

REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

LA REVUE  
DU COLLÈGE  
NATIONAL  
D'AUDIO-  
PROTHÈSE

Les Cahiers de  
**l'Audition**

BIMESTRIEL

Mars / Avril 2024 - Vol 37 - N°2 / WWW.COLLEGE-NAT-AUDIO.FR

**DOSSIER**

**MÉMOIRE DE L'ÉCOLE  
D'AUDIOPROTHÈSE :  
DE FOUGÈRES  
PRÉSENTÉ À L'EPU 2023**

**MÉTIER ET  
TECHNIQUE**

RENOUVELLEMENTS  
DES APPAREILLAGES  
POUR SURDITÉS SÉVÈRES  
À PROFONDES :  
PEUT-ON LES FACILITER ?

**CAS CLINIQUES**

RENOUVELLEMENT D'APPAREILLAGE AUDITIF UNILATÉRAL :  
UNE UTILISATION POSSIBLE DU COUPLEUR 0,4CC

APPAREILLAGE ET PRISE EN CHARGE  
D'UN TROMPETTISTE PROFESSIONNEL

ISSN 09803483

**VEILLE TECHNIQUE** INNOVATIONS DES INDUSTRIELS



# 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



# Les Cahiers de l'Audition

Vol 37 - N°2 - Mars / Avril 2024

**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<sup>er</sup> Vice Président** : COLIN David

**2<sup>e</sup> 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

- Étude comparative de l'efficacité des algorithmes anti-larsen et leurs éventuelles influences sur la qualité sonore  
*Hugo THOMAS*

## Métier et technique

19

- Renouvellements des appareillages pour surdités sévères à profondes : peut-on les faciliter ?  
*Stéphane LAURENT*

## 31 Cas clinique

- Renouvellement d'appareillage auditif unilatéral : Une utilisation possible du coupleur 0,4cc.  
*Céline GUÉMAS*

## Cas Clinique proposé par Audika

38

- Appareillage et prise en charge d'un trompettiste professionnel  
*Eva AYACHE*

## Veille technique

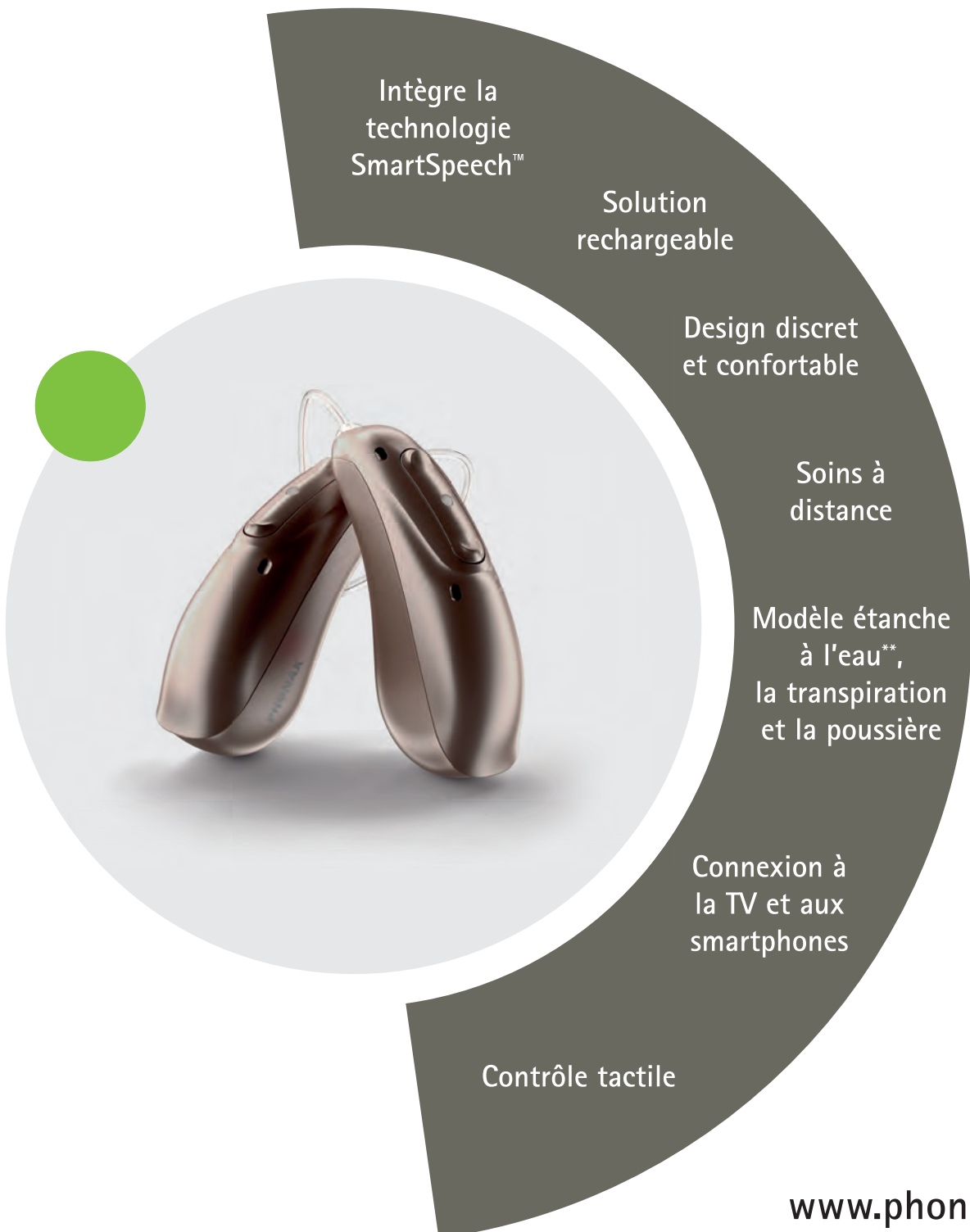
Les innovations  
des industriels

41

## Actualités 55

## Les conversations s'illuminent avec Lumity.

Les aides auditives Audéo™ Lumity : un tournant dans la compréhension vocale grâce à sa technologie unique SmartSpeech. Découvrez le nouveau modèle pile 312.



[www.phonak.fr](http://www.phonak.fr)

\*\* jusqu'à 50cm

2024-03. Phonak – Sonova France S.A.S. 5 bis, rue Maryse Bastié CS80605 69675 Bron Cedex. Siège/Fabricant : SONOVA AG – Laubisrutistrasse 28 Stafa 8712 – Suisse. RCS Lyon. Numéro SIREN : 314 036 682. Société au capital social de 1 000 400,00 Euros. Sonova AG. Ces dispositifs médicaux sont des produits de santé réglementés qui portent, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Dispositifs médicaux de classe IIa inscrits comme dispositifs de classe 2 sur la Liste des Produits et Prestations Remboursés par la Sécurité Sociale. Lire attentivement les notices d'utilisation. Les aides auditives sont destinées à amplifier et à transmettre le son dans les oreilles afin de compenser une déficience auditive.

# LE MOT DU PRÉSIDENT



**Matthieu Del RIO**  
Président du Collège  
National d'Audioprothèse

**C**hers Collégiens,  
Chers Confrères,  
Chers Étudiants,

C'est avec beaucoup de plaisir que je vous retrouve pour ce deuxième numéro des Cahiers de l'Audition de l'année 2024. À la suite du succès de la 27<sup>e</sup> édition de l'Enseignement post-universitaire en audioprothèse qui s'est déroulée à Lyon rassemblant plus de 1200 personnes, nous avons le plaisir de vous proposer un dossier consacré à un mémoire de l'école de Fougères présenté lors de l'événement. Il s'agit d'une « Étude comparative de l'efficacité des algorithmes anti-larsen et leurs éventuelles influences sur la qualité sonore » réalisé par Hugo Thomas. Mais bien d'autres sujets passionnants vous attendent dans ce numéro !

Du côté du Collège national d'audioprothèse, les actions et les projets se multiplient. À la suite du remaniement du Gouvernement et de la nomination de Madame Catherine Vautrin au poste de ministre du Travail, de la Santé et des Solidarités et de Frédéric Valletoux à celui de ministre délégué chargé de la Santé et de la Prévention, nous entamons des démarches afin que les institutions prennent plus que jamais la défense de notre profession. Pour ce faire, nous plaçons à ce que soit créé un poste de délégué interministériel à la Santé Auditive. Pourquoi me demandez-vous ? Car la santé auditive est par définition interministérielle et transversale, qu'il n'existe pas d'acteur identifié pour ce sujet pour répondre aux acteurs de la filière, ce qui donne lieu à un éclatement et une instabilité des interlocuteurs. Aujourd'hui, il nous apparaît que l'existence d'un acteur clairement identifié, placé auprès de la ministre de la Santé, qui produit une politique de santé auditive, interministérielle, en collaboration avec les acteurs de la filière participerait à l'efficacité des réformes et des actions nous concernant. Je peux notamment citer la réingénierie de notre profession, mais encore le déploiement d'actions de sensibilisation des jeunes aux écoutes à risque ou d'autres actions de dépistage plus vastes. Ce délégué interministériel à la Santé Auditive pourrait également encourager à une meilleure gestion des nuisances sonores dans les collectivités territoriales, etc.

Par ailleurs, nous pensons au Collège National d'Audioprothèse qu'il serait hautement bénéfique que la France porte une nouvelle résolution sur la santé auditive à l'Organisation mondiale de la santé (OMS) avec en ligne de mire une amélioration de la prise en charge de la santé auditive dans le monde. En 2021, l'OMS a publié le Rapport mondial sur l'audition, dirigé par la Docteure Shelly Chadha, qui propose 13 recommandations destinées à tous les pays. La mise en œuvre de ces recommandations nécessite une action formelle, justifiant ainsi l'intérêt d'une nouvelle résolution dédiée. Le rôle moteur de notre pays dans la prise en charge des pertes auditives en fait un porteur de projet incontournable. La France mène une politique ambitieuse dans le domaine de la santé auditive : 100 % Santé et remboursement intégral des implants cochléaires pour les surdités sévères à profondes ; préoccupations environnementales avec les Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) et les Plans nationaux santé environnement (PNSE) ; soutien des initiatives telles que Bruitparif ainsi que la Semaine du Son en partenariat avec l'UNESCO, sous l'impulsion de Christian Hugonnet, etc. De ce fait, il nous semble que par ses activités, la France a l'autorité de promouvoir au niveau mondial des recommandations auprès des autres États membres de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), notamment en soumettant une résolution sur cette question. L'objectif étant naturellement l'amélioration de la prise en charge de la santé auditive dans le monde.

L'année 2024 s'annonce plus que jamais intense pour le monde de l'audiologie ! Le Collège National d'Audioprothèse reste pleinement mobilisé sur toutes les questions d'actualité ayant trait à notre profession. Notre mission au sein du Collège est de veiller à la qualité technique, scientifique, pédagogique et déontologique de l'exercice de la profession d'audioprothésiste. Vous pouvez compter sur notre engagement pour mener à bien ces missions. À toutes et tous, je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro des Cahiers de l'Audition !

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](mailto:recrutement@auditionsante.fr)

**Tel :** 07 50 66 52 49

Rejoignez-nous  
au 44e Congrès des audioprothésistes  
les 28 et 29 mars 2024  
au Palais des congrès-Paris  
- stand n°A6/B5

\*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*



S'il est évident que le passage de l'audioprothèse au numérique a ouvert un champ considérable de possibilités de réglage, certaines configurations peuvent induire des dégradations de la qualité sonore, en distordant des paramètres temporels ou spectraux indispensables à l'audition. Dernièrement, l'effet délétère des compressions multicanaux trop agressives avait été traité dans les Cahiers. Dans le présent numéro, Hugo Thomas examine les dispositifs anti-Larsen de différentes marques d'audioprothèses, dans leur diversité mais aussi dans la constance de leur effet pervers lorsqu'ils restent en activité soutenue, déclenchés par un Larsen statique permanent. Le remède pour l'audioprothésiste est d'agir en fonction de la situation propre à chaque patient, non pas en mode « réflexe » systématique mais en mode intelligent, appliqué au cas par cas. Une situation de plus où la compétence de l'audioprothésiste au cours du suivi est indispensable et valide la notion, non pas d'acquisition d'appareils auditifs, mais de démarches de longue durée interactives et dynamiques.

Il en est de même du renouvellement périodique des appareils. Inévitablement, nous rappelle Stéphane Laurent, les nouveaux appareils vont introduire des changements de modèles et de génération avec un cortège de nouveautés conçues pour élargir le spectre des possibilités de réglage et de traitement de signal en situations adverses. Mais le changement inévitable qui résulte des nouveaux réglages (quatre ans en traitement de signal et électronique embarquée est une durée très longue) induit

des obstacles apparents, parfois anxiogènes. Même si l'audioprothésiste est assuré qu'ils seront faciles à surmonter, il reste quand même à en convaincre un patient peu aventureux :

pour lui ou elle, le mieux est parfois l'ennemi du bien. C'est par sa capacité d'écoute que l'audioprothésiste peut emmener son patient vers une meilleure exploitation de son cerveau assisté par une technologie en progrès. Sur ce terrain, l'OTC aura toujours une longueur de retard. Sur un cas clinique, Cécile Guémas nous montre comment un compromis nouveau peut être accepté par un patient qui sans en avoir forcément conscience au jour J, a toujours vécu de compromis.

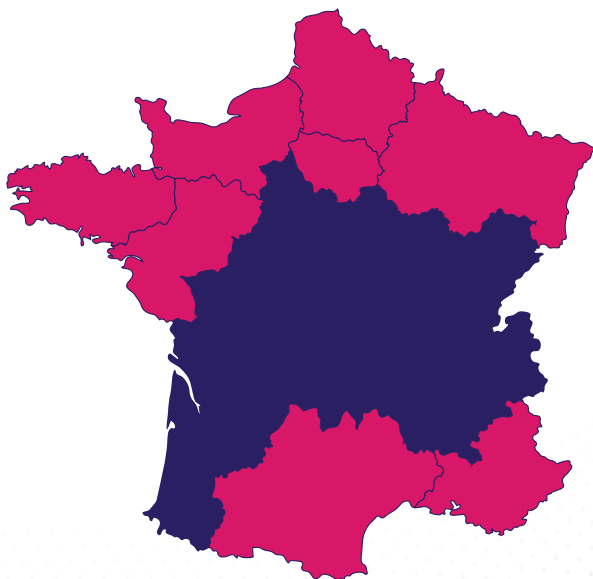
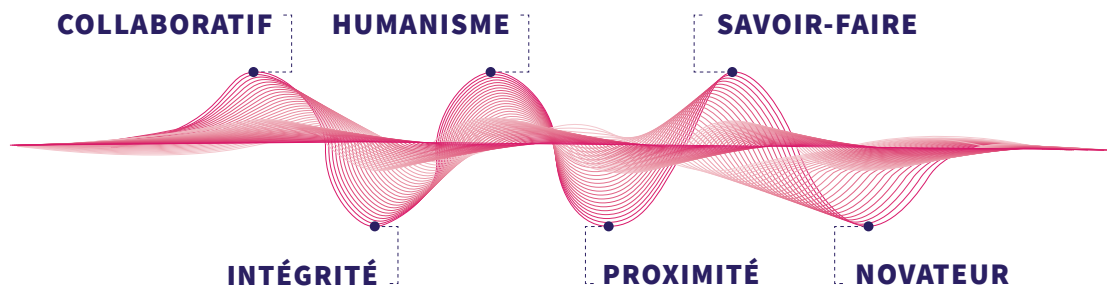
Plus que des compromis, des cheminements innovants sont requis lorsque le patient est un musicien professionnel. A âge égal, un tel patient a une probabilité élevée de souffrir d'une perte auditive plus élevée que celle d'un sujet non exposé aux sons forts, et ses oreilles sont son outil de travail, l'ancrage de son identité. La démarche exposée par Eva Ayache illustre bien comment de nouveaux concepts de réglage doivent être patiemment testés et ajustés pour convaincre le patient musicien d'augmenter son utilisation et de retrouver les repères indispensables à la poursuite de son métier. Cet article original nous offre quelques mots de conclusion qui s'appliquent à l'ensemble de ce numéro: "prise en charge dédiée"; "amélioration nette de la satisfaction et de la qualité de vie"; et enfin, un apparent oxymore: "patients musiciens ou mélomanes", ce n'est donc plus une déception garantie pour eux que d'aller chez un audioprothésiste...



SoluSons reconnecte ses patients aux sensations auditives du quotidien et s'engage à améliorer la vie de ses patients en leur permettant de bien entendre et mieux vivre.



## Nos valeurs



**Nous recrutons sur toute la France**

**Tom Didier**  
Directeur Général  
tom.didier@solusons.fr  
06 80 77 53 77

**Alexandre Delecourt**  
Responsable Réseau  
alexandre.delecourt@solusons.fr  
06 50 78 63 88



# ÉTUDE COMPARATIVE DE L'EFFICACITÉ DES ALGORITHMES ANTI-LARSEN ET LEURS ÉVENTUELLES INFLUENCES SUR LA QUALITÉ SONORE



## Auteur

Hugo THOMAS

Audioprothésiste D.E - Sous la direction de Messieurs Florent GRASSINEAU et Pierre LOUP.  
hugo.thomas1105@hotmail.fr - h.thomas@phoneme-audio.fr

**Contexte** : La gestion du larsen est un phénomène fréquemment rencontré et primordial lors de l'adaptation d'un appareillage. Pour le maîtriser, des algorithmes anti-larsen ont été développés et sont maintenant quotidiennement utilisés.

**Objectif** : L'objectif était d'évaluer l'efficacité de différents algorithmes anti-larsen chez 3 fabricants et de mesurer leur éventuel impact sur la qualité sonore.

**Méthode** : 40 oreilles ont été testées dans la même cabine audiométrique. Les mesures du gain stable additionnel statique, en couplage dôme ouvert, anti-larsen désactivé - enclenché au minimum/maximum, ont été obtenues à l'aide de la mesure in-vivo en direct. L'ordre de passage des aides auditives était aléatoire. Les mesures de qualité sonore ont été réalisées avec l'HASQI v2. Les enregistrements ont été effectués sur une oreille avec, comme fichier sonore, la 1<sup>ère</sup> liste de P. Combescure en voix d'homme, de femme et un morceau de trompette recueillis avec la sonde in-vivo. La mesure d'artéfacts (algorithme anti-larsen activé sans présence de larsen statique) a été effectuée au coupleur 2cc avec le même fichier sonore.

**Résultats** : Cette étude a montré que l'efficacité des algorithmes anti-larsen variait en fonction des fabricants, des fréquences et des individus. Les résultats ont montré des gains stables additionnels statiques moyens de 15 dB chez Signia au « min » et 17 dB au « max » ; 13 dB chez Starkey en « Lent » et 15 dB en « Rapide » ; 2 dB chez Phonak en « Faible » et 5 dB en « Fort ». La mesure de qualité sonore lorsque l'anti-larsen est en activité permanente a montré chez les 3 fabricants, au minimum (P2), en voix d'homme et de femme une dégradation de qualité sonore de 10 à 20%. Pour la trompette cette dégradation était très importante, à minima de 40%. Lorsque l'anti-larsen était enclenché au maximum (P3), il y avait une légère dégradation en plus. La mesure d'artéfacts a montré peu de dégradation de la qualité sonore.

**Conclusion** : L'algorithme anti-larsen permet d'augmenter nettement la plage d'adaptation disponible avant le risque de larsen. Cette augmentation est très variable d'un fabricant à l'autre et d'un individu à l'autre. La simple activation de ces algorithmes, sans risque de larsen, entraîne peu de dégradation de la qualité sonore. Cependant, lorsque ceux-ci sont en activité permanente (présence de larsen), la qualité sonore est dégradée.

## I. INTRODUCTION

La gestion du larsen est un phénomène fréquemment rencontré et primordial lors de l'adaptation d'un appareillage. Il se manifeste généralement sous la forme d'un sifflement perceptible par le patient, en fonction de sa perte auditive et son entourage, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la qualité de vie et la satisfaction du patient.

Pour contrer ce phénomène, il est important de choisir un couplage adéquat optimisant le confort du patient et l'efficacité prothétique recherchée. Les fabricants ont ainsi développé des algorithmes numériques afin de retarder l'apparition du larsen et d'augmenter ainsi la plage d'adaptation possible. L'apparition du larsen peut être palliée en modifiant le couplage ou en activant l'algorithme anti-larsen de l'aide auditive. Cette solution est de plus en plus utilisée car elle permet d'augmenter le gain sans changer de couplage ; cependant cette option ne peut-elle pas engendrer de possibles effets pervers et parmi eux, une dégradation du signal sonore ? De ce constat découle la problématique de cette étude : Quel gain supplémentaire permettent d'obtenir les algorithmes anti-larsen (avant apparition du larsen) ? Quel est leur impact sur la qualité sonore ?

Les objectifs de cette étude sont les suivants : Comparer les gains stables additionnels chez 3 fabricants différents et comparer la qualité sonore, après activation de l'anti-larsen, chez ces 3 fabricants.

D'après les informations fournies par les fabricants, Phonak et Starkey utilisent un algorithme d'opposition de phase, qui varie en rapidité en fonction de l'activation choisie. En revanche, Signia utilise une combinaison d'algorithmes, notamment un décalage fréquentiel du signal de sortie et une opposition de phase, dont la vitesse et l'importance dépendent de l'activation choisie. Ces algorithmes permettent d'augmenter le gain stable sans provoquer de larsen, mais jusqu'à un certain point.

## II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les patients inclus dans l'étude devaient avoir des conduits auditifs sains ; il n'y avait pas de limite d'âge. En revanche étaient exclues les personnes présentant une otoscopie anormale ou souffrant d'acouphènes ou d'hyperacousie.

### 1. Matériels

#### 1.1. Evaluation du gain stable additionnel

Tous les tests ont été réalisés dans la même cabine audiométrique insonorisée. Une chaîne de mesure Interacoustics Affinity Compact version 4 avec module REM et HIT a été utilisée pour mesurer en direct la détection du larsen. C'est également dans cette même configuration et avec le même matériel que s'est effectué l'enregistrement des différents fichiers sonores nécessaires à la réalisation de l'étude sur la qualité sonore. Pour cette étude, les aides auditives utilisées sont des écouteurs déportés, modèles les plus haut de gamme chez 3 fabricants différents : STARKEY Evolv 2400 - PHONAK Lumity 90 - SIGNIA 7 AX. Les aides auditives étaient programmées en gain linéaire, en mode omnidirectionnel avec tous les traitements de signaux désactivés pour éviter les biais.

L'ordre de passage des aides auditives a été randomisé et l'étude a été réalisée en simple aveugle. Il a été choisi d'utiliser un même dôme (Sleeve Signia) ouvert de 7mm pour tous les fabricants, de façon à maximiser l'apparition de larsen sur toutes les aides auditives. Un objet métallique creux et arrondi (type timbale) a été fixé sur un bras articulé et placé à proximité de l'oreille des sujets, de la même façon pour tous, de manière à faire apparaître le larsen à des intensités plus faibles pour éviter que cela soit trop désagréable pour le sujet testé.

#### 1.2. L'HASQI v2

Pour l'analyse de la qualité sonore, l'indice HASQI v2, programmé pour une audition normale, a été utilisé. Cet indice est basé sur un modèle mathématique de la périphérie auditive. Ce modèle auditif intègre l'oreille moyenne, les filtres auditifs, la dynamique cochléaire, l'adaptation de la fréquence des potentiels d'actions et le seuil auditif de l'oreille normale ou déficiente. Cet indice de qualité sonore mesure les changements apportés, dans l'enveloppe temporelle et dans la structure fine du signal, par l'aide auditive ou le traitement de signal audio<sup>15</sup>. Cela permet ainsi de

mesurer l'impact sur la qualité sonore de la compression fréquentielle, des réducteurs de bruits mais également de la rétroaction acoustique et des systèmes anti-larsen<sup>15</sup>. Cet outil procède par comparaison entre un signal de référence et un signal dégradé et mesure ainsi la ressemblance en donnant un score entre 0 (signal totalement déformé = mauvaise qualité sonore) et 1 (signal identique au signal de référence = pas de dégradation de la qualité sonore).

#### 1.3. Evaluation de la qualité sonore

Il a été choisi d'utiliser la première phrase de la liste 1 des phrases de P. Combescures en voix d'homme puis de femme « Il se garantira du froid avec ce bon capuchon » (18). Un morceau de musique basé sur un solo de trompette a également été utilisé pour évaluer la qualité sonore car il se rapproche d'un son pur lors de ses transitions de sons. Ces 3 signaux émis en format Wav (19) ont été précédés de l'ajout d'une sinusoïde de 500 Hz (servant par la suite à la découpe des fichiers) couplés sur un même fichier sonore lui aussi en format Wav. Ce fichier a été diffusé dans différentes conditions en fonction des besoins : En champ libre à 55 dB SPL avec un système 5.1 de hauts parleurs Logitech Z906 et dans le module HIT de la chaîne de mesure à 55 dB SPL. Tous les fichiers sonores ont été enregistrés à l'aide du logiciel Audacity puis divisés par catégorie (Voix d'homme, de femme et le morceau de trompette). Chaque fichier sonore a ensuite été analysé à l'aide du protocole HASQI v2 sur le logiciel Matlab.

### 2. Méthodes

#### 2.1. Déroulement du rendez-vous

1<sup>ère</sup> Partie : Mesure statique du gain stable additionnel apporté par l'activation de l'anti-larsen en couplage dôme ouvert (Durée 1h30)

- Otoscopie pour vérifier l'intégrité du conduit et du tympan
- Ordre de passage des aides auditives aléatoires

« Quel gain supplémentaire permettent d'obtenir les algorithmes anti-larsen (avant apparition du larsen) ?  
 QUEL EST LEUR IMPACT SUR LA QUALITÉ SONORE ? »

- Placement de la sonde de mesure en fond de conduit, à environ 5mm du tympan
- Vérification, avec une otoscopie, du placement face au tympan de l'écouteur.
- Placement de la timbale métallique proche de l'oreille, même positionnement et à la même distance
- Le patient est placé au centre de la cabine, dans le silence.
- MPO au minimum pour le confort des sujets testés.

Pour chaque aide auditive, il a été mesuré : le gain stable maximum sans larsen, avec anti-larsen désactivé (Programme numéro 1 : P1), anti-larsen enclenché au minimum (P2) et anti-larsen enclenché au maximum (P3). Après plusieurs phases de pré-tests, il s'est avéré qu'aucun larsen ne se produisait avant 1500 Hz. Il a donc été décidé de ne débiter l'étude qu'à partir de 1500 Hz.

Le larsen a été détecté grâce à la sonde in-vivo et la mesure en direct (Visible Speech Mapping) par l'apparition d'artéfacts. La valeur de gain était réduite de 2 dB de manière à s'assurer que la valeur prise en compte soit bien celle juste avant l'apparition du larsen. A la fin de la mesure, cela formait le programme 1. La même méthode a été employée pour la réalisation du programme 2. L'anti-larsen était positionné au « Min » chez Signia, en « Lent » chez Starkey puis en « Faible » chez Phonak.

De même pour le programme 3. L'anti-larsen était positionné au « Max » chez Signia, en « Rapide » chez Starkey et en « Fort » chez Phonak. De manière à obtenir des gains précis et comparables, il a été choisi de passer les différents programmes en chaîne de mesure au coupleur 2cc. Pour cela, un signal de balayage fréquentiel en sons purs à 50 dB SPL a été utilisé. La différence arithmétique de gain entre les programmes 1, 2 et 3 a permis de véritablement quantifier, et de manière identique chez les fabricants, le gain maximal apporté par l'activation de l'anti-larsen.

Les différences de gains sur les 11 fréquences suivantes ont été choisies afin de comparer les fabricants :

- 1 500 Hz
- 2 000 Hz
- 2 500 Hz
- 3 000 Hz
- 3 500 Hz
- 4 000 Hz
- 4 500 Hz
- 5 000 Hz
- 5 500 Hz
- 6 000 Hz
- 7 100 Hz



## Mathias LEGRAND : AU SERVICE DES AUDIOPROTHÉSISTES

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



**Toute notre production est réalisée en 3d :**

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



**STYL'EMBOUTS**

16 Cours du 14 juillet - BP 50005 - 33210 LANGON  
Tél : 05 57 36 28 12 - Mail : [contact@stylembouts.com](mailto:contact@stylembouts.com)  
[www.stylembouts.com](http://www.stylembouts.com)

FABRICATION  
100% FRANÇAISE



LABORATOIRE CERTIFIÉ  
DM 2017/745



## 2<sup>ème</sup> Partie : Analyse de la qualité sonore

L'HASQI v2 étant un test physique objectif, il a été choisi de réaliser cette étude uniquement sur une oreille. Les conditions de mesure étaient les suivantes :

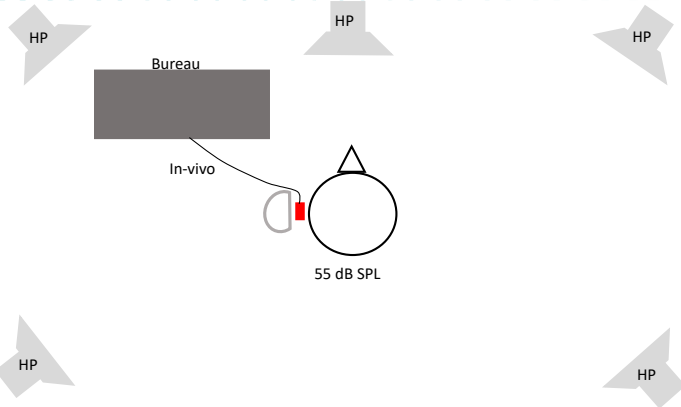


Figure 1. Disposition des haut-parleurs et du patient

- MPO au maximum pour ne pas écrêter le signal de sortie et ne pas créer de distorsions
- Le sujet n'ayant pas bougé et portant la même aide auditive que pour la partie 1, la sonde in vivo n'a pas bougé. Celle-ci est donc toujours au même endroit que pour l'élaboration des différents programmes précédemment réalisés.
- Pour chaque programme et aide auditive :
  - Diffusion de la phrase de P. Combescure (en voix d'homme puis de femme) ainsi qu'un morceau de trompette, en champ-libre à 55 dB SPL.
  - Enregistrement sur Audacity du signal de sortie via la sonde in-vivo en Visible Speech Mapping via la sortie casque (retour casque mit à 100%).
  - Le signal ainsi récupéré était envoyé sur Audacity via l'entrée micro de l'ordinateur (sensibilité réglée à 90 pour éviter la saturation).

Pour tous les programmes et tous les fabricants, le gain général a été baissé de 6 dB puisque les valeurs de gain des programmes avaient été déterminées dans le silence. Or, lorsque le fichier sonore était émis en champ-libre, le silence n'était plus respecté et le larsen était provoqué plus rapidement. Cette diminution de 6dB général a permis de rester pour chaque programme à la valeur maximale sans larsen malgré les variations d'intensité, causées par la voix et le morceau de trompette. Le fichier sonore enregistré sur Audacity a donc subi une altération de sa qualité de par son passage par 3 CAN (Convertisseurs Analogiques Numériques) : Sonde in-vivo -> Sortie casque Affinity -> Court câble vers une entrée micro d'ordinateur-> Audacity. Il était cependant impossible de faire mieux avec le matériel utilisé.

Dans cette partie, la déformation du signal relevée par l'HASQI peut avoir 2 autres origines : La différence de gain entre P1-P2-P3 et les éventuelles déformations causées par l'anti-larsen. Pour quantifier la déformation du signal causée par la différence d'amplification entre P1-P2- P3, il a été effectué une mesure au coupleur 2cc. Cette mesure viendra se soustraire au score total obtenu et permettra de quantifier les éventuelles déformations causées par l'anti-larsen.

## 2.2. Enregistrement en chaîne de mesure

En effet, après plusieurs phases de pré-tests, il a été constaté qu'au travers du test HASQI, le seul fait d'augmenter le gain est assimilé à une distorsion entraînant donc un biais dans l'interprétation même de ce score. La mesure de la potentielle dégradation de qualité sonore engendrée par l'activation de l'anti-larsen est cependant indissociable de l'augmentation de gain apportée par celui-ci ; le but de l'étude étant de mesurer l'impact de ces algorithmes lorsqu'ils sont sollicités en permanence. De ce fait, il a été choisi de quantifier ce biais et donc, de mesurer la dégradation du score HASQI engendrée par les différences de variations d'amplification entre les différents programmes enregistrés également en in-vivo. Pour cela, les mêmes programmes précédemment enregistrés (lors de la seconde partie du rendez-vous) en in-vivo ont été mesurés dans une chaîne de mesure au coupleur 2cc (amplification identique). Le même fichier sonore a été utilisé à un niveau de 55 dB SPL. L'enregistrement a été effectué de la même manière, c'est-à-dire en cochant la case « retour » à 100% sur l'interface de la chaîne de mesure ainsi qu'en branchant la sortie casque de celle-ci sur l'entrée micro d'un ordinateur avec une sensibilité de 90 réglée sur Audacity. La seule différence est que l'algorithme anti-larsen a été désactivé pour la mesure des 3 programmes des 3 fabricants afin d'éviter les effets d'artéfacts de l'anti-larsen. Cette étape a alors permis de quantifier l'impact sur le score HASQI causé uniquement par la différence de gain entre P1-P2-P3. Cela a permis de soustraire le score HASQI obtenu à partir des enregistrements au coupleur 2cc (comprenant uniquement la différence de gain entre les programmes) au score obtenu à partir des enregistrements in-vivo (comprenant l'activation de l'anti-larsen et la différence de gain entre les programmes)

## 2.3. Mesure des effets d'artéfacts des algorithmes anti-larsen

Il a semblé également intéressant de réaliser une mesure à part entière afin de vérifier la présence, ou non, d'effets d'artéfacts. Ces effets définissent ainsi la robustesse de l'algorithme anti-larsen à savoir sa capacité à ne pas confondre un son qui n'est pas un vrai larsen et donc de l'annuler par erreur <sup>11</sup>. Pour ce faire, le score HASQI a été utilisé. Une aide auditive de chaque fabricant a été placée en chaîne de mesure au coupleur 2cc, donc aucun « vrai » larsen possible. La diffusion du même fichier sonore à 55 dB SPL a également été utilisée. L'aide auditive était réglée en gain linéaire, omnidirectionnel avec tous les traitements de signaux désactivés à l'exception de l'algorithme anti-larsen pour lequel une mesure a été réalisée anti-larsen désactivé, puis activé au « Min » - « Lent » - « Faible » et enfin activé au « Max » - « Rapide » - « Fort » respectivement chez Signia-Starkey-Phonak. Le réglage restait le même, la seule variable reposait sur les différences d'activations des algorithmes anti-larsen. L'enregistrement du signal de sortie de l'aide auditive a été effectué, traité et scindé de la même manière sur Audacity, que sur les différents autres enregistrements décrits ci-dessus. Les différents fichiers sonores ont été alors passés dans l'HASQI v2 avec comme signal de référence, l'enregistrement anti-larsen désactivé, puis comparé à celui enregistré au minimum puis au maximum pour chaque catégorie. S'il y a une dégradation du score HASQI, cela signifie la présence d'effets d'artéfacts dégradant ainsi la qualité sonore du signal envoyé au tympan du patient.



**RECRUTE  
PARTOUT  
EN FRANCE !**

**RÉVÉLEZ VOTRE TALENT D'AUDIOPROTHÉSISTE !**

REJOIGNEZ-NOUS !



**Découvrez leur  
Succès Story**



**ILLAN AZRA**

Ressources humaines

07 69 29 08 90

recrutement@ideal-audition.fr

**Votre job IDÉAL commence ICI !**



## III. RESULTATS

### 1. Population étudiée

Durant l'étude, 11 hommes et 9 femmes ont été testés. L'âge moyen était de 43 ans chez les hommes et 48 ans chez les femmes avec un écart type respectif de 25 et 24 ans. Chaque oreille de chaque patient fut testée individuellement et porte donc l'effectif à N=40.

### 2. Comparaison des gains stables additionnels apportés par l'activation de l'algorithme anti-larsen au minimum entre les fabricants

Une comparaison des gains stables additionnels sans larsen (générée par l'activation des algorithmes anti-larsen au « Min » chez Signia, en « Faible » chez Phonak et en « Lent » chez Starkey) a été effectuée et est présentée par le graphique et le tableau ci-dessous. (Figure 2)

La comparaison des valeurs de gain des P2 entre Signia et Phonak a montré que les moyennes de gains obtenus étaient significativement supérieures chez Signia à partir de 2 kHz.

La comparaison des valeurs de gain des P2 entre Signia et Starkey a montré que les moyennes des gains obtenus étaient significativement supérieures chez Signia pour les fréquences suivantes : 1,5k – 4,5k – 5k – 5,5k et 6 kHz. Pour les autres fréquences, aucune différence significative n'a été trouvée.

La comparaison des valeurs de gain des P2 entre Phonak et Starkey a montré que les moyennes des gains obtenus étaient significativement supérieures pour toutes les fréquences, excepté 1,5 kHz chez Starkey.

### 3. Comparaison des gains stables additionnels apportés par l'activation de l'algorithme anti-larsen au maximum entre les fabricants

Une comparaison des gains stables additionnels sans larsen (générée par l'activation des algorithmes anti-larsen au « Max » chez Signia, en « Fort » chez Phonak et en « Rapide » chez Starkey) a été effectuée et est présentée par le graphique et le tableau. (Figure 3, page suivante)

La comparaison des valeurs de gain des P3 entre Signia et Phonak a montré que les moyennes de gains obtenus étaient significativement supérieures chez Signia à partir de 2 kHz.

La comparaison des valeurs de gain des P3 entre Signia et Starkey a montré que les moyennes des gains obtenus étaient significativement supérieures chez Signia pour les fréquences suivantes : 1,5k – 4k – 5k – 5,5k Hz. Pour les autres fréquences, aucune différence significative n'a été trouvée. La comparaison des valeurs de gain des P3 entre Phonak et Starkey a montré que les moyennes des gains obtenus étaient significativement supérieures pour toutes les fréquences chez Starkey.

### 4. Dégradation de la qualité sonore

Il a été décidé de mesurer la qualité sonore pour les 3 fabricants sur une seule et même oreille ; d'une part parce que l'HASQI est un test objectif et d'autre part parce que le temps de séquençage et d'analyse des nombreux fichiers sur une oreille était déjà considérable. Afin d'obtenir la dégradation de qualité sonore engendrée par l'activité permanente de l'algorithme anti-larsen, 2 mesures ont été nécessaires : Mesure du score HASQI en in-vivo et mesure du score HASQI au coupleur 2cc.

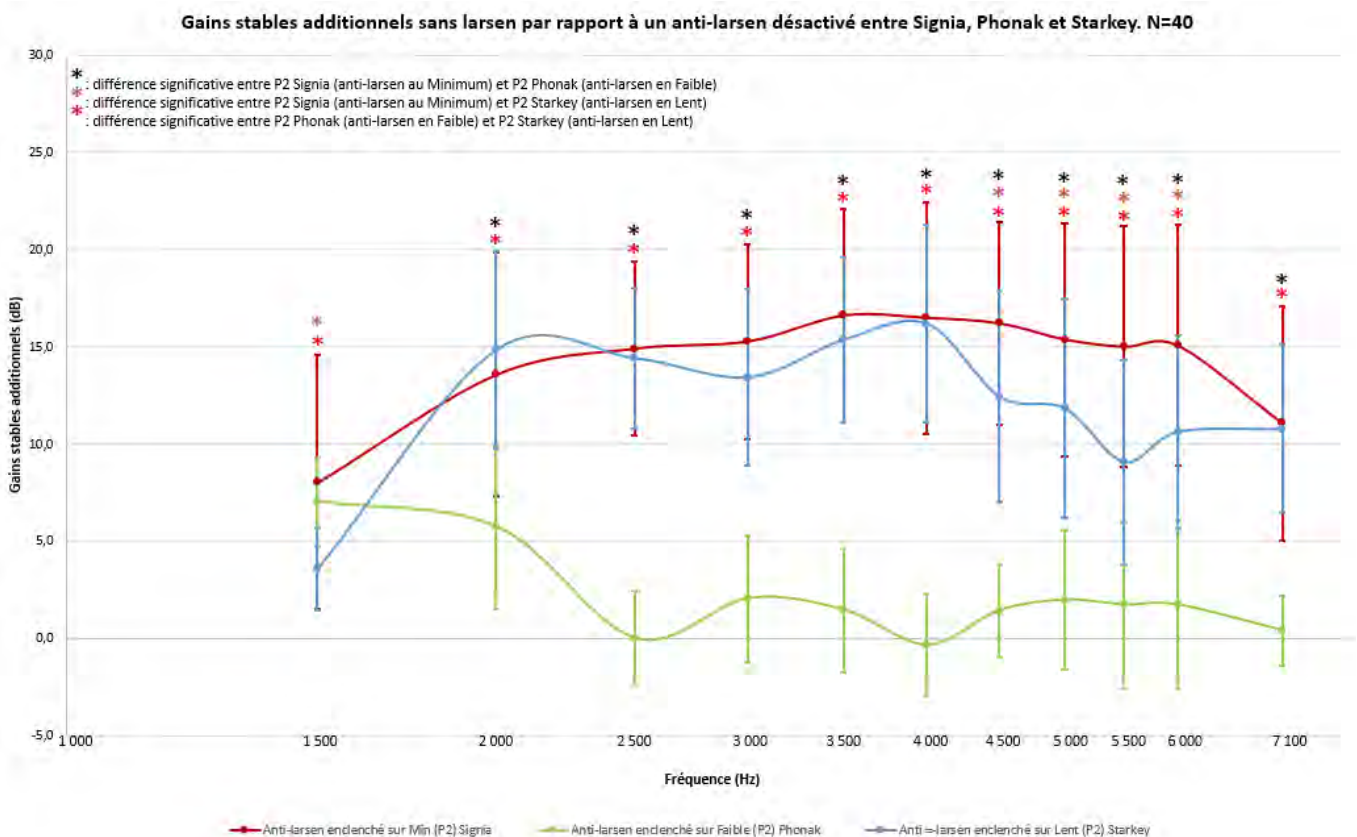


Figure 2. Graphique montrant la moyenne des gains stables additionnels sans larsen avec leurs écart-types obtenus chez Signia en « Min », chez Phonak en « Faible » et chez Starkey en « Lent ».

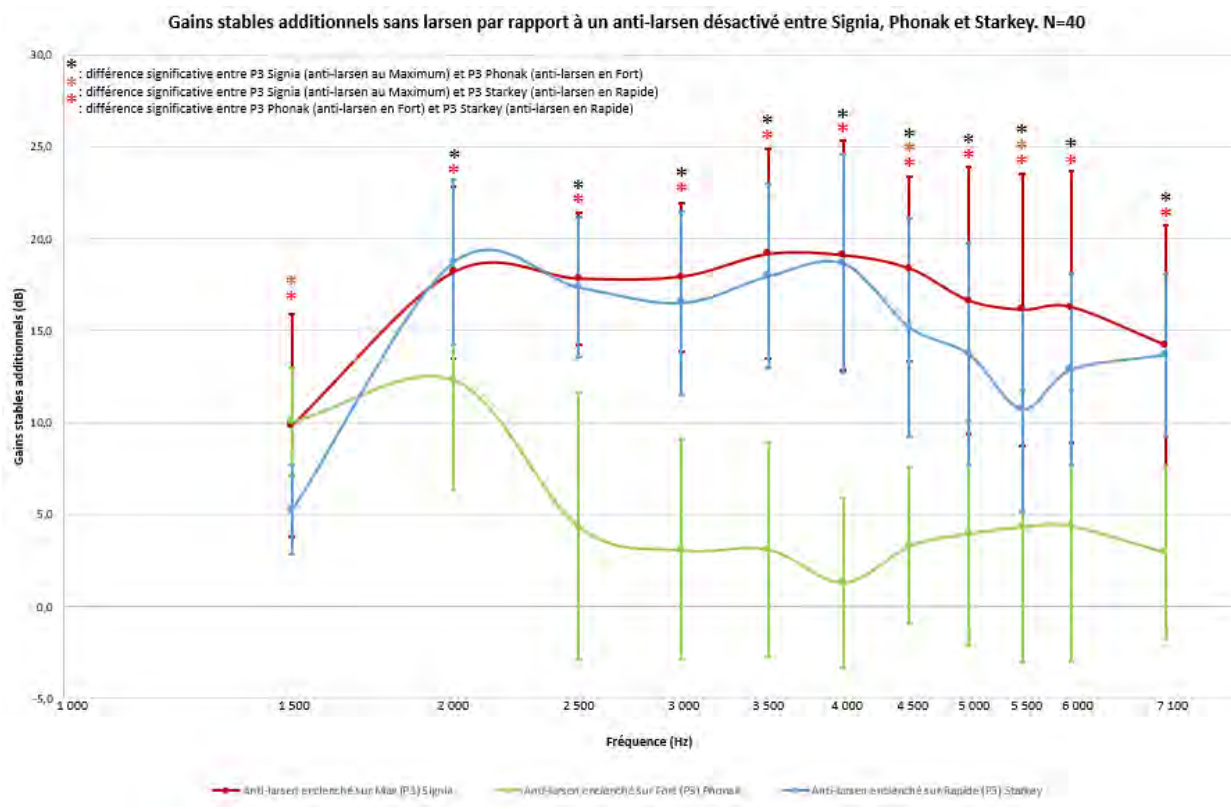


Figure 3. Graphique montrant la moyenne des gains stables additionnels sans larsen, avec leurs écart-types obtenus chez Signia en « Max », chez Phonak en « Fort » et chez Starkey en « Rapide ».

La mesure de qualité sonore obtenue lors de l'activité permanente de l'algorithme anti-larsen a été calculée en soustrayant le score obtenu en in-vivo à celui obtenu au coupleur 2cc. Ainsi, la dégradation du score HASQI prend uniquement en compte l'impact de l'activité de l'anti-larsen sur la qualité sonore.

Les résultats présentés ci-dessous correspondent à la dégradation de la qualité sonore engendrée par l'activité permanente de l'algorithme anti-larsen.

Pour rappel d'interprétation du score HASQI :  
 - 1 = Aucune dégradation de la qualité sonore  
 - 0 = Dégradation complète de la qualité sonore

Scores HASQI mesurés en condition réelle en fonction du mode d'activation de l'anti-larsen

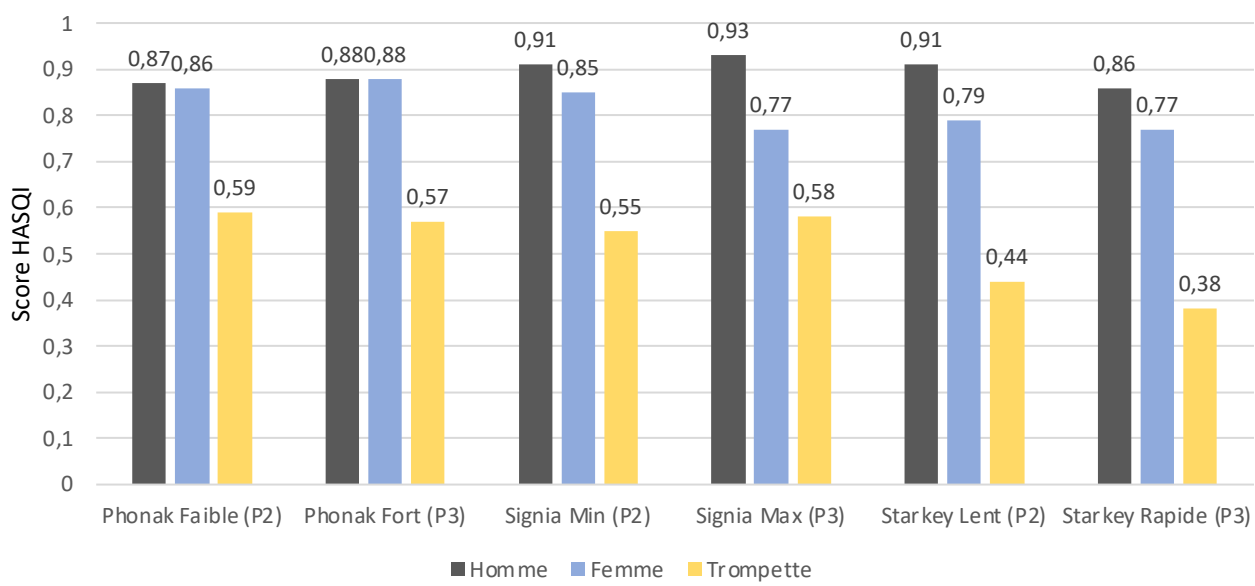


Figure 4. Histogramme présentant les scores HASQI obtenus en condition réelle, par fabricant et par mode d'activation de l'anti-larsen en voix d'homme, de femme et d'un morceau de trompette.



## LA SOLUTION NOMADE WIDEX PLUS SMART QUE JAMAIS...

### WIDEX **SMARTRIC™**



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



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



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



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

# WIDEX

UN SON COMME AUCUN AUTRE



A l'examen de P2, il a été constaté que pour les 3 fabricants, en voix d'homme et de femme, une dégradation de la qualité sonore de 10 à 20%, avec une dégradation un peu plus importante en voix de femme chez Starkey.

Pour la trompette, la dégradation de la qualité sonore est très importante, à minima de 40%.

En comparant P2 et P3, globalement pour les voix d'homme et de femme, il existe peu de dégradation :

- Chez Phonak : quasiment aucune différence
- Chez Signia : légère baisse pour la voix de femme (8%)
- Chez Starkey : légère baisse pour la voix d'homme (5%)

De plus, il a été constaté pour le morceau de trompette, très peu de différence chez Phonak et Signia mais une légère diminution de la qualité sonore chez Starkey (6%)

### 5. Mesure d'artéfacts : effet de déformation entraîné par l'introduction de l'algorithme anti larsen dans la boucle d'amplification, sans larsen.

Il a semblé intéressant de savoir si la simple introduction de l'algorithme anti-larsen, sans risque de larsen, était une source de dégradation de qualité sonore. La mesure d'artéfacts des algorithmes anti-larsen était une mesure à part entière et a été effectuée en chaîne de mesure au coupleur 2cc. Pour chaque fabricant, l'amplification ainsi que la position de l'aide auditive dans la chaîne de mesure étaient identiques. La seule modification effectuée a porté sur les différents modes d'activation de l'anti-larsen. Les différents résultats obtenus sont présentés en figure 5.

Au vu de l'histogramme présenté ci-dessous, il a été constaté chez tous les fabricants que le fait d'introduire la fonction anti-larsen dans la boucle d'amplification n'engendrait pas ou très peu de dégradation de qualité sonore du signal même si les valeurs de Phonak sont légèrement meilleures.

La constatation principale est qu'il n'existe plus de dégradation de la qualité sonore pour le morceau de trompette. Malgré tout, compte tenu des résultats de l'étude de Lee et al. <sup>14</sup>, il peut être considéré que cette dégradation reste tout à fait acceptable.

## IV. DISCUSSION

### 1. Comparaison des gains stables additionnels apportés par l'activation de l'algorithme anti-larsen

#### 1.1. Par fabricant

La présente étude a permis de mettre en évidence les gains stables apportés par l'activation de différents algorithmes anti-larsen pour une situation de mesure statique. Chez Phonak, l'efficacité de son anti-larsen est moins bonne à partir de 2 000 Hz par rapport à Signia et Starkey qui sont eux très proches et qui obtiennent des valeurs de gains de 18 dB en moyenne jusqu'à 4 000 Hz. Au-delà de 4 000 Hz, Signia possède une légère supériorité. Les résultats obtenus sont en accord avec ceux retrouvés dans la littérature <sup>11-13</sup>. En effet, J.Freed et D.Soli <sup>11</sup> avaient trouvé des résultats de gains stables additionnels statiques allant de 0 à 18 dB chez 9 fabricants. Cependant, l'étude avait été réalisée sur un KEMAR et le gain avait été augmenté de manière globale et non par fréquence ; de même pour S.C. Marcum et al. <sup>12</sup> qui avaient, quant à eux, trouvé des gains stables additionnels allant de 5 à 16 dB chez 6 fabricants différents. Cependant l'étude était réalisée en dynamique (main qui bouge à quelques cm de l'oreille), de fait, le gain avait été augmenté de manière globale et n'avait évalué que la plage de fréquence 2000 à 4000 Hz. Enfin, T.Ricketts et al. <sup>13</sup> avaient obtenu des résultats de gains stables additionnels allant de 0 à 16 dB chez 5 différents fabricants. La mesure avait été réalisée en statique mais le gain avait été augmenté de manière globale et non par fréquence.

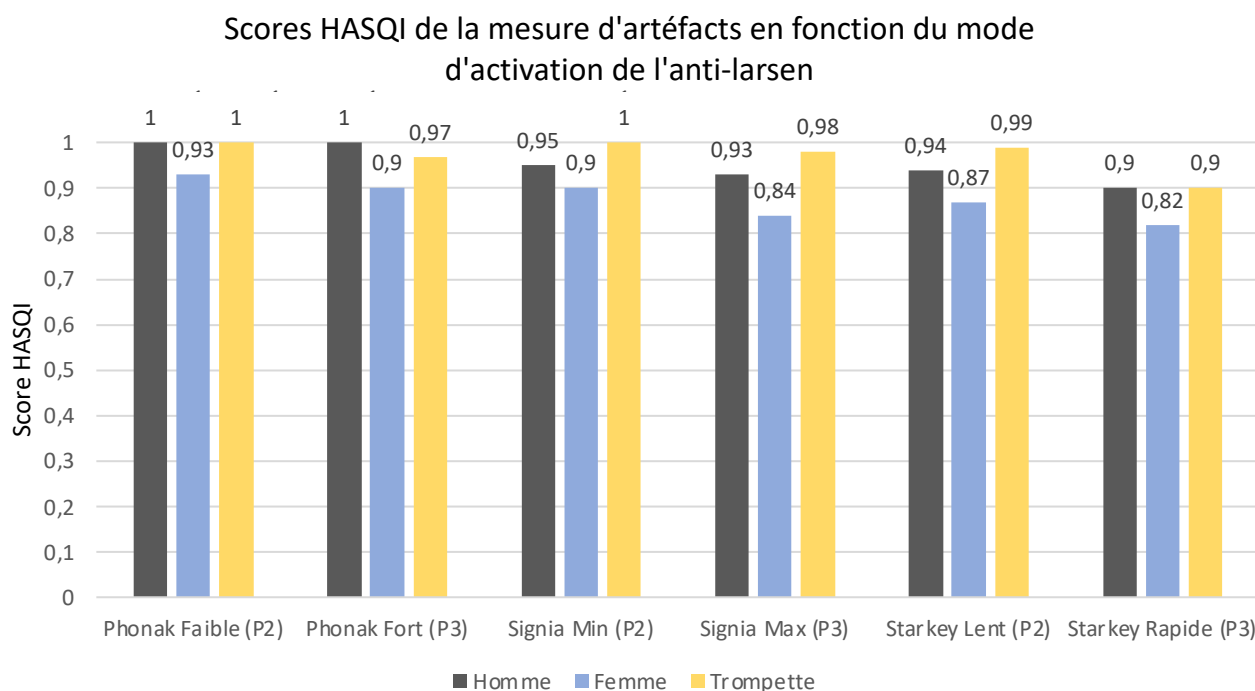


Figure 5. Histogramme présentant les scores HASQI obtenus en chaîne de mesure, par fabricant et par mode d'activation de l'anti-larsen en voix d'homme, de femme et d'un morceau de trompette.

## 1.2. Entre les fabricants

Entre les fabricants, il a été constaté que globalement Phonak était nettement moins efficace en statique que Signia et Starkey. Il est également à noter que Signia utilise une combinaison d'algorithmes d'opposition de phase et de décalage fréquentiel tandis que Phonak et Starkey utilisent de l'opposition de phase. S.C. Marcum et al.<sup>12</sup> étaient arrivés au même constat : malgré l'utilisation du même procédé, 2 fabricants avaient obtenu des résultats totalement opposés, comme ici pour Starkey et Phonak. Globalement, en statique, l'activation de l'anti larsen a permis une amélioration du gain avec, toutefois, une disparité relativement importante entre les fabricants et les fréquences ; telle que retrouvée dans la littérature<sup>11-13</sup>.

## 2. L'impact sur la qualité sonore

### 2.1. In-vivo

Concernant l'impact de ces algorithmes sur la qualité sonore, il est à noter que lorsqu'ils sont en activité permanente et au minimum (P2), la qualité sonore de la voix d'homme reste identique chez les 3 fabricants, elle est moins bonne chez Starkey pour la voix de femme et moins bonne également chez Starkey pour la trompette. En mode d'activation rapide (P3), la qualité sonore est toujours identique pour la voix d'homme, la voix de femme est meilleure chez Phonak et la trompette est toujours moins bonne chez Starkey.

Cependant, la différence de déformation de la qualité sonore pour la voix de femme chez Phonak par rapport à Starkey pourrait être causée par un gain statique beaucoup plus faible au-delà de 2 KHz comparativement à Starkey. Ces résultats sont concordants avec l'étude de Marcum et al.<sup>12</sup> qui avaient, eux aussi, démontré que parmi 6 aides auditives testées, celle qui avait la moins bonne qualité sonore était celle ayant obtenu les meilleurs gains stables additionnels.

Signia serait plutôt le meilleur compromis entre efficacité prothétique et qualité sonore.

### 2.2. Artéfacts

L'effet de déformation entraîné par l'introduction de l'algorithme anti-larsen dans la boucle d'amplification, sans larsen, a pu être mesuré en chaîne de mesure chez les 3 différents fabricants. Les résultats ont montré qu'en P2 (anti-larsen au minimum), l'introduction de l'algorithme anti-larsen dégradait très peu la qualité sonore chez les 3 fabricants. Cependant, l'activation de l'anti-larsen au maximum (P3) entraîne une légère dégradation de la qualité sonore chez Phonak et Signia alors qu'elle est plus accentuée chez Starkey.

## 3. Limites

L'étude possède plusieurs limites. En effet, la mesure du gain stable additionnel est une mesure statique, et non dynamique. Le temps de rendez-vous était d'1h30 pouvant entraîner une fatigabilité malgré les pauses effectuées et le placement de la sonde in-vivo pouvait varier.

De même pour la mesure de qualité sonore où le placement de la sonde in-vivo pouvait ne pas être exactement le même. Les enregistrements possédaient un léger bruit de fond inévitable avec le matériel utilisé, identique pour tous. L'alignement temporel des fichiers analysés par l'HASQI pouvait ne pas être parfaitement identique. Enfin, il faut rester prudents sur l'interprétation des résultats des scores HASQI lorsque l'anti-larsen activé en permanence car les scores émanent d'une différence entre 2 mesures, obtenues dans des conditions différentes.

## V. CONCLUSION

Pour rappel, la problématique de l'étude était la suivante : Quel gain supplémentaire permettent d'obtenir les algorithmes anti-larsen (avant apparition du larsen) ? Quel est leur impact sur la qualité sonore ?

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'efficacité de ces différents algorithmes chez 3 fabricants et de mesurer leur éventuel impact sur la qualité sonore.

Les résultats de cette étude relative aux gains stables supplémentaires concordent avec la littérature<sup>11-13</sup>. L'activation des algorithmes anti-larsen permet d'augmenter nettement la plage d'adaptation disponible avant le risque de larsen. Cette augmentation est très variable d'un fabricant à l'autre mais aussi d'un individu à l'autre compte tenu des caractéristiques morphologiques du conduit auditif.

Chez ces 3 fabricants, 2 niveaux d'efficacité ont été mesurés : l'activation au minimum et l'activation au maximum de l'algorithme anti-larsen. En statique, l'activation de ces algorithmes a permis une amélioration moyenne de 1.3 dB chez Phonak et 19.1 dB chez Signia pour la même fréquence (4000Hz).

La mesure d'artéfacts chez ces 3 fabricants a montré qu'il y avait alors peu de dégradation de la qualité sonore du signal. Néanmoins, si l'anti-larsen est présent (activé en permanence) sur un larsen statique permanent, il y a globalement une dégradation de la qualité sonore sensible, plus particulièrement sur la voix de femme et très forte sur le morceau de trompette.

Pour conclure, les résultats de cette étude ont montré que l'activation de ces algorithmes ne doit pas être un « réflexe » systématique si le patient n'y est pas exposé. Il est alors recommandé à l'audioprothésiste de réaliser son réglage prothétique, sans risque de larsen statique, sans enclencher l'anti-larsen. Dans le cas contraire, il prend le risque de fortement dégrader la qualité sonore globale de son patient (et en particulier les signaux musicaux). L'activation de ces algorithmes, en cas de larsen statique permanent, doit rester une solution de secours, bien qu'indispensable dans certains cas d'appareillage.

« L'objectif de cette étude ÉTAIT D'ÉVALUER L'EFFICACITÉ DE CES DIFFÉRENTS ALGORITHMES CHEZ 3 FABRICANTS ET DE MESURER LEUR ÉVENTUEL IMPACT SUR LA QUALITÉ SONORE. » »

## Découvrez la première aide auditive au monde dotée de capteurs d'intention de l'utilisateur

En combinant quatre types de capteurs, Oticon Intent est la première aide auditive au monde à comprendre le comportement naturel de l'utilisateur, à reconnaître ses diverses intentions d'écoute et à s'adapter de façon fluide à leur changements. Voici la technologie 4D Sensor d'Oticon Intent !

### Activité de conversation

La détection d'une conversation active permet au système de donner la priorité à la parole

### Mouvement du corps

Les capteurs de mouvements physiques permettent d'anticiper le besoin d'un soutien accru en matière de perception spatiale

### Mouvement de la tête

Les capteurs vérifient quand et comment l'utilisateur bouge la tête pour comprendre le type de situation de communication

### Environnement acoustique

Les capteurs recueillent à 360° autour de l'utilisateur des informations sur la scène sonore qui évolue au sein d'un même environnement et d'un environnement à l'autre



Sensor Driven  
**BrainHearing™**  
Technology

\*Technologie BrainHearing™ pilotée par capteurs



Flashez pour  
contacter votre  
Responsable  
Régional(e) !

© www.oticon.fr Oticon France

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

**oticon**  
life-changing technology

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Chung, K. Challenges and Recent Developments in Hearing Aids: Part II. Feedback and Occlusion Effect Reduction Strategies, Laser Shell Manufacturing Processes, and Other Signal Processing Technologies. *Trends Amplif.* 8, 125–164 (2004).
2. Agnew, J. Acoustic Feedback and Other Audible Artifacts in Hearing Aids. *Trends Amplif.* 1, 45–82 (1996).
3. Dillon, H. Hearing Aids Second Edition. in *Hearing Aids* 234–239 (Boomerang Press, 2012).
4. EuroTrak-France-2022.pdf. Disponible sur : <https://www.ehima.com/wp-content/uploads/2022/06/EuroTrak-France-2022.pdf>
5. Dillon, H. Hearing Aids Second Edition. in *Hearing Aids* 118–120 (Boomerang Press, 2012).
6. Winkler, A., Latzel, M. & Holube, I. Open Versus Closed Hearing-Aid Fittings: A Literature Review of Both Fitting Approaches. *Trends Hear.* 20, 2331216516631741 (2016).
7. Raveau, É. Répercussions sur le gain prothétique tonal des caractéristiques acoustiques du CAE et de son couplage avec l'aide auditive. Mémoire d'Audioprothèse. Université de Rennes 1. (2008)
8. Silva, A. P. R. da, Blasca, W. Q., Lauris, J. R. P. & Oliveira, J. R. M. de. Correlation between the characteristics of resonance and aging of the external ear. *CoDAS* 26, 112–116 (2014).
9. Mao, Y., Yang, J., Hahn, E. & Xu, L. Auditory perceptual efficacy of nonlinear frequency compression used in hearing aids: A review. *J. Otol.* 12, 97–111 (2017).
10. Bentler, R., Walker, E., McCreery, R., Arenas, R. M. & Roush, P. Nonlinear Frequency Compression in Hearing Aids: Impact on Speech and Language Development. *Ear Hear.* 35, e143–e152 (2014).
11. Freed, D. J. & Soli, S. D. An Objective Procedure for Evaluation of Adaptive Antifeedback Algorithms in Hearing Aids. *Ear Hear.* 27, 382–398 (2006).
12. Marcrum, S. C., Picou, E. M., Bohr, C. & Steffens, T. Feedback reduction system influence on additional gain before feedback and maximum stable gain in open-fitted hearing aids. *Int. J. Audiol.* 57, 737–745 (2018).
13. Ricketts, T., Johnson, E. & Federman, J. Individual Differences within and across Feedback Suppression Hearing Aids. *J. Am. Acad. Audiol.* 19, 748–757 (2008).
14. Lee, C.-H., Kates, J. M., Rao, B. D. & Garudadri, H. Speech quality and stable gain trade-offs in adaptive feedback cancellation for hearing aids. *J. Acoust. Soc. Am.* 142, EL388–EL394 (2017).
15. Kates, J. & Arehart, K. The Hearing-Aid Speech Quality Index (HASQI) Version 2. *J. Audio Eng. Soc.* 62, 99–117 (2014).
16. Kates, J. M., Arehart, K. H., Anderson, M. C., Muralimanohar, R. K. & Harvey, L. O. Using Objective Metrics to Measure Hearing-Aid Performance. *Ear Hear.* 39, 1165–1175 (2018).
17. Lee, C.-H., Chen, K.-L., harris, fred, Rao, B. D. & Garudadri, H. On Mitigating Acoustic Feedback in Hearing Aids with Frequency Warping by All-Pass Networks. *Interspeech 2019*, 4245–4249 (2019).
18. Collège National d'Audioprothèse. Le bilan d'orientation prothétique vol. Tome I P 207 Précis d'Audioprothèse. (1997).
19. CECO - 2019 - Catalogue des formats de données d'archivage Don.pdf. Disponible sur : <https://bibliopiaf.ebsi.umontreal.ca/bibliographie/44TMBZV/download/Z6H5DU86/CECO%20%202019%20Catalogue%20des%20formats%20de%20donn%C3%A9es%20d%27archivage%20%20Don.pdf>

# Krush

by Krys Audition


**AUDIOPROTHÉSISTES,  
L'HEURE DE LA RENCONTRE A SONNÉ !**



**28 ET 29 MARS** ✦

✦ **CONGRÈS  
DES AUDIOPROTHÉSISTES  
DE PARIS** ✦



Rendez-vous sur notre  
stand G3 et sur notre site.  
[krush-by-krysaudition.fr](http://krush-by-krysaudition.fr) 



# RENOUVELLEMENTS DES APPAREILLAGES POUR SURDITÉS SÉVÈRES À PROFONDES : PEUT-ON LES FACILITER ?



## Auteur

Stéphane LAURENT

Audioprothésiste D.E.

Président d'honneur du CNA

A l'époque déjà ancienne – et que beaucoup d'entre vous n'ont pas connue – de l'arrivée des aides auditives numériques, nombre d'audioprothésistes ont été confrontés à l'apparent paradoxe d'une technologie pourtant prometteuse - et supposée supérieure - à laquelle de nombreux patients peinaient pourtant à s'accoutumer après des années d'écoute en analogique.

Bien plus tard, le renouvellement des appareils est encore souvent un challenge pour les audioprothésistes et pour les patients. Changement de marque, de modèles, de génération d'appareils seraient autant d'obstacles parfois difficiles à surmonter.

Pourtant, à l'aide de moyens de mesure et d'accompagnement psychologique, tous devraient pouvoir faire la transition en confiance et lucidité.

Car l'objet principal de cet article n'est évidemment pas de chercher à rendre nulles les différences sonores entre deux appareils (sinon à quoi bon changer ?) mais de les maîtriser pour mieux aider le malentendant à s'y habituer. Et, en arrière-plan, nous mettrons en avant la maîtrise technique de l'audio lui permettant un accompagnement humain plus serein.

## 1. RÈGLE NUMÉRO UN : FAIRE AU MOINS AUSSI BIEN QUE L'ANCIEN

Il semble utile de rappeler brièvement une obligation du professionnel de santé de faire au moins aussi bien qu'avec l'ancien équipement (ne pas dégrader la situation) et, si dégradation il y a, qu'elle soit passagère et propulse vers une amélioration. Ce n'est pas anodin tant les nouvelles technologies vont souvent chercher à améliorer le confort et l'intelligibilité dans le bruit avec des traitements du signal qui ignorent tout de l'histoire de votre patient, de ses capacités d'adaptation, de ses envies !

Vous, vous le connaissez et saurez orienter dès les premiers réglages la correction pour au moins faire aussi bien.

## 2. RÈGLE NUMÉRO DEUX : PREMIÈRE IMPRESSION ET FORCE DU TEMPS...

Lorsque les nouveaux appareils sont installés sur les oreilles, gare à la première impression ! La perception de sa propre voix sera en particulier un marqueur assez binaire « j'aime » ou « je n'aime pas », tout comme l'écoute des premiers sons du quotidien.

Un travail préparatoire sera donc nécessaire pour faire de ce premier contact sonore tout sauf un jeu de hasard. Si le nouvel appareil a été soigneusement préparé grâce aux mesures en l'absence du patient (moins de stress pour l'audio !), le risque de déception sera d'autant plus réduit, voire anticipé donc désamorcé.

L'expérience sonore prolongée, lors de l'essai, sera quant à elle facilitée s'il y a maîtrise du nouveau réglage en regard de l'ancien et si les différences éventuelles sont mesurées et expliquées. Cela permettra de préparer aux inévitables surprises sonores en gardant toutefois à l'esprit que tout ne se mesure pas, nous l'évoquerons plus loin !

## 3. LES PRINCIPAUX FACTEURS SONORES POUVANT AFFECTER LE RENOUVELLEMENT

Nous vous proposons une liste (non exhaustive) des éléments pouvant entrer dans la composition de ce que l'on nomme « la signature sonore » d'une aide auditive. A noter évidemment que certains vont très fortement influencer le jugement (couplage, courbe de réponse, compression) et d'autres sans doute un peu moins bien qu'il faille rester prudent en la matière.

Dispositif inscrit sur  
la Liste des Produits  
et Prestations  
Remboursables.

## BONEBRIDGE Implant à conduction osseuse

- ✓ Implant placé sous la peau, qui reste intacte
- ✓ Implant garanti 10 ans
- ✓ Compatible IRM jusqu'à 1.5 T
- ✓ Bande passante jusqu'à 8 000 Hz
- ✓ Excellente qualité sonore sans effet Larsen



Le système BONEBRIDGE est composé d'un implant actif, le BCI 602, intégralement placé sous la peau, et d'un audio processeur placé sur la tête, le SAMBA 2 BB. Le processeur tient par aimantation : après cicatrisation, la peau reste intacte.

hearLIFE

medel.com

## Système d'implant actif à conduction osseuse

Le dispositif BONEBRIDGE (BB) est fabriqué par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif médical DMIA inscrit à la LPPR et portant le marquage CE (numéro de l'organisme notifié : 0123). Indications : surdités de transmission ou surdités mixtes (perte maximale en CO de 45dB) pour lesquelles la chirurgie d'oreille moyenne ne peut être réalisée et l'appareillage traditionnel par voie aérienne ou osseuse est inefficace ou impossible. Surdités neurosensorielles unilatérales au moins sévères. Lire attentivement la notice d'utilisation. Date de dernière modification : 06/2023. MED-EL, 400 avenue Roumanille, CS70062, 06902 Sophia Antipolis Cedex. Tel : +33 (0)4 83 88 06 00

**Le couplage acoustique** : passer d'un embout un petit peu trop petit présentant pas mal de fuites acoustiques à un nouvel embout étanche aura évidemment une influence considérable sur l'impression sonore ! On peut s'attendre dans les graves à des différences de 20 dB et plus (voir figure 1) ! La loterie acoustique est assurée, tout est possible tant la combinaison embout, anatomie de l'oreille externe, tympan est imprévisible.

## TRUC ET ASTUCE

Évaluer la qualité du couplage de l'ancien embout (mesure *in vivo*, audio *in situ*) et décider avec le patient de l'intérêt de son renouvellement en même temps que les appareils. Si les embouts sont inadaptés il conviendra évidemment de les changer en premier tout en préparant à cette modification majeure du son !

Parfois, si le couplage et l'aspect de l'embout sont bons, il vaudra peut-être mieux différer son renouvellement afin de s'épargner un élément de variation sonore et d'habitude physique.

**Le gain et la courbe de réponse** : c'est évidemment ce son global (puissance et tonalité) qui va d'emblée « sauter » aux oreilles du patient. Ce sera le premier élément à mesurer et à tenter d'égaliser ou de dépasser si nécessaire avec les nouveaux appareils.

**Le MPO** (valeur, nombre de canaux, constantes de temps) : en relation avec le gain, souvent élevé dans ce type de surdités, le niveau de sortie max est atteint dans un grand nombre de situations. Un MPO trop bas donnera immédiatement cette impression d'étouffement du son même si les autres paramètres sont réglés à l'identique de l'ancien appareil. Noter également qu'à réglages de MPO identiques, deux appareils n'auront que rarement les mêmes signatures sonores (nombre de canaux, constantes de temps, technologie d'écouteurs).

**La compression**, nombre de canaux, les fonctions entrée/sortie, ET les constantes de temps : que d'évolutions ces dernières années dans ce domaine ! Disons-le immédiatement, ces aspects font partie des plus délicats à mesurer et compteront pour une bonne part dans la fameuse signature sonore et des difficultés résiduelles à s'accoutumer au nouvel appareil. Essayons de bien se renseigner auprès du fabricant sur les modalités de compression pour – faute de trouver la même compression que l'ancien appareil – préparer le patient aux changements auxquels cela peut conduire !

## TRUC ET ASTUCE

Avant le renouvellement regardons attentivement les possibilités de réglages de la compression : nombre de seuils, réglage des sons faibles et forts ? faibles moyens forts ? Ces points de réglages vous donneront déjà une idée de la flexibilité de réglage et de vos chances de pouvoir obtenir les mêmes combinaisons de gains faibles à forts que l'ancien appareil.

**Directivité** : sans doute moins perceptible à l'instant *t* dans la cabine de l'audio, le traitement de la directivité microphonique n'a plus grand-chose à voir avec celui que l'on trouvait dans des appareils d'il y a 10 ans, encore un aspect à anticiper en s'informant auprès du fabricant sur les nouvelles possibilités en regard de l'appareil à renouveler. Si dans un premier temps on opte parfois pour un programme omni identique à l'ancien, essayons la transition vers les directivités pavillonnaires voire adaptatives, certains y trouveront un réel bénéfice dans l'aisance auditive globale.

**Dynamique d'entrée microphonique** : dans le registre du microphone il convient également de se renseigner du niveau maximum admissible par le microphone, cela peut aussi concourir à la signature sonore de l'appareil. C'est un paramètre moins habituel mais intéressant à considérer notamment pour les patients qui écoutent de la musique par exemple ou pour tous ceux soumis régulièrement à des niveaux d'entrée élevés.

**Traitement du signal** : aspect important également, à la fois en termes d'évolutions technologiques et de différence inter marques. Toutes possèdent réducteurs de bruits impulsions, stationnaires, vent, transposition fréquentielle, anti-larsen, etc. Bien évaluer les différences techniques et surtout le réglage des appareils à renouveler. Chacun de ces traitements peut provoquer des « micro-phénomènes » parfois anodins mais polluants au quotidien pour le malentendant et qui vont biaiser l'impression générale. L'alignement du traitement de signal du nouvel appareil sur l'ancien est rarement possible, on verra plus loin comment s'en approcher afin de réduire la différence immédiate de ressenti.

**La technologie de filtrage** : beaucoup moins connue, la méthode de filtrage numérique retenue par le fabricant peut avoir son impact sur la signature sonore en créant des retards de phases aux fréquences charnières, etc. Un phénomène bien difficile à mesurer dans nos cabines, l'avoir à l'esprit peut au moins nous aider à préparer le terrain de l'impossibilité d'avoir exactement le même son.

**Le temps de traitement (group delay)** : chaque aide auditive, et chaque marque, propose un délai de traitement du signal. Pour ce qui concerne les surdités sévères, le couplage est la plupart du temps fermé mais, cependant, ce temps de traitement peut probablement avoir un impact sur la perception de sa propre voix par le patient.

**Distorsions** : la plus connue des audioprothésistes reste la distorsion harmonique qui a le mérite d'être mesurable – on se saurait trop vous conseiller de régulièrement le faire ! – afin d'anticiper le renouvellement lorsque celle-ci augmente. On évoquera également la distorsion par inter-modulation qui fera entendre des fréquences sommes et différences des fréquences d'entrée. Ce type de distorsion ne se mesure malheureusement pas avec les chaînes de mesure courantes.

L'objet principal de cet article n'est évidemment pas de chercher à rendre nulles les différences sonores entre deux appareils

« MAIS DE LES MAÎTRISER POUR MIEUX AIDER LE MALENTENDANT À S'Y HABITUER. »

## 4. POURQUOI LES SURDITÉS SÉVÈRES À PROFONDES SONT POTENTIELLEMENT PLUS À MÊME DE RESENTIR COMME DIFFICILE UN RENOUVELLEMENT ?

A l'opposé d'une perte auditive légère dans les aigus, en dôme ouvert, où seule une extrême bande sonore aigue traitée par l'appareil serait perçue (tout le reste du monde sonore, des extrêmes graves au début des aigus, est perçu naturellement),

le couplage fermé nécessaire aux pertes sévères à profondes implique une transmission quasi-totale des sons par l'appareil. Quasi ? Oui car un couplage fermé en début d'appareillage, dilatation oblige des cartilages avec le temps, verra apparaître une fuite acoustique limitant fortement la pression acoustique au tympan dans les basses fréquences. Mais hormis donc cet extrême grave (<200 Hz), tout le reste de l'environnement sonore sera celui « fourni » par l'aide auditive.

## Data logging

Pour la grande majorité des surdités sévères à profondes le port des appareils est bien évidemment permanent, ces patients ne peuvent en général pas s'en passer, TOUS les sons, bruits, de l'environnement « passent » par les appareils. Des milliers d'heures d'écoute de la totalité de l'environnement sonore à travers un modèle d'appareil vont entraîner une profonde mémorisation du moindre bruit, son, de la moindre voyelle.

## Psychologie ?

Sont-ils plus fragiles vis-à-vis du changement ? Difficile d'exprimer autre chose qu'une opinion à ce sujet. Les années passées avec des appareils, les difficultés persistantes d'audition, la dépendance aux aides auditives ont probablement développé chez certains des angoisses face au changement et une sensibilité à certains sons, bruits.

Raison de plus pour accompagner techniquement afin de faciliter cette transition psychologique souvent déroutante mais qui pourtant doit souvent rimer in fine avec progrès et mieux être ! La difficulté pour l'audioprothésiste est souvent – connaissant la transition sonore à l'aide des moyens de mesure – de faciliter l'accommodation du patient. Nier la difficulté peut être contreproductif alors sans doute faut-il se diriger vers l'aide à l'acceptation, donner confiance : « certes le nouvel appareil est très différent, faites-vous confiance dans votre capacité à vous accommoder, à accepter ». Mais pour parvenir à tenir de tels propos, outre une certaine expérience, la qualité de prise en charge audioprothétique sera déterminante pour que l'audioprothésiste ait confiance en lui et en sa propre démarche.

## 5. COMMENT METTRE EN ÉVIDENCE CES DIFFÉRENTS FACTEURS PAR LA MESURE ?

### Le couplage acoustique

Sur la figure 1 on observe la mise en évidence par une mesure in vivo de la différence de couplage lors du passage d'un embout trop petit, où les fuites acoustiques ont conduit à une baisse importante du transfert d'énergie dans les basses fréquences et à une coupure des aigus.

Dans cet exemple, laisser le patient avec son ancien embout constitue a priori une perte de chance évidente. Cependant, la mise en place en l'état du nouvel embout devra donner lieu à un accompagnement sérieux. Il faudra choisir les mots pour préparer à un tel contraste sonore et bien connaître son patient. La mesure apporte ici un support au dialogue indéniable et précieux. L'essentiel de la différence ancien/nouveau est dans les basses fréquences, on pourra être plus précis dans la préparation au son (« plus fort », « beaucoup plus grave », etc.) Le patient, éclairé par cette démarche, pourra alors participer au choix et, le cas échéant, demander une transition plus progressive.

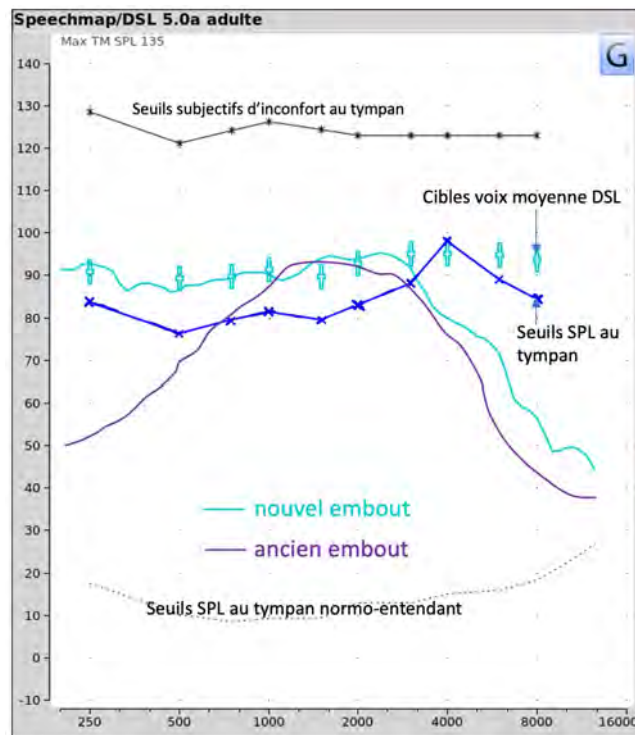


Figure 1. Mesure au tympan pour un signal vocal ISTS Le = 65 dB SPL Bleu nouvel embout, violet ancien embout.

Par ailleurs, si l'on souhaite, avec le patient, aller plus loin et tenter avec le nouvel embout d'optimiser les aigus (ce que l'étanchéité retrouvée permet), une correction étendue dans les aigus est possible (figure 2).

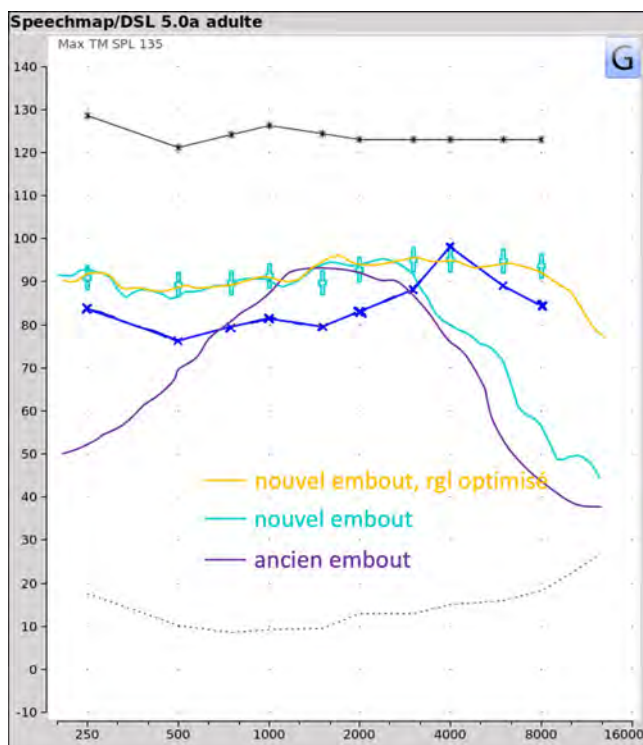


Figure 2. Mesure au tympan pour un signal ISTS Le = 65 dB SPL Bleu nouvel embout, violet ancien embout, jaune nouvel embout et réglage optimisé.



## Gain, courbe de réponse

Dans l'exemple de la figure 3 nous proposons d'aligner la courbe de réponse des nouveaux appareils sur celle des anciens à l'aide d'un signal vocal ISTS de 65 dB SPL, le tout enregistré dans un coupleur de 0,4 cc. Que conclure de ces courbes ? Pour une personne parlant à voix moyenne on peut prédire au patient une perception assez semblable aux anciens appareils. « Assez semblable » d'abord parce que l'on observe de petites différences, et ensuite on restera prudents quant aux autres sons ! Et notamment les fluctuations sonores et leur prise en charge par la compression qui n'apparaît pas sur ces mesures. La dimension temporelle du son est rappelons-le peu prise en compte par les systèmes de mesure courants.

Dans cet exemple de la figure 3, deux « erreurs » pourraient être commises : 1) considérer les deux appareils comme égaux et 2) ne rien dire au patient ! Cette égalisation de courbes est certes une première étape intéressante afin de minimiser la tâche d'acclimatation aux différences mais elle devra s'accompagner d'un discours préparant aux différences inévitables (transitoires, bruits, etc.).

## Compression

Pour aller au-delà des mesures de la figure 3, faite à un seul niveau d'entrée, on peut compléter par des mesures à 3 niveaux d'entrée (55, 65 et 75 dB SPL par exemple). La figure 4 côté gauche montre un appareil linéaire alors que le côté droit montre une dynamique réduite dans les aigus. Sur la figure 4bis on a mesuré l'appareil neuf (en pointillés) après un réglage

cherchant à s'approcher des courbes de l'ancien appareil. La démarche représentée sur ces figures 4 complète bien l'égalisation de gain vue en figure 3, on s'assure lors de cette étape supplémentaire que les sons faibles à forts seront restitués de manière similaire avec le nouvel appareil. Néanmoins, encore un peu de réflexion : certes les courbes pour trois niveaux d'entrée différents sont égalisées, mais que dire des constantes de temps ? A quelle vitesse le gain sera-t-il ajusté ? Pas de mesure à ce stade, on peut tenter de consulter la documentation technique du fabricant et... s'en remettre à ses propres oreilles. (Figure 4 et 4 bis, page suivante)

Enfin, la mesure des percentiles permet d'avoir un petit aperçu des phénomènes transitoires. La figure 5 est une illustration de la figure 3 avec le percentile 99 en ligne du haut et le percentile 30 en bas de la zone d'énergie de l'ISTS. Cela permet de préciser l'observation du signal par ce que l'on a coutume d'appeler la crête (p99) et la vallée (p30) du signal vocal, léger abus de langage mais c'est une première approche. Ces p99 et 30 seront en effet fortement influencés par les constantes de temps des compressions. Un « temps d'attaque »\* long verra un P99 monter et un plus court montrera une ligne de P99 plus basse, idem pour les P30 avec les temps de retour.

\* Avec les systèmes de réduction de la dynamique actuels il est devenu désuet de parler de « temps d'attaque et de retour », on peut cependant observer des typologies de comportement en regard des variations de niveaux d'entrée plus ou moins longues d'un fabricant à l'autre.

Le Groupe Boët **dimensionne, conçoit, fabrique et installe** des salles de tests insonorisées répondant aux objectifs acoustiques et architecturaux des centres auditifs.



NUMÉRO 1 FRANÇAIS DANS LA MAÎTRISE DU CONFORT ACOUSTIQUE EN MILIEU MÉDICAL



Scannez ce QR code afin d'accéder à notre site internet et retrouvez l'ensemble de nos produits.

## NOS PRODUITS & SOLUTIONS

01

**BLOCS PORTES ACOUSTIQUES**

Hautes Performances

02

**PANNEAUX & REVÊTEMENTS ABSORBANTS**

Standards ou Sur-mesure

03

**CHASSIS VITRES ACOUSTIQUES**

Hautes Performances

04

**CABINES AUDIOMETRIQUES**

Standards ou Sur-mesure



## Nous contacter

23 rue d'Amsterdam, 59200 Tourcoing  
03 20 05 88 88

[www.groupe-boet.com](http://www.groupe-boet.com)  
[contact@boet-stopson.com](mailto:contact@boet-stopson.com)

*Vous recherchez un partenaire pour vous accompagner dans la mise en oeuvre d'un traitement acoustique efficace et certifié ?*



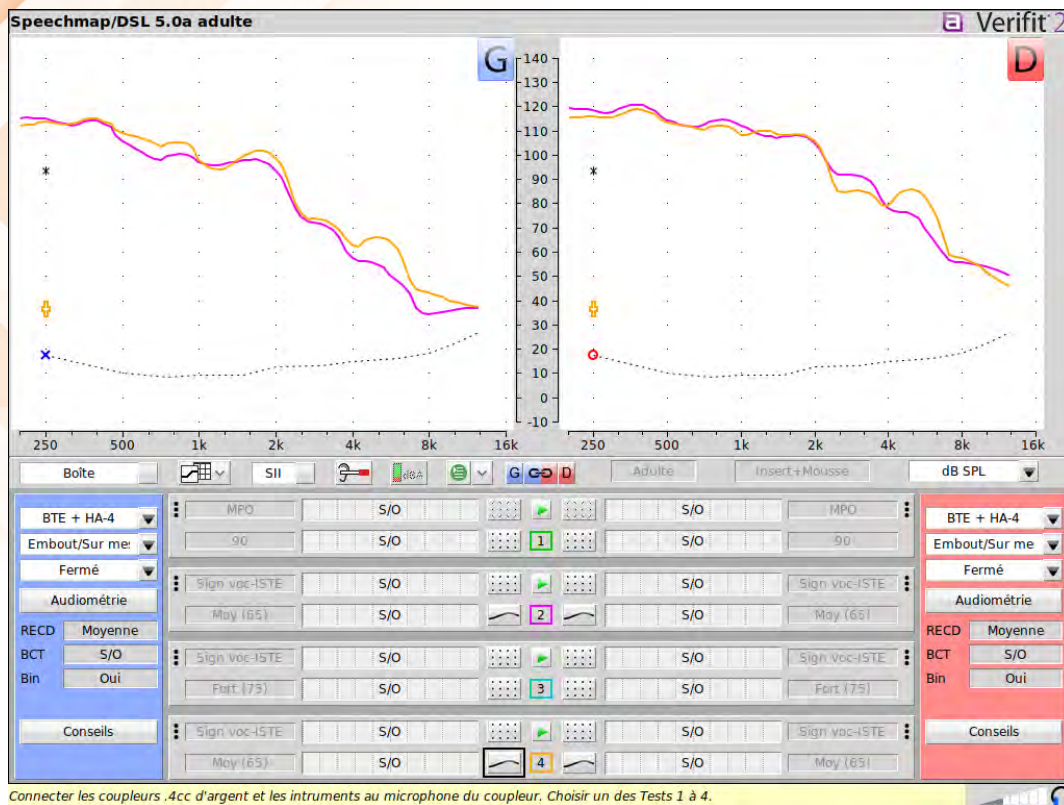


Figure 3. Ancien appareil en violet, signal ISTS moyenné de 65 dB SPL au coupleur 0,4 cc, nouvel appareil en jaune, signal ISTS de 65 dB SPL au coupleur 0,4 cc.

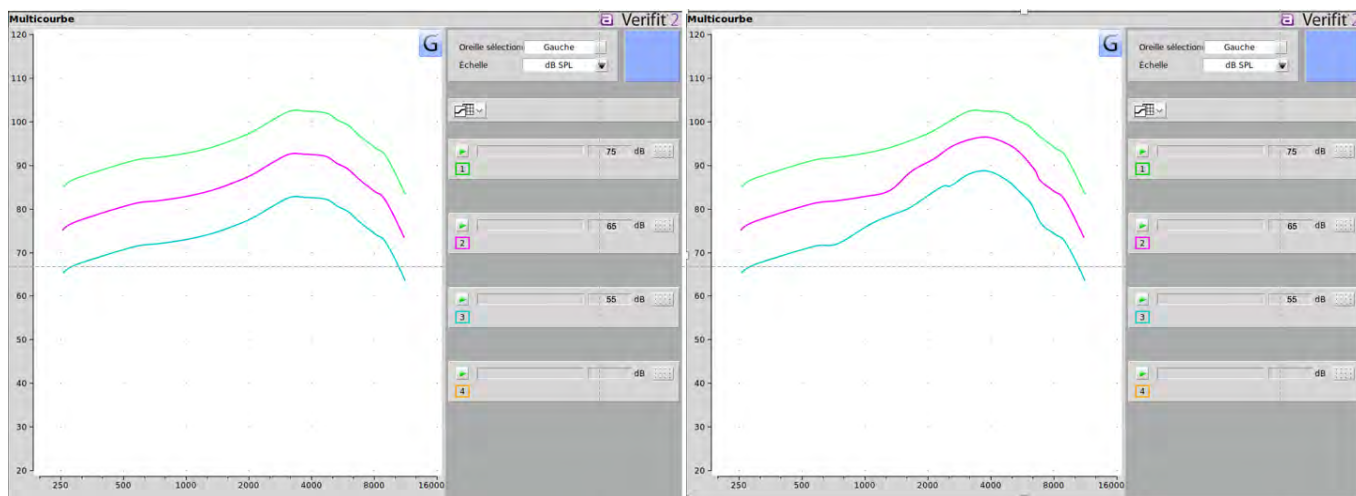


Figure 4. Appareil A (gauche) linéaire et appareil B (droite) avec compression dans les aigus.

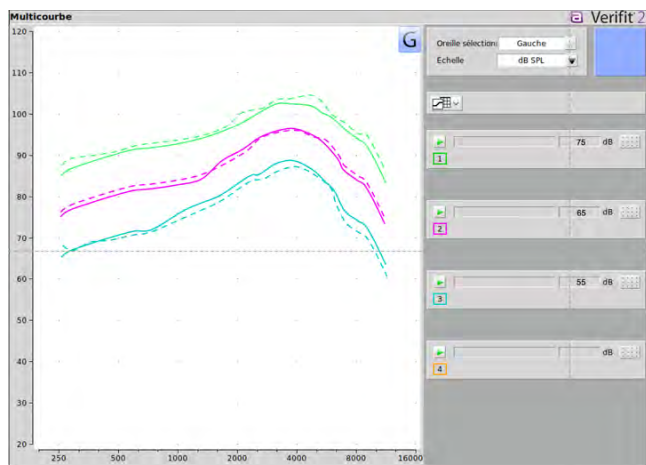


Figure 4bis. Courbe du nouvel appareil en pointillés.

## Mesure de la directivité

Il est désormais possible d'effectuer des mesures de directivité, au caisson ou en situation réelle au tympan. Il s'agit en réalité d'un effet avant/arrière puisqu'une astucieuse diffusion d'un signal vocal avant entrecoupée d'un bruit arrière (la chaîne de mesure sait quand le signal vient de l'avant ou de l'arrière et l'affiche en conséquence) permet de mettre l'appareil en situation de parole dans le bruit.

On voit donc, en temps réel, s'opérer l'ajustement de la directivité. On voit par exemple sur la figure 6 un programme omnidirectionnel en violet et un programme directionnel adaptatif en bleu où la courbe du haut (trait gras) représente le signal vocal avant et la courbe du bas le bruit, provenant de l'arrière.

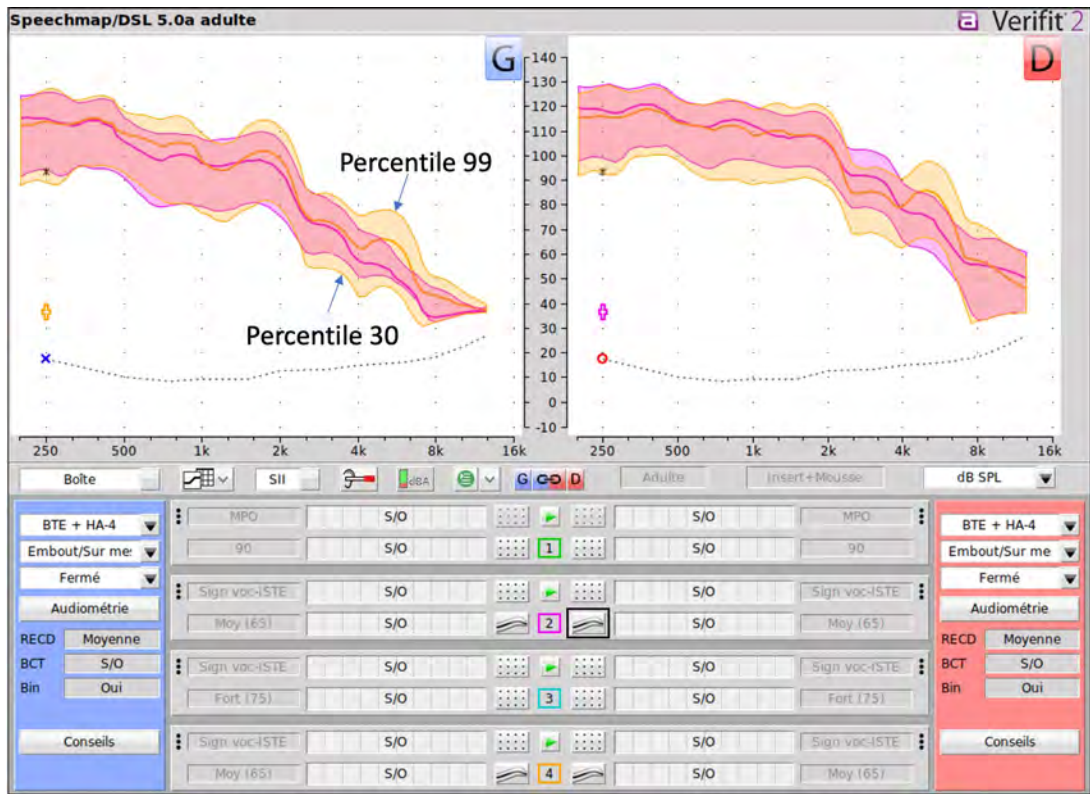


Figure 5. Représentation des percentiles de la figure 3. Mesure réalisée au caisson sur un coupleur de 0,4 CC.



## CONSULTANT SOLUTIONS INFORMATIQUES

*Votre Prestataire Informatique Spécialisé en Audioprothèse*

Fort de 35 ans d'expérience au service des audioprothésistes, **Consultant Solutions Informatique** vous propose toute son expertise.

Implanté dans le LOIRET, nous intervenons et accompagnons près de **450 centres d'audioprothèse sur toute la France**.

Nos ordinateurs sont livrés prêts à l'emploi avec installation des logiciels nécessaires à votre activité.

**Forfait ou contrat de maintenance, nous sommes présents depuis l'idée de votre futur centre jusqu'à la mise en place et le suivi de vos installations.**

Fournisseur NOAH, HIMSA et certifié "HIMSA Products Support Engineer".



**Informatique**

Acquisition

Maintenance

Assistance

Dépannage

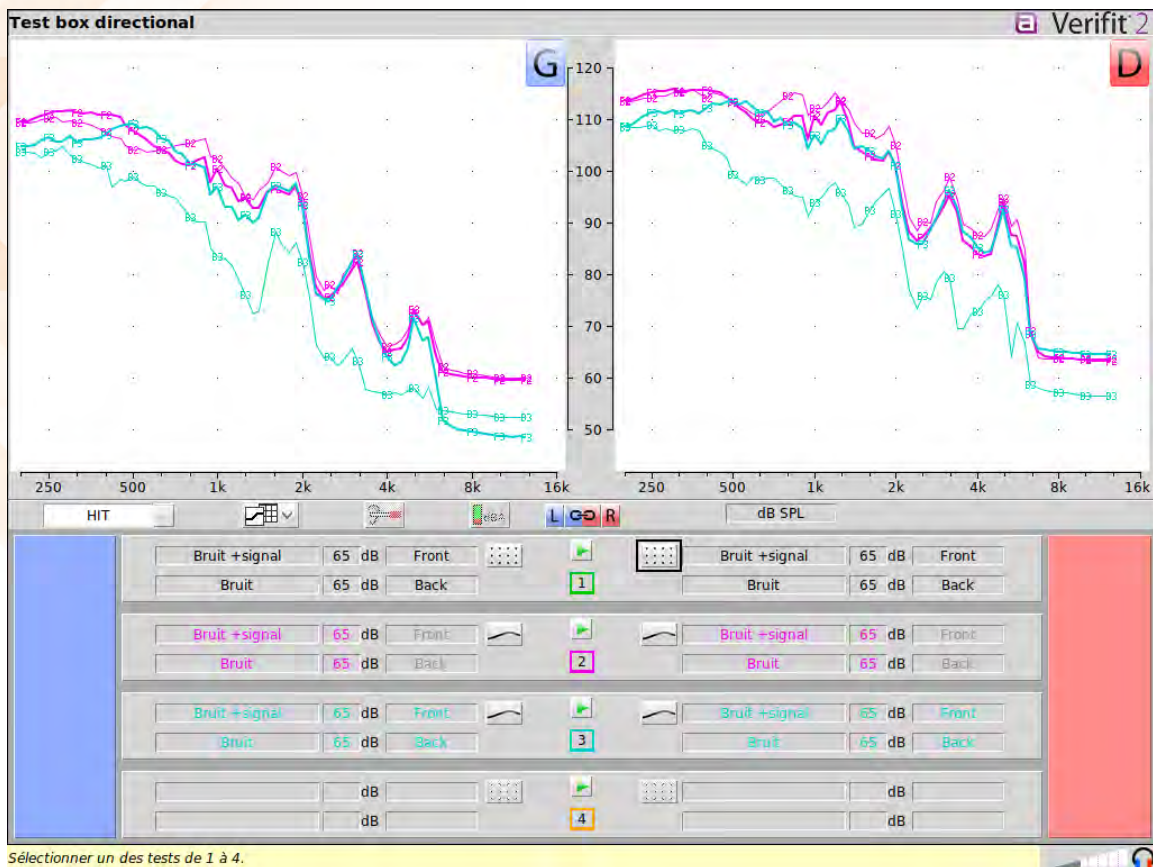


Figure 6. Mesure de l'effet directionnel avant/arrière au coupleur 0,4 CC, omnidirectionnel en violet, directionnel adaptatif en bleu.

### Quelle utilisation de ces mesures ?

Il faut commencer par bien réaliser que ces mesures sont effectuées sur un coupleur, dans un caisson traité, dans des conditions acoustiques particulières. L'effet directionnel semble donc « magique ».

Les mêmes mesures réalisées au tympan, avec le couplage du patient vont quelque peu tempérer nos envolées d'optimisme. Mais l'intérêt est ailleurs. D'abord dans le suivi du vieillissement des microphones. Un directionnel à l'état neuf l'est-il toujours après quelques années de service ? Ensuite, cela permet là encore de comparer le nouvel appareil envisagé avec l'ancien.

### Réducteurs de bruit

Disposer d'un appareil pourvu d'un réducteur de bruit est une chose, se représenter son fonctionnement en vue d'un renouvellement en est une autre. De nombreuses chaînes de mesure permettent actuellement ces mesures.

Ce sujet n'est peut-être pas sensible pour tous les patients mais, quand il l'est, mieux vaut anticiper et se faire une idée du fonctionnement du réducteur de bruit de l'ancien appareil afin d'essayer de caler le nouveau au plus proche ou, se faire une idée des différences ancien/nouveau pour mieux préparer au changement !

On voit un exemple figure 7 d'activité du réducteur de bruit. A noter que la mesure donne une idée de l'atténuation réelle, et sa temporalité. On voit la courbe s'affaisser au bout de quelques secondes, plus pour d'autres marques d'appareils.

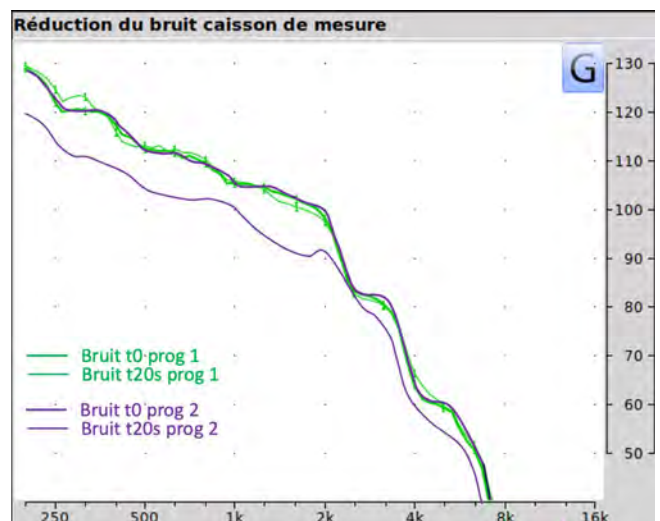


Figure 7. Effet du réducteur de bruit mesuré au coupleur 0,4CC pour deux programmes différents, mesure effectuée avec un bruit de climatisation.

### Transition fréquentielle

Sans doute plus inhabituelle, la mesure de la transposition fréquentielle est à notre sens de plus en plus incontournable. S'il est probablement impossible de totalement reproduire la même transposition avec une marque différente, notre expérience nous a montré, qu'avec quelques ajustements, il était néanmoins possible de s'en approcher.

La figure 8 montre un exemple de transposition d'un « s » devenant quasiment un « ch » tant le réglage de transposition est ici volontairement réglé au maximum de son efficacité.

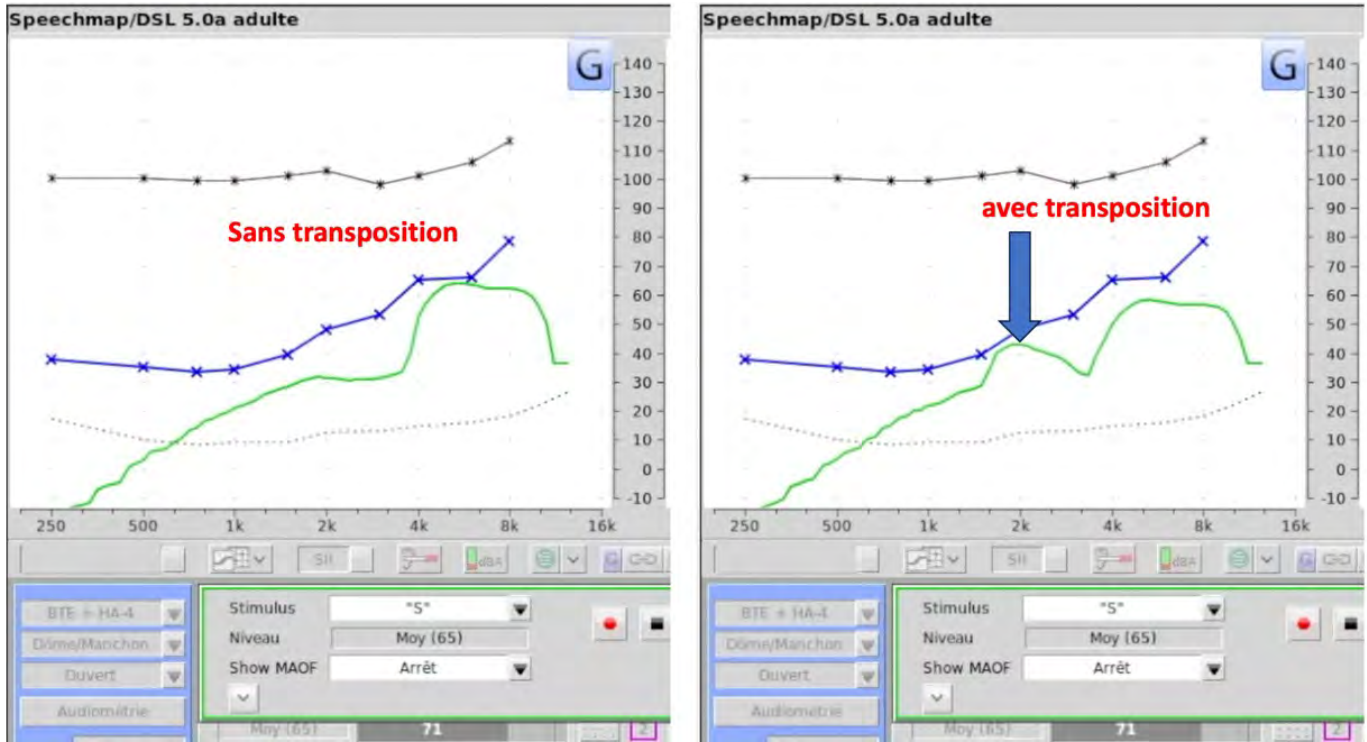


Figure 8. Mesure au coupleur d'une consonne « s » sans et avec transposition fréquentielle.

# INTERSON PROTAC

BY PRODWAYS

OUVRONS UN NOUVEAU CHAPITRE...

..POUR DEVENIR

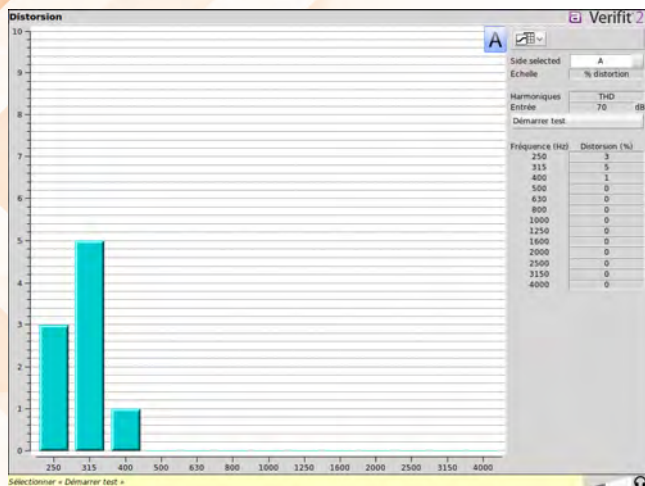


“Écrivons la suite de notre histoire ensemble”

**LYON NÎMES**  
INTERSON PROTAC  
1 route d'Aubais  
30111 CONGENIES  
nimes@interson-protac.com  
Accueil / Commande / SAV  
04 66 80 22 89  
Comptabilité 04 66 80 67 90  
Fax 04 66 80 22 81

INTERSON PROTAC  
7 impasse Maurice Ravel  
69330 JONAGE  
lyon@interson-protac.com  
Accueil / Commande / SAV 04 72 37 12 70  
Fax 04 78 26 01 02

NOTRE VOLONTÉ RESTE LA MÊME :  
ÊTRE A VOTRE ÉCOUTE



## Distorsion harmonique

Les mesures au coupleur sont désormais inscrites dans le texte de loi régissant le suivi des patients. Avec notamment cette notion de surveillance des performances électroacoustiques des appareils. La distorsion harmonique est un des premiers signes extérieurs de vieillissement sonore. Pas question évidemment de chercher à la reproduire avec les nouveaux appareils, le son vintage n'est pas encore au programme ! Mais il s'agira d'anticiper le renouvellement avec professionnalisme.

## Qu'est-ce que l'on ne mesure pas ?

De nombreux phénomènes restent inaccessibles à la mesure avec les instruments du quotidien de l'audioprothésiste. Citons pêle mêle les transitoires très brefs, les constantes de temps des MPO, l'effet des canaux MPO, les constantes de temps, la directivité adaptative, les réducteurs de bruits impulsifs, les anti-larsen, les filtres, la résonance dans l'extrême grave, etc.

Cela veut donc dire que même en prenant toutes ces précautions le parfait clonage sonore n'est pas envisageable, sans oublier le vieillissement de certains composants sur lequel nous n'avons guère de recul.

Réaliser ces mesures permettra tout de même de réduire la part d'incertitude entre l'ancien et le nouveau et de transmettre de la confiance aux patients.

Voyons ensuite quelques propositions de procédures.

## 6. PROCÉDURES TYPES

- Quel est le projet du patient ? Continuité de sa correction ou amélioration ?
- Utilise-t-il des réglages (volume, programme, autres, applications, analyser le data logging)
- Faire l'état du couplage actuel (MIV)
- Y a-t-il nécessité de revoir le couplage immédiatement ou cela peut-il attendre ?
- Bilan audiolgique complet (MIV, gain prothétique, vocale) = faire le point des performances actuelles, quelles sont les attentes et les possibilités en regard de la perte !
- Mesures complètes et soigneuses au coupleur des anciens appareils

### Si aptitude au changement et demande du patient

- Procédure nouvelle complète (audiométrie, vocale, empreintes, etc.)

- Mesures au coupleur ou MIV pour au moins faire aussi bien globalement
- Si MIV et/ou coupleur très différents (plus de gain, plus d'aigus) = bien accompagner dans le changement même si la personne est demandeuse. Analyser les mesures pour situer où seront les changements = bande passante dans les aigus, les graves, traitement de signal, etc.

### Si fragilité au changement

- En général, sauf si le couplage est vraiment caduc, on conserve les embouts pour ne pas s'éloigner trop de la signature sonore actuelle.
- En l'absence du patient, aligner très soigneusement les courbes au coupleur pour un maximum de paramètres. L'alignement sonore sur les anciens appareils va faciliter d'autant l'acceptation psychologique le jour J et la confiance de l'audio, et du patient envers l'audio qui pourra trouver les mots adaptés à sa démarche.
- En présence du patient : si le couplage est conservé et que l'on souhaite faire « à l'identique » il n'est pas à notre sens nécessaire de refaire une MIV, cependant il peut être utile de faire un test anti-larsen. Dans ce cas il faut impérativement révéifier au coupleur, notamment dans les aigus et les sons faibles pour lesquels la mesure de l'anti-larsen a pu, selon la marque, brider l'amplification.
- A noter que toute modification du traitement de signal pourra donner lieu à un nouveau passage dans la chaîne de mesure.
- Vérifier que les commandes manuelles correspondent à ce que le patient avait avant et à ce qu'il souhaite.

### Discours d'accompagnement

Les mots seront choisis avec autant de précision que l'on aura eu à utiliser la chaîne de mesure. Si les courbes de l'ancien appareil ont été soigneusement « collées » on pourra affirmer que l'on a fortement minimisé la transition sonore mais en AUCUN cas on affirmera que le nouvel appareil a le même son. Cependant, nous pensons qu'après cette étape rigoureuse de recopie sonore au coupleur, l'immense majorité des patients, épaulés par l'audio, aura les capacités psychologiques d'adaptation au changement. Ensuite, une fois rassuré, on pourra l'entraîner vers une évolution des réglages si l'on pense que de meilleures performances sont possibles.

## 7. CONCLUSION

Le renouvellement ne doit pas faire peur, ni à l'audioprothésiste ni au patient. Mais à condition de soigneusement évaluer les performances actuelles, de préparer la transition en écoutant les demandes, notamment s'il y a une volonté de continuité ou envie de progrès réels et immédiats. A ce sujet l'audio aura à faire d'une grande capacité d'écoute afin de détecter les aptitudes au changement de son patient, ce qui n'empêchera évidemment pas, une fois les premiers pas faits avec le nouvel appareil en mode « clone sonore » de proposer des pistes de corrections optimisées par la suite !

Enfin, toutes les mesures techniques (caisson ou au tympan) sont autant d'outils pour mieux nous aider à faciliter la transition ou démontrer la supériorité technologique des appareils récents. Dans toutes ces situations sont en constante interaction les connaissances de l'audioprothésistes, ses actes techniques, sa sensibilité et les demandes du patient, son histoire, ses émotions. Si le facteur humain reste difficile à maîtriser, les connaissances et les actes techniques sont des points d'appui précieux afin de déployer tout son savoir-être.



**sonance**  
AUDITION

**10 ANS!**

**L'émotion fait notre différence !**

10 ans déjà, et toujours la même passion pour notre métier, l'audition. Toujours la même écoute à l'égard de nos patients et de leurs proches, et la même émotion partagée devant des sourires retrouvés, une communication préservée, des liens resserrés. 10 ans de fidélité de la part de nos patients comme de nos adhérents. 10 ans de croissance fondée sur la confiance entre audioprothésistes indépendants. 10 ans à privilégier la qualité du conseil et du suivi au service du bien-être de nos patients. Vivement les 10 prochaines années pour explorer ensemble de nouvelles émotions !

[www.sonance-audition.fr](http://www.sonance-audition.fr)



# REJOIGNEZ LA 1<sup>ÈRE</sup> COOPÉRATIVE FRANÇAISE D'AUDIOPROTHÉSISTES INDÉPENDANTS

CONTACTEZ-NOUS !



Rejoindre Entendre, c'est :

- Adhérer à la 1<sup>ère</sup> coopérative française d'audioprothésistes indépendants et la seule enseigne qui appartient à ses adhérents ;
- S'engager aux côtés d'un réseau fort de plus de 320 centres répartis sur toute la France ;
- Défendre et valoriser le statut d'indépendant tout en bénéficiant de la puissance de l'enseigne ;
- Bénéficier d'aides financières au développement\* :
  - 100% des cotisations offertes aux nouvelles créations de centre les deux premières années, aides au développement pour votre communication, votre façade, votre installation, etc.
- Préserver sa marge grâce à la force de la Centrale d'Achats Entendre ;
- Disposer d'une charte forte et identifiable ;
- Profiter de multiples opportunités de carrière pour les salarié(e)s, technicien(ne)s, assistant(e)s, etc.
- Profiter d'offres de formations certifiantes notamment des formations DPC.

Retrouvez-nous sur



# entendre

[www.entendre.com](http://www.entendre.com)



## RENOUVELLEMENT D'APPAREILLAGE AUDITIF UNILATÉRAL : UNE UTILISATION POSSIBLE DU COUPLEUR 0,4CC.



### Auteur

Céline GUEMAS

Audioprothésiste DE  
guemas.celine@gmail.com

### ANAMNÈSE :

Monsieur LE G., âgé de 75 ans est accueilli au laboratoire en 2017. Ce patient est appareillé depuis 1990 côté gauche. Il vient d'arriver dans la région et prend contact pour le suivi de son appareillage auditif. Lors de la première visite, il nous explique avoir perdu totalement l'audition à droite à la suite d'une fracture du rocher en 1980 (accident du travail). Cependant, Monsieur Le G. a le sentiment de ne jamais avoir entendu correctement et ce, même avant l'accident de travail. A gauche, la présence d'un cholestéatome est diagnostiquée peu de temps après, conséquence d'otites à répétition pendant l'enfance et d'une perforation tympanique probablement présente depuis l'adolescence. Le patient indique qu'il ne souffre pas d'otorrhée. L'oreille a été opérée une première fois en 1987 : retrait du cholestéatome et greffe de tympan. La greffe a tenu 3 mois. Deux nouvelles greffes seront tentées, sans succès. Il vit désormais au calme avec son épouse mais ses difficultés auditives ont impacté durablement sa vie professionnelle et personnelle. Il cohabite avec ses acouphènes qui sont de type sifflement permanent plus marqués à droite qu'à gauche. Les vertiges se sont calmés au fil des ans mais il reste vigilant lors de ses déplacements. En 2017, lorsqu'il se présente pour la première fois au laboratoire, il est appareillé avec un RITE embout sur mesure écouteur 85. Il porte l'appareillage en permanence mais son épouse nous indique que la télévision est très forte ; Monsieur ne répond pas au téléphone et il fait beaucoup répéter. Il a tendance à monopoliser la parole pour éviter d'avoir à répondre, il redoute les quiproquos lors des conversations courantes.

### OTOSCOPIE

A l'otoscopie, on retrouve une vaste perforation tympanique à gauche, l'oreille est sèche malgré le port de la prothèse auditive.

### BILAN D'ORIENTATION PROTHÉTIQUE

Un premier bilan de contrôle est réalisé aux inserts par pas de 5 dB suivant la méthode de Hughson et Westlake [Carhart et Jerger, 1959]<sup>1</sup> et révèle une perte tonale sévère 1<sup>er</sup> groupe mixte et une cophose à droite (classification BIAP). Le Weber est bien latéralisé à gauche. Les seuils osseux sont situés aux alentours de 30dB HL. La dynamique auditive en tonale est d'une trentaine de décibels.

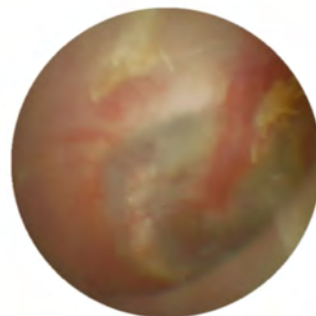


Figure 1. Oreille droite



Figure 2. Oreille gauche

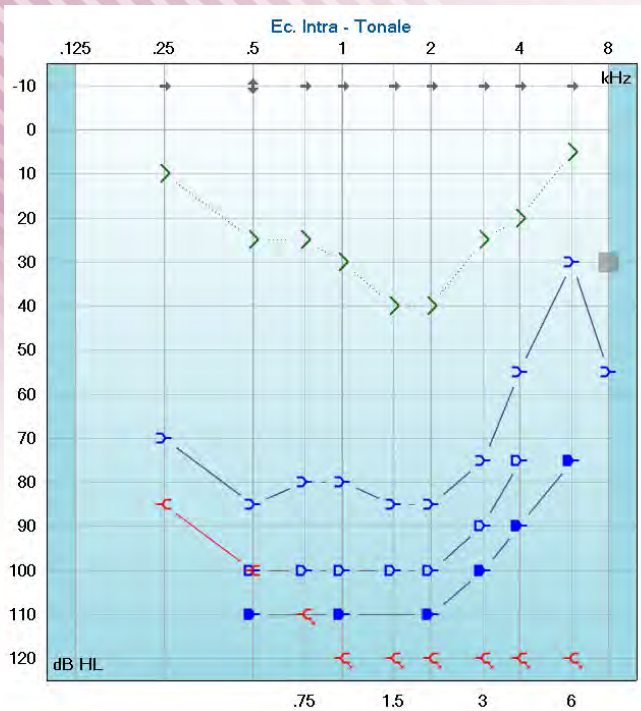


Figure 3. Bilan d'orientation prothétique : audiométrie tonale aux inserts, Weber et seuils en conduction osseuse.

Les résultats de l'audiométrie vocale (listes cochléaires dissyllabiques de Lafon) avec insert RadioEar IP30 et vibreur sont cohérents avec les seuils retrouvés en tonale et en osseuse.

L'appareillage qu'il porte en 2017 est réglé à son maximum. Monsieur Le G. a trois programmes d'écoute mais il n'utilise pas le programme fort car « l'appareil siffle et gêne Madame ». Monsieur Le G. envisage de renouveler son appareillage auditif, il souhaiterait bénéficier d'une technologie plus récente et espère une meilleure écoute.

J'évoque avec lui l'implant à ancrage osseux, refus catégorique du patient d'envisager une quelconque opération, il craint de perdre ce qui lui reste d'audition. Rappel lui est fait de

l'importance d'un suivi ORL régulier au vu de ses antécédents et je le rassure quant au fait qu'aucune intervention chirurgicale de ce type ne serait réalisée sans son consentement éclairé.

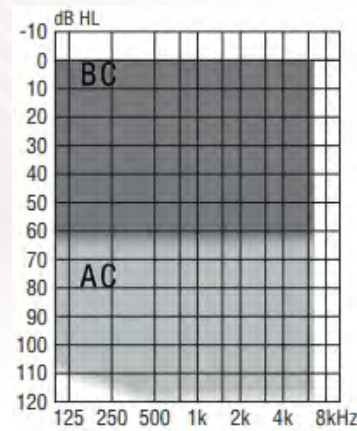


Figure 5. Plages d'adaptation pour les surdités de transmission/mixtes. Surdité conduction osseuse jusqu'à une moyenne de 65 dB HL.

Crédit Photo : Oticon Médical.

Il est plus ouvert à l'idée de tester un système Bicross mais me précise ne « pas se voir porter deux appareils auditifs ». Je lui indique la possibilité de tester ce dispositif, l'intérêt que cela pourrait représenter tout en lui expliquant que seul l'essai nous permettrait de valider la plus-value du système car comme nous le rappelle Morgan Potier dans Les Cahiers de l'Audition « ... la stimulation CROS/BiCROS (...) dans certaines conditions de bruit (dichotique inversée), peut venir dégrader le RSB dans la bonne oreille [voir pour revue : Guidelines Adult Patients with Severe-to-Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss, 2015] »<sup>3</sup>

Malgré les réticences des patients charge à nous d'aborder les différentes possibilités de réhabilitation prothétique, de les expliquer puis d'accompagner le patient vers un choix éclairé, les meilleures solutions prothétiques n'apporteront un résultat que si une alliance thérapeutique est établie.

Rendez-vous est pris avec l'ORL.

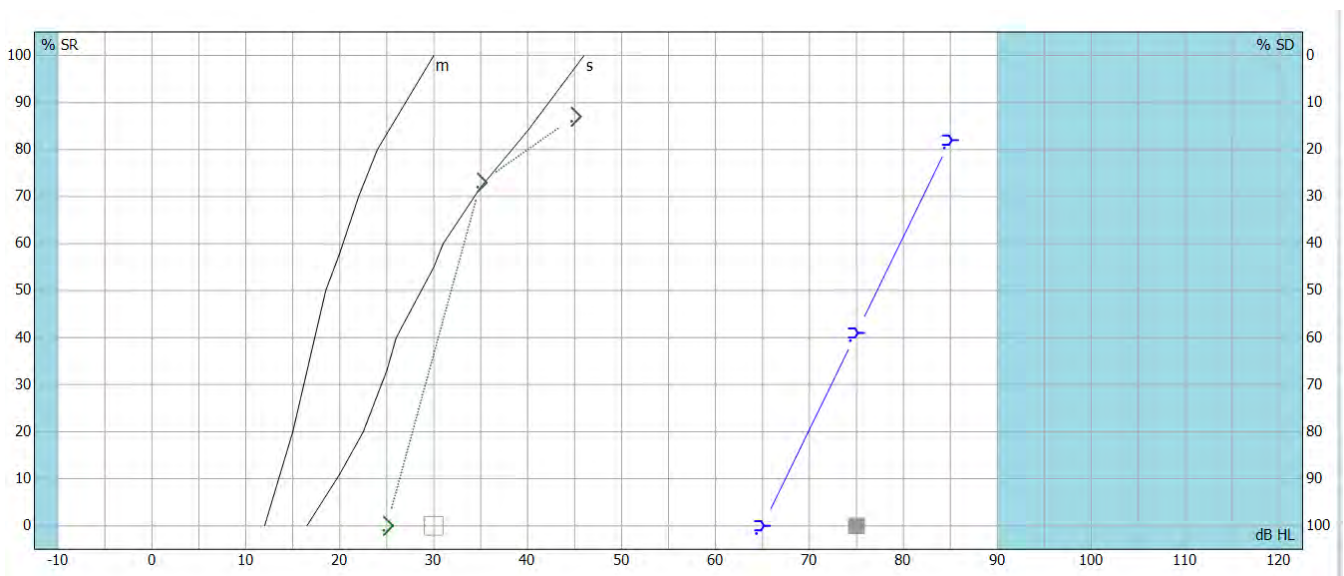


Figure 4. Bilan d'orientation prothétique vocal : audiométrie vocale avec insert et audiométrie vocale en conduction osseuse. Matériel vocal : listes cochléaires de Lafon

**ADAPTATION PROTHÉTIQUE**

Nous débutons un essai en contour d'oreille pile 13 et un embout canule en silicone.



Figure 6. On utilise un lock tube, tube composé d'un système de bague permettant une accroche efficace dans les embouts en silicone.

Rappelons que l'appareillage des patients avec perforations tympaniques peut-être complexe. Dans la mesure du possible, il convient de ne pas obstruer le conduit.

Dans le cas présent, nous avons déjà validé que le port d'un embout sur mesure obturant le conduit auditif externe était envisageable mais cela ne nous dispensera pas d'effectuer une surveillance accrue et d'être particulièrement vigilant car

cette situation peut évoluer à tout moment<sup>4</sup>. Charge à nous si nécessaire de faire évoluer le couplage acoustique.

L'utilisation de l'audiométrie via l'aide auditive est une aide précieuse dans le cas de perforation tympanique.

La mesure in vivo peut être réalisée sous certaines conditions :

- Précautions à prendre lors du placement de la sonde (contrôle visuel pour valider le placement car les aides logicielles au placement de sonde sont souvent inopérantes en cas de perforation importante)
- Attention au tube sonde écrasé par l'embout silicone
- Travailler en niveau de sortie, mesure du REAR (Real Ear Aided Response)

L'appareillage dispose de 2 programmes d'écoute : le programme 1 est omnidirectionnel et le programme 2 réglé en mode directionnel fixe.

Les systèmes de réduction de bruit sont partiellement activés, le patient utilise son potentiomètre de volume, l'appareil est porté 15 heures par jour.

Les gains prothétiques tonal et vocal nous permettent d'objectiver et d'optimiser le réglage.

On arrive à un compromis, le patient adhère au projet de réhabilitation prothétique testé, le contour d'oreille avec embout silicone canule est conservé.

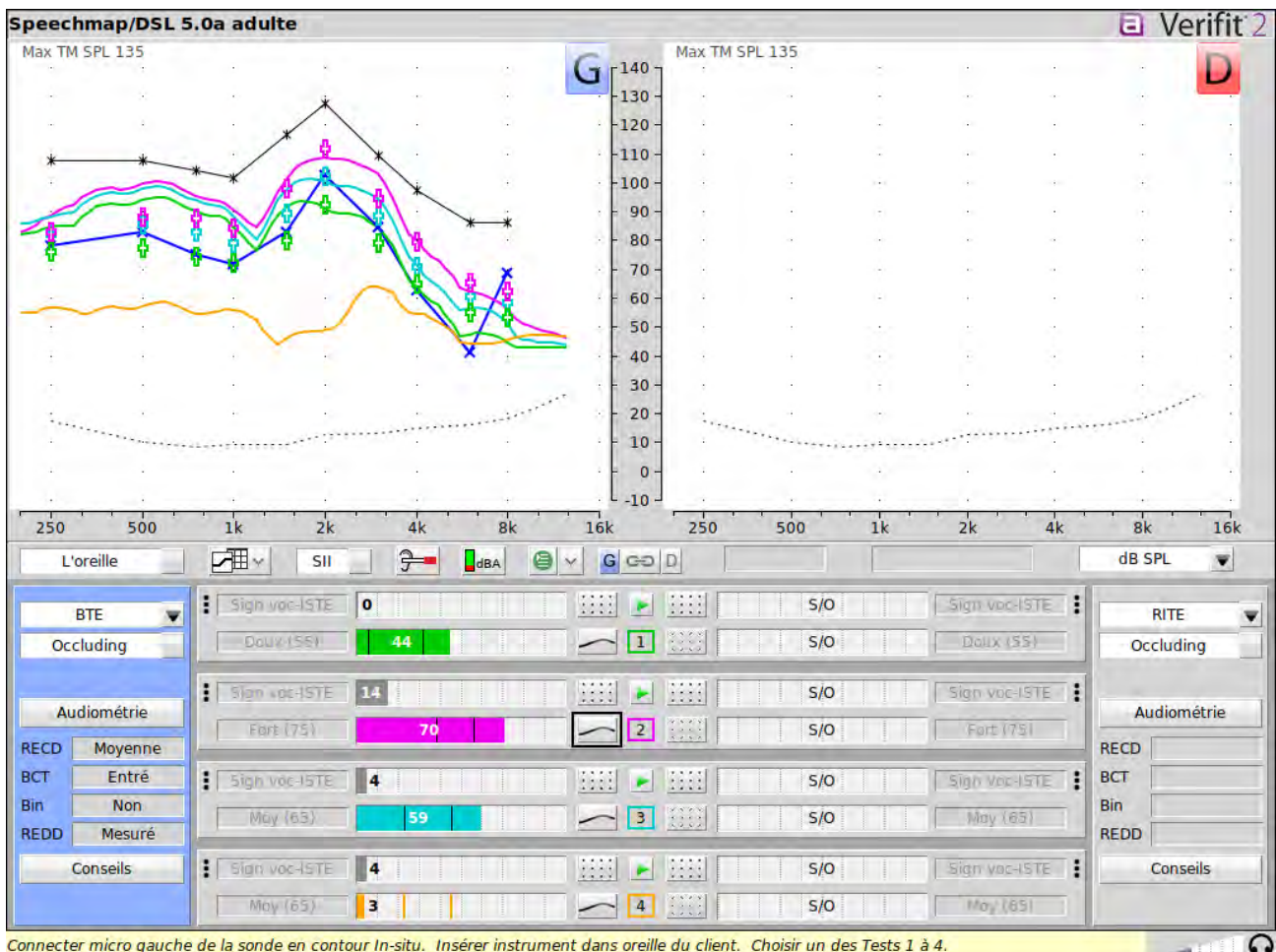


Figure 7. REAR 55 65 et 75, REUR à 65dB SPL courbe orange

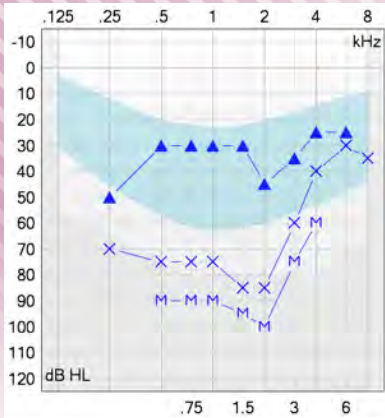


Figure 8. **Seuil prothétique tonal 2018**

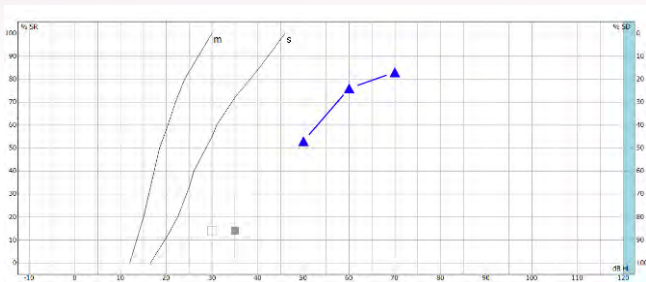


Figure 9. **Seuil prothétique vocal 2018**

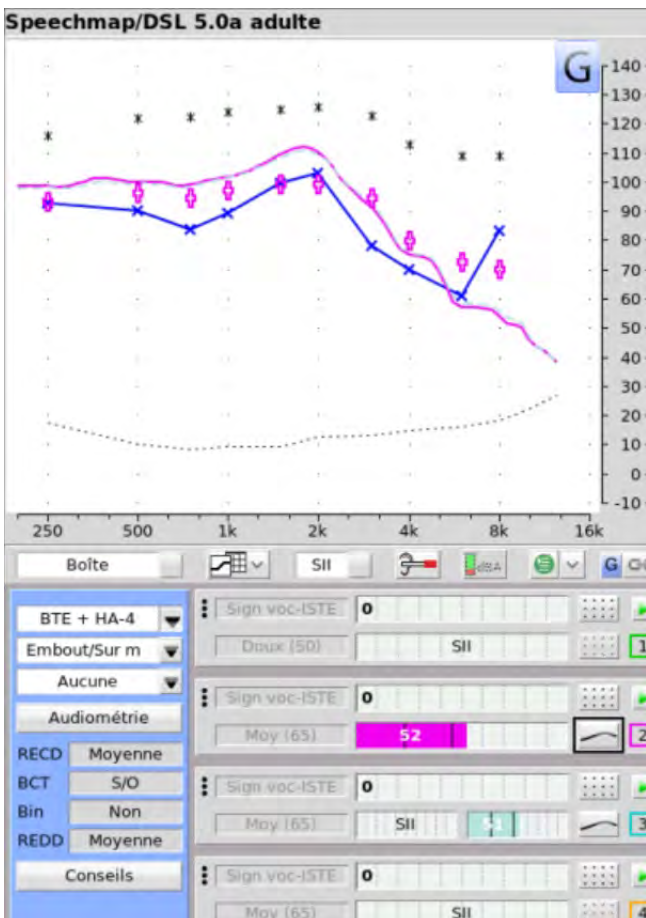


Figure 10. **Courbe de réponse de l'appareil au coupleur 0,4cc ISTE 65dB. 0,4cc correspond à un volume plus réaliste d'oreille occluse réduisant ainsi statistiquement les estimations d'écart entre conduits auditifs**

Dans l'esprit de Monsieur Le G., revenir à cette forme d'appareillage (BTE + embout sur mesure en silicone) est un retour en arrière quant à l'aspect esthétique.

Les résultats prothétiques nettement améliorés dans le calme et le potentiomètre de volume valident le choix du contour. La compréhension en présence de bruit reste très difficile.

On relève la courbe de réponse à 65dB SPL au coupleur 0,4cc au terme de la période d'essai. Cette courbe de référence nous permettra de monitorer le fonctionnement de l'appareil auditif tout au long de la période d'appareillage.

## RENOUELEMENT D'APPAREILLAGE

Janvier 2024, Monsieur Le G. envisage le renouvellement de son appareillage auditif, il est toujours à l'affût de la nouveauté qui pourrait lui apporter plus de résultat et de discrétion. Il souhaite rester avec un appareil à pile car il veut pouvoir se dépanner rapidement.

Le bilan audiométrique est réalisé aux inserts, on prend en compte le REDD du patient (Real Ear To Dial Difference), le SPLo-gramme est stable.

Nous entamons un nouvel essai en contour d'oreille pile 13. L'embout actuel a 9 mois, nous commencerons avec ce dernier afin de ne pas ajouter un paramètre supplémentaire lié au changement d'embout.

Les courbes de mesures in vivo relevées avec le précédent appareil vont servir de cibles pour le réglage initial du nouvel appareil.

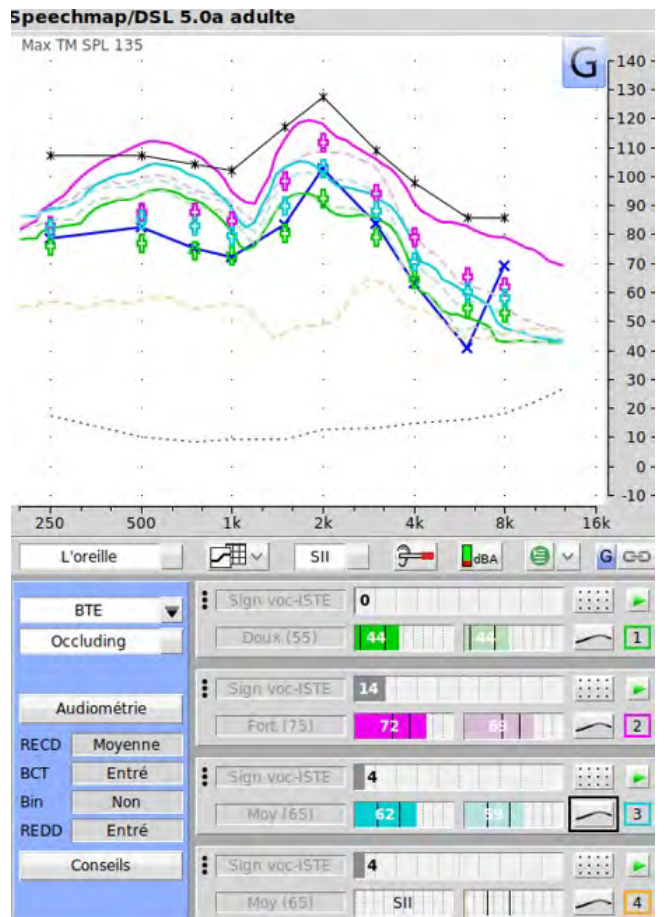
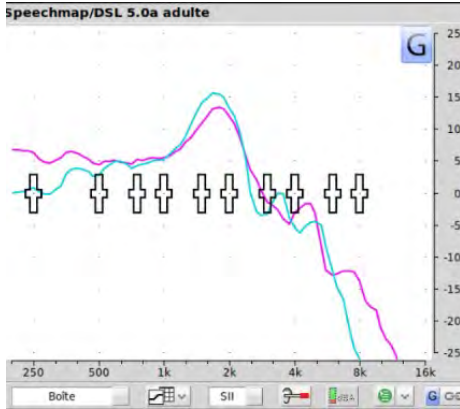
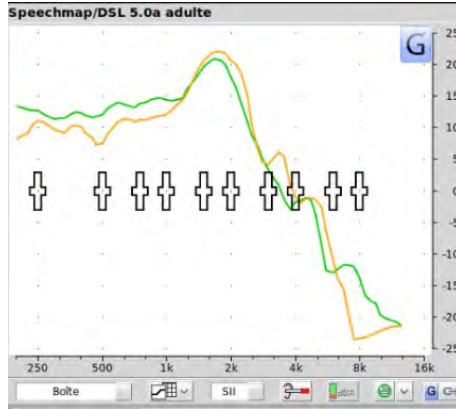


Figure 11. **Pointillés : REAR 55, 65 et 75 de l'ancien appareil  
Traits pleins : REAR 55,65 et 75 du nouvel appareil, pré réglage fabricant**

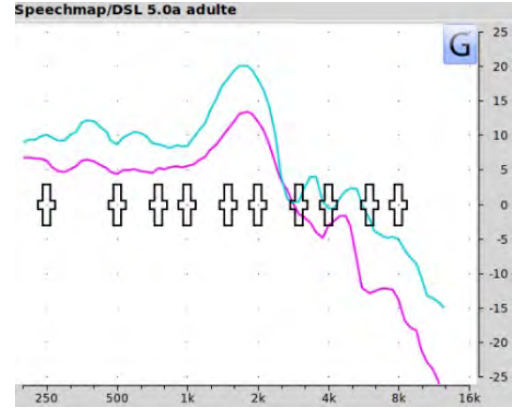
# CAS CLINIQUE RENOUELEMENT D'APPAREILLAGE AUDITIF UNILATÉRAL



**Figure 12. Coupleur 0,4cc**  
 Comparaison de courbes suite Mesure in Vivo optimisée en début d'essai à 65dB SPL  
 Courbe rose : ancien ACA  
 Courbe bleue : nouvel ACA



**Figure 13. Coupleur 0,4cc**  
 Comparaison de courbes à 55dB SPL suite optimisation du réglage  
 Courbe verte : ancien ACA  
 Courbe jaune : nouvel ACA



**Figure 14. Conséquences de la modification des courbes à 55dB sur les courbes à 65dB**  
 Courbe rose : ancien ACA  
 Courbe bleue : nouvel ACA

On cherche à optimiser le réglage de l'appareillage auditif. Nous allons devoir travailler sur les taux de compression et faire des compromis, impossible de respecter strictement les courbes de réponse de l'ancien appareil. Je choisis de privilégier les niveaux de sortie à 65 et 75dB mais pressens que la perte d'information sur les niveaux faibles va poser un problème. Après deux semaines de port, le bilan est mitigé : Monsieur Le G. entend moins le bruit du moteur dans la voiture,

c'est plus confortable mais il est contraint de fonctionner beaucoup plus avec son potentiomètre de volume qu'il trouve d'ailleurs « trop sensible », c'est « soit trop faible, soit trop fort ». Il aimerait mieux entendre les voix faibles. L'appareillage a été porté en moyenne 15 heures par jour. On réalise une mesure au coupleur 0,4cc avec un ISTE à 65dB SPL avec l'ancien appareil puis le nouvel appareil. Les niveaux de sortie à 65dB d'entrée sont cohérents (figure 12).


## hearing space

Solution d'audiométrie digitale

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

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

Envie d'en savoir plus ? Contactez-nous !

 [contact@hearing-space.com](mailto:contact@hearing-space.com)



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

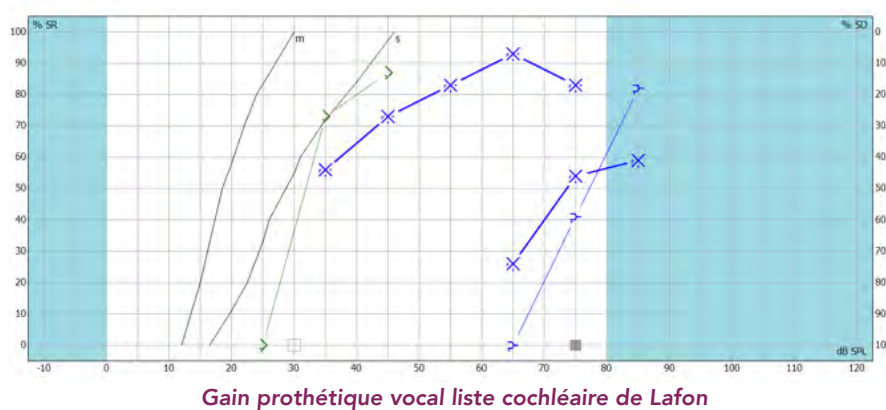
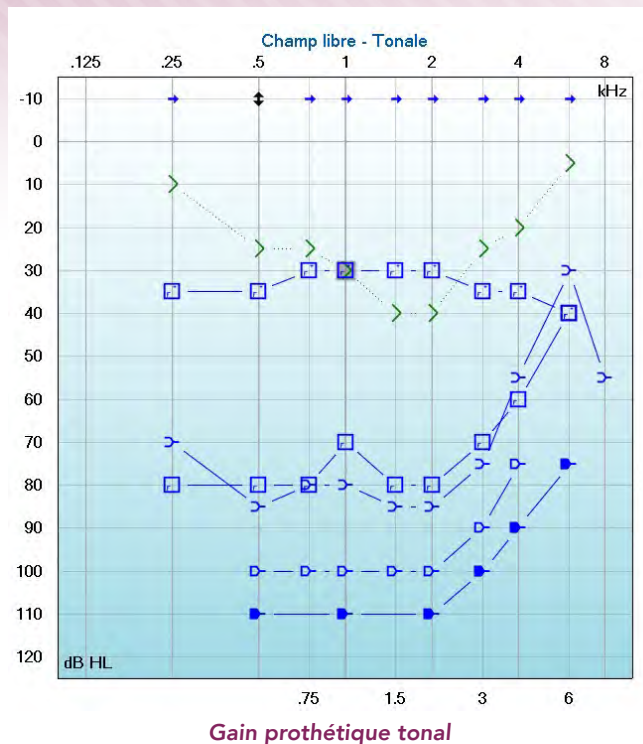
Hearing Space est un dispositif médical de classe I CE, fabriqué par Chiara Softwares. Il est indiqué pour les mesures d'audiométrie clinique. Hearing Space vous permet de réaliser l'ensemble de vos tests auditifs depuis votre ordinateur. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans le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

## CAS CLINIQUE RENOUELEMENT D'APPAREILLAGE AUDITIF UNILATÉRAL

La même mesure est réalisée à 55dB SPL d'entrée, le patient manque en effet d'amplification sur ces niveaux là au regard des courbes obtenues avec l'ancien appareil.

On choisit d'optimiser la courbe de réponse à 55dB SPL (figure 13) puis de regarder l'impact sur la courbe de réponse à 65dB SPL (figure 14).

On réalise les gains prothétiques tonal et vocal et notons une dégradation de sa compréhension à voix forte, ce qui est cohérent avec son ressenti.



## DISCUSSION ET CONCLUSION

Quelle stratégie adopter pour la suite de ce renouvellement d'appareillage ?

Certes, les mesures objectives attestent que nous n'obtenons pas les mêmes niveaux de sorties avec le nouvel appareillage auditif, ce que le patient ressent de manière diffuse ; ses repères changent.

Les mesures subjectives quant à elles démontrent une meilleure audibilité et une meilleure compréhension pour les voix à 65dB et à 55 dB SPL.

Proposer un essai comparatif en restant sur la marque précédente peut être une alternative.

Cependant, les différentes possibilités technologiques disponibles dans les aides auditives chez tel ou tel industriel permettent parfois de répondre à des problématiques antérieures, ainsi en est-il pour Monsieur Le G. et son utilisation du téléphone.

L'important, dans tous les cas, est de s'assurer que, quel que soit le choix de l'appareillage définitif :

- L'audioprothésiste maîtrisera les différentes subtilités de réglages afin de toujours exploiter au mieux l'appareillage choisi
- Qu'il n'y aura pas de perte de chance pour le patient,
- Que le patient sera en accord avec le choix posé

Le bon compromis pour le patient est acceptable si l'audioprothésiste maîtrise et explique les tenants et les aboutissants.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Carhart R, Jerger J. (1959) Preferred method for clinical determination of pure-tone thresholds. *J Speech Lang Hear Res* 24:330-345
2. Potier M. (2022) Appareillage d'un patient Sub-cophotique par un système stéréoBicross ou triCross *Les Cahiers de l'Audition* N°4/2022 p 34
3. 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.
4. Coudert P, Laurent S. perforation tympanique et appareillage, *Les Cahiers de l'Audition* N°5/2023 p 15

# OUVREZ VOTRE CENTRE AUDIO ET DEVENEZ PARTENAIRE FRANCHISÉ



**LANCEZ-VOUS !  
NOUS INVESTISSONS À VOS CÔTÉS  
AVEC UN PROGRAMME  
DE FINANCEMENT UNIQUE**

**ALAIN AFFLELOU**

*Opticien et Acousticien*

“ À 25 ans, je sortais de l'école et j'ai pu  
entreprendre rapidement en ouvrant  
un espace audio grâce à l'accompagnement  
d'ALAIN AFFLELOU Acousticien. ”

Partenaire franchisé  
ALAIN AFFLELOU Acousticien  
à Clermont-l'Hérault et à Agde (34)

VOUS ÊTES AUDIOPROTHÉSISTE ?  
DÉCOUVREZ TOUTES LES OPPORTUNITÉS D'OUVERTURE  
SUR [mafranchise.afflelou.com](https://mafranchise.afflelou.com)





**Auteur**

Eva AYACHE

Responsable du  
Pôle Musique Audika

## APPAREILLAGE ET PRISE EN CHARGE D'UN TROMPETTISTE PROFESSIONNEL

Monsieur B, âgé de 62 ans, est trompettiste professionnel en activité, en solo et dans un orchestre, avec un répertoire classique et jazz. Il exerce également une activité d'enseignement. Aujourd'hui, il a réduit son activité à une quarantaine de concerts par an et estime consacrer en moyenne 5 heures par jour à sa pratique instrumentale.

Après consultation ORL, Monsieur B arrive avec une prescription d'appareillage auditif bilatéral. Il décrit être atteint d'une presbyacousie débutante, certainement aggravée par l'exposition sonore continue liée à sa profession. Ses plaintes sont principalement centrées sur une compréhension dégradée de la parole en environnement bruyant, comme lors de réunions sociales ou encore lorsqu'il doit interagir avec ses élèves. En ce qui concerne son appréciation musicale, il relate que sa baisse d'audition n'impacte ni sa pratique, ni son écoute. De ce fait il est assez réfractaire à l'idée de porter des appareils auditifs pour son activité professionnelle de peur de perdre ses repères et de dénaturer sa pratique.

Il décrit également la présence d'acouphènes bilatéraux, qui peuvent devenir « infernaux » (sic) principalement après une longue exposition aux sons et avec la fatigue.

Aucun autre antécédent n'a été mentionné.

L'otoscopie montre un aspect tympanique normal, à droite et à gauche.

Une audiométrie aux inserts a été réalisée, révélant une surdité neurosensorielle sur les hautes fréquences. Les seuils en audiométrie tonale liminaire et supraliminaire montrent une dynamique auditive résiduelle réduite dans les fréquences aigues à partir de 2000 Hz.

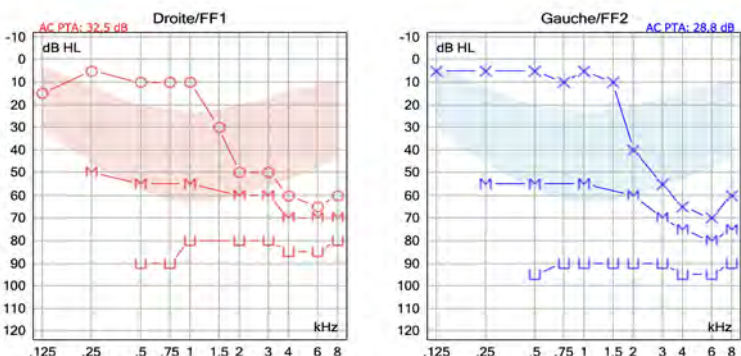
Afin d'objectiver l'impact des acouphènes dans sa vie quotidienne nous avons utilisé les échelles visuelles analogiques d'évaluation de la gêne (EVAg) et de l'intensité (EVAi). Monsieur a attribué un score de 7,5/10 aux 2 EVA.

Enfin, pour évaluer son appréciation de la qualité musicale, nous avons administré à Monsieur B un questionnaire inspiré de l'étude de Davies-Venn et al, 2007, qui consiste à évaluer 5 critères musicaux après avoir écouté pendant 1 minute un morceau de musique classique puis un morceau de musique contemporaine. Les résultats sont présentés dans la dernière partie de ce cas clinique.

Un essai d'appareillage a été proposé à Monsieur B en mini-RITE Oticon Real 1 avec des écouteurs 85 dB et dômes fermés avec contrôle de l'occlusion par mesure in-vivo.

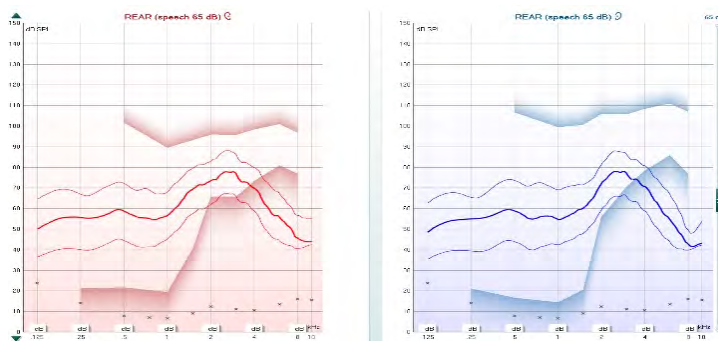
### MISE EN PLACE DES AIDES AUDITIVES

On cible en première attention une correction basée sur les cibles de réglage NAL-NL2 pour un niveau d'entrée à 65 dB SPL en respectant la dynamique résiduelle de Monsieur B.



L'audiométrie vocale aux inserts a été réalisée en listes cochléaires de Lafon et est corrélée au bilan réalisé en audiométrie tonale.

L'audiométrie vocale dans le bruit en test de phrases HINT objective la plainte avec un décalage du RSB de 4,8 dB par rapport à la norme établie

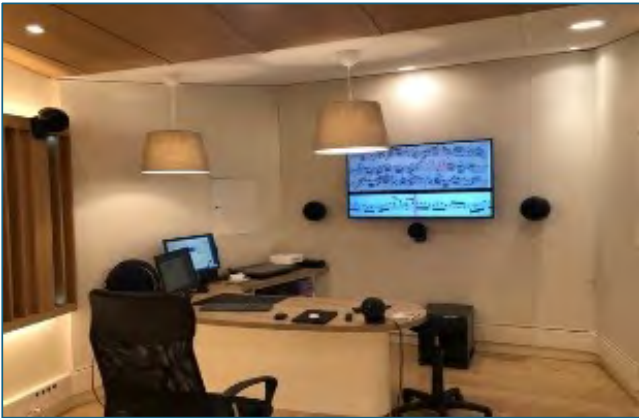


Monsieur B. Part pour 15 jours de test avec un réglage atténué d'environ 6 dB par rapport au réglage optimal afin de faciliter la première adaptation. Il lui est recommandé un port continu et nous lui donnons la possibilité d'accéder au contrôle de volume de ses aides auditives tout en lui demandant de ne l'utiliser que lors de sa pratique musicale.



## CONTRÔLE À 15 JOURS

Nous demandons à Monsieur B. de venir avec son instrument pour un contrôle à J15 dans la cabine Musique.



Le data-logging est alors de 6 heures par jour.

Les appareils sont très bien tolérés pour la parole et une amplification plus conséquente est demandée par Monsieur B. En revanche, pour la musique, il a tendance à diminuer le volume au maximum voire à retirer ses appareils car sa qualité d'écoute est ressentie comme dégradée par les aides auditives.

Nous adaptons 2 programmes supplémentaires :

- un programme ÉCOUTE qui sera dédié à l'écoute de la musique correspondant, dans son cas, à des écoutes avec enceintes, en concerts ou aux cours qu'il dispense,
- un programme INSTRUMENT qui sera dédié à sa pratique de la trompette, seul ou en orchestre.

Les directives communes à ces 2 programmes étaient, à partir du programme Parole, de linéariser au maximum les compressions, de libérer les MPOs, d'inhiber au maximum les traitements du signal présents dans les aides auditives (suppression de l'anti-larsen, suppression des réducteurs de bruit, microphones positionnés en captation omnidirectionnelle) et de diminuer le gain prescrit d'environ 20%.

Puis, Monsieur B s'est placé, avec sa trompette, au centre de la zone semi-réfléchissante de la cabine musique, dont l'acoustique a été étudiée pour s'apparenter à celle d'une salle de concert. Nous avons réalisé une mesure in-vivo avec les appareils auditifs positionnés sur le programme INSTRUMENT afin d'apprécier la répartition énergétique fréquentielle lors de son jeu. À l'aide des données mesurées et de son ressenti, nous avons ajusté les niveaux de gain, vérifié la dynamique du signal, le respect des harmoniques et l'équilibre stéréophonique.



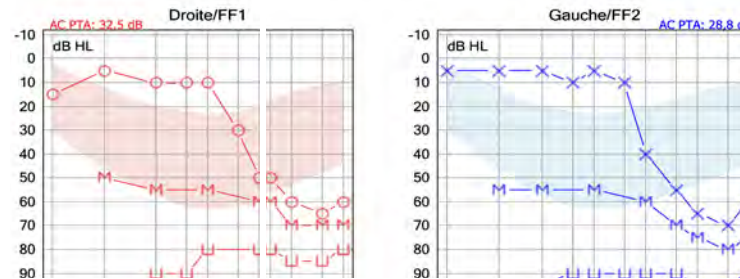
Répartition fréquentielle énergétique à l'émission d'un Fa5 sur le programme INSTRUMENT

## CONTRÔLE À 5 SEMAINES ET ÉVALUATION DU GAIN PROTHÉTIQUE

Au bout de 5 semaines d'adaptation, le data-logging de Monsieur B est passé à 9 heures par jour.

Il décrit une réelle satisfaction sur son programme ÉCOUTE, principalement pour la pratique de ses cours où il ressent avoir diminué son effort d'écoute. Quant au programme INSTRUMENT, il l'utilise en répétition mais continue de retirer ses appareils pour les concerts.

Nous évaluons le gain prothétique sur son programme principal :



Monsieur B se sent mieux en milieu bruyant, ce qui est objectivé par un nouveau test HINT avec un RSB amélioré de 4,5 dB. Il décrit ses acouphènes comme moins présents et les quantifie à 3,5/10 à l'EVAg et à 4/10 à l'EVAi.

Enfin, au questionnaire d'évaluation de la qualité musicale, Monsieur B obtient des scores avec aides auditives sur le programme ÉCOUTE assez proches de ses scores avant appareillage.

## CONCLUSION

L'appareillage des musiciens nous force à sortir de notre zone de confort. Il faut savoir simplifier au maximum les réglages dédiés à leur pratique pour ensuite être capable d'ajouter des corrections selon leur retour. Par cette prise en charge dédiée, on peut observer une amélioration nette de la satisfaction et de la qualité de vie des patients musiciens ou mélomanes.

## BIBLIOGRAPHIE

- *Speech and music quality ratings for linear and nonlinear hearing aid circuitry.* Davies-Venn, Evelyn, Pamela Souza, et David Fabry. 2007. *Journal of the American Academy of Audiology* 18 (08): 688-99.

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](https://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

# COMPARAISON DES RÉGLAGES DES AIDES AUDITIVES RESOUND AVEC AUDIOGRAM+ ET NAL-NL2

## Auteurs

Jennifer Groth, MA;  
Erica Koehler, AuD;  
Charlotte Jespersen,  
MA

Il est courant d'ajuster les aides auditives conformément à la méthode d'appareillage par défaut du fabricant de l'aide auditive. On pourrait s'attendre à ce que la méthode d'appareillage du fabricant diffère d'une méthode tierce évaluée par des pairs en termes d'acceptation ou d'avantage immédiat. Cet article rend compte d'une étude croisée en simple insu avec des essais sur le terrain pour déterminer si la méthode d'appareillage NAL-NL2 tierce pourrait fournir des résultats différents en termes de bénéfice ou de préférence chez les utilisateurs d'aides auditives inexpérimentés.

L'adaptation d'une aide auditive à une personne malentendante implique de choisir un ensemble de paramètres d'adaptation comme point de départ. Une méthode d'appareillage est utilisée pour dériver ces paramètres d'ajustement initiaux. La plupart des méthodes d'appareillage utilisées aujourd'hui sont basées sur des modèles d'intelligibilité de la parole et/ou de perception de l'intensité sonore, et les niveaux de seuil d'audition pour les sons purs sont utilisés comme principales données d'entrée pour générer les cibles.

Au cours des dernières décennies, les capacités de traitement du son des aides auditives ont parfois dépassé l'émergence de justifications fondées sur des preuves pour adapter la technologie. Le système ReSound Full Dynamic Range Compression introduit au début des années 1990 en est un exemple. Ce circuit a introduit une nouvelle logique et une nouvelle méthode pour appliquer un gain dépendant du niveau d'entrée. Cependant, les méthodes documentées avec un support évalué par les pairs pour l'ajustement d'un tel schéma d'amplification n'étaient pas encore disponibles. Pour aider les audioprothésistes à ajuster correctement son nouveau système d'amplification, ReSound a développé un algorithme d'ajustement exclusif pour combler le vide. La pratique consistant à développer des algorithmes d'appareillage propriétaires se poursuit aujourd'hui parmi toutes les grandes marques d'aides auditives, même si des méthodes d'appareillages fondées sur des preuves pouvant prendre en compte plusieurs niveaux d'entrée et des paramètres de compression variables sont disponibles. Bien qu'une méthode d'appareillage propriétaire soit généralement celle par défaut dans les logiciels de programmation d'aides auditives, les fabricants d'aides auditives permettent également à l'audioprothésiste de sélectionner à la place une méthode d'appareillage générique, évaluée par des pairs, telle que NAL-NL2<sup>1,2</sup> ou DSL v5.3 Malgré la disponibilité de méthodes génériques, Mueller<sup>4</sup> a indiqué qu'il est courant pour les audioprothésistes d'utiliser la méthode exclusive du fabricant, qui peut être très différente des méthodes génériques.

Il est communément admis que les nouveaux utilisateurs d'aides auditives trouvent que bon nombre des nouveaux sons qu'ils entendent sont distrayants ou même ennuyeux et qu'ils ont besoin de temps pour s'y adapter.<sup>5</sup> Après une période d'adaptation, communément appelée acclimatation,

les utilisateurs d'aides auditives peuvent potentiellement bénéficier davantage de l'amplification en raison de la plasticité cérébrale.<sup>6,7</sup> De plus, ils peuvent s'habituer à un gain plus élevé pendant la période d'acclimatation.<sup>8</sup> Étant donné que la reconnaissance de la parole peut ne pas différer considérablement entre les aides auditives adaptées à une ordonnance brevetée par rapport à une ordonnance générique validée,<sup>9</sup> l'acceptation immédiate de l'amplification fournie par les aides auditives est un facteur d'adaptation raisonnable et probablement important à prendre en compte, et une méthode exclusive peut contribuer à l'acceptation spontanée des aides auditives.

Cela conduit à la question de savoir comment les utilisateurs d'aides auditives ReSound acceptent ou préfèrent les appareillages avec Audiogram+ par rapport à une méthode générique et si Audiogram+ fournit une alternative adéquate comme point de départ pour l'appareillage en termes de résultats objectifs. Par conséquent, une étude a comparé les appareillages d'aides auditives ReSound effectués avec Audiogram+ et la méthode générique fondée sur des preuves NAL-NL2.<sup>1</sup> L'étude a abordé les questions de recherche suivantes :

- Y a-t-il une différence significative de REIG entre Audiogram+ et NAL-NL2 ?
- L'une des méthodes d'appareillage donne-t-elle une meilleure reconnaissance vocale dans les performances de bruit ?
- Est-ce que l'une des méthodes d'appareillage est préférée par les personnes novices en matière d'aides auditives ?

## MÉTHODES

### Participants

Vingt et un adultes atteints de perte auditive de perception légère à modérée ont participé à l'étude. Dix-huit d'entre eux ont également terminé les essais sur le terrain. Tous avaient des pertes auditives symétriques et la plupart étaient des pertes en pente sur les aigus. Aucun participant n'avait d'expérience avec des aides auditives dans les 5 ans précédant l'étude. Dix-sept ont participé à des tests de parole dans le bruit menés lors d'une session supplémentaire après l'essai sur le terrain.

## Aides auditives et couplage

Tous les participants ont été équipés d'une stéréo d'aides auditives BTE Resound avec des tubes fins et des dômes ouverts, dômes tulipes ou dômes puissants en fonction de la perte auditive et du confort physique.

## Règles de calcul et méthodes d'appareillage

Étant donné que tous les participants n'avaient aucune expérience de l'amplification, le niveau d'expérience « Patient jamais appareillé » a été choisi pour le ciblage initial dans l'écran "Profil patient" du logiciel. Audiogram+ et NAL-NL2 incluent tous deux une réduction de gain pour les personnes qui n'ont pas d'expérience avec les aides auditives. Toutes les fonctionnalités de traitement avancées ont été désactivées, à l'exception de l'anti-Larsen DFS, qui a été définie sur léger. Les paramètres de gain du ciblage initial ont été documentés comme "FirstFitGain".

Les gains pour chaque adaptation ont été ajustés manuellement en fonction des mesures de l'oreille réelle (REM) pour faire correspondre chaque cible à moins de 3 dB des cibles sur toutes les fréquences. Les réglages de gain résultant des corrections basées sur REM ont été documentés comme « InsituFitGain ». Aucun ajustement supplémentaire n'a été effectué avant la fin de la partie essai sur le terrain de l'étude.

## Procédures

L'étude a été menée selon un plan croisé à simple insu avec quatre séances de laboratoire et deux essais sur le terrain entre les séances de laboratoire 1 et 2 et les séances de laboratoire 2 et 3. Les participants ont été répartis en deux groupes, équilibrés en fonction de la perte auditive et du sexe. Le groupe 1 a d'abord testé Audiogram+ et est passé à NAL-N2 en session 2. Le groupe 2 a testé les règles de calcul en séquence inversée. Tous les sujets avaient la même séquence de mesures et de tâches.

### Session 1

- Otoscopie, audiométrie
- Sélection du tube et du dôme
- Adaptation avec Audiogram+ ou NAL-NL2 (réglage A de l'aide auditive)
- Instruction sur l'utilisation des aides auditives et conseils sur ce à quoi s'attendre concernant les avantages

### Session 2 (2 semaines)

- Adaptation avec l'autre méthode d'appareillage (aide auditive réglage B)

### Session 3 (2 semaines)

- Déclaration de préférence d'adaptation
- Réglage fin des réglages A et B des aides auditives selon les préférences des participants ; les paramètres de gain ont été enregistrés sous "FinetunedFitGains"
- Les participants ont été invités à choisir leur réglage fin préféré sur la base d'un test d'écoute en laboratoire

## Test d'écoute en laboratoire pour une préférence affinée

Avec les réglages fins des aides auditives, une comparaison par paires a été effectuée dans une situation de laboratoire présentant des sons via un haut-parleur ainsi que des repères visuels sur un écran d'ordinateur devant les participants pour simuler des situations d'écoute réalistes. Les situations

d'écoute présentées étaient la « parole dans le calme » (conversation entre une femme et un homme dans le calme présentée de face à 65 dB SPL, 60 dBA avec une image d'un homme et d'une femme en conversation dans un salon comme repère visuel), « parole dans le bruit » (conversation entre une femme et un homme dans le bruit d'un restaurant enregistrée dans un babillage vocal avec des voix élevées en conséquence, faisant varier le RSB de l'ordre de 3 dB, niveau global 72 dB SPL, 71 dBA présenté de face avec un film d'une situation de restaurant comme repère visuel) et une situation de « trafic routier » (présentée par un système de son surround à 74 dB SPL, 64 dBA avec un film de la même situation de trafic comme repère visuel).

### Session 4 (3 mois)

- Test de phrase de Goettingen dans le bruit<sup>10</sup> pour chaque réglage d'aide auditive, c'est-à-dire avec le FirstFit, l'InsituFit et le FinetunedFit pour les deux méthodes d'appareillage.<sup>11</sup> La parole et le bruit étaient présentés de face. Le bruit était présenté à un niveau fixe de 65 dB SPL ; le niveau de parole de chaque phrase présentée a été ajusté par l'ordinateur à l'aide d'un algorithme adaptatif up-down<sup>11</sup> avec 20 phrases par mesure.
- Modélisation de la sonie  
Le modèle de Moore & Glasberg<sup>12</sup> a été appliqué pour évaluer l'intensité sonore prédite avec NAL-NL2 et Audiogram+, en utilisant un stimulus de type vocal ISTS13 (Holube et al, 2010) (niveaux de stimulus de 50 dB SPL, 65 dB SPL et 80 dB SPL). Les audiogrammes des participants à l'étude ont été classés selon les audiogrammes standards N2 à N4 et S3 suggérés par Bisgaard et al.<sup>14</sup> L'audiogramme moyen a été calculé pour chacune des classes présentées dans le tableau 1 :

Classe de gravité de l'audiogramme	Audiogramme Standard	Nombre d'oreilles
C1 : légère	N2	10
C2 : moyenne	N3	12
C3 : moyenne à sévère	N4	6
C4 : pente modérée à sévère	S3	4
C5 : moyenne de tous les audiogrammes	NA	32

**Tableau 1. Nombre d'oreilles dans chaque classe de sévérité de l'audiogramme et de chaque type standard.**

La modélisation de l'intensité a supposé que les dommages aux cellules ciliées externes représentaient 80% du déplacement du seuil. Le volume a été calculé sur toute la durée de 60 secondes du stimulus.

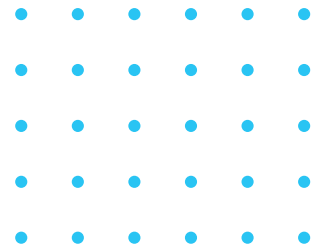
## L'analyse des données

Les données ont été analysées statistiquement avec IBM SPSS Statistic. Si nécessaire, la distribution normale des données a été testée avec le test de normalité de Kolmogorov-Smirnov. Selon la distribution et la mise à l'échelle des données et le nombre de conditions testées (échantillons), le test de Friedman, le test de rang signé de Wilcoxon ou le t-test de Student pour les variables dépendantes a été utilisé pour déterminer la signification statistique des différences obtenues.



**DEVENEZ SALARIÉ**

**OU FRANCHISÉ UNISSON**



Depuis 18 ans, nous défendons une audioprothèse d'excellence accessible à tous. La satisfaction de nos patients et le bien-être de nos collaborateurs sont au cœur de nos priorités.

**SI L'AVENTURE UNISSON  
VOUS TENTE**

Julien Croc - Directeur Général  
jcroc@unisson.com  
06 30 32 38 63



RÉSULTATS ET DISCUSSION

Comparaison des gains

Les figures 1a et b montrent FirstFit, InsituFit et FinetunedFit pour Audiogram+ et NAL-NL2 avec des corrections pour la première fois. La figure 1c affiche les différences moyennes entre les courbes de gain d'insertion des règles de calcul pour chaque étape d'ajustement. Les barres verticales indiquent les intervalles de confiance à 95%. La forme de la courbe de différence est similaire pour les trois étapes d'ajustement. Cela suggère que les changements dus au REM étaient cohérents et que les paramètres affinés préférés préservaient largement la réponse en fréquence prescrite. Cela correspond bien aux résultats rapportés par Dreschler et al.15 et Keidser et al.8. Ils ont observé que les personnes qui ont la possibilité d'ajuster elles-mêmes leurs aides auditives ont tendance à être biaisées par la forme de la réponse de base.

Par rapport au NAL-NL2, Audiogram+ augmente les fréquences de 750 Hz jusqu'à 2 kHz. Dans la plage 6-8 kHz, les gains Audiogram+ sont inférieurs aux gains NAL-NL2 pour FirstFit et InsituFit. La forme de la courbe de gain InsituFit du NAL-NL2 est en bon accord avec la forme d'une courbe de gain du NAL-NL2 pour les pertes en pente douce.1 La méthode Audiogramme+ évite le gain extrême des hautes fréquences pour les pertes en forte pente.16 Cela peut affecter les courbes de gain moyen d'Audiogram+, car certains participants avaient des pertes très inclinées.

Étant donné que les courbes de réponse moyennes FirstFit et FinetunedFit sont très proches l'une de l'autre, on peut supposer que le ciblage initial est une estimation appropriée du réglage fin. Cependant, les grands écarts-types suggèrent que ce n'est pas nécessairement le cas pour chaque appareillage. Certains participants ne souhaitaient pas affiner l'InsituFit de l'une ou l'autre règle de calcul, tandis que d'autres demandaient des modifications importantes.

PRÉFÉRENCE POUR LA CONDITION DE MONTAGE

Au cours de la session 3, l'InsituFit a été peaufiné selon les goûts des participants. Avant et après le réglage fin, il leur a été demandé de nommer le réglage de leur aide auditive préféré. Les résultats sont présentés dans la figure 4. Des barres distinctes sont affichées pour InsituFit et FinetunedFit de chaque règle de calcul.

La 1ère et la 3ème barre à partir de la gauche montrent les préférences individuelles pour le réglage A ou B de l'aide auditive InSituFit et FinetunedFit. Les réglages d'aides auditives A et B sont également souvent préférés par les participants pour InsituFit et FinetunedFit, ce qui indique qu'il n'y a pas eu d'effet d'ordre. Une seule personne n'avait pas de préférence une fois la mise au point terminée. Bien que la différence ne soit pas significative, 9 participants ont préféré le NAL-NL2 InsituFit tandis que 7 ont préféré l'Audiogram+ InsituFit. Après réglage fin, 9 personnes ont préféré l'Audiogram+ FinetunedFit, six ont préféré le NAL-NL2 FinetunedFit et une n'a pas entendu de différence entre les deux.

Un test d'écoute comparative en binôme a également été réalisé auprès de 12 des participants. Elle a été réalisée dans trois situations d'écoute simulées, notamment la parole dans le calme, la parole dans le bruit et la circulation routière, ainsi que sa propre voix. Pour parler dans le calme, 3 participants ont préféré l'Audiogram+ FinetunedFit et 6 ont préféré le NAL-NL2 FinetunedFit. Trois personnes n'ont pas perçu de différence. Pour la parole dans le bruit, tous les 12 ont exprimé une préférence pour l'une ou l'autre condition. Sept ont préféré l'Audiogram+ FinetunedFit dans cette situation, tandis que 5 ont préféré le NAL-NL2 FinetunedFit. Sept participants

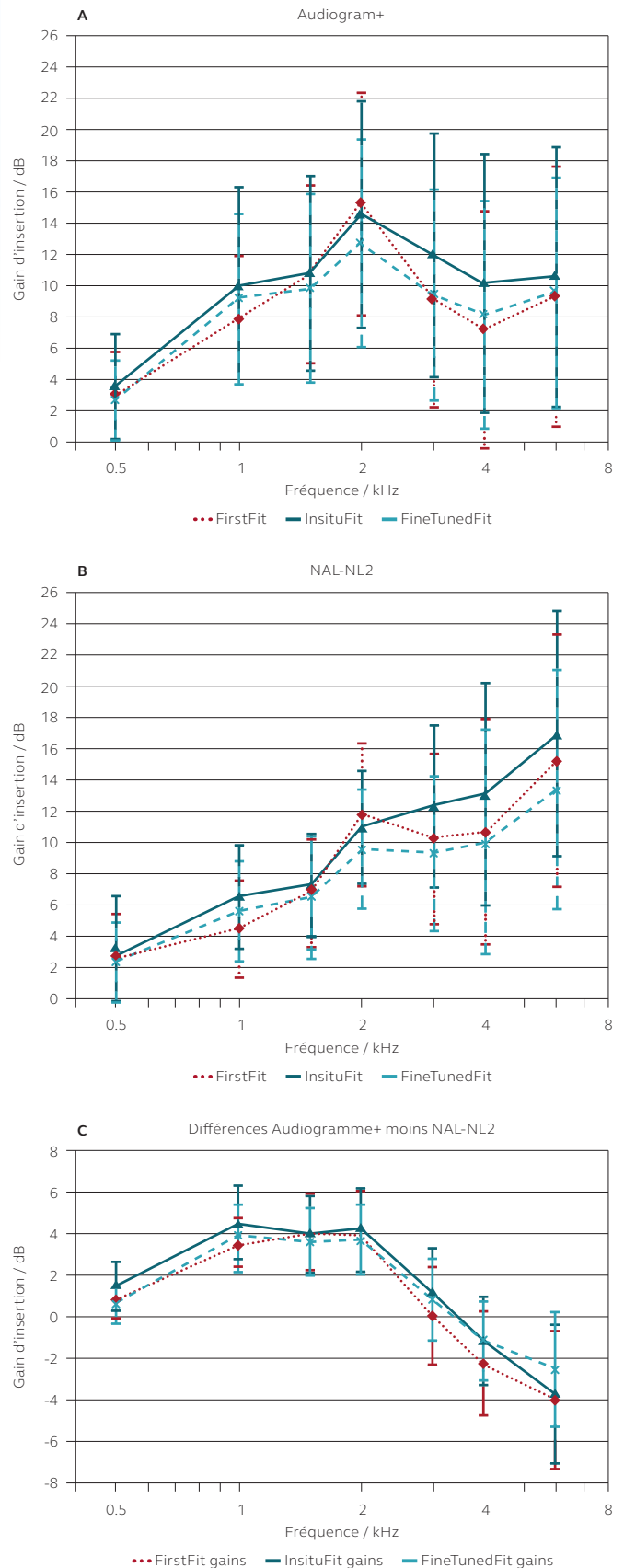


Figure 1. Gains moyens d'insertion dans l'oreille réelle pour les trois étapes d'adaptation pour les méthodes Audiogram+ et NAL-NL2. Le graphique c montre les différences moyennes entre les deux prescriptions pour chaque étape d'ajustement.

ont également évalué le son de leur propre voix, 4 d'entre eux préférant le son de leur propre voix avec Audiogram+ FinetunedFit et 3 préférant NAL-NL2 FinetunedFit.

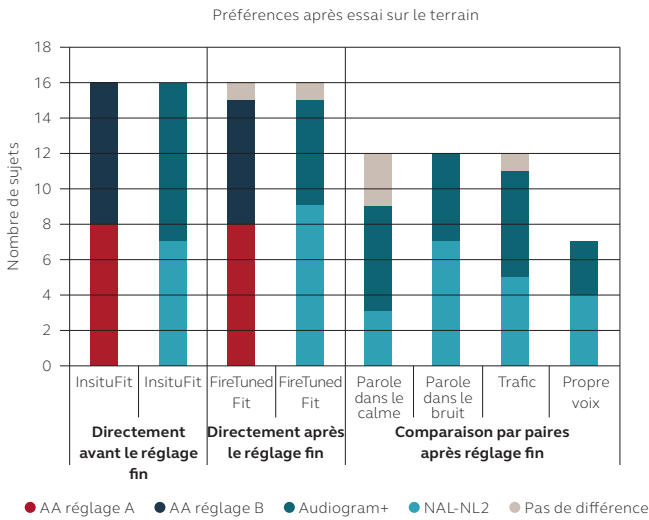


Figure 2. Ajustements préférés avant et après le réglage fin et dans le test d'écoute comparative par paires.

RECONNAISSANCE DE LA PAROLE DANS LE BRUIT

La figure 3 montre les diagrammes en boîte des SRT du test de phrase de Goettingen dans le bruit mesuré pour chaque

réglage de l'aide auditive. Il n'y avait aucune différence SRT statistiquement significative entre les réglages d'aide auditive utilisés (test de Wilcoxon) malgré les différences de gain entre les deux méthodes d'appareillage (Figure 1).

Ce résultat est en accord avec les conclusions de Johnson & Dillon<sup>17</sup>, qui ont calculé les valeurs de l'indice d'intelligibilité de la parole (SII) pour quatre règles de calcul – dont NAL-NL2 – sur cinq pertes auditives typiques. Dans une ANOVA à trois facteurs, ils n'ont pas trouvé d'effet significatif des méthodes d'appareillage sur le SII pour la parole dans le bruit. De même, Smeds & Leijon<sup>9</sup> ont comparé sept méthodes d'ajustement basées sur des seuils donnant « des réponses gain-fréquence sensiblement différentes pour le même audiogramme ».

Ils n'ont signalé aucune différence statistiquement significative entre les valeurs SII pour la parole dans le bruit de fond pour les méthodes d'appareillage examinées. Des résultats comportementaux similaires ont été rapportés par Ricketts & Dhar,<sup>18</sup> qui ont comparé trois aides auditives différentes, chacune en mode directionnel et omnidirectionnel. Ils ont utilisé le Hearing in Noise Test (HINT)<sup>19</sup> dans plusieurs conditions d'écoute. Des différences statistiquement significatives ont été trouvées entre les modes directionnel et omnidirectionnel, mais pas entre les différentes aides auditives au sein d'un même mode de microphone, qu'il soit directionnel ou omnidirectionnel. Les données recueillies dans l'étude actuelle pour les deux règles de calcul ont été recueillies dans le même mode de microphone. Nos résultats sont donc cohérents avec ceux de Ricketts & Dhar.

La solution en réponse à vos besoins

Une offre adaptée à vos pratiques quotidiennes

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

Depuis le 1<sup>er</sup> février 2024, Diatec France est une nouvelle entité juridique. Contactez-nous pour mettre à jour votre fichier fournisseur : [contact@diatec-diagnostics.fr](mailto:contact@diatec-diagnostics.fr)



Audiologie  
Tympanométrie  
Acouphénométrie



PEA - OEA  
ASSR  
VEMP



Explorations vestibulaires



Consommables compatible toutes marques

Veillez nous contacter pour connaître la liste des équipements référencés UniHA



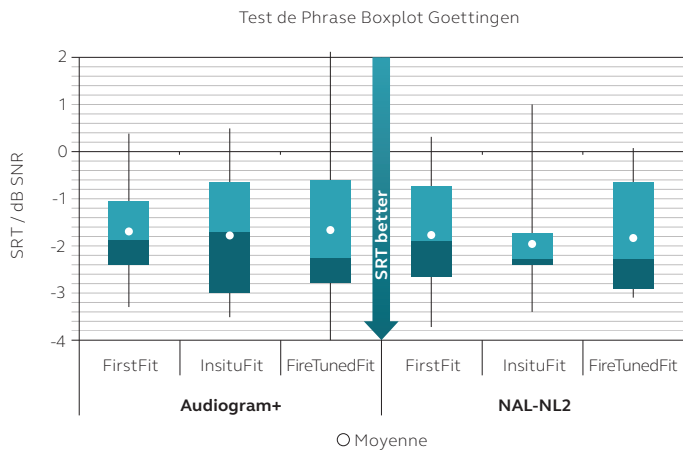


Figure 3. Reconnaissance de la parole dans les tests de bruit. La parole et le bruit étaient tous deux présentés à partir de 0 degré. Aucune différence significative n'a été révélée quel que soit le stade d'ajustement ou la prescription.

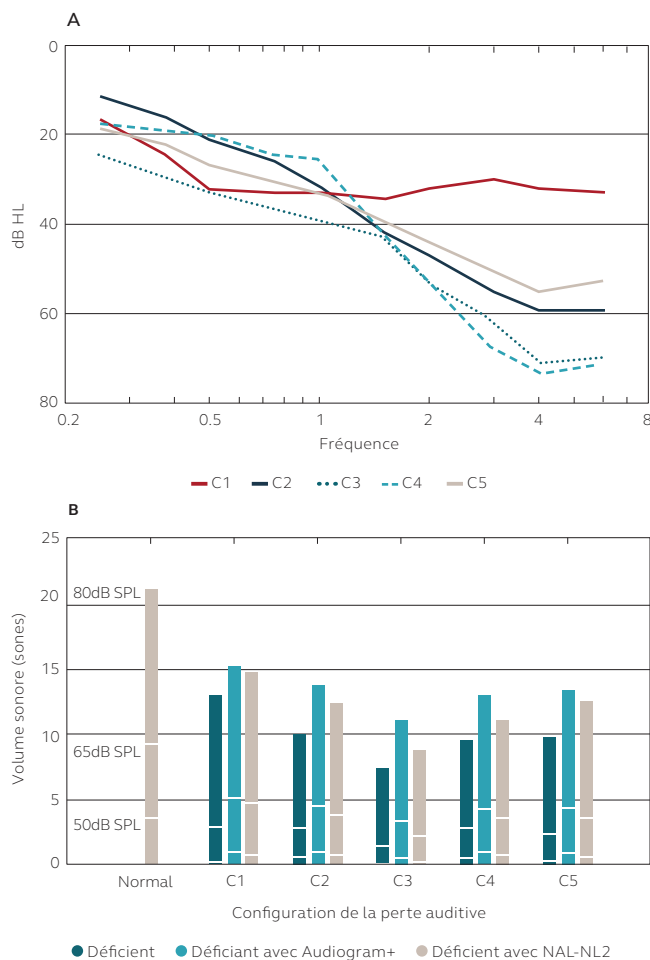


Figure 4. Clases de gravité des audiogrammes des oreilles dans la présente étude (panneau supérieur). C5 est la moyenne de toutes les oreilles. Le panneau inférieur affiche les résultats de modélisation de l'intensité sonore pour chaque classe d'audiogramme ainsi que la moyenne (C5) par rapport à l'audition normale pour trois niveaux d'entrée. La perte auditive non assistée et les conditions assistées ont toutes montré une intensité sonore inférieure à celle de l'audition normale. Audiogram+ a fourni un volume légèrement supérieur à celui de NAL-NL2.

## MODÉLISATION DE LA SONIE

L'expérience clinique suggère que la préférence pour un certain réglage de l'aide auditive est influencée par le niveau sonore rencontré. Le modèle d'intensité sonore de Moore & Glasberg<sup>12</sup> a donc été appliqué à l'audiogramme moyen des 32 oreilles des participants à la présente étude (C5 sur la figure 4a). La figure 4a montre l'audiogramme moyen (C5) ainsi que les audiogrammes moyens des sous-échantillons C1 à C4, chacun étant constitué des oreilles présentant des pertes auditives proches de l'un des types d'audiogrammes standards N2 à N4 ou S3, respectivement, tels que caractérisés par Bisgaard et al.<sup>14</sup> La figure 4b montre le volume global modélisé pour les niveaux d'entrée 50, 65 et 80 dB SPL et les classes d'audiogramme C1 à C5 pour la situation sans aide ainsi que pour les situations assistées avec les deux méthodes d'appareillage. À des fins de comparaison, le volume modélisé pour une audition normale est ajouté pour chaque niveau d'entrée. Le panneau b montre que toutes les conditions assistées produisent moins de volume que ce qu'un normo-entendant ressentirait au même niveau de pression acoustique. Néanmoins, dans chaque condition assistée, le niveau sonore sera plus élevé que dans la condition non assistée. Les différences d'intensité sonore entre les méthodes d'appareillage varient légèrement entre les classes d'audiogrammes. Mais pour toutes les classes et chaque niveau d'entrée, Audiogram+ produit un volume sonore légèrement supérieur à celui de NAL-NL2. Pour l'audiogramme moyen C5, Audiogram+ a été modélisé pour avoir un volume sonore supérieur d'environ 1 sone. En termes de différences de décibels, cela serait inférieur à un dB allant jusqu'à quelques dB de différence en fonction du niveau d'entrée.

## PRÉFÉRENCE D'ADAPTATION

Pour le FinetunedFit, la préférence subjective mesurée dans la comparaison appariée tend à favoriser le réglage Audiogram+. Cela n'est pas conforme aux résultats du test de phrase de Goettingen, dans lequel davantage de participants ont montré un plus grand bénéfice avec le NAL-NL2 FinetunedFit. Cela conduit à la question de savoir quel facteur a pu décider de la préférence d'un réglage d'aide auditive par rapport à l'autre : l'intelligibilité de la parole, le confort d'écoute, le volume ou d'autres facteurs ? Comme le résume Killion<sup>20</sup>, la satisfaction vis-à-vis des aides auditives, et donc la préférence pour l'un ou l'autre réglage de gain, est biaisée par les attentes de l'individu.

Le léger changement dans la préférence globale avant et après le réglage fin (Figure 2) est en accord avec une découverte de Keidser et al<sup>8</sup> qui ont demandé aux participants à l'étude d'ajuster eux-mêmes les gains des aides auditives à partir de plusieurs réponses en fréquence de base avec différentes formes. Dans des comparaisons paires, ils ont constaté que "lorsqu'un auditeur avait une préférence significative pour une forme de réponse biaisée par rapport à l'autre, la préférence était plus souvent pour la forme de réponse obtenue à partir de la réponse de ligne de base plus plate".

## RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Dans cette étude, la règle de calcul générique validée NAL-NL2 et la règle de calcul exclusive de ReSound Audiogram+ ont été comparées dans un essai en laboratoire et sur le terrain pour déterminer si Audiogram+ fournissait un point de départ comparable et adéquat pour l'appareillage des personnes sans expérience d'aide auditive. Bien que le gain moyen de la cible vérifiée ne diffère pas de plus de 3 dB du premier ajustement, qui est considéré comme étant « similaire », la variabilité individuelle de la correspondance avec la cible était élevée. Combiné au fait



que plusieurs personnes ont préféré la réponse en fréquence vérifiée du premier appareillage, cela fournit un support pour une vérification de l'oreille réelle des appareils auditifs.

D'une manière générale, Audiogram+ par rapport à NAL-NL2 s'est avéré offrir moins de gain dans les aigus, mais légèrement plus de volume. L'accent mis plus sur les aigus de NAL-NL2 n'a pas conduit à une meilleure reconnaissance vocale dans les performances de bruit, et aucune préférence forte pour l'une ou l'autre des méthodes d'appareillage n'a été trouvée. Certains nouveaux utilisateurs d'aides auditives souffrant d'une perte auditive légère à modérée peuvent préférer la qualité sonore moins nette associée au gain de hautes fréquences plus faible d'Audiogram+ par rapport au NAL-NL2. Comme indiqué dans d'autres articles<sup>8,20,22</sup>, les résultats de cette étude suggèrent que la forme de réponse en fréquence préférée de chaque individu est affectée par de nombreux facteurs, notamment le type de perte auditive, les attentes quant aux performances des aides auditives et les critères personnels de l'utilisateur concernant les avantages d'une aide auditive.

Nous concluons qu'Audiogram+ et NAL-NL2 fournissent tous deux des points de départ viables pour l'adaptation des aides auditives ReSound aux personnes souffrant de pertes auditives légères à modérées qui n'ont aucune expérience avec les aides auditives. On peut s'attendre à ce que le bénéfice objectif soit similaire pour les deux méthodes, et les individus peuvent préférer l'une ou l'autre réponse en fonction de leurs propres critères personnels.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions Alexandra D. Pastoors-Gebhart, Jürgen Kiessling\* et Jon Boley\*\* pour avoir réalisé l'étude comparant les objectifs d'ajustement prescriptifs et pour leurs contributions significatives à cet article.

\* Department of Audiology, Justus-Liebig-University Giessen, Germany

\*\* Apple, Cupertino, CA

## RÉFÉRENCES

1. Keidser G, Dillon H, Flax M, Ching T, Brewer S. The NAL-NL2 prescription procedure. *Audiology Research*. 2011 Mar;1(1):88-90.
2. Keidser G, Dillon H, Carter L, O'Brien A. NAL-NL2 empirical adjustments. *Trends in amplification*. 2012 Dec;16(4):211-23.
3. Scollie S, Seewald R, Cornelisse L, Moodie S, Bagatto M, Laurnagaray D, Beaulac S, Pumford J. The desired sensation level multistage input/output algorithm. *Trends in Amplification*. 2005;9(4):159-97.
4. Mueller GH. Fitting hearing aids to adults using prescriptive methods: an evidence-based review of effectiveness. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2005 Jul;16(07):448-60.
5. Dawes P, Munro KJ. Auditory distraction and acclimatization to hearing aids. *Ear and Hearing*. 2017 Mar 1;38(2):174-83.
6. Gatehouse S. The time course and magnitude of perceptual acclimatization to frequency responses: Evidence from monaural fitting of hearing aids. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1992 Sep;92(3):1258-68.

**NEWSON**  
Présente  
**AUDISPRAY**

La solution efficace à 100%  
Contre les bouchons de cerumen

Dissolution rapide 3 à 5 jours  
Spray sans rinçage

Offres promotionnelles  
en cours  
nous consulter !



Action Préventive



Action Curative



Contre l'humidité  
dans le CAE

Distributeur : **NEWSON**

145, avenue de la République | 94700 Maisons Alfort | FRANCE | T. +33 (0)1 43 76 12 00 | contact@newson.fr | www.newson.fr

- 7. Wright D, Gagné JP. Acclimatization to hearing aids by older adults. *Ear and Hearing*. 2021 Jan 1;42(1):193-205.
- 8. Keidser G, O'Brien A, Carter L, McLelland M, Yeend I. Variation in preferred gain with experience for hearing-aid users. *International Journal of Audiology*. 2008 Jan 1;47(10):621-35.
- 9. Smeds K, Leijon A. Threshold-based fitting methods for non-linear (WDRC) hearing instruments- comparison of acoustic characteristics. *Scandinavian audiology*. 2001 Jan 1;30(4):213-22.
- 10. Kollmeier B, Wesselkamp M. Development and evaluation of a German sentence test for objective and subjective speech intelligibility assessment. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1997 Oct;102(4):2412-21.
- 11. Brand T, Kollmeier B. Efficient adaptive procedures for threshold and concurrent slope estimates for psychophysics and speech intelligibility tests. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2002 Jun;111(6):2801-10.
- 12. Moore BC, Glasberg BR. A revised model of loudness perception applied to cochlear hearing loss. *Hearing Research*. 2004 Feb 1;188(1-2):70-88.
- 13. Holube I, Fredelake S, Vlaming M, Kollmeier B. Development and analysis of an international speech test signal (ISTS). *International Journal of Audiology*. 2010 Dec 1;49(12):891-903.
- 14. Bisgaard N, Vlaming MS, Dahlquist M. Standard audiograms for the IEC 60118-15 measurement procedure. *Trends in Amplification*. 2010 Jun;14(2):113-20.
- 15. Dreschler WA, Keidser G, Convery E, Dillon H. Client-based adjustments of hearing aid gain: The effect of different control configurations. *Ear and Hearing*. 2008 Apr 1;29(2):214-27.
- 16. Groth J. Audiogram+: The proprietary ReSound fitting algorithm. *ReSound white paper*. 2009.
- 17. Johnson EE, Dillon H. A comparison of gain for adults from generic hearing aid prescriptive methods: impacts on predicted loudness, frequency bandwidth, and speech intelligibility. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2011 Jul;22(07):441-59.
- 18. Ricketts T, Dhar S. Comparison of performance across three directional hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*. 1999 Apr;10(04):180-9.
- 19. Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 1994 Feb;95(2):1085-99.
- 20. Killion MC. Myths about hearing aid benefit and satisfaction. *Hearing Review*. 2004 Aug;11:14-21.
- 21. Aarts NL, Caffee CS. Manufacturer predicted and measured REAR values in adult hearing aid fitting: Accuracy and clinical usefulness. *International Journal of Audiology*. 2005 Jan 1;44(5):293-301.
- 22. Abrams HB, Chisolm TH, McManus M, McArdle R. Initial-fit approach versus verified prescription: Comparing self-perceived hearing aid benefit. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2012 Nov;23(10):768-78

**Audioprothésistes,  
nous sommes  
à la recherche  
de nouvelles**



**Postulez !**



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



**AUDITION  
CONSEIL**

*l'art de bien s'entendre*



## UNE GAMME DE PRODUITS EXCLUSIFS POUR DÉSTIGMATISER L'APPAREILLAGE AUDITIF ET FAVORISER LA PRISE EN CHARGE PRÉCOCE DES PATIENTS

Signia est l'acteur n°1 dans le développement d'aides auditives innovantes proposant un design différent et déstigmatisant pour l'utilisateur. L'objectif de ces produits est de sortir l'aide auditive de son image de « prothèse » auditive ramenant l'utilisateur à des notions de handicap et de vieillissement.

Malgré les progrès fabuleux de ces dernières années, tant sur le point de vue audiolgique pour le confort et la compréhension, que sur le point de vue de la connectivité, force est de constater que les solutions classiques ne conviennent plus ou ne sont plus complètement adaptées à certains utilisateurs souhaitant se démarquer de l'image vieillissante de la "prothèse auditive" telle que nous la connaissions.

Pour répondre à ce constat, Signia met en place une gamme de produits spécifiques et exclusifs afin de donner aux patients et aux audioprothésistes des aides adaptées et plus en accord avec les besoins et attentes de ces patients.

### LE CONSTAT SUR NOTRE MARCHÉ : UN TAUX D'APPAREILLAGE QUI AUGMENTE, MAIS PAS UNIFORMÉMENT AVEC L'ÂGE

Le taux d'appareillage des personnes malentendantes en France a fortement progressé ces dernières années. Nous sommes passés d'un taux d'appareillage de moins de 30% en 2009 à plus de 45% en 2022 soit plus de 15% d'augmentation en seulement 13 ans (Eurotrak France 2022).

Cette forte évolution trouve son explication dans plusieurs éléments conjoints qui ont favorisé l'appareillage des malentendants, en France, ces dernières années. La mise en place d'un reste à charge à zéro, l'évolution des performances et des technologies, la communication, le maillage des audioprothésistes, les messages relayés par le corps médical, sont autant de raisons qui ont abouti à cette augmentation.

Cependant, une analyse en détail de ces résultats nous permet de constater que cette évolution n'est pas homogène suivant les tranches d'âge des patients malentendants. Pour ceux entre 45 et 65 ans, la progression du taux d'appareillage est nettement plus faible. En 13 ans, le taux d'appareillage a progressé de 10% alors que dans le même temps, pour les malentendants les plus jeunes, cette progression a été de 22%. Soit plus du double !

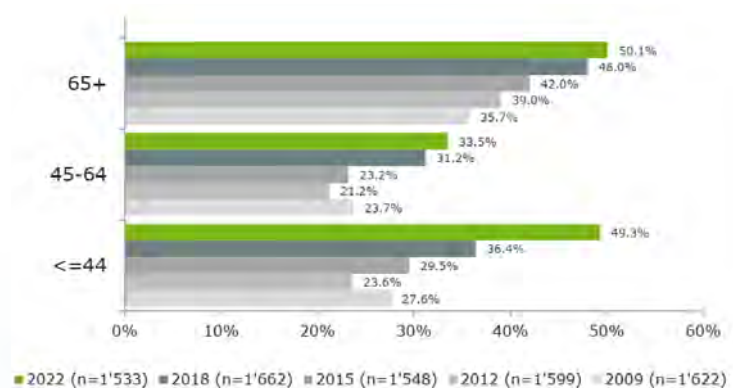


Figure 1. Evolution du pourcentage de personnes malentendantes appareillées en France par tranche d'âge. On peut voir la croissance, quelle que soit la tranche d'âge considérée, mais une progression plus lente chez les 45-64 ans. (EuroTrak France 2022).

Cette plus faible évolution peut s'expliquer par 2 éléments :

En premier lieu, la perte qui dans cette tranche d'âge (45-64 ans) est statistiquement plus faible. C'est dans cette tranche d'âge que la presbycousie commence et que les pertes

légères et moyennes sont les plus nombreuses. Des pertes qui sont donc par définition moins invalidantes et pour lesquelles les malentendants n'ont pas conscience de la hauteur des conséquences d'un non-appareillage.

En second, l'image stigmatisante de l'appareillage. Cette tranche d'âge, contrairement aux plus jeunes, est moins habituée aux oreillettes connectées, et le port d'un appareil renvoie à une mauvaise audition, au handicap et au vieillissement.

La conséquence étant que, seuls 3 patients malentendants sur 10 sont appareillés entre 45 et 64 ans.

Malgré les bénéfices reconnus et décrits d'une prise en charge précoce, force est de constater qu'il subsiste une forte réticence pour les patients entre 45 et 65 ans présentant des pertes légères à moyenne. L'image stigmatisante de l'appareillage, associant la correction auditive à l'âge, à la notion d'handicap, et au design traditionnel des anciennes prothèses auditives, est l'obstacle psychologique numéro 1 à cet appareillage.

### UN BESOIN DE MODERNITÉ DANS LE DESIGN, LES FONCTIONNALITÉS ET L'UTILISATION

Moderniser le design des appareils est l'une des clés pour les rendre plus attractifs, plus élégants... et lever ainsi les réticences de certains patients. Le design des aides auditives traditionnelles était jusqu'ici imposé et contraint par l'utilisation d'une pile. Un design qui n'avait donc que peu évolué au cours de ces dernières années. Aujourd'hui, la révolution du rechargeable nous permet l'utilisation de batteries en lieu et place des traditionnelles piles et nous permet de proposer des appareils aux formes plus novatrices et répondant aux attentes.

Ces mêmes batteries rechargeables nous permettent d'envisager une utilisation différente des aides auditives. Nos smartphones, nos accessoires connectés... Tous sont rechargeables ! Equipés de batteries en technologie Lithium-ion permettant aujourd'hui à nos aides auditives l'avancée la plus pérenne, en accord avec les nouvelles utilisations. Pas de changement de pile ou de contrainte particulière.

### UNE GAMME DE PRODUIT EXCLUSIVE

Signia propose désormais une gamme de produits spécifiques visant à répondre à ce besoin de modernité. Cette gamme se compose de produits innovants aux designs exclusifs dans lesquels les patients peuvent mieux s'identifier et se retrouver. Cette gamme de produits exclusifs se compose de 3 produits :



L'intra modulaire rechargeable **Silk C&Go IX** lancé en septembre 2023, qui a reçu un accueil formidable de la part des audioprothésistes et des patients qui étaient en attente d'un produit discret, technologique et rechargeable.



L'**Active Pro**, un produit rapprochant l'aide auditive des oreillettes connectées avec de la connectivité et du rechargeable dans un format esthétique moderne.



Et enfin, le **Styletto**, nouveau concept d'aide auditive lancé en avec un design moderne et différenciant. Ce concept a évolué au cours des années en intégrant les technologies les plus modernes et performantes tout en mettant en avant un design innovant et une utilisation moderne. Primés à de multiples reprises (Award-Winning Design CES) tout comme Silk et Active Pro.

Styletto revient en France en Avril 2024 dans sa 5ème version, intégrant la dernière plateforme IX pour des performances audiológicas inégalées dans un design moderne et différenciant.



Figure 2. Gamme de produits exclusive

## STYLETTO IX

### Un design unique et exclusif

Le concept Styletto est un appareil de type SLIM RIC qui se base sur un écouteur déporté donc positionné dans le conduit, et un module derrière le pavillon proposant un design fin et esthétique, loin des standards classiques d'un appareil RIC.



Figure 3. Nouveau Styletto IX

### Etude de l'impact du Styletto sur les potentiels utilisateurs

Afin de déterminer l'impact que le design du Styletto pourrait avoir sur les potentiels utilisateurs d'une aide auditive, une large étude a été réalisée. 508 personnes ont participé à cette étude, présentant une perte d'audition de légère à moyenne, en situation de premier appareillage avec un âge compris entre 40 et 65 ans (moyenne de 58 ans) et une répartition égale entre

hommes et femmes. Les participants étaient invités à choisir parmi des aides auditives conventionnelles (écouteur déporté : Pure, contour classique : Motion), l'appareil avec lequel il souhaiterait être appareillé s'ils devaient être appareillés. Le choix pouvait donc être Motion, Pure ou encore aucun des 2. Les résultats sont représentés sur la figure 4. Comme on peut le voir la majorité des patients ont choisi le Pure mais 24% ont préféré ne rien choisir. L'offre présentée ne correspondant pas à leurs attentes. Les participants ne se reconnaissant pas dans cette proposition.

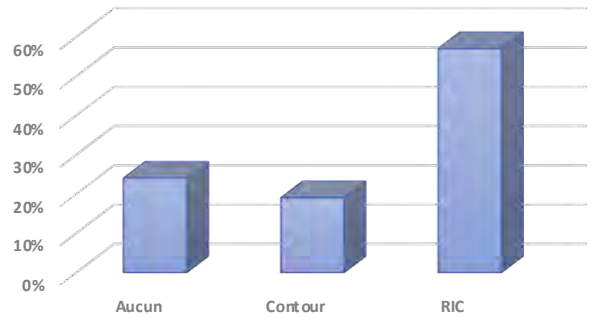


Figure 4. Préférence d'appareillage des personnes interrogées (N=508, 40 à 65 ans, perte légère à moyenne) avec une offre sans Styletto. La préférence va en majorité à l'appareillage en RIC, avec une part importante de non choix. 24% ne se reconnaissent pas dans cette offre et préfèrent ne pas se faire appareiller.

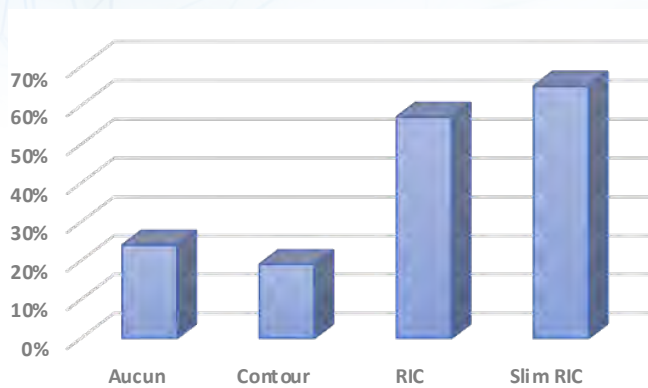


Réunis par passion  
unis pour l'audition

Nous sommes les audioprothésistes libres et engagés pour :

- ✓ La qualité de soin
- ✓ La santé publique
- ✓ L'essor économique local

Dans une seconde étape, les participants étaient invités à la même tâche mais cette fois-ci en ajoutant à la proposition un appareil Styletto. Les résultats sont représentés sur la figure 5. On voit maintenant que le choix se porte très majoritairement vers Styletto et la part d'utilisateurs potentiels indécis ou ne s'identifiant pas, chute de 24% à 10% seulement. Ces résultats montrent bien l'impact fort et important que Styletto peut avoir auprès des patients pertes légères en premier appareillage dans leur préférence et la décision d'achat.



**Figure 5. Préférence d'appareillage des personnes interrogées (N=508, 40 à 65 ans, perte légère à moyenne) avec une offre incluant Styletto (Slim RIC). La préférence va en majorité à Styletto (Slim RIC), avec une part de non choix fortement réduite.**

### Une utilisation moderne

Le concept de Styletto ne s'arrête pas à son design mais concerne aussi son utilisation.

Les Styletto fonctionnent avec leur écran de charge et de rangement nomade, comme on le retrouve pour les oreillettes connectées par exemple. Très petit et discret, sa batterie interne permet de charger les appareils en toute autonomie, lorsqu'ils sont rangés. Entièrement chargés, les Styletto IX avec le chargeur nomade offrent ainsi une **autonomie de 5 jours** (à raison de 20h d'utilisation par jour) et un système de charge extrêmement simple, puisqu'il suffit de positionner les appareils dans l'écran. 3 heures suffisent à recharger entièrement les appareils et 20 minutes permettent 5 heures d'autonomie supplémentaires. Aucune autre intervention n'est nécessaire. La fonctionnalité marche/arrêt automatique permet de s'affranchir de toute manipulation. Cet étui tient aisément dans une poche pour avoir ses aides toujours chargées et à portée de main.

### Une compatibilité Bluetooth® et Smartphone

Les Styletto IX intègrent le protocole **Bluetooth Low Energy\*** ainsi que la dernière norme **Bluetooth LE AUDIO** offrant à l'utilisateur une connectivité optimale entre ses aides auditives et son environnement.

Avec un smartphone (iOS et Android récent), les appels téléphoniques, l'écoute de la musique ou encore le son des vidéos sont transmis en streaming direct et en stéréo, dans les deux aides auditives, sans

aucun relais intermédiaire. Désormais avec la plateforme IX, la conversation téléphonique est aussi simple qu'avec une oreillette Bluetooth grand public, puisque le patient peut décrocher et raccrocher son appel simplement en « tapotant » sur l'une des aides auditives (fonction CallControl). Sa voix étant désormais directement captée par les micros de l'appareil.

Les accessoires offrent également de nombreuses possibilités. Le son du téléviseur est transmis directement dans les aides auditives grâce à StreamLine TV. Et, avec le StreamLine Mic, les utilisateurs bénéficient du streaming audio en stéréo, des appels mains libres depuis tous les périphériques Bluetooth®, ainsi que de la fonction micro-déporté, idéale pour les réunions.

Enfin, l'application Signia App™ permet au patient une interaction poussée avec ses appareils : contrôler le volume, la direction d'écoute, connaître l'état des batteries, interagir avec une intelligence artificielle pour le réglage des aides, permettre à l'audioprothésiste de réaliser des réglages à distance sur les appareils et bien d'autres fonctionnalités encore à venir. Tout ça peut maintenant se faire en toute discrétion et de manière intuitive, directement sur l'écran de son smartphone.

### La technologie IX

La technologie IX se base sur 4 piliers technologiques pour améliorer les conversations du patient (figure 6).

**Le traitement en double flux** permet d'apporter une amplification et une compression différente au signal de parole par rapport au signal ambiant et donc d'améliorer le contraste entre parole et bruit.

**La technologie OVP 2.0** permet quant à elle de mettre le patient à l'aise avec sa propre voix afin de le rendre confiant dans ses prises de paroles.

**La technologie de suivi de parole** permet de gérer les mouvements inhérents à une conversation « réelle » en tenant compte des mouvements de tête du porteur mais aussi des mouvements des interlocuteurs.

Enfin, **la technologie de multi-directivité** permet de focaliser simultanément sur plusieurs sources de paroles autour du patient, afin de redonner au porteur les multiples voix autour de lui.

Les **situations de conversation à plusieurs dans le bruit** peuvent être particulièrement **difficiles pour les utilisateurs** quand on tient compte, comme dans la réalité : des multiples interlocuteurs pouvant intervenir dans une conversation, qui ne



**Figure 6. Piliers technologique de la plateforme IX**

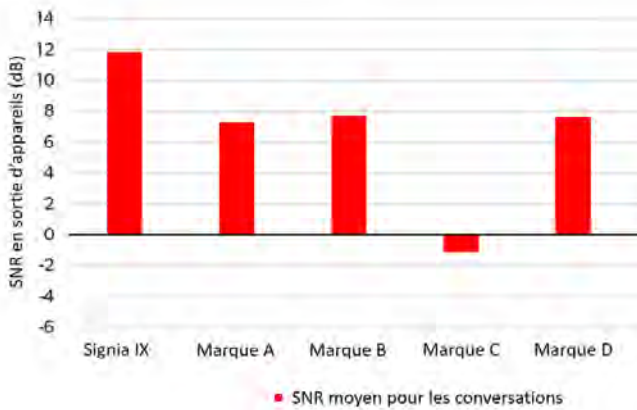


Figure 7. Moyenne des SNR mesuré pour 5 marques d'appareils. Résultats tirés de l'étude Jensen et al 2023

se fait pas toujours seulement à 2, avec des mouvements divers et variés des interlocuteurs, ainsi que des mouvements de tête du porteur lui-même. Tous ces facteurs rendant la position des interlocuteurs changeante et pas toujours positionnés en face. L'approche conventionnelle des aides auditives basée sur des algorithmes de Beamforming classiques et de réducteurs de bruit se trouve particulièrement en difficulté quand on y introduit ces caractéristiques réalistes d'une conversation dans le bruit. Notamment dans les tests de compréhensions. La technologie IX vise à apporter à l'utilisateur une réponse optimale dans ces situations complexes et difficiles.

Jensen et al dans une étude de 2023, a montré qu'en scénario réel de conversation à plusieurs, la technologie IX permettait d'obtenir 4,1 dB de plus de RSB que le meilleur appareil concurrent.

**STYLETTO IX : PRODUIT EXCLUSIF SIGNIA POUR DÉSTIGMATISER LA PERTE AUDITIVE**

Avec Styletto IX, Signia propose une nouvelle approche de l'aide auditive : une solution moderne, au design inédit, offrant toutes les fonctionnalités de connectivité et de rechargeabilité. Styletto IX aux côtés de Silk C&Go IX s'inscrit dans une gamme Exclusive Signia offrant aux utilisateurs des solutions en accord avec leurs attentes qui ne trouvaient pas de solution qui leur soit adaptée. Les études ont montré l'apport important de Styletto par rapport à l'offre actuelle pour ces patients de 45 à 65 ans présentant une perte légère à moyenne. Ceci ayant pour but final de prendre en charge la presbycusie de manière précoce, dès son diagnostic par le médecin, et ainsi de traiter au mieux cette pathologie pour éviter les potentielles complications.

**RÉFÉRENCES**

■ Jensen N.S., Samra B., Kamkar Parsi H., Bilert S. & Taylor B. 2023. Power the conversation with Signia Integrated Xperience and RealTime Conversation Enhancement. Signia White Paper.



**Dispositifs médicaux normalisés :  
Embouts, micro-embouts, coques d'intra.  
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



Groupe Olbinski - 85 rue de Cambrai  
59500 Douai - 03 27 95 53 53  
secretariat@groupe-olbinski.com  
www.groupe-olbinski.com





---

# 44<sup>e</sup> CONGRÈS DES AUDIOPROTHÉSISTES

28 & 29 Mars 2024 - Paris

**Conférences**  
**Exposition**  
**Ateliers**

**PALAIS DES CONGRÈS**  
2 Place de la Porte Maillot,  
75017 Paris

**congresdesaudios.org**

*Inscrivez-vous au congrès dès à présent*



Organisation



Télécharger l'application mobile du congrès





**44<sup>ÈME</sup> CONGRÈS DES  
AUDIOPROTHÉSISTES**  
**JEUDI 28 ET VENDREDI 29 MARS  
2024 AU PALAIS DES CONGRÈS  
DE PARIS**



44<sup>e</sup> CONGRÈS DES AUDIOPROTHÉSISTES

Le programme a été mis en ligne par le SDA, qui organise l'événement.

Le Professeur Lionel Collet, Président de l'HAS, inaugurera cette édition et ouvrira la journée de conférence du 28 mars en salle plénière, en compagnie de Brice Jantzen, Président du SDA.

**PLUS D'INFORMATION  
SUR LE SITE DE L'ÉVÉNEMENT**

<https://www.congresdesaudios.org/>



**FORMATIONS  
PROFESSIONNELLES 2024**

**AUDIOMÉTRIE COMPORTEMENTALE  
ET DIAGNOSTIC AUDIOMÉTRIQUE  
CHEZ LE TRÈS JEUNE ENFANT**

**OBJECTIFS**

Identifier les étapes du développement psychomoteur de l'enfant.

Utiliser les indices fournis par les comportements intra et extrinsèques de l'enfant, pour évaluer son niveau d'audition.

Utiliser les éléments d'une anamnèse spécifique pour évaluer le niveau et les caractéristiques de l'audition de l'enfant.

Utiliser sa propre voix pour évaluer le niveau et les caractéristiques de l'audition de l'enfant.

Choisir le niveau de testing adapté au développement psychomoteur de l'enfant.

Réaliser une audiométrie comportementale fiable et efficace.

**CONTENU**

Jour 1 : les pré-requis à l'audiométrie comportementale

Jour 2 : L'Audiométrie Comportementale en pratique

**MÉTHODES MOBILISÉES**

Exposés théoriques ; jeux ; mises en situations pragmatiques ; études de cas cliniques réels ; jeux de rôles ; décryptages de vidéos.

**TYPE DE FORMATION**

Action de formation

**INTERVENANTE**

Muriel RENARD, Audioprothésiste pédiatrique, Lille

**INFORMATIONS PRATIQUES**

(formation réservée aux adhérents)

Dates : 02 et 03 avril 2024 -

Durée : 2 jours - 14h

Lieu : Halle Pajol 20 Esplanade  
Nathalie Sarraute 75018 Paris

Tarif : 470 € net. TVA non applicable,  
art. 293 B du CGI

Public : médecins ORL (hôpital, clinique privée, cabinet) ; audiométristes ; audioprothésistes ; autres professionnels de la surdité

Pré-requis : professionnels en exercice ; il est conseillé d'avoir déjà pratiqué des audiométries d'adulte Nbre minimum de participants : 10 - Nombre maximum : 16

Modalités d'évaluations : Evaluation diagnostique pour chaque participant en amont de la formation (questionnaire envoyé par mail). Evaluation sommative à la fin de chaque journée sous forme de QCM et d'étude de cas de synthèse. Des évaluations formatives auront lieu pendant chaque demi-journée, sous forme de QCM.

**LA COLLABORATION ORTHOPHONISTE-AUDIOPROTHÉSISTE AU SERVICE DE L'OPTIMISATION DU RÉGLAGE PROTHÉTIQUE**

**OBJECTIFS**

Détailler les multiples possibilités d'ajustement du traitement des sons de parole et du bruit par l'appareillage et par l'implant. Connaître les modalités d'évaluation orthophonique des

performances auditives. Savoir analyser les éléments spécifiques dont dispose l'orthophoniste à l'issue de son bilan des performances auditives pour en extrapoler des données pertinentes permettant l'optimisation du réglage

**CONTENU**

Exposés théoriques :

- Description des paramètres ajustables dans les implants et les prothèses
- Description des logiciels d'interface
- Présentation du Protocole d'Évaluation des Performances Auditives-IRPA de Ronchin

Ateliers interactifs ; Etudes de cas :

- Analyse de vidéos
- Interprétations de profi

**MÉTHODES MOBILISÉES**

Exposés théoriques – Examens de cas cliniques - démonstrations - Vidéos : le stagiaire doit disposer d'un PC équipé d'un logiciel de lecture de vidéos, d'Acrobat Reader, de Powerpoint 2010 (ou d'une version ultérieure) et d'écouteurs.

**TYPE DE FORMATION**

Action de formation

**INTERVENANTS**

Jérôme ANDRE, Orthophoniste, Lille  
Christian RENARD, Audioprothésiste, Lille

**INFORMATIONS PRATIQUES**

(formation réservée aux adhérents)

Dates : 27 et 28 mai 2024 -

Durée : 2 jours - 12h

Lieu : Halle Pajol 20 Esplanade  
Nathalie Sarraute 75018 Paris

Tarif : 450 € net. TVA non applicable,  
art. 293 B du CGI

Public : Audioprothésistes - Audiométristes - Orthophonistes - ORL - Autres professionnels de la surdité

Pré-requis : professionnels en exercice ; connaissances de base de la surdité pré-linguale - Nbre minimum de participants : 10

**INSCRIPTIONS**

ACFOS

49 Bd Pasteur 75015 Paris

inscriptions@acfos.org - www.acfos.org



**129<sup>ÈME</sup> CONGRÈS DE LA SFORL  
ET LA 3<sup>ÈME</sup> JOURNÉE DE  
L'AUDITION**

**DU 4 AU 7 OCTOBRE 2023  
CNIT – PARIS LA DÉFENSE**

"Le congrès 2023 de la SFORL, qui s'est tenu pour la première fois au CNIT La Défense à Paris, vient de se terminer. Cette édition a rencontré un franc succès avec plus de 2000 participants. Je remercie tout d'abord le comité scientifique qui a œuvré à élaborer un programme de qualité avec des conférences qui ont suscité des discussions animées aussi bien pendant les sessions que dans les couloirs. J'exprime également tous

mes remerciements à tous ceux qui ont contribué au succès de cet évènement : les orateurs, nos sponsors et tout particulièrement le comité d'organisation et son président le Professeur Vincent Darrouzet.

J'aurai l'immense honneur de présider le 130<sup>e</sup> congrès de la Société Française d'ORL qui se tiendra aussi au CNIT La Défense à Paris du 20 au 22 septembre 2024. À la suite de l'inauguration des installations du CNIT et tenant compte des pistes d'amélioration que vous avez émises, une nouvelle configuration sera proposée. Celle-ci comprendra notamment des salles de plus grande capacité et une distribution des espaces dédiés par surspécialités. Cette année encore, le comité scientifique veillera à constituer un programme dynamique composé de sujets très variés en lien

avec l'actualité, les innovations ou encore les « grands fondamentaux » de l'ORL. Les tables rondes, les master classes, les ateliers, les conférences, les controverses, les présentations orales, ainsi que les sessions de vidéos et de posters commentés offriront une diversité d'opportunités pour répondre aux besoins de chaque participant, que ce soit en termes d'objectifs pratiques, scientifiques ou d'expertise, indépendamment de leur type d'activité. En complément des sessions scientifiques, nous proposerons des thèmes de réflexion portant sur l'avenir de notre spécialité à la lumière des évolutions au sein de notre société, de notre système de santé et des avancées technologiques. Ces discussions permettront d'explorer les implications de ces changements sur notre pratique ORL et d'anticiper les défis et les opportunités à venir.

Sous l'égide du Collège Français d'ORL, auront lieu des cours, des ateliers de simulation et des sessions de ludopédagogie qui viendront enrichir la formation de nos jeunes collègues, qui sont chaque année plus nombreux à assister à ce congrès. La remise des bourses de la Société Française d'ORL sera également un des moments forts confirmant le soutien de notre société savante à ses jeunes chercheurs d'excellence, car ils sont l'avenir de notre spécialité.

Comme c'est le cas chaque année, la SFORL attachera une grande importance à la tenue des journées dédiées aux infirmières, qui apportent une aide précieuse au quotidien. Ces journées s'étendront sur une période de deux jours. De manière concomitante au congrès de la SFORL, le congrès mondial d'audiologie (WCA), présidé par le Professeur Hung Thai-Van, se tiendra sur le même site, à des niveaux différents.

Nous sommes ravis de vous annoncer que pour l'édition de cette année, nous aurons le privilège d'accueillir le Maroc en tant que pays invité d'honneur. Ce sera une opportunité exceptionnelle de consolider les liens déjà étroits qui unissent nos deux pays et nos communautés ORL depuis de nombreuses années.

Ce 130<sup>ème</sup> congrès de la SFORL sera donc un évènement majeur pour tous les professionnels de l'ORL. Avec le comité d'organisation et le comité scientifique, je me réjouis déjà de vous retrouver pour ce rendez-vous incontournable de l'ORL française."

Professeur Elie Serrano  
Président du Congrès 2024



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

# Silk™ Charge&Go IX

La 1<sup>ère</sup> aide auditive invisible et sans pile

Déjà  
15 000 patients  
appareillés !



DESIGN  
BY SIGNIA

Be  
Brilliant™




signia

IX Nouvelle  
technologie

## Silk Charge&Go IX

Le 1<sup>er</sup> 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
- Corrige les pertes légères à moyennes



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 €). 03/2024 ©WISAUD A/S.



**REXTON**  
**LA RÉVOLUTION REACH**  
**CONTINUE AVEC**  
**L'INVISIBLE RECHARGEABLE.**



**inoX-CIC-Li**  
intras avec ou sans  
prise d'empreinte



**Voice Stabilizer**



**Invisible et Rechargeable**



**Robustesse**



**PARCE QUE**  
**TOUTES LES VOIX COMPTENT**

**REXTON**