

LES CAHIERS DE

L'AUDITION

ISSN 09803483

VOL 39

N°3 - 2026

PRÉVENTION DE LA SANTÉ AU TRAVAIL

Les aides auditives
en milieu professionnel

CAS CLINIQUE

Mise en place d'un appareillage occlusif
adapté à la triade hyperacousie,
hypoacousie et acouphènes

Appareillage d'un patient
présentant une zone inerte cochléaire

EPU 2025

Mémoire de l'école de Lyon

LE DOSSIER

ÉVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES EN 2026

MÉTIER ET TECHNIQUE

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE INTÉGRÉE AU PARCOURS
DE SOINS EN AUDIOLOGIE



Notre meilleure gamme d'aides auditives pour entendre dans le bruit.¹⁻⁴



ReSound Viviva™

L'excellence dans le bruit

ReSound Savi™

Le confort quotidien

ReSound Enzo IA™

La puissance,
sans compromis

Mini format | Maxi puissance

Mars 2026. 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. FR 72509689915

1. Jespersen (2025) 2. Cui & Groth (2024) 3. Quilter (2021) 4. Données exclusives GN

Editeur : Collège National
d'Audioprothèse
25 rue de Ponthieu - 75008 Paris

Président : Matthieu DEL RIO
secretariat-cna@ant-congres.com

Directeur de la publication :
Arnaud COEZ - acoez@noos.fr
Rédacteur en chef :
Paul AVAN - paul.avan@u-clermont1.fr

Conception et réalisation :
MBQ - Stéphanie BERTET
stephanie.bertet@mbq.fr

**Publicité, petites annonces,
abonnements :**
editions-cna@orange.fr

Impression : DB PRINT

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE BUREAU

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

MEMBRES

Julie BESTEL, Hervé BISCHOFF,
Jean-Jacques BLANCHET,
Benjamin CHAIX, Arnaud COEZ,
François DEJEAN, Xavier DELERCE,
Mathieu FERSCHNEIDER,
Stéphane GALLEGU, Stéphane GARNIER,
Alexandre GAULT, Grégory GERBAUD,
Fabrice GIRAUDET, Jehan GUTLEBEN,
Eric HANS, Bernard HUGON,
Jérôme JILLIOT, Vincent KRAUSE,
Yves LASRY, Frank LEFEVRE, Elsa LEGRIS,
Gaëtan LEMOINE, Yoan NAHMANI,
Frédéric REMBAUD, Christian RENARD,
Mathieu ROBIER, Pauline ROGER,
Benoît ROY, Fabien SELDRAN,
Ana SODAN, David TRAN,
Jean-François VESSON, Alain VINET,
Paul-Edouard WATERLOT

MEMBRES HONORAIRES

Patrick ARTHAUD, Jean-Claude AUDRY,
Jean-Paul BERAHA, Geneviève BIZAGUET,
Daniel CHEVILLARD, Christine DAGAIN,
Ronald DE BOCK, Xavier DEBRUILLE,
François DEGOVE, Charles ELCABACHE,
Robert FAGGIANO, Francis FONTANEZ,
Maryvonne NICOT-MASSIAS,
Philippe THIBAUT

MEMBRES CORRESPONDANTS ÉTRANGERS

Léon DODELE (Belgique)
Philippe LURQUIN (Belgique)
Carlos MARTINEZ OSORIO
Roberto CARLE (Italie)
Bruno LUCARELLI (Italie)
Leonardo MAGNELLI (Italie)
Elie EL ZIR (Liban)
Christoph SCHWOB
David GELINAS (Canada)

Dépôt Légal à date de parution

LES CAHIERS DE L'AUDITION

VOL 39
N°3 - 2026

SOMMAIRE

LE MOT DU PRÉSIDENT

- 3 **Matthieu DEL RIO**

EDITORIAL

- 5 **Paul AVAN**

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES 2025 - ÉCOLE DE LYON

- 6 Étude d'impact de la dégradation du stéréo-équilibre
sur l'intelligibilité dans le bruit à voix moyenne
Jean-Christophe DUBUC

DOSSIER :

ÉVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES EN 2026

- 16 Enquête sur la pratique audioprothétique
après la réforme 100% santé :
audiométrie vocale et tests complémentaires
Lionel FONTAN et Frédéric REMBAUD
- 21 Compte-rendu audioprothétique :
Quelles pistes d'amélioration ?
Arnaud COEZ

CAS CLINIQUE

- 26 Mise en place d'un appareillage occlusif adapté
à la triade hyperacousie, hypoacousie et acouphènes
Gaëtan LEMOINE

MÉTIER ET TECHNIQUE

- 30 Intelligence artificielle intégrée au parcours
de soins en audiologie
Nicolas WALLAERT

CAS CLINIQUE PROPOSÉ PAR SOLUSONS

- 38 Appareillage d'un patient présentant
une zone inerte cochléaire
Lucas DELWAIL

PRÉVENTION DE LA SANTÉ AU TRAVAIL

- 40 Les aides auditives en milieu professionnel
Patrick CHEVRET et Joël DUCOURNEAU

- 47 **ACTUALITÉS**

PHONAK

Connectés à la vraie vie●

Quand la connectivité s'intègre naturellement au quotidien de vos patients, elle devient un véritable levier de différenciation.



- ✓ Connexion sans effort à
+ de 6800 périphériques
- ✓ Appairage jusqu'à
8 dispositifs Bluetooth^{®**},
dont 2 simultanément
- ✓ Géolocalisation
des aides auditives
en cas de perte



Contactez votre
délégué commercial
pour en savoir plus



Sources : * Enquête annuelle Phonak #4729 pour mesurer la satisfaction client vis-à-vis des différents aspects des activités de Phonak, J. XUE (2024). ** La marque et les logos Bluetooth[®] sont des marques déposées appartenant à Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Phonak se fait sous licence.

2026-05 - ©Phonak. Les aides auditives ont pour fonction d'amplifier les sons et de les transmettre dans l'oreille, afin de compenser une perte auditive. Ces dispositifs médicaux sont des produits de santé réglementés qui portent, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Fabricant/Siège : Sonova AG, Laubisrütistrasse 28, CH-8712 Stäfa (Suisse). Sonova France SAS, 5 rue Maryse Bastié, 69500 Bron. Société au capital social de 1 000 400 €. Numéro SIREN : 314036682. R.C.S Lyon. Imprimé en France.

LES CAHIERS DE L'AUDITION

LE MOT DU PRÉSIDENT

VOL 39
N°3 - 2026

**MATTHIEU
DEL RIO**
PRÉSIDENT
DU COLLÈGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

**FIDÈLES À NOTRE EXIGENCE
SCIENTIFIQUE ET À NOTRE
ENGAGEMENT POUR LA QUALITÉ DE
LA FORMATION
EN AUDIOPROTHÈSE,
NOUS AVONS SOUHAITÉ
PROPOSER UN NUMÉRO À LA
FOIS ACCESSIBLE, VARIÉ ET EN
PRISE DIRECTE AVEC LES ENJEUX
ACTUELS DE NOTRE PROFESSION.**

C'est avec plaisir que je vous retrouve pour cette nouvelle édition des Cahiers de l'Audition. Fidèles à notre exigence scientifique et à notre engagement pour la qualité de la formation en audioprothèse, nous avons souhaité proposer un numéro à la fois accessible, varié et en prise directe avec les enjeux actuels de notre profession.

Ce numéro met notamment à l'honneur le mémoire de fin d'études de Jean-Christophe Dubuc, de l'école de Lyon, consacré à l'impact du stéréo-

équilibrage sur l'intelligibilité dans le bruit. Ce travail illustre combien l'évaluation clinique de l'audition doit rester au plus proche des situations réelles d'écoute.

Je souhaite également revenir sur les travaux du Professeur Frank Lin et sur l'étude ACHIEVE, devenue une référence majeure dans la compréhension des liens entre déficience auditive et déclin cognitif. Les résultats publiés montrent, chez les populations les plus vulnérables, une diminution significative du risque de déclin cognitif grâce à l'appareillage auditif, ainsi qu'un impact positif sur les chutes et le maintien du lien social.w

Dans un contexte de vieillissement de la population et de généralisation du 100 % Santé, ces données prennent une dimension particulière. En réduisant le reste à charge, la réforme a permis à de nombreux patients d'accéder à une prise en charge auparavant difficilement envisageable. L'audioprothèse confirme ainsi son rôle de véritable levier de santé publique, bien au-delà de la seule correction auditive.

Pour autant, certains défis demeurent : accès aux soins, qualité de l'accompagnement ou encore respect de l'esprit de la réforme. Ces enjeux rappellent l'importance d'un cadre déontologique fort, garantissant des pratiques professionnelles à la hauteur des responsabilités qui sont aujourd'hui les nôtres.

Enfin, je vous invite chaleureusement à participer au congrès de la Société Française d'Audiologie, les 11 et 12 septembre à Montpellier, consacré cette année aux surdités unilatérales et asymétriques. Ce rendez-vous scientifique viendra utilement compléter les grands temps forts de notre profession que sont l'EPU et le congrès du SDA.

Je vous souhaite à toutes et à tous une excellente lecture de ce nouveau numéro des Cahiers de l'Audition.

Matthieu DEL RIO

Le partenaire de confiance pour vous et vos patients



DES EXPERTS DE L'AUDITION À VOS CÔTÉS

Nous partageons avec vous une conviction forte :
**une meilleure audition peut transformer
la vie d'un patient.**

C'est pourquoi chez AuditionSanté, nous avons toujours
placé la **qualité de la prise en charge auditive**
au cœur de **notre mission**.

Grâce à notre appartenance au **groupe Sonova**,
leader mondial des **solutions auditives innovantes**,
nous pouvons proposer à vos patients les technologies
les plus avancées, via un portefeuille complet de marques
(Advanced Bionics, Phonak, Hansaton...), tout en leur
garantissant **un accompagnement personnalisé
et humain** à chaque étape de leur parcours de soin.

+ de **25** ans d'expertise

+ de **150** audioprothésistes

Près de **300** centres auditifs

Solutions auditives
innovante



Pour retrouver nos actualités :

Rendez-vous sur : www.auditionsante.fr/espace-medecin-ori/

Contactez-nous : relationsmedicales@auditionsante.fr

AuditionSanté



LES CAHIERS DE L'AUDITION

VOL 39
N°2 - 2026

ÉDITORIAL



PAUL AVAN
RÉDACTEUR
EN CHEF DES
CAHIERS DE
L'AUDITION

Dans toute revue bimestrielle, les dossiers sont préparés longtemps à l'avance et leur sortie reflète les préoccupations de leurs auteurs. Parfois l'actualité immédiate fait irruption : une crise qui éclate, il est vrai après avoir mijoté en arrière-plan. Heureusement pour l'éditorialiste, le contenu d'un dossier tombe parfois à pic pour suggérer les solutions à une crise... preuve tout simplement que les auteurs de dossiers ont conduit une réflexion prospective.

De quelle crise s'agit-il ici ? Elle menace les pratiques professionnelles, thème de ce numéro, en ce que des pratiques mercantiles et frauduleuses exploitent l'aubaine du 100% santé pour dévoyer un parcours de soins que beaucoup avaient conçu comme vertueux. La menace potentielle, qui alarme Ministères, Caisse Nationale d'Assurance Maladie, Cour des Comptes et Direction des Fraudes, sans compter les instances représentatives des professions de l'audiologie, pourrait mener à un renoncement aussi dramatique qu'il risque d'être irréversible, à un dispositif indispensable au patient. Chaque article du présent numéro insiste sur la faisabilité de pratiques vertueuses et sur leur impact positif. A l'attention de ceux qui croient le métier d'audioprothésiste rapide à apprendre, il souligne sa haute technicité.

Le mémoire publié ici par Jean-Christophe Dubuc montre l'intérêt d'un stéréo-équilibre réfléchi, plutôt que de se contenter d'une intervention sur la meilleure oreille : en présence de bruit, le démasquage binaural prime, de par sa capacité à faire face aux bruits écologiques. Cette observation prépare le terrain pour le dossier proprement dit et dans ce dernier, Arnaud Coez constate avec une pointe d'agacement que "les tests de localisation spatiale (21% seulement des répondants au questionnaire qu'il rapporte le pratiquent) demeurent le parent pauvre". Parent pauvre, alors qu'il est prévu que "dans le cadre du suivi audioprothétique, au moins une fois par an un test de localisation sonore" est pratiqué dans le cadre de l'évaluation du service médical rendu.

Lionel Fontan et Frédéric Rembaud renchérissent : "Du point de vue des tests complémentaires, la pratique de l'audiométrie supraliminaire semble progresser (seulement 10% d'utilisation nulle, contre 30% dans Rembaud et al., 2017)". Trente pour cent d'omission de pratique supraliminaire en 2017 sous-entendait, au moins pire, une pratique restreinte à une mesure liminaire... Mais revendiquer d'inclure dans le coût d'un appareillage une visite du patient au moins deux fois par an, juste pour lui refaire un audiogramme tonal, lequel évolue en moyenne de 0,5 dB par semestre, n'est plus défendable. Le taux de 10% d'utilisation nulle est à juger par chaque lecteur, en tout cas, Lionel Fontan et Frédéric Rembaud soulignent l'importance de maintenir la pression et d'évaluer de nouveau les pratiques dans un futur proche.

Leur constatation que "les mesures des zones cochléaires inertes, les mesures de sélectivité fréquentielle et les tests objectifs restent, eux, très peu pratiqués" n'est pas alarmante :

une société scientifique d'audioprothèse a vu le jour, avec des ambitions et les moyens de ces ambitions (décrits par Arnaud Coez), qui sera capable de valider le parcours permettant d'intégrer les mesures pointues, réservées aux cas difficiles. Gaëtan Lemoine

CHAQUE ARTICLE DU PRÉSENT NUMÉRO INSISTE SUR LA FAISABILITÉ DE PRATIQUES VERTUEUSES ET SUR LEUR IMPACT POSITIF.

montre bien comment un cas regroupant toutes les difficultés peut être amélioré, en mobilisant savoir technique, persuasion et obstination, bref, conscience professionnelle.

Enfin, Nicolas Wallaert l'a démontré, les outils qui concilient exploration approfondie et gain de temps sans perte de fiabilité existent, il fait partie de ceux qui les construisent. Prendre en compte le terrain d'utilisation "écologique" est possible, Patrick Chevreton, Joël Ducourneau et leurs équipes savent gérer l'utilisation des audioprothèses dans les milieux acoustiques réels les plus exigeants. Se contenter de répéter des audiométries vocales dans le silence au prétexte que rien d'autre n'est faisable n'est plus une excuse recevable... Décidément, l'évaluation des pratiques par des évaluateurs reconnus, conseil de l'ordre, collège ou société savante, doit s'imposer comme un autodiscipline vertueuse.

JEAN-CHRISTOPHE
DUBUC



AUDIOPROTHÉSISTE
D.E.

JEANCHRISTOPHE.
DUBUC@GMAIL.
COM

ÉTUDE D'IMPACT DE LA DÉGRADATION DU STÉRÉO-ÉQUILIBRAGE SUR L'INTELLIGIBILITÉ DANS LE BRUIT À VOIX MOYENNE

Force est de constater les difficultés qu'ont les malentendants à comprendre un signal de parole dans des milieux complexes, ce d'autant plus dans des conditions de pertes asymétriques. Bien que l'on ne trouve pas d'études sur le stéréo-équilibrage, il y a dans la littérature plusieurs articles montrant que l'audition binaurale est un facteur clé pour le traitement des indices acoustiques, permettant en autres le démasquage binaural et d'augmenter la compréhension dans le bruit.

Partant de l'hypothèse que la restauration de l'audition binaurale est effectuée grâce à un réglage des appareils auditifs stéréo-équilibré, nous avons cherché à comparer les scores de compréhension dans le bruit avec un réglage stéréo-équilibré et en appliquant une dégradation contrôlée de ce réglage en augmentant le gain de la meilleure oreille et en diminuant celui de la plus mauvaise avec deux cas de figure : 6 et 12 dB de dégradation globale.

L'étude d'impact de la dégradation contrôlée effectuée sur 30 patients présentant des pertes bilatérales a révélé, dès que l'on applique une dégradation, des écarts significatifs d'augmentation du SIB 50 avec le test Frasimat, des écarts significatifs de perception de latéralisation et une diminution significative des scores de reconnaissance des mots des listes dissyllabiques de Lafon présentées avec un bruit de cocktail party lorsque le RSB est défavorable.

Nous concluons de ce fait qu'il peut être opportun de privilégier dans la pratique un réglage stéréo-équilibré plutôt que d'augmenter le gain de la meilleure oreille pour améliorer la compréhension dans le bruit.

INTRODUCTION

La législation encadre l'adaptation et le réglage des aides auditives dans le but de garantir une prise en charge optimale des personnes malentendantes. Dans ce cadre, plusieurs tests sont obligatoires et parmi eux, on retrouve le stéréo-équilibrage ou équilibrage interaural ainsi que le test d'efficacité prothétique dans le bruit.

Il est fréquent que les personnes malentendantes, même appareillées, expriment des difficultés à comprendre des conversations dans des environnements bruyants.

Ce phénomène est souvent lié à la capacité du patient à effectuer le démasquage binaural. C'est ici que le stéréo-équilibrage joue un rôle crucial pour permettre de percevoir les indices binauraux, de bien localiser le son en profitant d'une augmentation de sonie au seuil et également de séparer les bruits de fond des signaux de paroles utiles.

Il n'y a pas d'articles scientifiques en littérature internationale sur le stéréo-équilibrage ni de recommandations de sociétés savantes. Le sujet est traité régulièrement dans des revues spécialisées, comme par exemple dans le premier numéro des Cahiers de L'Audition de 2025 (Gallégo et al., 2025).

En revanche, la littérature regorge d'articles attestant des difficultés de compréhension des malentendants dans des environnements bruyants et de la supériorité de compréhension lorsque l'on a une audition binaurale (Hawley et al., 1999), à savoir équilibrée entre les deux oreilles.

La restauration de l'audition binaurale contribue donc à améliorer la compréhension dans le bruit en renforçant la capacité du malentendant à différencier les sources sonores dans les environnements bruyants (Avan et al., 2015).

La problématique de ce mémoire est d'appréhender l'affirmation précédente en testant la sensibilité du stéréo-équilibrage en condition diotique à voix moyenne dans le bruit, en mesurant la compréhension dans le bruit lorsque le réglage est stéréo-équilibré et lorsqu'il n'est plus stéréo-équilibré avec plus de gain sur la meilleure oreille.

Pour cela nous procéderons par une dégradation contrôlée du stéréo-équilibrage en amplifiant la meilleure oreille et en diminuant la moins bonne avec deux niveaux de réglage. Nous soumettrons les patients à des tests de compréhension dans le bruit adaptatifs, puis avec des RSB fixes et enfin à un test de sensation de latéralisation.

Nous nous interrogerons sur ce qui pourrait être le plus efficace lors d'un réglage afin d'améliorer la compréhension dans le bruit : privilégier le stéréo-équilibrage ou augmenter le gain de la meilleure oreille ?

**IL S'AGIT D'UNE ÉTUDE
EXPÉRIMENTALE QUI VA
CONSISTER, À PARTIR D'UN
RÉGLAGE STÉRÉO-ÉQUILIBRÉ À
VOIX MOYENNE, À DÉGRADER CET
ÉQUILIBRE EN LE CONTRÔLANT,
ET À FAIRE PASSER POUR CHAQUE
PATIENT UNE SÉRIE DE TESTS EN
CHAMP LIBRE DANS LE BRUIT.**

Est-ce qu'une faible dégradation du stéréo-équilibre affecte le seuil d'intelligibilité ?

Est-ce que la compréhension dans le bruit est détériorée ou améliorée avec un réglage stéréo-équilibré ou dégradé avec augmentation du gain de la meilleure oreille ?

Nous nous interrogerons également sur l'effet de cette dégradation sur la sensation de latéralisation et de stéréo-équilibre des patients.

L'hypothèse de résultat choisie dans le cadre de ce mémoire est que plus nous nous rapprochons des conditions d'écoute binaurale et équilibrée, plus nous rétablissons les indices acoustiques et la capacité de les traiter, et plus les patients de chance de mieux traiter l'information et d'améliorer la compréhension dans les milieux bruyants.

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. DESIGN DE L'ÉTUDE

Il s'agit d'une étude expérimentale qui va consister, à partir d'un réglage stéréo-équilibré à voix moyenne, à dégrader cet équilibre en le contrôlant, et à faire passer pour chaque patient une série de tests en champ libre dans le bruit. Le choix de stéréo-équilibrer de cette manière est motivé par le fait qu'au quotidien et dans les interactions sociales, nous sommes exposés en majorité à la voix moyenne.

1.2. PARTICIPANTS À L'ÉTUDE

Tous les patients ayant une perte d'audition bilatérale, capables de répondre et d'évaluer les niveaux de confort « MCL ».

Sont inclus les sujets adultes presbycusiques ou atteints de surdités bilatérales légères à sévères, appareillés depuis plusieurs mois. Sont exclus les sujets acouphéniques et nouvellement appareillés, les sujets ayant une surdité unilatérale, une surdité asymétrique avec distorsion d'oreille, une neuropathie, des troubles centraux de l'audition, une surdité profonde, une vocale trop dégradée dans le calme, des troubles cognitifs ou d'attention. Enfin, les enfants ou personnes incapables d'appréhender la notion de confort. L'échantillon testé est composé de 30 patients avec une perte bilatérale, de type presbycusie pour 70% des cas et plate pour 30% des autres. La perte moyenne tonale est de 52,4 dB HL.

1.3. PROCÉDURE

Chaque patient est placé à un mètre et en face du haut-parleur central, et au centre des quatre autres haut-parleurs. (Figure 1)

Pour la procédure de dégradation du stéréo-équilibre, nous avons choisi d'augmenter les gains de la meilleure oreille et de diminuer ceux de la moins bonne, pour le premier réglage avec +3 dB et -3 dB, soit un déséquilibre global de 6 dB, et pour le second réglage, de +6 dB et -6 dB, soit un déséquilibre global de 12 dB.

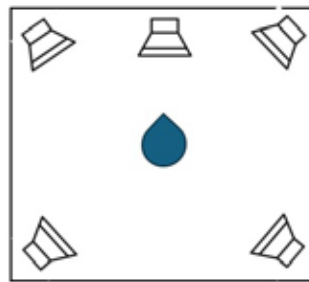


Figure 1.
Positionnement du patient pour les tests.

Pour la suite de l'étude, nous nommerons le réglage stéréo-équilibré « ST », le premier réglage dégradé « D-3 » et le second réglage dégradé « D-6 ».

En cas de perte tonale moyenne égale, nous avons choisi d'augmenter les gains de l'oreille droite et de diminuer ceux de l'oreille gauche.

Nous avons vérifié en amont grâce à la chaîne de mesure que les valeurs de dégradations effectuées sur les logiciels fabricants sont exactes.

À l'issue des tests, nous rétablirons les réglages d'origine du patient.

1.3.1. MÉTHODE DE STÉRÉO-ÉQUILIBRAGE

La méthode de stéréo-équilibre qui a été choisie dans le cadre de ce mémoire s'inspire de la technique classique d'adaptation et de contrôle de l'efficacité des appareillages stéréophoniques et du Balance-Test d'équilibrage inter-auriculaire de Decroix et Dehaussy décrit dans le précis d'audioprothèse du Collège National d'audioprothèse tome III p 130.

Il s'effectue à l'aide d'un « stéréo-équilibreur » en supra liminaire grâce à deux haut-parleurs placés à 45° de la tête du patient, connectés à un générateur de son pur vobulé afin de limiter l'activation des filtres anti-bruit des aides auditives et avec une intensité d'émission de 55 dB SPL correspondant à un niveau sonore de voix moyenne.

Il est demandé au patient d'indiquer si le son est plus important d'un côté ou de l'autre et le stéréo-équilibre est effectif lorsqu'il a la sensation que le bruit provient de face. Le stéréo-équilibre est réalisé par un balayage des fréquences de 250Hz à 4000Hz : (250Hz, 500Hz, 750Hz, 1000Hz, 1500Hz, 2000Hz, 3000Hz et 4000Hz).

1.3.2. CHOIX DU TEST FRASIMAT

Le test Frasimat de la société HörTech fait partie des tests normés de vocale dans le bruit. Il s'agit d'une procédure adaptative ou le RSB varie en fonction des réponses du sujet afin de déterminer le SIB 50.

Le patient doit comprendre et répéter des groupes de trois mots issus des phrases du test FraMatrix. La phrase est composée d'un nombre, d'un objet et d'une couleur.

La norme pour les adultes normo-entendants est de -7,1 (+/- 1,4) dB.

Nous réglons le passage du test Frasimat à 65 dB SPL pour le niveau de bruit que l'on fixe en continu sur le logiciel.

1.3.3. CHOIX DU TEST DANS LE BRUIT

Le parti pris que nous avions était de reproduire autant que faire se peut des conditions de la vie réelle et courante comme être en face d'un locuteur dans un environnement bruyant.

Nous avons choisi d'émettre des mots issus des listes dissyllabiques de Lafon (voix d'homme) à 60 dB SPL par un haut-parleur situé en face du patient pour reproduire le locuteur, et d'émettre un bruit type cocktail party sur les quatre autres haut-parleurs placés à 45° en avant et en arrière de la tête du patient.

Nous avons testé trois situations avec des RSB de +3 dB, 0dB et -3 dB.

Pour chaque réglage - ST, D-3, D-6 - le patient faisait une vocale dans le bruit en binaural appareillé dans les trois situations de RSB. Un score était relevé pour chaque liste et chaque configuration. Neuf listes ont donc été nécessaires pour le passage de ce test.

1.3.4. CHOIX DU TEST DE LATÉRALISATION ORS DU DÉSÉQUILIBRE

A chaque réglage, nous avons souhaité relever le ressenti de l'effet squelch induit par la dégradation du stéréo-équilibre et apprécier si les patients avaient la sensation d'un déséquilibre.

Pour ce faire, nous avons choisi d'exposer le patient en diotique à un signal ISTS émis à 60 dB SPL sur le haut-parleur de face.

L'objectif de ce test est de permettre de ne pas se concentrer sur la signification du signal de parole pour se focaliser sur la sensation d'équilibre binaural d'un signal de parole.

La question posée était « selon vous, d'où vient le signal de parole que vous entendez ? ».

1.3.5. PROTOCOLE DE PASSAGE DES TESTS

Les différents tests étant décrits ci-dessus, voici le déroulement de la séance :

- Explication du déroulé de la séance et de ses objectifs.
- Signature du formulaire de consentement.

- Installation du patient au centre des HP face au HP émettant le signal de parole.
- Otoscopie.
- Vérification des seuils liminaires en conduction aérienne aux inserts.
- Stéréo-équilibre : vérification et réglage le cas échéant.
- Entraînement dans le silence : Vocale liste 10 de Lafon dans le silence.
- Passage des tests.

Passage du test Frasimat

- Entraînement (effectué une seule fois sur les trois passages).
- Test Frasimat.

Test de latéralisation

- Emission en champ libre du signal ISTS à 60dB SPL.

Vocales dans le bruit

- Vocale 1 à 60 dB SPL avec RSB +3.
- Vocale 2 à 60 dB SPL avec RSB 0.
- Vocale 3 à 60 dB SPL avec RSB -3.

Entre chaque batterie de tests, un réglage parmi les trois étudiés (Stéréo-équilibré, Déséquilibré +3 -3 dB et Déséquilibré +6 -6) est appliqué de manière aléatoire. En fin de session, les réglages initiaux des patients sont rétablis.

2. RÉSULTATS

2.1. ANALYSE DE DÉGRADATION CONTRÔLÉE ET TESTS FRASIMAT

2.1.1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Dans un premier temps, nous avons analysé les scores des tests en fonction des trois réglages ST, D-3 et D-6. (Figure 2)

Les statistiques descriptives nous montrent différents points :

Le test de Shapiro-Wilk montre que pris séparément, les scores constatés avec les trois réglages suivent une loi normale : pour le réglage ST $p=0,198$, pour le réglage D-3 $p=0,154$ et pour le réglage D-6 $p=0,649$.

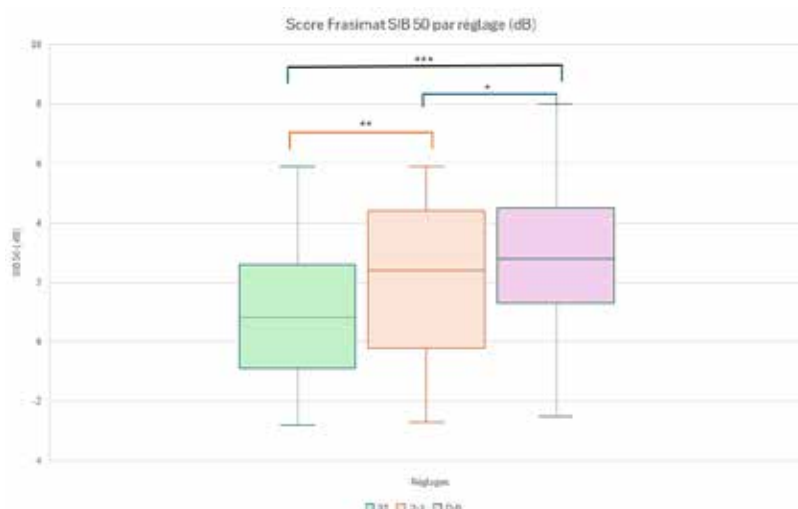


Figure 2.
Score Frasimat SIB 50
pour les trois réglages.

Pour le réglage ST, le SIB 50 a une moyenne de 0,97 dB et un écart type de 2,43 dB.

Pour le réglage D-3, le SIB 50 a une moyenne de 2,09 dB et un écart type de 2,55 dB.

Pour le réglage D-6, le SIB 50 a une moyenne de 2,89 dB et un écart type de 2,76 dB.

2.1.2. ANOVA (Figure 3)

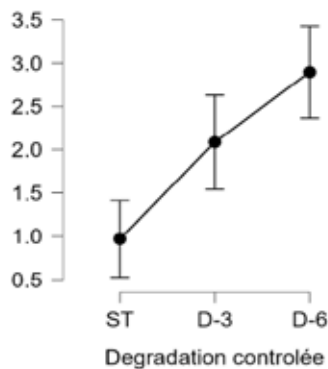


Figure 3. Scores Frasimat en fonction des réglages.

Le test de Mauchly atteste de la sphéricité avec $p=0,429 > 0,05$ et W proche de 1 (0,941).

Une analyse aux variances répétées indique une différence significative entre au minimum une paire de scores ($F(2,58)=15,187$; $p < 0,001$) $p < 0,05$.

Le test Post Hoc montre des différences significatives de score du Frasimat entre les paires de réglage ST- D-3, ST et D-6 et D-3 D-6.

En effet, si on privilégie la correction Holm, les trois paires présentent des différences statistiquement significatives : $Pholm = 0,005$ pour la paire ST D-3, $Pholm < 0,001$ pour la paire ST D-6 et $Pholm = 0,047 < 0,05$ pour la paire D-3 D-6.

Notons que la troisième paire D-3 D-6 est significative uniquement avec la correction de Holm et pas avec celle de Bonferroni ($Pbonf = 0,142 > 0,05$).

L'utilisation de Holm étant moins conservatrice, plus équilibrée et plus adaptée à des petits échantillons, nous concluons qu'il existe une différence significative des scores de SIB 50 entre les trois paires.

En conclusion, le réglage stéréo-équilibré offre une meilleure compréhension dans le bruit et une dégradation de ce dernier a une conséquence immédiate sur l'intelligibilité.

2.1.3. RÉGRESSION LINÉAIRE

Nous avons cherché à analyser les corrélations des scores en fonction des réglages dans le but de modéliser les effets de la dégradation.

2.1.3.1. Régression linéaire et prédiction de scores du réglage D-3 à partir du ST (Figure 4)

Nous constatons une forte corrélation entre les variables : $R=0,732$. $R^2=0,536$.

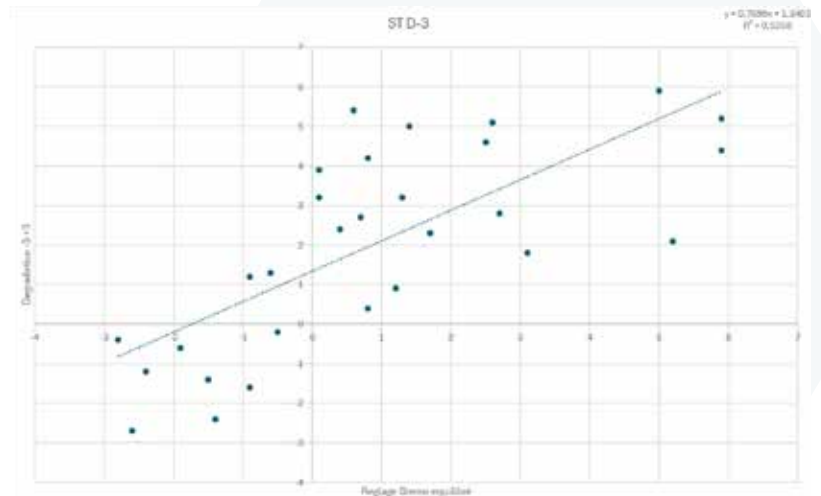


Figure 4. Régression linéaire et prédiction D-3 à partir de ST.

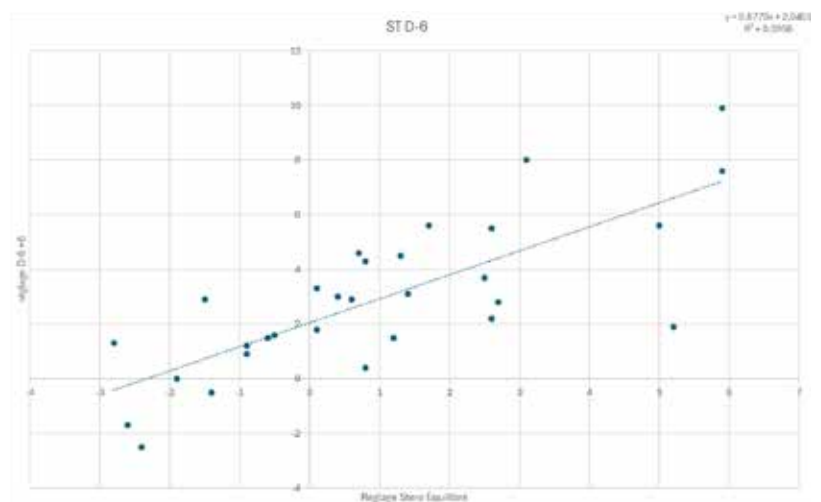


Figure 5. Régression linéaire et prédiction D-6 à partir de ST.

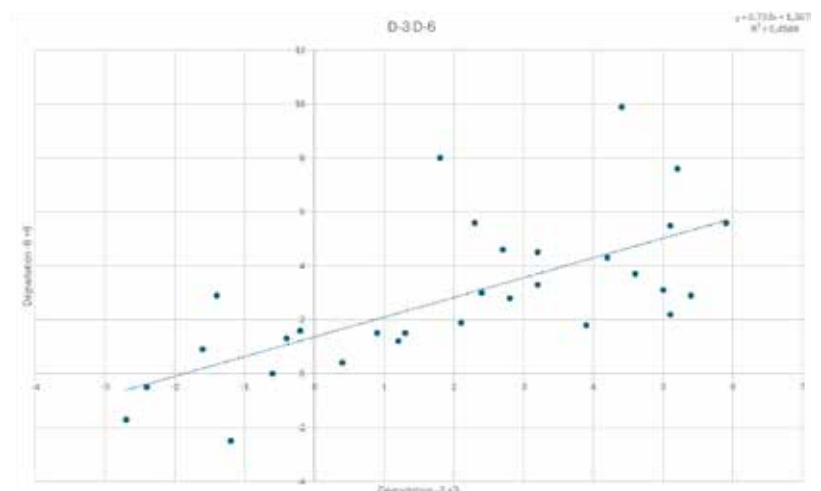


Figure 6. Régression linéaire et prédiction D-6 à partir de D-3.

SONNET 3

Si petit, tellement connecté.

Une conception confortable et ergonomique ; un audio processeur plus petit et plus léger ; streaming* direct intégré : vos patients vont l'adorer !

Découvrez le SONNET 3, l'audio processeur contour d'oreille pour implants cochléaires qui offre flexibilité et liberté : parce que vos patients méritent une expérience sonore au plus proche de l'audition naturelle.

- ✓ Oreillette ergonomique et flexible
- ✓ Bouton tactile pratique
- ✓ Compatible avec toutes les prothèses auditives

Les audio processeurs SONNET 3 et SONNET 3 EAS sont fabriqués par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit de dispositifs de classe DMIA inscrits à la LPPR. Ils portent le marquage CE (numéro de l'organisme notifié: 0123). Indications : surdités neurosensorielles bilatérales sévères à profondes, après échec ou inefficacité d'un appareillage acoustique conventionnel telles que décrites dans l'arrêté du 2 mars 2019 (JORF n°0055 du 6 mars 2009) et dans l'arrêté du 30 Août 2012 (JORF n°0206 du 5 septembre 2012). Lire attentivement les notices d'utilisations. Dernière modification : 11/2024. MED-EL | 400, Avenue Roumanille Bât. 6 - CS 70062 | 06902 Sophia Antipolis Cedex

Sur le tableau des coefficients, on trouve :

1. Une valeur d'intercept (1,340) significative avec $p < 0,001$.

Cela signifie que lorsque la variable prédictive (réglage équilibré) est nulle, la valeur prédite du réglage équilibré est de + 1,340 ; cette estimation statistique est fiable.

2. Une variable prédictive (réglage équilibré) (0,769) hautement significative $p < 0,001$

Avec X score réglage équilibré et Y score réglage D-3 (dépendant variable de X), on établit une droite de corrélation dont l'équation est $Y = 0,769 X + 1,340$.

2.1.3.2. Régression linéaire et prédiction de scores du réglage D-6 à partir du ST (Figure 5)

En faisant la même démarche, nous constatons une forte corrélation entre les variables : $R = 0,772$. $R^2 = 0,596$, ce qui est solide.

L'intercept (2,045) est significatif : $p < 0,001$ et la variable prédictive (0,878) est hautement significative $p < 0,001$.

Nous en déduisons comme précédemment l'équation de la droite de corrélation suivante : $Y (\text{score D-6}) = 0,878 X + 2,045$

2.1.3.3. Régression linéaire et prédiction de scores du réglage D-6 à partir du D-3 (Figure 6)

Enfin, avec le même mode opératoire, nous trouvons une forte corrélation entre les variables : $R = 0,677$. $R^2 = 0,459$.

L'intercept (1,367) est significatif : $p < 0,001$ et la variable prédictive (0,733) est hautement significative $p < 0,001$.

Nous en déduisons comme précédemment l'équation de la droite de corrélation suivante : $Y (\text{score D-6}) = 0,733 X + 1,367$.

2.1.3.4. Conclusion

Nous constatons une forte corrélation lorsque les réglages sont dégradés, affectant le score global de SIB 50 et avec pour conséquence une baisse de compréhension dans le bruit. L'estimation statistique est fiable et les modèles de prédiction solides.

2.2. TEST DE LATÉRALISATION

2.2.1. RÉSULTATS DU TEST DE LATÉRALISATION

A chaque type de réglage, nous avons présenté un signal ISTS en face du sujet et nous lui avons demandé selon lui, d'où provenait ce son. L'objectif de la question est de mesurer si un décalage de stéréo-équilibrage est perceptible pour le malentendant. (Figure 7)

La figure indique que 100% des patients ont la sensation que le locuteur parle en face de lui pour le réglage stéréo-équilibré, 73% pour le réglage D-3 et 40% pour le réglage D-6.

27% ont la sensation que le locuteur parle du côté augmenté pour le réglage D-3 et 60% pour le réglage D-6.

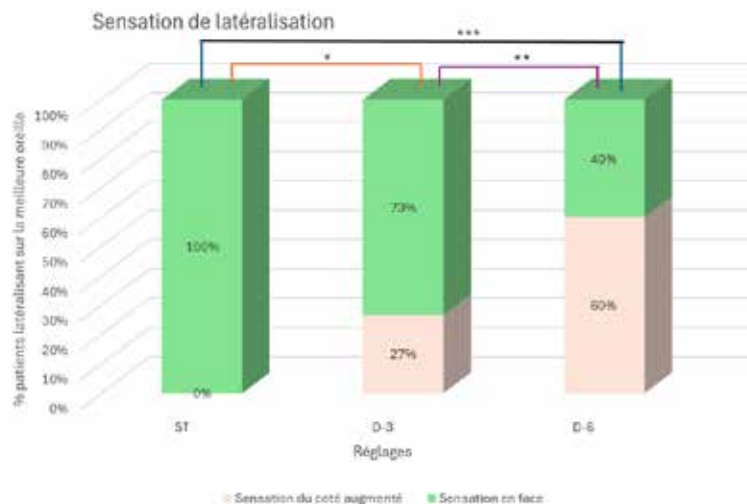


Figure 7. Sensation de localisation du locuteur en fonction des réglages.

2.2.2. ANALYSE STATISTIQUE DU TEST DE LATÉRALISATION

Nous avons cherché à analyser si la perception auditive du patient en termes de latéralisation change lorsque l'on dégrade le stéréo-équilibrage. Pour ce faire, étant dans le cas d'échantillon apparié, nous avons effectué des tests de McNemar par paire.

Pour la paire ST D-3, il existe une différence significative ($p = 0,0133 < 0,05$)

Pour la paire ST D-6, il existe une différence significative ($p = 6,15 \cdot 10^{-5} < 0,05$)

Pour la paire D-3 D-6, il existe une différence significative ($p = 0,0044 < 0,05$)

2.2.3. CONCLUSION

Les tests de McNemar montrent qu'une dégradation du stéréo-équilibrage, en augmentant le gain de la meilleure oreille et en diminuant la moins bonne, entraîne des changements significatifs de la perception de latéralisation par les patients appareillés.

2.3. LISTES DISSYLLABIQUES DE LAFON AVEC DES RSB FIXES

Nous avons présenté neuf listes dissyllabiques de Lafon avec, pour chaque réglage ST, D-3 et D-6 un bruit de cocktail party que l'on trouve sur les disques du collège et trois RSB différents par réglage : RSB +3, RSB 0 et RSB -3.

Pour les analyses d'écarts, nous avons réalisé des ANOVA aux mesures répétées et puis en cas d'écart significatif des tests Post Hoc de Conover et lorsque la sphéricité était violée nous avons effectué le test non paramétrique de Friedman puis en cas d'écart significatif, des tests Post hoc associés de Conover.

2.3.1. ANALYSE D'ÉCART DE SCORE PAR RÉGLAGE EN FONCTION DU RSB

Les graphiques de scores sont les suivants : **(Figure 8)**

Dans tous les cas de figure, nous avons constaté des différences significatives de scores lorsque le RSB varie.

Les analyses aux variances répétées indiquent des différences significatives pour au moins une paire dans les situations de réglage ST ($F(2,58)=217,210$; $p<0,001$) $p<0,05$, réglage D-3 paire ($F(2,58)=148,075$; $p<0,01$) $p<0,05$, et réglage D-6 où la sphéricité est violée (Mauchly $p=0,019 < 0,05$) , au test de Friedman $p<0,001$.

Pour le réglage stéréo-équilibré, les trois p values au Post Hoc de Conover entre les scores des 3 RSB $<0,001$, attestant de différences significatives. Les moyennes de scores sont pour le RSB+3 de 89%, pour le RSB 0 de 67% et pour le RSB -3 de 35%.

Pour le réglage D-3, les trois p values au Post Hoc de Conover entre les scores des 3 RSB $<0,001$, attestant de différences significatives. Les moyennes de scores sont pour le RSB+3 de 86%, pour le RSB 0 de 63% et pour le RSB -3 de 25%.

Pour le réglage D-6, nous avons dû faire un test non paramétrique de Friedman puis le test Post Hoc associé de Conover avec également les trois p values entre les scores des 3 RSB $<0,001$, attestant de différences significatives. Les moyennes de

scores sont pour le RSB+3 de 81%, pour le RSB 0 de 61% et pour le RSB -3 de 23%.

Les scores décroissent de manière significative pour tous les réglages si on dégrade le RSB, ce qui paraît assez logique puisque l'on augmente la difficulté de compréhension.

2.3.2. ANALYSE D'ÉCART DE SCORE PAR SITUATION DE RSB VS RÉGLAGES.

Les graphiques sont les suivants : **(Figure 9)**

Notons que nous avons fait au préalable une audiométrie vocale dans le calme avec un score de 99%.

Pour la configuration où le RSB +3, nous avons des résultats pour les réglages ST de 89%, D-3 de 86% et D-6 de 81%.

Une analyse aux variances répétées indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les paires ($F(2,58)=3,034$; $p<0,056$) $p>0,05$.

Pour la configuration où le RSB est à 0, nous avons des résultats pour les réglages ST de 67%, D-3 de 63% et D-6 de 61%.

Une analyse aux variances répétées indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les paires ($F(2,58)=1,950$; $p=0,151$) $p>0,05$.

Figure 8. Scores des listes de mots dans le bruit en fonction des RSB pour chaque réglage.

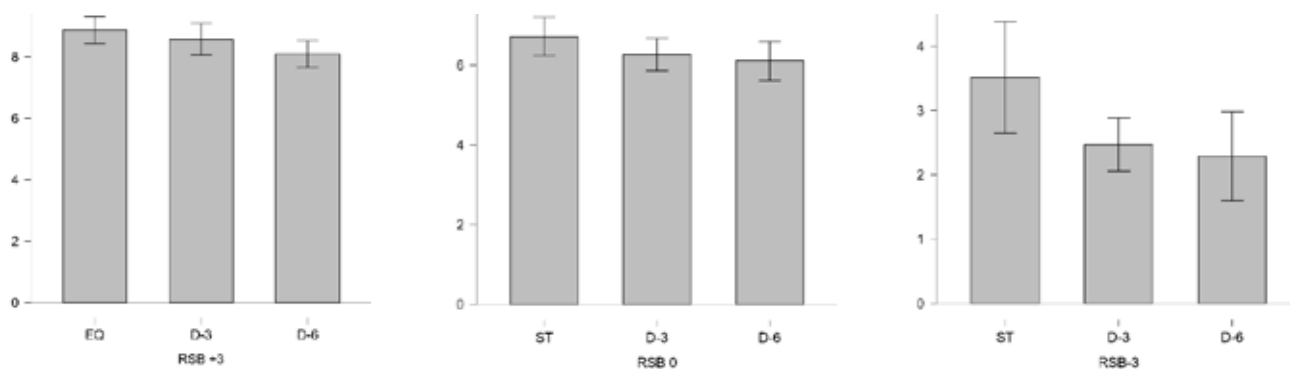
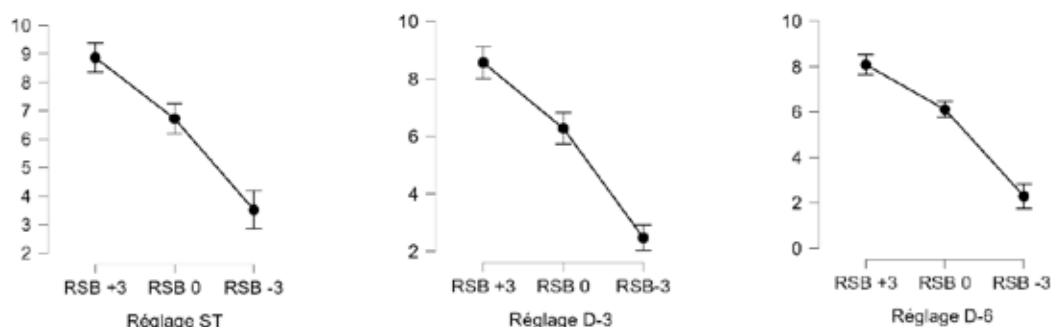


Figure 9. Scores des listes de mots dans le bruit en fonction des réglages pour chaque RSB.

Pour la configuration où le RSB est à -3, nous avons des résultats pour les réglages ST de 35%, D-3 de 25% et D-6 de 23%. (**Figure 10**)

Pour cette configuration, le test de Friedman indique une différence significative $p=0,008$. Le test Post Hoc montre une différence de score significative pour la paire réglage ST et D-6 $p=0,005$, $p_{holm}=0,005$. Entre les réglages ST et D-3 la p value brute $p=0,04$. Si on applique la correction de Bonferroni $p=0,119$ et celle de Holm, $p=0,079$. Nous resterons prudents sur l'affirmation de différence significative dans ce cas.

2.3.3. CONCLUSION

Nous avons un écart significatif entre le réglage ST et D-6, et nous constatons qu'il n'y a pas d'écart significatif de scores pour les situations de RSB +3 ou RSB 0. Nous interprétons ce résultat comme étant logique dans la mesure où la voix est supérieure ou égale au bruit et que le patient n'est pas en grande difficulté de compréhension.

En revanche, lorsque le bruit est supérieur de 3 dB à la parole, nous constatons une supériorité de score pour le réglage équilibré et des écarts significatifs entre le réglage ST et les réglages D-6, et dans une moindre mesure entre le réglage ST et D-3.

Nous concluons que lorsque le RSB devient défavorable, le réglage ST offre une meilleure chance de compréhension dans le bruit.

3. DISCUSSION

3.1. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour rappel, l'hypothèse de résultat qui a été choisie dans le cadre de ce mémoire est de se rapprocher des conditions d'écoute binaurale et équilibrée, pour accroître le rétablissement des indices acoustiques et la capacité de les traiter, et permettre ainsi de mieux traiter l'information pour améliorer la compréhension dans les milieux bruyants.

Les résultats de cette étude d'impact de la dégradation du stéréo-équilibrage montrent plusieurs éléments par rapport à nos questions préliminaires et aux hypothèses posées en introduction.

La première question était de nous interroger sur ce qui pourrait être le plus efficace lors d'un réglage afin d'améliorer la compréhension dans le bruit : privilégier le stéréo-équilibrage ou augmenter la meilleure oreille.

Le Test Frisimat nous a montré qu'un réglage qui privilégie une augmentation de gain du côté de la bonne oreille va dégrader le SIB 50 et ce, à partir d'une dégradation assez minime du stéréo équilibrage de 6dB. A contrario, un réglage équilibré va améliorer le SIB 50 et de ce fait, accroître l'intelligibilité dans le bruit.

Nous nous étions posé la question de la sensibilité de l'impact de la dégradation du stéréo-équilibrage sur le SIB 50. Nous avons constaté une sensibilité importante de la dégradation du SIB avec un faible écart de dégradation, en l'occurrence seulement 6 dB : +3 dB sur la bonne

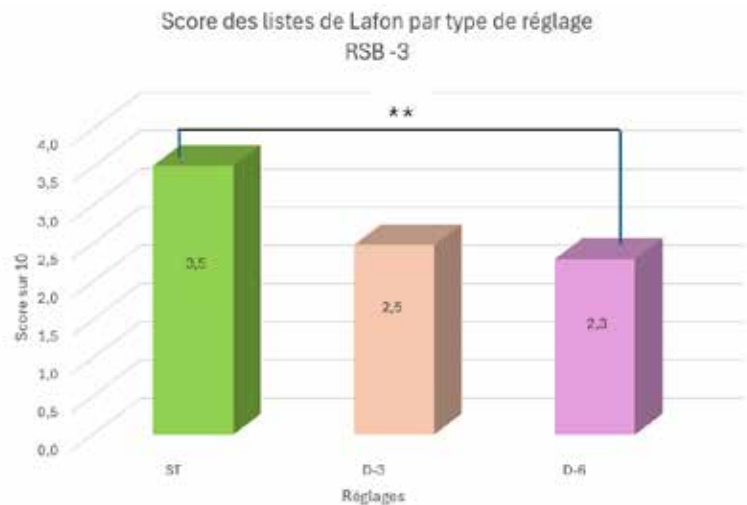


Figure 10. Scores des listes de mots dans le bruit en fonction des réglages pour chaque RSB.

oreille et -3 dB sur la moins bonne oreille). Pour rappel, les scores de SIB 50 sont de 0,97 dB pour un réglage stéréo-équilibré, qu'il passe à 2,09 dB lorsque l'on dégrade ce stéréo-équilibrage en augmentant la meilleure oreille de 3 dB et lorsque l'on diminue de 3dB la moins bonne et passe à 2,89 dB en faisant +6 dB sur la bonne oreille et -6 dB sur la moins bonne. Nous avons également constaté une forte corrélation lorsque les réglages sont dégradés, affectant le score global de SIB 50 et une baisse de compréhension dans le bruit.

En revanche, même si les tests des listes de Lafon dans le bruit corroborent ce constat, les écarts sont moins sensibles que pour les scores Frisimat.

Les écarts de score ne sont pas significatifs lorsque la parole est plus forte ou égale en intensité que le bruit. Il faut noter qu'ils deviennent visibles et significatifs à deux conditions : à partir du moment où le RSB est défavorable, c'est-à-dire que le bruit est supérieur au signal de parole, et si au niveau du réglage le déséquilibre est plus important (12dB).

A la question de savoir si la compréhension dans le bruit est détériorée ou améliorée avec un réglage stéréo-équilibré ou dégradé avec augmentation du gain de la meilleure oreille, la réponse est positive avec un RSB défavorable et une dégradation du stéréo-équilibrage avec une augmentation du gain de 6 dB sur la meilleure oreille et -6 dB sur la moins bonne.

Nous nous interrogeons également sur le effet de cette dégradation sur la perception de latéralisation et de stéréo-équilibrage des patients. Notre étude a montré que la dégradation contrôlée du stéréo-équilibrage entraîne des changements significatifs de perception de la latéralisation. Malgré ce résultat, nous avons observé que de ne pas être stéréo-équilibré est loin

POUR RAPPEL, L'HYPOTHÈSE DE RÉSULTAT QUI A ÉTÉ CHOISIE DANS LE CADRE DE CE MÉMOIRE EST DE SE RAPPROCHER DES CONDITIONS D'ÉCOUTE BINAURALE ET ÉQUILIBRÉE, POUR ACCROÎTRE LE RÉTABLISSEMENT DES INDICES ACOUSTIQUES ET LA CAPACITÉ DE LES TRAITER, ET PERMETTRE AINSI DE MIEUX TRAITER L'INFORMATION POUR AMÉLIORER LA COMPRÉHENSION DANS LES MILIEUX BRUYANTS.

d'être perçu pour un petit écart de 6 dB avec 27% des patients qui le remarquent et somme toute encore peu perceptible avec 12 dB d'écart avec 60% de patients qui le constatent. Il n'est donc pas évident qu'un patient indique qu'il n'est pas stéréo-équilibré au quotidien. Notre conclusion est qu'il est préférable de privilégier un réglage stéréo-équilibré plutôt que d'augmenter le gain de la meilleure oreille pour contribuer à améliorer la compréhension dans des milieux bruyants.

Notre hypothèse est donc que le stéréo-équilibrage contribue bien à rétablir une audition binaurale. Cela est cohérent avec la littérature et des études qui montrent que la fonction d'écoute binaurale, grâce au traitement des indices acoustiques, permet l'audition spatiale et le démasquage binaural.

3.2. LIMITES DE L'ÉTUDE

3.2.1. TEST DE DÉGRADATION CONTRÔLÉE ET FRASIMAT

Même si la reproductibilité des scores du test a été testée, il aurait pu être intéressant de faire plusieurs passages afin d'affiner les scores grâce à l'effet d'entraînement. Nous avons effectué un test d'entraînement mais au regard du nombre de tests à réaliser dans le protocole en 30 minutes, nous avons choisi de faire un seul passage par situation de réglage.

3.2.2. TEST DE LATÉRALISATION

Ce test est un test subjectif et il est parfois compliqué pour les patients de comprendre les consignes. Les résultats peuvent peut-être être altérés si le patient n'a pas bien intégré ce que nous attendons de lui. Nous aurions également pu proposer une option supplémentaire « ne sais pas », et choisir un test de sonie pour les consignes à la place de la latéralisation.

3.2.3. TEST DE LISTES DE MOTS

Nous avons prêté une attention toute particulière au fait d'éviter l'effet d'apprentissage. Nous avons eu recours au passage aléatoire des situations de réglages, et utilisé 9 listes différentes pour les 9 configurations de réglages combinés aux situations de RSB.

Pour chaque configuration, par exemple réglage D-3 et RSB 0 dB, la même liste a été présentée pour

les 30 sujets. Nous pouvons avoir un effet de liste. Il pourrait être judicieux de mélanger les listes dans le protocole pour gommer cet effet.

Enfin, nous avons constaté qu'il y avait peu d'écart entre les situations où le RSB est à +3 dB ou à 0 dB. Il eut été judicieux d'étudier des situations avec un RSB inférieur à -3 dB et étudier l'effet de la dégradation du stéréo-équilibrage dans des situations très bruyantes et comparer les résultats avec un groupe de normaux-entendants.

3.3. IMPLICATIONS CLINIQUES

Au regard des résultats observés, les deux implications cliniques dans la pratique quotidienne de l'audioprothésiste sont, dans l'optique d'améliorer la compréhension dans le bruit pour des surdités légères à moyennes, de privilégier un réglage de stéréo-équilibrage à 55 dB SPL, et de ne pas privilégier une augmentation de gain sur une oreille qui serait meilleure.

Cette pratique est plus facilement réalisable dans le cas de pertes symétriques de type presbyacousie que sur de fortes pertes asymétriques.

3.4. PERSPECTIVES

S'agissant du test Frasimat, comparer avec d'autres tests normés dans le bruit.

Effectuer un test de sonie à la place du test de latéralisation.

Concernant les tests de listes, faire passer les listes de manière aléatoire et tester des situations avec des RSB inférieurs à -3 dB, par exemple -6 dB, -9 dB. Investiguer l'impact des réglages pour les surdités asymétriques avec des niveaux de surdités catégorisées.

4. CONCLUSION

La question principale de ce mémoire était de nous interroger sur ce qui pourrait être le plus efficace lors d'un réglage afin d'améliorer la compréhension dans le bruit, à savoir privilégier le stéréo-équilibrage ou augmenter le gain de la meilleure oreille en prenant pour hypothèse que le stéréo-équilibrage à voix moyenne reconstitue dans la mesure du possible une audition binaurale, permettant de traiter les indices acoustiques en améliorant le démasquage binaural et la compréhension dans le bruit.

Nous avons choisi des tests dans le bruit par encadrement, avec des RSB fixes et subjectifs par dégradation contrôlée du stéréo-équilibrage.

Les principaux résultats observés attestent que notre hypothèse de départ est la plus efficace et aide significativement la compréhension dans des milieux complexes.

Nous avons noté des différences significatives sur les scores du SIB 50 dès que nous appliquons une petite dégradation, en l'occurrence de 6 dB en augmentant le gain de la meilleure oreille et en diminuant celui de la moins bonne, impactant de facto la compréhension dans le bruit.

De même, nous avons constaté des différences significatives sur les scores de compréhension des listes de mots dans le bruit dès lors que nous avons un RSB inférieur à 0 dB, avec une différence significative si on dégrade le stéréo-équilibrage de 12 dB en augmentant la meilleure oreille de 6 dB et en diminuant la moins bonne de 6 dB.

Il nous semble opportun dans la pratique courante dans les cas de surdités bilatérales légères à moyennes ou de type presbyacousie de privilégier un stéréo-équilibrage plutôt que de proposer plus de gain sur la meilleure oreille pour espérer améliorer l'intelligibilité dans les milieux bruyants. ■

**NOUS AVONS NOTÉ
DES DIFFÉRENCES SIGNIFICATIVES
SUR LES SCORES DU SIB 50 DÈS
QUE NOUS APPLIQUONS UNE PETITE
DÉGRADATION, EN L'OCCURRENCE DE 6
DB EN AUGMENTANT LE GAIN
DE LA MEILLEURE OREILLE ET EN
DIMINUANT CELUI DE LA MOINS BONNE**

RÉFÉRENCES

Akeroyd, M. A. (2006). The psychoacoustics of binaural hearing. *International Journal of Audiology*, 45 Suppl 1, S25-33. <https://doi.org/10.1080/14992020600782626>

Avan, P. (2006). Mécanismes neurophysiologiques de la binauralité. *Georric*, 15(Mars 2006), 32-34.

Avan, P., Giraudet, F., & Büki, B. (2015). Importance of binaural hearing. *Audiology & Neuro-Otology*, 20 Suppl 1, 3-6. <https://doi.org/10.1159/000380741>

Bronkhorst, A. W. (2000). The cocktail party phenomenon : A review of research on speech intelligibility in multiple-talker conditions. *Acta acustica united with acustica*, 86(1), 117-128.

Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *Journal of the acoustical society of America*, 25, 975-979.

Cox, R. M., DeChicchis, A. R., & Wark, D. J. (1981). Demonstration of binaural advantage in audiometric test rooms. *Ear and Hearing*, 2(5), 194-201.

Decroix, G., & Dehaussy, J. (1966). Restauration de l'audition binaurale par appareillages stéréophoniques. *Stéréaudiométrie, mesure de l'audition binaurale*. *Revue de Laryng., Otol., Rhinol. NSpécial de Phono-Audiol*, 9-10, 747-764.

DODELE, L., ESTOPPEY, P., SCHWOB, C., & DODELE, D. (2007a). L'appareillage de l'adulte, le contrôle d'efficacité prothétique, Précis d'Audioprothèse, tome III. Chapitre VII: le contrôle immédiat d'efficacité prothétique, A. Mesures subjectives, Les Editions du Collège National d'Audioprothèse, 193-206.

DODELE, L., ESTOPPEY, P., SCHWOB, C., & DODELE, D. (2007b). L'appareillage de l'adulte, Précis d'Audioprothèse, tome III. Chapitre V: le contrôle immédiat d'effi-

cacité prothétique, B. Mesures subjectives, Les Editions du Collège National d'Audioprothèse, 130-132.

Feddersen, W. E., Sandel, T. T., Teas, D. C., & Jeffress, L. A. (1957). Localization of high-frequency tones. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 29(9), 988-991.

Feuerstein, J. F. (1992). Monaural versus binaural hearing : Ease of listening, word recognition, and attentional effort. *Ear and hearing*, 13(2), 80-86.

Fletcher, H., & Munson, W. A. (1933). Loudness, Its Definition, Measurement and Calculation*. *Bell System Technical Journal*, 12(4), 377-430. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1933.tb00403.x>

Gallego, S., Collet, L., Truy, E., & Dubreuil, C. (2006). Réhabilitation des patients ayant une (sub)cophose unilatérale. *Ouïe Magazine*, 4, 38-44.

Gallégo, S., Gerbeau, G., & Seldran, F. (2025, janvier). Surdité bilatérale asymétrique et stéréo-équilibre. *Les Cahiers de l'Audition*, 45-48.

Giolas, T. G., & Wark, D. J. (1967). Communication Problems Associated with Unilateral Hearing Loss. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 32(4), 336-343. <https://doi.org/10.1044/jshd.3204.336>

Hawley, M. L., Litovsky, R. Y., & Colburn, H. S. (1999). Speech intelligibility and localization in a multi-source environment. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 105(6), 3436-3448. <https://doi.org/10.1121/1.424670>

Hirsh, I. J. (1948). The influence of interaural phase on interaural summation and inhibition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 20(4), 536-544.

Joris, P. X. (1996). Envelope coding in the lateral superior olive. II. Characteristic delays and comparison with responses in the medial superior olive. *Journal of Neurophysiology*, 76(4), 2137-2156. <https://doi.org/10.1152/jn.1996.76.4.2137>

Licklider, J. C. R. (1948). The influence of interaural phase relations upon the masking of speech by white noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 20(2), 150-159.

Marks, L. E. (1978). Binaural summation of the loudness of pure tones. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 64(1), 107-113.

Mehrgardt, S., & Mellert, V. (1977). Transformation characteristics of the external human ear. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 61(6), 1567-1576.

Middlebrooks, J. C., & Green, D. M. (1991). Sound localization by human listeners. *Ann Rev Psychol*, 42, 135-159.

Noble, W., Byrne, D., & Ter-Horst, K. (1997). Auditory localization, detection of spatial separateness, and speech hearing in noise by hearing impaired listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102(4), 2343-2352.

Rayleigh, Lord. (1907). XII. On our perception of sound direction. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 13(74), 214-232. <https://doi.org/10.1080/14786440709463595>

Robert S.woodworth. (1938). *Experimental Psychology* (Robert S.woodworth). <http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.188225>

Thompson, S. P. (1878). L. Phenomena of binaural audition—Part II. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 6(38), 383-391. <https://doi.org/10.1080/14786447808639528>

van Schijndel, N. H., Houtgast, T., & Festen, J. M. (2001). The effect of intensity perturbations on speech intelligibility for normal-hearing and hearing-impaired listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(5 Pt 1), 2202-2210. <https://doi.org/10.1121/1.1358301>



— AU SERVICE DES AUDIOPROTHÉSISTES — **Fabrication d'embouts et de protections auditives sur mesure** — DE PÈRE EN FILS DEPUIS 1945 —

Depuis 3 générations, la famille LEGRAND a su mettre son savoir-faire, sa passion et sa rigueur de travail au service de la protection de l'audition. Toujours soucieux des nouvelles technologies, notre Laboratoire est équipé des dernières innovations du marché afin de fabriquer 100% de sa production en numérisation 3d. Toujours soucieux des dernières Normes, notre Laboratoire a acquis en 2021 la Norme 2017/745 sur les dispositifs médicaux.



LIONEL
FONTAN¹
FRÉDÉRIC
REMBAUD²



1. ARCHEAN LABS,
MONTAUBAN ; IRIT,
UNIVERSITÉ DE
TOULOUSE, CNRS,
TOULOUSE INP,
TOULOUSE.

2. AUDIOPROTHÉSISTE
D.E.
MEMBRE DU
COLLÈGE NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE,
PÉRIGUEUX.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier chaleureusement l'ensemble des répondants, ainsi les instances et organismes qui ont aidé à la diffusion du questionnaire.

ENQUÊTE SUR LA PRATIQUE AUDIOPROTHÉTIQUE APRÈS LA RÉFORME 100% SANTÉ : AUDIOMÉTRIE VOCALE ET TESTS COMPLÉMENTAIRES

L'audiométrie vocale, introduite en France dans les années 1950 grâce aux travaux pionniers de Fournier (1951), couvre aujourd'hui un panel de pratiques très diverses. Cette diversité concerne aussi bien le matériel vocal utilisé que les procédures de diffusion et d'évaluation. Les tests disponibles en français diffèrent notamment par le degré de prédictibilité des unités langagières employées. Certains, comme ceux utilisant des pseudo-mots (Dodelé & Dodelé, 2000) ou des monosyllabes isolés, privilégient les processus de perception de la parole dits ascendants (*bottom-up*), limitant ainsi l'influence de la cognition langagière. D'autres, plus prédictibles (par exemple, les phrases de la Vocale Rapide dans le Bruit - VRB, Leclercq et al., 2018 - ou du HINT, Vaillancourt et al., 2005), offrent un caractère plus écologique et, par-là, une meilleure validité externe (Fontan, 2012).

Les conditions de diffusion sont également très variables : les stimuli vocaux peuvent être présentés dans le silence, dans des bruits artificiels (bruit blanc, bruit rose), dans des brouhahas (Onde Vocale Globale de Dodelé & Dodelé, 2000 ; bruit de masquage du FraMatrix, Jansen et al., 2012), ou bien dans des bruits plus écologiques comme les enregistrements sonores d'environnements réels (restaurant, rue). Outre le caractère plus ou moins « réaliste » de ces différentes conditions de masquage - conditionnant ici aussi la validité externe des mesures, le caractère informationnel (vs. énergétique ; Brungart et al., 2001) des conditions de masquage va influencer la nature des processus cognitifs impliqués chez les auditeurs (Fontan & Desreumaux, 2024, Fontan et al., 2026).

Il est donc essentiel de documenter les pratiques professionnelles en matière d'audiométrie vocale. Une meilleure connaissance des usages permet également d'orienter le développement de nouvelles procédures (comme les tests automatisés d'audiométrie vocale, Fontan et al., 2020a, 2020b ; Gonçalves Braz et al., 2022), mais aussi d'identifier des lacunes et d'y répondre par des recommandations professionnelles - ce dernier point s'appliquant à l'ensemble des pratiques audioprothétiques, par-delà l'audiométrie vocale.

Une première enquête avait ainsi été menée par Rembaud et al. (2017) pour documenter les usages des audioprothésistes en termes d'audiométrie vocale, de spatialisation, de localisation, d'audiométrie complémentaire et d'évaluation des capacités cognitives. Cependant, depuis 2017, plusieurs évolutions majeures ont pu influencer les pratiques professionnelles. La réforme 100% Santé, avec l'arrêté du 14 novembre 2018 intégrant la perte de rapport signal à bruit comme critère d'appareillage, a pu par exemple encourager la pratique de tests vocaux dans le bruit. La commercialisation du FraMatrix (Jansen et al., 2012) et la création de la Vocale Rapide dans le Bruit (VRB ; Leclercq et al., 2018) ont également pu contribuer à un essor de l'audiométrie vocale dans le bruit.

En conséquence, l'objectif de la présente étude était d'actualiser l'état des lieux de la pratique audioprothétique en conduisant un nouveau questionnaire.

MÉTHODE

Le questionnaire de Rembaud et al. (2017) a été mis à jour (inclusion de la VRB et du FraMatrix) et diffusé en ligne durant le premier trimestre de l'année 2024 pour une participation anonyme. Le questionnaire comprenait quatre grandes parties destinées à évaluer la fréquence d'utilisation (i) des tests d'audiométrie vocale, (ii) des procédures de spatialisation sonore et des tests de localisation, (iii) des tests audiométriques complémentaires, et (iv) des tests de dépistage cognitif. Il comprenait

également une question finale sur l'importance de la cognition pour la perception de la parole dans le bruit.

En ce qui concerne l'audiométrie vocale, les répondants indiquaient la fréquence d'utilisation des différents tests dans chaque condition de diffusion (silence, bruit artificiel, brouhaha, bruit écologique) sur une échelle de Likert à cinq points (« Jamais », « Occasionnellement », « La moitié du temps », « Souvent », « Presque toujours »). Afin de caractériser l'adoption globale de chaque test - indépendamment de la condition

de diffusion - nous avons retenu, pour chaque répondant, la fréquence la plus élevée déclarée parmi les quatre conditions. Cette fréquence maximale reflète la place qu'occupe le test dans la pratique courante du professionnel, quelle que soit la manière dont il l'administre. Le même type de procédure a été appliqué pour comparer les fréquences d'utilisation des différents types de matériel de parole (logatomes, mots, phrases) et des conditions de masquage.

RÉSULTATS

RÉPONDANTS

Un total de 266 audioprothésistes (129 hommes, 136 femmes, 1 non précisé) a participé à cette étude. Les répondants étaient âgés de 21 ans à 70 ans (moyenne : 36,6 ans ; écart-type : 10,3 ans). 18% des répondants ont déclaré un statut indépendant.

La majorité des répondants (241, soit 90,6% de l'échantillon) ont obtenu leur diplôme dans une école française, selon la répartition géographique présentée dans la **Table 1**.

École	Nombre de répondants (pourcentage de l'échantillon)
Lyon	60 (22,6%)
Montpellier	38 (14,3%)
Fougères	34 (12,8%)
Nancy	32 (12,0%)
Paris	29 (10,9%)
Cahors	21 (7,9%)
Bordeaux	11 (4,1%)
Évreux	8 (3,0%)
Lille	8 (3,0%)

Table 1. Répartition des répondants en fonction des écoles de formation françaises.

Sur les 25 répondants qui ont suivi une formation à l'étranger (9,4% de l'échantillon), 12 ont suivi leur formation en Belgique, 10 en Espagne, 1 au Canada, 1 en Suisse, et 1 au Togo.

AUDIOMÉTRIE VOCALE

TESTS ET MATÉRIELS VOCAUX

La **Figure 1** présente la fréquence d'utilisation des tests d'audiométrie vocale, toutes conditions de diffusion confondues.

Les résultats, triés par ordre croissant d'importance de la catégorie d'utilisation nulle (réponses "Jamais"), montrent que la grande majorité des audioprothésistes (82%) utilise, au moins occasionnellement, le test de dissyllabes de Fournier (1951). Les listes de la VRB, les listes monosyllabiques de Fournier, et les listes cochléaires de Lafon (1964) sont également utilisées par une majorité d'audioprothésistes, avec respectivement 58%, 54%, et 52% des répondants qui déclarent les utiliser au moins occasionnellement.

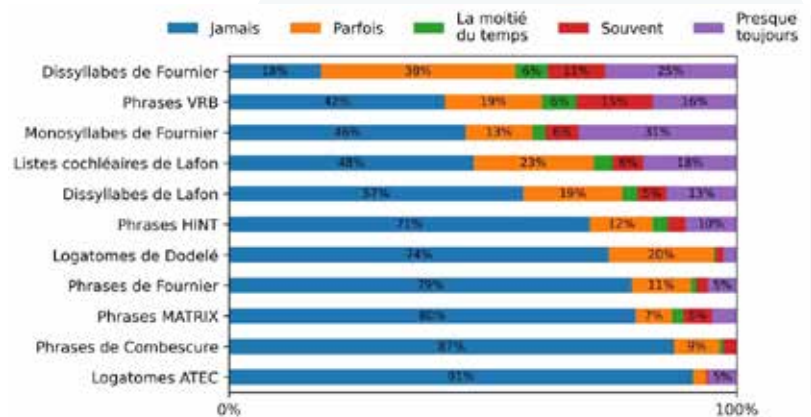


Figure 1. Fréquence d'utilisation des tests d'audiométrie vocale. Les pourcentages inférieurs à 5% ne sont pas affichés.

À l'opposé, le test de logatomes ATEC est identifié comme le matériel le moins utilisé, avec 91% des répondants qui déclarent ne jamais l'utiliser.

Les mêmes statistiques, réalisées cette fois-ci sur les différentes catégories de matériel vocal utilisées - logatomes, mots et phrases (**Figure 2**) démontrent une utilisation prépondérante des listes de mots - 77% des audioprothésistes les utilisant de manière systématique, suivi des listes de phrases (33% d'utilisation systématique) et des logatomes (7% d'utilisation systématique).

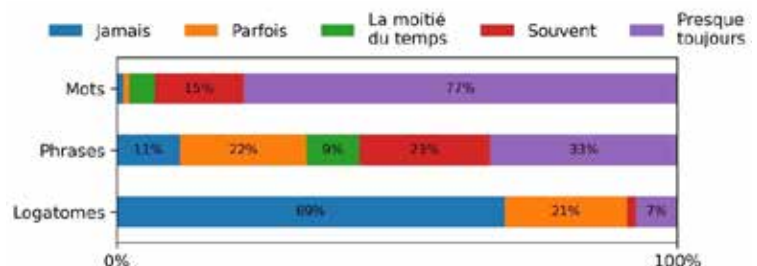


Figure 2. Fréquence d'utilisation des différents types de matériel de parole.

UTILISATION DE BRUITS DE MASQUAGE

La **Figure 3** présente la fréquence des conditions de masquage. Les résultats montrent une prépondérance de la condition de diffusion "dans le silence" avec une très large majorité (98% des répondants) utilisant cette condition au moins la moitié du temps pour un des tests inclus dans le questionnaire.

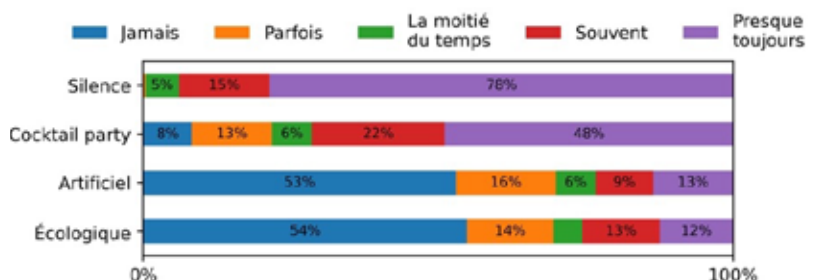


Figure 3. Fréquence d'utilisation des différentes conditions de masquage.

Dans la **Figure 4**, la fréquence d'utilisation de chaque type de masquage est rapportée pour les différentes catégories de matériel vocal. Comme on peut l'observer, pour les logatomes et les mots, la condition « dans le silence » domine, alors que pour les phrases le bruit de type « cocktail-party » est le plus souvent utilisé.

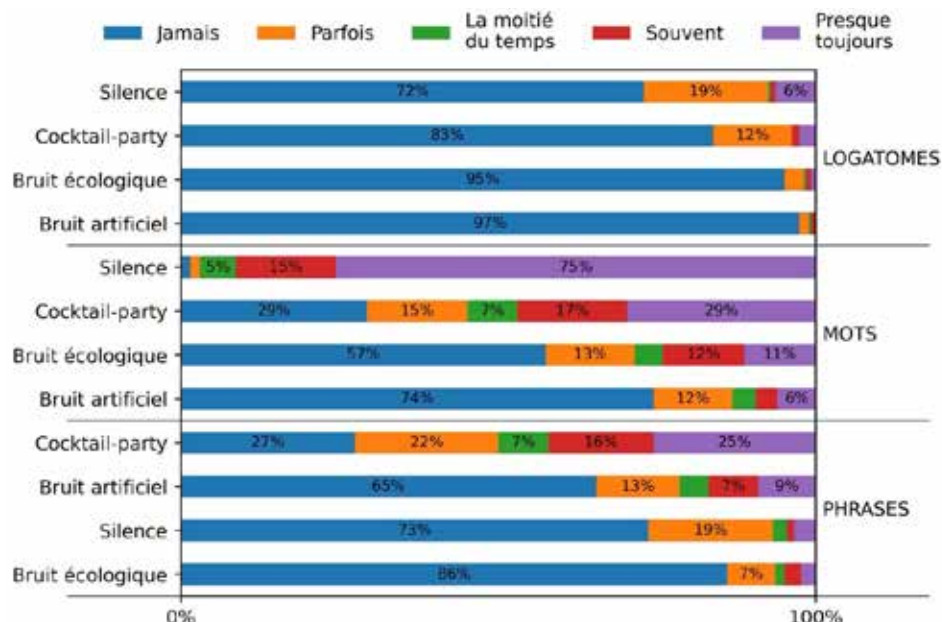


Figure 4.
Fréquence des conditions de masquage en fonction du type de matériel vocal.

SPATIALISATION ET LOCALISATION

La **Figure 5** présente la fréquence de stéréo-équilibrage rapportée par les répondants. Environ les deux-tiers des audioprothésistes interrogés (65%) pratiquent souvent ou presque toujours le stéréo-équilibrage. Seulement 12% des répondants déclare ne jamais le pratiquer.

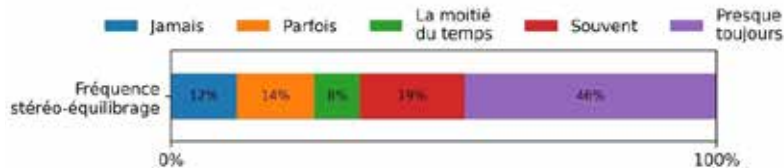


Figure 5.
Fréquence des procédures de stéréo-équilibrage.

Concernant la localisation spatiale, 92 répondants (35%) ont indiqué ne jamais réaliser de tests. Chez les 174 répondants pratiquant la localisation spatiale, les tests de localisation et de discrimination dans le bruit apparaissent comme les plus communément utilisés, avec presque la moitié (49%) des répondants concernés les pratiquant au moins occasionnellement (**Figure 6**).

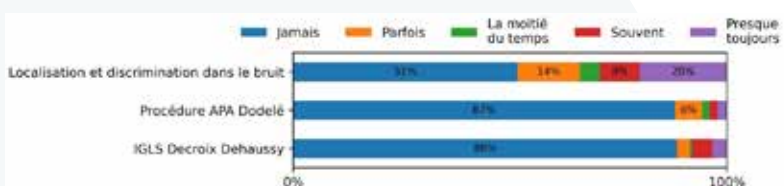


Figure 6. Fréquence d'utilisation des tests de localisation spatiale.

Presque les deux tiers (64%) des répondants utilisent 5 haut-parleurs pour réaliser les tests de localisation (**Table 2**).

5 HP	110 répondants (64,3%)
2 HP	24 répondants (14,0%)
3 HP	15 répondants (8,8%)
4 HP	13 répondants (7,6%)
6 HP	5 répondants (2,9%)
7 HP	3 répondants (1,8%)
Plus de 7 HP	1 répondant (0,6%)

Table 2. Nombre de haut-parleurs (HP) utilisés par les 174 répondants effectuant des tests de localisation spatiale.

TESTS AUDIOMÉTRIQUES COMPLÉMENTAIRES

La grande majorité des répondants (92%) a indiqué pratiquer, au moins occasionnellement, des tests audiométriques complémentaires (**Figure 7**). Parmi les différents tests, l'audiométrie supraliminaire domine largement, avec 90% des répondants la pratiquant au moins occasionnellement.

La mesure des zones cochléaires inertes, les mesures de sélectivité fréquentielle, et les mesures objectives sont, elles, bien plus rarement utilisées, avec 79%, 92% et 96% des répondants déclarant ne jamais les utiliser, respectivement.

TESTS COGNITIFS ET IMPORTANCE DE LA COGNITION

La majorité des répondants (235 répondants soit 88,3% de l'échantillon) a estimé que les fonctions cognitives jouent un rôle fort pour le traitement de la parole dans le bruit.

Malgré cela, peu de répondants ont recours à des tests cognitifs : seuls 16% en utilisent au moins occasionnellement (**Figure 8**). Les réponses n'indiquent pas de préférence marquée pour un des trois tests inclus dans le questionnaire - CoDex (Belmin et al., 2007), MoCA (Nasreddine et al., 2005) et MMSE (Folstein et al., 1975 ; Kalafat et al., 2003).

CONCLUSIONS : ÉVOLUTIONS DEPUIS L'ÉTUDE DE REMBAUD ET AL. (2017)

Cette enquête actualise les données sur les pratiques audioprothétiques en France, sept ans après l'étude de Rembaud et al. (2017) et dans un contexte marqué par la réforme 100% Santé et l'évolution des outils diagnostiques - avec la diffusion du FraMatrix (Jansen et al., 2012) et de la VRB (Leclercq et al., 2018). Dans l'étude de Rembaud et al. (2017), 62,4 % des audioprothésistes interrogés avaient indiqué utiliser souvent ou presque toujours un bruit de

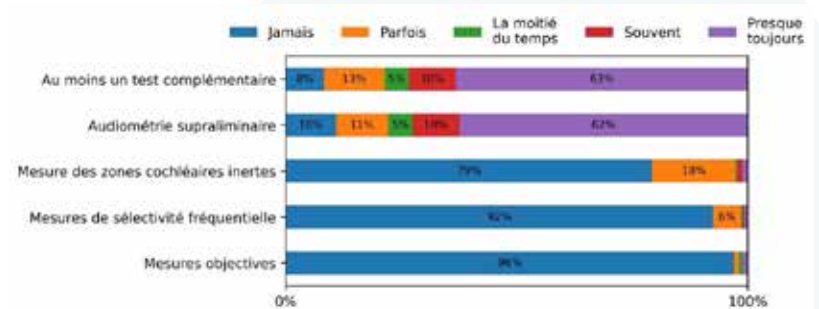


Figure 7. Fréquence d'utilisation de tests audiométriques complémentaires.

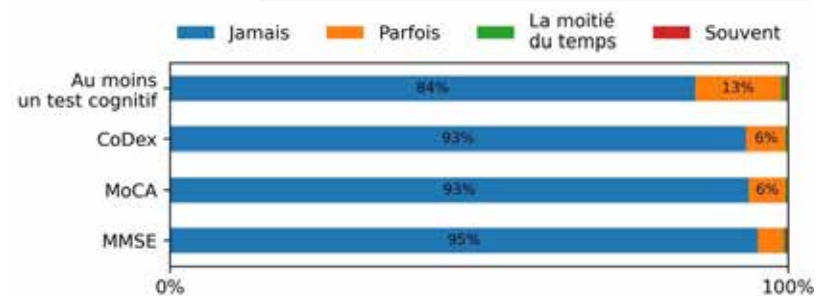


Figure 8. Fréquence d'utilisation de tests de dépistage cognitif.



masquage avec un des tests d'audiométrie vocale inclus dans le questionnaire. Dans cette nouvelle étude, cette statistique monte à 81,2%, suggérant que les pratiques ont évolué, sans doute grâce aux nouveaux critères d'appareillage de l'arrêté de novembre 2018 et à la diffusion de des deux tests d'audiométrie vocale dans le bruit FraMatrix et VRB. La VRB semble en particulier bien adoptée par la profession - possiblement grâce à la diffusion gratuite de sa licence d'utilisation, avec plus de la moitié des audioprothésistes interrogés qui l'utilisent au moins occasionnellement (contre 20% pour le FraMatrix).

Sur l'ensemble des tests du questionnaire, les résultats montrent toutefois la prédominance des dissyllabes de Fournier (1951), ce qui confirme les observations de Rembaud et al. (2017). Dans cette nouvelle étude, les dissyllabes de Fournier sont ainsi utilisés par 82% des répondants, et ce malgré les limites soulignées par Moulin et al. quant à la variabilité inhérente à ce matériel (Moulin et al., 2015, 2017).

En termes de spatialisation et de localisation, la pratique du stéréo-équilibrage semble avoir légèrement progressé, avec 46% d'utilisation

systématique, contre 38% dans la première étude de Rembaud et al. (2017). Les tests de localisation restent, eux, assez peu pratiqués, avec 35 % des répondants ne les utilisant jamais - statistique très proche des 36% observés dans l'étude de Rembaud et al. (2017).

Du point de vue des tests complémentaires, la pratique de l'audiométrie supraliminale semble progresser (seulement 10% d'utilisation nulle, contre 30% dans Rembaud et al., 2017). Les mesures des zones cochléaires inertes, les mesures de sélectivité fréquentielle et les tests objectifs restent, eux, très peu pratiqués.

Enfin, les tests cognitifs, bien que jugés importants par 88 % des répondants, ne sont utilisés que par 16 % d'entre eux, soulignant un écart entre perception et pratique qui avait déjà été relevé par Rembaud et al. (2017).

Il serait néanmoins pertinent de reconduire une enquête sur la pratique audioprothétique dans un futur proche, étant donné les évolutions actuelles de la profession, tant au niveau technologique que démographique - avec l'augmentation de la proportion d'audioprothésistes ayant été formés à l'étranger. ■

RÉFÉRENCES

- Belmin, J., Pariel-Madjlessi, S., Surun, P., Bentot, C., Feteanu, D., des Noettes, V. L., ... & Golmard, J. L. (2007). The cognitive disorders examination (Codex) is a reliable 3-minute test for detection of dementia in the elderly (validation study on 323 subjects). *La Presse Medicale*, 36(9), 1183-1190.
- Brungart, D. S., Simpson, B. D., Ericson, M. A., & Scott, K. R. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of multiple simultaneous talkers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 110(5), 2527-2538.
- Dodelé L., & Dodelé D. (2000). L'audiométrie vocale en présence de bruit et le test AVfB. *Cahiers de L'Audition*, 13(6), 15-22.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Fontan, L. (2012). De la mesure de l'intelligibilité à l'évaluation de la compréhension de la parole pathologique en situation de communication. Thèse de Doctorat en Sciences du langage, Université de Toulouse.
- Fontan, L., Cretin-Maitenaz, T., & Füllgrabe, C. (2020a). Predicting speech perception in older listeners with sensorineural hearing loss using automatic speech recognition. *Trends in Hearing*, 24, 2331216520914769.
- Fontan, L., & Desreumaux, J. (2024). Developmental effects in the "Vocale Rapide dans le Bruit" speech-in-noise identification test: Reference performances of normal-hearing children and adolescents. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 67(5), 1624-1634.
- Fontan, L., Desreumaux, J., & Jmel, S. (2026). Développement des performances de perception de la parole dans le bruit : rôles des capacités d'inhibition et de mémoire de travail. In *Actes des Journées d'Étude sur la Parole (JEP 2026)*.
- Fontan, L., Le Coz, M., Azzopardi, C., Stone, M. A., & Füllgrabe, C. (2020b). Improving hearing-aid gains based on automatic speech recognition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(3), EL227-EL233.
- Fournier, J. E. (1951). Audiométrie vocale : les épreuves d'intelligibilité et leurs applications au diagnostic, à l'expertise et à la correction prothétique des surdités. Maloine.
- Gonçalves Braz, L., Fontan, L., Pinquier, J., Stone, M. A., & Füllgrabe, C. (2022). OPRA-RS: A hearing-aid fitting method based on automatic speech recognition and random search. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 779048.
- Jansen, S., Luts, H., Wagener, K. C., Kollmeier, B., Del Rio, M., Dauman, R., ... & Van Wieringen, A. (2012). Comparison of three types of French speech-in-noise tests: A multi-center study. *International Journal of Audiology*, 51(3), 164-173.
- Kalafat, M., Hugonot-Diener, L., & Poitrenaud, J. (2003). Standardisation et étalonnage français du Mini Mental State (MMS) version GRÉCO. *Revue de Neuropsychologie*, 13(2), 209-236.
- Lafon, J. C. (1964). Le test phonétique et la mesure de l'audition. Éditions DUNOD.
- Leclercq, F., Renard, C., & Vincent, C. (2018). Speech audiometry in noise: Development of the French-language VRB (vocale rapide dans le bruit) test. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 135(5), 315-319.
- Moulin, A., Bernard, A., Tordella, L., Vergne, J., Gisbert, A., Martin, C., & Richard, C. (2017). Variability of word discrimination scores in clinical practice and consequences on their sensitivity to hearing loss. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(5), 2117-2124.
- Moulin, A., & Richard, C. (2015). Lexical influences on spoken spondaic word recognition in hearing-impaired patients. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 476.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Rembaud, F., Fontan, L., & Füllgrabe, C. (2017). L'audiométrie vocale en France: État des lieux. *Cahiers de L'Audition*, 6, 22-25.
- Vaillancourt, V., Laroche, C., Mayer, C., Basque, C., Nali, M., Eriks-Brophy, A., ... Ciguère, C. (2005). Adaptation of the HINT (hearing in noise test) for adult Canadian francophone populations. *International Journal of Audiology*, 44(6), 358-361.

ARNAUD COEZ



AUDIOPROTHÉSISTE
D.E. (PHARM.D, PH.D)

MEMBRE DU
COLLÈGE NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

ADMINISTRATEUR
DE LA SOCIÉTÉ
SCIENTIFIQUE
D'AUDIOPROTHÈSE
ARNAUD.COEZ@
SSAUDIO.ORG

DIRECTEUR
SCIENTIFIQUE
AUDITIONSANTÉ

COMPTE-RENDU AUDIOPROTHÉTIQUE : QUELLES PISTES D'AMÉLIORATION ?

A partir du sondage réalisé lors du congrès 2026 des audioprothésistes français au cours de la demi-journée de travail organisée par la Société Scientifique d'Audioprothèse.

Figure 2

La demi-journée organisée par la Société Scientifique d'Audioprothèse Présidée par C. Renard (Figure 1) lors du congrès des audioprothésistes français a permis d'initier les travaux du groupe de travail consacré au compte-rendu audioprothétique (Figure 2). L'objectif était de dresser un état des lieux sur l'utilisation du compte rendu audioprothétique qui doit être réalisé dans les 7 jours de facturation d'un appareillage après un mois d'essai selon l'arrêté du 14 novembre 2018 portant modification des modalités de prise en charge des aides auditives et prestations associées au chapitre 3 du titre II de la liste des produits et prestations prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale.

Les principaux éléments devant apparaître dans ce compte-rendu audioprothétique selon l'arrêté sont issus de la recommandation de la Société française d'audiologie du groupe de travail sur le compte rendu audioprothétique administré par le Pr C Vincent (Figure 3).

8 ans après cet arrêté, il nous a semblé pertinent de dresser l'état des lieux de son utilisation, de dresser les difficultés rencontrées afin de tenter d'apporter des réponses techniques qui permettraient de le systématiser. Un frein à son utilisation relevé par la SFA, à l'époque, était le manque de compatibilité entre les différents logiciels pour permettre un échange automatique des informations utiles.

La **société scientifique d'audioprothèse** est indépendante, sa vocation est scientifique et son rôle est complémentaire aux organisations professionnelles existantes. Elle accompagnera la profession dans l'évolution des pratiques, dans ses attentes accrues en matière d'évaluation clinique, dans le cadre d'enjeux réglementaires et pour développer des références scientifiques propres à l'audioprothèse.

Différents groupes de travail ont été présentés lors de la demi-journée organisée par la SSA lors du congrès des audioprothésistes français. Toute personne pensant pouvoir y contribuer est invitée à devenir membre de la SSA afin de pouvoir participer activement au différents axes retenus à ce jour.

AXE 1 : Guides de bonnes pratiques, recommandations et structuration des pratiques

- ✓ Guide de bonnes pratiques audioprothétiques : harmoniser, sécuriser, valoriser le gain prothétique au tympan (Organisateurs : Christian Brocard, Xavier Delerce) .
- ✓ Compte rendu audioprothétique : vers un langage commun (organisateurs : Arnaud Coez, Morgan Potier, Pauline Roger)

AXE 2 : Évaluation clinique, audiométrie vocale et bénéfice prothétique

- ✓ Évaluer pour comparer : standardiser l'audiométrie vocale et le bénéfice prothétique (organisateurs : Nicolas Wallaert, Adeline Chazal Col, Arnaud Coez)

AXE 3 : Recherche appliquée et données cliniques

- ✓ Créer la preuve à partir de la donnée clinique réelle (Organisateurs : Julie Bestel, Elsa Legris)
- ✓ Revue de littérature et méta-analyses : produire des synthèses utiles à la clinique (Organisateurs : Stéphane Gallego, Jeanne Desreumaux)

AXE 4 : Enjeux réglementaires, institutionnels et transversaux

- ✓ Réglementation et légitimité scientifique anticiper pour mieux accompagner (Organisateurs : Cyrille Coudert, Stéphane Gallego)

Figure 1

La **Société Scientifique d'Audioprothèse** (<https://ssaudio.org/>) a pour mission de structurer et de favoriser la diffusion des avancées de la recherche en audioprothèse et en sciences de l'audition, au service de la qualité des soins audioprothétiques.

Elle a pour vocation de fédérer des audioprothésistes scientifiques et experts du domaine afin d'accompagner la profession dans l'amélioration continue des soins.

Elle permet ainsi de créer un espace d'échanges entre chercheurs, cliniciens et institutions pour améliorer la qualité des soins en audioprothèse.

Son action permettra la diffusion de recommandations fondées sur les preuves pour garantir des soins fiables, cohérents et exigeants.

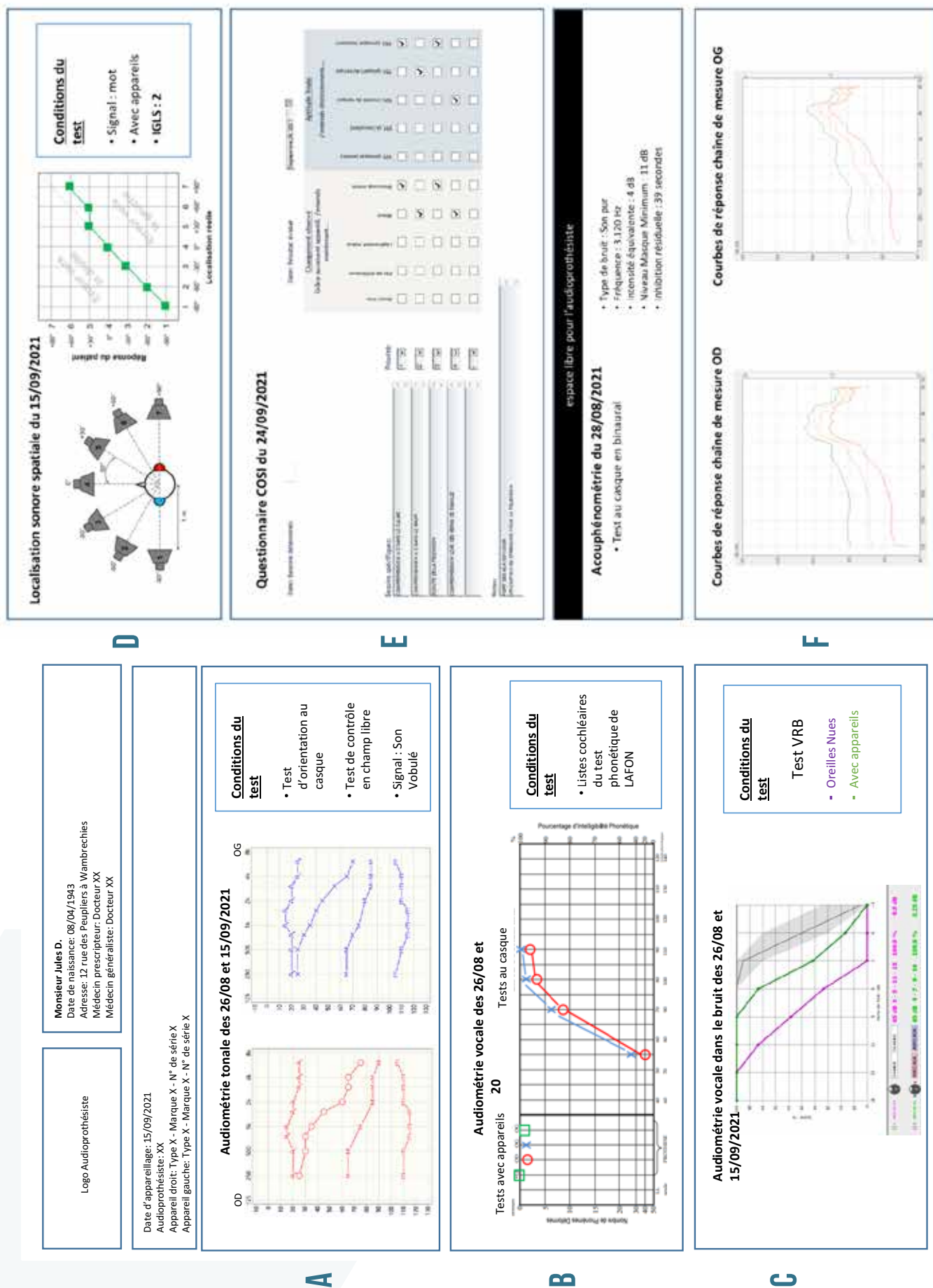
La Société scientifique d'audioprothèse, 5 mois après sa constitution regroupe :

+ 101 Membres titulaires : Audioprothésiste habilité à exercer en France, parrainé par deux membres titulaires, participant pleinement aux activités de la Société et disposant du droit de vote.

+ 21 Membres junior : Étudiant inscrit dans un cursus conduisant au diplôme d'audioprothésiste. les recommandations pour les vérifications prothétiques (in vivo, gain, réglages) et les principes méthodologiques retenus. Seront détaillés les premiers livrables envisagés : check-lists de

+ 11 Membres associés : Personne physique ne remplissant pas les conditions des autres catégories, mais contribuant, par leurs compétences, fonctions ou travaux, au développement du domaine de l'audioprothèse.

Figure 3 : Recommandation de la Société française d'Audiologie sur la présentation du compte-rendu audioprothétique afin de répondre aux attendus de l'Arrêté du 14 novembre 2018 portant modification des modalités de prise en charge des aides auditives et prestations associées au chapitre 3 du titre II de la liste des produits et prestations prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale.



Le groupe de travail a élaboré un questionnaire (googleform) que 66 participants ont pu renseigner en séance plénière. Ce questionnaire est toujours en ligne et vous pouvez y répondre en scannant le qr code suivant :



ou en allant à l'adresse :

<https://forms.gle/vWBnHX7SS4awjyCf8>.

Ce groupe de 66 participants était composé de 60 audioprothésistes et de 6 étudiants. L'âge médian était de 40 ans (Min 21 ans - Max 63 ans)

Un compte rendu audioprothétique systématique dans les 7 jours qui suivent la facturation des appareils auditifs après l'essai d'un appareillage est réalisé par 31% des personnes interrogées. 19% supplémentaires des professionnels le font systématiquement mais ont besoin d'un temps plus long que les 7 jours imposés.

50% des personnes interrogées répondent à la question 'pour quelles raisons ne le faites-vous pas de façon systématique ?

Pour les professionnels qui ne rédigent pas un CR de façon systématique, les principaux freins exprimés sont le manque de temps disponible (73%) suivi de l'absence d'outil professionnel adapté (45%) pour pouvoir le réaliser. Un autre frein pour 45% d'entre eux est l'indifférence supposée du prescripteur à la réception de leur compte-rendu.

80% des participants dans la salle n'utilisent pas le modèle recommandé par la SFA. Les principales raisons de sa non utilisation sont le fait de ne pas en connaître l'existence (27%), qu'un autre modèle est imposé par l'employeur (20%), tous les tests demandés dans le CR ne sont pas réalisés par le professionnel (15%), il est jugé trop complexe (15%).

40% utilisent une combinaison des données issues de leur logiciel d'audiomètre et de leur logiciel de gestion de centre pour pouvoir l'éditer. Une minorité déclare un outil unique tel que le logiciel de l'audiomètre (9%) ou du logiciel de gestion du centre (12%) pour pouvoir réaliser leur compte-rendu. En outre, 41% des répondants utilisent une suite bureautique telle que word et/ou excel pour pouvoir établir leur compte rendu audioprothétique final. Ainsi, 55% des répondants utilisent une combinaison de 2 logiciels différents pour pouvoir le réaliser, voir 3 ou plus !

Aussi, à la question 'Quels outils futurs seraient nécessaires pour permettre une systématisation du CR ?' 53% des participants souhaiteraient le développement de nouveaux outils pour pouvoir le faire. La demande repose essentiellement sur l'automatisation et le gain de temps (57%).

Pour 20% d'entre eux, l'outil de collecte des données cliniques en vue de la réalisation du compte rendu devrait être hébergé sur la plateforme Noah afin de faciliter les échanges automatiques d'informations entre les différents logiciels.

Les matériels utilisés par les répondants sont : Natus (33%), interacoustics (26%), Unity (14%), hearing space (9%), aurical (3%), et dans 14% des cas des combinaisons de ces différents matériels ou de matériels moins fréquents (shoebox, iaudiogram, hubsound...).

1. AUDIOMÉTRIE TONALE SYSTÉMATIQUE

(Figure 3A)

95% des répondants font une audiométrie tonale systématiquement au casque ou aux inserts oreilles séparées, 83% réalisent une audiométrie tonale liminaire en champ libre avec appareils auditifs et 52 % en champ libre sans aides auditives.

En pratique, 48% des répondants utilisent ces matériels pour réaliser des audiométries tonales liminaires au casque (ou aux inserts) oreilles séparées, puis en champ libre avec et sans appareils auditifs. 27% des répondants réalisent une audiométrie tonale au casque (ou aux inserts) oreilles séparées puis en champ libre avec appareils auditifs. 16% utilisent l'audiomètre tonal uniquement au casque ou aux inserts, oreilles séparées.

2. AUDIOMÉTRIE VOCALE SYSTÉMATIQUE DANS LE SILENCE

(Figure 3B)

86% des répondants font une audiométrie vocale dans le silence en champ libre avec appareils auditifs, 72% en champ libre sans appareils et 75% au casque, oreilles séparées.

En pratique, 49% des répondants réalisent des audiométries vocales dans le silence, au casque, oreilles séparées, puis en champ libre avec et sans appareils, 18% en champ libre avec et sans appareils, 12% au casque puis en champ libre avec appareils, enfin 9% uniquement au casque.

43% des répondants utilisent les listes dissyllabiques de Fournier pour réaliser l'audiométrie vocale dans le silence, 28% les listes dissyllabiques de Lafon et 16% les listes cochléaires de Lafon.

3. AUDIOMÉTRIE VOCALE SYSTÉMATIQUE DANS LE BRUIT

(Figure 3C)

70% des répondants réalisent systématiquement une audiométrie vocale dans le bruit en champ libre avec appareils auditifs, et 67% sans les appareils auditifs dans les mêmes conditions. 30% des répondants ne réalisent pas ce test de façon systématique.

En pratique, 55% des interrogés réalisent systématiquement le test avec et sans appareils auditifs en champ libre.

Le test vocal dans le bruit le plus utilisé est le VRB (28%) puis le Framatrix (20%) et l'audiométrie vocale dissyllabique des CD du CNA de Fournier ou de Lafon (20%).

Les listes cochléaires de Lafon sont utilisées par 6% des interrogés et le HINT par 3%.

Pour réaliser une audiométrie vocale dans le bruit 55% des interrogés utilisent 5 haut-parleurs (HP), 13% un seul HP, et 12%, 3 HP.

Le bruit utilisé est un bruit de type cocktail party pour 39% des interrogés quand 27% déclarent utiliser un bruit OVG. 13% disent utiliser un bruit blanc.

48% des interrogés font varier le bruit quand 39% font varier le niveau de la parole enfin pour 13% 'cela dépend'.

4. GAIN ACOUSTIQUE

(Figure 1F)

73% des participants ont répondu à cette question. Parmi ceux-là, le gain acoustique est décrit systématiquement par une mesure in vivo dans 45% des cas, ou par une mesure au coupleur 2cc dans 11% des cas. 45% restant des répondants ne le font pas de façon systématique.

5. TEST DE LOCALISATION SPATIALE

(Figure 1D)

SI 21% déclarent rendre un résultat de test de localisation spatiale, 75% des répondants ne rendent pas de résultats. Parmi ceux-ci, 50% ont essayé d'en rechercher la raison. Pour 35% d'entre eux, ceci est dû à un manque d'équipement, pour 19% à un manque de formation, pour 8% par un manque de temps enfin 8% considèrent cela inutile.

Quand ce test est réalisé, 7 HP (28%) ou 5 HP (28%) sont utilisés. 12% utilisent 3 HP. Pour 55% des répondants les HP sont répartis autour du patient sur 360°, pour 38% des interrogés ils sont répartis sur 180°. Le signal test est soit de la parole (35%) soit du narrow band (30%), soit du large bande (18%) soit des sons pulsés (17%).

6. QUESTIONNAIRES

(Figure 1E)

37% des interrogés utilisent le questionnaire COSI, 22% un questionnaire maison quand 32% n'en utilisent aucun. De façon plus anecdotiques sont utilisés les questionnaires HHIES (10%) APHAB (6%), SSQ15 (4%), IOI-HA (3%), SADL (1,5%), HADS (1%).

Parallèlement, 10% des interrogés utilisent plus d'un questionnaire dans leur pratique professionnelle.

7. INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Enfin à la question 'Quelles informations complémentaires vous semble-t-il important d'ajouter ?' au compte rendu audioprothétique, le pourcentage de participants répondent par choix de priorité à :

92% le temps de port de l'appareillage

80% Les caractéristiques des appareils (Marque, modèle, classe, type d'embout)

63% le service médical rendu par l'appareillage (gains fonctionnels, gain acoustique, amélioration qualité d'écoute et de la qualité de vie)

52% le degré de motivation

48% la cause de la surdité (étiologie)

42% le motif de la consultation

29% les autres pathologies associées et/ou les traitements en cours

13% le temps passé dans différentes situations sonores (données datalog)

12% la synthèse des résultats des différentes explorations fonctionnelles audiolinguistiques (réflexes stapédiens, PEA, OEA, ...)

CONCLUSION

L'arrêté du 14 novembre 2018 portant modification des modalités de prise en charge des aides auditives et prestations associées au chapitre 3 du titre II de la liste des produits et prestations prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale, apporte un certain nombre de précisions sur les attendus de l'exercice de l'audioprothèse.

Ce texte est structurant pour la profession notamment dans le compte rendu des tests attendus : audiométrie tonale, vocale, vocale dans le bruit, localisation spatiale, courbes de réponse des appareils, questionnaires et diverses informations complémentaires.

Les objectifs de systématisation sont atteints pour l'audiométrie tonale (95%), en passe de l'être pour l'audiométrie vocale dans le silence (86%), l'audiométrie vocale dans le bruit (70%), l'utilisation de questionnaires (68%). La mesure des caractéristiques (55%) est très certainement améliorable alors que les tests de localisation spatiale (21%) demeurent le parent pauvre. Les tests d'audiométrie vocale dans le silence et dans le bruit ont davantage été réalisés ces dernières années car l'arrêté de 2018 en a fait des tests d'indication de l'appareillage auditif. De nombreux tests normés (Framatrix, VRB, Hôra...) ont été développés et présentés aux professionnels. De nombreuses formations ont été développées autour de ces tests (lors des EPU, des programmes de formation continue...). Il en est de même pour la mesure in vivo qui est le test de vérification des caractéristiques des prothèses auditives le plus répandu (45%) devant la mesure au coupleur 2cc (11%). Ainsi, des programmes de formation sont les meilleurs moyens de développer des bonnes pratiques.

Dans le cadre du suivi audioprothétique, il est prévu de faire au moins une fois par an un test de localisation sonore. Faute de formation, faute de matériel et de protocole bien établi, ce test reste peu utilisé par 79% des professionnels. Un axe de travail pour la SSA serait de développer des recommandations sur ce test en vue de son incorporation dans le compte-rendu audioprothétique et dans l'évaluation du service médical rendu.

L'autre axe de travail de la SSA sera de faire connaître la recommandation de la SFA sur un compte rendu standardisé. Effectivement, cette recommandation est inconnue par 80% des participants.

Si globalement les différents tests demandés sont réalisés, tous les participants ne les réalisent pas de la même façon. A ce jour, l'arrêté ne donne aucune consigne sur quel test précisément doit être réalisé, ni dans quelle condition (casque, champ libre...).

Un axe de travail pour la SSA pourrait être de définir les tests précis qui doivent être réalisés

et leurs conditions de réalisation afin que les résultats puissent être comparés et puissent éventuellement alimenter une base de données communes à la profession qui pourrait être analysée (Voir groupe de travail Cohorte CNA).

En filigrane, ce sondage aura permis de mettre en évidence que la profession est en attente d'un outil professionnel de recueil des données audioprothétiques qui permettent d'automatiser la production d'un compte rendu audioprothétique standardisé.

Le souhait de la profession est que ce logiciel soit hébergé sous Noah afin 'd'aspirer' dans les compte rendu toutes les données 'cliniques' qui auront été saisies dans ce logiciel et les résultats des tests demandés par l'arrêté et réalisés au fil des différentes étapes ayant permis l'appareillage d'un patient. Un axe de travail de la SSA sera de permettre l'avènement de ce type d'outil indispensable au métier d'audioprothésiste afin qu'il puisse réaliser ses obligations légales. ■



Découvrez toute la
puissance du titane
par fusion laser



Groupe Olbinski
85 rue de Cambrai
59500 Douai
www.groupe-olbinski.com



GAÉTAN
LEMOINE



AUDIOPROTHÉSISTE
D.E.
MEMBRE DU
COLLÈGE NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

MISE EN PLACE D'UN APPAREILLAGE OCCLUSIF ADAPTÉ À LA TRIADE HYPERACOUSIE, HYPOACOUSIE ET ACOUPHÈNES

BILAN D'ORIENTATION PROTHÉTIQUE

ANAMNÈSE

Madame L, 40 ans, se présente au centre, en 2021, pour une prise en charge audioprothétique dans un cadre de plaintes multiples. En effet, cette patiente ressent une diminution de son audition mais perçoit aussi des acouphènes ainsi qu'une hypersensibilité aux bruits.

Afin de bien comprendre l'ensemble de ces éléments, nous retraçons leurs historiques d'apparition. Une perte auditive était déjà ressentie dès 2002. Elle a amené à une première consultation ORL en 2007 où cette perte, légère alors, a été objectivée mais ne nécessitait pas d'appareillage. Cependant en 2010, une surdité brusque, idiopathique, est apparu conjointement avec des acouphènes. En 2017, un traumatisme sonore (alarme) majore la perte ressentie et génère conjointement une hyperacousie à laquelle s'ajoute progressivement une phonophobie.

Les plaintes fonctionnelles relatives sont donc les suivantes :

- **Difficultés d'intelligibilité** variable selon les locuteurs mais particulièrement pour les voix faibles ainsi qu'en environnement bruyant. La patiente travaille en accueil et est donc régulièrement soumise à ces situations d'écoute

difficile. Elle indique faire une utilisation intensive du téléphone avec casque dans son exercice professionnel. Le score SSQ15 (Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale) est de 2,8/10 à la sous échelle audition de la parole.

- **Acouphènes** : bilatéraux (prédominance oreille droite) de type sifflement. Une acouphénométrie par comparaison ⁽⁰⁾ a été réalisée et permet de localiser l'acouphène autour de la fréquence de 3 kHz à une intensité de 6 dB SL. Un effet partiel a été obtenu lors du test d'inhibition résiduelle ⁽¹⁾. Le score au questionnaire THI ⁽²⁾ est de 30 indiquant un retentissement faible. Le score à l'échelle visuelle analogique de gêne (EVAg) est de 4,7.

- **Hyperacousie et phonophobie** : La patiente décrit principalement des gênes aux sons forts et aigus (cloche église, bips électroménagers, musique forte, bruit de vaisselle, bruits d'impacts, voix fortes). Elle relate aussi sa crainte que l'ensemble de ces signaux viennent aggraver sa perte auditive ou son acouphène. Le score au questionnaire de Khalfa ⁽³⁾ est de 33, confirmant l'hyperacousie..

BILAN AUDIOMÉTRIQUE

Un bilan audiométrique complet a été réalisé dont les résultats sont les suivants (Figure 1) :

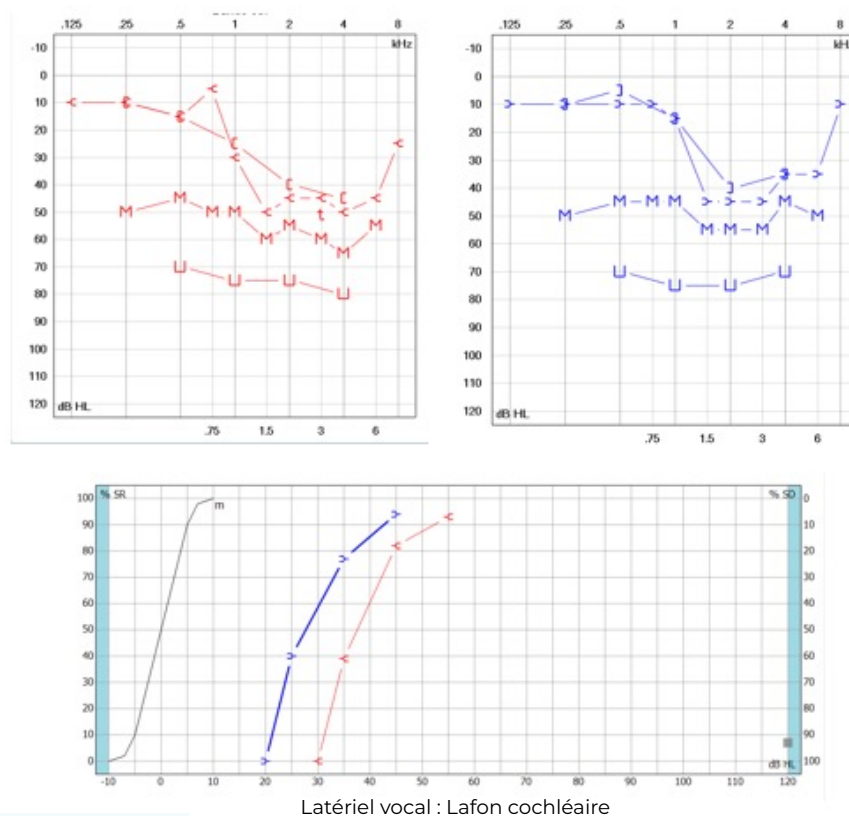


Figure 1.
Bilan audiométrique

CAS CLINIQUE

HYPERACOUSIE, HYPOACOUSIE ET ACOUPHÈNES

Nous visualisons donc une perte légère bilatérale. Les mesures de MCL high et d'UCL⁽⁴⁾, réalisées via une échelle de sonie, confirme la sensibilité aux sons de la patiente au vu de la faible dynamique auditive.

Au vu de ce bilan et de l'ensemble des plaintes cumulées, un questionnaire BAHIA⁽⁵⁾ a été réalisé. Nous nous attarderons sur les réponses à la première question (**Tableau ci-joint**).

Nous constatons donc que les plaintes principales sont la sensibilité aux sons et l'hypoacousie.

STRATÉGIE ET CHOIX PROTHÉTIQUE

Le choix prothétique a été un appareillage de type ACA RITE bilatéral avec embout silicone évent 1mm. Le choix de l'appareil permet une compatibilité avec accessoires pour l'utilisation du téléphone professionnel.

Le choix du couplage a été guidé par les objectifs de la stratégie prothétique qui comporte deux priorités hiérarchisées :

- Gestion de l'hyperacousie et de la phonophobie** : La mise en place d'un embout occlusif doit permettre de contrôler les niveaux de sortie de l'appareillage auditif et de l'adapter à la dynamique résiduelle très restreinte. Cette stimulation périphérique doit permettre de diminuer progressivement la suractivité centrale et donc de majorer progressivement la dynamique auditive de la patiente⁽⁶⁾. Enfin, la présence d'un couplage occlusif doit apporter de la réassurance au patient afin de chercher à diminuer la phonophobie.
- Efficacité prothétique** : La majoration progressive de la dynamique va permettre une augmentation croissante de l'amplification dans les hautes fréquences. Ces dernières vont permettre une meilleure intelligibilité et gestion des acouphènes via un effet de masquage partiel espéré. La mise en place d'un couplage occlusif favorisera aussi l'efficacité des traitements directionnels et de réduction de bruit⁽⁷⁾.

ADAPTATION INITIALE

Afin de répondre au premier objectif de la stratégie prothétique, un réglage adapté a été mis en place incluant des taux de compression maximum sur les niveaux forts (**Figure 2**) avec un point de vigilance particulier sur le réglage des MPO. Une normalisation des MCL high appareillés ainsi qu'un premier niveau d'amplification sur les faibles niveaux d'entrée ont aussi été mis en place (**Figure 3**).

SUIVI ET AJUSTEMENTS

CONTRÔLES À J15 ET 1,5 MOIS

Dès J15, la patiente rapporte une amélioration de l'intelligibilité et une meilleure tolérance aux sons forts, mais il persiste une gêne pour la compréhension des voix faibles et à la tolérance à certains sons aigus. Les taux de compression des sons de faible niveau d'entrée sont donc majorés pour améliorer la perception des voix douces.

1) Indiquez, pour vous, l'importance de chaque problème (entourez la réponse appropriée) :

	Pas de problème			Problème très important		
Acouphène	0	1	2	3	4	5
Perte d'audition	0	1	2	3	4	5
Sensibilité aux sons	0	1	2	3	4	5
Gêne faciale	0	1	2	3	4	5

Cette augmentation de la compression pouvant avoir un impact délétère sur la compréhension dans le bruit⁽⁸⁾, un deuxième programme est appliqué avec des niveaux de compression adapté à cet environnement. Concernant la tolérance aux bruits, il est décidé d'observer si un temps de port supplémentaire favorisera la tolérance.

À 1,5 mois, la patiente confirme l'amélioration de la perception des voix faibles mais aussi le maintien de la tolérance limitée aux hautes fréquences. Les mesures supraliminaire appareillées réalisées ce jour confirment ce ressenti patient (**Figure 4**).

Tous	125	250	500	625	750	1k	1.1	1.25	1.5	1.75	2k	3k	4k	5k	6k	8k
Fort	0	0	1	0	0	1	2	4	2	1	-2	-6	-5	-7	-7	-8
CR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,5	1,7	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Modéré	0	0	1	0	0	1	3	6	7	7	6	3	4	2	2	1
CR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1,5	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3
Faible	0	0	1	0	0	4	7	11	16	19	19	16	16	12	10	10

Figure 2. Taux de compression appliqués à l'oreille au gauche

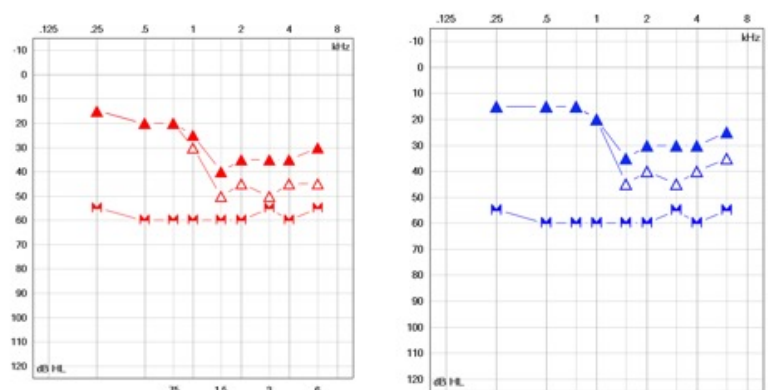


Figure 3. MCL high appareillés normalisés et gain prothétique tonal

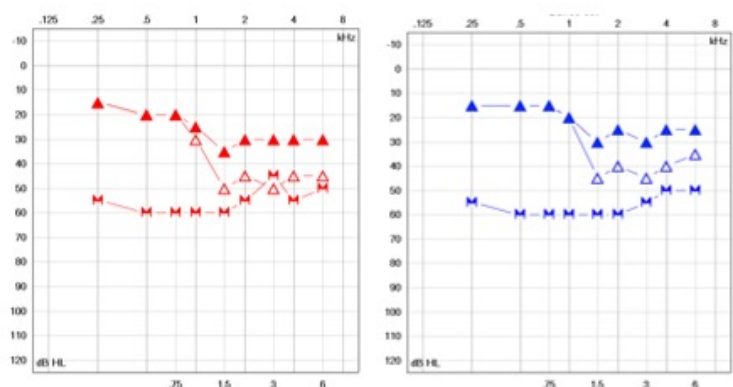


Figure 4. MCL high appareillés, HF non normalisées

CAS CLINIQUE

HYPERACOUSIE, HYPOACOUSIE ET ACOUPHÈNES

Il est donc décidé la mise en place d'une rééducation auditive via l'utilisation d'un générateur de bruit blanc (GBB) afin de diminuer plus efficacement l'hyperacousie⁽⁹⁾. Afin de prendre en compte l'effet du couplage et la perte auditive du patient, le réglage de ce générateur est réalisé via l'utilisation la Mesure In Vivo (MIV) (Figure 5). Pour ne pas impacter la perception de la voix faible, ce générateur est adapté sur un nouveau programme qui doit être utilisé prioritairement.

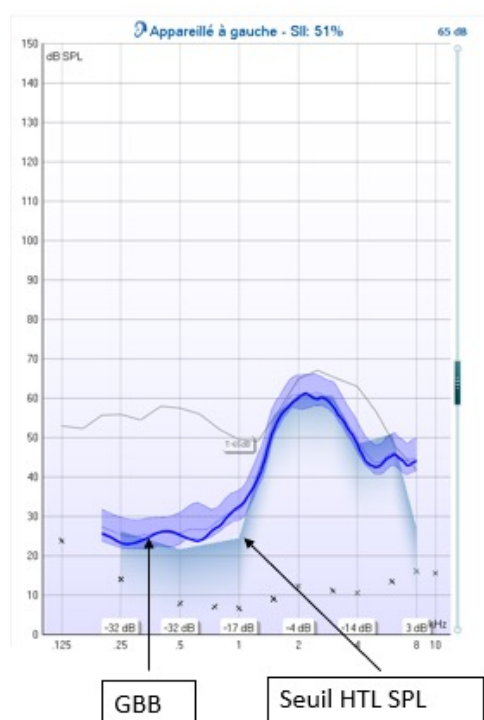


Figure 5.
Réglage du GBB
via MIV.

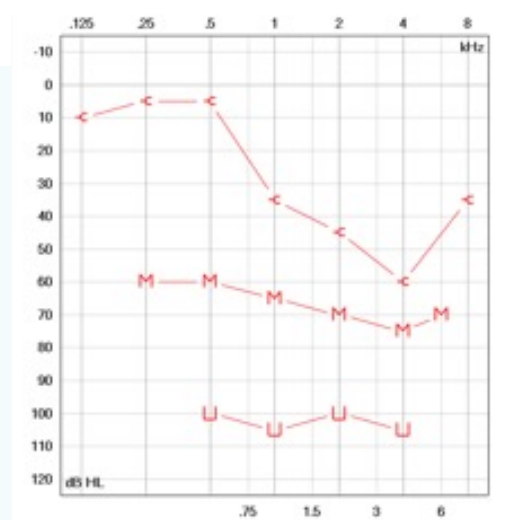


Figure 6.
Bilan audiométrique
à 18 mois.

CONTRÔLES À 3, 6 ET 12 MOIS

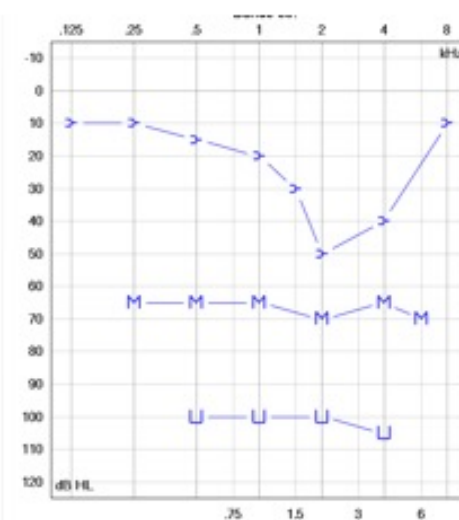
À 3 mois : La bonne utilisation des programmes est confirmée par le data-logging. La patiente n'a pas ressenti d'amélioration de son intelligibilité, ni de sa tolérance aux sons forts. En corrélation, il n'est pas noté d'évolution notable de la dynamique mesurée. Cependant, elle note un effet de mixing point et d'inhibition résiduelle sur ses acouphènes facilitant l'endormissement. Du fait de l'effet bénéfique actuel du GBB sur ses acouphènes, il est décidé de ne pas majorer progressivement son volume.

À 6 mois : La patiente perçoit une diminution de la gêne aux sons forts et une baisse subjective de son niveau d'audition global. Le bilan audiométrique confirme une majoration de la dynamique. Les taux de compression et le gain sont donc mis à jour en conséquence. Le gain prothétique tonal est satisfaisant et confirmé par le gain prothétique vocal sur les voix faibles. Cependant, les taux de compression restent importants, particulièrement à droite.

À 12 mois : Le ressenti patient et sa dynamique auditive continue de s'améliorer. Il devient alors possible de diminuer les taux de compression des faibles niveaux d'entrée. Il est, cependant, décidé de maintenir la compression sur les forts niveaux d'entrée par précaution, la phonophobie était toujours présente. Le programme dédié à la compréhension dans le bruit devient superflu et permet le retour à deux programmes.

CONTRÔLE À 18 MOIS

Une nouvelle progression est ressentie par la patiente et confirmée audiométriquement. Les UCL tendent progressivement vers la normale (Figure 6), permettant une diminution des taux de compression des forts niveaux d'entrée.



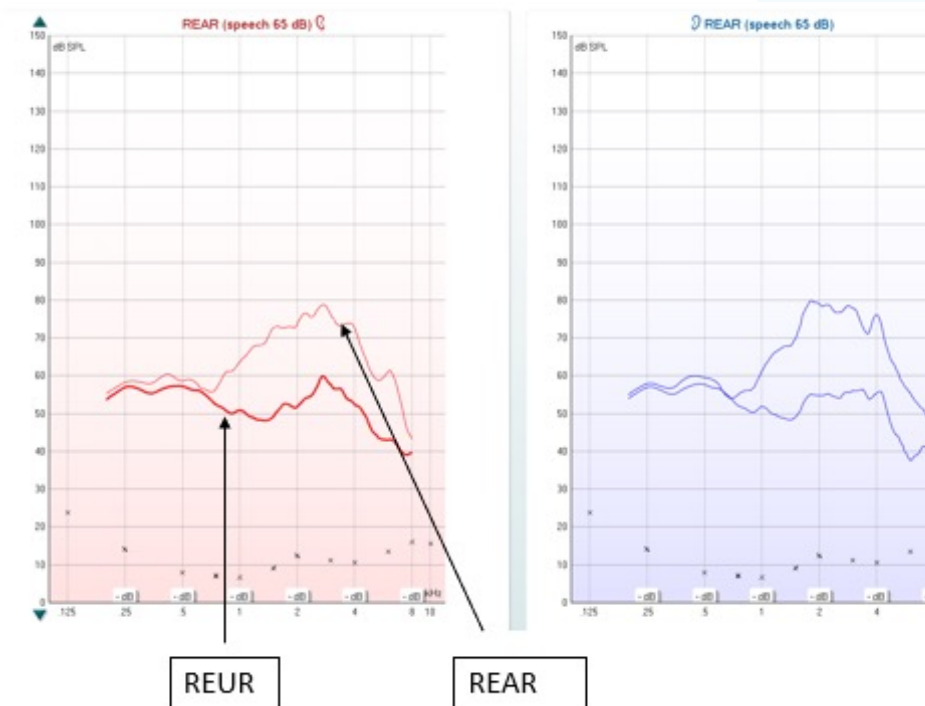


Figure 7.
REAR et REUR (signal
ISTS 65 dB SPL Le).

Une mesure in vivo a été réalisée à 65 dB SPL d'entrée afin de comparer les niveaux de sortie sans (REUR : Real Earn Unaided Response) et avec (REAR : Real Ear Aided Response) appareils auditifs confirmant la bonne compensation du couplage occlusif dans les zones fréquentielles où l'audition est conservée (**Figure 7**).

Les scores aux différents questionnaires confirment l'évolution favorable (**Tableau 1**).

CONCLUSION

Ce cas clinique démontre la faisabilité d'un appareillage occlusif performant chez un patient souffrant de la triade hypoacousie, hyperacousie et acouphène. Pour ce faire, il est nécessaire de traiter en premier lieu l'hyperacousie, potentiellement via l'utilisation conjointe d'un GBB. Ce dernier pouvant permettre d'accélérer l'effet de normalisation des seuils supraliminaires. L'utilisation conjointe des mesures supraliminaires

Questionnaire	Score initial	Score final (18 mois)
THI (/100)	30	10
EVA g (/10)	4,1	2,3
Khalfa (/40)	33	11
SSQ15 audition de la parole (/10)	2,8	7,4
VRB	—	+2,25 dB

Tableau 1. Évolution des scores fonctionnels.

et de la mesure in vivo permettent au praticien d'obtenir des éléments subjectifs et objectifs afin de contrôler son réglage. Enfin, le suivi régulier, l'accompagnement, le counselling et la patience ont été autant d'éléments nécessaires à la réussite de cet appareillage. ■

RÉFÉRENCES

0. J. Vernon, « Attempts to relieve tinnitus », J. Am. Audiol. Soc., vol. 2, no 4, p. 124-131, févr. 1977.
1. Residual Inhibition Functions Overlap Tinnitus Spectra and the Region of Auditory Threshold Shift Larry E. Roberts, Graeme Moffat, Michael Baumann, Lawrence M. Ward, and Daniel J. Bosnyak J Assoc Res Otolaryngol. 2008 Dec; 9(4): 417-435
2. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1996 Feb; 122(2):143-8.
3. Khalfa, S., Dubal, S., Veuillet, E., Perez-Diaz, F., Jouvent, R., & Collet, L. (2002). Psychometric normalization of a hyperacusis questionnaire. *Orl*, 64(6), 436-442.
4. Mueller HG, Bentler RA. Fitting hearing aids using clinical measures of loudness discomfort levels: an evidence-based review of effectiveness. *J Am Acad Audiol*. 2005;16(7):461-72.
5. BAHIA ;un nouveau questionnaire poly-paradigmatique, Juin 2013 Cahiers de l'Audition 26(3):48-51
6. Kalsoom N, et al. (2024). Current Recommendations for the Use of Sound Therapy in Adults with Hyperacusis: A Scoping Review. *Brain Sciences*, 14(8): 797.
7. Magnusson L, Claesson A, Persson M, Tengstrand T. Speech recognition in noise using bilateral open-fit hearing aids: The limited benefit of directional microphones and noise reduction. *Int J Audiol*. 2013;52:29-36.
8. Souza PE. Effects of compression on speech acoustics, intelligibility, and sound quality. *Trends Amplif*. 2002 Dec;6(4):131-65. doi: 10.1177/108471380200600402. PMID: 25425919; PMCID: PMC4168964.
9. Adaptive Recalibration of Chronic Auditory Gain Craig Formby, LaGuinn P. Sherlock, Susan L. Gold, Monica L. Hawley *Semin Hear* 2007; 28(4): 295-302 DOI: 10.1055/s-2007-990716

NICOLAS
WALLAERT



AUDIOPROTHÉSISTE
D.E.,
MASTER
AUDIOLOGIE
ET TROUBLES DU
LANGAGE,
INGÉNIEUR EN
ACOUSTIQUE,
DOCTEUR
EN SCIENCES
COGNITIVES
(PHD), MEMBRE DU
COLLÈGE NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE INTÉGRÉE AU PARCOURS DE SOINS EN AUDIOLOGIE

CADRE, ENJEUX ET MÉTHODE DE REVUE DE LITTÉRATURE

L'**intelligence artificielle (IA)** (au sens large : apprentissage automatique, apprentissage profond, traitement automatique du langage, modèles génératifs) est aujourd'hui mobilisée en audiologie à deux niveaux : (1) pour **mesurer/traiter le signal** (tests et aides auditives), (2) pour **orchestrer l'information clinique** (triage, aide à la décision, suivi, documentation). Une partie importante de la promesse, pour les audioprothésistes, est un **gain de temps** et une **fluidification du parcours patient** plutôt qu'une "automatisation totale" des soins (Frosolini et al. 2024).

En parallèle, la demande de prise en charge augmente en France et de par le monde. Cette dynamique augmente mécaniquement les besoins de **dépistage, diagnostic, consultation et suivi**.

À l'échelle mondiale, l'Organisation mondiale de la Santé souligne que l'accès aux technologies auditives dans le monde reste limité par (i) le coût, (ii) le manque de ressources humaines et de services capables de délivrer/adapter/entretenir, (iii) le manque d'information et la stigmatisation. Le rapport (Word report on hearing - OMS, 2021) note également une couverture mondiale faible des aides auditives (~17% des personnes qui pourraient en bénéficier sont réellement appareillées). Dans cette perspective, l'IA et la télésanté sont souvent analysées comme des leviers de **scalabilité** et de **qualité** pour améliorer la prise en charge (standardisation, triage, suivi hybride).

Cette synthèse s'appuie prioritairement sur des revues systématiques/scoping reviews et des **études de validation** (tests auditifs, interprétation d'audiogrammes, otoscopie assistée, télé-audiologie, documentation clinique) publiées et validées dans des revues internationales.

PANORAMA DES USAGES DE L'IA EN AUDIOLOGIE

Les revues récentes convergent sur une cartographie assez stable des cas d'usage : explorations fonctionnelles de l'audition (audiométrie automatisée, tests sur mobile, analyse d'audiogrammes), **diagnostic/triage** (imagerie otoscopique, classification de pathologies), **adaptation des aides auditives** (personnalisation des réglages, prédiction du bénéfice prothétique, outils d'aide au choix prothétique et aux réglages, algorithmes d'amélioration de l'intelligibilité), **réhabilitation** (coaching, thérapies digitales, suivi), et **administratif/documentation** (notes de consultations, comptes rendus correspondants, support à la communication).

Reste un point crucial en pratique clinique : toutes les "solutions" disponibles ne se valent pas, et la littérature met en évidence une **variabilité importante de qualité**. De même, sur le plan réglementaires, certaines solutions bénéficient des autorisations nécessaires pour être utilisées dans un cadre clinique, d'autres non. Une scoping review dédiée aux outils web/app de mesure auditive recense **187 outils** de tests/évaluations "à distance" et **101 études de validation**, mais constate que seule une minorité d'outils est évaluée dans la littérature ("peer-reviewed") et que l'exactitude/fiabilité de la majorité est **inconnue**. Elle pointe par exemple des limites récurrentes des outils de mesures des seuils liminaires en dépistage : **calibration non vérifiée et bruit ambiant non contrôlé** (Almufarrij et al., 2023). Les outils de dépistage de type "speech-in-noise", qui ne peuvent évaluer les seuils liminaires, semblent moins sensibles à ces contraintes.

IA EN AMONT DE LA CONSULTATION

L'amont du parcours (avant la venue au cabinet ou au laboratoire d'Audioprothèse) est probablement le terrain le plus "immédiatement" transformable, car il concentre : collecte d'informations, dépistage, orientation, préparation de la consultation.

Figure 1.
L'intelligence artificielle peut intervenir à chaque étape du parcours de soins en audiologie : en amont de la consultation (anamnèse, auto-tests, orientation), pendant la consultation (audiométrie, interprétation, aide à la décision, formules de préréglages, ...) et en aval (suivi, télé-audiologie, documentation).



Les modèles conversationnels de type LLM suscitent un intérêt croissant pour le recueil d'anamnèse et la conduite d'un dialogue clinique structuré. Une étude publiée dans *Nature* décrit ainsi un système conversationnel optimisé à la fois pour la collecte de l'histoire clinique et le raisonnement diagnostique. Ce système a été évalué dans un protocole de type OSCE (**Objective Structured Clinical Examination**, format très utilisé en médecine pour tester les compétences cliniques de manière standardisée), portant sur 159 scénarios, avec des indicateurs mesurant la structure et la complétude de l'anamnèse, la pertinence du diagnostic, la qualité du plan de prise en charge, ainsi que des dimensions centrées sur le patient. Bien que cette étude ne soit pas spécifique à l'audiologie, elle propose un cadre méthodologique directement transposable : une IA peut être évaluée non seulement sur l'exactitude de ses réponses, mais aussi sur la qualité de son questionnement, la pertinence de ses relances et sa capacité à produire une synthèse clinique exploitable.

Dans le domaine de la santé auditive, un article de Swanepoel et al. (2023) consacré aux chatbots en audiologie décrit plusieurs usages concrets avant ou après la consultation. Ces outils peuvent, par exemple, fournir des conseils de prévention, aider les patients à mieux gérer leur quotidien, proposer une assistance en cas de problème (piles, utilisation des appareils, difficultés courantes), ou encore recueillir des symptômes et des données d'usage. Ils peuvent aussi générer des résumés utiles pour le clinicien.

Certaines enseignes commencent d'ailleurs à développer leur propre chatbot, entraîné sur leurs données internes, afin d'accompagner les patients de manière continue.

L'article souligne toutefois des risques importants : des recommandations inexactes, des données incomplètes ou biaisées, ainsi que la nécessité d'évaluer rigoureusement la validité, la fiabilité et l'utilisabilité de ces outils avant leur mise en place.

La deuxième brique en amont concerne le dépistage (auto-tests). Un exemple particulièrement pertinent est celui des tests digit-triplet dans le bruit, aujourd'hui largement validés sur smartphone. Une étude princeps de Smits et al. (2005) confirmée par Potgieter et De Wet Swanepoel (2018) montre qu'un test de parole dans le bruit auto-administré présente une forte corrélation avec la perte tonale moyenne ($r \approx 0,81$), assurant ainsi une bonne capacité de dépistage des pertes auditives, avec des sensibilités et spécificités élevées ($\approx 0,88$). Le test est par ailleurs rapide, réalisable en quelques minutes, et facilement déployable en conditions écologiques (smartphone, tablette, PC).

Ces outils permettent d'identifier efficacement des seuils décisionnels pertinents. Dans le contexte français, où le seuil de 30 dB HL structure notamment l'accès au remboursement des aides auditives, la définition des "cut-offs" devient directement opérationnelle pour organiser le parcours de soins.

Ces auto-tests peuvent être avantageusement combinés à des questionnaires validés (par exemple HHIES) ainsi qu'à une anamnèse

automatisée. L'ensemble permet de mieux qualifier le besoin du patient en amont et de l'orienter plus finement vers une prise en charge adaptée, contribuant ainsi à améliorer la rapidité et la pertinence des soins.

Cette logique d'évaluation multimodale structurée est d'ailleurs au cœur de nouveaux parcours de soins, comme le programme ICOPE en cours d'expérimentation en France, qui propose dès la première étape de dépistage une approche intégrée combinant tests fonctionnels (Hôra), questionnaires et recueil standardisé d'informations cliniques.

Pour l'audiométrie tonale, une étude de validation (Colsman et al. 2020) d'un outil de dépistage tonale calibré sur tablette (casque audiométrique) met en évidence des seuils très proches d'une audiométrie automatisée standard en cabine, ainsi qu'une bonne répétabilité test-retest. L'intérêt principal réside dans l'entrée dans le parcours de soins (prévention, triage, orientation). Les auteurs relèvent toutefois que les conditions de passation en environnement réel, en dehors d'une cabine insonorisée, notamment en présence de bruit ambiant, peuvent substantiellement altérer les performances du test.

À la question "qu'est-ce qui existe vraiment et que vaut-ce que ça vaut ?", l'étude de review proposée par Almufarrij et al. (2023) ayant répertoriée 187 outils/web app peut servir de garde-fou méthodologique. Pour un déploiement cabinet, la question n'est pas "existe-t-il un test AI ?", mais "a-t-il été **validé**, avec quelle **calibration**, quel **bruit ambiant**, quelle population, et pour quelle **applicabilité** clinique ?".

IA PENDANT LA CONSULTATION

Pendant la consultation, l'IA peut intervenir à trois niveaux :

- (1) acquisition des mesures audiométriques,
- (2) interprétation/contrôle qualité,
- (3) aide au choix et à la personnalisation de la solution (et à la communication de cette décision au patient).

Sur l'interprétation de l'audiogramme, plusieurs études de deep learning classent les déficits (normal, transmission, perception, mixte) à partir de données audiométriques ou même d'images d'audiogrammes. Kassjański et al. (2024) décrivent un réseau entraîné sur **plus de 15 000** résultats audiogrammes labélisés par des audiologistes professionnels pour classer l'audition en quatre catégories principales. Une étude plus récente (Tbini et al., 2025) sur images d'audiogrammes rapporte, sur un corpus de 1000 audiogrammes, des performances élevées sur jeux ($\sim 95\%$ d'exactitude sur le test), permettant de positionner explicitement ces outils comme soutien dans des contextes de sous démographie médicale.

L'AMONT DU PARCOURS (AVANT LA VENUE AU CABINET OU AU LABORATOIRE D'AUDIOPROTHÈSE) EST PROBABLEMENT LE TERRAIN LE PLUS "IMMÉDIATEMENT" TRANSFORMABLE, CAR IL CONCENTRE : COLLECTE D'INFORMATIONS, DÉPISTAGE, ORIENTATION, PRÉPARATION DE LA CONSULTATION.

**PENDANT LA CONSULTATION,
L'IA PEUT INTERVENIR À TROIS
NIVEAUX : (1) ACQUISITION DES
MESURES AUDIOMÉTRIQUES, (2)
INTERPRÉTATION/CONTRÔLE
QUALITÉ, (3) AIDE AU CHOIX
ET À LA PERSONNALISATION
DE LA SOLUTION (ET À LA
COMMUNICATION DE CETTE
DÉCISION AU PATIENT).**

Sur **l'automatisation de l'audiométrie** (et du masquage, permettant une optimisation du temps et/ou un gain de précision), des travaux (eg. Heisey et al., 2020 ; Wallaert et al., 2024a, 2024b) basés sur des algorithmes de machine learning, suggèrent la possibilité d'estimer des seuils de manière efficace et de réduire le temps d'examen, notamment dans des cas asymétriques où le masquage est complexe. Pris ensemble, ces données de référence permettent de conclure que les algorithmes d'IA estiment correctement les seuils liminaires avec une précision et une réduction du temps de test par rapport aux procédures audiométriques conventionnelles. Une étude de review (Wasmann et al., 2022) sur les approches digitales/ML en audiométrie tonale met également en avant que des solutions automatisées récentes peuvent atteindre des niveaux d'exactitude/fiabilité comparables à des approches manuelles, à condition d'être utilisées dans des limites identifiées (calibration, bruit, parcours).

Sur le **triage otologique** (eg. otite, bouchon, tympan, cholestéatome...), la littérature en vision par ordinateur est désormais structurée. Une étude de *Digital Medicine*, basée sur un modèle entraînée sur **41 664 images otoscopiques** issues d'une pratique ORL ambulatoire, obtient une très forte sensibilité/spécificité pour classifier les images en normal vs anormal, et détecter la présence de bouchons de cérumen avec une

performance très élevée, tout en montrant une variabilité pour d'autres conditions de l'oreille moyenne (Dubois et al., 2024).

Ces résultats, bien qu'encourageants, posent néanmoins la question de la généralisabilité des algorithmes d'otoscopie — notamment face aux variations de dispositifs, de qualité d'image, du degré d'expérience du praticien qui collecte l'image et de typologies de pathologies — un enjeu majeur dès lors que l'on s'éloigne du cadre contrôlé du laboratoire.

Enfin, au cours de la consultation, l'IA peut appuyer la décision d'appareillage ainsi que la personnalisation des réglages. Une revue publiée en 2024 (Tasnim et al.) recense différentes approches telles que l'apprentissage par renforcement basé sur les préférences (comme l'a récemment introduit NAL NL3) les modèles bayésiens ou encore les réseaux de neurones visant à dépasser les prescriptions standardisées « one-size-fits-all ». Elle souligne toutefois un point clinique essentiel : les utilisateurs ont tendance à privilégier initialement des niveaux de gain plus faibles et peuvent ainsi sous-ajuster leurs appareils en l'absence d'accompagnement, ce qui positionne l'IA comme un outil facilitant une adaptation progressive plutôt que comme un substitut au suivi clinique.

Concernant l'aide au choix prothétique, Drejeris et al. (2025) décrivent un système d'aide à la décision multicritère pour la sélection des aides auditives, dont l'évaluation auprès des utilisateurs fait état d'un niveau de satisfaction élevé (~92 % d'avis favorables). Parallèlement, des travaux de modélisation prédictive visent à anticiper les résultats de l'appareillage — en intégrant à la fois des facteurs technologiques et des

Deux fonctions de l'IA en audiologie

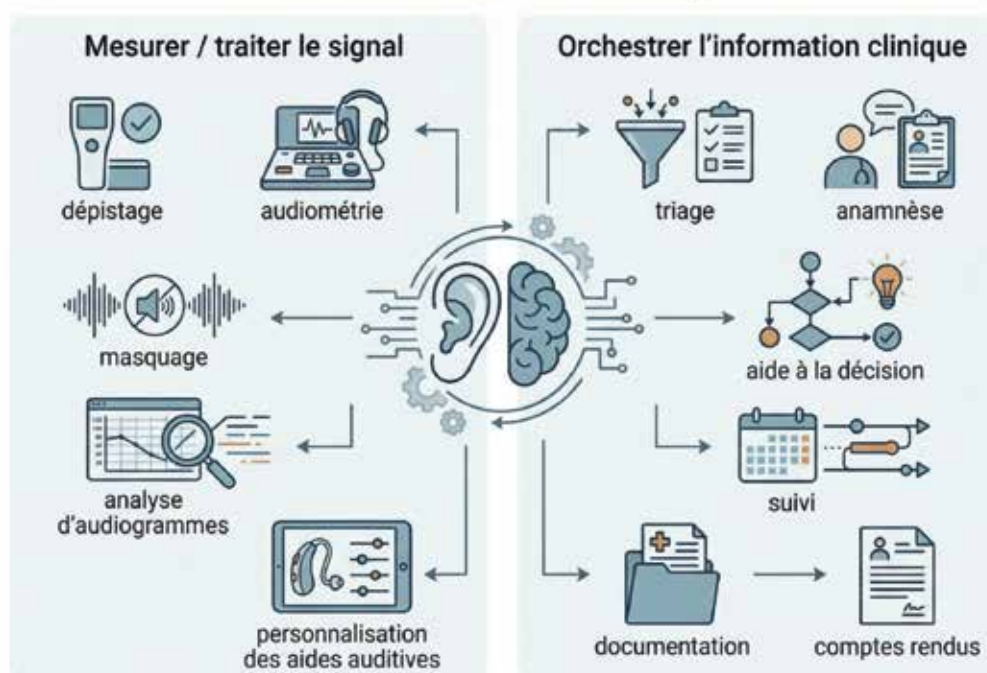


Figure 2.
En audiologie, les usages de l'IA peuvent être regroupés en deux grandes fonctions : d'une part, la mesure et le traitement du signal ; d'autre part, l'orchestration de l'information clinique tout au long du parcours patient.

paramètres d'ajustement individualisés — afin de mieux orienter les efforts d'accompagnement et d'optimisation des réglages (Roger et al., 2025)

IA EN AVAL DE LA CONSULTATION

L'aval de l'appareillage (suivi, adaptation, réhabilitation, prévention secondaire, soutien) est souvent là où se joue, en pratique l'efficacité de l'audioprothésiste : multiplicité des rendez-vous de réglage, gestion des attentes, observance, accompagnement des difficultés dans le bruit, plaintes associées (acouphènes) et communication avec le prescripteur.

La **télé-audiologie** (quasi inexistante en France pour des questions réglementaires) et les suivis hybrides sont des briques clés, souvent couplées à des outils numériques. Un essai randomisé en "crossover" (avec cohorte imbriquées) portant sur des consultations de suivi d'appareillage à distance conclut que les consultations de suivi en télé-audiologie, lorsqu'elles sont mises en routine

clinique, peuvent être d'une efficacité et d'une qualité similaires aux consultations présentesielles, et qu'un modèle mix présentiel/distanciel semble faisable et acceptable, sous réserve d'organisation (Tao et al., 2021). Ces résultats sont toutefois nuancés par Maidment et al. (2018) qui concluaient antérieurement que le niveau de preuve disponible était à la fois limité et de faible qualité méthodologique, ne permettant pas d'envisager une intégration en pratique courante sans la réalisation d'études comparatives plus robustes. Ce constat contribue à expliquer l'essor actuel d'essais pragmatiques, visant à évaluer ces approches dans des conditions réelles d'utilisation.

L'aval inclut aussi la guidance patient et le maintien de la performance prothétique. Pour les acouphènes, des formes de thérapies digitales intégrant des agents conversationnels émergent. Un essai randomisé (Bardy et al., 2023) décrit un programme de thérapie cognitivo-comportementale en ligne délivré via chatbot ("Tinnibot"), avec ou sans télépsychologie additionnelle, sur une période



Rejoignez le réseau des audioprothésistes 100% indépendants

Formation • Développement • Partage d'expérience

 **dyapason**

AUDIOPROTHÉSISTES PAR PASSION



de plusieurs semaines, en visant l'amélioration du fonctionnement lié à l'acouphène. D'autres essais de TCC via des apps (Walter et al., 2025) rapportent des améliorations de la charge subjective de l'acouphène à moyen terme. Pour l'audioprothésiste, l'intérêt pratique est moins la peur d'être remplacé par une « IA thérapeute » que la possibilité de **prescrire/orienter** vers des modules vérifiés, puis d'intégrer au suivi une mesure structurée des bénéfices et obstacles.

L'aval, enfin, est un terrain majeur pour l'IA générative via la **production de comptes rendus** (bilan, adaptation, suivi) et la réduction de charge administrative. Une étude prospective "time-motion" (consultations réalisées avec/sans assistant scribe, i.e. outil d'IA qui **écoute passivement une consultation**) rapporte une réduction d'environ 15% du temps de documentation par consultation, une augmentation du temps de contact visuel, sans réduction significative de la durée

totale de consultation, et une acceptabilité patient favorable (Tan et al., 2026)

Une scoping review (41 études analysées ; BFY Woo et al. 2025) sur les usages des LLM en documentation clinique conclut que ces modèles peuvent améliorer l'efficacité, la standardisation et la qualité rédactionnelle, avec des gains de temps parfois importants, mais souligne des risques récurrents : inexactitudes factuelles, hallucinations, biais, enjeux de confidentialité et de responsabilité.

Un point critique, pour l'information patient et les assistants conversationnels, est la **fiabilité**. Une revue systématique en ORL sur l'usage des LLM (Filali Ansary & Lechien, 2025) comme aide à la décision clinique sur cas réels rapporte des niveaux de précision diagnostique souvent "modérés", mais des performances plus faibles

pour recommander examens complémentaires et traitements, avec une forte hétérogénéité méthodologique.

En audiologie, une étude préliminaire a testé des chatbots grand public sur des questions relatives à des apps de test auditif. Elle montre des approximations significatives selon le modèle et la langue, ce qui illustre concrètement le risque de conseil non fiable sans stratégie de validation et sans base documentaire contrôlée.

Sur le plan scientifique, une analyse centrée sur l'exactitude des références bibliographiques (Pastucha et al., 2026) produites par des chatbots en ORL propose même l'erreur de citation comme indicateur "objectif" de mésinformation potentielle (références inventées, liens non vérifiables), rappelant que la génération de texte "convaincant" n'est pas équivalente à une information clinique sûre.

ENJEUX TRANSVERSAUX DE MISE EN ŒUVRE

La littérature converge sur une idée structurante : **l'IA apporte de la valeur quand elle est insérée dans un processus clinique maîtrisé**, avec des métriques claires, une supervision, et des limites explicites.

Sur les tests et mesures, les enjeux principaux sont :

- **Calibration, réglementation et contexte** (casques, transducteurs, bruit ambiant), notamment pour les tests tonals à domicile ou en environnements non contrôlés.
- **Généralisabilité** (diversité des patients, des appareillages, des langues, des supports d'acquisition). L'exemple de l'otoscopie assistée montre des performances excellentes sur certains cibles (normal/bouchon) et plus variables sur d'autres pathologies (eg. cholestéatome congénital) : ce profil "hétérogène" est classique et doit être anticipé.

LA LITTÉRATURE CONVERGE SUR UNE IDÉE STRUCTURANTE : L'IA APORTE DE LA VALEUR QUAND ELLE EST INSÉRÉE DANS UN PROCESSUS CLINIQUE MAÎTRISÉ, AVEC DES MÉTRIQUES CLAIRES, UNE SUPERVISION, ET DES LIMITES EXPLICITES.

La consultation augmentée par l'IA

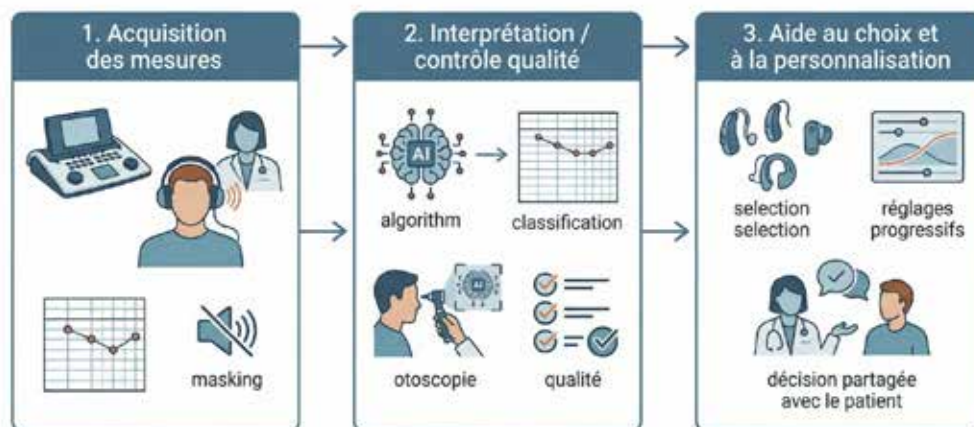


Figure 3. Pendant la consultation, l'IA peut intervenir successivement dans l'acquisition des mesures, l'interprétation et le contrôle qualité, puis l'aide au choix et à la personnalisation de la solution auditive.

Suivi post-appareillage hybride



Figure 4. Après l'appareillage, un modèle hybride associant suivi présentiel, outils distanciels, ajustements progressifs, réhabilitation et retour d'information peut contribuer à améliorer l'efficacité du parcours de soins.

- **Biais et équité**, déjà pointés dans les revues de synthèse en audiology (besoin de grands jeux de données, risque de biais, validation rigoureuse avant implémentation).

Sur les outils génératifs (chatbots, scribes, comptes rendus), les enjeux sont :

- (1) **exactitude clinique**,
- (2) **traçabilité** (sources, justification),
- (3) **sécurité des données et réglementation**,
- (4) **responsabilité** (qui valide, qui signe, qui corrige).

En Europe, la conformité RGPD et les exigences à venir autour des IA (AI act) à risque élevé renforcent la nécessité d'approches "privacy by design". La CNIL recommande, pour des systèmes IA impliquant des données personnelles, d'intégrer l'analyse d'impact (DPIA) et de considérer des risques spécifiques : extraction de données, biais et discrimination, production de contenus faux, perte de contrôle, vulnérabilités propres aux systèmes IA (poisoning, etc.).

DEVENIR DE L'AUDIOPROTHÉSISTE ET ÉVOLUTION DU MÉTIER

La question "remplacement vs augmentation" se traite mieux comme une **recomposition des tâches**. Les tâches les plus automatisables sont celles qui sont : répétitives, structurées, fortement procédurales (pré-anamnèse, scoring de questionnaires, pré-triage, mise en forme de comptes rendus, extraction d'items). À l'inverse, les tâches à forte composante humaine (alliance thérapeutique, reformulation des attentes, accompagnement du changement, arbitrages au long cours) sont précisément celles que la littérature considère comme déterminantes pour l'adoption et le bénéfice réel des solutions auditives (Tasnim et al., 2024).

Un sondage incluant patients et praticiens au Royaume-Uni (audiologistes, ORL, médecins généralistes) montre que les professionnels reconnaissent des bénéfices potentiels de l'IA, mais insistent sur (i) l'importance de la relation clinicien-patient, (ii) la nécessité de formation, (iii) des considérations éthiques comme conditions de succès de l'intégration (Oremule et al., 2024). Cette conclusion, bien qu'elle n'inclut pas d'audiologiste dans l'étude, semble hautement transposable aux audioprothésistes : l'IA n'a d'intérêt que si elle libère du temps pour une pratique plus centrée patient, et si elle s'inscrit dans un cadre de compétence et de responsabilité.

Dans ce contexte, l'IA peut favoriser une évolution vers un audioprothésiste :

- **chef d'orchestre du parcours** (triage, coordination, orientation vers ORL, suivi hybride), cohérent avec les recommandations internationales de modèles de service ne reposant pas exclusivement sur des professionnels hautement spécialisés et intégrant télé-audiologie et dispositifs auto-adaptatifs, en accord avec l'avis de l'OMS
- **expert de la personnalisation** : interpréter données d'usage, consolidations des préférences et ajustements progressifs (en gardant à l'esprit les différents risques).
- **garant de la qualité informationnelle** : choisir des outils validés, structurer une base documentaire cabinet (contenus patient, notices, procédures), et superviser tout agent conversationnel/automatisation (sourcing, mise à jour, cohérence locale).

Cette évolution implique de nouvelles compétences : compréhension des biais/limites, sélection d'outils sur critères de validation, maîtrise des enjeux de données (RGPD), et capacité à mettre en place des routines de contrôle qualité (audit d'erreurs, suivi d'incidents, amélioration continue). ■

RÉFÉRENCES

- Aggarwal, K., Ravi, R., & Yerraguntla, K. (2025). Use of artificial intelligence tools by audiologists and speech-language therapists: An international survey of academicians. *Journal of Otology*, 20(1), 20–25.
- Almufarrij, A., Wasmann, J. W. A., Brennan-Jones, C. G., & Eikelboom, R. H. (2023). Web and app-based tools for remote hearing assessment: A scoping review. *International Journal of Audiology*, 62(8), 699–712.
- Ansary, R. F., & Lechien, J. R. (2025). Clinical decision support using large language models in otolaryngology: A systematic review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 282, 4325–4334.
- Bardy, F., Boecking, B., Jacquemin, L., Thai-Van, H., & Manchaiah, V. (2024). Delivery of internet-based cognitive behavioral therapy combined with human-delivered telepsychology in tinnitus sufferers through a chatbot-based mobile app. *Frontiers in Audiology and Otology*, 1, 1302215.
- Çelikgün, B., & Büyükkal, F. (2023). The effect of remote fitting technology on hearing aid satisfaction. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 39(1), 83.
- Commission nationale de l'informatique et des libertés. (2024a, January 18). Délibération n° 2024-011 portant adoption d'une recommandation sur l'application du RGPD au développement des systèmes d'intelligence artificielle.
- Commission nationale de l'informatique et des libertés. (2024b, July 18). Les questions-réponses de la CNIL sur l'utilisation d'un système d'IA générative.
- Dubois, C., Eigen, D., Simon, F., Couloigner, V., Gormish, M., Chalumeau, M., Schmoll, L., & Cohen, J. F. (2024). Development and validation of a smartphone-based deep-learning-enabled system to detect middle-ear conditions in otoscopic images. *NPJ Digital Medicine*, 7, 162.
- European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*.
- Frosolini, A., Franz, L., Caragli, V., Genovese, E., de Filippis, C., & Marioni, G. (2024). Artificial intelligence in audiology: A scoping review of current applications and future directions. *Sensors*, 24(22), 7126.
- Kassjański, M., Kulawiak, M., Przewoźny, T., Tretiakow, D., Kuryłowicz, J., Molisz, A., Koźmiński, K., Kwaśniewska, A., Mierzwińska-Dolny, P., & Grono, M. (2024). Automated hearing loss type classification based on pure tone audiometry data. *Scientific Reports*, 14, 14203.
- Kochanek, K., Skarżyński, H., & Jędrzejczak, W. W. (2024). Accuracy and repeatability of ChatGPT based on a set of multiple-choice questions on objective tests of hearing. *Cureus*, 16(5), e59857.
- Oremule, B., Saunders, G. H., Kluk, K., d'Elia, A., & Bruce, I. A. (2024). Understanding, experience and attitudes towards artificial intelligence technologies for clinical decision support in hearing health: A mixed-methods survey of healthcare professionals in the UK. *The Journal of Laryngology & Otology*, 138(9), 928–935.
- Pastucha, M. (2024). Do chatbots provide reliable information about mobile apps in audiology? *Journal of Hearing Science*, 14(3), 9–15.
- Pastucha, M., Skarżyński, H., Kochanek, K., & Jędrzejczak, W. W. (2026). Reference accuracy in large language model chatbots: A metric for inherent misinformation? *Medical Science Monitor*, 32, e950916.
- Potgieter, J.-M., Swanepoel, D. W., Smits, C., & others. (2018). Evaluating a smartphone digits-in-noise test as part of the audiometric test battery. *South African Journal of Communication Disorders*.
- Roger, P., Lespargot, T., Boiteux, C., Bailly-Masson, E., Auberger, F., Mouysset, S., & Fraysse, B. (2025). Predicting hearing aid outcomes using machine learning. *Audiology and Neurotology*, 30(4), 312–320.
- Smits, C., Kapteyn, T. S., & Houtgast, T. (2005). Development and validation of an automatic speech-in-noise screening test by telephone. *International Journal of Audiology*, 44(1), 15–28.
- Swanepoel, D. W., Manchaiah, V., & Wasmann, J.-W. A. (2023). The rise of AI chatbots in hearing health care. *The Hearing Journal*, 76(4), 26–32.
- Tan, J. Y. E., Bin Mohammad Rafi, I., Sng, G. G. R., Tung, J. Y. M., Lim, D. Y. Z., Ong, J. C. L., Lim, G. H., Lew, E. Y. L., Chia, K. W., & Heng, M. K. H. (2026). Impact of an ambient AI scribe among clinicians and patients: Real-world prospective observational time-motion study. *JMIR Medical Informatics*, 14, e85580.
- Tao, K. F. M., Moreira, T. de C., Jayakody, D. M. P., Swanepoel, D. W., Brennan-Jones, C. G., Coetzee, L., & Eikelboom, R. H. (2021). Teleaudiology hearing aid fitting follow-up consultations for adults: Single-blinded crossover randomized controlled trial and cohort studies. *International Journal of Audiology*, 60(Suppl. 1), S49–S60.
- Tbini, M., & Ben Salah, M. (2025). Deep learning for automatic interpretation of pure-tone audiometry using InceptionV3. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 41, 144.
- Wallaert, N., Perry, A., Jean, H., Creff, G., Codey, B., & Paraouty, N. (2024). Performance and reliability evaluation of an automated bone-conduction audiometry using machine learning. *Trends in Hearing*, 28, 23312165241286456.
- Wallaert, N., Perry, A., Quarino, S., Jean, H., Creff, G., Codey, B., & Paraouty, N. (2024). Performance and reliability evaluation of an improved machine learning-based pure-tone audiometry with automated masking. *World Journal of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery*, 11(2), 173–188.
- Walter, U., Pennig, S., Bleckmann, L., Röschmann-Doose, K., Wittig, T., Thomsen, J., & Schlee, W. (2025). Continuous improvement of chronic tinnitus through a 9-month smartphone-based cognitive behavioral therapy: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e59575.
- Woo, B. F. Y., Cato, K., Cho, H., You, S. B., & Song, J. (2026). The use of large language models in clinical documentation: A scoping review. *International Journal of Nursing Studies*, 176, 105322.
- World Health Organization. (2021). World report on hearing. World Health Organization.



Solution d'audiométrie digitale

Analyse Spectrale

Vocale dans le bruit

Correction en fréquence

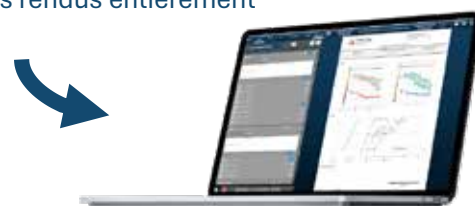
Masquage Automatique

Mode Media

Et bien plus encore...



- Calibrez automatiquement votre casque, vos inserts et votre champ libre (jusqu'à 7.1) aussi régulièrement que vous le souhaitez
- Créez vos propres listes pour tester vos patients dans le silence et dans le bruit
- Organisez vos presets pour accéder instantanément à **vos** conditions de test
- Générez vos comptes rendus entièrement personnalisables !



Hearing Space est un dispositif médical de classe I CE, fabriqué par Chiara Softwares. Il est indiqué pour les mesures d'audiométrie clinique. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation. doc.18/02/25



Contactez-nous !

ESSAYEZ, LES 4 PREMIERS EMBOUTS OFFERTS



**L'embout auriculaire
sur-mesure,
rapide et fiable**



**Fabrication en 24h
dans notre laboratoire**



**Suivi de commande en ligne
avec notifications**



Prix compétitifs

13 rue Basse 65100 Lourdes - embout.chrono@gmail.com - 05 62 42 19 64

LUCAS DELWAIL



LUCAS DELWAIL
AUDIOPROTHÉSISTE
SOLUSONS

APPAREILLAGE D'UN PATIENT PRÉSENTANT UNE ZONE INERTE COCHLÉAIRE

ANAMNÈSE

Monsieur G., médecin généraliste de 56 ans exerçant dans le sud de la France et président d'une association caritative dans le domaine médicale, nous rapporte un épisode de surdité brusque OD d'origine ototoxique apparu il y a 15 ans, à la suite d'une auto-prescription.

Des acouphènes sont apparus consécutivement à cet épisode de surdité brusque : latéralisés côté droit, Monsieur G. les décrit comme des chuintements aigus, non permanents et non gênants.

Lors de l'anamnèse, le patient nous signale une gêne significative dans l'exercice de sa profession de médecin, notamment des difficultés à comprendre ses patients, ce qui représente sa priorité lors du COSI. Il nous rapporte également des difficultés lors des réunions et des conversations dans le bruit. Il a déjà été appareillé du côté gauche, appareil qu'il utilise quotidiennement mais qui ne lui apporte pas entière satisfaction.

BILAN

L'audiométrie tonale liminaire (**Figure 1**) révèle une perte endocochléaire bilatérale asymétrique (différence interaurale des PTM mesurée supérieure de 15 à 20 dB HL) de type pente de ski OD classifiée profonde avec une zone inerte cochléaire (ZIC) à partir de 1,5 kHz confirmé par un TEN-test, tandis que nous retrouvons OG une surdité classifiée de moyenne à sévère. Les niveaux d'inconfort ne rapportent pas de recrutement en tonal. L'épreuve vocale dans le calme réalisée avec des listes de mots dissyllabiques de Fournier montre un maximum d'intelligibilité à 100 dB à gauche et pas de compréhension à droite. Une audiométrie vocale dans le bruit de type HINT a été réalisée. Sans appareil auditif, Monsieur G. n'a pas de compréhension. Avec son appareil gauche, nous retrouvons un maximum d'intelligibilité de 40 % pour un RSB de 12 (**Figure 3**).

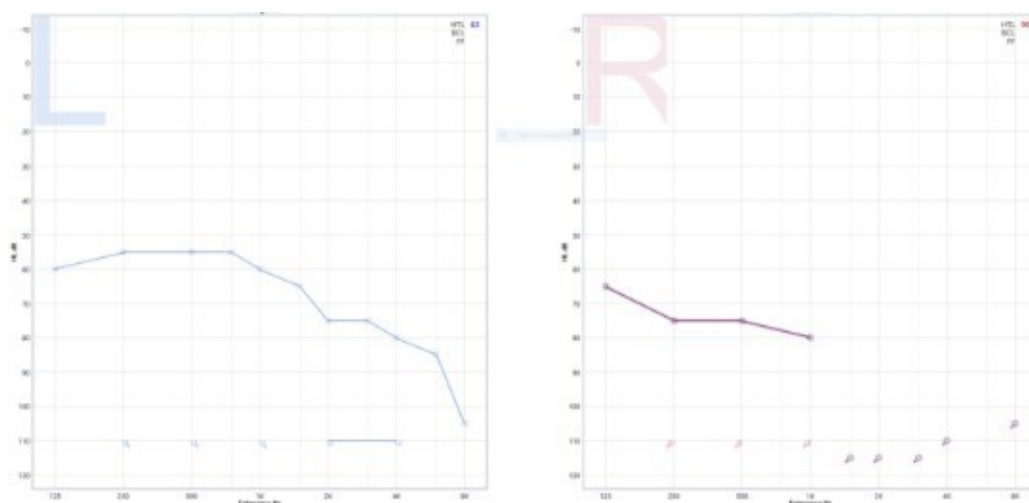
BUT DE L'APPAREILLAGE

Sa venue dans le laboratoire avait pour objectif le renouvellement de son aide auditive gauche. Le risque est d'avoir un résultat aussi décevant qu'avec son

précédent appareillage. Dans cette configuration audiométrique, pour optimiser l'efficacité prothétique sur le versant compréhension de la parole, bénéficier d'une amplification sur l'oreille droite soit par un appareillage stéréo/stéréoBiCROS (**Figure 2**) soit par un appareillage bimodal à l'aide d'un implant cochléaire électroacoustique, pourrait apporter une meilleure compréhension tout en restant très prudent sur l'apport d'un éventuel appareil sur la moins bonne oreille.

En accord avec son médecin Oto-rhino-laryngologiste qui lui prescrit un essai appareillage en stéréophonie.

Figure 1.
Audiométrie tonale
liminaire.



ADAPTATION ET SUIVI DE L'APPAREILLAGE

Dans cette configuration audiométrique atypique, le pré-réglage fabricant proposé n'apportait pas satisfaction. En effet, ni l'amplification des fréquences au-delà de 1000 Hz OD ni la compression fréquentielle n'étaient adaptées. Après une semaine d'essai, Monsieur G. me rapporte une gêne importante à cause de bruits et une compréhension qui ne semble pas améliorée. Lors de l'adaptation, la bande passante a été limitée à une fréquence de coupure de 1000 Hz et la compression fréquentielle désactivée. Nous avons décidé de mettre en place trois programmes de stimulation auditive, à savoir le stéréoBiCROS, BiCROS et stéréophonie. Le patient est libre de choisir le programme qui lui convient le mieux en termes de confort et d'efficacité dans divers environnements sonores quotidiens. Après plusieurs rendez-vous de réglages et de progression dans la compensation de la perte auditive, nous avons réalisé une audiométrie vocale dans le bruit de type HINT afin de comparer les différentes configurations de réglages, voir résultats **figure 3**.

Au bout de 45 jours d'adaptation, Monsieur G. est pleinement satisfait de son appareillage. En effet, il ne rencontre plus de difficultés pour l'exercice de sa profession de médecin et la compréhension dans le bruit est nettement améliorée. Monsieur G. utilise majoritairement le programme stéréoBiCROS à 63 %, suivi du programme stéréophonie à 35 % et du BiCROS à 2 %.

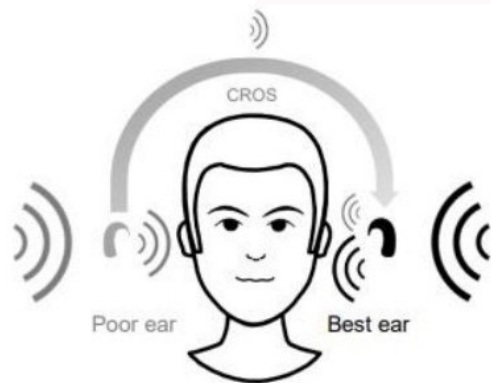


Figure 2. Représentation schématique du fonctionnement du StereoBiCROS.

CONCLUSION

Malgré une surdité profonde et la présence de ZIC, l'appareillage, oreille droite, s'est montré bénéfique. Ce cas m'a confirmé que l'appareillage en stéréoBiCROS pouvait être une alternative efficace et moins invasive à l'implant électroacoustique.

"C'est pourquoi, au vu de tous ces avantages actuels et à venir, nous préconisons dans le cas précis d'une prise en charge de ce type de perte auditive, de réaliser un essai minimum de 1 à 2 mois en StéréoBiCROS avant d'avoir recours à une solution chirurgicale de type implant cochléaire." (Potier, 2022). ■

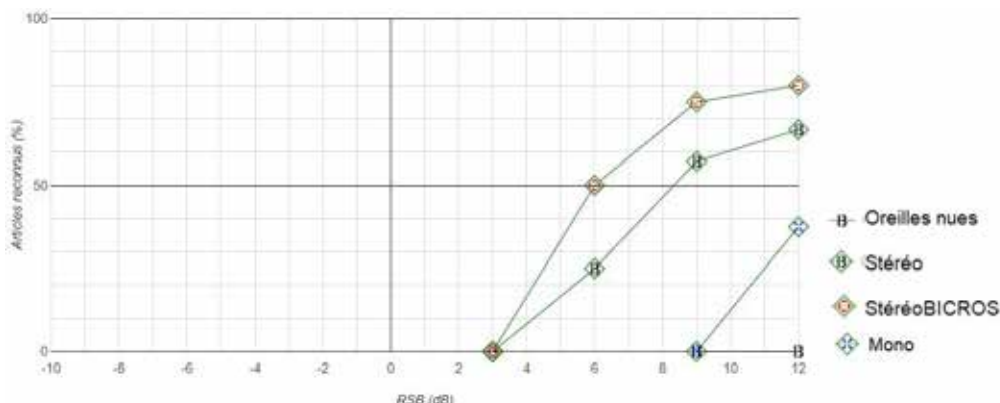


Figure 3. Résultats obtenus à l'audiométrie vocale dans le bruit (dichotique) via les listes HINT + OVG pour différents rapports signal à bruit.

RÉFÉRENCES

Dillon, H., James, A., & Ginis, J. (1997). The Client Oriented Scale of Improvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 8(1), 27-43.

Gallego, S. (2015). Les implants cochléaires électroacoustiques : une nouvelle approche pour une amélioration de l'audition chez les patients avec une surdité partielle. *Revue Française d'Audiologie*, 34(2), 75-89.

Moore, J., Smith, A., & Brown, L. (2000). Development and validation of the TEn test: A new approach to cognitive assessment. *Journal of Cognitive Psychology*,

15(3), 234-250. <https://doi.org/10.1037/xyz0001234>

Moore, B. C. J., & Alcántara, J. I. (2004). Do tests for cochlear dead regions provide useful information? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(4), 1420-1429. <https://doi.org/10.1121/1.1687423>

Munro, K. (2024). Cochlear dead regions and hearing aid fittings: An interview with Kevin Munro, PhD. *The Hearing Review*. Retrieved from <https://www.hearingreview.com/hearing-loss/cochlear-dead-regions-fitting>

Noble, W., & Gatehouse, S. (2004). Interaural asymmetry of hearing loss, Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) disabilities, and handicap. *International Journal of Audiology*, 43(2), 100-106. <https://doi.org/10.1080/14992020400050015>

Potier, M. (2022, juillet 6). Appareillage d'un patient sub-cophotique par un système StéréoBiCROS® (ou TriCROS®) – Cas clinique. *Les Cahiers de l'Audition*.

Potier, M., Gallego, S., Fournier, P., Marx, M., & Noreña, A. (2023). Amplification of the poorer ear by StereoBiCROS in case of asymmetric sensorineural hearing loss: Effect on tinnitus. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 1141096. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1141096>. PMID: 37304020; PMCID: PMC10248029

Seldran, F. (2011). Spécificités de l'implant électroacoustique : Indications, interface bioélectrique et stratégie de codage [Université Claude Bernard - Lyon I]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00751913>

P. CHEVRET¹
J. DUCOURNEAU²



1. DÉPARTEMENT
INGÉNIERIE DES
ÉQUIPEMENTS DE
TRAVAIL, INSTITUT
NATIONAL DE
RECHERCHE ET
SÉCURITÉ (INRS),

2. J. DUCOURNEAU,
FACULTÉ DE
PHARMACIE DE
NANCY, LABORATOIRE
ÉNERGIES ET
MÉCANIQUE
THÉORIQUE ET
APPLIQUÉE (LEMTA),
CNRS UMR 7563,
UNIVERSITÉ DE
LORRAINE

LES AIDES AUDITIVES EN MILIEU PROFESSIONNEL

Le 11 février 2005 a été promulguée la loi accessibilité, pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Cette loi a posé les bases d'un nouveau principe général : l'accessibilité universelle de tout à tous, dont les personnes en situation de handicap. Par ailleurs, l'article L5213-6 du Code du travail contraint les employeurs à mettre en place des aménagements ou des ajustements dans le poste de travail pour les salariés en situation de handicap.

Les personnes malentendantes en âge de travailler sont directement concernées par l'application de ces textes de loi. Concrètement, l'employeur doit veiller à adapter le lieu, les outils, ou les conditions de travail pour que la personne malentendante puisse effectuer son travail de manière efficace, en fonction de ses besoins spécifiques.

En complément, depuis la mise en place en 2021 du 100% Santé, les personnes malentendantes peuvent bénéficier de la prise en charge intégrale de l'achat d'aides (ou prothèses) auditives de classe 1. Celles-ci représentent un moyen technique complémentaire pour le maintien au poste de travail, en facilitant la communication, la compréhension des consignes et la sécurité des personnes concernées.

Cependant, un mauvais réglage des aides auditives peut s'avérer inefficace et même conduire à des risques supplémentaires dans des environnements bruyants : une surexposition sonore, un accident si une alarme n'est pas entendue ou si une consigne est mal perçue, une fatigue cognitive liée à une mauvaise intelligibilité.

Cet article présente un questionnaire, élaboré par l'INRS et des spécialistes de la surdité et des appareillages auditifs, dont l'objectif est d'aider les professionnels de santé des services de prévention et de santé au travail ainsi que les audioprothésistes à accompagner les salariés malentendants vers un choix audioprothétique adapté et un réglage optimisé des appareils en fonction de leur situation de travail.

REMERCIEMENTS

M. Romain Decolin, audioprothésiste à Nancy, M. François Dejean, audioprothésiste à Montpellier, M. Adil Faiz, maître de conférences à l'Université de Lorraine, Mme Balbine Maillou, maître de conférences à l'Université de Lorraine et M. Morgan Potier, audioprothésiste à Narbonne

INTRODUCTION

En France en 2022, on estimait que 10 % des personnes avaient des problèmes auditifs [EHIMA, 2022] ; 5 % des 20 à 29 ans, 20 % des 50-59 ans et 30 % des 60-69 ans présentaient des pertes auditives légères [Haeusler, 2014]. Aujourd'hui, environ 2,5 millions de travailleurs seraient concernés par des problèmes d'audition. Leur maintien en activité en toute sécurité passe par l'appareillage auditif. Le déploiement de la mesure 100 % Santé (ou réforme du reste à charge zéro) initiée en 2019 a permis de réduire le coût des aides auditives de classe 1 (entrée de gamme qui est intégralement pris en charge par les caisses d'assurance maladie obligatoire et les organismes complémentaires, sans reste à charge pour les patients) ¹. Le nombre

de personnes ayant acheté des prothèses auditives a significativement augmenté ces dernières années, près de 40 % des bénéficiaires ayant choisi un produit du panier 100 % Santé en 2021. Environ 0,8 million de personnes ont acheté au moins une prothèse auditive en 2022 et 39 % d'entre elles ont opté pour des appareils de classe 1 [DREES 2024].

Le choix de l'équipement le mieux adapté et un réglage adéquat participent à la prévention des risques professionnels. Cet article présente un questionnaire dont l'objectif est d'aider au réglage des appareils auditifs afin de faciliter l'inclusion et le maintien dans l'entreprise des salariés malentendants. Ce questionnaire est destiné aux professionnels des services de prévention et de santé au travail (SPST) et aux audioprothésistes.

1. Pour les appareils auditifs de classe 2, qui possèdent plus de fonctionnalités, le remboursement est délimité par le contrat de la mutuelle.

BRUIT AU TRAVAIL

La démarche de prévention du risque bruit en entreprise repose notamment sur la mise en place d'actions de réduction du bruit des machines, l'aménagement acoustique des locaux et, lorsque la prévention collective échoue, le port des protections individuelles contre le bruit (PICB). Les entreprises peuvent s'appuyer sur les services de prévention et de santé au travail (SPST) ou des caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) et utiliser les outils de l'INRS. La réglementation porte sur l'évaluation des niveaux d'exposition sonore quotidienne et des niveaux crêtes ; elle exige qu'en cas de dépassement de certains seuils, une série d'actions soit engagée par le chef d'entreprise (<https://www.inrs.fr/risques/bruit/reglementation.html>). Cette réglementation s'applique à l'identique aux salariés normo-entendants et aux salariés ayant des problèmes auditifs appareillés ou non.

Les salariés malentendants appareillés peuvent être confrontés à plusieurs problèmes spécifiques, en fonction de leur situation de travail : par exemple un problème de communication ou de perception des signaux sonores utiles comme les signaux d'alerte. Des conséquences sur leur sécurité, leur santé mentale et leur efficacité à réaliser leur tâche de travail sont possibles. La loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées oblige l'employeur à aménager le poste de travail pour le maintien dans l'emploi du travailleur handicapé. Le port de l'appareil auditif est évidemment une solution au handicap, sachant que les fabricants développent des options de traitement de plus en plus innovantes pour permettre d'améliorer l'intelligibilité et l'audibilité.

RISQUES LIÉS AU BRUIT EN MILIEU PROFESSIONNEL

Dans le cadre de leurs activités, les entreprises industrielles génèrent des bruits à des niveaux élevés. Les machines sont les principales sources de bruit dans le secteur industriel : scies circulaires, automobiles, machines de presses, pompes à chaleur, outils à chocs ou autres. Parmi les secteurs où elles sont présentes, on compte l'automobile, la métallurgie, le textile, l'agroalimentaire, l'aménagement urbain, le gros œuvre, le BTP, etc.

L'exposition à des niveaux sonores intenses est susceptible de détruire peu à peu les cellules ciliées de l'oreille interne. Les atteintes auditives se manifestent par une baisse temporaire d'acuité auditive, avec possiblement l'apparition d'acouphènes (sifflements, bourdonnements). Si l'exposition à des bruits continus se prolonge, les troubles auditifs peuvent devenir définitifs. La durée d'exposition est un facteur déterminant dans l'apparition d'atteintes auditives. Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 80 dB(A) sur une journée de travail de 8 heures. À partir de cette valeur, la réglementation prévoit des seuils d'action pour l'employeur.

RÉGLEMENTATION AU TRAVAIL

Les deux paramètres acoustiques $L_{Ex,8h}$ (niveau d'exposition sonore) et $L_{p,c}$ (niveau sonore crête) mesurés lors de l'étape de l'évaluation des risques sont à comparer à des seuils réglementaires, qui sont au nombre de trois : un seuil inférieur d'action (VAI), un seuil supérieur d'action (VAS) et une valeur limite d'exposition (VLE).

Les deux tableaux ci-dessous rappellent ces valeurs seuils et limite ainsi que les actions à mettre en œuvre par l'entreprise.

SEUILS	PARAMÈTRES	RÉGLEMENTATION
Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI)	Exposition moyenne ($L_{Ex,8h}$)	80 dB(A)
	Niveau de crête ($L_{p,c}$)	135 dB(C)
Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS)	Exposition moyenne ($L_{Ex,8h}$)	85 dB(A)
	Niveau de crête ($L_{p,c}$)	137 dB(C)
Valeur limite d'exposition (VLE*)	Exposition moyenne ($L_{Ex,8h}$)	87 dB(A)
	Niveau de crête ($L_{p,c}$)	140 dB(C)

* en tenant compte de l'atténuation liée au port éventuel de protecteurs individuels contre le bruit (PICB).

NIVEAU D'EXPOSITION	EXIGENCE
Quel que soit le niveau	- Évaluation du risque - Suppression ou réduction au minimum du risque, en particulier à la source - Consultation et participation des travailleurs pour l'évaluation des risques, les mesures de réduction, le choix des protecteurs individuels contre le bruit (PICB) - Bruit dans les locaux de repos à un niveau compatible avec leur destination
Au-dessus de la valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI) $L_{Ex, (8h)} \geq 80$ dB(A) ou $L_{p,c} \geq 135$ dB(C)	- Mise à disposition des PICB - Information et formation des travailleurs sur les risques et les résultats de leur évaluation ainsi que sur le bon usage des PICB - Examen audiométrique préventif sur demande du travailleur ou du médecin
Au-dessus de la valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS) $L_{Ex, (8h)} \geq 85$ dB(A) ou $L_{p,c} \geq 137$ dB(C)	- Mise en œuvre d'un programme de mesures de réduction de réduction de l'exposition au bruit - Signalisation des endroits concernés (bruyants) et limitation d'accès - Contrôle de l'utilisation effective des PICB
Au-dessus de la valeur limite d'exposition (VLE) (compte tenu de l'atténuation du PICB) $L_{Ex, (8h)} 87$ dB(A) et $L_{p,c} 140$ dB(C)	- Adoption immédiate de mesures de réduction du bruit - Identification des causes de l'exposition excessive et adaptation des mesures de protection

Les bruits de très courte durée (quelques millisecondes) de fort niveau peuvent aussi endommager l'audition. Dans ce cas, la réglementation définit des seuils d'action pour l'employeur, notamment un seuil de 135 dB(C) à partir duquel surviennent les premiers dommages pour l'audition.

Des paramètres individuels, tels que l'âge ou la vulnérabilité personnelle, ou encore l'association avec certaines expositions médicamenteuses ou produits chimiques toxiques peuvent aussi aggraver les risques auditifs.

En plus du risque de surdité, le risque d'accidents et l'apparition de stress et de fatigue cognitive comptent parmi les conséquences possibles du bruit au travail. Dans le premier cas, le bruit peut masquer un signal sonore utile tel qu'un bruit de passage de véhicule ou l'alarme d'une machine. Dans le second cas, le bruit agit d'abord sur le court terme comme un facteur de gêne lors de la réalisation d'une tâche qui nécessite un effort de concentration. La manière et l'intensité avec laquelle le bruit affecte le niveau de stress d'un travailleur dépendent de multiples facteurs comme la nature du bruit

(volume, tonalité, prévisibilité), la complexité de la tâche à effectuer ou l'état de fatigue du salarié [Leroux, 2018] [Deshaies, 2015] [Hétu, 1994] [Laplante-Lévesque, 2010]. À moyen et long termes, cette gêne peut évoluer en stress, fatigue, perte de sommeil, maux de tête, etc. Le secteur tertiaire, notamment l'activité de bureau réalisée en open-space, est propice au développement de ces symptômes, même si les niveaux sonores ne présentent pas de risque direct pour le système auditif.

RECOMMANDATIONS DE RÉGLAGES ET DE PORT DES APPAREILS AUDITIFS POUR UN USAGE AU TRAVAIL

Plusieurs études menées à l'INRS [Malrin, 2023] [Mulfinger, 2021] [Maillou, 2022] montrent qu'il est possible de proposer à une personne malentendante appareillée dans un environnement professionnel bruyant des options de réglages lui permettant d'améliorer l'intelligibilité, de mieux percevoir des signaux utiles et de réduire les forts niveaux sonores. Les recommandations émises sont les suivantes :

- Les réducteurs de bruits doivent être systématiquement réglés sur le maximum des traitements. Ils offrent ainsi une meilleure intelligibilité pour les environnements industriels où le bruit masquant est souvent large bande en comparaison du secteur tertiaire pour lequel le bruit est principalement composé de paroles. Ils permettent également une meilleure audibilité des alarmes. Les aides auditives sont aussi dotées de réducteurs de bruits impulsifs qui permettent de limiter les bruits d'impacts ou de

chocs souvent présents en entreprise ou sur les chantiers,

- L'embout auriculaire doit être occlus (ou avec un évent de faible diamètre), bien positionné dans le conduit auditif pour assurer une bonne étanchéité et ainsi une bonne atténuation acoustique du bruit extérieur. En effet, même si l'embout auriculaire ne fait pas l'objet d'une certification de protection auditive, il peut protéger partiellement contre les bruits de fortes intensités qu'ils soient stationnaires ou impulsifs. Il est possible d'envisager un couplage acoustique spécifique pour le milieu du travail (embout occlus) différent de celui choisi par l'audioprothésiste dans l'environnement du quotidien (appareil en embout ouvert par exemple). Pour éviter au malentendant de devoir lui-même changer d'embouts, deux paires d'écouteurs déportés peuvent être proposées et placées par le professionnel de l'audition directement dans les embouts,

- Le MPO de l'aide auditive doit être réglé à sa plus forte valeur pour toutes les fréquences afin de maintenir un bon niveau d'intelligibilité dans les environnements tertiaires où la compréhension du signal vocal est importante. Dans un environnement très bruyant, il est fortement conseillé d'activer les réducteurs de bruit et de fixer le MPO à sa plus faible valeur pour réduire le niveau d'exposition sonore et ainsi préserver le capital auditif résiduel du malentendant. Le MPO peut être ouvert uniquement sur le canal concerné par la fréquence fondamentale du signal de danger à percevoir pour que l'audibilité des signaux utiles soit maximale.

Ces recommandations audioprothétiques peuvent donc être proposées au salarié malentendant appareillé par l'audioprothésiste mais celui-ci doit pour cela connaître la situation de travail de ce dernier. C'est le rôle du questionnaire CRAMP (Choix et au Réglage des Audioprothèses en Milieu Professionnel), présenté ci-après, qui permet au salarié d'identifier et de formaliser les difficultés d'écoute qu'il rencontre à son poste de travail. Les informations contenues dans le questionnaire sont indispensables à l'audioprothésiste car elles doivent lui permettre de mieux comprendre le contexte sonore professionnel du salarié appareillé et de faciliter l'adaptation et le réglage précis des aides auditives en fonction de la situation de travail.

LE QUESTIONNAIRE CRAMP

Ce questionnaire est composé de 21 questions, organisées en 6 parties.

1/ L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL (QUESTIONS 3, 4 ET 5)

L'objet de ces trois questions est d'identifier l'environnement de travail dans lequel se trouve le salarié. Ce peut être un environnement de type industriel très bruyant, notamment parce que des machines produisent des niveaux sonores élevés et que le local est réverbérant. Ce peut

**CES RECOMMANDATIONS
AUDIOPROTHÉTIQUES
PEUVENT DONC ÊTRE
PROPOSÉES AU SALARIÉ
MALENTENDANT APPAREILLÉ
PAR L'AUDIOPROTHÉSISTE
MAIS CELUI-CI DOIT POUR CELA
CONNAÎTRE LA SITUATION DE
TRAVAIL DE CE DERNIER**

être un environnement de bureau dans le secteur tertiaire. Dans ce cas, les principales sources de bruit sont les conversations intelligibles ou non.

Dans une situation de type industriel, le salarié est confronté à un problème d'exposition sonore (« dose de bruit » reçue) dû aux forts niveaux sonores produits par les machines : engins de chantier, équipements de forage, de battage, de palplanche. Le salarié peut aussi être confronté à un problème de sécurité si le niveau de bruit ambiant couvre les signaux utiles des machines ou des engins.

Dans les bureaux, la gêne ressentie par le salarié est souvent due aux conversations des personnes, mais aussi aux bruits de passages, aux sonneries de téléphones, aux bruits d'équipements de bureaux. Ces sources de bruit sont à des niveaux qui sont sans danger pour les salariés mais qui peuvent produire des effets sur sa santé à moyen et long termes : stress, de perte de sommeil, effets cardiovasculaires.

2/ LA PERCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE (QUESTIONS 6 ET 7)

Les questions 6 et 7 sont destinées à **qualifier le type de bruit auquel est exposé le salarié et la gêne ressentie**. La question 6 porte sur la réverbération et les bruits d'impact.

La réverbération est due au mélange des réflexions sur les parois qui délimitent le local, produisant un son confus dont l'intensité décroît progressivement en fonction du temps. Plus les parois sont réfléchissantes (mur lisse en béton, bardage métallique par exemple) plus le phénomène de réverbération est important. La durée de réverbération augmente si le volume des locaux est grand. Pour le salarié, la réverbération se traduit par une sensation d'échos ou l'impression que les bruits sont mélangés.

Les bruits d'impact sont des bruits très courts souvent à fort niveau. Ils dépassent 100 dB(C) et peuvent atteindre des valeurs au-delà de 140 dB(C). Ils peuvent avoir un effet destructeur pour l'oreille humaine, même si leur nombre et leur fréquence sont peu élevés. Ils peuvent entraîner des surdités brusques et irréversibles et des acouphènes discontinus ou permanents. Par exemple, les bruits d'impact peuvent être produits par des coups de marteau, forgeage au pilon, des outils pneumatiques de démolition ou des sources explosives.

Même à niveau modéré, le bruit peut perturber la concentration des salariés et par voie de conséquence, avoir des effets sur la qualité de la réalisation du travail. C'est le cas notamment dans les bureaux ouverts où le bruit des conversations intelligibles entre en conflit avec les processus cognitifs impliqués dans la réalisation de tâches complexes (lecture, écriture, calcul mental...). À moyen et long termes, ce bruit peut provoquer de la fatigue mentale, du stress, de l'anxiété, une perte de sommeil ou des troubles cardiovasculaires.

3/ LES NIVEAUX D'EXPOSITION (QUESTION 8)

La question 8 porte sur la **connaissance du salarié concernant l'évaluation du niveau d'exposition sonore à son poste de travail**.

4/ LES PROTECTEURS INDIVIDUELS CONTRE LE BRUIT (PICB) (QUESTIONS 9 À 11) ET LEUR TYPE : PASSIF OU ACTIF (17)

Ces questions sont relatives à l'**utilisation de PICB par le salarié** et le cas échéant au type de PICB porté.

5/ TROUBLES AUDITIFS (QUESTIONS 12 À 15)

Les ressentis et symptômes d'une perte auditive à rechercher sont les suivants :

- Difficulté à suivre les conversations :
 - Difficulté à suivre les conversations impliquant plus de deux personnes ou en présence d'un bruit de fond,
 - Difficulté à discuter au téléphone même dans des endroits calmes,
 - Impression que les gens marmonnent ou ne parlent pas clairement,
- Difficulté à localiser la provenance des sons,
- Difficulté d'orientation dans un espace bruyant,
- Acouphènes (sifflements ou bourdonnements dans les oreilles),
- D'après les proches, le volume des systèmes audio utilisés est trop fort (radio, télévision, casque),
- Tendance à lire sur les lèvres,
- Tendance à parler fort,
- Comprendre un mot pour un autre (râteau – bateau),
- Hyperacousie (certains bruits de la vie courante non supportés),
- Eviter de participer à des réunions familiales ou entre amis de peur de ne pas arriver à suivre des conversations,
- Se sentir énervé, irrité, fatigué parce que l'effort d'écoute paraît difficile à surmonter et qu'il faut se concentrer longtemps pour suivre une conversation,
- Impression de moins bien entendre des sons naturels comme les chants d'oiseaux, les bourdonnements d'insectes ou le bruissement des feuilles des arbres.

6/ LES AIDES AUDITIVES (QUESTIONS 16 À 21)

Ces questions concernent les salariés porteurs d'aides auditives et portent notamment sur les **symptômes ou gênes ressentis au poste de travail** : communication avec les collègues, perception des signaux d'alerte...

CONCLUSION

Grâce aux recommandations de réglages et de port des aides auditives en milieu professionnel présentées dans cet article, il est possible d'améliorer les conditions d'écoute des salariés malentendants, y compris dans des environnements bruyants. Les études de l'INRS soulignent l'importance d'un réglage fin et adapté, prenant en compte à la fois l'intelligibilité de la parole, la perception des signaux utiles et la préservation du capital auditif. Toutefois, l'efficacité de ces recommandations repose sur une connaissance précise de l'environnement sonore réel du salarié malentendant. Or, cette réalité est souvent difficile à décrire spontanément par la personne concernée. Le questionnaire CRAMP apparaît alors comme un outil central pour objectiver cet environnement et les difficultés d'écoute rencontrées. En structurant l'analyse de l'environnement, de l'exposition au bruit, des troubles auditifs et de l'usage des aides auditives, il facilite le dialogue entre le salarié et l'audioprothésiste. Les informations recueillies permettent ainsi d'orienter les choix d'équipements et les réglages. Cette démarche contribue au maintien dans l'emploi du salarié, à une réduction des risques liés au bruit pour les salariés malentendants et à une amélioration de son confort de travail.

ANNEXE : QUESTIONNAIRE CRAMP

QUESTIONNAIRE D'AIDE AU CHOIX ET AU RÉGLAGE DES AUDIOPROTHÈSES EN MILIEU PROFESSIONNEL (CRAMP)

1) Sexe :

☐ H ☐ F ☐ Ne souhaite pas se prononcer

2) Âge : _____ ans

3) Dans quel secteur d'activité travaillez-vous ?

☐ Industrie ☐ BTP
☐ Agriculture ☐ Bureau individuel
☐ Bureau collectif ☐ Restauration
☐ Petite enfance ☐ Milieu de soins
☐ Enseignement ☐ Transport
☐ Milieu musical ☐ Autre

Si Autre, précisez :

4) Précisez votre métier

(par exemple : conducteur d'engins pour le BTP, opérateur dans un centre d'appels, garagiste) :

5) Depuis combien de temps travaillez-vous dans cet environnement ?

6) Pourriez-vous décrire votre environnement sonore de travail ?

■ Bruyant :
☐ Très ☐ Moyennement
☐ Faiblement ☐ Pas du tout

■ Réverbérant :

☐ Très ☐ Moyennement
☐ Faiblement ☐ Pas du tout

■ Lister par ordre décroissant les sources de bruit (3 maximum) qui vous gênent le plus (par exemple : bruit de compresseur, bruit de chute de pièces métalliques, bruit de conversations) :

■ Présence de bruits d'impact :

☐ Oui ☐ Non

Si oui, précisez ces bruits d'impact (par exemple, bruit de choc d'une pièce sur une tôle, bruit d'un explosif, impact d'une masse sur un pieu) :

■ Fréquence de ces bruits d'impact :

☐ Souvent (plusieurs fois par heure)
☐ Occasionnellement (une ou deux fois par jour)

7) Avez-vous du mal à effectuer vos tâches quotidiennes à votre poste de travail à cause du bruit ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Occasionnellement

Si Oui ou Occasionnellement, précisez pour quel type de tâche :

8) À votre connaissance, une évaluation du niveau d'exposition sonore a-t-elle été effectuée pour votre poste ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Si Oui, dans quelle catégorie se situe-t-elle pour les bruits continus* ?

* bruits dont les variations temporelles de niveau se font de manière modérée et continue, sans rupture rapide (par opposition avec les bruits impulsionnels)

☐ < 70 dB(A) ☐ entre 70 et 80 dB(A)
☐ Je ne sais pas ☐ entre 80 et 85 dB(A)
☐ > 85 dB(A)

Si Oui, dans quelle catégorie se situe-t-elle pour les bruits impulsionnels** ?

** bruits de fort niveau et de très courte durée, apparaissant soudainement (impact d'une pièce ou d'un outil sur une tôle, bruit d'arme à feu)

☐ < 135 dB(C) ☐ entre 135 et 137 dB(C)
☐ > 137 dB(C) ☐ Je ne sais pas

9) D'après votre employeur, êtes-vous tenu(e) de porter des protections individuelles contre le bruit (PICB) ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

10) Portez-vous des PICB ?

☐ Oui ☐ Non

■ Si non pourquoi ?

11) Avez-vous déjà porté des bouchons d'oreilles sur mesure ou pré-moulés ?

☐ Oui ☐ Non

■ Si oui, les supportez-vous ?

☐ Oui ☐ Non

■ Si non pourquoi ?

12) Constatez-vous des problèmes auditifs au quotidien, en dehors du travail (Vous faites très souvent répéter les personnes qui s'adressent à vous, vous mettez régulièrement le volume sonore de la télévision plus fort, ...) ?

☐ Oui ☐ Non ☐ De temps en temps

13) Souffrez-vous d'acouphènes (sifflements, bourdonnements, ...) ?

☐ Oui ☐ Non ☐ De temps en temps

14) Avez-vous déjà effectué un bilan audiométrique chez un médecin ORL ou un professionnel de santé (audioprothésiste, médecin, autre dépistage) ?

☐ Oui ☐ Non

Si vous le connaissez, précisez le type et le degré de perte d'audition :

15) Quels types de problèmes auditifs rencontrez-vous sur votre lieu de travail ?

■ Des problèmes de compréhension, de communication avec vos collègues dans le bruit ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ Avez-vous des problèmes de perception des signaux d'alerte (alarmes, bip de recul, sonnerie de téléphone ...) ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Non

16) Etes-vous porteur d'aide(s) auditive(s) ?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, veuillez répondre aux questions suivantes.

17) Sur votre lieu de travail, portez-vous ...

■ Vos appareils auditifs ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ Des protections auditives ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Jamais

Si Oui, quel type de protection auditive :

☐ Passif ☐ Actif (avec électronique)

Les deux en même temps ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Jamais

18) Une adaptation spécifique des appareils auditifs a-t-elle été réalisée pour vous permettre de les utiliser sur votre lieu de travail (des embouts auriculaires sur mesure, des options de traitement du signal particulières comme la réduction du bruit, compression, directivité adaptative, ...) ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

Précisez si vous connaissez l'adaptation réalisée ?

19) Quels types de problèmes auditifs rencontrez-vous sur votre lieu de travail ?

■ Des problèmes de compréhension, de communication avec vos collègues dans le bruit ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ La parole vous paraît-elle ?

☐ Trop forte

☐ Confortablement audible dans le bruit

☐ Trop faible

☐ Inaudible dans le bruit

■ Avez-vous la sensation que les niveaux sonores sont trop élevés ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ Avez-vous des problèmes de perception des signaux d'alerte (alarmes, recul, ...) ?

☐ Oui ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ Ces signaux d'alerte vous paraissent-ils ?

☐ Trop forts

☐ Confortablement audibles dans le bruit

☐ Trop faibles

☐ Inaudibles dans le bruit

20) Quand vous êtes sur votre lieu de travail, comment vous paraissent les sons avec vos appareils auditifs ?

■ trop graves ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ trop aigus ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ trop puissants ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

■ trop faibles ?

☐ Toujours ☐ De temps en temps ☐ Jamais

21) A quelle fréquence vous rendez-vous chez votre audioprothésiste pour effectuer un suivi de votre appareillage auditif ?

☐ Jamais

☐ moins de deux fois par an

☐ plus de deux fois par an

30^{ème} Enseignement Post-Universitaire en Audioprothèse

27-28 novembre 2026

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



COLLÈGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE



FORMATIONS 2026

10 ET 11 JUIN 2026

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 ; Études de cas

- Analyse de vidéos
- Interprétations de profil

MÉTHODES MOBILISÉES

Exposés théoriques - Examens de cas cliniques - démonstrations - Vidéos.

INTERVENANTS :

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

INFORMATIONS PRATIQUES

TARIF NON ADHÉRENT :

530 € net

TARIF ADHÉRENT ACFOS 2026 :

480 € net

Pour adhérer en ligne :

www.acfos.org/lassociation/adherer

Lieu : Halle Pajol, 20 Esplanade Nathalie Sarraute, 75018 Paris

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 - Nbre maximum : 20



AUTRES FORMATIONS ACFOS 2026

- Dépistage ultra-précoce des nourrissons sourds à risque de TND - 16 et mars 2026.
- Co-construction du langage et accompagnement précoce du jeune enfant sourd et de ses parents, 10 et 11 juin 2026.
- Apport de la neuropsychologie auprès des enfants sourds, 15 et 16 septembre 2026 Nouvelle formation.
- Prise en soins précoce et plurielle des nourrissons sourds à risque de TND, 30 septembre et 1er octobre 2026.
- LA CAA : Communication Alternative Améliorée. Développer la communication avec une personne sourde sans langage, 07 et 08 décembre 2026.

Vous pouvez retrouver toutes les formations acfos ici : <https://www.acfos.org/formation-pro>.

COLLOQUE ACFOS

17 ET 18 NOVEMBRE 2026

ESPACE CHARENTON, 327 RUE DE CHARENTON,
75012 PARIS OU EN LIGNE

Quels accompagnements de la personne sourde et de son entourage ?

Du diagnostic anténatal à l'âge adulte

Le colloque ACFOS 2026 s'inscrit dans une réflexion large et approfondie sur l'accompagnement de la personne sourde et de son entourage, à travers toutes les étapes de la vie : de l'anténatal à la petite enfance, puis de l'adolescence à la transition vers l'âge adulte.



OBJECTIFS

Le colloque a pour objectif de :

- identifier les enjeux médicaux, psychologiques et éthiques du diagnostic de la surdité, du stade anténatal aux premières années de vie.
- Comprendre les impacts du diagnostic et de la surdité sur le développement cognitif, langagier, socio-affectif et familial de l'enfant.
- Décrire les modalités d'accompagnement pluridisciplinaire de la personne sourde et de son entourage aux différentes étapes de la vie (enfance, adolescence, âge adulte).
- Analyser les enjeux spécifiques des transitions (enfance/adolescence, adolescence/âge adulte), notamment en matière d'autonomie, d'identité et de parcours scolaire et professionnel.
- Interroger et adapter les pratiques professionnelles en favorisant la coordination entre acteurs, l'écoute des personnes sourdes et l'articulation entre recherche et terrain.

THÈMES ABORDÉS :

- Diagnostic anténatal,
- Périnatalité,
- Neuropsychologie du développement,
- Adolescence et diversité des façons de "se vivre sourd",

ACTUALITÉS DU MONDE DE L'AUDIOPROTHÈSE

- Orientation professionnelle,
- Autonomisation dans les soins,
- Projet d'enfant,
- Transition enfant / adulte et continuité des parcours sur les plans : psychologiques, affectifs, médicaux, scolaires, langagiers, identitaires, etc.

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Parce que les enjeux sont vastes et impliquent à la fois le monde médical et le médico-social, ce colloque sera porté par deux présidentes, pour un regard croisé, riche et complémentaire :

Mme Salomé BELLEMARE, Cheffe de service, enseignante spécialisée IRJS Saint-Jean de la Ruelle,

Dr Delphine DUPIN-DEGUINNE, Généticienne clinicienne, CHU de Toulouse.

MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Coline ASTIER, professionnelle accessibilité, Le Messageur
Brigitte AUBONNET, orthophoniste, autrice, secrétaire générale d'Acfos
Jean-Marc AUFRERE, audioprothésiste, CHU de Toulouse
Angélique BROSSARD, psychologue

clinicienne, CHU Amiens
Marie-Noëlle Dr CALMELS, ORL-PH, CHU de Toulouse
Marie Laurence LABORDE, orthophoniste, CHU de Toulouse
Julie LANGEOIRE, orthophoniste, CHU de Rouen
Clara LEGENDRE, orthophoniste, Hôpital Necker Enfants-Malades
Yannick Dr LEROSEY, ORL-PH, CHU Rouen/CH Evreux
Caroline REBICHON, psychologue clinicienne, Hôpital Necker Enfants-Malades



COLLÈGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHÈSE

**30^{ÈME} ENSEIGNEMENT
POST UNIVERSITAIRE**

27 ET 28 NOVEMBRE 2026

CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

LA VILLETTE • PARIS 19

Année après année, l'EPU s'est affirmé comme le rendez-vous incontournable de la profession, et sans conteste le premier événement francophone dédié à l'audioprothèse.

Comme l'an dernier, le programme de deux journées de "Workshops", pensées comme des espaces d'échanges approfondis : un format inédit, à mi-chemin entre la plénière et la pratique, dédié tant aux avancées scientifiques qu'aux débats politiques qui animent notre profession.

L'ambition est simple : faire de cet EPU un temps fort de savoir, d'ouverture et d'engagement. Que chacun d'entre nous puisse y trouver matière à réflexion, inspiration pour sa pratique, et confiance dans l'avenir d'une profession qui ne cesse d'évoluer, sans jamais renier ses valeurs : compétence, éthique et humanisme.

Renseignements :

www.audioepu.com



ÉTUDIANTS

COMMANDEZ, DÈS À PRÉSENT,
LES **3** PRÉCIS
D'AUDIOPROTHÈSE

OFFRE SPECIALE

**FRAIS
DE PORT
INCLUS**

150 € TTC
Soit une remise de plus de
-25%

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

www.college-nat-audio.fr

COMPTEZ SUR
LIFEPROOF
REXTON

NOTRE GAMME S'EN**REACHIE**

PARCE QUE TOUTES LES VOIX COMPTENT

NOUVEAU

NOUVEAU

NOUVEAU



Reach
R+



Reach
CIC-Li



Reach
B-Li P



Reach
B-Li HP



Reach
Rugged



Reach
INOX CIC-Li



Reach
IIC CIC



Reach
S.R

COMPTEZ SUR
REXTON

REXTON

SOLUSONS, L'EXPERTISE AU SERVICE DU BIEN-ÊTRE AUDITIF

**+ de 60
CENTRES
AUDITIFS
EN FRANCE**

**RÉPARTIS
DANS
+ de 10
DÉPARTEMENTS**

NOS ÉQUIPES PRENNENT LA PAROLE

Parce que SoluSons se construit chaque jour grâce à celles et ceux qui la font vivre, nous donnons la parole à nos collaborateurs. Ils partagent ce qui, selon eux, rend SoluSons unique et ce qui guide leur quotidien.

” Je m'appelle Aline, je suis audioprothésiste diplômée d'État depuis 2021 et j'ai rejoint SoluSons dès la sortie de l'école, il y a bientôt cinq ans. J'ai découvert l'enseigne lors d'un congrès à Paris et j'ai rapidement gardé le contact avec l'équipe, ce qui a facilité mon intégration. Originaire de la région charliendine, j'avais à cœur de revenir travailler dans un environnement qui me ressemble et dans lequel je me sens bien. Au quotidien, mon rôle consiste à accompagner les personnes présentant une perte auditive afin de préserver leur qualité de vie et leurs liens sociaux grâce aux appareils auditifs. Ce que j'aime le plus chez SoluSons, c'est la relation de confiance que j'ai pu construire avec mes patients au fil des années. Les revoir régulièrement et constater leur évolution est extrêmement gratifiant. J'apprécie aussi beaucoup l'esprit d'équipe et la communication entre audioprothésistes, notamment à travers nos réunions mensuelles qui nous permettent d'échanger sur nos pratiques et nos cas patients. Cette collaboration nous aide à proposer des solutions toujours plus adaptées. Ici, je me sens écoutée et soutenue, dans une entreprise à taille humaine où chacun a sa place. Pour moi, SoluSons, c'est avant tout un environnement collaboratif, bienveillant et tourné vers l'humain, où l'on peut réellement avoir un impact positif sur la vie des patients.

Aline J. audioprothésiste D.E
depuis 5 ans chez SoluSons

CONTACTEZ-NOUS

Tom Didier

Directeur Général

tom.didier@solusons.fr

06 80 77 53 77

Alexandre Delecourt

Responsable des ventes
et responsable de zone

alexandre.delecourt@solusons.fr

06 50 78 63 88