., Swanepoel, D. W., & Laplante-Lévesque, A. (2020). Patient uptake, experience, and satisfaction using web-based and face-to-face hearing health services: process evaluation study. *Journal of Medical Internet research*, 22(3), e15875. DOI : 10.2196/15875

TOUT pour la fabrication de vos embouts

Scanner 3D - logiviel de modélisation - imprimante 3D - post traitement- consommables ...

LDPRO

VOTRE SPECIALISTE AUDIO 3D



DETAX

smart optics



Cyflex

rapidshape



MARK'ASSUR
Audio



L'Assurance des aides auditives

Le seul courtier à
vocation européenne
exclusivement dédié
au marché de
l'appareillage
auditif.

En 2023, **pour le 100% Santé**, de **nouvelles offres**
en **PERTE/VOL/CASSE** vous sont proposées :

- **L'ASSURANCE ESSAIS**
(pour remplacer le chèque de caution)
- **L'ASSURANCE 1 ANNÉE RENOUELABLE**
- **L'ASSURANCE 4 ANNÉES**

MARK'ASSUR, c'est également plus de 320 000 appareils auditifs assurés en 2023.

Nos partenaires :



MARK'Assur est le nom commercial de DEURONA S.A.S. - Société de courtage d'assurance au capital de 29.100 € domiciliée au 17,18 Quai du Havre 76 000 Rouen
RCS Rouen 510 669 823 - APE : 672 Z - Immatriculation ORIAS : 09 049 435 Responsabilité Civile Professionnelle et Garantie Financière conformes à l'article L 530-1 & 2 du Code des Assurances

MARK'Assur
Société de Courtage d'Assurance
17, 18 Quai du Havre 76000 Rouen
Tél: 0980.085.047
www.markassur.com / www.protecaudio.com
contact@protecaudio.fr



Rejoignez-nous !

185
centres

9 ANS !

110
audio-
prothésistes



"Sonance Audition est un groupement d'audioprothésistes indépendants, créé en 2014 par des audioprothésistes pour des audioprothésistes afin de promouvoir ensemble notre métier, développer notre savoir-faire et affirmer passionnément nos valeurs."



sonance
AUDITION

ENTRE NOUS, IL Y A L'ÉCOUTE.

Contact Hervé Bouberka au 06 09 23 26 34 - www.sonance-audition.fr

MESURES AUDIOMÉTRIQUES EN CONDUCTION OSSEUSE : POSITIONNEMENT FRONTAL DU VIBRATEUR ET OCCLUSION DE L'OREILLE TESTÉE, QUELS IMPACTS POUR QUELS AVANTAGES ?



Auteur
Yves LASRY
Audioprothésiste

Dans le domaine de l'audiologie, la mesure audiométrique en conduction osseuse constitue un élément crucial, représentant à la fois un pilier de l'évaluation auditive et un défi technique persistant pour les professionnels du secteur. L'importance de ces mesures est indubitable, permettant de distinguer les pertes auditives de conduction, neurosensorielles ou mixtes, et offrant ainsi un prisme par lequel les professionnels de l'audition peuvent entrevoir la nature profonde et les spécificités des troubles auditifs d'un patient.

Bien que les technologies et les méthodes pour la réalisation des tests audiométriques aient connu des avancées substantielles¹, la mise en œuvre des mesures en conduction osseuse dans la pratique quotidienne demeure parsemée d'obstacles et de complexités qui, trop souvent, freinent leur adoption systématique. Le maniement et la mise en place du matériel, l'adaptation à la physiologie de chaque patient et la maîtrise des techniques requises pour un test fiable, s'avèrent être autant de barrières inhérentes à la mise en œuvre de ces mesures.

Le positionnement du vibreur audiométrique, souvent sur la mastoïde, impose une certaine dextérité et une rigueur dans la mise en œuvre qui nécessite un savoir-faire pour assurer l'exactitude des résultats. De plus, le masquage de l'oreille non testée, qui requiert l'usage simultané d'un transducteur audiométrique de conduction aérienne, ajoute une couche supplémentaire de complexité à ce processus déjà méticuleux.

Lors de la pratique clinique, la nécessité de se conformer à différentes configurations de test et de constamment mobiliser l'attention du patient sans heurter sa concentration, forge un environnement où l'efficacité et la précision sont constamment en balance avec le confort du patient et la fluidité du processus de test.

Lorsque nous abordons le monde de la télé-audiologie, les difficultés s'intensifient. Le patient, désormais acteur de sa propre évaluation sous la supervision d'un professionnel distant,

doit naviguer à travers le dédale des manipulations techniques, entravant potentiellement l'exactitude et la fiabilité des résultats obtenus, notamment en la présence de bruits de fond non contrôlés. C'est ici que la complexité technique devient un frein palpable, dissuadant potentiellement de nombreuses initiatives de télé-audiologie, malgré l'immense potentiel de cette pratique dans notre ère résolument numérique.

Ce panorama de la mesure en conduction osseuse dépeint un univers où l'expertise, la technique et la technologie sont indissociables. Il s'agit d'un défi constant pour les audioprothésistes et les ORL, qui aspirent non seulement à obtenir des mesures précises et fiables mais aussi à optimiser l'expérience du patient, le tout dans un écosystème où les exigences cliniques, techniques et humaines convergent vers un seul objectif : une prise en charge auditive optimale.

Dans cette optique, l'exploration de méthodes alternatives et l'intégration d'innovations techniques dans nos pratiques se présentent non seulement comme une opportunité, mais également comme une nécessité. Ainsi, cet article se propose de plonger dans une approche alternative de la mesure audiométrique en conduction osseuse qui « adoucirait » les contraintes précédemment évoquées tout en traçant une voie nouvelle vers des mesures audiométriques plus accessibles et plus aisées à réaliser.

« CET ARTICLE SE PROPOSE
DE PLONGER DANS
UNE APPROCHE ALTERNATIVE
de la mesure audiométrique
en conduction osseuse »

1. LES DÉFIS TECHNIQUES DE LA MESURE EN CONDUCTION OSSEUSE

La réalisation de mesures précises en conduction osseuse s'avère être un exercice d'une extrême minutie, où chaque élément, de l'appareil de mesure à la méthode employée, doit être manié avec exactitude. Les vibreurs osseux nécessitent un positionnement strict sur la mastoïde et une pression constante pour garantir des mesures fiables, ce qui est parfois difficile à maintenir, en particulier avec des patients aux caractéristiques anatomiques diverses ou dont les conditions pathologiques de l'oreille peuvent entraver le placement adéquat du vibreur.

Les problématiques liées au masquage durant les mesures en conduction osseuse complexifient encore davantage le processus. S'assurer que le son transmis par voie osseuse n'est pas perçu par l'oreille opposée demande une connaissance approfondie des niveaux de masquage requis et des techniques associées, un masquage incorrect pouvant mener à des diagnostics faussés. Le transducteur en conduction aérienne doit alors être positionné en complément du vibreur, afin de gérer cette contrainte. Cela est nécessaire pour l'oreille droite puis pour l'oreille gauche, et entraîne de nombreuses actions pour s'adapter aux différentes configurations de tests.

Ainsi, lors de la pratique clinique, une succession d'ajustements matériels est nécessaire, interrompant le test à plusieurs reprises. De la mesure en conduction aérienne avec les deux oreilles occluses, à la mesure successive des seuils en conduction osseuse de chacune des oreilles laissées ouvertes, ce ne sont pas moins de quatre adaptations du positionnement des transducteurs qui peuvent être nécessaires pour conduire un examen audiométrique complet. Ces interruptions, chronophages, nuisent aussi à la concentration du patient qui se doit de détecter la présence de signaux auditifs souvent très faibles.

Enfin, dans le domaine en pleine expansion de la télé-audiologie qui nécessite le plus souvent une participation active du patient distant, la transmission précise des instructions concernant la manipulation des équipements devient un défi majeur. Il est en effet impératif de s'assurer que le patient est capable de réaliser correctement ces procédures tout en laissant la possibilité à l'expert de vérifier à distance l'exactitude des manipulations effectuées.

2. PROPOSITION D'UNE NOUVELLE APPROCHE

Le domaine de l'audiométrie est en constante évolution, et face aux défis et limitations de l'approche traditionnelle des mesures audiométriques en conduction osseuse, l'exploration d'une

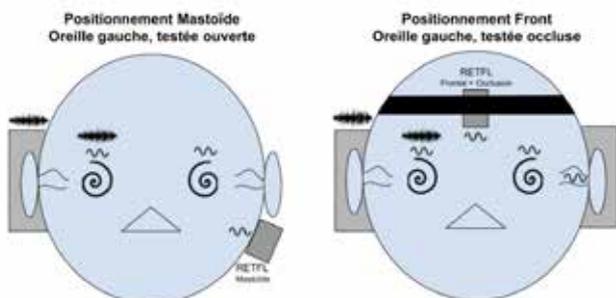


Figure 1 : Positionnement mastoïde avec oreille gauche testée non occluse (image de gauche) vs Positionnement frontal avec oreille gauche testée occluse (image de droite).



Figure 2 : Le bandeau, ajustable selon l'âge du patient (bébé, enfant, adulte), assure une configuration stable et un confort appréciable durant les évaluations.

nouvelle méthode s'avère donc essentielle. La proposition s'oriente vers un mode de réalisation alternatif, où la précision et la fiabilité de la mesure ne seraient pas sacrifiées au profit de la praticité et de l'accessibilité. Cette nouvelle approche vise à allier technologie et méthodologie innovante, pour permettre une mesure de la conduction osseuse précise et accessible, tout en minimisant les défis pratiques rencontrés lors des sessions audiométriques, que ce soit en présentiel ou à distance.

Cette approche illustrée sur la figure 1 s'appuie sur deux piliers principaux :

- l'utilisation du vibreur en position frontale, maintenu par un bandeau (figure 2) appliquant la pression attendue sur le vibreur et
- l'occlusion des deux oreilles, au lieu d'une seule, par le transducteur de conduction aérienne.

Utilisées conjointement, ces deux modalités simplifient significativement la mise en place du vibreur et du transducteur de conduction aérienne, offrant aux professionnels une configuration unique qui permet de réaliser l'intégralité du bilan audiométrique sans interruptions dues à l'ajustement du positionnement des transducteurs (figure 3). Cette configuration donne aussi la possibilité au patient de s'équiper lui-même, ouvrant ainsi un champ de perspective infini dans le cadre de l'utilisation de la télé-audiologie. Enfin, l'occlusion de l'oreille testée apporte, en complément, une isolation acoustique qui pourra limiter une gêne potentielle liée à la présence de bruit ambiant sur le lieu de la mesure, et ainsi améliorer le niveau de concentration du patient pendant le test.

3. IMPLICATIONS PRATIQUES ET IMPACTS

Des ajustements d'étalonnage permettant la mise en œuvre de cette nouvelle approche audiométrique sont essentiels pour assurer la précision et la fiabilité des mesures en conduction osseuse. L'analyse des correctifs de d'étalonnage requiert une compréhension approfondie des paramètres acoustiques et des spécificités anatomiques de l'oreille, afin d'aligner la méthode de mesure avec des normes reproductibles et interprétables.

- Impacts du positionnement frontal du vibreur

Les valeurs de référence pour le normo-entendant (RETFL) pour le positionnement frontal du vibreur sont d'ores et déjà accessibles puisque celles-ci font partie intégrante de la norme ISO 389-3 (Tableau C.1) au côté des valeurs à utiliser en cas de positionnement mastoïde. Nous pouvons constater que les forces à appliquer lorsque le vibreur est en position frontale doivent être supérieures d'environ 8 à 14 dB pour pouvoir atteindre les oreilles internes en comparaison à un positionnement du vibreur sur la mastoïde située à proximité de l'oreille testée.

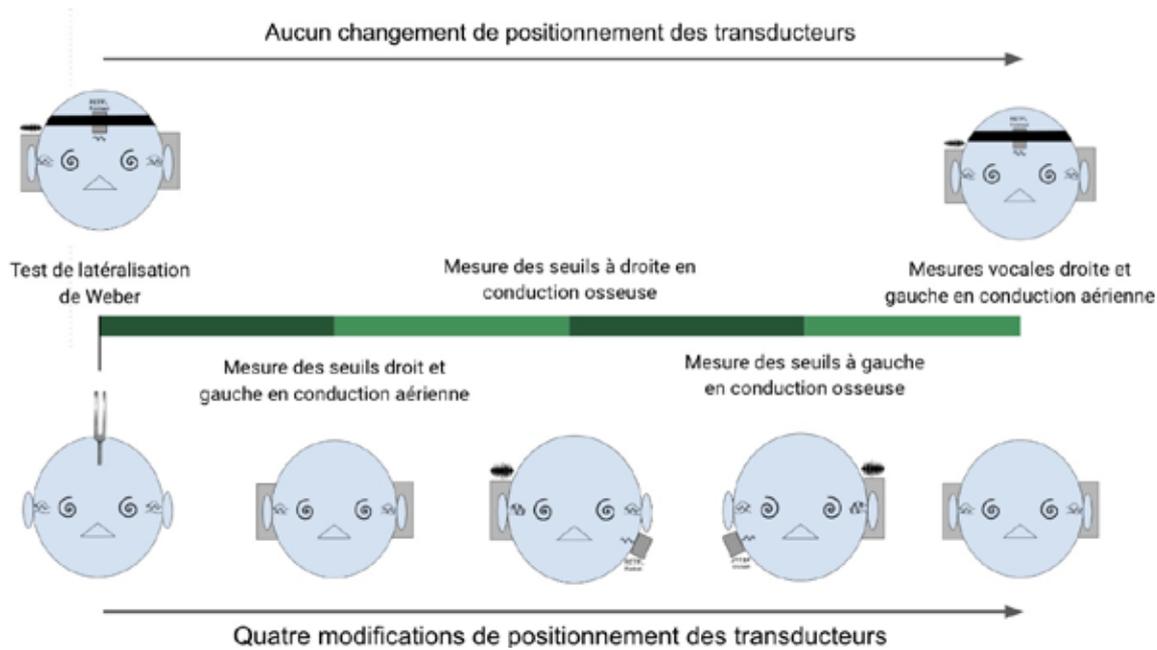


Figure 3 : Les différentes étapes du bilan audiométrique - Ajustements des transducteurs selon les deux configurations suivantes : Positionnement du vibreur sur l'apophyse mastoïde et oreille testée ouverte VS Positionnement du vibreur sur le front et oreille testée occluse par le transducteur de conduction aérienne.

Ainsi, l'utilisation d'un vibreur prévu pour une application mastoïdienne et qui serait utilisé frontalement indiquerait une perte d'audition surestimée de 8 à 14 dB en fonction des fréquences testées (Tableau 1).

Ainsi, nous pouvons déterminer les valeurs RETFL à appliquer pour une utilisation frontale du vibreur (Tableau 2).

- Impacts de l'effet d'occlusion induit par la fermeture de l'oreille testée

La fermeture de l'oreille testée en conduction osseuse par le transducteur de conduction aérienne utilisé contro-latéralement pour le masquage crée un effet d'occlusion dont l'impact doit être pris en compte pour assurer l'exactitude des mesures. Cet effet d'occlusion sur l'oreille testée étant dépendant des caractéristiques du transducteur de conduction aérienne utilisé, il est nécessaire de pouvoir s'appuyer sur des données cliniques pour pouvoir en définir précisément l'impact.

L'étude "Evaluation of Radioear DD450 Earphone" ² (Clae C. Smull, Robert H. Margolis) peut être citée en tant que référence pertinente pour comprendre et gérer l'effet d'occlusion pour ce modèle de transducteur de conduction aérienne communément utilisé.

On y trouve les valeurs suivantes pour définir spectralement cet effet d'occlusion (Tableau 3).

Ainsi, un signal à 250 Hz émis depuis le vibreur sera amplifié de 22 dB si l'oreille testée est occluse par un casque DD450 en comparaison à une configuration oreille testée non occluse. Dans la continuité, un signal à 1000 Hz ne sera pas modifié tandis qu'un signal à 4000 Hz sera lui atténué de 4 dB.

Si nous restons sur l'exemple du 250 Hz, la force à appliquer par le vibreur lorsque l'oreille testée est occluse doit être de 22 dB inférieure à celle mesurée lorsque l'oreille testée est ouverte. Nous en déduisons ainsi que l'utilisation d'un vibreur prévu pour une mesure avec oreille testée ouverte sous-estimerait la perte auditive de 22 dB à 250 Hz.

Fréquence (Hz)	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
RETFL Front - RETFL Mastoïde (dB)	12 dB	14 dB	13 dB	8.5 dB	11 dB	11.5 dB	12 dB	8 dB

Tableau 1 : ISO 389-3 Tableau C.1 : "Différence de niveau de référence équivalent de force vibratoire liminaire entre l'emplacement sur le front et l'emplacement sur l'apophyse mastoïde du vibreur".

Fréquence (Hz)	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
RETFL Mastoïde (dB Ref 1µN)	67	58	48.5	42.5	36.5	31	30	35.5
RETFL Front - RETFL Mastoïde (dB)	12	14	13	8.5	11	11.5	12	8
RETFL Front (dB Ref 1µN)	79	72	61.5	51	47.5	42.5	42	79

Tableau 2 : Calcul des valeurs RETFL à appliquer lors de l'étalonnage d'un vibreur audiométrique dont le positionnement est frontal conformément aux éléments fournis par la norme ISO 389-3.

Fréquence (Hz)	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
Occlusion Effect of a DD450 headset (dB)	22	5	0	0	-0.5	-1	-1.5	-4

Tableau 3 : Occlusion Effect of a DD450 headset - "Evaluation of Radioear DD450 Earphone" by Clae C. Smull and Robert H. Margolis.

Fréquence (Hz)	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
RETFL Front (dB Ref 1µN)	79	72	61.5	51	47.5	42.5	42	79
Effet d'occlusion (DD450) (dB)	22	5	0	0	-0.5	-1	-1.5	-4
RETFL Front Oreille testée occluse (dB Ref 1µN)	57	67	61.5	51	48	43.5	43.5	83

Tableau 4 : Calcul des valeurs RETFL à appliquer lors de l'étalonnage d'un vibreur audiométrique dont le positionnement est frontal et dont l'oreille testée est occluse par un transducteur de type casque Radioear DD450.

Fréquence (Hz)	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000
Correctifs à appliquer à l'audiogramme (dB)	+10 dB	-9 dB	-13 dB	-8.5 dB	-11.5 dB	-12.5 dB	-13.5 dB	-12 dB

Tableau 5 : Correctifs à appliquer à l'audiogramme lors de l'utilisation d'un vibreur calibré pour une application sur la mastoïde et laissant l'oreille testée ouverte en positionnement frontal et avec l'oreille testée occluse par un casque Radioear DD450.

- Impacts combinés du positionnement frontal du vibreur et de l'effet d'occlusion induit par la fermeture de l'oreille testée

L'utilisation conjointe des deux fonctions de transfert précédemment définies nous permet de déterminer les valeurs RETFL à appliquer lors de l'étalonnage d'un vibreur audiométrique pour tenir compte de ces deux changements de modalités lors de la mesure de seuils auditifs en conduction osseuse (Tableau 4).

Si vous utilisez un vibreur prévu initialement pour une application sur la mastoïde laissant l'oreille testée ouverte, celui-ci pourra être utilisé en position frontale avec l'oreille testée occluse en ajoutant les correctifs suivants à l'audiogramme (Tableau 5).

- Situation de Masquage Controlatéral

Afin d'assurer un masquage du signal sur l'oreille non testée, nous avons pour habitude d'y positionner un transducteur de conduction aérienne qui pourra, le cas échéant, diffuser les signaux appropriés. Ceci reste vrai dans les deux approches que nous évoquons ici.

Nous avons aussi pu voir préalablement qu'il était nécessaire d'adapter les valeurs RETFL à utiliser lors de l'étalonnage du vibreur pour neutraliser l'occlusion.

Par voie de conséquence, le signal émis par le vibreur et parvenant au conduit auditif externe de l'oreille non testé est lui aussi impacté par la prise en compte de cet effet d'occlusion. Ainsi, lors du masquage controlatéral en modalités Vibreur frontal avec oreilles occluses, il n'est pas nécessaire d'intégrer l'effet d'occlusion pour établir les valeurs de masquage.

- Test de latéralisation de Weber

Le test de latéralisation de Weber est une méthode de test audiométrique couramment utilisée pour aider à identifier

les types et caractéristiques de la perte auditive. Il est généralement réalisé en préambule de l'examen audiométrique. Le positionnement des transducteurs décrit précédemment permet également sa réalisation, le vibreur étant positionné sur le front durant l'intégralité de l'examen audiométrique. Cela constitue un atout significatif, notamment dans le cadre d'une pratique réalisée en télé-audiologie.

4. AVANTAGES ET LIMITES D'UNE MESURE EN CONDUCTION OSSEUSE FRONTALE AVEC OREILLE TESTÉE OCCLUSE

Ainsi l'intégration dans la pratique courante de cette technique de mesures audiométriques pourrait nous proposer une série d'avantages tant en clinique qu'en télé-audiologie. Le positionnement frontal du vibreur, stable et facile à mettre en place s'avère être un réel atout pour réduire la durée globale du bilan audiométrique. De plus, l'uniformité du positionnement des transducteurs pendant la totalité du processus de test permet d'éviter les interruptions mais aussi de revalider une mesure sans manipulation additionnelle, préservant ainsi le confort du patient et du praticien. La capacité de réaliser aisément le test de Weber constitue un avantage supplémentaire pour évaluer, préalablement aux mesures audiométriques, les caractéristiques de surdités potentiellement asymétriques.

Dans le cadre de la télé-audiologie, ces bénéfices sont non seulement conservés, mais ils se voient amplifiés par la capacité du patient à s'équiper de manière autonome. L'autogestion de l'équipement par le patient lui-même rend cette approche particulièrement attrayante dans un contexte où la téléconsultation se présente comme une alternative pratique, sécuritaire et de plus en plus plébiscitée par les professionnels de la santé et les patients. L'adoption de ce positionnement se révèle également bénéfique du point de vue de l'isolation acoustique, l'oreille testée en conduction osseuse étant couverte par le transducteur de conduction aérienne.

Toutefois, la mesure en conduction osseuse frontale n'est pas sans susciter certaines préoccupations techniques et méthodologiques. L'introduction d'une variable statistique supplémentaire, l'effet d'occlusion, réclame une attention particulière afin de s'assurer que les mesures ne soient pas faussées ou que les données ne soient pas interprétées de manière erronée. Ainsi, une calibration méticuleuse et spécifique du transducteur devient impérative. L'obligation d'utiliser un transducteur de conduction aérienne dont l'effet d'occlusion est bien compris et prédictible s'impose ainsi comme un prérequis, restreignant quelque peu la flexibilité dans le choix de l'équipement.

CONCLUSION

La quête incessante d'optimisation du temps du praticien et du confort du patient nous incite à explorer, tester et, potentiellement, adopter de nouvelles pratiques. En mariant technologie et savoir-faire clinique, les mesures en conduction osseuse frontale avec l'oreille testée occluse esquissent l'avenir d'une audiométrie simplifiée et optimisée, tant en pratique clinique que dans le cadre très innovant de la télé-audiologie. Les avantages et les contraintes techniques de cette méthode nous rappellent que, si l'innovation s'accompagne fréquemment de nouveaux défis,

elle constitue aussi le moteur propulsant notre domaine vers de nouveaux sommets d'excellence. La mesure en conduction osseuse frontale invite ainsi à un dialogue entre les différents acteurs pour orienter l'audiologie vers un futur où la distance ne sera plus une barrière pour offrir des services de santé auditive accessibles et de haute qualité. L'avenir de notre pratique pourrait ainsi dépendre de notre habilité à entrelacer ces fils d'innovation, afin que cette nouvelle méthode puisse s'intégrer harmonieusement dans le paysage d'une audiologie à la fois scientifique, humaine et résolument tournée vers l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- 1. Hung Thai-Van, Charles-Alexandre Joly, Samar Idriss, Jean-Baptiste Melki, Matthieu Desmettre, Maxime Bonneuil, Evelyne Veuillet, Eugen Ionescu & Pierre Reynard (2023) Online digital audiometry vs. conventional audiometry: a multi-centre comparative clinical study, *International Journal of Audiology*, 62:4, 362-367, DOI: 10.1080/14992027.2022.2052979
- 2. Clae C. Smull, Robert H. Margolis, Audiology Incorporated, Evaluation of Radioear DD450 Earphone, <https://audiologyincorporated.com/wp-content/uploads/AAS-Poster-DD450-EARPHONES-20160222.pdf>

oticon
life-changing technology

Interacoustics

UNE INNOVATION MAJEURE ARRIVE...

- MÉTHODE RÉVOLUTIONNAIRE
- 1^{ÈRE} MONDIALE
- 7 ANS DE RECHERCHES
- ÉVOLUTON SANS PRÉCÉDENT
- OPTIMISATION DES PRÉ-RÉGLAGES

PRÉPAREZ-VOUS À DÉCOUVRIR UNE NOUVEAUTÉ QUI MARQUERA LES ANNÉES À VENIR !

www.oticon.fr / www.interacoustics.com/fr

ReSound GN

Une ère nouvelle pour l'audition

La solution la mieux notée pour
l'écoute dans le bruit*. Plus petite
que jamais. Sans compromis. Et...



Pour en savoir plus
RDV sur pro.resound.com



ReSound Nexia

* Par rapport aux anciens produits. Note NPS de l'utilisateur final, données consignées. Octobre 2023. Dispositif médical de classe IIa, remboursé par les organismes d'assurance maladie. Nous vous invitons à lire attentivement le manuel d'utilisation. Fabricant : GN Hearing SAS. RCS 509689915. FR72509689915

ÇA RÉSONNE ! OCCLUSION ? AUTOPHONIE ? L'ARBRE DES POSSIBILITÉS.



Auteur
Xavier DELERCE
Audioprothésiste D.E.

La description sonore est souvent le parent pauvre des descriptions sensorielles. Autant nous avons été éduqués (ou nous pouvons l'être) à décrire nos sensations visuelles, olfactives, gustatives, tactiles dès la naissance, autant la description de nos sensations auditives reste limitée. Hormis les personnes ayant reçu une éducation musicale, ou sensibilisées au son, peu de gens pourraient décrire ce qu'ils entendent avec autant de précision lexicale que ce qu'ils voient ou goûtent. La correction de l'audition, en tant que réhabilitation partielle d'un sens, nous met en position d'interroger nos patients sur leurs sensations auditives.

L'audioprothésiste est un traducteur sensoriel : il est chargé de recueillir des descriptions souvent peu détaillées, et de les traduire en faits acoustiques à partir desquels il va intervenir dans une direction ou une autre.

Le qualificatif qui revient le plus souvent lors de l'adaptation d'aides auditives est souvent « ça résonne ! », lorsque le patient parle de sa voix ou de celle de l'entourage. Ces qualificatifs sont à peu près similaires dans le monde entier, et l'on retrouve fréquemment les termes de « boomy voice » ou « hollow voice » qui finalement, apportent un peu plus d'informations à l'audiologiste.

S'il est illusoire de vouloir obtenir une description plus précise des phénomènes acoustiques en présence, il va bien falloir que l'audioprothésiste découvre le ou les responsables de cette sensation, et le plus souvent, rapidement. Il va devoir également fixer les limites de la normale pour son patient, mais combattre celles qui sont réellement responsables d'une gêne. Le sujet peut paraître désuet en 2023, mais les connaissances évoluent continuellement, y compris dans le domaine mystérieux et désespérant du « ça résonne ». Il n'est pas impossible aujourd'hui de chercher à équilibrer une certaine occlusion et un confort de port au quotidien.

Il s'agit ici d'une revue des phénomènes acoustiques entrant en jeu lorsque le patient décrit le son comme « résonnant » et d'une proposition d'arbre logique décisionnel, avec souvent, une recherche de compromis entre le confort et l'efficacité.

Les questions qui se posent donc à l'audioprothésiste face à cette plainte (quand elle existe) :

- Le phénomène est-il lié à l'occlusion du conduit auditif ?
- À une perception de la propre voix du patient modifiée par cette éventuelle occlusion ?
- Ou à une perception de sa voix modifiée par d'autres facteurs ?
- Ou encore, à une perception différente de l'environnement en général ?
- D'autres phénomènes (et la quête commence) ?

L'enquête commence !

UN ÉBLOUISSEMENT SONORE

A partir du moment où un patient prend conscience d'une certaine gêne auditive, et le moment où il va prendre la décision de consulter un spécialiste (l'ORL, puis l'audioprothésiste), plusieurs années se passent le plus souvent. Avant même de se rendre compte de sa gêne sociale, et jusqu'au moment où les aides auditives seront activées, des années de sous-stimulation auditive se sont accumulées. Il n'est pas interdit de comparer cette période avec une certaine pénombre visuelle, de laquelle brutalement (en quelques heures, quelques semaines) le patient sortirait vers la lumière vive.

En quelques minutes, et de manière encore plus marquée depuis que les circuits de compression permettent l'amplification de sons de faibles, voire très faibles intensités, le patient passe de sa surdité à la perception aux deux-tiers normale de l'environnement sonore extérieur.

De très belles courbes rendront certainement l'audioprothésiste fier de son travail (figure 1) mais sont peut-être trop belles, trop vite !

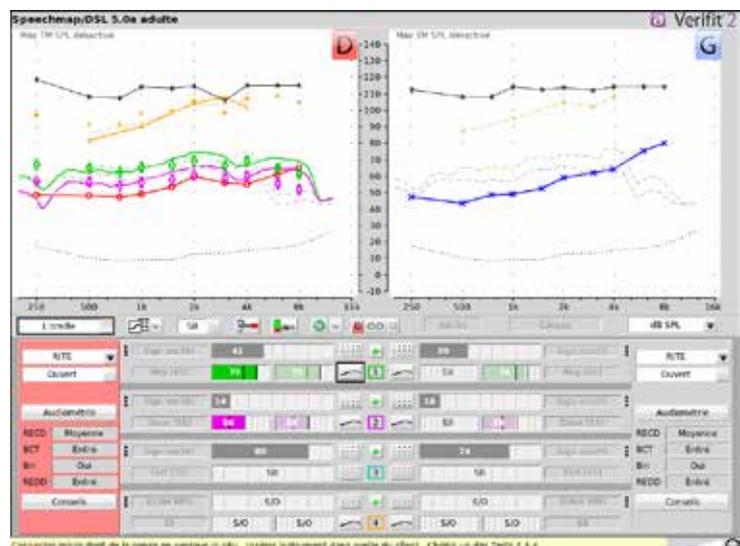


Figure 1 - Une correction "idéale"

CAS CLINIQUE SENSATIONS AUDITIVES

Dans ce cas, à la question « Votre voix seulement « résonne », ou la mienne également ? », le patient répondra « Les deux ! » Si l'on est certain de son estimation des seuils au tympan (SPLoGramme), la diminution globale du gain de quelques décibels (2 à 3dB, rarement plus) suffira instantanément à restituer un niveau jugé normal des voix de l'entourage. La voix du patient peut cependant rester surprenante, ou gênante, pour de multiples raisons qui seront débattues plus loin.

ENCORE CES « SEUILS AU TYMPAN » ?

L'audioprothésiste n'a pas comme but final d'effectuer une audiométrie clinique. Les valeurs audiométriques d'émission (en dB HL) nous importent finalement peu, puisque nous percevons les sons en dB SPL, au niveau du tympan, avec ou sans aide auditive.

Sans revenir en détails sur ce sujet, il est extrêmement important de parfaitement maîtriser les fonctions de transfert des dB HL émis vers les dB SPL perçus au niveau du tympan (REUG, RECD (K. Munro, n.d.), REDD (K. J. Munro & Lazenby, 2001) en fonction des transducteurs audiométriques utilisés), afin d'établir la dynamique auditive du patient au tympan (souvent appelé SPLoGramme, terme initialement utilisé dans la méthodologie de calcul DSL) (Bagatto & Scollie, 2014).

Les écarts inter-individus peuvent être très importants, comme en témoignent les mesures effectuées sur 16 étudiants d'une même classe d'âge (figure 2) : un niveau de 70dB HL a été émis de 250 à 4000Hz au casque, quand une sonde de mesure in vivo mesurait le niveau atteint au tympan en dB SPL.

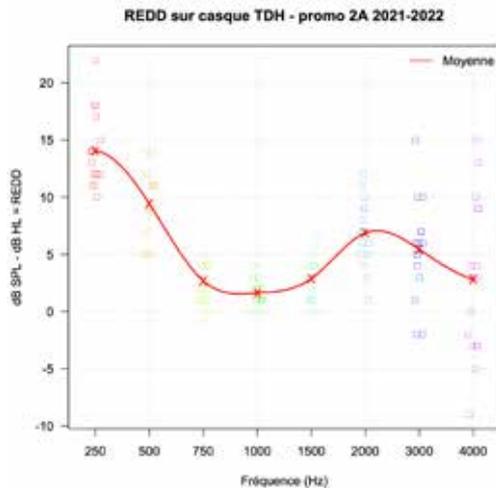


Figure 2 - REDD (SPL mesurés - HL émis) base casque

La mésestimation des seuils au tympan est la première source d'inconfort, et de « résonance » potentielle pour le patient.

AU FOND DU SEAU

S'il existe un phénomène acoustique facilement identifiable et responsable d'une sensation de « voix en mégaphone », « dans un seau », etc., il s'agit de la sur correction dans les médiums (figure 3).

Rapidement identifiée, tout aussi rapidement réglée, elle est éliminée lors du réglage initial.

S'ENTENDRE PAR VOIE AÉRIENNE

La perception de sa propre voix sans aide auditive se fait en grande partie par des voies osseuse et cartilagineuse (audition solidienne).

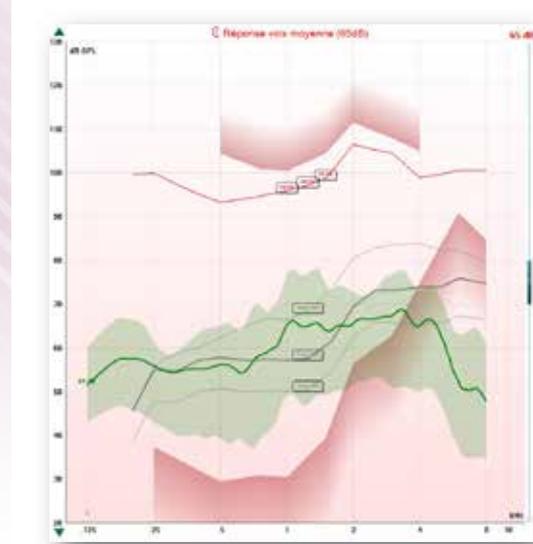


Figure 3 - Une sur correction entre 1 et 1,5kHz

Il est assez courant de percevoir sa propre voix plus grave qu'elle n'est perçue par nos auditeurs (figure 4) :

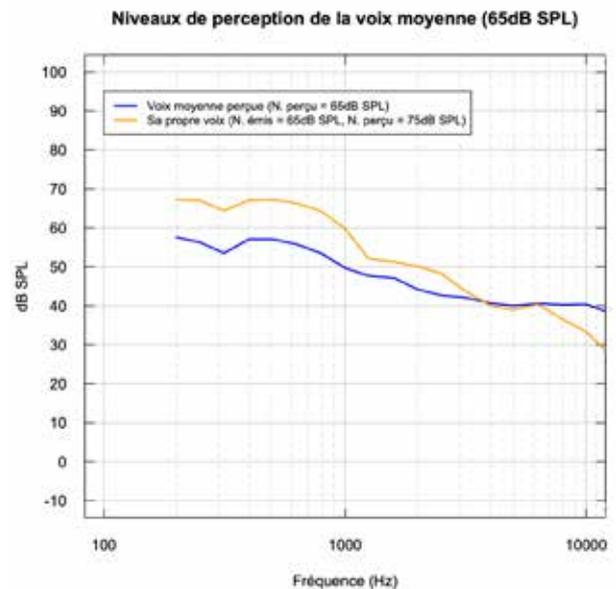


Figure 4 - perception de la voix par le locuteur et un interlocuteur (données ANSI)

L'appareillage auditif inverse totalement ce phénomène d'audition solidienne, puisque la perception aérienne, notamment dans les médiums et les aigus, devient prédominante avec l'amplification. Le patient peut alors décrire, là aussi, une résonance de sa propre voix, sans plus de précisions.

L'audioprothésiste se doit d'être proactif : il est important de sensibiliser le patient sur ce phénomène avant qu'il ne le remarque, sur son caractère universel et réversible (par habitude).

Si ce seul phénomène est décrit, quelques jours suffiront à ne plus le remarquer. Dans le cas contraire, des investigations plus poussées vont être nécessaires.

Krush

by Krys Audition

**Audioprothésistes,
dites oui aux vraies rencontres !**



ISABEL & BERTRAND

**Comme Isabel, audioprothésiste,
rencontrez l'opticien idéal
pour faire un bout de chemin ensemble.**

Trouvez votre partenaire sur

krush-by-krysaudition.fr



TROP DE GRAVES : UN MYTHE ?

A l'heure où une majorité d'adaptations prothétiques s'effectuent en couplages ouverts ou semi-ouverts (ou semi-fermés), il est illusoire de penser que « trop de graves » (de 100 à 750Hz) pourraient être à l'origine d'une perception décrite comme « résonnante » par les patients, sauf dans de très rares cas.

L'effet d'évent décrit les effets conjugués de l'évent lui-même et des fuites acoustiques le long de l'embout ou du dôme et du conduit auditif (Kuk et al., 2009).

Si on considère le cas idéal d'un couplage (embout ou dôme) sans fuites périphériques, l'évent va déterminer la capacité du système à maintenir les basses fréquences amplifiées entre l'extrémité du couplage et le tympan, en fonction de sa masse acoustique M_a (Denk et al., 2023).

Elle est calculée de la façon suivante :

$$M_a = 4\rho \frac{l}{d^2\pi} \text{ en kg/m}^4$$

Où ρ est la densité de l'air (par exemple 1,140kg.m⁻³ à 30°C et 78% d'humidité dans le CAE), l est la longueur de l'évent et d son diamètre.

Pour quelques événements courants, on obtient (figure 5) :

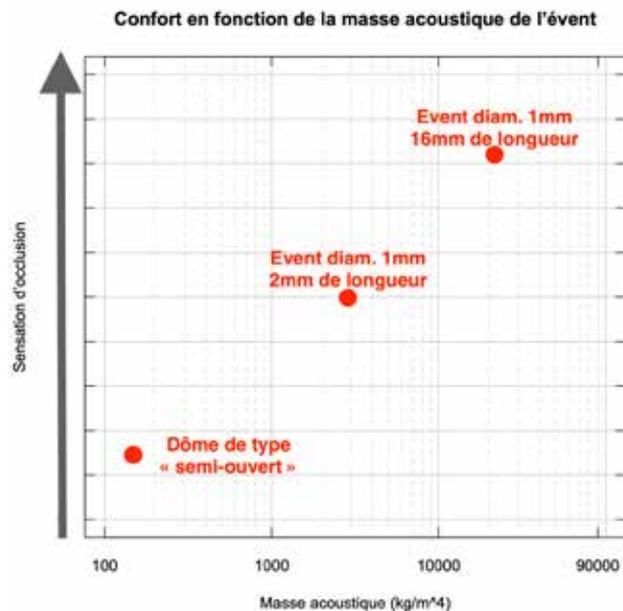


Figure 5 - Masses acoustiques de divers couplages et relation avec leur sensation d'occlusion

La sensation d'occlusion sera discutée plus loin, mais il est important de noter que la grande majorité des couplages auriculaires utilisés aujourd'hui, parce qu'ils sont larges ou courts (ou les deux) ne permet pas l'amplification de fréquences inférieures à 500Hz (figure 6).

En général, en deçà d'une masse acoustique de 1000kg/m⁴ il sera très compliqué d'obtenir une amplification sous 500Hz sans endommager l'écouteur à long terme ou risquer une dégradation du signal (voir chapitre suivant).

LE FONCTIONNEMENT INTRINSÈQUE DE L'AIDE AUDITIVE

Une aide auditive avec traitement numérique du signal prend un certain temps à restituer le signal capté par ses micros. Ce

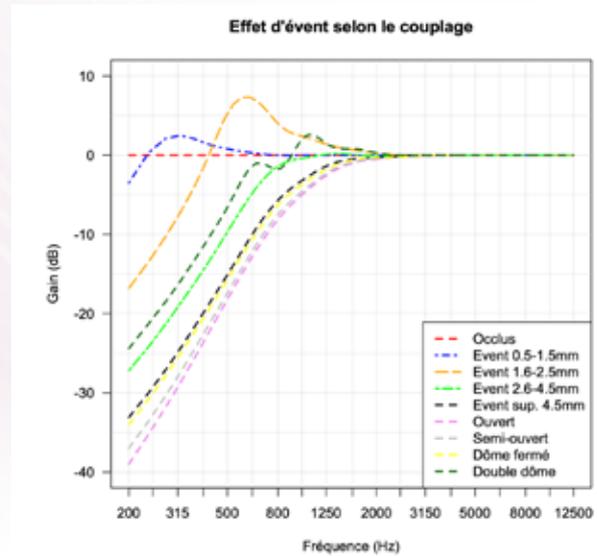


Figure 6 - Effet d'évent sur les basses fréquences. Données Audioscan.

décalage entre le moment où le signal entre dans le circuit et le moment où il en sort est souvent décrit en électronique sous le terme de « Group Delay ». Il se chiffre en millisecondes (ms) pour les processeurs d'aides auditives (Cole, 2006).

Plusieurs phénomènes peuvent se produire en rapport avec le délai, donnant potentiellement au patient diverses sensations désagréables :

1. Le délai de traitement introduit un décalage temporel entre la perception directe de sa propre voix (ou de la voix des autres) et la perception amplifiée par l'aide auditive
2. Le délai de traitement du signal introduit des interférences entre le signal amplifié et le signal entrant directement dans le conduit auditif par l'évent
3. Le délai de traitement du signal introduit des interférences entre la perception solidienne et aérienne de la propre voix du patient

1. Une sensation d'écho peut-elle être perçue, et gênante ?

Les aides auditives actuelles peuvent avoir des délais très différents, de 0,5ms à plus de 10ms (figure 7).

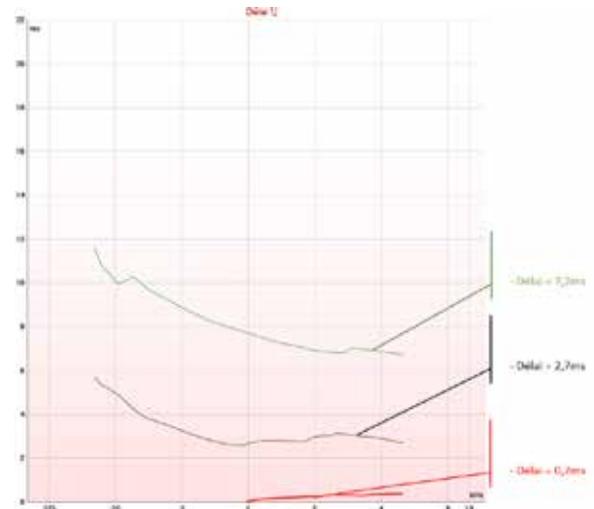


Figure 7 - Délais de diverses aides auditives

En fonction des choix technologiques des fabricants et du (des) traitement(s) du signal activé(s), le délai sera plus ou moins important.

Dans le cas où il dépasserait 10ms, la perception se rapprocherait d'une sensation d'écho (deux sons différés entendus), ce qui est particulièrement audible pour les bruits impulsionnels, y compris avec les aides auditives actuelles.

Ce phénomène a été très remarqué par les patients appareillés présentant des surdités profondes, lorsqu'ils ont dû passer d'un traitement du signal analogique (délai inférieur à 1,5ms) à un traitement du signal numérique (supérieur à 5ms à l'époque) ; patients qui rapportaient systématiquement un phénomène d'écho de leur voix.

Force est de constater aujourd'hui, que plus la surdité est légère et le patient est jeune, plus le phénomène risque d'être perçu, sans qu'il soit cependant réhibitoire au port des aides auditives dans le temps (Goehring et al., 2018).

2. Délai et interférences destructrices

Un déphasage ($\Delta\varphi$) entre le signal direct et le signal amplifié peut se produire à certaines fréquences en fonction du délai (Δt) de l'aide auditive.

La relation entre la fréquence et le délai est donné par la formule :

$$\Delta\varphi = 2\pi \cdot f \cdot \Delta t = 360^\circ \cdot f \cdot \Delta t$$

Deux cas extrêmes peuvent se produire :

1. Les deux signaux sont en phase et vont s'additionner en phase (0° d'écart aux multiples de f, et en fonction du délai)
2. Les deux signaux sont opposition de phase et s'annulent (180° d'écart aux multiples de f, et en fonction du délai)

En fonction du délai de l'aide auditive, des interférences vont apparaître à des multiples fréquentiels (figure 8), jusqu'à ce que le gain du signal amplifié soit égal ou supérieur de 10dB environ au signal direct.

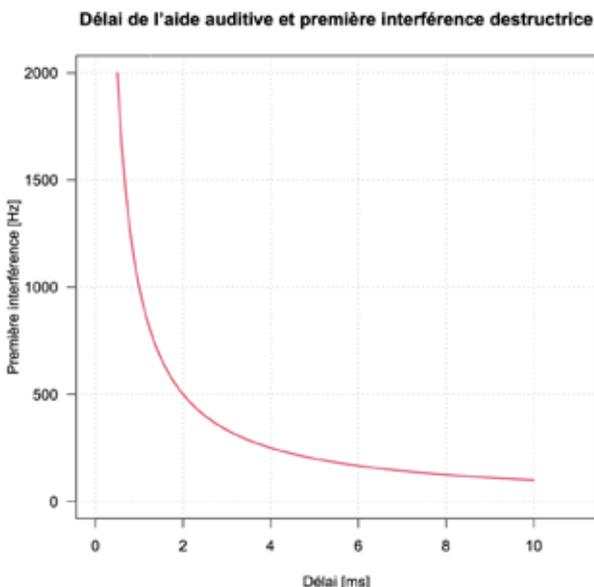


Figure 8 - Fréquence de la première interférence en fonction du délai de l'aide auditive

Il en résulte sur la courbe de réponse in vivo de nombreux « pics » et « creux » qui s'estompent progressivement au fur et à mesure que l'amplification devient prédominante (figure 9) :

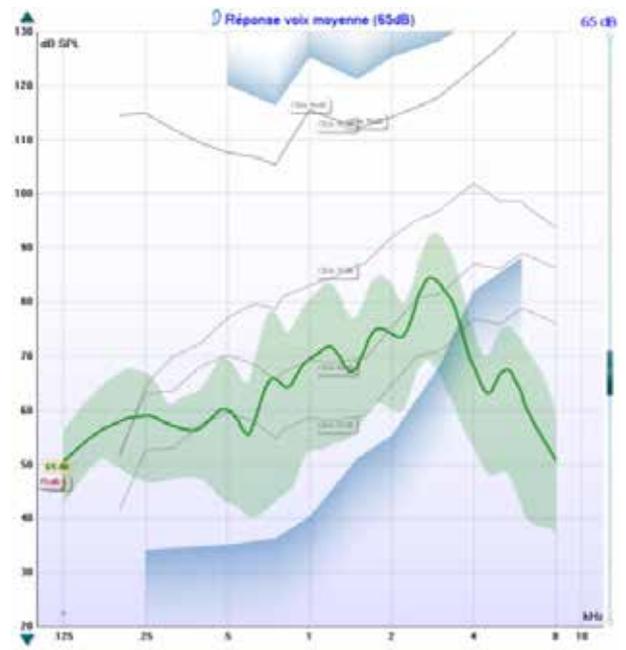


Figure 9 - Première interférence destructrice à 600Hz environ et répliques fréquentielles

Si le délai d'une aide auditive peut être audible pour une oreille sensible (et l'absence de délai également), les fabricants d'aides auditives estiment qu'il peut avoir un effet sur la qualité sonore, certains patients étant susceptibles de percevoir ces interférences.

En fonction du couplage renseigné, et souvent, du résultat du test anti-larsen, les fabricants (qui connaissent le délai de leurs aides auditives) empêchent l'accès aux basses fréquences, leur amplification risquant d'engendrer de telles interférences.

L'audioprothésiste confronté à un phénomène de mauvaise qualité sonore perçue, a fortiori en couplage ouvert, devra envisager cet aspect technique du traitement du signal, tout en veillant à ne pas chercher à activer des canaux basses fréquences lorsque le fabricant les désactive en première intention.

3. Perception de sa propre voix et interférences destructrices

De la même façon, la perception de sa propre voix par audition solidienne (quasi instantanée) et par voie aérienne passant par l'aide auditive (avec délai) peut générer des interférences destructrices, et donc une occlusion partielle (figure 10) (Denk et al., 2023).

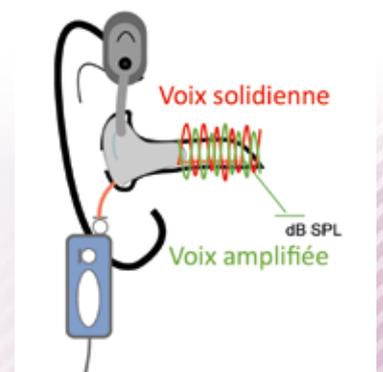


Figure 10 - Interférences entre la voix solidienne et la voix amplifiée (illustration J.B. LEMASSON)

L'OCCLUSION EST-ELLE (TOUJOURS) RESPONSABLE DE L'AUTOPHONIE ?

« C'est curieux chez les audioprothésistes, ce besoin de mesurer l'occlusion ! ». Cette paraphrase des Tontons Flingueurs est plus un clin d'œil qu'un quelconque reproche.

Depuis que l'audioprothèse existe, les audioprothésistes n'ont pas eu d'autre choix que de fermer les conduits auditifs.

Le développement des systèmes anti-larsen ces 20 dernières années a permis de repousser progressivement les limites du gain stable maximum (gain sans prémices de larsen), permettant en même temps d'obtenir de la puissance et de diminuer les plaintes d'autophonie (ou d'occlusion).

Un lien fort a peut-être été établi entre l'occlusion et l'autophonie alors que nous l'avons vu plus haut, de nombreux autres facteurs peuvent être responsables de ce que l'on pense être de l'occlusion.

Parallèlement à ces développements de l'appareillage ouvert, les fabricants d'aides auditives ont proposé des circuits qui sont devenus aujourd'hui très performants dans le bruit pour certains d'entre eux.

Tous les phénomènes acoustiques décrits plus hauts, et gênants pour certains patients, sont la plupart du temps des phénomènes liés ou mis en évidence par la production aérienne de la propre voix du porteur d'aides auditives.

Mais des phénomènes d'autophonie très gênants, et souvent difficiles à éviter sont dus à la transmission de basses fréquences (env. 100 à 250Hz) en regard du condyle (articulation de la mâchoire) contre un embout auriculaire (Denk et al., 2023).

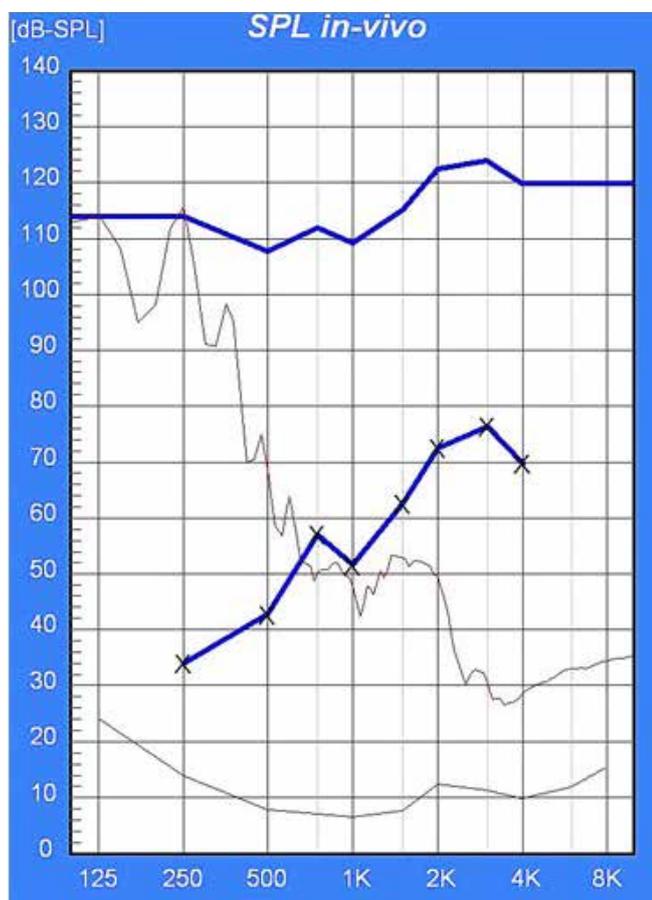


Figure 11 - Mesure d'auto phonie appareil à l'arrêt. Le fondamental laryngé et le premier formant de la voyelle dépassent les 110dB SPL

Que l'aide auditive soit en fonctionnement ou non ne change rien au phénomène : les graves ne sont évacués par aucun évent dans cette zone cartilagineuse.

L'autophonie oreille ouverte (aérienne donc) atteint habituellement 70 à 75dB SPL en crête pour des fréquences autour du fondamental laryngé (entre 125 et 250Hz).

Oreille fermée, et avec couplage auriculaire en contact avec la zone du condyle, l'autophonie solidienne peut dépasser 90dB SPL dans cette même zone fréquentielle (figure 11).

La mesure se fera embout en place, aide auditive éteinte et en faisant prononcer la voyelle /i/ tenue (quelques secondes) par le patient, tout en effectuant une mesure in vivo en temps réel. Ce type d'autophonie, liée à l'occlusion est assez insensible à l'aération, et son effet désagréable ne s'estompe pas dans le temps. Dégager la partie en regard avec l'articulation mandibulaire, repousser l'embout vers la partie osseuse du conduit auditif externe peut réduire de façon importante le phénomène (Winkler et al., 2016).

FAUT-IL OUVRIR POUR ÉCHAPPER À CES « PHÉNOMÈNES RÉSONNANTS » ?

Le « retard » entre le signal direct et le signal amplifié expose à des phénomènes de filtrage en dents de peigne (interférences) et dégradation de la structure fine et de l'enveloppe du signal amplifié par le signal direct (non amplifié).

- Ouvrir expose l'audioprothésiste à une potentielle perte de qualité. Cette perte de qualité peut être objectivée par l'indice (HASQI – Hearing Aid Speech Quality Index (Kates & Lundberg, 2021)) qui quantifie ces dégradations (figure 12) :

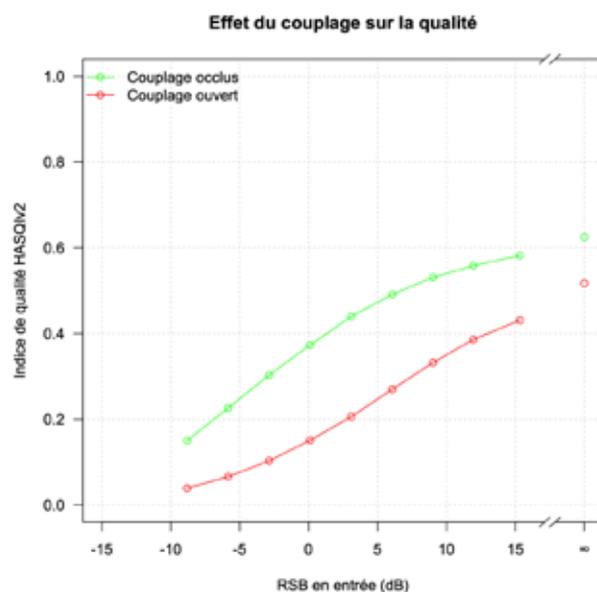


Figure 12 - Une même aide auditive adaptée en couplage ouvert et fermé. Indice de qualité HASQIv2

- Ouvrir expose l'audioprothésiste et son patient à une perte de performance, le signal direct bruité interférant avec le signal amplifié (figure 13) (Kates & Arehart, 2021). Quelle est alors la différence entre une aide auditive de Classe I et de Classe II lorsqu'on les compare en couplage ouvert ?

PARCE QUE VOTRE TEMPS EN CABINE EST PRÉCIEUX



NOUS VOUS ACCOMPAGNONS SUR TOUT LE RESTE



Si vous voulez en savoir plus,
venez nous rencontrer
stand N°24 des EPU 2023 à Lyon

Votre interlocuteur :
Jean Benoît Proriol
jbproriol@audio-solution.fr

Toutes nos adresses sur
www.audio-solution.fr

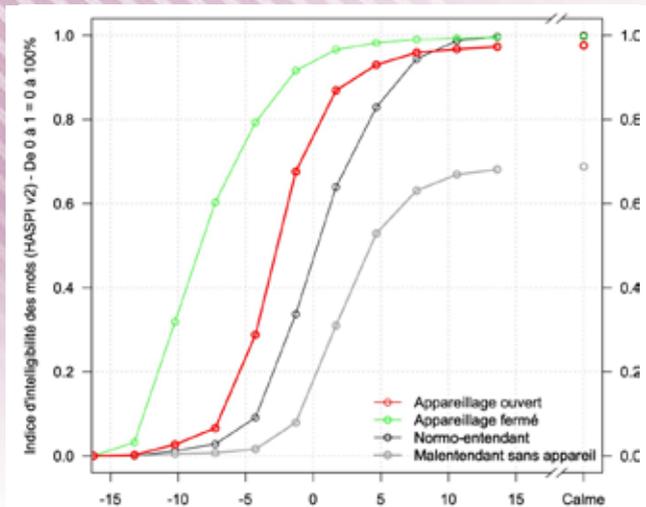


Figure 13 - Une même aide auditive adaptée sur une même surdité en embout ouvert et avec embout évent 1mm. Indice de prédiction d'intelligibilité HASPIv2.

- Ouvrir expose certains patients à une agressivité permanente, notamment dans les cas d'hyperacousie.

FERMER SANS OCCLUSION - DES PISTES D'OTOPLASTIE

De récentes études ont exploré la relation entre la sensation d'occlusion, l'autophonie et une nécessaire recherche de performance ou de qualité sonore. Certaines formes d'embouts, tout en gardant une masse acoustique convenable, repoussent les zones de contact vers la partie osseuse du CAE, laissent libre la zone de l'articulation mandibulaire tout en maintenant permanente le bon placement

dans le conduit auditif (utilisation d'un épaulement de type squelette par exemple).

A ce titre les embouts de forme « nugget » (forme de « pépite») arrivent à concilier occlusion satisfaisante et autophonie maîtrisée (figure 14) (Denk et al., 2023) :



Figure 14 - L'embout "nugget" avec son évidement dans la zone du condyle.

Comparaison de l'autophonie avec embout « nugget » et embout plein : Figure 15.

CONCLUSION

L'autophonie, l'occlusion, les phénomènes décrits comme « résonnants » par les patients peuvent avoir des causes très diverses. Certains sont réversibles spontanément, d'autres nécessitent plus d'investigations, mais peuvent être nettement améliorés.

L'occlusion n'est pas toujours la cause première de l'autophonie ou de ces phénomènes d sagr eables décrits par les patients. L'absence d'occlusion peut même être la cause première de ces phénomènes acoustiques destructeurs de qualité ou d'intelligibilité.

Le développement de systèmes anti-larsen a peut-être donné l'illusion que l'occlusion n'était plus nécessaire dans une majorité de cas.

Parall mement les performances des aides auditives ont fait de réels progrès en milieux bruyants...   condition que le conduit auditif soit occlus, tout au moins partiellement ! Les recherches récentes dans le domaine de l'acoustique de l'autophonie et de l'otoplastie nous ouvrent des voies nouvelles conciliant efficacité et un certain confort.

Ne craignons plus l'occlusion, redonnons sa place à un acte essentiel de l'audioprothèse : l'otoplastie.

BIBLIOGRAPHIE

- Bagatto, M., & Scollie, S. (2014). Protocol for the Provision of Amplification. In Mount Sinai Hospital. http://www.mountsinai.on.ca/care/infant-hearing-program/documents/ihp_amplification-protocol_nov_2014_final-aoda.pdf
- Cole, B. (2006). Group delay and processing delay in hearing the facts and the fantasies. In Audionote 3. [papers://3c7e7917-2aa1-481f-a00c-a641a0c26bfc/Paper/p373](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=481f-a00c-a641a0c26bfc/Paper/p373)

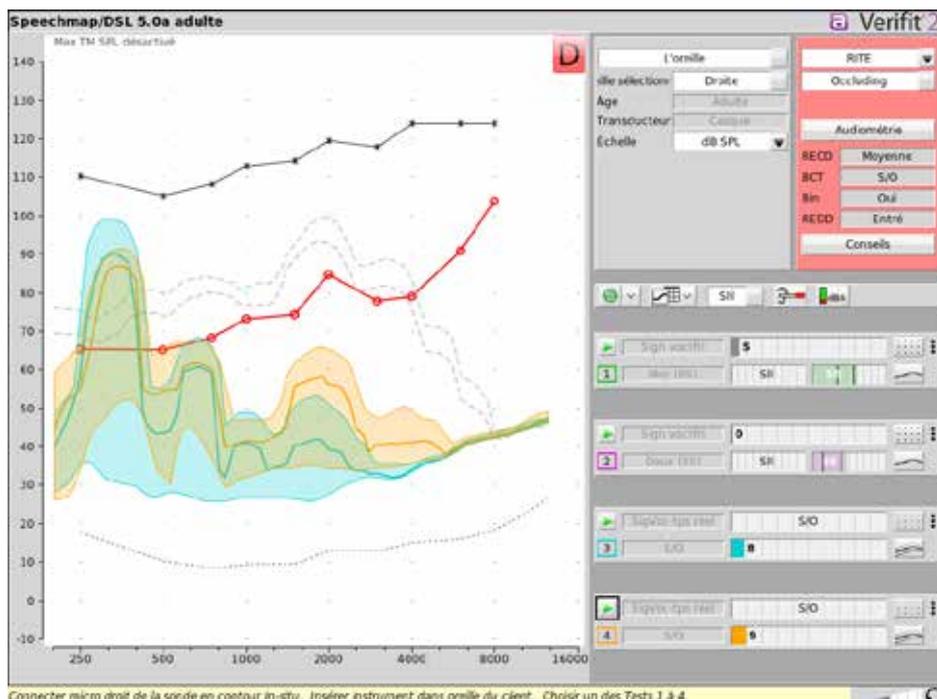
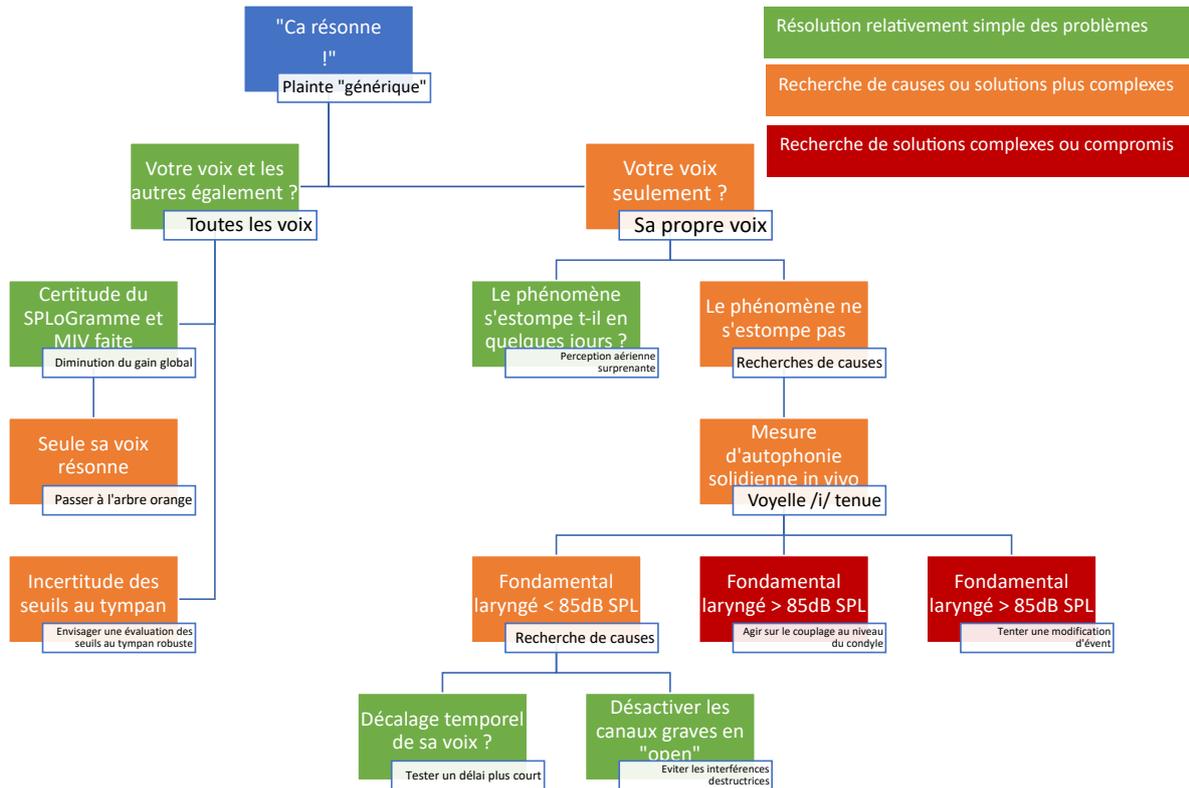


Figure 15 - En bleu avec embout plein, en orange avec embout "nugget" - L'autophonie est diminuée de 10dB ou plus à 300Hz.

CAS CLINIQUE SENSATIONS AUDITIVES



- Denk, F., Hieke, T., Roberz, M., & Husstedt, H. (2023). Occlusion and coupling effects with different earmold designs—all a matter of opening the ear canal? *International Journal of Audiology*, 62(3), 227–237. <https://doi.org/10.1080/14992027.2022.2039966>
- Goehring, T., Chapman, J. L., Bleeck, S., & Monaghan, J. J. M. (2018). Tolerable delay for speech production and perception: effects of hearing ability and experience with hearing aids. *International Journal of Audiology*, 57(1), 61–68. <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1367848>
- Kates, J. M., & Arehart, K. H. (2021). The Hearing-Aid Speech Perception Index (HASPI) Version 2. *Speech Communication*, 131(May 2020), 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2020.05.001>
- Kates, J. M., & Lundberg, E. (2021). Applying Intelligibility and Quality Metrics and Hearing Aids. *September*, 1–39.
- Kuk, F., Keenan, D., & Lau, C.-C. (2009). Comparison of vent effects between a solid earmold and a hollow earmold. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(8), 480–491. <https://doi.org/10.3766/jaaa.20.8.3>
- Munro, K. (n.d.). Integrating the RECD into the hearing instrument fitting process. In *Phonak: Focus* 33.
- Munro, K. J., & Lazenby, A. (2001). Use of the “real-ear to dial difference” to derive real-ear SPL from hearing level obtained with insert earphones. *British Journal of Audiology*, 35(5), 297–306. <https://doi.org/10.1080/00305364.2001.11745248>
- Winkler, A., Latzel, M., & Holube, I. (2016). Open Versus Closed Hearing-Aid Fittings: A Literature Review of Both Fitting Approaches. *Trends in Hearing*, 20. <https://doi.org/10.1177/2331216516631741>



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

IMPLANT COCHLÉAIRE ET REPÉRAGE DES SURDITÉS À RISQUE : APPORT DES EXPLORATIONS FONCTIONNELLES COMPLÉMENTAIRES EN CAS D'ÉCHEC D'APPAREILLAGE AUDITIF CONVENTIONNEL



Auteur

Arnaud COEZ

Audioprothésiste,
Audition Santé -
Laboratoire de Correction
Auditive - Bizaguet

AGU est née en 1968. Sa perte d'audition a été diagnostiquée à l'âge de 16 ans (1984) alors qu'elle commençait à éprouver des difficultés scolaires en classe de seconde. L'appareillage auditif tenté à cette époque n'a pas été supporté. Une nouvelle tentative d'appareillage a été réalisée en 1998 mais n'a pas plus été acceptée. En 2018, elle réalise l'acquisition d'intra-auriculaires mais qui ne sont pas plus portés. Elle est adressée au laboratoire afin de tenter de trouver une solution, par l'audioprothésiste qui a initié l'appareillage et qui a passé beaucoup de temps de réglage pour essayer de trouver une solution acceptable.

AGU a conservé les différentes audiométries tonales liminaires dont elle a pu bénéficier et qui permettent le constat de leur stabilité au cours du temps. L'audiométrie vocale dans le silence montre qu'il est possible d'obtenir 100 % d'intelligibilité pour un niveau de voix fort.

La mesure au coupleur 2CC de ses appareils, montre une absence de gain dans les graves et dans les aigus pour un intra-auriculaire dont la coque a un écart de 1mm. Le gain fonctionnel liminaire mesuré révèle une amplification des sons principalement du 750 Hz au 2 kHz (figure 1).

AGU se plaint d'une gêne et de difficultés de compréhension dans le bruit. Quand un avion passe dans le ciel au-dessus de la cour de récréation, elle trouve cela insupportable, 'tout vibre' et elle ne peut plus suivre une conversation avec ses collègues.

Devant ce tableau, le réflexe de l'audioprothésiste a certainement été de diminuer le gain des sons graves (bruits de moteurs), d'activer tous les traitements du signal anti-bruit, et de limiter le gain des sons forts (facteurs de compression 3 entre 60 et 80 dB) et d'utiliser une limitation de sortie (MPO) de 90 dB.

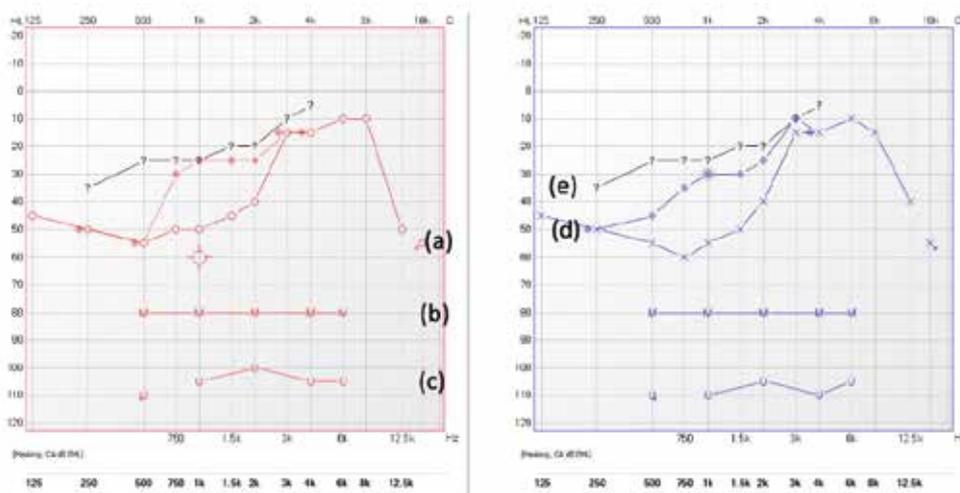


Figure 1 : (A) audiométrie tonale droite et gauche : seuils liminaires (a), supra-liminaires de confort (b) et d'inconfort (c) mesurés au casque oreilles séparées. Seuils d'audition mesurés en champ libre avec le réglage d'origine (d) et après modification des paramètres (e).

Le résultat de cette stratégie est que l'appareil n'est plus porté et que les solutions techniques semblent avoir été épuisées.

Nous avons tenté dans un premier temps d'utiliser le matériel dont elle avait fait l'acquisition et qui empêchait le renouvellement (appareils de moins de 4 ans). La stratégie a été de réaliser un événement aussi large que la coque de son intra auriculaire le permettait afin de rendre une perception 'naturelle' des sons aigus qui semblent correctement perçus ce qui explique probablement sa capacité à vivre depuis 50 ans sans porter d'appareils auditifs. Par ailleurs cet événement plus large peut permettre de limiter le masquage des fréquences aiguës par des sons graves si leur amplification est envisagée.

Nous avons tenté d'apporter une amplification sur l'ensemble du spectre, dont les graves. Des ajustements subtiles et empiriques à la voix (répétition de mots et analyse des confusions phonétiques) nous ont permis d'optimiser le réglage (figure 1 & 2). Le port devenait plus régulier mais des difficultés demeuraient notamment lors de conversations dans la cour en présence de trafic aérien. Rappelons que le trafic aérien représente en Europe une pollution sonore environnementale qui atteint de nombreux citoyens (Coez & Garcia, 2023).

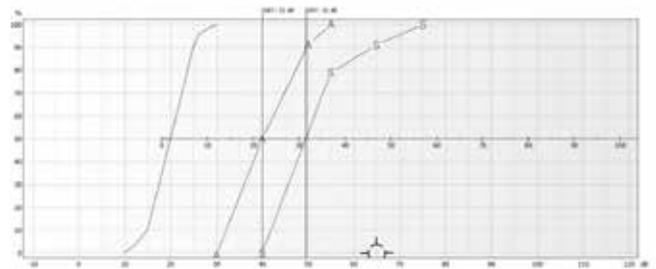


Figure 2 : audiométrie vocale en champ libre avec (A-A) et sans (S-S) appareils auditifs après modification des réglages.

En 2022, des examens complémentaires par oto-émissions et produits de distorsion ont été réalisés en plus de la traditionnelle mesure tonale et vocale dans le silence. Cet examen montre que des mécanismes actifs de la cochlée sont fonctionnels pour des fréquences au-delà de 2,5 kHz mais ne le sont pas en deça de 2 kHz (Figure 3).

Une des fonctions de l'appareillage auditif est au travers des compressions d'entrée de compenser les conséquences des dysfonctionnements des cellules ciliées externes. Dans ce cas précis, il semble inapproprié d'utiliser de forts facteurs de

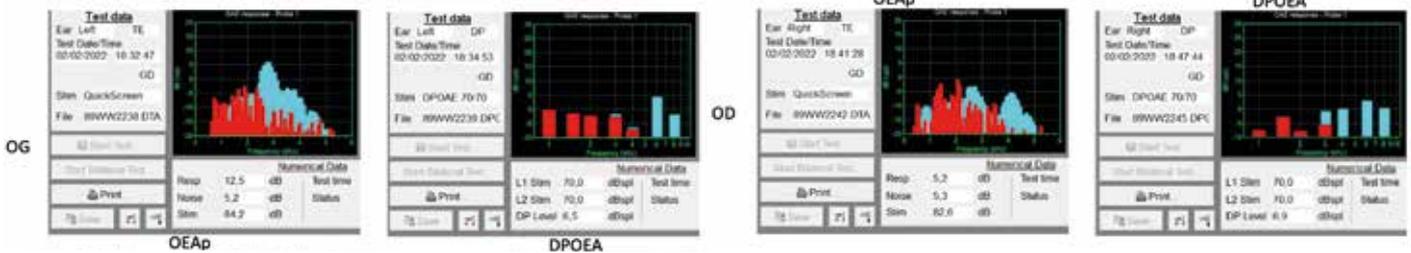


Figure 3 : Examens complémentaires otoémissions provoquées et produits de distorsion révélant des mécanismes actifs fonctionnels au-delà 3kHz mais qui sont inopérants en deça de 2 kHz, qui peuvent guider l'audioprothésiste dans le choix des facteurs de compression.

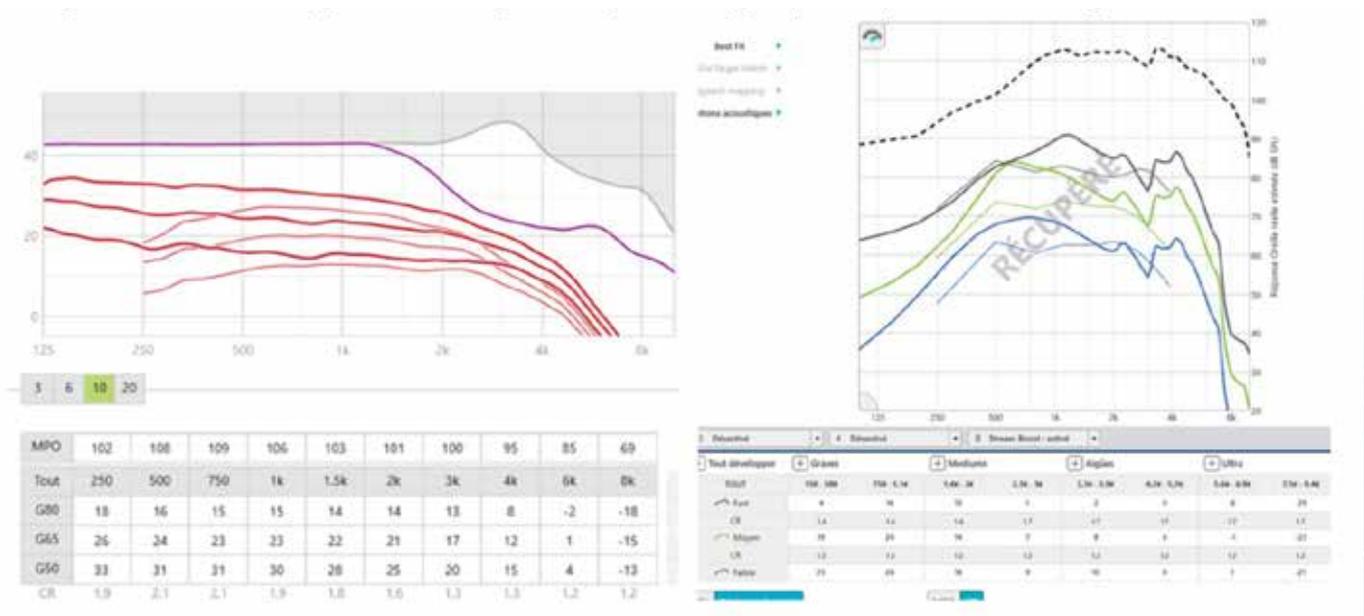


Figure 4 : (A) réglage du nouvel appareil minicontour de type RIC en tenant compte de l'état de fonctionnement des fonctions amplificatrices naturelles de l'oreille: Une compression plus importante des fréquences graves que aiguës a été retenue. Le gain est très largement supérieur au gain prescrit par les méthodologies NAL NL2

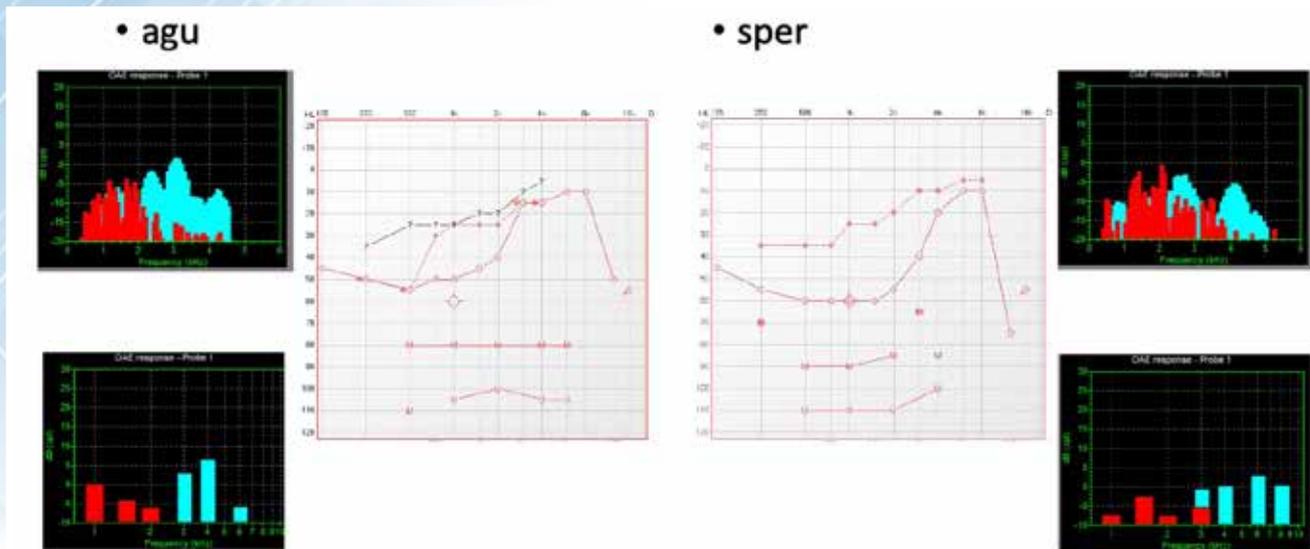


Figure 5 : Vers un diagnostic génétique. Le fonctionnement de l'oreille interne des 2 sœurs apparaît comparable avec des mécanismes physiopathologiques aux mêmes effets engageant le même type de cellules aux mêmes endroits de la cochlée.

compression des sons au-delà de 2 kHz. Effectivement, les systèmes de compressions actifs de l'oreille interne semblent tout à fait opérationnels. Inversement, pour compenser leur dysfonctionnement dans les zones tonotopiques codant pour les sons graves, leur utilisation semble requise. Alors que lors de l'appareillage précédent les taux de compressions étaient plus importants dans les aigus (CR=1,7) que dans les graves (cr=1,4), dans le nouvel appareillage (figure 4) cette donnée a été intégrée (CR=1,3 dans les aigus et CR=2,1 dans les graves). L'appareillage retenu est un mini contour de type RIC avec un dôme semi-ouvert. Le gain apporté est plus important dans les graves que dans les aigus et dépasse très largement ce que propose les règles de pré-réglage NAL-NL2. Enfin, le traitement du signal automatique en fonction de l'ambiance sonore dans laquelle se trouve AGU est de nature à améliorer favorablement le rapport Signal/bruit sans intervention de sa part (elle n'a pas besoin d'appuyer sur un bouton pour activer le processus).

Le port des appareils est devenu quotidien, plus de 12 heures par jour alors que la patiente est en échec d'appareillage depuis 50 ans. Les discussions sans la cour de récréation sont devenues possibles.

Devant ce succès AGU a recommandé le laboratoire à sa sœur (SPER), née en 1970, qui rencontre les mêmes difficultés.

L'analyse comparée de leurs résultats audiométriques tonales, d'otoémissions provoquées et de produits de distorsion (figure 5) laissent supposer un mécanisme comparable. Le renouvellement des intra-auriculaires de SPER par un mini contour de type RIC avec des paramètres de réglages comparables sont de nature à l'améliorer également.

Nous ne pouvons que leur conseiller de prendre un avis génétique, d'autant que SPER a un fils de 25 ans qui présente les mêmes caractéristiques de perte d'audition...

DISCUSSION

Une solution audioprothétique a pu être trouvée, qui fait intervenir un choix audioprothétique différent de ce qui a été proposé initialement (appareillage semi ouvert versus fermé), un traitement du signal dans le bruit respectant le niveau

d'amplification nécessaire, un test complémentaire qui permet un éclairage nouveau.

Le dôme semi ouvert plutôt que la coque avec un évent de 1 mm a très largement participé à la possibilité d'apporter plus de gain dans les fréquences graves que précédemment avec une amélioration de la compréhension dans le bruit sans effet de masque.

Ce cas clinique a été présenté au congrès de la SFORL du 4 octobre 2023 dans un atelier 'Atelier Chercheurs - Quels outils pour repérer le mécanisme inhabituel d'une surdité atypique ?' La suggestion faite pour savoir si les sons graves participent à la compréhension dans le bruit est d'utiliser un bruit blanc de 40 dB à priori non-masquant dans les graves et les aigus et de vérifier que l'audiométrie tonale demeure la même. Dans le cas où la patiente ne réagit plus lors de la présentation de sons graves en présence de bruit, cela signifierait une écoute 'hors fréquence', c'est-à-dire que la détection des sons graves seraient dûe à leur intensité assez intense pour solliciter des zones fréquentielles adjacentes plus aiguës.

Si tel était le cas, l'évolution de la perte dans les aigus est à surveiller de près. Effectivement, toute évolution dans les aigus est susceptible d'entraîner une perte de perception des graves sans possibilités de compensations. S'il est trop tôt pour évoquer avec la patiente les possibilités d'implantation cochléaire, bien documenter le dossier sera de nature à permettre une implantation rapidement si la perte d'audition évolue brutalement dans le futur dans les régions aiguës.

BIBLIOGRAPHIE

- Coez A, Garcia A, (2023), Pollution sonore de l'environnement, La revue du praticien, n°, p

Silk™ Charge&Go IX

La 1^{ère} aide auditive invisible et sans pile



Be
Brilliant™



signia

IX Nouvelle
technologie

Silk Charge&Go IX

Le 1^{er} CIC rechargeable du marché associant une qualité sonore exceptionnelle à une discrétion inégalée et au confort du rechargeable.

- Qualité d'écoute parfaitement naturelle avec IX
- Directivité Binaurale OneMic
- 28 h d'autonomie
- Recharge nomade et sans fil 
- Adaptation immédiate et confortable : sleeves en silicone 3.0
- Corrige les pertes légères à moyennes : matrice 50/114 dB



Meilleure
compréhension
de la parole



Jusqu'à 5 jours
d'autonomie**



Prêt-à-porter et
prise en main
immédiate

  Signia Hearing

signia-pro.com

* Révélez-vous. ** Grâce aux 4 recharges nomades sans branchement.
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 €). 10/2023 ©WSAUD A/S.

**Auteur**

Elisa TAFFOUREAU

Comité de rédaction scientifique Audika

SURDITÉ BRUSQUE : IMPORTANCE D'UNE PRISE EN CHARGE RAPIDE ET PLURIDISCIPLINAIRE

Madame K., 66 ans, est une patiente régulièrement suivie depuis 2013. Elle présente une surdité de perception sévère à droite et profonde à gauche. Aucun antécédent génétique n'est connu à ce jour. Aucun antécédent de traumatisme sonore.

Elle a subi une surdité brusque oreille gauche en 2017, non traitée à l'époque.

C'est une femme très active, gérante de trois entreprises, travaillant dans un environnement sonore varié tout au long de sa journée avec de nombreuses réunions de travail.

Elle est équipée de deux intra-auriculaires depuis 2013, renouvelés en 2018. Depuis cette période, elle est suivie régulièrement et son audition est restée stable. L'audiométrie vocale de 2022 montre une compréhension de 60% à voix moyenne (60dB) avec l'appareil droit en 2022 (Figure 2).

En juillet 2023, Madame K se présente au laboratoire avec une sensation d'oreille bouchée à droite. Elle rapporte que cette impression de perte auditive est apparue de manière soudaine il y a 24 heures, sans préavis ni facteur déclenchant identifiable. Inquiète, elle décrit des difficultés à entendre les sons du quotidien et demande une augmentation de ses réglages.

L'otoscopie est normale. Un nouvel audiogramme aux inserts est réalisé pour évaluer sa perte auditive. Les résultats montrent une nette aggravation de la perte auditive du côté droit (Figure 1), confirmant ses sensations. Le degré de perte de l'oreille droite rejoint celui de l'oreille gauche. L'audiométrie vocale aux inserts montre une mauvaise compréhension oreilles séparées ; elle ne dépasse pas les 40% en champ libre sans appareil (Figure 2). Elle s'appuie beaucoup sur la lecture labiale lors du rendez-vous, sans en être consciente.

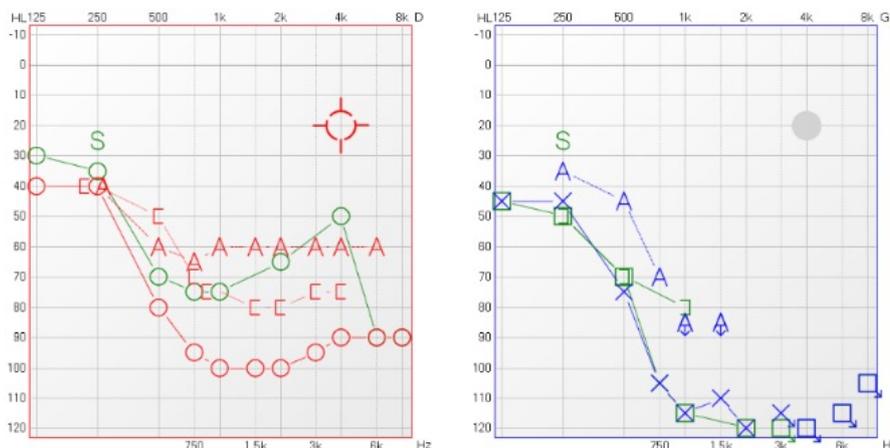


Figure 1 : Audiogramme aux inserts avec seuil liminaire, osseuse du côté droit et gain prothétique oreilles séparées avec appareils surpuissants (2022 en vert VS juillet 2023)

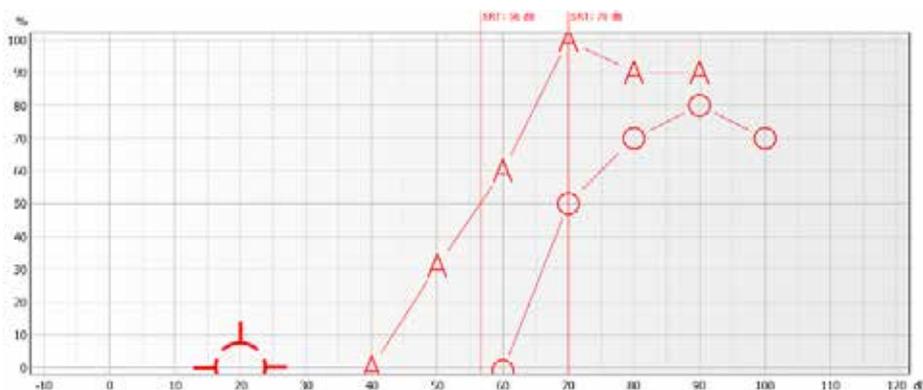


Figure 2 : Audiométrie vocale aux inserts oreille droite et avec appareil droit en champ libre. Utilisation des listes dissyllabiques de Fournier voix homme (2022).



Figure 3 : Audiométrie vocale aux inserts oreilles séparées, sans et avec appareils surpuissants en champ libre. Utilisation des listes dissyllabiques de Fournier voix homme (juillet 2023).

En raison de cette évolution inattendue, Madame K. est référée au service d'urgence d'oto-rhino-laryngologie le jour même, pour une évaluation plus approfondie. En effet, plus la surdité brusque est prise en charge rapidement, plus les chances de récupérer de l'audition sont grandes.

L'équipe médicale confirme la perte soudaine oreille droite (Figure 4) et débute des injections trans-tympaniques de corticoïdes.

Malheureusement, après plusieurs jours de traitement, aucun effet significatif n'est observé sur son audition.

Face à l'absence de réponse au traitement par cortisone, une consultation de suivi est organisée avec l'ORL pour discuter d'options alternatives.

En parallèle de cette consultation à l'hôpital, les possibilités d'appareillage pour améliorer son audition et sa compréhension sont discutés en rendez-vous avec l'audioprothésiste, notamment l'implantation cochléaire, une qui serait envisagée si sa vocale n'est pas améliorée par une aide auditive conventionnelle surpuissante. Madame K. reste anxieuse mais montre de l'intérêt pour cette option, consciente de la nécessité de trouver une solution efficace pour rétablir sa qualité de vie. Elle est consciente que la rééducation sera longue et demandera beaucoup de travail. Elle reste cependant motivée.

À la suite de ce rendez-vous, Madame K. se rend de nouveau au service ORL pour une nouvelle évaluation de son audition. L'équipe médicale confirme que son audition ne s'est pas améliorée et que l'implant cochléaire serait une option envisageable et appropriée pour améliorer sa compréhension.

Dans un premier temps, un essai d'appareillage conventionnel bilatéral est préconisé avant l'implant. Il est choisi de faire un essai avec des contours surpuissants et des embouts sur mesure en silicone. Les résultats montrent une tonale améliorée mais une vocale dégradée : elle ne dépasse pas les 30% de compréhension avec appareils (Figure 3). La vocale à 90dB avec appareils n'a pas été testé car le volume sonore devient pour elle désagréable. Nous sommes limités au niveau du gain prothétique car Madame K. ressent une résonance trop importante. Les seuls résultats positifs sont avec lecture labiale. La patiente rentre donc dans les critères d'indication d'implant cochléaire¹, c'est à dire une discrimination inférieure à 50% aux tests d'audiométrie vocale à 60 dB, en champ libre, avec des prothèses bien adaptées.

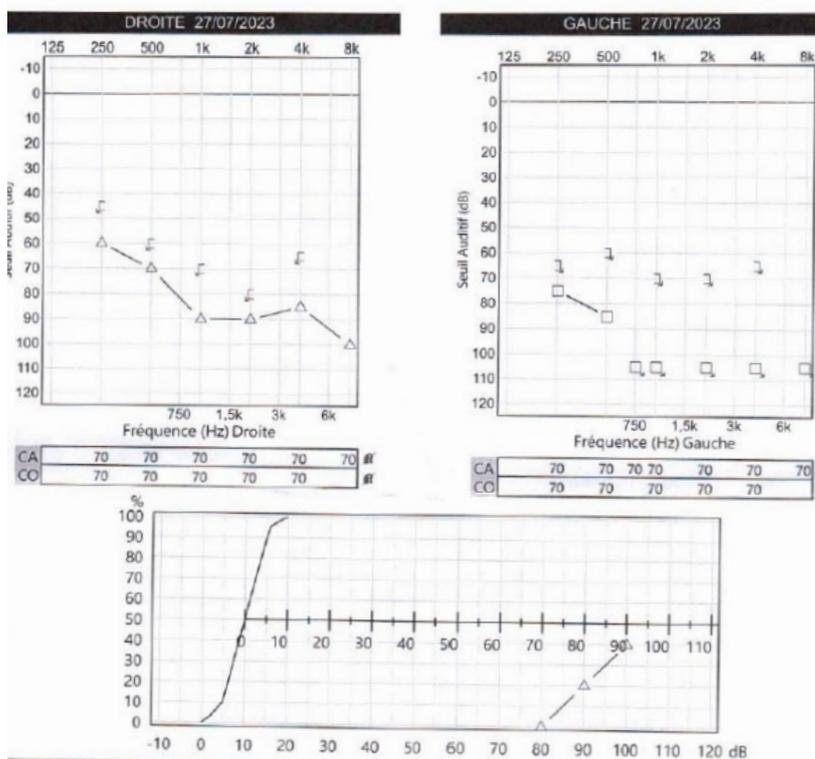


Figure 4 : Audiogramme de juillet 2023 réalisé à l'hôpital

Un plan de traitement est élaboré par l'ORL, comprenant un bilan de surdité, génétique, vestibulaire et psychologique. L'IRM et le scanner ne révèlent aucune anomalie. La patiente est rassurée que sa prise en charge soit rapide et pluridisciplinaire.

Le cas de Madame K. illustre la complexité des pertes auditives soudaines et la nécessité d'une évaluation et d'une prise en charge sans délai. La collaboration entre l'audioprothésiste et l'ORL est essentielle et a permis de guider la patiente vers une option adaptée à sa situation.

BIBLIOGRAPHIE

- 1. Hermann R, Lescanne E, Loundon N, Barone P, Belmin J, Blanchet C, et al. Recommandations de la SFORL. Indication de l'implant cochléaire chez l'adulte. *Ann Fr Oto-Rhino-Laryngol Pathol Cervico-Faciale*. 1 juin 2019;136(3):193-7



COCHLEAR™ NUCLEUS® 8 : UN PROCESSEUR D'IMPLANT COCHLÉAIRE PLUS INTELLIGENT* CONÇU POUR AMÉLIORER LA COMPRÉHENSION DE LA PAROLE DANS LE BRUIT

Prochamment disponible en France, le processeur Cochlear™ Nucleus® 8 est conçu pour aider au quotidien les patients atteints de surdité sévère à profonde.

15% plus petit et 13% plus léger que son prédécesseur¹, il est également plus intelligent grâce à ses technologies de traitement de son qui franchissent un nouveau cap.



Le processeur Nucleus 8 est doté d'une technologie de traitement de son intelligente, dont la fonctionnalité SmartSound® iQ 2 avec SCAN 2.² En comparaison à la génération précédente, cette dernière détecte plus précisément les changements dans les environnements d'écoute et ajuste automatiquement les paramètres pour fournir un son plus clair, et ainsi faire en sorte que les utilisateurs puissent entendre au mieux, quelle que soit la situation.³⁻⁵

En complément, le processeur Nucleus 8 intègre des technologies qui favorisent une meilleure compréhension de la parole. On peut citer le double microphone omnidirectionnel ainsi que des algorithmes de traitement du son et de réduction du bruit. Exclusif aux processeurs Cochlear, ForwardFocus est un algorithme de réduction du bruit qui fonctionne en association avec la directivité du microphone pour réduire les bruits de fond gênants provenant de l'arrière et des côtés du patient.⁶

TECHNOLOGIE DE RÉDUCTION DU BRUIT UTILISÉE PAR LES PROCESSEURS NUCLEUS

Comprendre la parole quand il y a du bruit peut être un véritable défi au quotidien, et c'est d'autant plus vrai pour les personnes malentendantes.⁶ Les processeurs Nucleus intègrent de nombreuses technologies qui exploitent le double microphone omnidirectionnel pour aider les patients à entendre plus clairement, notamment dans les environnements bruyants.²⁻⁵

Les options de traitement directionnel disponibles avec le processeur Nucleus 8 sont les suivantes :

- Standard : un modèle de directivité des microphones qui capte le son de manière large, de tous les côtés.
- Zoom : une technologie directionnelle fixe qui atténue les sons provenant de l'arrière de l'auditeur. Le point d'atténuation maximale est situé à ± 120 degrés d'azimut de chaque côté et à l'arrière de l'auditeur.⁷
- Beam® : une technologie directionnelle adaptative qui atténue la source de bruit la plus dominante dans un environnement sonore dynamique. Elle dirige l'atténuation maximale vers la source de bruit la plus forte se trouvant derrière l'auditeur.⁵
- ForwardFocus : un algorithme avancé de réduction du

bruit qui fonctionne en conjonction avec la directivité des microphones pour réduire les bruits de fond gênants derrière et sur les côtés.⁸

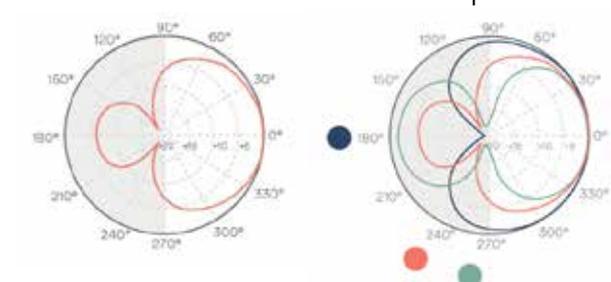
FORWARDFOCUS ÉVOLUE AVEC L'ARRIVÉE DU NUCLEUS 8

Lorsqu'elle a été introduite pour la première fois avec le Nucleus 7, la fonctionnalité ForwardFocus était utilisée en combinaison avec Zoom. Elle était activée par le régleur, et l'utilisateur pouvait alors la contrôler via l'application Nucleus Smart installée sur son smartphone.⁸

Suite à de nouvelles recherches cliniques internes, ForwardFocus a été amélioré – lorsqu'il est activé par l'utilisateur, ForwardFocus est désormais associé à Beam.

Processeur Nucleus 7

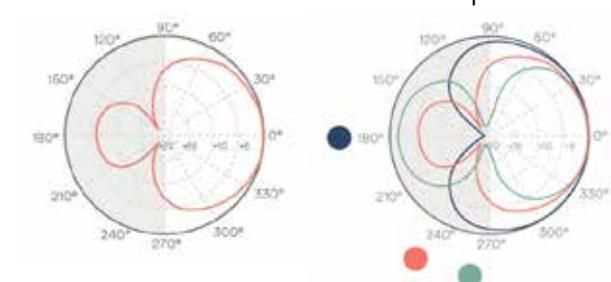
ForwardFocus avec directivité fixe Zoom



Remarque : les espaces grisés désignent les zones d'atténuation du bruit provenant de l'arrière du patient grâce à ForwardFocus. La ligne rouge représente le diagramme polaire de Zoom.

Processeur Nucleus 8

ForwardFocus avec directivité adaptative Beam

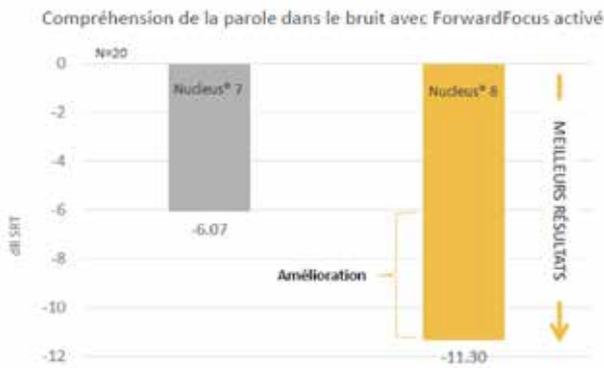


Remarque : les espaces grisés désignent les zones d'atténuation du bruit provenant de l'arrière du patient grâce à ForwardFocus. Les points colorés représentent les sources de bruit et les diagrammes polaires correspondants représentent la réponse de Beam.

Diagrammes polaires représentant les différentes directivités et les points nuls respectifs utilisés en combinaison avec l'atténuation ForwardFocus située dans l'hémichamp arrière.

Ainsi, lorsque la parole dans le bruit est détectée, la directivité Beam dirige l'atténuation maximale vers la source de bruit la plus forte, tandis que ForwardFocus réduit encore davantage tous les bruits provenant de l'arrière et des côtés du patient.

Une étude clinique a montré qu'avec cette nouvelle association (ForwardFocus et Beam), on constate une amélioration moyenne de 5 dB SRT (S0NCI)[^] de la compréhension de la parole dans le bruit lorsque ForwardFocus est utilisé avec le processeur Nucleus 8.^{9,-}



Compréhension de la parole dans le bruit avec ForwardFocus activé

Par ailleurs, ForwardFocus peut également être activé automatiquement par le classificateur de scènes SCAN 2.² En créant un programme automatisé ForwardFocus (SCAN 2 FF), la directivité appropriée du microphone est activée par SCAN 2, et ForwardFocus est appliqué à différentes intensités en fonction de la classification de l'environnement sonore. Pour l'utilisateur, c'est plus de praticité au quotidien et moins de manipulation.

PLUS PETIT, PLUS INTELLIGENT ET AUSSI PLUS CONNECTÉ

Au-delà des améliorations apportées au design et aux technologies de traitement de son, le Nucleus 8 constitue une véritable avancée en termes de connectivité puisqu'il sera le premier processeur pour implant cochléaire prêt à accueillir la nouvelle technologie Bluetooth® LE Audio.^{10-12,#} Grâce à cette prochaine génération de Bluetooth, les patients pourront profiter du son dans plus d'endroits et à partir d'un nombre plus important de dispositifs.^{13-15,#} Ils pourront également se connecter directement aux appareils équipés du Bluetooth Auracast™ et entendre, sans accessoire intermédiaire, les annonces et contenus audio dans les lieux publics – aéroports, centres de conférence, gymnases et salles de sport – qui utilisent cette technologie.

En outre, avec le processeur Nucleus 8, il est possible de diffuser le contenu audio d'un appareil Apple ou Android™ directement vers le processeur, d'utiliser les accessoires sans fil Cochlear True Wireless™ ou encore de diffuser du contenu audio de façon bimodale avec les prothèses auditives ReSound compatibles.

Le dernier né de la gamme Nucleus est également compatible avec les solutions de santé connectée de Cochlear. Les professionnels de santé ayant accès au Remote Care ont ainsi la possibilité de suivre à distance les progrès des patients qui utiliseront l'application Nucleus Smart, sans qu'ils aient à se rendre systématiquement au centre.^{12,16}

En définitive, avec un processeur Nucleus 8 plus petit, plus intelligent et plus connecté, Cochlear cherche une nouvelle fois à proposer aux patients une solution qui allie performances auditives et expérience d'utilisation confortable.

RÉFÉRENCES

- * Par rapport à la génération précédente de processeurs Nucleus® 6 et Nucleus® 7
 - ± ForwardFocus est une fonctionnalité que le réglage active, et que l'utilisateur contrôle ensuite.
 - ^ Il a été constaté que le SRT dans le bruit (S0NCI) est amélioré avec le CP1110 (ForwardFocus activé, Beam®) par rapport au CP1000 (ForwardFocus activé, Zoom), ce seuil étant réduit de -5.23 dB (95 % des implantés : - 6.16, - 4.29), avec une valeur p inférieure à 0,001.
 - ~ S0NCI indique une configuration des haut-parleurs avec la parole provenant de devant (65 dB SPL) et du bruit de conversation (4 orateurs) provenant à 90 degrés de l'oreille implantée
 - # Au fur et à mesure que des appareils compatibles avec le Bluetooth LE Audio seront disponibles, une mise à jour du firmware du processeur sera nécessaire afin de pouvoir utiliser certaines fonctionnalités.
1. Cochlear Limited. D1190805 Processor Size Comparison. May 2022
 2. Cochlear Limited. D1864200 SCAN-2 Design Description. April 2022
 3. Mauger S, Jones M, Nel E, del Dot J. Clinical outcomes with the Kanso® off-the-ear cochlear implant sound processor. *Int J Audiol* [Internet]. 2017 Apr 3 ;56(4):267-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28067077/>
 4. Mauger S, Warren C, Knight M, Goorevich M, Nel E. Clinical evaluation of the Nucleus 6 cochlear implant system: performance improvements with SmartSound iQ. *Int J Audiol* [Internet]. 2014 ;53(8):564-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25005776/>
 5. Wolfe J, Parkinson A, Schafer EC, Gilden J, Rehwinkel K, Mansanares J, et al. Benefit of a commercially available cochlear implant processor with dual-microphone beamforming: A multi-center study. *Otology and Neurotology*. 2012 Jun;33(4):553-60.
 6. Alhanbali S, Munro KJ, Dawes P, Carolan PJ, Millman RE. Dimensions of self-reported listening effort and fatigue on a digits-in-noise task, and association with baseline pupil size and performance accuracy. *Int J Audiol* [Internet]. 2021 [cited 2022 Aug 16];60(10):762-72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33320028/>
 7. Sivonen V, Willberg T, Aarnisalo AA, Dietz A. The efficacy of microphone directionality in improving speech recognition in noise for three commercial cochlear-implant systems. *Cochlear Implants Int* [Internet]. 2020 May 3 [cited 2022 Aug 16];21(3):153-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32160829/>
 8. Hey M, Böhne B, Mewes A, Munder P, Mauger SJ, Hocke T. Speech comprehension across multiple CI processor generations: Scene dependent signal processing. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2021 Aug 1;6(4):807-15.
 9. Cochlear Limited. D1964109. (Février 2022).
 10. [Cité le 28 février 2022]. Accessible depuis : <https://www.advancedbionics.com/>
 11. [Cité le 28 février 2022]. Accessible depuis : <https://www.medel.com/>
 12. [Cité le 28 février 2022]. Accessible depuis : <https://www.oticonmedical.com/>
 13. Hunn N. Introducing Bluetooth® LE Audio [Internet]. [Cité janvier 2022]. Accessible depuis : <https://www.bluetooth.com/learn-about/bluetooth/recent-enhancements/le-audio/>
 14. Cochlear Limited. D1631375 Nucleus 8 Sound Processor Product Definition. Sept 2022
 15. A Technical Overview of LC3 [Internet]. Bluetooth® Technology Website. [Cité le 28 février 2022]. Accessible depuis : <https://www.bluetooth.com/blog/a-technical-overview-of-lc3>
 16. Cochlear Limited. D1715545 Nucleus Smart App Product Definition. Mar 2022

ReSound GN

LIBÉRER LES UTILISATEURS D'AIDES AUDITIVES AVEC UNE TECHNOLOGIE DIRECTIONNELLE CONÇUE POUR LE MONDE RÉEL

Auteurs

Jennifer Groth, MA;
Brent Kirkwood, PhD;
Tao Cui, AuD;
Ole Hougaard, MSc;
Lena Dieu, MSc

ReSound Nexia™ est la nouvelle génération d'aides auditives avec le plus petit modèle RIE rechargeable. Recommandé pour l'audition dans le bruit, il permet aux utilisateurs d'entendre au mieux automatiquement. La directivité et les autres fonctionnalités de gestion du bruit sont automatiquement contrôlées par les classificateurs environnementaux des aides auditives. Cet article compare la précision de la classification environnementale pour différentes marques d'aides auditives haut de gamme et explique l'importance de notre approche pour appliquer les réglages automatiques. L'utilisabilité des aides auditives dans la vie quotidienne est une priorité pour ReSound et signifie que les utilisateurs d'aides auditives doivent être en mesure de contrôler leur expérience d'écoute. Les performances des fonctions de gestion du bruit puissantes dans toutes les marques d'aides auditives sont également explorées en ce qui concerne la manière dont elles peuvent ou non déconnecter les utilisateurs d'aides auditives de leur environnement.

Une publication décrivant une fonctionnalité d'une autre marque d'aides auditives haut de gamme précise que le son sera traité d'une manière particulière "si le signal contient des informations que l'utilisateur souhaite entendre". Cette déclaration illustre clairement la différence philosophique entre l'approche du développement de produits adoptée par ReSound et la plupart des autres marques d'aides auditives. En effet, aucune intelligence d'aide auditive ne dispose d'un moyen valable pour déterminer si un signal contient des informations que l'utilisateur de l'aide auditive souhaite entendre. Cette approche implique que l'aide auditive est habilitée à prendre des décisions au nom de l'utilisateur de l'aide auditive pour l'aider. ReSound adopte l'approche opposée, où l'aide auditive fournit une aide qui permet à l'utilisateur de contrôler son expérience d'écoute. Nous appelons cette approche l'Audition Organique. Inspirée par la façon dont les gens entendent et utilisent naturellement leur audition, la philosophie Audition Organique permet aux gens de se connecter au monde qui les entoure de la manière la plus intuitive et la plus naturelle. La difficulté auditive auto-perçue est un facteur déterminant pour décider si les personnes malentendantes demandent de l'aide,¹ et les audioprothésistes reconnaîtront que la difficulté auditive dans le bruit est une plainte principale. Ceux qui acquièrent des appareils auditifs signalent une meilleure qualité de vie et une grande satisfaction à l'égard des appareils auditifs.² Cependant, environ un tiers des utilisateurs d'appareils auditifs ne sont pas satisfaits de leur capacité à suivre les conversations dans de grands groupes ou dans des environnements bruyants.³ Par conséquent, ReSound met un accent particulier sur le développement de solutions pour aider les gens à mieux gérer le bruit.

GÉRER LE BRUIT DANS LE MONDE RÉEL

Le bruit est souvent représenté dans les tests de laboratoire

par un bruit statique en forme de parole ou le babillage de nombreux locuteurs. Mais dans des situations réelles, le bruit est tout ce qui interfère avec les objectifs d'écoute de l'utilisateur d'aides auditives. Il peut s'agir de bruits statiques, tels que le bruit d'un climatiseur ou le bourdonnement d'un moteur, mais il peut également s'agir du bruit d'un chien qui aboie ou d'un programme télévisé, ou même de personnes qui parlent. En fait, les participants d'une étude où on leur a demandé de tenir un journal des sons gênants dans leur environnement quotidien ont cité les « sons humains verbaux » plus que tout autre type.⁴ De plus, ce qui est du bruit à un moment donné peut devenir le signal d'intérêt le lendemain. Imaginez que l'utilisateur d'aides auditives conduise une voiture tout en écoutant de la musique sur le système audio de la voiture, et que deux passagers discutent ensemble de quelque chose qui n'intéresse pas l'utilisateur d'aides auditives. La conversation des passagers peut être considérée comme du bruit. Mais si l'un des passagers donne soudainement au conducteur une information importante, comme "Tournez à gauche au prochain feu rouge", alors la musique devient le bruit et la voix du passager est le signal d'intérêt. Le système d'analyse environnementale des aides auditives contrôlera la façon dont il améliore ou supprime les différents signaux dans cette situation. Comme le montrent les tests de classificateurs environnementaux rapportés dans cet article et ailleurs,^{5,6} l'analyse peut conduire à des réglages qui ne prennent pas en charge la capacité de l'utilisateur d'aide auditive à se concentrer, à surveiller et à changer de focalisation à volonté.

En suivant la philosophie Audition Organique, ReSound propose des solutions pour aider les gens à mieux entendre dans le bruit de la vie quotidienne et pas seulement dans des conditions artificielles de laboratoire. En d'autres termes, ils sont utilisables ; ils aident à atténuer les difficultés auditives sans créer de problèmes secondaires. Les microphones directionnels sont l'outil embarqué le plus puissant actuellement disponible dans les aides auditives pour aider à

entendre dans le bruit. Mais la stratégie utilisée pour activer des microphones directionnels peut priver les utilisateurs d'aides auditives du contrôle sur ce qu'ils veulent entendre. De plus, la technologie des microphones directionnels dans les aides auditives présente des inconvénients techniques, notamment une moindre sensibilité aux sons graves quelle que soit la direction incidente, une plus grande sensibilité au bruit du vent, une autophonie active et une perte de localisation et d'indices auditifs binauraux.

Avec un générateur de faisceau binaural unique qui utilise les quatre microphones d'une paire d'aides auditives portées bilatéralement, l'avantage directionnel du système ReSound s'est avéré être une amélioration par rapport à la technologie existante avec un meilleur rapport signal/bruit (SNR) de 4,36 dB, ce qui se traduit par une amélioration de 150%.⁷ Ce saut de performance a été rendu possible par une meilleure résolution dans la formation de faisceau binaural qui tient mieux compte des effets acoustiques de la tête et du torse. Bien que la formation de faisceau ne soit effectuée que dans la bande médiane d'un système à 3 bandes (Figure 1), un bénéfice directionnel équivalent est attendu par rapport à d'autres aides auditives avec formation de faisceau sur toute la bande passante, car d'importants signaux auditifs binauraux sont préservés.

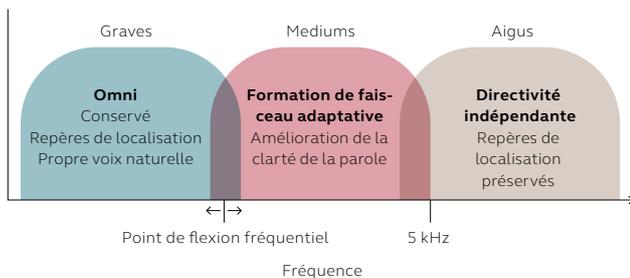


Figure 1. Le système directionnel unique à 3 bandes du ReSound Nexia améliore le RSB tout en préservant la qualité sonore naturelle et les repères auditifs spatiaux.

L'approche de ReSound pour appliquer la directivité afin qu'elle soit la plus utilisable a été conçue au début des années 2000 et est basée sur la façon dont les gens utilisent l'audition binaurale pour écouter avec leur « meilleure » oreille ou rester conscients de leur environnement.

Cette direction de recherche allait à l'encontre du dogme concernant la technologie directionnelle, qui suppose que l'utilisateur d'aide auditive fera toujours face au signal qui l'intéresse. Selon la stratégie de la meilleure oreille, les auditeurs adapteront leur position par rapport au son souhaité

pour maximiser l'audibilité de ce son, et s'appuieront sur l'oreille avec la meilleure représentation (RSB) de ce son. Les modèles de directivité des deux oreilles contribuent à cette capacité à se concentrer et ont été longuement discutés par Zurek.⁸ Une extension du modèle de stratégie de la meilleure oreille comprend les effets omnidirectionnels de l'écoute binaurale pour décrire la capacité de l'auditeur à rester connecté et conscient du paysage sonore environnant. Alors que l'effet d'ombre de la tête joue un rôle dans l'amélioration du rapport signal/bruit dans l'une des deux oreilles, la stratégie de sensibilisation examine comment les deux oreilles, en raison de leur emplacement géométrique sur la tête, permettent à la tête d'être acoustiquement transparente et maintiennent l'auditeur connecté à son environnement d'écoute. L'auditeur peut utiliser à volonté la stratégie de la meilleure oreille ou la stratégie de sensibilisation.

Grâce à la communication inter-appareils, la stratégie binaurale ReSound pour le contrôle microphonique automatique permet aux aides auditives d'appliquer l'un des quatre modèles pour mieux soutenir l'écoute dans les situations quotidiennes (Figure 2). Un mode "Préservation des indices spatiaux" est actif dans les environnements d'écoute calmes et modérément complexes où les auditeurs sont plus susceptibles de se fier aux repères auditifs spatiaux pour s'orienter, et où la qualité du son est particulièrement importante. Dans les situations plus bruyantes, où la parole peut être présente à différents endroits, le mode d'écoute binaurale appliquera une réponse directionnelle asymétrique. La réponse de formation de faisceaux binauraux sera présentée d'un côté, tandis que le son du côté directionnel sera diffusé du côté opposé pour fournir la meilleure audibilité globale. Enfin, dans des situations bruyantes où la parole n'est identifiée qu'à l'avant, le mode d'intelligibilité de la parole utilise la réponse de formation de faisceau binaurale dans les deux aides auditives.

Une histoire dans le soutien de l'audition binaurale

La première itération du système de gestion binaurale du bruit ReSound a été introduite en 2008. Avec chaque génération successive, de nouvelles fonctionnalités ont amélioré notre capacité à prendre en charge les façons naturelles dont les gens écoutent dans des situations réelles calmes et bruyantes. Ces dernières années, d'autres fabricants d'appareils auditifs ont également commencé à promouvoir l'importance de pouvoir entendre dans le bruit sans être coupé de l'environnement et de préserver les repères auditifs binauraux et spatiaux. Cela nous indique que nous avons toujours été sur la bonne voie. La figure 3 donne un aperçu de l'évolution de la stratégie binaurale ReSound.

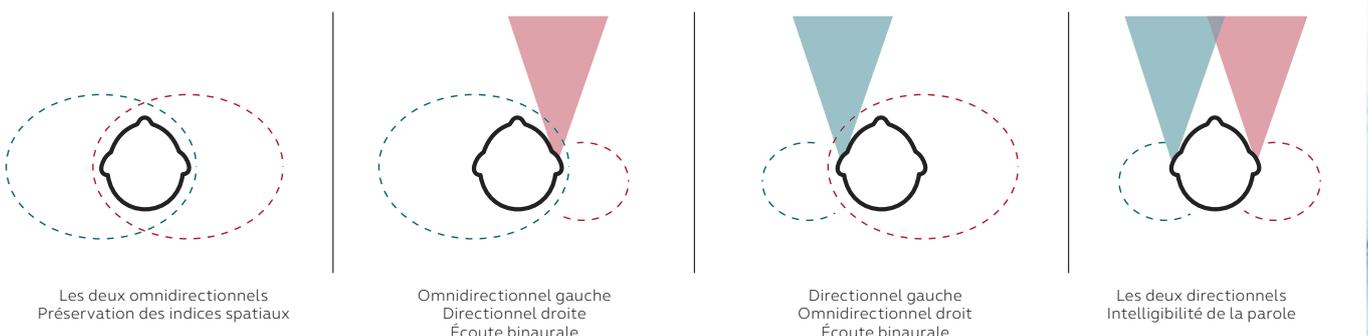


Figure 1. Le système directionnel unique à 3 bandes du ReSound Nexia améliore le RSB tout en préservant la qualité sonore naturelle et les repères auditifs spatiaux.

ReSound Nexia, ReSound Omnia	All-Around 360
ReSound ONE	Directivité All Access
ReSound LiNX Quattro, ReSound LiNX	Binaural Directionality III
ReSound LiNX ² , ReSound LiNX 3D	Binaural Directionality II
ReSound LiNX, ReSound Verso	Binaural Directionality
ReSound Alera, ReSound Live	Natural Directionality II
ReSound Azure	Natural Directionality

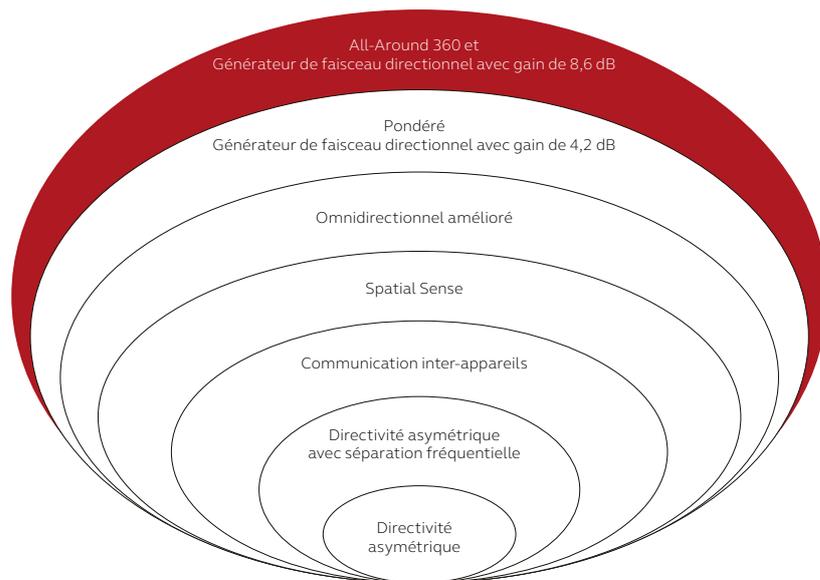


Figure 3. ReSound a suivi une stratégie directionnelle binaurale pour appliquer les modes de microphone pendant près de deux décennies. Des améliorations à cette stratégie ont été ajoutées au fur et à mesure que la technologie est devenue disponible, aboutissant finalement au programme automatique All-Around 360.

LE COEUR DE L'AIDE AUDITIVE

L'action de toutes les aides auditives est contrôlée par l'entrée acoustique de l'environnement, en commençant par le niveau du son d'entrée qui détermine l'amplification et la limitation de la sortie. Les aides auditives avancées d'aujourd'hui extraient de nombreuses caractéristiques acoustiques supplémentaires qui déterminent à la fois le traitement du son ainsi que la façon et le moment où différentes caractéristiques de traitement du son sont appliquées. Le système qui effectue l'analyse de ces caractéristiques acoustiques peut être génériquement appelé classificateur environnemental. En raison de son rôle essentiel dans la détermination de la façon dont les paramètres destinés à répondre aux besoins de l'utilisateur d'aide auditive sont automatiquement appliqués dans différents environnements, ce système peut être considéré comme le cœur de l'aide auditive. Un défi pour les classificateurs environnementaux est que l'intention de l'utilisateur d'aide auditive et les sons qui l'intéressent ou le bruit ne sont pas simples à déduire des données acoustiques. Par conséquent, les algorithmes qui appliquent la directivité et d'autres paramètres destinés à optimiser l'expérience d'écoute sont nécessairement rudimentaires. Les paramètres appliqués automatiquement peuvent avoir l'effet involontaire d'interférer avec l'intention d'écoute de l'utilisateur de l'aide auditive, soit en raison de la stratégie d'application des paramètres, soit en raison d'erreurs dans la classification environnementale, soit les deux. Nous avons rendu compte de la précision des classificateurs environnementaux dans les aides auditives de 2017, où nous avons constaté que des environnements plus complexes comprenant plusieurs locuteurs et diverses sources de bruit de fond étaient difficiles à classer selon une norme de perception humaine.⁵ Dans cette étude, les aides auditives ont été testées dans un coupleur 2cc et exposées à des fichiers sonores en boucle de divers environnements pendant de nombreuses heures, après quoi elles ont été connectées à leur logiciel d'appareillage respectif et la sortie de leur classificateur environnemental a été lue. Une découverte frappante était que les aides auditives qui incluaient la classification de la musique étaient souvent « en désaccord » avec l'évaluation humaine, car dans les environnements contenant de la musique et de la parole, il n'est pas possible pour les aides auditives de savoir quel signal l'utilisateur de l'aide auditive serait intéressé à

écouter. Dans l'étude, des auditeurs humains avaient classé un scénario avec une conversation dans un supermarché où l'arrière-plan incluait de la musique comme parole dans le bruit, mais les aides auditives qui classaient la musique identifiaient une partie importante du temps d'exposition à cet environnement comme de la musique. Yellamsetty and coll⁶ ont mené une étude similaire dans laquelle ils ont présenté les scénarios sonores pour différentes marques d'aides auditives dans un environnement de test plus réaliste qui permettrait également d'inclure l'incidence de la parole ou d'autres sons dans la classification. Leurs résultats étaient similaires à ceux de Groth & Cui⁵, montrant que l'accord sur la classification des environnements entre les juges humains et les classificateurs d'aides auditives diminuait à mesure que la complexité de l'environnement augmentait, et que la musique de fond était identifiée dans un environnement où les auditeurs humains évaluaient que la musique ne serait probablement pas le signal d'intérêt.

En raison de la similitude des résultats de ces deux études, nous avons mis à jour nos conclusions précédentes en répétant l'expérience d'origine avec des aides auditives actuellement disponibles de quatre marques haut de gamme ainsi que ReSound Nexia. Les aides auditives ont été exposées de 12 à 24 heures à neuf scénarios sonores différents et les auditeurs humains ont montré un accord élevé dans la classification. Les lectures du logiciel d'appareillage de chaque marque ont été mappées sur trois grands environnements en fonction de la présence de parole et de « non-parole » que nous avons qualifiée de « bruit ». Les trois environnements sont « silence et parole uniquement », « parole dans le bruit » et « bruit ». La précision a été déterminée en calculant le pourcentage d'heures d'exposition qui correspondait à la classification humaine. Les résultats pour chacun des trois environnements et la précision globale basée sur la somme des trois environnements sont présentés dans les figures 4 à 6. Toutes les aides auditives ont montré les résultats les plus précis pour l'environnement « silencieux et parole uniquement » et les résultats les moins précis pour la « parole dans le bruit ». Les aides auditives ReSound étaient les plus précises dans toutes les catégories, avec une précision globale de 91%. La précision globale pour les autres marques variait de 39% (marque A) à 71% (marque B). Nous concluons que : 1) des différences existent toujours

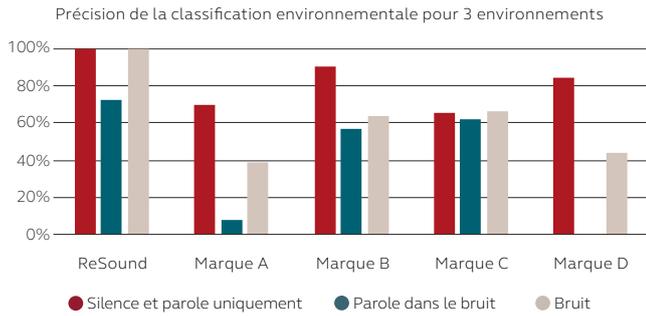


Figure 4. La précision des classificateurs environnementaux a été déterminée en calculant le pourcentage d'heures d'exposition à des scénarios sonores en accord avec l'évaluation humaine. Le système ReSound a montré la plus grande précision.

entre les marques dans l'identification des environnements acoustiques, et les environnements plus complexes sont difficiles à classer avec précision ; 2) Les aides auditives ReSound continuent d'être à la pointe de la précision de la classification environnementale par rapport aux autres marques d'aides auditives ; et 3) les aides auditives qui identifient la musique font le plus d'erreurs de classification.

Dans des situations réelles, ces erreurs peuvent consister à confondre la musique avec le signal d'intérêt dans un environnement complexe. Cependant, il a également été observé dans cette expérience que des erreurs de faux

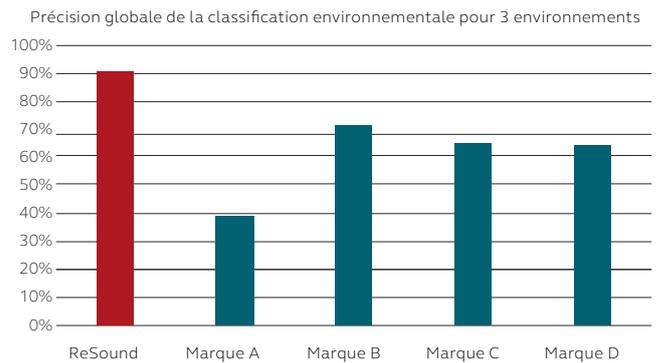


Figure 5. Précision dans les différents scénarios sonores pour chaque marque d'aide auditive.

positifs étaient étrangement commises en réponse à ce que les auditeurs humains jugent unanimement être une source de bruit - le bruit d'un aspirateur en marche (Figure 6). Parce que l'écoute de la musique est une activité intentionnelle, ReSound n'inclut pas la classification de la musique pour contrôler le traitement de l'aide auditive. Au lieu de cela, un programme optimisé est disponible pour écouter de la musique qui est sélectionnable par l'utilisateur. Par conséquent, le professionnel de la santé peut être sûr que le programme automatique All-Around 360 fournit un support approprié pour l'environnement acoustique, quels que soient les sons présents.



Acoustique
wernert
solutions auditives

AUDIOPROTHÉSISTES

Rejoignez une équipe centrée sur l'humain.

Acoustique Wernert, c'est la garantie de pouvoir exercer son métier à son rythme, avec les fournisseurs de son choix. Une liberté inégalée, avec le patient au cœur de nos préoccupations.

- Formation continue
- Matériel de pointe
- Bon relationnel prescripteurs
- Indépendant depuis 1984
- Parcours d'intégration
- Rémunération attractive
- Management collaboratif

POUR POSTULER

Tél. 04 77 37 30 65
christine@acoustique-wernert.com

18 labos
en région
Auvergne
Rhône-Alpes

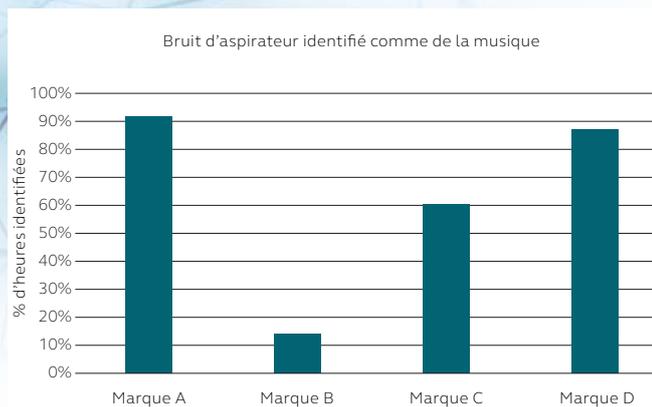


Figure 6. Un son que les auditeurs humains classent à l'unanimité comme du bruit a été identifié comme de la musique par les aides auditives qui ont une identification musicale dans leurs classificateurs environnementaux. Ces résultats suggèrent que les critères utilisés par chaque marque pour l'identification de la musique peuvent être assez différents, puisque le pourcentage d'identifications faussement positives variait de 14% à 92%.

Accès à la parole environnante et à d'autres sons importants

Les situations de la vie réelle impliquent souvent d'écouter des sons qu'une personne ne regarde pas. Par exemple, certaines personnes aiment faire d'autres activités tout en regardant la télévision, comme la couture. Cela nécessite de répartir son attention visuelle entre les deux activités, en restant orienté sur le programme TV pour l'attention portée au signal sonore d'intérêt. De même, une personne qui attend sa commande à un comptoir-repas peut être en train de converser avec un compagnon tout en écoutant son nom. Cord et all⁹ ont demandé aux utilisateurs d'aides auditives de remplir des journaux de leurs situations d'écoute quotidiennes, y compris l'emplacement du signal d'intérêt lorsqu'ils écoutaient activement. Ils ont constaté que 32% du temps d'écoute active était consacré à un son qui se trouvait sur le côté ou à l'arrière de l'utilisateur d'aides auditives ou qui provenait de plusieurs endroits ou qui se déplaçait. Les enquêteurs ont également effectué des tests de parole dans le bruit avec la parole cible provenant de différents azimuts et ont constaté que la directivité bilatérale entraînait des performances nettement inférieures lorsque la parole cible n'était pas devant, et qu'une réponse directionnelle asymétrique produisait de meilleures performances. Conformément à ces résultats, la stratégie ReSound prend en charge tous les scénarios d'écoute quotidiens en ajustant les aides auditives sur les deux oreilles de manière synchrone, en appliquant parfois différents modèles de directivité spatiale de chaque côté de la tête pour maximiser les effets d'ombre et d'autres avantages biologiques (Figure 2). Cette synchronisation bilatérale dans notre solution fournit la bonne forme d'un faisceau de chaque côté de la tête pour fournir toutes les informations importantes nécessaires à envoyer au cerveau afin qu'il puisse assembler ces informations pour fournir une expérience d'écoute très naturelle et améliorée. Cette expérience d'écoute est dirigée par l'utilisateur, qui décide sur quoi se concentrer ou non. Par conséquent, nous fournissons une solution dans laquelle nous ne perdons aucune information sur le paysage sonore environnant de l'utilisateur de l'aide auditive.

Auparavant, nous avons expliqué comment la stratégie de direction du microphone offrait un avantage directionnel similaire pour la parole devant l'auditeur tout en améliorant considérablement l'accès à la parole depuis l'arrière et le côté de l'auditeur par rapport à d'autres marques d'aides auditives haut de gamme.¹⁰ Dans le test précédent, nous avons comparé nos aides auditives en mode d'écoute binaurale (voir Figure 2)

aux réglages directionnels puissants d'autres aides auditives qui utilisaient la formation de faisceaux binauraux. Comme dans l'étude de Cord et all⁹, les participants ont été invités à répéter un discours présenté de face, de côté ou de dos, mais avec deux locuteurs concurrents présentés dans des directions non ciblées plutôt qu'un bruit statique en forme de parole. Cela a rendu la tâche exceptionnellement difficile. Les résultats ont montré un énorme avantage en terme de RSB pour le mode d'écoute binaurale ReSound lorsque la parole était sur le côté ou derrière l'auditeur. Avec notre dernière technologie, il se pourrait également que le programme automatique All-Around 360 se dirige vers le mode d'écoute binaurale dans cette configuration de test. De plus, Jespersen & Groth⁷ ont démontré comment l'audibilité avec la réponse "véritable omnidirectionnelle" dans ce mode - obtenue en diffusant le son de l'appareil directionnel vers l'appareil omnidirectionnel - fournirait une audibilité encore meilleure pour la parole du côté directionnel. Ainsi, l'avantage de l'audibilité pour la parole provenant de directions autres que devant est maintenu et amélioré dans notre dernière technologie.

Vous concentrez-vous sur la parole frontale ?

Le programme automatique All-Around 360 active le mode *d'intelligibilité de la parole*, fournissant une réponse directionnelle bilatérale forte à l'aide du faisceau binaural unique ReSound dans des situations bruyantes où la parole est détectée devant l'utilisateur, mais pas dans d'autres directions. Le bruit de fond peut être constitué d'autres personnes qui parlent, mais le RSB de ces conversations est très faible lorsque le mode *d'intelligibilité de la parole* est activé. L'enregistrement de données a montré que cette condition a tendance à être active pendant moins de 10% du temps d'utilisation total pour de nombreuses personnes. Il est prévu et par conception qu'une réponse directionnelle sur les deux oreilles soit rarement activée automatiquement, car de nombreux environnements quotidiens contiennent de la parole tout autour de l'utilisateur d'aide auditive à des RSB positifs.¹¹ La stratégie ReSound ne suppose pas ou ne décide pas que seule la parole devant l'utilisateur d'aide auditive est le signal d'intérêt, mais en fonction de son intention d'écoute, il peut bénéficier au maximum du faisceau binaural actif des deux côtés. Front Focus est une fonction directionnelle sélectionnable par l'utilisateur qui peut résoudre ce problème. Le but de Front Focus est de permettre à l'utilisateur d'aide auditive de passer outre le mode de microphone appliqué automatiquement dans toute situation où il souhaite se concentrer principalement sur le ou les locuteurs devant lui. Cependant, cela soulève la question de savoir ce qui se passerait dans une situation où un discours intéressant se produit à l'arrière lorsqu'ils ont activé manuellement Front Focus ? Par exemple, ils peuvent oublier de revenir au programme automatique All-Around 360. L'utilisateur d'aide auditive a-t-il toujours accès à la parole provenant de directions autres que devant ? Pour répondre à cette question, nous avons testé deux autres marques d'aides auditives haut de gamme qui offrent une forte directivité avec la formation de faisceaux binauraux et une marque qui n'utilise pas la formation de faisceaux binauraux, mais qui revendique l'accès au son dans d'autres directions que devant l'utilisateur.

MÉTHODES

Participants

Onze adultes utilisateurs d'aides auditives expérimentés (9 hommes, 2 femmes ; âge moyen 65,1 ans avec une fourchette de 22 à 79 ans) avec une perte auditive neurosensorielle légère à modérée ont participé.

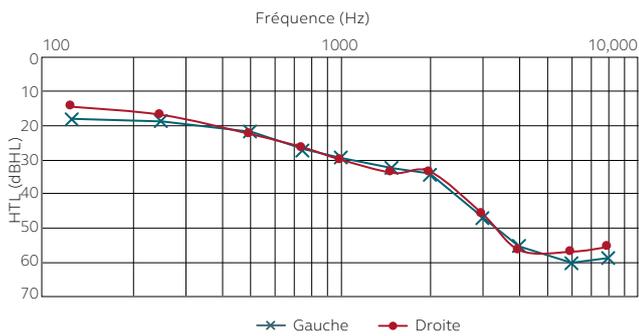


Figure 7. Seuil auditif moyen des 11 participants à l'étude actuelle.

Aides auditives

Chaque participant était équipé d'aides auditives RIE ReSound Nexia ainsi que les aides auditives RIE les plus récentes de trois autres marques haut de gamme. Les autres marques ont été choisies à titre de comparaison en raison de leurs capacités de gestion du bruit. Deux d'entre elles utilisent la formation de faisceaux binauraux à pleine bande passante, tandis que la troisième combine la directivité conventionnelle avec la réduction du bruit basée sur les réseaux de neurones profonds. La prescription de gain par défaut a été utilisée pour chaque marque, et les aides auditives ont toutes été ajustées en

utilisant les dômes les plus occlusifs de chaque marque pour maximiser l'effet du traitement du signal. Pour chaque marque, les paramètres de gestion du bruit les plus forts ont été activés. Pour le ReSound Nexia, il s'agissait du réglage Front Focus.

Configuration et procédures de test

Test de parole dans le bruit conventionnel

Toutes les aides auditives testées devaient présenter des avantages dans une configuration de test de laboratoire conventionnelle avec un bruit de babillage diffus et statique présenté dans l'hémichamp arrière et la parole présentée à l'avant. Pour s'assurer que c'était bien le cas, le test de phrase danois Dantale II¹² a été effectué.

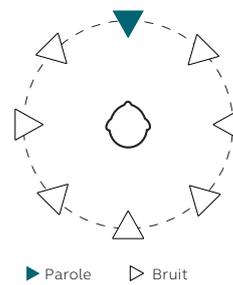


Figure 8. Pour les tests conventionnels de parole dans le bruit, l'auditeur était assis dans un environnement de test avec la parole présentée de face et le bruit de babillage présenté par sept locuteurs environnants.

Nouveaux clients :
Votre première fabrication est offerte !!



Groupe Olbinski
TECHNOLOGIE AUDITIVE

Au service des professionnels de l'audition depuis 1989.





Groupe Olbinski
64 rue du moulinet
59169 Cantin
0327955353
commercial@groupe-olbinski.com
www.groupe-olbinski.com

- Fabrication de **dispositifs médicaux normalisés** : embouts, micro-embouts et coques d'intra
- Conception de **protections auditives et EPI** sur mesure
- Réparations électroniques** pour appareils toutes marques
- Distribution de **petites fournitures**



En conformité avec le règlement européen 2017/745 sur les dispositifs médicaux

Test DAT

Les participants au test ont effectué un test d'écoute adaptatif d'intelligibilité de la parole, ci-après appelé test « DAT ».¹³ Ce test donne un RSB au seuil de réception de la parole (SRT). Dans ce test, le signal et le bruit concurrent sont des locuteurs individuels, ce qui est exceptionnellement difficile par rapport au bruit en forme de parole ou au babillage, car il y a un masquage informationnel et énergétique. Étant donné que la parole concurrente est intelligible, le test DAT peut être plus représentatif d'une situation réelle que les tests typiques de parole dans le bruit.

Les phrases sont composées d'une phrase porteuse fixe commençant soit par le nom « Dagmar », « Asta » ou « Tine » et contenant deux noms cibles, et l'auditeur doit répéter les noms cibles dans les phrases commençant par « Dagmar ». Chacune des trois séries de phrases est prononcée par une locutrice différente. Les phrases cibles ont été jouées de manière cohérente à 65 dB SPL. Les phrases commençant par les noms « Asta » et « Tine » comprenaient les masques. Les phrases de masque ont été jouées simultanément à partir d'autres haut-parleurs pendant que la phrase «Dagmar» jouait, mais le participant au test n'a pas été invité à se concentrer sur les phrases masquantes. Pour chaque essai, la présentation des phrases masquantes a été ajustée par pas de 2 dB selon que les mots cibles étaient correctement identifiés.

Pour chaque ensemble d'aides auditives, deux conditions ont été remplies dans lesquelles les phrases cibles provenaient du haut-parleur avant ou arrière, comme illustré à la figure 9. La séquence des conditions était contrebalancée parmi les participants au test. Les masques ont été joués à partir des deux haut-parleurs restants.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Essai conventionnel

Lors d'un test dans un environnement de bruit diffus avec une parole cible à l'avant et un bruit spatialement séparé à l'arrière, aucune différence significative n'a été observée entre les marques d'aides auditives testées. C'était un résultat attendu, car la fonction de gestion du bruit la plus puissante de chaque marque est probablement optimisée pour bien fonctionner dans ce type d'environnement. Considérant que le générateur de faisceau binaural utilisé dans ReSound Front Focus fournit une réponse omnidirectionnelle dans les basses fréquences et une réponse directionnelle fixe indépendante par appareil audessus de 5000 Hz, la performance équivalente à d'autres marques avec des fonctions de suppression de bruit plus agressives est impressionnante.

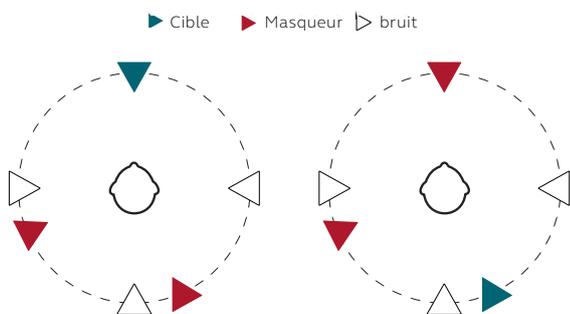


Figure 9. Dans la configuration du test DAT, la parole cible était présentée de l'avant ou de l'arrière, avec des masqueurs à locuteur unique présentés simultanément de côté et de l'avant ou de l'arrière. Un bruit de faible niveau en forme de parole a également été présenté dans l'hémichamp arrière.

DAT

Dans 88% des essais, ReSound Front Focus a fourni au moins 2 dB un meilleur accès à la parole par derrière que n'importe quelle autre marque. Puisqu'il n'y avait pas de différences significatives entre les résultats des autres marques, ils ont été moyennés par participant. Par rapport à cette moyenne, le RSB pour la parole à l'arrière était de 5,7 dB pour ReSound Front Focus et de 10,1 dB pour les autres marques, une amélioration significative ($p > 0,01$) de 4,4 dB pour ReSound.



Figure 10. Les systèmes directionnels de toutes les marques testées n'ont montré aucune différence significative de performances dans la configuration de test conventionnelle, quelle que soit la technologie de chaque marque.

Considérés avec les résultats du test conventionnel de parole dans le bruit, ces résultats sont une illustration convaincante de la façon dont la philosophie de l'Audition Organique conduit à des solutions hautement utilisables qui renforcent l'utilisateur de l'aide auditive. Dans l'exemple donné précédemment où un utilisateur d'aide auditive pourrait oublier de revenir à son programme automatique par défaut, Front Focus fournirait un bien meilleur accès à la parole tout autour que d'autres solutions sans compromettre l'avantage directionnel pour la parole devant. Avec Front Focus – ainsi que le mode "Intelligibilité de la parole" du programme automatique All-Around 360 – les utilisateurs d'aides auditives ne sont pas coupés de leur environnement et conservent la possibilité de surveiller et de changer d'orientation s'ils le souhaitent.

RÉSUMÉ

Les aides auditives d'aujourd'hui appliquent des algorithmes automatiques pour contrôler différentes fonctions de l'aide auditive, y compris la directivité. L'action de ces algorithmes est basée sur l'analyse de l'environnement acoustique réalisée par les aides auditives. Par conséquent, il est important que les classificateurs environnementaux soient aussi précis que possible afin qu'ils n'appliquent pas de paramètres qui interfèrent avec l'intention d'écoute de l'utilisateur de l'aide auditive. Nous avons précédemment montré que les classificateurs environnementaux étaient souvent inexacts dans des environnements d'écoute complexes, et que l'identification musicale semblait être responsable d'une grande partie de l'inexactitude. Une étude mise à jour avec les aides auditives actuelles a montré que ReSound continue d'avoir le classificateur environnemental le plus précis. La justification de l'utilisation des données du classificateur environnemental pour contrôler les aides auditives est également essentielle. La philosophie Audition Organique suivie par ReSound vise à permettre à l'utilisateur d'aides auditives de contrôler son expérience d'écoute plutôt que de permettre aux aides auditives de prendre des décisions sur les sons pertinents à la place de l'utilisateur.

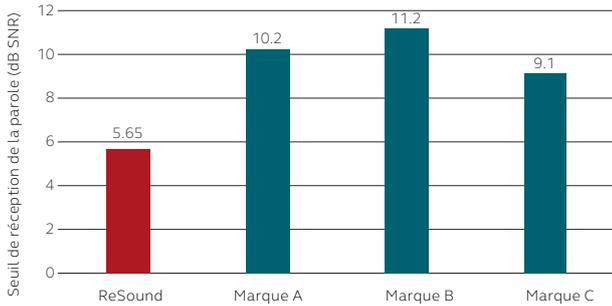


Figure 11. Lorsque la parole cible était présentée par l'arrière avec des locuteurs simples concurrents présentés par le côté et devant, la technologie ReSound permettait un accès nettement meilleur à la parole cible que les autres marques.

Certaines marques d'aides auditives appliquent de puissantes fonctions de gestion du bruit, soit automatiquement, soit en tant que fonction sélectionnable par l'utilisateur. ReSound Nexia propose également aux utilisateurs Front Focus de remplacer toute fonctionnalité automatique dans les situations où ils souhaitent se concentrer sur les conversations devant eux.

Nous avons démontré comment Front Focus offre des avantages équivalents à d'autres marques lorsque la parole est en avant sans couper les utilisateurs d'aides auditives de leur environnement. Front Focus a permis un RSB supérieur de 4,4 dB pour la parole à l'arrière de l'auditeur par rapport à d'autres marques avec formation de faisceau binaural ou autre gestion du bruit qui revendique l'accès aux sons environnants.

RÉFÉRENCES

- 1. Ng JH, Loke AY. Determinants of hearing-aid adoption and use among the elderly: A systematic review. *International Journal of Audiology*. 2015 May 4;54(5):291-300.
- 2. Picou EM. Hearing aid benefit and satisfaction results from the MarkeTrak 2022 survey: importance of features and hearing care professionals. *Seminars in Hearing*. 2022 Nov 43(4):301-316.
- 3. Picou EM. MarkeTrak 10 (MT10) survey results demonstrate high satisfaction with and benefits from hearing aids. *Seminars in Hearing*. 2020 Feb 41(1):21-36. Nielsen JB, Dau.
- 4. Skagerstrand A, Stenfelt S, Arlinger S, Wikström J. Sounds perceived as annoying by hearing-aid users in their daily soundscape. *International Journal of Audiology*. 2014 Apr 1;53(4):259-69.
- 5. Groth J & Cui T. How accurate are environmental classifiers in hearing aids? 2017. *Audiologyonline.com*.
- 6. Yellamsetty A, Ozmeral EJ, Budinsky RA, Eddins DA. A comparison of environment classification among premium hearing instruments. *Trends in Hearing*. 2021 Mar;25:1-14.
- 7. Jespersen CT & Groth J. Enhanced directional strategy with new binaural beamformer leads to vastly improved speech recognition in noise. *ReSound white paper*. 2022.
- 8. Zurek PM. Binaural advantages and directional effects in speech intelligibility. In G. Studebaker & I. Hochberg (Eds.), *Acoustical Factors Affecting Hearing Aid Performance*. Boston: College-Hill, 1993.
- 9. Cord MT, Surr RK, Walden BE, Dittberner AB. Ear asymmetries and asymmetric directional microphone hearing aid fittings. *Ear & Hearing*. 2011;20(2):111-122.
- 10. Jespersen CT, Kirkwood B, Groth J. Effect of directional strategy on audibility of sounds in the environment. *ReSound white paper*. 2016.
- 11. Smeds K, Wolters F, Rung M. Estimation of signal-to-noise ratios in realistic sound scenarios. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2015 Feb;26(02):183-96.
- 12. Wagener K, Jøsvassen JL, Ardenkjær R. Design, optimization and evaluation of a Danish sentence test in noise. *International Journal of Audiology*. 2003 Jan 1;42(1):10-17.
- 13. Neher T. A Danish open-set speech corpus for competing-speech studies. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2014; 135(1):407-420.



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 maîtrise 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.



LES OBJECTIFS DE LA PLATEFORME SIGNIA IX

Auteur

Mikael MÉNARD

Responsable de formation et
d'application

Depuis le mois de septembre 2023, Signia propose une nouvelle plateforme pour ses appareils auditifs, la plateforme Signia IX. Concrètement, IX se base sur un nouveau processeur, offrant une capacité de calcul plus importante que les générations précédentes, permettant le fonctionnement de nouveaux algorithmes. Le **processeur IX traite 192.000 données par secondes** afin d'analyser précisément l'environnement acoustique autour du patient (d'où vient la parole, quel est le rapport signal sur bruit...). À partir de cette analyse, les appareils vont **ajuster et adapter leur fonctionnement** en termes de traitement de signal, de gain, de compression et ce **1000 fois par secondes**.

Au-delà de ces chiffres, ce qui nous importe, c'est l'**objectif final** visé par cette technologie.

COMMENT EXPLOITER CES CAPACITÉS TOUJOURS PLUS GRANDES ET LES METTRE AU SERVICE DES RÉSULTATS ET DE L'ÉCOUTE DU PATIENT ?

Avec IX, Signia s'est fixé pour objectif ambitieux d'**améliorer les conversations pour les patients**.

Historiquement, les fabricants d'aides auditives ont toujours eu pour objectif d'améliorer la gestion du bruit et des environnements bruyants afin d'apporter aux patients une **meilleure compréhension et écoute dans le bruit**. Dans un environnement complexe bruyant, il s'agit d'optimiser le niveau de contraste pour la parole et le bruit en venant baisser le bruit et donc d'améliorer le rapport du signal sur bruit (RSB). Cet objectif, légitime et nécessaire, a motivé pendant plusieurs années le développement du traitement du signal des aides auditives.

Cependant, l'**attente des patients malentendants avec leurs aides auditives ne se limite pas à une amélioration de l'écoute ou de la compréhension dans le bruit**. En réalité les patients **cherchent principalement à améliorer et à retrouver de bonnes conversations**, en groupes, dans des environnements complexes, dans le calme... avec leur entourage (famille, amis) et ce quotidiennement.

Selon l'étude *EuroTrak France 2022*^{*1}, sur 1300 patients interrogés, à la question « quelles sont les situations d'écoute importantes pour vous ? » : le terme « conversations » revient dans la majorité des réponses. Et la conversation ne se limite pas à l'écoute dans le bruit, elle est beaucoup plus complexe et riche que cela.

Selon la définition du dictionnaire Larousse, la conversation est « **un échange de propos entre plusieurs personnes sur un ton généralement familier**. »

De cette définition, on peut extraire des notions fortes qui vont nous guider sur les explications et le fonctionnement de la plateforme Signia IX. En premier lieu, **la conversation est une activité impliquant plusieurs personnes, y compris le patient**. En effet, une conversation ne se limite pas à l'écoute d'une voix, comme lors d'un test de compréhension dans le bruit ; et ce encore moins sans bouger et avec cette voix provenant toujours de face. De plus le patient est également acteur au cours de cette activité et ne reste pas statique. En second point, « L'échange de propos » fait écho à des notions de dynamiques et de mouvements. En effet une conversation est une activité bien souvent vivante, animée, loin de cette représentation du test de compréhension dans le bruit mené en cabine ou le patient est invité à ne pas bouger et à regarder face à lui.

Au-delà de cette définition, **la conversation fait écho à des moments de vie, de partage, de bien-être et surtout de plaisir de vivre !** Des moments que les patients cherchent à retrouver à l'aide de leur appareillage auditif, pour profiter de ces moments de vie, de ces échanges, des conversations.

Aujourd'hui il est établi que **les troubles de l'audition sont responsables de l'isolement des patients et de troubles plus profonds**. En cherchant à améliorer les conversations, la plateforme Signia IX se positionne sur cette thématique en permettant aux patients malentendants de **reprendre le contrôle sur leurs conversations**.

Cette philosophie, les ingénieurs en R&D de Signia y travaillent depuis 2016. Aujourd'hui, **la plateforme IX représente l'aboutissement d'un travail mis en place depuis plusieurs années**, l'héritage des précédentes plateformes mais aussi de nouvelles fonctionnalités.

COMMENT AIDER LES PATIENTS À AVOIR DE MEILLEURES CONVERSATIONS ?

Afin d'aider le patient à avoir de meilleures conversations, plusieurs axes peuvent être envisagés. Comme nous allons le détailler, la plateforme IX met en œuvre différentes technologies pour répondre à cet objectif d'amélioration de la conversation pour les patients.

1. Augmenter le contraste entre parole et bruit : le double traitement

Améliorer le contraste entre parole et bruit est, comme nous l'avons vu en introduction, le moteur du développement du traitement de signal depuis de nombreuses années. Faire en sorte que le signal utile de parole ressorte mieux pour le patient que l'environnement sonore est nécessaire et bénéfique pour le patient. Avec la plateforme précédente, la plateforme AX, Signia avait développé une technologie permettant en temps réel d'avoir un traitement différencié du signal utile et du signal ambiant. Ce double traitement permet d'amplifier et comprimer différemment la parole du bruit et donc d'apporter au patient un très bon contraste entre parole et bruit. Cette technologie permet de combiner à la fois une très bonne compréhension de parole, tout en préservant la perception de l'environnement sonore dans lequel se trouve le patient. La plateforme Signia IX conserve ce fonctionnement et cette technologie de double flux.



Figure 1 : Illustration du fonctionnement du double flux. Les appareils séparent le signal utile (parole) du signal ambiant (bruit) et les traitent indépendamment afin d'apporter un contraste optimal entre ces 2 signaux.

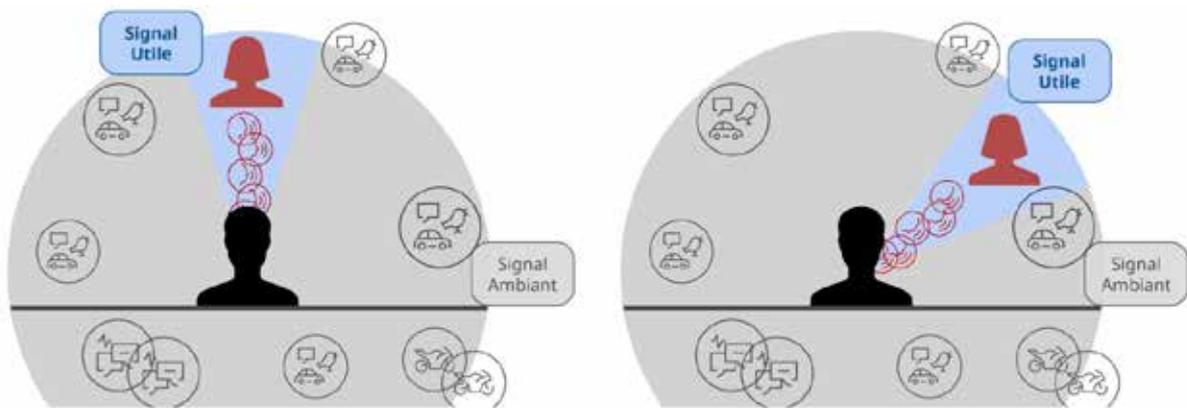


Figure 3 : Exemple de fonctionnement du suivi de parole. A gauche la parole utile provient de face. Un faisceau directionnel s'enclenche dans cette direction. A droite, si le patient tourne la tête à gauche ou si l'interlocuteur se déplace à droite, le faisceau directionnel suit alors en temps réel la voix utile afin de toujours garder la meilleure écoute en direction de cette voix.



Figure 2 : Illustration du fonctionnement de OVP. Les appareils reconnaissent la voix du patient et automatiquement ajuste le fonctionnement de l'appareil à cette prise de parole afin d'apporter une écoute naturelle de sa propre voix.

2. Mettre en confiance le patient dans sa prise de parole : OVP 2.0

Comme nous l'avons vu, une conversation ce n'est pas qu'écouter, c'est aussi s'exprimer ! **Bien entendre sa propre voix et être à l'aise avec sa prise de parole est un élément essentiel dans l'optique d'avoir de bonne conversation.**

Notre expression et notre capacité à bien s'exprimer est lié au fait de bien s'entendre et à la boucle audio phonatoire « je m'exprime bien parce que je m'entends bien ».

Afin que le patient soit à l'aise avec sa propre voix, Signia a développé la technologie OVP 2.0 qui permet aux appareils de reconnaître la voix du patient et d'ajuster automatiquement l'amplification de l'appareil en temps réel, afin que le patient ait une perception naturelle de sa propre voix. Cette technologie OVP fait bien sur partie intégrante de la plateforme IX.

3. Prendre en compte la dynamique d'une conversation : Suivi de parole

Lors d'une conversation, la voix que l'on cherche à entendre n'est pas toujours face à soi, elle évolue en fonction de nos mouvements, de l'orientation de notre tête, des mouvements de l'interlocuteur. Pour améliorer une conversation, il faut pouvoir tenir compte de cette dynamique.

Signia IX, intègre désormais une **technologie qui permet en temps réel de tenir compte des mouvements de la situation de la conversation et de s'adapter en temps réel**. Il s'agit de la technologie de suivi de parole : elle permet d'avoir une focalisation dans toutes les directions autour du patient, en temps réel et agit comme un stabilisateur permettant de conserver une focalisation toujours en direction de la parole utile.

Le **système e2e** de communication entre les appareils permet de transférer d'un appareil à un autre les captations microphoniques et ainsi pouvoir réaliser un traitement de signal basé sur ces 4 signaux microphoniques simultanément et réaliser des faisceaux directionnels plus uniquement vers l'avant mais désormais dans **toutes les directions autour du patient**. C'est grâce à ce transfert binaural et au traitement avancé de la plateforme IX que l'on peut proposer ce suivi de parole en temps réel.

4. Gérer les conversations à plusieurs : Multi-focalisation

Une conversation ne se fait pas toujours qu'à deux personnes. Les intervenants peuvent être plus nombreux et pas tous dans le même axe. Signia IX est désormais capable de tenir compte de cet élément et est capable en temps réel de générer plusieurs faisceaux directionnels dans les directions où se trouvent les voix utiles autour du patient. Pour les patients c'est la possibilité de suivre toutes les sources de parole.

Cette **multi-focalisation peut fonctionner de concert avec le suivi de parole** et ainsi proposer dans un environnement complexe de **suivre simultanément plusieurs voix** et ce malgré les changements des positions inhérents aux mouvements de

la tête du porteur ou bien encore des interlocuteurs. Un vrai bénéfice pour les patients malentendants.

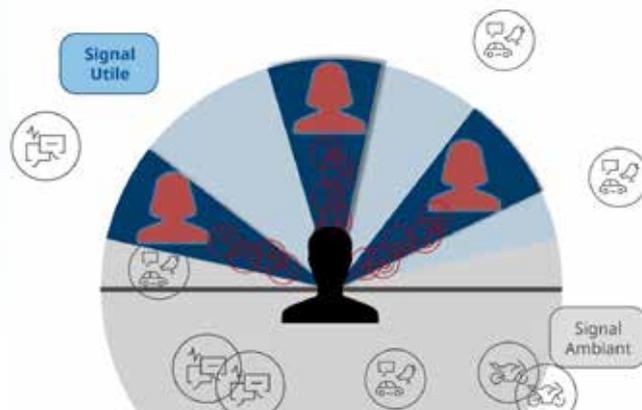


Figure 4 : Exemple de fonctionnement de multi-focalisation. Dans cet exemple plusieurs voix se trouvent dans différents axes autour du patient. Les appareils IX sont alors capables de réaliser plusieurs faisceaux, chacun en direction de flux de parole. La priorité étant toujours accordé au signal provenant de face, celui que le porteur regarde.

La plateforme IX se base donc sur 4 piliers technologiques pour aider les patients à avoir de meilleures conversations.

SOURCES

*1 <https://www.ehima.com/surveys/>

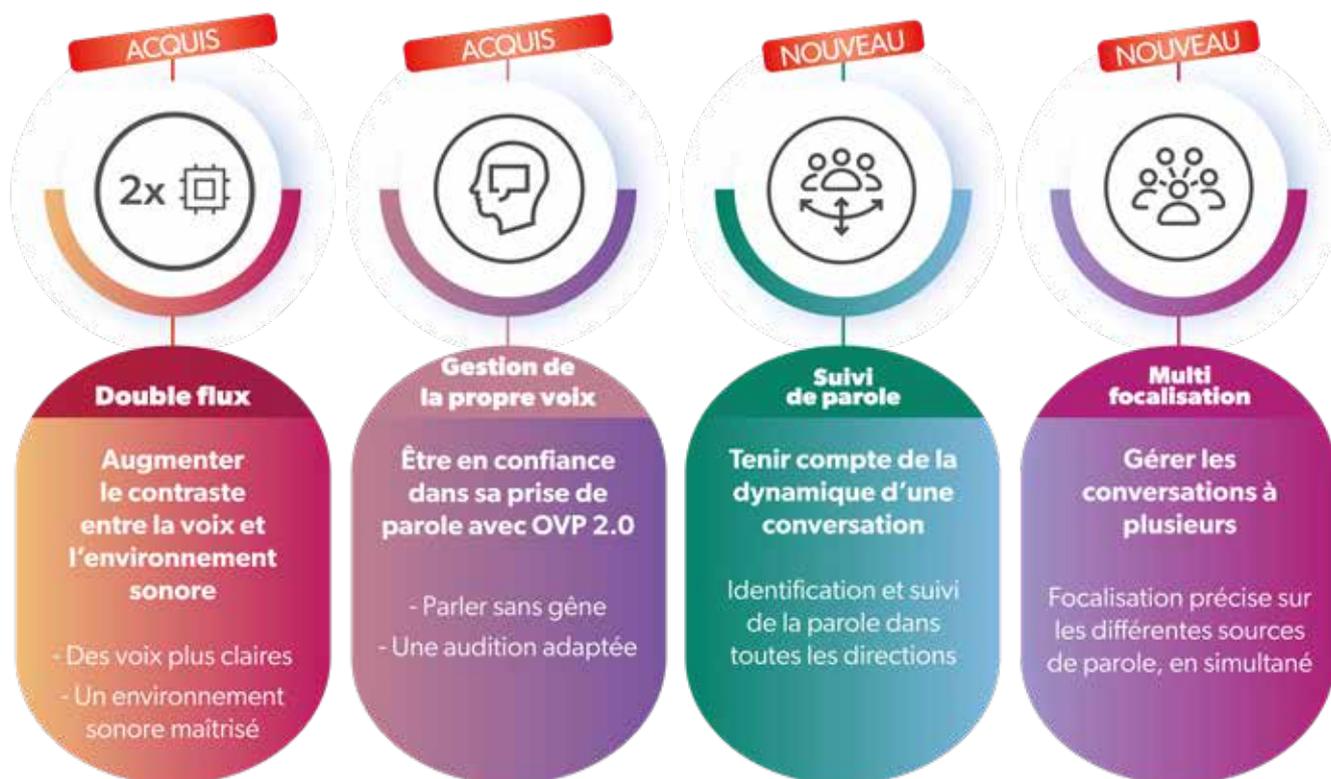


Figure 5 : Les 4 piliers technologiques constituant la plateforme IX

LA SEMAINE DU SON DE L'UNESCO
PRÉ-PROGRAMME 2024
« VERS UNE ÉCOLOGIE SONORE »
SOIRÉE D'OUVERTURE
Lundi 15 janvier à 19 h - UNESCO salle 1
En partenariat avec Universal France

Ouverture de la 21^{ème} édition de la Semaine du Son de l'Unesco par le parrain de cette édition, Christian Hugonnet, président-fondateur de la Semaine du Son et Gabriela Ramos, sous-directrice générale pour les sciences sociales et humaines à l'Unesco

Parrain de la 21^e édition : Révélé prochainement

Concert : Interprètes révélés prochainement

ENVIRONNEMENT SONORE
Mardi 16 janvier à 19 h - UNESCO salle 1
En partenariat avec la Sté Renault et en présence de Jean-Michel Jarre

Thématique : « Les véhicules électriques ». Le son est un enjeu majeur des voitures électriques, en

matière d'environnement sonore, de santé auditive et de qualité d'écoute musicale qui s'inscrivent

également parmi les thématiques principales de la Semaine du Son.

Programme :

- Les enjeux du sonore dans la voiture et l'évolution de l'engagement Renault en la matière
- Santé et sécurité, le bien-être intérieur et extérieur de la voiture électrique
- Le son, vecteur d'émotions et de plaisir à bord d'une voiture électrique
- Table ronde autour du rôle à jouer par les voitures électriques dans l'écologie sonore

PÉDAGOGIE
Mercredi 17 janvier à 14 h - FEMIS
En partenariat avec La Femis
Programme :

Rencontre annuelle des écoles d'enseignement supérieur à la prise de son et forum d'orientation professionnelle auprès de lycéens sensibles.

SANTÉ AUDITIVE
Mercredi 17 janvier à 19 h - Amphithéâtre Laroque, ministère de la Santé et de la Prévention

En partenariat avec L'institut de l'audition (IDA).

Thématique : « Musique et cerveau ». Le sonore peut avoir une multitude d'impacts sur le cerveau, positifs ou négatifs, et engendrer des pertes d'audition, y compris chez les musiciens.

Programme :

- Présentation des premiers paramètres d'évaluation du label « Qualité sonore » contre la surcompression du son
- L'impact de la musique sur le cerveau
- Les spécificités d'une audioprothèse adaptée aux musiciens
- L'institut de l'audition et l'IHU re-connect, parole et musique dans une approche intégrée du traitement auditif

ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION/ EXPRESSION MUSICALE
Jeudi 18 janvier à 19 h - UNESCO salle 1

En partenariat avec l'IRCAM, IRCAM Amplify et la fondation Écouter voir.

Thématique : « L'intelligence artificielle au service de l'audio ». L'intelligence artificielle est un outil qui révolutionne notre rapport au son, dans les domaines de la voix, de l'environnement sonore et de la musique.

Programme :

- Voix et IA, Clônage vocal et fakes vocaux
- Environnement sonore et intelligence artificielle
- Musique et intelligence artificielle, la co-improvisation
- Table ronde autour des rapports entre l'intelligence artificielle et le sonore

ENVIRONNEMENT SONORE
Vendredi 19 janvier à 10 h - CONSEIL RÉGIONAL D'ILE-DE-FRANCE
En partenariat avec le Conseil Régional d'Ile de France et Bruitparif

Thématique : « Les villes calmes ». La qualité de l'environnement sonore dans les zones urbaines est un enjeu de bien-être essentiel sur lequel plusieurs

spécialistes et étudiants en architecture ont pu se pencher.

Programme :

- Présentation de sculptures sonores adaptés à l'environnement urbain
- Remise des Prix du concours Place au Son auprès d'étudiants d'école d'architecture en France et en Égypte. Thématique : « Points d'ouïe et mobiliers d'écoute ».

RELATION IMAGE ET SON
Vendredi 19 janvier à 19 h - Lieu à préciser
Programme :

- Présentation des lauréats et remise des prix du concours international « Quand le son crée l'image » en partenariat avec les écoles associées de l'UNESCO, le Ministère de l'Education nationale et l'Institut Français.
- Présentation des lauréats et remise des prix du concours de création sonore « Mixage Fou » auprès de professionnels et amateurs de tous âges

PROJET SANTÉ LABEL « QUALITÉ SONORE »

Selon l'OMS, 670 millions à 1,35 milliard d'adolescents et de jeunes adultes risquent potentiellement une perte auditive en raison de l'utilisation d'écouteurs et de la fréquentation de lieux musicaux bruyants.

Comme on parle de gestes qui sauvent, l'association « La Semaine du Son » a pour vocation de populariser les comportements qui préservent l'audition : éviter ou diminuer l'écoute des sons dit « surcompressés », mais aussi les intensités trop fortes et les temps d'écoute prolongés. Une soirée de la semaine du son, organisée cette année le 17 janvier 2024 au ministère de la santé, aura pour thème « le cerveau écoute ».

L'association « La semaine du Son » en lien avec l'Institut de l'Audition, travaille également à mieux comprendre les différents types de perte auditive liée aux nouveaux modes de reproduction sonore.

Suite à une étude préalable sur des musiques surcompressées (2021-2022) et en réponse à des associations internationales d'interprètes et des services de médecine du travail de centre d'appels, l'association « La Semaine du son », élabore en 2023 un

label « Qualité Sonore » avec Universal France, Ircam Amplifiy, l'Institut de l'audition et la fondation « Visaudio » afin de limiter la compression excessive des musiques et des voix, cause reconnue de perte d'audition et d'acouphène.

Ce label « Qualité Sonore » sera présenté, pour la première fois,
- le lundi 15 janvier 2024
lors de la soirée d'ouverture à l'UNESCO,
- le mercredi 17 janvier 2024 à 18h00 dans l'amphithéâtre du ministère de la Santé sur le thème « le cerveau écoute ».

Il est destiné à être installé sur les albums, les plateformes de téléchargement, les média audio et vidéo.

« DANGERS POUR L'AUDITION DE LA MUSIQUE COMPRESSÉE - ÉTUDE DE PREUVE DE CONCEPT »

By the Professor Paul Avan

Jusqu'à présent, on pensait que le niveau auquel la musique amplifiée pouvait être jouée en toute sécurité dans les salles de concert et les lieux de loisirs suivait la règle d'isoénergie selon laquelle le risque pour l'audition est décrit par la quantité totale d'énergie sonore reçue par les oreilles d'un sujet exposé. Ainsi, la réglementation mentionne des informations sur les niveaux sonores acceptables, les durées maximales d'exposition et des pondérations A ou C, mais rien sur les modes de compression de la dynamique sonore ni la méthode employée. Au cours des dernières années, la musique surcompressée dans laquelle le gain est manipulé pour effacer les intervalles de silence, même courts, est de plus en plus utilisée.

Les utilisateurs de ces musiques signalent une fatigue auditive accrue après l'exposition. Des expériences menées chez des animaux de laboratoire éveillés, avec une gamme de fréquences audibles similaire à l'homme, exposés à une musique surcompressée pendant 4 heures proche du niveau maximum

légal montrent que, par rapport à la musique naturelle délivrant la même énergie acoustique, aucun changement significatif de la sensibilité auditive ne se produit. Il semble donc que ces expositions soient sûres (ce que la réglementation est censée garantir), mais ce constat est faussement rassurant car les réflexes naturels qui atténuent la transmission des sons intenses aux cellules sensorielles auditives les plus vulnérables deviennent inefficaces après exposition à la musique surcompressée, alors que la musique non compressée les épargne. Ces réflexes mettent en effet plusieurs jours avant de récupérer, au cours desquels les sujets, non protégés contre toute nouvelle exposition à un son intense, sont plus à risque de souffrir de lésions auditives.

C'est la première fois que l'importance de fenêtres silencieuses courtes au sein d'un son complexe intense (comme la musique) est démontrée.

**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.



Redonnez le pouvoir
des conversations avec

Signia Integrated Xperience.

Be
Brilliant™



signia



Pure™ Charge&Go IX

Redonnez le pouvoir des conversations à vos patients.

NOUVEAU Multi-focalisation sur les différentes sources de parole en groupe

NOUVEAU Identification et suivi de la parole dans toutes les directions

NOUVEAU Compatible avec le nouveau standard Bluetooth®

NOUVEAU Rocker-switch plus ergonomique

- 24 h d'autonomie incluant 5 h de streaming
- 34 h d'autonomie (avec la bobine T)
- Plus de 6h d'autonomie supplémentaires avec 30 mn de charge



Nouvelle
technologie

7IX 5IX 3IX CROS



Chargeur standard
Charge complète
en 3 heures



Chargeur nomade
3 charges complètes des
appareils sans branchement

[signia-pro.com](https://www.signia-pro.com)

* Révéléz-vous. 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 chargeurs nomade, standard, Dry&Clean, StreamLine™ TV StreamLine™ Mic sont des dispositifs médicaux de classe I. TÜV SÜD, CE 0123. Les fabricants légaux sont WSAUD A/S et Signia GmbH. Les marques et symboles Bluetooth® sont la propriété exclusive de Bluetooth SIG Inc. utilisés par WSAUD A/S et Signia GmbH sous permission. Les autres marques et symboles appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Android, Android robot et Google Play sont des marques déposées de Google Inc. Apple App Store est une marque déposée de Apple Inc. iPhone est une marque déposée de Apple Inc., enregistrée aux États-Unis et dans les autres pays. 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 €). 10/2023 ©WSAUD A/S.



BIOTONE

VOTRE PARTENAIRE UNIQUE ET INNOVANT

**AIDES
AUDITIVES**

REXTON

**MATÉRIEL
D'INSTALLATION**

biotechline
Equipment Professionnel

**STAGE
FABRICANT**

1

3

5

2

4

**PRODUITS
D'ENTRETIEN**

audioline
Hygiène des aides auditives

**CONSEIL EN
COMMUNICATION**

BIOTONE
TECHNOLOGIE MÉDICALE

Site internet : www.biotone.fr
Téléphone : 01.49.89.59.00

Retrouvez nous à l'EPU 2023
Stand N°12