

Les Cahiers de l'Audition

LA REVUE
DU COLLEGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE

Volume 29 - Novembre/Décembre 2016 - Numéro 6



Dossier

Enseignement
post-universitaire

Résumés des communications

(1^{ère} partie)

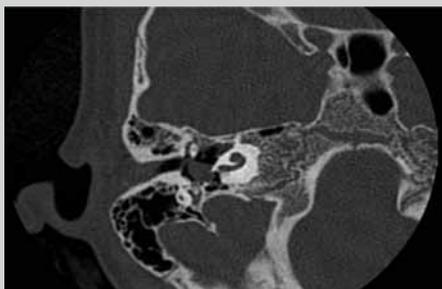


Note de lecture

François DEGOVE, Didier BOUCARRA



Actualités et agenda



Cas clinique pédiatrique

Cas clinique pédiatrique :
une hypoacousie bilatérale

Natalie LOUNDON, Camille COURTOIS



Veille acouphènes

La TRT, un monde en image
Partie 1 : utilisation de l'image
dans la pratique du counselling

Philippe LURQUIN, J.X PELISSIER

Veille Technique

Les innovations des industriels

Le réseau expert des audioprothésistes libres



En 10 ans, nous sommes devenus une référence en matière de réseau d'audioprothésistes experts. Nous sommes reconnus par les ORL et 98,8 % de nos clients sont prêts à recommander un laboratoire certifié Dyapason à une personne de leur entourage.*



L'expertise technique, l'expérience et les qualités humaines d'Eric Bizaguet et de Francois Le Her ont permis la création du réseau Dyapason. Ce label de qualité de soins est ouvert à tous les audioprothésistes indépendants, qui comme eux, ont décidé d'offrir des services haut de gamme à tous leurs patients.

*Etude PHD Consulting sur 23551 questionnaires complétés par des patients appareillés dans les centres certifiés Dyapason entre le 23 janvier 2013 et le 31 décembre 2015.

Afin d'aider nos membres à se positionner comme des experts incontournables et indispensables pour leurs patients, nous organisons des réunions thématiques, des échanges techniques interactifs et des symposiums scientifiques pour les médecins prescripteurs.

Nous agissons pour le partage, le transfert de connaissances entre nos adhérents et le plaisir continu à voir les patients se réhabituer à entendre et être acteurs de leur propre vie.

Vous vous reconnaissez dans nos valeurs, appelez-nous.

 Philippe Delbort 06 98 20 64 46

 Vincent Génot 06 87 83 93 32



3 Editorial

Paul AVAN



5 Le mot du Président du Collège

Stéphane LAURENT



6 Enseignement post-universitaire 2016

6 Introduction à la pratique fondée sur les preuves Stéphane LAURENT

8 Les différents types d'études cliniques. Description, interprétation et limitations
David COLIN

10 La présentation, ça compte ! Statistiques descriptives, médianes, centiles et
boîtes à moustaches. Lire, comprendre et évaluer les résultats. David COLIN

12 La recherche en audioprothèse : un besoin, une nécessité... mais quelles règles
appliquer ? Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER, Docteur Frédérique CLAUDOT

14 Les statistiques : Un outil pour mieux décider et mieux agir, en audioprothèse
Christophe MICHEYL

16 Suppléance mentale et perception de la parole : Conséquences sur
la variabilité des scores à l'audiométrie vocale. Un exemple d'application
de l'approche scientifique Dr Annie MOULIN

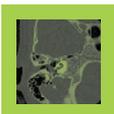
20 Notion de niveaux de preuve : hiérarchisation de l'information scientifique, une
étude clinique seule ne constitue pas nécessairement une preuve ! Arnaud COEZ

22 A la recherche de réponses : comment chercher et interpréter l'information
scientifique en audioprothèse Christophe MICHEYL

26 Nouvelle méthodologie d'adaptation dédiée aux patients utilisant un système
d'implant cochléaire en combinaison avec une aide auditive controlatérale :
Le pré-réglage Phonak bimodal adaptatif (Adaptive Phonak Digital Bimodal)
Josef CHALUPPER, Alexandre GAULT

29 Pratiques fondées sur des preuves scientifiques et recommandations
internationales : Intérêts et limites en pratique pédiatrique François DEJEAN

33 Pratiques fondées sur les preuves scientifiques et recommandations
internationales d'appareillage : intérêts et limites. Cas de l'adulte Matthieu del RIO



37 Cas clinique pédiatrique

Une hypoacousie bilatérale

Natalie LOUNDON, Camille COURTOIS



40 Veille acouphènes

La TRT, un monde en image.

Partie 1 : utilisation de l'image dans la pratique du counselling

Philippe LURQUIN, J.X PELISSIER



44 Notes de lecture

François DEGOVE, Didier BOUCARRA



47 Veille technique

Les innovations des industriels

MED-EL, OTICON, PHONAK,

SIGNIA - SOLUTIONS AUDITIVES SIEMENS, STARKEY



59 Actualités et Agenda

70 Annonces

Liste des annonceurs

Annuaire français d'audiophonologie

Cabinet Bailly - Dyapason

MED EL - Phonak - Siemens - Starkey

Les Cahiers de l'Audition

Nov./Déc 2016 - Vol 29 - N°6

Les Cahiers de l'Audition, la revue du Collège National d'Audioprothèse

Editeur

Collège National d'Audioprothèse
Président Stéphane LAURENT
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 77
step.laurent@wanadoo.fr

Directeur de la publication et rédacteur

Arnaud COEZ
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 77
acoez@noos.fr

Rédacteur en chef

Paul AVAN
Faculté de Médecine
Laboratoire de Biophysique
28, Place Henri DUNANT - BP 38
63001 Clermont Ferrand Cedex
Tél. 04 73 17 81 35
paul.avan@u-clermont1.fr

Conception et réalisation

MBQ
Stéphanie BERTET
21 bis, rue Voltaire
75011 Paris
Tél. 01 42 78 68 21
stephanie.bertet@mbq.fr

Abonnements, publicités et annonces

Collège National d'Audioprothèse
Secrétariat
20 rue Thérèse - 75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 77
cna.paris@orange.fr

Dépôt Légal à date de parution

Novembre/Décembre 2016
Vol. 29 N°6
Imprimé par Simon Graphic - Ornans

Le Collège National d'Audioprothèse

Président Président d'honneur Président d'honneur 1^{er} Vice Président 2^e Vice Président Secrétaire Général Secrétaire général adjoint Trésorier général Trésorier général adjoint



Stéphane LAURENT Xavier RENARD Eric BIZAGUET
Délégué Général chargé de mission auprès des services publics
Arnaud COEZ Matthieu DEL RIO François LE HER Frank LEFEVRE Eric HANS Jean-Jacques BLANCHET

Membres du Collège National d'Audioprothèse



Patrick ARTHAUD Jean-Claude AUDRY Jean BANCONS Jean-Paul BERAHA Hervé BISCHOFF Geneviève BIZAGUET Daniel CHEVILLARD Christine DAGAIN



Ronald DE BOCK Xavier DEBRUILLE François DEGÔVE François DEJÉAN Jean-Baptiste DELANDE Xavier DELERCE Charles ELCABACHE Robert FAGGIANO



STÉPHANE GALLEGRO Stéphane GARNIER Thierry GARNIER Alexandre GAULT Grégory GERBAUD Céline GUEMAS Jehan GUTLEBEN Bernard HUGON



Jérôme JILLIOT Yves LASRY Maryvonne NICOT-MASSIAS Morgan POTIER Frédéric REMBAUD Christian RENARD Thomas ROY Benoit ROY



Philippe THIBAUT Jean-François VESSON Frédérique VIGNAULT Alain VINET Paul-Edouard WATERLOT

Membres honoraires du Collège National d'Audioprothèse



Jean-Pierre DUPRET Jean OLD Georges PEIX Claude SANGUY

Membres Correspondants étrangers du Collège National d'Audioprothèse



Roberto CARLE Léon DODELE Bruno LUCARELLI Philippe LURQUIN Leonardo MAGNELLI Philippe ESTOPPEY



Carlos MARTINEZ OSORIO Thierry RENGLLET Juan Martinez SAN JOSE Christoph SCHWOB Elie EL ZIR
Membre Correspondant étranger associé



Paul AVAN

Le dernier EPU a établi des bases solides pour répondre à la question suivante : comment désormais concilier pratique professionnelle et efficacité en recherche clinique en respectant les plus récentes recommandations visant à établir les « bonnes pratiques » ? Depuis des décennies, les Cahiers de l'Audition ont ouvert leurs colonnes à des articles décrivant des résultats expérimentaux jugés utiles à la profession. Ceux-ci sortaient parfois de laboratoires académiques avec des auteurs chevronnés, mais pas toujours... Notamment, chaque année, les Cahiers tiennent à publier les travaux des lauréats du Prix du Collège, frais émoulus de leurs études du diplôme national. La qualité croissante des travaux publiés illustre les changements de pratiques : le temps est désormais loin où les inclusions de sujets dans les protocoles se faisaient sans encadrement ni rigueur, et où les résultats décrits n'étaient que le choix arbitraire de données allant dans un sens, celles allant dans l'autre étant omises, et ce, dans tous les domaines : la lecture des journaux scientifiques des années 1930, puis 50, puis 70 nous montre cette évolution inéluctable vers la rigueur (même si certaines déclarations de certaines personnalités très en vue... sur leur compte Twitter... remettent périodiquement en cause des résultats scientifiques rigoureux sur la base d'approches biaisées, non dénuées d'arrière-pensées, se voulant capables de défendre une vérité « alternative » : il y aura toujours des Lyssenko).

Initialement redoutée, la transition de la loi Huriet s'est faite avec profit, les protocoles montés de manière rigoureuse garantissant de mieux en mieux que les volontaires inclus sont vraiment volontaires et ne perdent pas leur temps à contribuer à des essais inexploitable. Que la profession d'audioprothésiste se base sur cette approche de plus en plus rigoureuse, remarquablement présentée dans l'EPU 2016, et cela la mettra en position de force pour les défis à venir.

Paul AVAN

Recevez Les Cahiers de l'Audition !

Les Cahiers de l'Audition

Afin de pouvoir continuer de vous adresser efficacement Les Cahiers de l'Audition, la revue du Collège National d'Audioprothèse, merci de bien vouloir nous confirmer votre adresse postale et votre adresse mail soit directement à l'adresse :

✉ cna.paris@orange.fr

Soit en nous retournant le coupon détachable ci-dessous.

En cas de changement d'adresse postale ou mail, pensez à nous communiquer vos nouvelles coordonnées.



✉ Je souhaite recevoir les Cahiers de l'Audition

Nom

Prénom

Adresse d'envoi des Cahiers de l'Audition

.....

Pays

Code postal

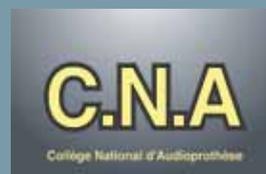
Ville

Adresse mail

.....

A retourner par courrier à :

Collège National d'Audioprothèse - Séverine Fau
20 rue Thérèse - 75001 Paris



Le mot du Président du Collège

Stéphane LAURENT



Voici un numéro des Cahiers de l'Audition qui a toute l'apparence d'un ouvrage à conserver, à tel point que ce numéro sera en réalité un double-numéro, avec un accent de Précis d'Audioprothèse. Je tiens à ce titre à remercier chaleureusement l'ensemble des contributeurs pour leurs efforts de pédagogie et leur partage des connaissances.

La densité de l'écrit présenté ici égale au moins celle des conférences de l'EPU 2016 lui ayant servi de base. Quelques mots encore sur le fond de cet EPU, qui a dérouté quelques-uns d'entre vous et enthousiasmé d'autres ! Tout d'abord un enseignement même post-universitaire n'a pas vocation à sombrer dans une facilité séduisante, pas plus qu'il n'aurait d'intérêt à ressasser trop souvent les thèmes déjà abordés.

Cet EPU sur la pratique fondée sur les preuves marque d'une certaine façon de manière forte notre volonté d'inscrire la profession dans un champ médical, celui qui doit être le sien !

Un EPU loin du terrain ?

Cette réflexion entendue parfois dans les travées de l'amphithéâtre de la Villette est sans doute fondée, mais en apparence seulement. Fondée en ce sens que les notions abordées sont nouvelles et, intellectuellement, parfois abruptes. Mais elles sont pourtant au plus près de la réalité. Voyons de quelle façon.

Les statistiques et la pratique quotidienne

Confrères audioprothésistes ne tombez pas dans le piège d'une amélioration de votre pratique basée uniquement sur des exemples ou des anecdotes. Evidemment, il est tentant - et pour tout dire beaucoup plus facile pour nous ! - d'aligner les recettes : *j'ai rencontré un cas de perte en pente de ski, j'ai mis un appareil de tel marque, réglé la compression de telle manière et eu tels résultats, etc. Vous avez bien noté ? Parfait, cas suivant, etc., etc.* Et quand rencontrerez-vous le même cas, pour appliquer la même recette ? Et pensez-vous qu'elle fonctionnera de la même manière sur un patient en apparence identique ? Sans parler de la légitimité du conférencier à exposer sa pratique, a-t-il réellement fait comme ça dans son labo ?

La seule manière de rendre compte de la variabilité du terrain, de la réalité, est de l'aborder sous forme de statistiques

et donc de manière scientifique. Les statistiques servent précisément à cela. Et toutes les sciences du vivant, de la santé, en passent par là ! Oui cela nécessite travail, remise en question et, plus que tout, de revêtir l'esprit du débutant, d'accepter d'apprendre des autres. Les statistiques vont nous être utiles pour décrire la réalité audiolinguistique de façon plus globale tout en étant bien convaincus - écrivons-le néanmoins ! - qu'un patient n'est pas une statistique. Oui, le sens clinique, l'écoute du patient, auront plus que jamais leur place et nous continuerons bien sûr de présenter des cas cliniques d'illustration. Mais à condition de compléter sa propre culture par une plus vaste encore, décrite par la science.

Doit-on réellement lire des articles scientifiques ?

« *Je suis un audioprothésiste de terrain, pas un chercheur, rien à faire de tout ça, on veut du concret* » Non, une publication scientifique n'est pas un texte volontairement austère, en noir et blanc, aux accents esthétiques d'un cinéma d'ex bloc soviétique, écrit dans une langue que quelques chercheurs grisonnants peuvent comprendre ! Un article scientifique publié dans une revue avec comité de lecture est un concentré de ce qui fait défaut à cette fameuse suite de recettes de cuisines que vous êtes nombreux à réclamer : la rigueur remplace l'humeur du jour de l'audioprothésiste, la méthode tente de maîtriser le hasard des réponses des patients, leur instabilité. Evidemment une seule étude ne saurait avoir le sceau de la vérité absolue, mais ses conditions d'obtention sont infiniment plus crédibles que n'importe quel cas clinique isolé. A condition de savoir les décrypter, les lire, dans leur langage. A vous de choisir : parler quelques mots de cette langue et vous ouvrir à un vaste champ de connaissances et de savoir-faire qui vont réellement modifier votre pratique quotidienne, ou rester étranger à ce domaine, sous prétexte d'une trop grande difficulté, ou par réaction envers un CNA qui aurait perdu le sens des réalités ?

Un choix d'avenir

Cet EPU a eu lieu, le texte est écrit. Certes ses effets se propageront sur plusieurs années, seront peut-être pendant un temps relégués loin derrière d'autres préoccupations immédiates plus importantes aux yeux de certains, mais j'en suis persuadé finiront par émerger ne serait-ce qu'au travers des générations futures d'audioprothésistes dont la finalité de l'action médicale ne fera pour eux aucun doute.

**Stéphane
LAURENT**

Audioprothésiste D.E.

Responsable
Pédagogique Ecole
J.-E. Bertin Fougères/
Rennes

Président du
Collège National
d'Audioprothèse

Introduction à la pratique fondée sur les preuves

Stéphane LAURENT Audioprothésiste D.E. Président du Collège National d'Audioprothèse

La pratique fondée sur les preuves en audioprothèse : pourquoi un tel sujet ? Après 20 années d'EPU ayant exploré de nombreux aspects de l'appareillage de l'adulte, du sujet âgé et de l'enfant, nous avons souhaité aborder une problématique transversale, c'est-à-dire applicable à tous les secteurs de l'appareillage auditif et déjà abordé dans pratiquement tous les domaines de la santé !

La pratique quotidienne revient à se poser des questions pour chaque patient : dôme ouvert ou embout fermé ? Avec ou sans réducteur de bruit pour les enfants ? Compression à six ou dix-huit canaux ? La perte d'audition est-elle à même d'accentuer le déclin cognitif ? Et mille autres questions pour lesquelles il faut, chaque jour, si ce n'est apporter une réponse, tout au moins faire un choix.

Comment décide-t-on habituellement ?

Notre formation, nos expériences, intuitions, croyances, avis de collègues, fabricants, etc., sont largement sollicités pour finalement opter pour un appareillage ouvert ou fermé. La bascule peut s'opérer sous l'influence d'un patient particulièrement satisfait en ouvert, ce qui va inévitablement influencer la décision pour les prochains patients à appareiller. Ou un confrère que l'on admire, reconnu pour sa longue expérience, et qui aura également un pouvoir d'influence considérable.

Reste, enfin, l'observation clinique attentive, de chaque détail, pour essayer de faire le meilleur choix pour un patient donné.

Ce mécanisme fonctionne mais, si on l'analyse, pose deux problèmes majeurs : 1) le choix reste uniquement subjectif, lié à l'appréciation que fait l'audioprothésiste des influences citées précédemment et 2) une part importante de ces choix nécessite une longue expérience et parfois de nombreux patients pour se faire une opinion. Sachant que certains auront plus de facilité à exprimer leur bénéfice que d'autres, ou seront plus réceptifs, etc. C'est ce que l'on décrira comme la **variabilité** des phénomènes observables.

Une autre voie ?

Cette autre voie, baptisée depuis quelques années *evidence based practice* (pratique fondée sur les preuves) propose un **complément** à ce qui est fait habituellement : l'utilisation de travaux scientifiques validés sur le thème où doit porter la décision à prendre ou l'interrogation. Prenons un exemple : comment choisir entre un appareillage ouvert et fermé selon l'axe de la compréhension dans le bruit ? Quels arguments avoir pour ou contre pour arbitrer, face à un patient donné, en faveur de l'une ou l'autre de ces solutions ?

1) Constituer une revue d'études cliniques publiées sur le sujet. Il existe un moteur de recherche bien connu, pubmed

Tapons par exemple dans la barre de recherche « open versus closed hearing aid ».

Un article attire notre attention pour trois raisons :

- il cible parfaitement notre sujet
- il s'agit d'une revue de littérature, donc une synthèse de plusieurs études !
- l'article complet est en accès libre (Free PMC Article)

2) Estimer la tendance de ces études et faire une synthèse des résultats obtenus

La première chose est évidemment de se faire une idée sur la tendance des études : y a-t-il une différence significative entre « ouvert » et « fermé » dans le bruit ?

L'intuition, les croyances, nous inclinent souvent à penser que le fait de fermer le conduit apportera une très nette différence dans le bruit, car la proportion de signal « traité » sera bien supérieure à celle non traitée passant par le faible événement. Pour l'ouvert, c'est





évidemment le contraire ! Beaucoup de signal non traité viendrait perturber le signal traité ! Qu'en est-il ? En quoi des études cliniques en sauraient plus que nous ?

1^{ère} raison : le protocole, les influences

Si chacun d'entre nous se lance dans l'entreprise de répondre à cette question, en faisant passer des tests de compréhension dans le bruit à des sujets appareillés en open et à d'autres en fermé, ou les mêmes dans l'une et l'autre condition, quels écueils nous guettent ?

Le choix des patients

Tout d'abord quels patients allons-nous prendre ? Le risque est grand de sélectionner les plus alertes, qui répondent le mieux. Et si l'on fait un groupe « ouvert » et un groupe « fermé », comment attribuer les sujets à l'un ou l'autre ? Celui d'entre nous qui pratique l'appareillage ouvert depuis des années aura bien du mal à équilibrer les groupes et aura tendance à mettre les meilleurs patients dans le groupe « ouvert » !

Combien de patients retenir ? Est-ce que 5 patients suffiront pour conclure ? 30 ? 200 ? Question très difficile, mais à laquelle une étude clinique digne de ce nom aura apporté une réponse rigoureuse.

Comment faire passer les tests ? Aveugle et double-aveugle. Allez, vous vous lancez. Tests dans le bruit en « ouvert » et tests dans le bruit en « fermé » pour chaque patient. Le patient est-il au courant de ce que vous testez et les enjeux ? Et vous ? Grande est la tentation pendant le test en « ouvert » (votre appareillage préféré) d'être conciliant, de ne pas compter un phonème par ci ou par là. Au contraire, en fermé, vous serez plus intransigeant... Au bout du compte, sur plusieurs patients, à quoi sont dues les différences ? « ouvert » vs « fermé » ou vous-même contre vous-même ?

Même problème pour faire passer des questionnaires de satisfaction à vos patients. Qu'ils soient au courant de la finalité de l'étude et tous les questionnaires sont à mettre à la corbeille.

Quel est le remède ? Double-aveugle : ni vous ni le sujet ne savent ce qui est testé, quelle condition, et pourquoi. Pas d'influence, les différences seront bien dues à la condition testée (ouvert ou fermé dans notre exemple).

L'analyse des résultats : chères statistiques !

Vous parvenez à sélectionner des sujets pour tester vos deux conditions, appliquez les principes évoqués au-dessus (double aveugle) et obtenez une moyenne de score d'intelligibilité dans le bruit en « ouvert », et un score moyen en « fermé ».

Magnifique, la moyenne en « fermé » est supérieure à celle en « ouvert » ! C'est ce que vous vouliez montrer, exactement. La preuve est faite, non ?

Pas tout à fait, ou plutôt peut-être. Que manque-t-il ?

C'est le cœur du problème, et y répondre n'a pas comme unique finalité la réponse à la question posée. En fait, il faut plonger dans la variabilité des résultats, des performances des patients, et les comparer au hasard. Les appareils auditifs sont des dispositifs technologiques performants mais ils sont administrés à des individus. Qui dit « vivant » dit variabilité. Variabilité d'une personne à l'autre, et une personne elle-même, à deux moments différents, qui peut varier dans ses réponses !

La première étape est souvent de décrire les données (statistiques descriptives), se faire une idée visuelle de l'étendue. Puis il s'agira de conclure sur les différences entre les données. L'abord n'est pas simple mais crucial. Sans ce passage par les statistiques l'impression peut être que tout se vaut, que toutes les manières d'appareiller, les corrections, les méthodes, se valent !

Compte tenu de toutes ces variations, est-ce que l'apparente supériorité du « fermé » sur « l'ouvert » n'est pas liée au hasard ? Si on refait toute l'expérience dans 3 mois ne trouverait-on pas autre chose ?

Pas de panique, les tests statistiques sont là pour nous aider à résoudre cette impasse. Les études cliniques font appel à ces statistiques et les résultats présentés attestent, avec une certaine risque de se tromper, que la différence est significative ou non.

En l'occurrence, notre article montre que plusieurs études concluent que l'appareillage « fermé » est meilleur que « l'ouvert » dans le bruit. Conclusion intéressante, mais une autre question nous vient aussitôt à l'esprit : quel est l'ordre de grandeur de l'amélioration attendue ? 10 dB de RSB en plus ? Moins ? C'est important car notre choix s'appuiera évidemment sur cette donnée et, surtout, nos conseils avisés prodigués au patient. Ce n'est pas la même chose d'avoir 1 dB de RSB en plus ou 10 dB. Notre enthousiasme ne sera pas le même !

3) Estimer le bénéfice potentiel d'une modalité (open) par rapport à une autre (fermé)

Nous savons que, dans le bruit, « fermé » est mieux que « ouvert ». Mais c'est un peu binaire et il est nécessaire d'avoir l'ordre de grandeur.

Là aussi, notre revue de littérature fournit des données intéressantes : entre 1,6 dB et 3 dB d'amélioration. Il conviendrait de fouiller dans les détails de ces études pour connaître les conditions expérimentales ayant abouti à 1,6 dB ou 3 dB. Mais cela donne une idée plus précise de ce que l'on peut attendre.

4) Faire un choix éclairé par les études pour un patient donné

Nous avons la preuve scientifique de la supériorité de l'embout « fermé » sur « l'ouvert » dans le bruit. L'amélioration espérée est de 1,6 dB à 3 dB. Mais, sur le plan du choix pratique à un patient donné tout reste à faire... Ce n'est pas un article scientifique qui va faire le choix à notre place ; il faut donc considérer si dans le contexte de ce patient, compte tenu des avantages de « l'ouvert » sur d'autres aspects (autophonation, localisation), la balance est en faveur de l'un ou de l'autre. Toutes ces notions sont décrites dans l'article, et notamment les résultats aux questionnaires APHAB où, surprise, aucune différence significative n'est retrouvée entre les deux ! Il y a donc matière à nuancer. Si le patient est en recherche d'optimisation dans le bruit, pour d'autres chez qui ces situations sont certes importantes mais pas déterminantes il y a sans doute lieu d'y réfléchir à deux fois avant de fermer le conduit auditif externe.

Conclusion

L'audioprothésiste de demain devra-t-il nourrir sa pratique clinique d'études validées ? Oui, sans ambiguïté. Ce simple exemple « ouvert » versus « fermé » dans le bruit nous montre à quel point la lecture de cet article nous fait économiser de temps ! Combien de sujets aurait-il fallu tester nous-mêmes, dans des conditions rigoureuses, analyser les résultats et appliquer les tests statistiques appropriés ?

Ces raisonnements faits à partir de « l'ouvert » et du « fermé » sont transposables à toute notre culture de l'audiologie. Nous sommes convaincus que l'audioprothésiste de qualité de l'avenir sera celui qui possèdera de bonnes compétences pratiques, une empathie et une psychologie à toute épreuve, mais qui aura également une culture scientifique approfondie.



Les différents types d'études cliniques Description, interprétation et limitations

David COLIN Audioprothésiste, Docteur en Neurosciences, PhD, Responsable des études de l'école de Lyon

Lorsque l'on souhaite réaliser une étude clinique, il existe un certain nombre de règles et de méthodes à respecter. Le schéma général est souvent identique. Tout commence par une question que l'on se pose, cette question constitue la problématique de notre sujet d'étude. Au fil des lectures et d'une recherche bibliographique approfondie dans la langue de Shakespeare avec notre ami « pubmed », nous pouvons établir des hypothèses de réponses et établir un plan d'analyse comprenant les caractéristiques de notre échantillon de sujets, les tests effectués, les données recueillies et la méthode d'analyse statistique choisie.

Il existe différents types d'études cliniques qui permettent de fournir des éléments de réponses aux questions que l'on se pose. Selon le type d'étude effectuée, les éléments de réponse seront plus ou moins précis, plus ou moins fiables, plus ou moins généralisables. Toutes les études n'ont pas la même puissance et leur qualité est hétérogène. On dit qu'elles apportent un niveau de preuve différent.

On peut considérer qu'il existe deux grandes catégories d'études : les « études descriptives » qui décrivent des données et les « études analytiques » qui analysent l'association entre deux ou plusieurs variables. Les « études analytiques » correspondent à 4 types d'études de base : les essais contrôlés randomisés, les études de cohortes, les études de cas-témoins, les études transversales.

Une hiérarchisation des études cliniques a été proposée en fonction du niveau de preuve qu'elles apportent. Nous allons les décrire de la plus faible à la plus puissante.

1 Rapport de cas

L'étude clinique la plus simple est le rapport de cas (« case report »). Il s'agit de la description d'un cas intéressant ou inhabituel. Par la suite, on peut également effectuer la description d'une série de cas comparables mais sans comparaison avec un groupe témoin (« case series »). Ce type d'étude est souvent le point de départ d'hypothèses de recherches cliniques.

Le recueil de données peut être soit rétrospectif. Dans ce cas, on recense les cas vus dans le passé par retour sur le dossier médical. Il peut également être prospectif, lorsque les données sont collectées pour chaque nouveau patient. Le niveau de preuve d'une série de cas reste très limité car il n'y a pas de groupe de comparaison.

2 Etude transversale

Une étude transversale est une étude de prévalence. La prévalence est une mesure de l'état de santé d'une population à un instant donné ou sur une période donnée. On mesure le nombre de cas malades présents dans une population. La prévalence est une proportion qui s'exprime généralement en pourcentage. Une étude

transversale est en quelque sorte un cliché de la population à un instant donné qui permet de connaître la proportion de personnes présentant la « maladie ».

3 Etude croisée

Une étude croisée (« cross-over study ») est une étude expérimentale dans laquelle, on administre à un même groupe de patients, deux ou plusieurs traitements expérimentaux l'un après l'autre dans un ordre déterminé ou au hasard. Ce type d'étude est impossible à réaliser pour des traitements à effet permanent ou lorsque la période nécessaire à l'élimination du traitement est inconnue ou très longue. Par exemple, lorsqu'on veut comparer l'efficacité d'une amplification traditionnelle ou d'une amplification avec un système à abaissement fréquentiel (comme la transposition par exemple) après une phase d'acclimatation à ces deux réglages. Les résultats de la phase 2 du protocole peuvent être influencés par la phase d'acclimatation numéro 1. Ce qui est un problème et rend ce type d'étude inadapté pour mesurer ce type de phénomène.



4 Etude cas-témoins

Une étude cas-témoins (« case control study ») peut être rétrospective ou prospective (voir « étude de cohorte »). Une étude cas-témoins rétrospective est une étude lors de laquelle les caractéristiques des sujets malades (« les cas ») sont comparées aux caractéristiques des sujets sains (« les témoins »). Le but de ce type d'étude est de mettre en avant les facteurs de risque.

L'étude cas-témoins à elle seule ne peut démontrer un lien de causalité entre le facteur de risque et la maladie.

5 Etude de cohorte

Une étude de cohorte est une étude lors de laquelle un groupe de sujets (« les cas ») sont suivis durant une période donnée. Les mesures effectuées sur ces « cas » sont comparées aux mesures effectuées sur un groupe contrôle. Pour ce type d'étude, il faut faire attention à la sélection des sujets des deux groupes pour éviter un biais de sélection. Pour éviter certains biais de confusion, on sélectionne



tionne parfois au hasard les sujets du groupe de « cas » et les sujets du groupe « témoins » (voir essais contrôlés randomisés).

6 Essais contrôlés randomisés

Ce type d'étude est souvent utilisé pour étudier l'efficacité d'un traitement. C'est un essai « contrôlé » pour lequel on constitue un groupe de sujets témoins ne recevant pas le traitement. Le plus souvent ces sujets reçoivent un placebo afin que la procédure soit parfaitement identique entre le groupe de « cas » et le groupe « témoin ».

On dit que ces essais sont randomisés car les sujets sont répartis au hasard dans le groupe de « cas » et le groupe « témoin ». Le tirage au sort permet d'éviter l'attribution de patients plus malades dans un groupe que dans l'autre. Un des avantages de ce type d'étude est que toute différence observée sera probablement due à l'intervention et non à des facteurs potentiels d'interférence. L'essai randomisé exige une population homogène où la pathologie étudiée est prédominante, voire la seule, afin de mieux tester la valeur de l'intervention. Ce type d'étude est très coûteux, très long et pose quelques fois des problèmes d'éthique.

7 Les méta-analyses

Une méta-analyse consiste à rassembler les données issues d'études comparables et à les ré-analyser au moyen d'outils statistiques adéquats. Elle regroupe les études pertinentes qui essaient de répondre à une question précise de manière critique et quantitative.

Ce type d'étude permet de réunir un nombre important de patients et d'événements. Elle permet d'arriver à des conclusions plus solides que ne le permettaient les études individuelles.

On tient compte dans une méta-analyse des résultats de l'analyse combinée, mais aussi de l'hétérogénéité des résultats des études individuelles.

Evidemment, la méta-analyse a plus de poids si la tendance des essais individuels va dans le même sens plutôt que lorsque les résultats des études individuelles vont dans des directions opposées.

Une méta-analyse n'est applicable que si les différentes études utilisent des stratégies identiques et fournissent des données quantitatives semblables, ce qui est rarement le cas puisque deux essais ne sont jamais comparables en tous points, même lorsqu'ils répondent à la même question de départ.

La variabilité entre les études se situe aussi bien au niveau de leur qualité et de la théorie qui supporte les hypothèses formulées que de la conception des expériences et des méthodes statistiques qui permettent d'interpréter les résultats.

8 Hiérarchie des différents types d'études et niveaux de preuve

On peut établir une « hiérarchie » des différents types d'étude établie en fonction de leur qualité méthodologique. Les études de séries de

cas, les études rétrospectives, les études transversales apportent un faible niveau de preuve scientifique. Elles sont notées avec un « Niveau 4 ». Les études cas-témoin apportent un niveau de preuve plus important (niveau 3). Les études de cohorte (ou étude de suivi), les études comparatives non-randomisées mais bien menées, ainsi que les essais comparatifs randomisés de faible puissance correspondent à un meilleur niveau de preuve scientifique (niveau 2). Elles permettent une « présomption scientifique ». Les essais comparatifs randomisés de forte puissance, les méta-analyses d'essais comparatifs randomisés ou les analyses de décision basée sur des études bien menées correspondent au meilleur niveau de preuve scientifique (niveau 1). Elle apporte une preuve scientifique établie. Ces recommandations sont établies par la haute autorité de santé (ANAES/HAS 2000).

9 Comment choisir son type d'étude ?

Le type d'étude que l'on souhaite mener doit être choisi en fonction des objectifs définis au préalable et des moyens à disposition. En fonction du temps nécessaire, des moyens financiers et humains à disposition, un type d'étude sera préféré à un autre. Le type d'étude choisi aboutira à un certain niveau de preuve. Il est donc nécessaire de choisir son type d'étude en fonction de la finalité et du niveau de preuve recherché.



La présentation, ça compte ! Statistiques descriptives, médianes, centiles et boîtes à moustaches. Lire, comprendre et évaluer les résultats.

David COLIN Audioprothésiste, Docteur en Neurosciences, PhD, Responsable des études de l'école de Lyon

Le but des statistiques descriptives est de structurer, résumer et représenter l'information contenue dans les données récoltées. Lorsqu'on réalise une étude clinique sur un nombre de sujets important, il est souvent nécessaire de synthétiser nos résultats. Ceci passe par une étape lors de laquelle on va décrire et présenter l'ensemble des résultats obtenus à l'aide de tableaux, graphiques et différents calculs statistiques pour résumer les données : moyennes, écart-types, médiane, intervalles inter-quantiles... Il est parfois nécessaire d'effectuer une transformation des variables afin de faciliter la manipulation des données, ou lorsque la répartition est inhomogène et que les données sont difficiles à représenter. En audioprothèse, on utilise fréquemment la représentation logarithmique lorsque la distribution de la variable s'étire de façon exponentielle.

1

Représentations graphiques des données

Il est fréquent de représenter les données avec des histogrammes ou des diagrammes en bâton (figure 1). Ce type de graphique résume les données en représentant les moyennes. Lorsqu'on observe un tel graphique, il faut faire attention à l'échelle afin de ne pas se faire duper par des différences de résultats qui pourraient paraître exagérément accentuées.

D'autre part, il faut toujours regarder combien de sujets ont été inclus dans l'étude dont vous êtes en train de lire les résultats. Par exemple, sur la figure 1, le graphique représente les moyennes des 10 sujets ayant participé à cette étude. Plus une étude comporte de sujets, plus ces résultats sont représentatifs et ont une chance de pouvoir être généralisés à une population ayant les mêmes caractéristiques.

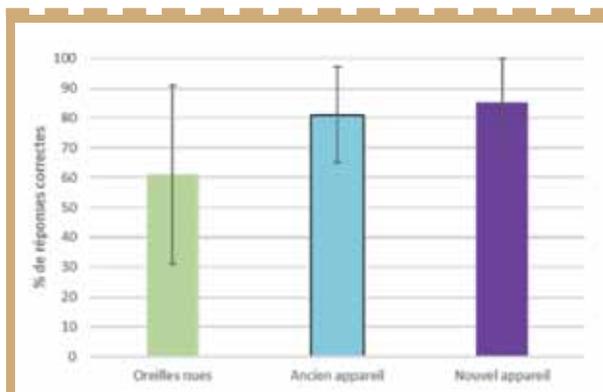


Figure 1 : Exemple de diagramme en bâton représentant l'intelligibilité moyenne oreilles nues et avec deux appareils. Les barres d'erreurs indiquent les écart-types. Il convient également d'indiquer que 10 sujets ont participé à cette étude (n=10).

Cependant, si les diagrammes en bâton représentent les moyennes, il ne faut pas oublier de donner des informations sur la variabilité interindividuelle. Tous les sujets ayant participé à cette étude n'ont pas obtenu les mêmes résultats. Il ne faut donc pas se contenter d'indiquer les moyennes. Il faut également rendre compte de la dispersion des résultats. Cette dispersion est souvent indiquée par les barres d'erreur. En général, les barres d'erreur représentent l'écart-type mais elles peuvent également représenter l'erreur type ou un intervalle de confiance. Ces quantités ne sont pas identiques et la mesure présentée devrait être indiquée explicitement dans le texte d'accompagnement du graphique. L'écart-type (ou « standard deviation » en anglais) est une mesure de la dispersion des données. Il est défini comme la racine carrée de la variance, ou de manière équivalente il correspond à la moyenne quadratique des écarts par rapport à la moyenne. Il a la même dimension que la variable statistique en question. Plus l'écart-type est grand, plus les données sont dispersées. A l'inverse, plus l'écart-type est petit, plus les valeurs sont proches de la moyenne et plus cette moyenne sera représentative et pourra être généralisée à une population plus importante possédant les mêmes caractéristiques.

Lorsqu'une étude comporte peu de sujets, il est souvent préférable de présenter les résultats individuels comme sur la figure 2 car une moyenne peut être parfois trompeuse lorsque les résultats sont hétérogènes.



Figure 2 : Exemple de résultats individuels pour les 10 sujets dont on a représenté la moyenne sur la figure 1. Les petites étoiles servent à indiquer que les différences d'intelligibilité entre les deux appareils sont significatives pour ces sujets. « * » indique que $p < 0,05$; « ** » indique que $p < 0,01$; « *** » indique que $p < 0,001$.

Il est également intéressant de représenter sur un graphique, les résultats des tests statistiques réalisés (figure 2). Par exemple, il est d'usage de noter avec une étoile « * » les différences significatives ayant un degré de significativité inférieur à 0,05 ($p < 0,05$). On note avec deux étoiles « ** », les différences pour lesquelles le degré de significativité est inférieur à 0,01 ($p < 0,01$). Et enfin avec trois étoiles, les différences pour lesquelles $p < 0,001$.



2

Médiane et boîtes à moustaches

Dans de nombreuses études, les graphiques en boîte à moustache remplacent les histogrammes. Ce type de représentation a pour objectif de rendre compte de la dispersion des données. Les boîtes à moustaches résument les caractéristiques de position telles que la médiane, les quartiles, et l'étendue des données. Ce diagramme est utilisé principalement pour comparer un même caractère dans deux populations de tailles différentes.

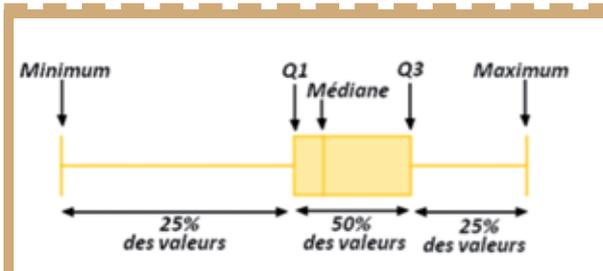


Figure 3 : Exemple de boîte à moustache avec la médiane, les premiers et troisièmes quartiles ainsi que le minimum et le maximum.

La figure 3 représente un exemple de boîte à moustache. A l'intérieur de la « boîte », la barre verticale représente la médiane de la série de données. La médiane est une valeur qui sépare l'effectif total en deux groupes de mêmes effectifs. Elle indique donc que 50% des sujets obtiennent des résultats inférieurs à cette médiane. La « boîte », quant à elle, est délimitée par le premier et le troisième quartile, elle représente donc 50% des valeurs de la série. Les moustaches traduisent la dispersion et l'étendue des données. Elles peuvent représenter les valeurs extrêmes (minimum et maximum), ou une valeur égale à $1,5 \times (Q3 - Q1)$, ou encore le 1^{er} et le 9^{ème} décile afin de donner une idée de l'étendue des valeurs en éliminant les valeurs extrêmes atypiques ou incohérentes.

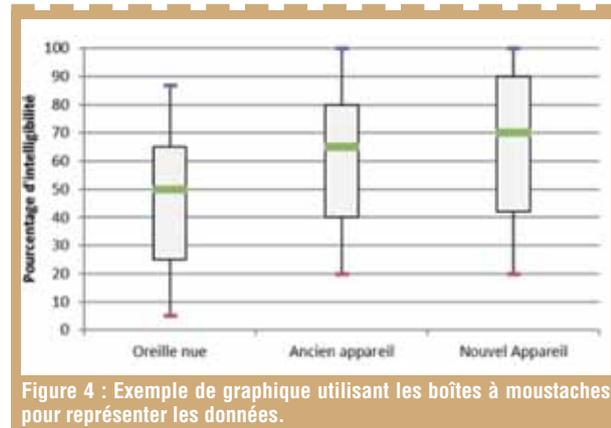


Figure 4 : Exemple de graphique utilisant les boîtes à moustaches pour représenter les données.

Un nombre important de données que l'on représente habituellement par des histogrammes pourraient être représentées par des boîtes à moustaches. Cela permettrait au lecteur d'avoir une meilleure idée de la dispersion des données (figure 4).

3

Conclusion

Lorsque l'on présente ou qu'on lit un graphique, il existe un certain nombre de paramètres à respecter. Il convient de vérifier l'échelle du graphique, de vérifier le nombre de sujets ayant participé à l'étude et de tenir compte de la variabilité des données. Tous les participants n'ont pas forcément obtenu des résultats proches de la moyenne. Ainsi, une moyenne peut donner une idée fautive de la réalité. A ce titre, la représentation en boîtes à moustaches offre une alternative intéressante aux traditionnels histogrammes et diagrammes en bâtons, en résumant les données et en les complétant avec des informations sur la dispersion des résultats.

La recherche en audioprothèse : un besoin, une nécessité... mais quelles règles appliquer ?

Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER Service d'ORL et Chirurgie Cervico-Faciale, CHRU-Hôpital Central, NANCY
EA 3450 DevAH Développement Adaptation Handicap, Université de Lorraine
Centre de Formation en Audioprothèse, Université de Lorraine

Docteur Frédérique CLAUDOT Plateforme d'Aide à la Recherche Clinique - CHRU de Nancy
EI ETHOS Axe 2 « Ethique et droit de la Santé », Faculté de médecine, Université de Lorraine

La recherche en audioprothèse : un besoin, une nécessité

Chaque année, environ 180 étudiants obtiennent leur diplôme d'Etat en audioprothèse, venant ainsi enrichir la communauté des audioprothésistes, avec 100% d'insertion professionnelle au sortir des centres de formation. Ce diplôme est obtenu à l'issue de la présentation d'un mémoire de fin d'études qui, dans plus de 80% des cas, porte sur un travail de recherche clinique sur patients ou sujets sains. La conduite de travaux de recherche est donc une véritable nécessité pour la validation des diplômes des jeunes audioprothésistes.

La réalisation de travaux de recherche bien conduits dans la discipline audioprothétique, et leur valorisation scientifique, est une étape incontournable pour faire connaître « le savoir-faire » des audioprothésistes, mais également pour l'amélioration de la visibilité du service médical rendu de l'appareillage auditif. Dans cette perspective, le développement d'une recherche clinique de qualité méthodologique, éthique et conforme à la réglementation française est la voie à privilégier et à promouvoir pour cheminer vers une prise en charge de l'audioprothèse par le régime de base de la sécurité sociale. La récente publication le 17 novembre dernier du décret d'application de la loi sur la recherche impliquant la personne humaine est l'occasion de rappeler le cadre éthique et réglementaire de la recherche en France.

Pourquoi l'éthique de la recherche ?

L'éthique de la recherche est née de la prise de conscience de l'ambivalence de la science. Si la recherche clinique a incontestablement permis et continue de permettre une amélioration de la prise en charge des patients, l'histoire de l'éthique de la recherche est là pour rappeler l'ambiguïté de la situation du soignant/chercheur, du patient/sujet de recherche ou de la personne/« volontaire sain » se prêtant à la recherche. Le soignant, parce qu'il a une obligation morale de bienveillance et de bienfaisance à pour objectif de soigner et de soulager son patient. Le chercheur a lui pour objectif d'accroître les connaissances sur son domaine de recherche. Le soignant/chercheur se trouve ainsi confronté au heurt entre la norme scientifique d'un côté, et la norme soignante de l'autre. Il se trouve confronté à un patient qu'il doit soigner, et à un sujet sur lequel il peut s'adonner à sa recherche. Il se trouve confronté au risque de réduire son patient ou le volontaire sain à l'état de cobaye humain ou de matériaux de recherche. Que dire alors de la situation de l'étudiant, futur soignant, confronté logiquement à son impéritie dans le domaine de la recherche, à la tension entre les exigences de la recherche et celles du soignant en devenir, mais également aux

enjeux de validation de son cursus de formation pour l'obtention de son diplôme de fin d'étude.

Une démarche éthique en recherche c'est en premier lieu un gage de protection et de sécurité pour la personne se prêtant à la recherche : protection de la dignité et de l'intégrité de la personne (considérée comme une fin et non un moyen), respect de son droit à l'information et consentement éclairé, de sa vie privée, de la confidentialité, information sur le caractère justifié de l'étude, sur l'évaluation de la balance bénéfices/risques... D'une telle démarche découle directement la confiance accordée par les personnes se prêtant à la recherche, aux équipes de recherche, ce qui favorise le recrutement des sujets dans les protocoles d'étude.

C'est en deuxième lieu un gage de qualité pour la recherche elle-même : objectif de la recherche justifié et contextualisé, méthodologie de recherche adaptée à l'objectif, validité des résultats qui en découlent autorisant ou facilitant leur exploitation.

C'est en troisième lieu un gage de confiance pour le chercheur, pour ses collaborateurs et les étudiants impliqués, ainsi que pour les organismes financeurs, publics ou privés. Plus la recherche est de qualité, meilleure sera l'exploitation des résultats, et, de facto la notoriété du chercheur ou de l'équipe par des publications rendues alors possibles dans des revues scientifiques de haute qualité bibliométrique. Une recherche de qualité permet de plus aux équipes de recherche d'obtenir et de conserver la confiance des financeurs, avec un effet « boule de neige » indéniable sur les partenariats développés.

Pour prévenir ces tensions, et afin que la dignité et la sécurité des personnes qui se prêtent à la recherche soit respectée, afin de préserver les chercheurs de potentiels conflits d'intérêts et de leur rappeler l'impératif de probité scientifique, des principes éthiques internationaux ont été rédigés et sont actuellement considérés comme des conditions sine qua non à la recherche sur la personne humaine.

Quel cadre éthique pour la recherche sur la personne ?

Il s'agit tout d'abord du Code de Nuremberg qui a été énoncé le 19 août 1947, lors de la rédaction du jugement dirigé contre les médecins allemands ayant pratiqué des expériences médicales sur les détenus des camps de concentration. Ce texte énonce « les principes fondamentaux qui devraient être observés pour satisfaire aux concepts moraux, éthiques, et légaux concernant, entre autres, les recherches menées sur des sujets humains »¹. Avant le Code de Nuremberg, ce qui primait était l'exigence scientifique. Le Code de Nuremberg consacre que le principe de base de l'expérimentation sur le sujet humain devient le consentement libre et éclairé du sujet. Il énonce également la nécessité de protéger la santé du sujet de



recherche, sa vie, ses droits, et son intérêt dans la conduite de toute expérience et recherche clinique dans laquelle il est inclus.

C'est ensuite à la Déclaration d'Helsinki-Tokyo, rédigée par l'Association Médicale Mondiale (World Medical Association) en 1964² et amendée à plusieurs reprises, de consacrer ce qui est actuellement considéré comme les principes internationaux de l'éthique de la recherche. La Déclaration d'Helsinki a pour but de fournir aux médecins et aux personnes impliquées dans la recherche sur des êtres humains, des recommandations de pratiques éthiques. Elle s'applique aux recherches sur la personne mais également aux recherches sur les données à caractère personnel ou sur les échantillons biologiques collectés. Selon cette déclaration, la recherche impliquant des êtres humains doit se conformer aux principes scientifiques généralement acceptés, se baser sur une connaissance approfondie de la littérature scientifique, sur les autres sources pertinentes d'informations et sur des expériences appropriées en laboratoire. La conception et la conduite de toutes les études sur la personne doivent être clairement décrites dans un protocole de recherche, et ces études doivent respecter à la fois les lois et réglementations du ou des pays où se déroule la recherche et les standards éthiques internationaux. La Déclaration d'Helsinki décrit les devoirs qu'a l'expérimentateur de protéger la vie, la santé, la dignité, l'intégrité du sujet se prêtant à la recherche, ainsi que de respecter la confidentialité des données recueillies et sa vie privée. Le consentement libre et éclairé du sujet est absolument essentiel, tout comme l'évaluation des risques encourus par le sujet lors de la recherche, l'intérêt du sujet prévalant toujours sur les intérêts de la recherche et ceux de la société.

Quel cadre juridique aujourd'hui en France ?

Jusqu'alors, la recherche biomédicale était encadrée par la loi n°2004-806 du 9 août 2004. Cette loi est maintenant modifiée par la loi n° 2012-300 du 5 mars 2012 relative aux recherches impliquant la personne humaine, dite « Loi Jardé » dont le décret d'application (décret n°2016-1537 du 16 novembre 2016) a été publié au Journal Officiel le 17 novembre dernier pour une entrée en application le 18 novembre 2016. C'est donc le cadre juridique français actuel de la recherche sur la personne humaine.

Ce nouveau dispositif crée un régime quasi-unique de la recherche sur la personne humaine et élargit son champ d'application. En effet, le terme de « recherches biomédicales » est remplacé par « recherche impliquant la personne humaine » élargit par exemple le champ d'application aux recherches observationnelles. Par ailleurs, certaines disciplines qui pouvaient se considérer comme non concernées par le cadre juridique de la recherche « biomédicale » le seront désormais par ce régime juridique unique pour toutes les catégories de recherches sur la personne. C'est le cas par exemple des sociologues, des psychologues, des chercheurs en STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives). C'est le cas également des différentes professions paramédicales, dont la discipline audioprothétique et la discipline orthophonique.

Parmi les points essentiels de ce nouveau cadre, il faut retenir une catégorisation des recherches basée sur le risque, en 3 niveaux :

- catégorie 1 : les recherches dites interventionnelles, qui comportent des interventions sur la personne, n'étant pas justifiées par sa prise en charge habituelle. Entrent dans cette catégorie les études sur le médicament et les études visant à déterminer ou à confirmer la performance d'un dispositif médical, ou mettre en évidence leurs effets indésirables. Les prothèses auditives sont des dispositifs médicaux.

- catégorie 2 : recherches interventionnelles à risques et contraintes minimales qui ne peuvent porter sur un médicament ou un dispositif médical. Cette catégorie concerne les études entraînant l'ajout, par rapport à la pratique courante, d'une ou plusieurs interventions mentionnées sur une liste fixée par l'arrêté du 2 décembre 2016. Il peut s'agir par exemple d'un questionnaire qui, dans certains cas, peut entraîner une modification de la prise en charge, ou des recherches sur des changements de pratique induits par une nouvelle organisation de soin, de mise en œuvre de recommandations...

- catégorie 3 : les recherches non interventionnelles. Ces recherches comportent des actes pratiqués ou des produits utilisés de manière habituelle, sans procédure supplémentaire ou inhabituelle de diagnostic, de traitement ou de surveillance.

De plus, toutes les recherches impliquant la personne nécessitent dorénavant, avant leur mise en place, l'avis d'un Comité de Protection des personnes (CPP) et d'être dirigées par un promoteur. La création d'une commission nationale avec guichet unique est prévue avec une répartition secondaire aléatoire des dossiers entre les CPP régionaux. Les délais de réponse des CPP sont fixés à 45 jours pour les études de catégories 2, 3 et de 45 jours avec prolongation possible à 60 jours pour les recherches de catégories 1 qui nécessitent également l'avis de l'ANSM.

Conclusion

C'est parce que certains « chercheurs » ont dépassés les limites de l'acceptable que la communauté des chercheurs est aujourd'hui soumise à un ensemble de règles obligatoires. C'est parce que potentiellement nous ne voulons pas (ou un de nos proches) être considéré comme du matériel de recherche contre notre volonté, ou à notre insu ou dans des conditions qui nous réduisent à l'état de chose que par la raison, ou par l'émotion, nous nous devons de respecter ce qui est moralement tolérable et ce qui est juridiquement autorisé ou interdit.

Si la loi Jardé peut être ressentie, par les chercheurs comme une entrave à leur liberté, elle offre en contrepartie un espace de sécurité, un régime presque unique et simplifié de la recherche et par le passage obligé par un comité de protection des personnes, une porte ouverte aux publications internationales. L'entrée en application de la loi Jardé offre l'opportunité de repenser l'organisation des travaux de recherche des étudiants pour une meilleure « rentabilité » du temps passé au suivi de leurs travaux par, notamment, l'accès à leurs valorisations. Combien de temps est-il consacré à des travaux qui resteront lettre morte sur une étagère de bibliothèque universitaire ? Est-ce finalement bien éthique de déranger des patients ou des volontaires sains pour une recherche qui n'a pour finalité que la validation d'un cursus de formation ? Est-ce bien éthique de déranger des patients ou des volontaires sains pour une recherche dont les résultats seront inexploitable faute d'une méthodologie inadaptée ou du non-respect de la loi ? Tout changement induit des résistances. C'est humain. Un des moyens de dépasser ces résistances passe par l'information, la formation et le dialogue.

1. *Trials of War Criminals Before the Nuernberg [Nuremberg] Military Tribunals Under Control Council Law No. 10, vol. II, Washington, DC, U.S. Government Printing Office, 1949-1953, p. 181-183.*

2. *Association Médicale Mondiale, Déclaration d'Helsinki de l'AMM - Principes éthiques applicables à la recherche médicale impliquant des êtres humains, Helsinki, 1964, consultable à l'URL <http://www.wma.net/fr/30publications/10policies/b3/>*

Les statistiques : Un outil pour mieux décider, et mieux agir, en audioprothèse

Christophe MICHEYL ^{1,2,3,4}

¹ Chercheur Principal, Starkey France

² Membre Associé de l'Equipe Sciences Auditives, Starkey Hearing Research Center, Berkeley, Californie

³ Membre Associé de l'Equipe Cognition Auditive et Psychoacoustique (CAP), Centre de Recherches en Neurosciences de Lyon (CRNL), Inserm U1028, CNRS UMR5292, Université Claude-Bernard Lyon

⁴ Membre Associé du Laboratoire des Systèmes Perceptifs (LSP), CNRS UMR 8248, Institut d'Etude de la Cognition (IEC), Ecole Normale Supérieure, Paris.

Pourquoi les statistiques en audioprothèse ?

« Ce réglage de l'audioprothèse est-il vraiment meilleur que celui-là ? », « Ce score à l'audiométrie vocale est-il véritablement plus élevé ? », « Ces deux seuils d'audiométrie tonale diffèrent-ils significativement l'un de l'autre ? », « L'acouphène a-t-il réellement diminué ? »... Voici quelques exemples de questions qui se posent quotidiennement dans la pratique de l'audioprothèse. Et, très souvent, la réponse est dictée par l'intuition. Malheureusement, comme le démontrent de nombreuses études en psychologie et en économie comportementale, l'intuition peut nous induire en erreur, surtout lorsqu'il s'agit de questions statistiques (voir, par exemple, Kahneman, 2012; Taleb, 2005). Par conséquent, en audioprothèse tout comme en médecine ou dans d'autres sciences cliniques, le praticien désireux d'appuyer sa pratique sur les preuves ne peut se permettre d'ignorer les bases de l'approche statistique. Dans ce contexte, l'objectif principal de cette communication au sein de l'EPU 2016 est d'introduire ou de rappeler, de façon didactique, les bases du raisonnement statistique ; en particulier, les notions de variabilité, de probabilité, de loi statistique, et de test statistique.

La notion de variabilité aléatoire

La variabilité des résultats s'observe dans presque tous les domaines de la pratique audioprothétique, depuis les seuils en audiométrie tonale jusqu'aux mesures de performance des patients appareillés, en passant par les mesures in-situ, l'audiométrie vocale, l'acouphénométrie, et les questionnaires. Le praticien expérimenté sait bien que toutes ces mesures peuvent varier, non seulement entre les individus (variabilité inter-individuelle), mais également chez un même individu, au cours du temps (variabilité intra-individuelle), et qu'une partie de cette variabilité est aléatoire, c'est-à-dire, imprévisible. Ainsi, un seuil absolu d'audition mesuré à l'audiométrie tonale dans une même oreille peut varier de 5 dB ou plus d'une mesure à l'autre, selon le positionnement du casque, le niveau de concentration du patient, et peut-être une myriade d'autres facteurs (tels

que des variations biochimiques déterminant le degré d'excitabilité des fibres nerveuses au sein du système auditif) qu'il est difficile, voire impossible, de contrôler (Schlauch and Carney, 2011, 2007).

Sachant qu'une telle variabilité aléatoire existe, il est important de se demander dans quelle mesure elle peut influencer les résultats de mesures (Ekeland, 2000). Un exemple servira à illustrer cette notion, qui se trouve au cœur de l'approche statistique (Goldfarb and Pardoux, 2013). Dans un test d'audition d'un son pur dans un bruit blanc, un individu a correctement détecté le signal 8 fois sur 10 essais. Peut-on conclure que le sujet a entendu le signal ? Pour répondre à cette question de façon rigoureuse, il faut avoir en tête une autre notion essentielle en statistique, celle de 'loi de probabilité'.

La notion de loi de probabilité

En termes simples, la loi de probabilité, ou distribution de probabilité, décrit la probabilité d'obtenir tel ou tel résultat dans une 'expérience statistique'. Un exemple d'expérience statistique fréquemment utilisé dans les ouvrages d'introduction aux statistiques est le lancement d'une pièce de monnaie. Dans ce type d'expérience, chaque essai a deux résultats possibles : soit la pièce se stabilise avec le côté 'pile' visible, soit elle se stabilise avec le côté 'face' visible. Si la pièce est bien équilibrée, la probabilité du premier résultat est égale à la probabilité du second, c'est-à-dire, une chance sur deux, soit, 1/2. Dans ce cas, la loi de probabilité est très simple : chaque résultat possible de l'expérience a la même probabilité, 1/2.

Une loi de probabilité un peu plus complexe décrit le résultat d'une autre expérience statistique. Dans cette seconde expérience, on lance la pièce N fois, et l'on compte le nombre de fois où la pièce est tombée avec le côté 'face' visible. Appelons ce nombre, n. La

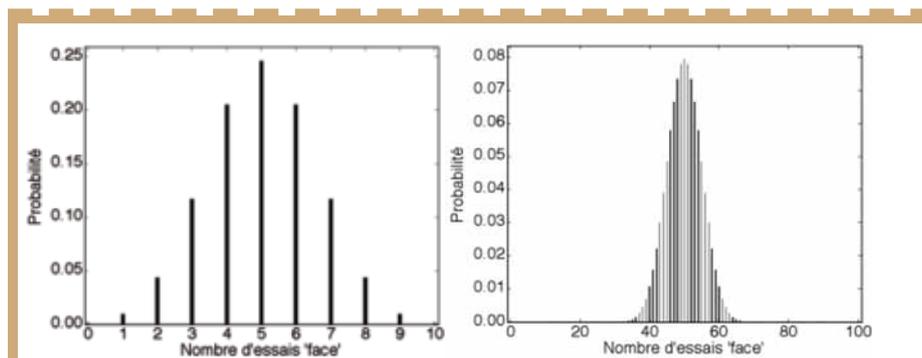


Figure 1 : Loi binomiale avec une probabilité p de 1/2 et N = 10 essais (gauche) ou N = essais 100 (droite).



probabilité d'obtenir $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ fois 'face' sur les N essais est décrite par la loi binomiale. La Figure 1 illustre cette loi pour deux situations : $N = 10$ (droite) et $N = 100$ (gauche). Une observation importante que l'on peut faire en comparant les panneaux de droite et de gauche dans la Figure 1 est que, plus le nombre d'essais est élevé, plus la distribution de probabilité se resserre autour de sa moyenne. Dans les deux cas, la probabilité d'obtenir 'face' est fixée à $1/2$, ce qui correspond au cas d'une pièce bien équilibrée ; par conséquent, la moyenne des deux distributions est égale à $N/2$.

La notion de test statistique de l'hypothèse nulle

Une implication des deux lois binomiales illustrées dans la Figure 1 est que la probabilité d'obtenir 70% ou plus d'essais 'face' sur 100 essais est largement inférieure à la probabilité d'obtenir 70% ou plus d'essais 'face' avec seulement 10 essais. La probabilité d'obtenir 7 'face' ou plus sur 10 essais est de 0.1719. En d'autres termes, avec une pièce parfaitement équilibrée, on a presque 2 chances sur 10 d'obtenir 7 essais 'face' ou plus sur 10 essais, par le seul jeu du hasard.

Par analogie, la probabilité qu'un sujet qui n'entend pas du tout un son dans le bruit, et qui donc répond entièrement au hasard, obtienne 7 réponses correctes ou plus sur 10 essais dans un test d'audition dans le bruit, est d'environ 2 sur 10. De fait, il serait imprudent, après avoir observé 7 réponses correctes sur 10 essais, de conclure avec un niveau de certitude élevé, que le sujet a détecté le signal ; en effet, on a 2 chances sur 10 (soit 20% de chances) que cette conclusion soit fautive.

En revanche, avec 100 essais, la probabilité qu'un sujet qui n'entend pas le signal obtienne 70% de réponses correctes ou plus est égale à 0,000039251. Cette probabilité est très largement inférieure à 0.05 (soit 5%), le seuil quantitatif fréquemment utilisé en médecine et en sciences sociales pour décider si un effet est statistiquement significatif. Par conséquent, sur la base de 100 essais, on peut déclarer en toute confiance que le sujet a bien entendu le son.

Pour résumer, dans un test où la probabilité de réponse correcte correspondant au hasard égale $1/2$, observer 7 réponses correctes sur 10 ne permet pas de rejeter statistiquement l'hypothèse que le sujet n'a pas entendu le signal dans le bruit. En revanche, avec 70 réponses correctes sur 100, on peut rejeter statistiquement cette hypothèse en toute confiance, et donc, conclure que le sujet a très probablement entendu le son.

Bien que l'exemple ci-dessus soit un peu artificiel, le raisonnement que nous venons d'illustrer, dans lequel on utilise une loi de probabilité comme modèle mathématique d'une expérience physique, psychologique, médicale ou autre, afin d'estimer la probabilité que les résultats de cette expérience puissent s'expliquer par le seul jeu du hasard (variations aléatoires), est un principe fondateur de ce que l'on appelle en statistique un 'test d'hypothèse nulle'.

En général, l'hypothèse nulle correspond à la situation où les résultats de l'expérience sont dus entièrement au hasard. Dans l'exemple ci-dessus, l'hypothèse nulle est le sujet n'a pas entendu le signal et répond au hasard. Dans d'autres situations, l'hypothèse nulle correspond à l'absence de réelle différence dans les résultats entre groupes ou conditions de test. Par exemple : 'il n'y a pas de différence dans les scores à la vocale de ces deux groupes de sujets', ou bien 'Le score vocal obtenu avec le réglage A ne diffère pas (vraiment) du score vocal obtenu avec le réglage B'.

Au-delà des bases...

Les notions de variabilité aléatoire, de loi de probabilité, et de test statistique de l'hypothèse nulle illustrées ci-dessus forment le fondement du raisonnement et des méthodes statistiques qui sont utilisées pour répondre de façon rigoureuse à de nombreuses questions dans toutes les disciplines scientifiques. Le praticien désireux 'd'y voir plus clair' dans les résultats, et d'améliorer sa pratique basée sur les preuves, n'a guère d'autre choix que de se familiariser avec cet outil.

Heureusement, depuis quelques années, l'apprentissage des statistiques s'est démocratisé, et leur usage, simplifié. On peut aujourd'hui en libre accès sur internet des cours d'initiation à la statistique, ainsi que des logiciels gratuits de calcul statistique relativement simples d'utilisation. De plus, les logiciels bureautiques largement répandus tels qu'Excel (Microsoft) ou son équivalent en accès libre, Calc (LibreOffice), permettent d'implémenter de nombreux tests statistiques, tels que comparaisons de moyennes ou de pourcentages, calculs de coefficients de corrélation, etc... Pour ceux que l'écriture de quelques lignes de code informatique ne rebute pas, le logiciel R (The R Project), gratuit et en libre accès, offre une panoplie de fonctions statistiques, depuis les plus simples jusqu'aux plus sophistiquées.

Sans prétendre qu'il soit facile d'utiliser ces outils à moins d'avoir investi au préalable un peu de temps dans la bonne compréhension de leur mise en œuvre, on peut néanmoins dire qu'ils sont aujourd'hui devenus accessibles aux non spécialistes. De plus, les statistiques apparaissent au programme de l'enseignement en audioprothèse.

Dans ce contexte, l'objectif principal de cette communication de l'EPU 2016 était tout simplement d'aider à 'démystifier' un peu les bases de l'approche statistique, et d'encourager les étudiants et praticiens de l'audioprothèse à utiliser cet outil afin de mieux asseoir leur pratique quotidienne sur les preuves.

Références bibliographiques

Ekeland, I., 2000. *Au hasard : La chance, la science et le monde*. Seuil, Paris.

Goldfarb, B., Pardoux, C., 2013. *Introduction à la méthode statistique - 7e édition, 7e édition*. ed. Dunod, Paris.

Kahneman, D., 2012. *Système 1 / Système 2: Les deux vitesses de la pensée*. Flammarion.

Schlauch, R.S., Carney, E., 2011. Are false-positive rates leading to an overestimation of noise-induced hearing loss? *J. Speech Lang. Hear. Res. JSLHR* 54, 679–692. doi:10.1044/1092-4388(2010/09-0132)

Schlauch, R.S., Carney, E., 2007. A multinomial model for identifying significant pure-tone threshold shifts. *J. Speech Lang. Hear. Res. JSLHR* 50, 1391–1403. doi:10.1044/1092-4388(2007/097)

Taleb, N.N., 2005. *Le hasard sauvage: des marchés boursiers à notre vie, le rôle caché de la chance*. les Belles lettres.



Suppléance mentale et perception de la parole : Conséquences sur la variabilité des scores à l'audiométrie vocale Un exemple d'application de l'approche scientifique

Dr Annie MOULIN annie.moulin@cnr.fr, Equipe « Dynamique cérébrale et Cognition », Inserm U1028 - CNRS UMR5292 - UCBLyon1, Centre de recherche en Neurosciences de Lyon,

L'audiométrie vocale est une technique utilisée quasi-quotidiennement en audiologie (Legent et al., 2011). Du fait de l'utilisation de matériel linguistique, mots et/ou phrases, elle permet l'évaluation de scores de perception auditive dans des conditions relativement proches des conditions de communication quotidiennes rencontrées par les patients. En revanche, un de ses inconvénients, est de tester non seulement ce que l'oreille perçoit, mais également ce que les mécanismes cognitifs sont capables de reconstruire à partir d'un signal dégradé, c'est-à-dire la suppléance mentale (Gineste and Ny, 2005). Cette suppléance mentale connaît une grande variabilité d'un individu à l'autre, ce qui peut engendrer une variabilité pas toujours désirée des scores à l'audiométrie vocale.

1

Du constat quotidien... à l'approche scientifique

Le matériel linguistique existant en langue Française, utilisé pour l'audiométrie vocale, a été élaboré dans les années soixante et avant (Fournier, 1951; Lafon, 1964; Mounier-Kuhn and Lafon, 1967) et n'est plus adapté au vocabulaire français d'aujourd'hui, ni aux connaissances actuelles en sciences cognitives, notamment celles concernant le traitement de la parole. En effet, le premier facteur linguistique identifié à l'origine de la variabilité des scores a été la fréquence d'occurrence écrite du mot, avec de meilleurs scores pour les mots présentant des fréquences d'occurrence élevées (Miller et al., 1951; Savin, 1963). La recherche sur la perception de la parole de ces 50 dernières années a mis en évidence de nombreux autres facteurs influençant la perception d'un mot, allant de la fréquence d'occurrence du mot dans le langage oral (plutôt que la langue écrite), aux similitudes phonologiques telles que le voisinage phonologique du mot (Luce and Pisoni, 1998) et divers indices contextuels comme le contexte sémantique, ainsi que les facteurs liés au locuteur (Goldinger, 1996; Markham and Hazan, 2004).

Le caractère désuet de certains mots de ces listes est bien connu des utilisateurs mais les conséquences pratiques sur les scores à l'audiométrie vocale, et notamment sur leur variabilité, sont souvent sous-estimées (Meyer and Pisoni, 1999). La démarche scientifique permet de quantifier et caractériser cette variabilité, et, éventuellement, de proposer des solutions pour la réduire.

2

Principe de l'expérimentation

2.1. Protocole

Une population de 120 patients (23 à 85 ans, surdité d'intensité légère à sévère) vus en audiologie clinique, a bénéficié d'une audiométrie vocale utilisant les listes cochléaires de Lafon (Moulin et al., 2017). Puis, 6 listes de Fournier composées de 10 spondées chacune furent, dans un ordre aléatoire, à une intensité sonore constante, correspondant à un score de Lafon entre 40 et 70%, (pour éviter les effets plancher et plafond qui diminueraient la variabilité de manière artificielle).

2.2. Analyse des données et statistiques

Pour chaque patient, 6 scores de spondées ont ainsi été obtenus, chacun correspondant à l'une des six listes de mots utilisées. Le minimum et le maximum de ces 6 scores ont donné un indice de variabilité (l'étendue des scores) pour chaque patient (figure 1). Afin d'évaluer l'influence du nombre de listes considérées (1 à 6), les mêmes indices de variabilité ont été calculés, pour chaque oreille, sur l'ensemble des combinaisons de listes, allant de 2, 3, 4 à 5 listes, et donnant ainsi la variabilité entre les scores obtenus avec 20, 30, 40 et 50 mots. Les scores ont été établis en mots entiers, en syllabes et en phonèmes.

Les résultats de chaque liste (et combinaison de listes) ont été moyennés sur 2 groupes de 60 patients différents, séparés en fonction de leur perte auditive (perte auditive moyenne <43.5 dB HL et > 43.5 dB HL). Ceci nous a permis de tester quel type de score (mot entier, syllabe ou phonème), et quelle combinaison de listes (1 à 5 listes) seraient les plus à même de montrer des différences significatives entre les 2 groupes de patients, en utilisant le coefficient d de Cohen (Cohen, 1992), qui est une mesure de taille d'effet : plus le d est élevé, meilleur est l'effet.

3

Résultats

3.1. Différences et corrélations entre les listes

Pour l'ensemble de la population (n = 120), les scores moyens de reconnaissance de la parole pour les listes de Fournier ont varié de 54,5% à 68% (écart maximal de 13,5% pour les scores en mots, 12% pour les scores en syllabes et 10% pour les scores en phonèmes) avec des différences très significatives entre eux



(anova-R, $F(5,595) = 18,5$, $p < 0,0001$). Lorsque des combinaisons de 2 listes sont utilisées (20 mots), les scores en mots vont de 57.4% à 67.1%. Pour des combinaisons de 3 listes (30 mots), les scores moyens varient de 58.6 à 66.7%.

Les corrélations entre les scores des listes de Fournier sont toutes très significatives, avec r variant de 0,43 à 0,61, soit un pourcentage de variance expliquée compris entre 18% et 37% pour une liste de 10 mots, et entre 40% et 55% pour des combinaisons de 20 mots.

3.2. Variabilité des scores

Les scores de reconnaissance de mots pour les six listes varient considérablement en fonction du patient, allant de 0% à plus de 50% (figure 1). Les représentations graphiques en boîtes à moustaches de l'étendue des scores calculés pour chaque combinaison (de 1 à 5 listes) et pour chaque patient ont montré que, pour un score calculé sur 10 mots (soit 1 liste), la médiane est à 30%, signifiant que plus de la moitié des patients présentaient plus de 30% de variabilité dans leurs scores (figure 2). L'étendue des scores diminue lorsque le nombre de listes considérées augmente (passant de 1 à 5 listes, soit 10 à 50 mots) mais reste toutefois élevée: avec des scores calculés sur 20 mots, la moitié des patients ont montré une variabilité de plus de 25%. Cette variabilité est nettement inférieure lorsque les scores sont calculés en syllabes et en phonèmes (figure 2).

3.3 Variabilité de la sensibilité à la perte auditive.

Bien que nous ayons adapté le niveau d'intensité de présentation des mots pour chaque patient, nous avons obtenu une diminution des scores de mots avec l'augmentation de la perte auditive, ce qui n'est pas surprenant étant donné que le simple ajustement des niveaux sonores n'est bien évidemment pas suffisant pour rétablir le même niveau d'audibilité pour tous les patients, du fait des distorsions auditives. Ce qui est problématique est l'existence de différences significatives de sensibilité à la perte auditive selon la liste considérée. Certaines listes ne montrent pas de corrélation avec la perte auditive ($r = -0,10$, $p = ns$, $n = 120$), alors que d'autres mettent en évidence une corrélation significative ($r = -0,32$, $p < 0,001$, $n = 120$), avec une différence significative entre les degrés de corrélation ($z = 2,6$, $p < 0,01$).

Des différences significatives de scores entre les 2 groupes de

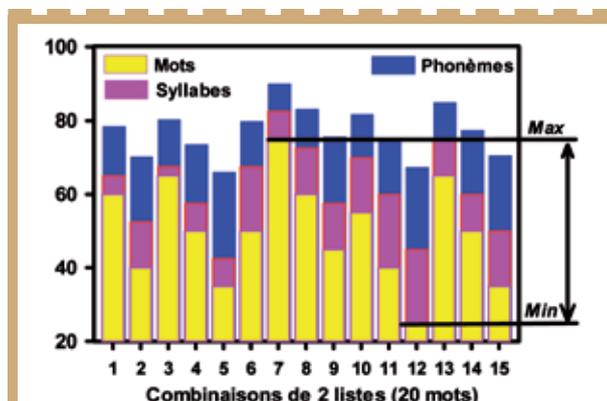


Figure 1 : Variabilité des scores de reconnaissance de mots pour un patient. Les scores d'un patient sont représentés pour chacune des 15 combinaisons de 2 listes (20 mots), avec des scores en mots (barres jaunes), en syllabes (barres violettes) et en phonèmes (barres bleues) montrant une large variation (étendue des scores à 50% pour les scores en mots).

patients (à faible perte auditive et à forte perte auditive) sont révélées par certaines listes, et pas par d'autres, avec une taille d'effet (le d de Cohen) qui varie de 0.19 (très faible) à 0.55 (moyen) pour une liste (10 mots), et de 0.31 (faible) à 0.57 (moyen) pour deux listes (20 mots). La moyenne des d de Cohen augmente avec le nombre de listes (de 1 à 5), mais ce sont surtout les valeurs minimum de d qui augmentent avec le nombre de listes, les valeurs maximales augmentent peu (figure 3). La taille de l'effet (d de Cohen) est plus élevée pour les scores en syllabes ($d=0,47$) versus les scores en mots ($d=0,43$), mais sans différence significative avec les scores en phonèmes. Ce sont les scores en syllabes qui offrent la plus grande taille d'effet, quelle que soit la combinaison de liste considérée (figure 3).

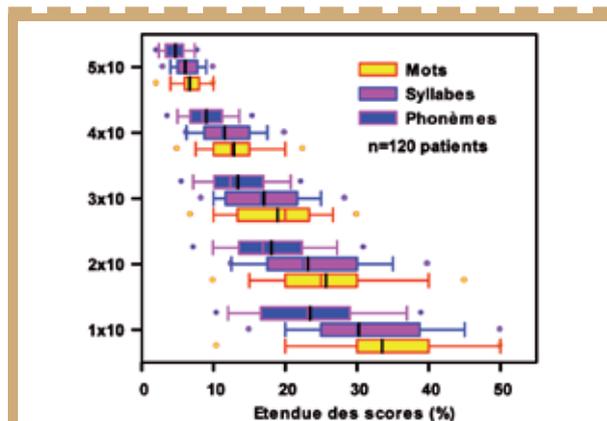


Figure 2 : Dispersion de l'étendue des scores obtenue chez 120 patients.

Boîtes à moustaches représentant la dispersion de l'étendue des scores (en pourcentages), mesurée chez 120 patients, pour différentes combinaisons de 1 liste (10 mots), 2, 3, 4 et 5 listes (50 mots), pour les scores en mots (boîtes jaunes), en syllabes (boîtes violettes) et en phonèmes (boîtes bleues). Les boîtes et moustaches représentent les 25e/75e et 10/90e percentiles respectivement et les symboles les 5/95e percentiles, le score médian est représenté par une ligne colorée continue et le score moyen par une ligne noire (Adapté de Moulin et al., 2017, avec permission de Springer).

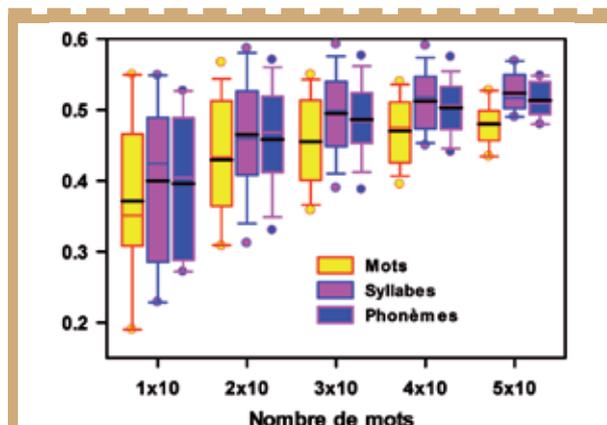


Figure 3 : Boîtes à moustaches de la taille de l'effet (d de Cohen), obtenu lors de la comparaison de 2 groupes de 60 patients (un à perte auditive $< 43,5$ dB HL, et un avec perte auditive $> 43,5$ dB HL), pour différents nombres de mots (combinaisons de 1, 2, 3, 4 ou 5 listes de 10 mots) et types de scores : mots (boîtes jaunes), syllabes (boîtes violettes) ou phonèmes (boîtes bleues). Les boîtes et moustaches représentent les 25e/75e et 10/90e percentiles respectivement et les symboles les 5/95e percentiles, le score médian est représenté par une ligne colorée continue et le score moyen par une ligne noire (Adapté de Moulin et al., 2017, avec permission de Springer).

Des résultats... à l'amélioration de la variabilité des scores en pratique

Les scores moyens de reconnaissance de mots pour l'ensemble des patients varient significativement (plus de 12%) d'une liste de spondées à l'autre. Toutefois, si ces différences quant aux niveaux de difficulté entre les listes étaient stables dans la population de patients, il serait fastidieux mais pas impossible d'ajuster les résultats, en connaissant l'équivalence des scores entre les listes. La présente étude montre que ce n'est pas le cas, pour plusieurs raisons :

1. Les corrélations entre les scores des différentes listes restent faibles, avec un pourcentage de variabilité partagée entre deux listes de 20 mots entre 40% et 55%.
2. La variabilité des scores selon les listes ou les combinaisons de listes, au sein d'un même patient, va de 10% à 50% et plus de la moitié des patients montrent une variabilité supérieure à 25% pour des scores calculés sur 20 mots.
3. Cette large variabilité des scores entre les patients induit une variation inter-liste de la sensibilité des listes à la perte auditive, avec une taille d'effet qui passe du simple au double selon la liste considérée. Ainsi, certaines listes de mots ont montré une diminution des scores avec l'augmentation de la perte auditive, alors que d'autres n'ont pas montré de différence, pour la même population.

Cette étude quantifie donc les limitations des listes de spondées de Fournier quant à l'évaluation précise et reproductible du score de perception de la parole du patient.

Tout utilisateur de ces listes a remarqué le caractère désuet de certains mots et Fournier lui-même avait déjà souligné, en 1951, l'effet de mots qui ne feraient pas partie du vocabulaire habituel du sujet, mettant en garde contre les dangers de la création d'un "test de culture générale" au lieu d'un «test intelligibilité de la parole». Dans une étude prospective sur un plus grand nombre de patients (Moulin and Richard, 2015), nous avons non seulement retrouvé cet effet de fréquence d'occurrence sur les listes de Fournier, mais également montré l'importance du voisinage phonologique et la variation de l'impact de la fréquence d'occurrence en fonction de l'âge du patient et de son niveau d'instruction : plus le patient est âgé et plus il est instruit, moins la fréquence d'occurrence des mots de Fournier aura d'importance. Cette observation suggère une meilleure adéquation entre le lexique des personnes âgées avec les mots des listes de Fournier, construites dans les années cinquante, par rapport à la population plus jeune (moins de 50 ans). En plus de l'évolution de la fréquence d'occurrence de certains mots au fil des ans, l'influence contextuelle est plus importante au fur et à mesure que l'âge augmente (Benichov et al., 2012; Pichora-Fuller, 2008), permettant aux patients ayant une perte auditive modérée de bénéficier d'un effet de compensation, contrebalançant en partie la perte de l'information phonologique détaillée secondaire au déficit auditif périphérique (Benichov et al., 2012).

De plus, la fréquence d'occurrence ne peut être considérée indépendamment de facteurs phonologiques tels que la similarité phonologique. Un mot rare avec de nombreux voisins phonologiques de haute fréquence (mot de haute fréquence d'occurrence qui ressemble au mot cible) ne sera pas correctement répété car les patients vont plus facilement donner l'un de ses voisins phonologiques plutôt que le mot cible.

Au contraire, un mot avec une fréquence d'occurrence élevée et peu ou pas de voisins phonologiques de haute fréquence d'occurrence, sera plus facilement correctement répété (Kirk et al., 1995; Luce and Pisoni, 1998). Plus de 30 ans avant la modélisation de cet effet du voisinage phonologique par Luce & Pisoni (1998), Lafon (1964) a utilisé cette particularité pour la composition de ses listes de mots triphonémiques, en choisissant des mots avec un nombre élevé de voisins phonologiques, c'est-à-dire qui exigent la perception de chacun de leurs phonèmes pour être reconnus de manière précise.

Cette étude souligne la nécessité de tenir compte de plusieurs facteurs dans l'équilibrage de listes de mots: facteurs psycholinguistiques, facteurs psychométriques et bien sûr facteurs acoustiques. En effet, il s'agit de disposer de listes de degrés de difficulté équivalents, non seulement en termes de degré de difficulté moyenne, mais aussi en termes de distribution similaire de chaque facteur dans chacune des listes (Campbell, 1965; Dillon, 1982; Meyer and Pisoni, 1999). Ce travail est aujourd'hui rendu possible grâce aux nouvelles technologies telles que les ressources informatiques et la disponibilité de bases de données lexicales sur le français écrit (Michel et al., 2011) et parlé (Brybaert and New, 2009; Marian et al., 2012; New et al., 2004).

Une des solutions pour diminuer la variabilité des scores est d'augmenter le nombre d'items mesurés (Gelfand, 1998; Schlauch et al., 2014). En pratique, il semble difficile d'aller au-delà de 20 mots, pour des considérations de temps et de fatigabilité des patients. En revanche, notre étude montre une amélioration de la précision des scores lorsqu'on passe à une cotation en syllabes, plutôt qu'en mots entiers. Cependant, la cotation en phonèmes, qui semble intuitivement bénéfique mais plus délicate en pratique, ne montre pas de bénéfice significatif en termes de taille d'effet, probablement du fait de la non-indépendance des phonèmes entre eux au sein des mots.

Conclusion

Ce constat met l'accent quant à la nécessité de mettre à jour les listes de mots d'audiométrie vocale actuellement utilisées en France, afin de permettre un meilleur diagnostic ainsi qu'une évaluation plus précise des avantages de la réhabilitation auditive, et nous a conduit à développer une méthodologie originale multi-critères pour l'équilibrage de listes de mots. Cette étude fournit également une solution plus immédiate, mettant en évidence un bénéfice certain de scores en syllabes plutôt qu'en mots entiers, pour les listes de mots dissyllabiques.

Remerciements

L'auteur tient à remercier l'équipe du service d'Otorhinolaryngologie du CHU de Saint- Etienne, pour leur patiente collection de données (en particulier A. Bernard, L. Tordella, A. Gisbert, A. Sordelet, D. Wernert, Dr C. Richard et Pr C. Martin), ainsi que la Fondation de l'Avenir (ET2-652) et la Fondation Visaudio (ET4-738/VI4-001), pour leur soutien envers une partie de notre programme de recherches.



Bibliographie

Benichov, J., Cox, L.C., Tun, P.A., Wingfield, A., 2012. Word recognition within a linguistic context: Effects of age, hearing acuity, verbal ability and cognitive function. *Ear Hear.* 32, 250.

Brybaert, M., New, B., 2009. Moving beyond Kuera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behav. Res. Methods* 41, 977–990. doi:10.3758/BRM.41.4.977

Campbell, R.A., 1965. Discrimination Test Word Difficulty. *J. Speech Hear. Res.* 8, 13–22.

Cohen, J., 1992. A power primer. *Psychol. Bull.* 112, 155–159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155

Dillon, H., 1982. A quantitative examination of the sources of speech discrimination test score variability. *Ear Hear.* 3, 51–58.

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, Paris, France.

Gelfand, S.A., 1998. Optimizing the reliability of speech recognition scores. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 41, 1088–1102.

Gineste, M.-D., Ny, J.-F.L., 2005. *Psychologie cognitive du langage : De la reconnaissance à la compréhension, [Nouv. éd.]*. ed. Dunod, Paris.

Goldinger, S.D., 1996. Auditory lexical decision. *Lang. Cogn. Process.* 11, 559–568.

Kirk, K.I., Pisoni, D.B., Osberger, M.J., 1995. Lexical effects on spoken word recognition by pediatric cochlear implant users. *Ear Hear.* 16, 470–481.

Lafon, J.-C., 1964. *Le Test phonétique et la mesure de l'audition.* Dunod, Paris, France.

Legent, F., Bordure, P., Calais, C., Malard, O., Chays, A., Roland, J., Garnier, S., Debrulle, X., 2011. *Audiologie pratique, audiométrie.* Elsevier, Masson, Paris.

Luce, P.A., Pisoni, D.B., 1998. Recognizing spoken words: The neighborhood activation model. *Ear Hear.* 19, 1.

Marian, V., Bartolotti, J., Chabal, S., Shook, A., 2012. CLEARPOND: Cross-Linguistic Easy-Access Resource for Phonological and Orthographic Neighborhood Densities. *PLoS ONE* 7, e43230. doi:10.1371/journal.pone.0043230

Markham, D., Hazan, V., 2004. The effect of talker- and listener-related factors on intelligibility for a real-word, open-set perception test. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 47, 725–737. doi:10.1044/1092-4388(2004/055)

Meyer, T.A., Pisoni, D.B., 1999. Some computational analyses of the PBK test: effects of frequency and lexical density on spoken word recognition. *Ear Hear.* 20, 363–371.

Michel, J.-B., Shen, Y.K., Aiden, A.P., Veres, A., Gray, M.K., The Google Books Team, Pickett, J.P., Hoiberg, D., Clancy, D., Norvig, P., Orwant, J., Pinker, S., Nowak, M.A., Aiden, E.L., 2011. Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books. *Science* 331, 176–182. doi:10.1126/science.1199644

Miller, G.A., Heise, G.A., Lichten, W., 1951. The intelligibility of speech as a function of the context of the test materials. *J. Exp. Psychol.* 41, 329.

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 in terms of sensitivity to hearing loss. *European Archives of Otorhinolaryngology.*

Moulin, A., Richard, C., 2015. Lexical Influences on Spoken Spontaneous Word Recognition in Hearing-Impaired Patients. *Frontiers in Neurosci.* 476. doi:10.3389/fnins.2015.00476

Mounier-Kuhn, P., Lafon, J.C., 1967. Étude Des Limites De La Perception Des Phonemes. *Acta Otolaryngol. (Stockh.)* 63, 311–319.

New, B., Pallier, C., Brybaert, M., Ferrand, L., 2004. Lexique 2: a new French lexical database. *Behav. Res. Methods Instrum. Comput. J. Psychon. Soc. Inc* 36, 516–524.

Pichora-Fuller, K.M., 2008. Use of supportive context by younger and older adult listeners: Balancing bottom-up and top-down information processing. *Int. J. Audiol.* 47, S72–S82.

Savin, H.B., 1963. Word Frequency Effect and Errors in the Perception of Speech. *J. Acoust. Soc. Am.* 35, 200–206. doi:10.1121/1.1918432

Schlauch, R.S., Anderson, E.S., Micheyl, C., 2014. A demonstration of improved precision of word recognition scores. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 57, 543–555. doi:10.1044/2014_JSLHR-H-13-0017

Notion de niveaux de preuve : hiérarchisation de l'information scientifique, une étude clinique seule ne constitue pas nécessairement une preuve !

Arnaud COEZ Audioprothésiste, Paris - 1^{er} vice-président du Collège National d'audioprothèse

Résumé

Le bon réflexe d'un professionnel de santé est de consulter des bases de données bibliographiques afin de constituer une veille clinique et scientifique. Cette démarche lui permet de maintenir à jour ses connaissances, de connaître l'état de l'art face à une situation clinique et d'orienter sa démarche thérapeutique.

Néanmoins, les données de la littérature sont d'inégales qualités et elles nécessitent d'être hiérarchisées. Ainsi, il est possible de définir 6 niveaux de preuves : du niveau de preuve de 6 (le plus bas) qui correspond à un avis d'expert jusqu'à un niveau de preuve de 1 (le plus élevé) qui correspond à une synthèse de différentes publications sur un sujet donné à un moment donné (méta-analyse). La somme des études sur un sujet permet de définir un grade de preuve selon le niveau de preuve des différentes études sur un sujet : Grade A (le meilleur) constitué d'études de niveau de preuve 1 & 2 au grade D (le moins bon) constitué d'études de niveau de preuve 6.

Introduction

L'exercice professionnel répond à certaines règles. Ces règles se sont constituées à partir de l'expérience clinique des praticiens qui ont pu décrire leurs pratiques et la partager avec les autres professionnels. Certaines pratiques ont pu faire ensuite l'objet de protocoles de recherche clinique. Ainsi, si aujourd'hui l'utilisation de prothèses auditives dès le plus jeune âge est indiquée en cas de surdité, il n'en a pas été toujours de même . Une somme de pratiques décrites et publiées (avis d'experts), puis de protocoles de recherche clinique ont permis de vérifier le bien fondé d'un dépistage précoce de la surdité systématique à la naissance qui a pu être inscrit dans la loi en 2012.

Plus récemment, une méta-analyse des études sur les risques liés au non-appareillage des surdités de l'adulte a conduit à un rapport préconisant une meilleure prise en charge de ce problème de santé publique que représente la mal audition acquise chez la personne adulte (de Kervasdoué & Hartmann, 2016). Au delà des évaluations médico-économiques à partir des données publiées et disponibles, il est également possible de constituer des recommandations de pratique clinique fondées sur des preuves ou un faisceau d'arguments en faveur d'une pratique professionnelle.

L'objectif de cet EPU 2016 est clairement de connaître les outils permettant une recherche bibliographique, d'acquérir une grille de lecture des différentes études afin de pouvoir les mettre à profit dans l'exercice clinique quotidien de l'audioprothèse, et enfin que maîtres de stage et de mémoire de recherche et étudiants en troisième année d'audioprothèse disposent de la même information pour la réalisation de ce travail.

Recherche bibliographique

Plusieurs bases de recherche bibliographiques sont accessibles via internet. L'une des plus utilisée est pubmed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). Ces bases de données référencent les articles publiés dans les journaux scientifiques et médicaux. Il existe des outils de recherche selon des mots clés. Par exemple la recherche à partir du terme 'hearing aids' aboutit à l'édition de 4960 références d'articles pour lesquelles apparaissent le nom de l'auteur, le titre de l'article, le nom de la revue dans laquelle l'article a été publié, le numéro de la revue et les pages à consulter. En cliquant sur la référence il est possible d'accéder gratuitement à un résumé de l'article qui décrit les objectifs, les matériels et méthodes les principaux résultats et les conclusions. Parfois, l'article est entièrement disponible gratuitement. Pour réduire le champ des résultats il est possible de cibler la demande par des opérateurs booléens (AND, OR...). Ainsi, un audioprothésiste s'intéressant au système 'adro' aura intérêt à saisir : 'hearing aid' AND 'adro'. Le moteur de recherche trouve alors 9 résultats au lieu des 4960 pour 'hearing aid'.

Notion de niveau de preuve

L'avis d'expert ou Niveau de preuve 6

Quand une prothèse auditive ou nouveau traitement du signal sont commercialisés, toutes les implications de cet élément nouveau ne sont pas nécessairement connues et l'avis de l'expert s'impose. Cet avis pourra être infirmé ou confirmé par la suite par des études cliniques plus poussées si elles sont éthiquement réalisables et techniquement faisables. Ainsi, certaines pratiques ont pu mettre en évidence qu'une amplification des sons graves sur un appareillage 'ouvert' pouvait être pertinente alors qu'aucune perte d'audition n'est constatée par une audiométrie tonale conventionnelle. Un tel constat contre-intuitif ne peut émaner que du clinicien, qui confronté à la réalité, recherche des solutions pour ses patients. Cette observation peut donner lieu à un avis ou mieux être décrit par la description d'un cas clinique, qui sera publié.

Etude de cas clinique - niveau de preuve 5

La description d'un cas clinique permet de rendre compte des pratiques, des solutions proposées à un patient particulier ayant une problématique particulière. Cette démarche permet de partager avec la communauté sur des cas nouveaux et les solutions particulières apportées.   cet égard, les audioprothésistes ont à leur disposition une revue 'Les cahiers de l'audition', (<http://www.college-nat-audio/fr/retrouvez-les-cahiers-de-l-audition.html>) en langue française, qui leur permet d'échanger aisément entre eux sur des cas cliniques. Des avancées importantes peuvent émaner de cette démarche intellectuelle. Par exemple, dans un autre domaine, le baclofène[®] a pu être décrit comme une molécule pouvant une prise en charge de certaines addictions à l'alcool alors que l'indication de ce médi-



cement était initialement toute autre. Cette simple observation a permis de développer par la suite des protocoles de recherche qui ont fait la preuve de cette simple observation qui serait restée sans lendemain si elle n'avait pas été décrite par son auteur !

Études observationnelles de cohortes de patients ou de cas de patients par rapport à un groupe de référence, études transversales, et protocoles non contrôlés - niveau de preuve 4

Les études observationnelles sont également des études importantes et faciles à mettre en place au sein d'un laboratoire de correction auditive. Il suffit de réaliser à posteriori une analyse des données qui ont été recueillies auprès des patients. Une question peut être formulée à partir des données disponibles telle que la description de l'âge moyen d'appareillage, du temps de port des appareils, mono/stéréo... Ces analyses sont généralement faites dans un cabinet privé car elles constituent par ailleurs des critères de qualité et de direction de l'entreprise. Ces études peuvent porter sur des cohortes de patients. Il est même parfois possible de comparer un groupe de personnes ayant une caractéristique d'intérêt à un autre groupe de référence (contrôle). Des études transversales sont également réalisables : par exemple on pourrait étudier en 2016, l'âge moyen d'appareillage des enfants adressés dans un laboratoire en fonction du degré de perte d'audition. Il ne serait pas inintéressant de comparer ces chiffres à une étude transversale du même type mais réalisée 10 ans plus tôt avant que le dépistage systématique de la surdité à la naissance (2012) n'ait été mis en place.

Études prospectives non randomisées - niveau de preuve 3

Ce type d'étude demande d'établir un plan expérimental préalable pour étudier une question particulière que l'on se pose et non plus simplement de traiter à posteriori des données recueillies. Le niveau de preuve augmente alors car des critères d'inclusion des patients pré-définis permettent de limiter les biais de confusion. Il sera évalué plus spécifiquement l'effet d'une action sur le résultat thérapeutique. Une étude clinique de niveau 3 pourrait être avoir par exemple, comme objectif de mesurer une différence de résultat entre un appareillage monaural et un appareillage binaural. Au sein d'un laboratoire de correction auditive, 2 groupes sont de facto constitués car les patients sont appareillés soit en monaural soit en binaural. Néanmoins, par cette méthode, les patients ne sont pas répartis aléatoirement entre les 2 groupes. Ceci constitue un biais de recrutement et amoindrit le niveau de preuve de l'étude.

Protocole d'études prospectives randomisées avec un groupe contrôle de référence - niveau de preuve 2

Un schéma de protocole expérimental a été préalablement établi dans lequel les biais de confusion ont pu être réduits et maîtrisés en randomisant la constitution des groupes en simple insu (le patient ne sait pas quel traitement il reçoit) ou en double insu (ni le soignant ni le soigné ne connaissent le traitement reçu). Les résultats obtenus dans ce groupe pourront être comparés aux résultats obtenus dans un groupe contrôle de référence. Par exemple l'objectif de l'étude pourrait être de connaître l'apport de l'utilisation de microphones directionnels par rapport à l'utilisation de microphones omnidirectionnels. Dans une étude clinique comparative et randomisée les patients seront répartis aléatoirement dans 2 groupes (G1 : microphones omnidirectionnels, G2 : microphones directionnels). Les résultats obtenus dans les 2 groupes seront alors comparés entre eux.

Revue systématique de la littérature ou méta-analyse d'études de haut niveau de preuve ou d'essais cliniques randomisés - niveau de preuve 1

L'objectif de la méta-analyse est de regrouper toutes les données publiées sur un sujet. Si différents auteurs, de différentes études, ayant des objectifs différents trouvent des résultats comparables sur

un sujet donné alors ces résultats constituent des hauts niveaux de preuve. Par exemple, une méta-analyse réalisée à partir d'une revue de la littérature récente dresse les avantages et les inconvénients d'un appareillage ouvert par rapport à un appareillage fermé (Winkler, 2016). L'amplification des sons graves sur un appareillage ouvert y est décrit, corrobore l'avis d'expert et apporte un niveau de preuve plus élevé.

Afin de déterminer le niveau de preuve, il est proposé des grilles de lecture (Dollaghan, 2007). Ces grilles permettent d'évaluer la validité interne de l'étude, c'est à dire estimer si les résultats cliniques décrits peuvent être attribués à l'intervention programmée et non pas à quelques biais confondants.

Elles permettent également d'évaluer la significativité clinique. Est ce que l'effet clinique décrit au niveau du groupe est observable à un niveau individuel. Enfin, est ce que ce résultat a une validité externe, c'est à dire est il applicable à mon patient en routine clinique. Il faut alors apprécier l'efficacité et la faisabilité de l'action possible qui en découlerait.

Cette démarche permet de définir des recommandations cliniques. La qualité de ces recommandations dépend du niveau de preuve des études qui ont permis de les établir (Cox, 2005).

Ainsi un grade de preuve A est constitué d'études de niveau de preuve 1 & 2 avec des conclusions cohérentes entre études.

Un niveau de grade B est constitué d'études de niveau de preuve 3 & 4 ou de niveau 1 & 2 mais qui ne répondraient pas directement à la question posée ou ne correspondrait pas exactement à la population étudiée mais pour laquelle une généralisation pourrait être faite.

Un niveau de grade C est constitué d'étude de niveau 5 ou d'études de niveau 3 & 4 qui ne répondraient pas directement à la question posée ou ne correspondrait pas exactement à la population étudiée mais pour laquelle une généralisation pourrait être faite.

Un niveau de grade D est constitué d'études de niveau de preuve 6 ou quand la plupart des preuves manquent de consistance, ou que les conclusions demeurent incertaines, ou lorsque les preuves présentent de forts biais de confusion possibles.

En adoptant cette méthode, il est possible d'établir un Grade B de preuves pour utiliser la compression fréquentielle dans l'appareillage de l'enfant, mais aussi dans l'utilisation de microphones directionnels... qui font l'objet d'un descriptif dans ce numéro (Dejean F, Del Rio M).

En adoptant des pratiques cliniques fondées sur des preuves, les audioprothésistes témoignent de leur capacité à se former par la recherche, du besoin et de la capacité à acquérir des nouvelles connaissances afin de faire évoluer leur pratique clinique. Cette approche est une garantie pour le patient de bénéficier d'un service médical rendu de haute qualité. Cela permet aux professionnels de justifier leur exercice et de faire la preuve auprès des pouvoirs publics du bien fondé de leur exercice professionnel, ce qui peut permettre une meilleure prise en charge de la surdité en France (Hartmann L, 2016).

Cox RM (2005), *Evidence-based practice in provision of amplification*, J Am Acad Audiol. 16 :419-438

De Kervasdoué J, Hartmann L (2016), *Impact économique du déficit auditif en France et dans les pays développés*, Les cahiers de l'audition, 5 : 7-32

Dollaghan CA (2007), *The handbook for evidence-based practice in communication disorders*. Baltimore, MD : Paul H.Brookes

Winkler A, Latzel M, Holube I (2016) *Open Versus Closed Hearing-Aid Fittings: A Literature Review of Both Fitting Approaches*. Trends Hear. 15;20.

Wong L & Hickson L (2012), *Evidence-based practice in audiology*, San Diego, CA : Plural Publishing, p3-21

Wong L & Hickson L (2012), *Evidence-based practice in audiology*, San Diego, CA : Plural Publishing, p323-332



A la recherche de réponses : comment chercher et interpréter l'information scientifique en audioprothèse

Christophe MICHEYL ^{1,2,3,4}

¹ Chercheur Principal, Starkey France

² Membre Associé de l'Equipe Sciences Auditives, Starkey Hearing Research Center, Berkeley, Californie

³ Membre Associé de l'Equipe Cognition Auditive et Psychoacoustique (CAP), Centre de Recherches en Neurosciences de Lyon (CRNL), Inserm U1028, CNRS UMR5292, Université Claude-Bernard Lyon

⁴ Membre Associé du Laboratoire des Systèmes Perceptifs (LSP), CNRS UMR 8248, Institut d'Etude de la Cognition (IEC), Ecole Normale Supérieure, Paris.

'Est-il vraiment utile de mesurer les seuils confort maximal avant un appareillage ?', 'Faut-il utiliser un 'masqueur' d'acouphènes, ou l'amplification prothétique suffit-elle ?', 'Le nombre de canaux de compression d'une audioprothèse est-il un facteur important de satisfaction du patient ?', 'Comment la performance des microphones directionnels est-elle impactée par leur décalibration au cours du temps ?',... La réponse à ces questions, et bien d'autres reliées à la pratique de l'audioprothèse, vous intéresse sans doute. Peut-être même avez-vous déjà une opinion sur certains de ces sujets. Mais comment peut-on trouver des réponses objectives à ces questions ? L'objectif de cette communication est de fournir quelques outils de base visant à permettre ou au moins, faciliter, la démarche de recherche d'information scientifique en audioprothèse.

net/home), ont été créés pour permettre aux chercheurs d'échanger plus facilement, et peuvent aussi servir à faciliter la recherche de publications scientifiques ; pour cette dernière, une inscription est requise mais, à ce jour en tout cas, l'inscription est gratuite.

A question précise, réponse précise

La première étape dans la recherche de sources scientifiques est de s'assurer que la question posée est claire et précise. Une approche que l'on peut utiliser afin de clarifier et de préciser une question, consiste à la rendre plus spécifique. Par exemple, une question aussi générale que 'Les microphones directionnels améliorent-ils les performances d'écoute', peut être rendue plus spécifique en précisant (1) le type de microphones (électret ou MEMS) ; (2) le mode directionnel (fixe ou adaptatif) ; (3) la situation d'écoute (des conditions de laboratoire avec peu de sources de bruit et peu de réverbération, ou bien des conditions plus naturelles) ; (3) les aspects de la performance d'écoute auxquels on s'intéresse (écoute de la parole, localisation des sources sonores, ou autre).

Les moteurs de recherche

Une fois la question formulée de façon relativement claire et précise, la recherche bibliographique peut commencer. De nos jours, la recherche de sources d'information scientifiques ou techniques est grandement facilitée par des outils disponibles en libre accès sur internet. C'est le cas notamment du moteur de recherche de publications scientifiques et médicales du National Institutes of Health (NIH) aux Etats-Unis, PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). Les outils de recherche de Google, et en particulier, Google Scholar (<https://scholar.google.fr/>), permettent également de rechercher une grande variété de publications scientifiques. Des plateformes plus spécialisées, telles que ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>),

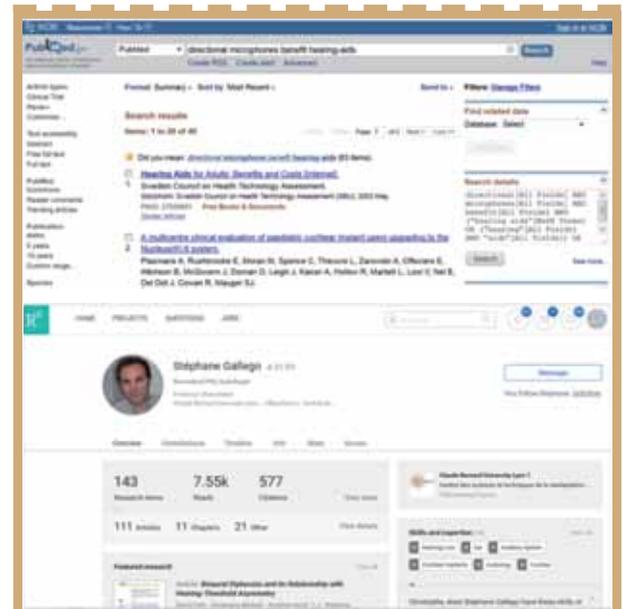


Figure 1 : Deux moteurs de recherche de publications scientifiques : PubMed (haut) et ResearchGate (bas).

La 'clef' d'une bonne recherche de documents scientifiques ou techniques, ce sont justement les mots-clefs utilisés pour cette recherche. Dans la mesure où la vaste majorité des textes scientifiques sont en Anglais, le choix de mots clefs doit généralement se faire en Anglais. Heureusement pour les non-anglophones, des outils de traduction automatique, tels que Google Translate, sont librement accessibles sur internet.

Souvent, la plupart des mots clefs sont déjà contenus dans la question. Par exemple, pour la question posée plus haut : 'Comment la performance des microphones directionnels est-elle impactée par leur décalibration au cours du temps ?', les mots clefs importants sont : microphones directionnels (directional microphones) et décalibration (drift). Si l'on s'intéresse spécifiquement aux microphones MEMS (en Français : systèmes micro-électro-mécaniques), on devra bien sûr rajouter ce mot clef dans la recherche.

Une arme pas très secrète pour effectuer des recherches bibliographiques efficaces consiste à connaître et bien utiliser les opéra-



teurs de recherche (voir entre autres, <https://support.google.com/websearch/answer/2466433?hl=fr>). Ceux-ci permettent de préciser les mots à inclure dans la recherche ainsi que les éventuelles relations de proximité entre ces mots dans le texte cible. Lorsque des synonymes existent, il est important de les inclure dans la recherche de façon à ne pas involontairement exclure les publications utilisant une version moins courante d'un ou plusieurs mots clés ; par exemple, 'prothèses auditives' (auditory prostheses) et 'aides auditives' (hearing aids).

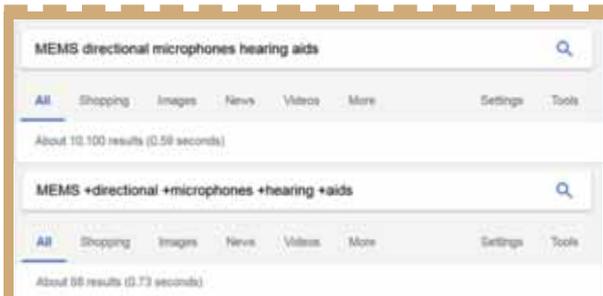


Figure 2 : Démonstration de l'importance d'une bonne connaissance et utilisation des opérateurs de recherche. En haut, une recherche sous Google avec les mots-clés 'MEMS directional microphones hearing aids' (MEMS microphones directionnels aides auditives) renvoie plus de 10.000 résultats. En bas, une requête avec exactement les mêmes mots clés, mais quelques opérateurs de recherche bien choisis pour garantir de ne retrouver que les pages internet ayant spécifiquement trait aux microphones directionnels de type MEMS utilisés dans les aides auditives ; cette seconde requête, plus ciblée, renvoie seulement

Sur la base des mots-clés entrés, le moteur de recherche renvoie rapidement une liste d'articles (dans le cas de PubMed) ou de liens vers un site internet contenant le document (dans le cas de Google). Selon la spécificité du sujet, la liste est plus ou moins longue. Il n'est pas rare qu'une recherche sur la base de trois ou quatre mots-clés renvoie une centaine de documents ou liens. Dans ce cas, il est souvent bon d'ajouter un ou deux mots-clés afin de rendre la recherche plus spécifique. A noter qu'il est également possible d'exclure des mots de la recherche, de façon à filtrer certains documents.

Une limite de l'utilisation des moteurs de recherches publics en libre accès est liée au fait que les textes de certaines publications ne sont pas librement accessibles ; ces publications se trouvent derrière le 'mur' payant de la société de publication. Néanmoins, depuis quelques années, un nombre croissant de textes complets d'articles sont librement accessibles via PubMed ; c'est le cas, en particulier, des articles décrivant des recherches financées par le gouvernement américain (notamment, le NIH). Google et ResearchGate, entre autres, permettent aussi très souvent d'accéder au texte complet de l'article.

Compte tenu du nombre rapidement croissant de publications scientifiques (voir Figure 2), deux types d'articles s'avèrent particulièrement utiles lorsque l'on cherche à répondre à une question relativement large, par exemple, la duplication/compression/transposition fréquentielle, les différentes approches thérapeutiques pour l'acouphène, ou les avantages et inconvénients respectifs des embouts ouverts et fermés. Il s'agit de la revue (review) et de la méta-analyse (meta-analysis). Comme son nom l'indique, la première est une publication de synthèse visant à collecter et résumer, en un même article, les principaux résultats de plusieurs articles précédemment publiés sur un thème donné. PubMed permet de chercher

spécifiquement ce type de publication. La méta-analyse, elle, est une publication décrivant les résultats de l'analyse statistique du même nom, laquelle combine les résultats de plusieurs études ayant mesuré le ou les même(s) effet(s) afin d'augmenter la puissance statistique.

Interpréter des résultats

Votre recherche de sources d'information est complète, et vous avez trouvé plusieurs articles, pages internet, livres, ou brochures susceptibles de contenir la réponse à la question que vous vous posez. Il faut maintenant lire ces documents afin de déterminer, non seulement, quelle est la réponse proposée à la question posée mais aussi, votre niveau de confiance en cette réponse. En effet, un aspect important de l'évaluation des résultats d'une étude clinique consiste à juger du niveau de qualité de cette étude et, en particulier, de ce que l'on appelle le 'design expérimental', c'est-à-dire, la façon dont l'étude a été conçue et conduite.

Dans la hiérarchie de qualité des études cliniques, le standard le plus élevé est le 'double aveugle'. Dans une étude 'en double aveugle', ni le sujet ni l'expérimentateur ne savent à quel groupe le sujet (test ou contrôle) le sujet appartient. Cette procédure présente l'avantage d'éviter certains biais expérimentaux tels que l'effet Pygmalion, en vertu duquel le comportement (volontaire ou involontaire) de l'expérimentateur à l'égard du sujet influe sur les performances de celui-ci. Ainsi, un expérimentateur convaincu a priori de la supériorité d'un traitement peut avoir une attitude plus confiante et encourageante à l'égard des patients qui reçoivent ce traitement qu'à l'égard de ceux qui reçoivent un autre traitement. De fait, en général, les résultats d'une étude en double aveugle ont un niveau de confiance plus élevé que les études en simple aveugle, dans lesquelles seuls les patients ne savent pas à quel groupe ils appartiennent. Les résultats d'études dans lesquelles les patients sont informés des objectifs spécifiques de l'étude et du groupe auquel ils appartiennent doivent être interprétés prudemment, car ils peuvent être contaminés par des biais expérimentaux tels que l'effet Pygmalion.

Un autre aspect important du design expérimental est ce que l'on appelle la 'randomisation', c'est-à-dire, la nature aléatoire ou pseudo-aléatoire de la distribution des sujets entre les différents groupes expérimentaux, ou de l'ordre de passation tests. Pour illustrer l'importance de la randomisation, imaginons une étude d'efficacité d'appareillage dans laquelle les sujets ont été classés dans un groupe 'technologie entrée de gamme' ou un groupe 'technologie haut de gamme' selon qu'ils possédaient déjà des aides 'entrée de gamme' ou 'haut de gamme'. Les résultats de l'étude montrent des performances supérieures pour le groupe 'haut de gamme' que pour le groupe 'entrée de gamme'. Peut-on conclure avec un haut degré de certitude que l'appareillage 'haut de gamme' entraîne de meilleures performances de compréhension de la parole que l'appareillage 'entrée de gamme' ? Non, car il est probable que ces deux groupes diffèrent sur plusieurs autres dimensions que le niveau de gamme de leurs appareils, tels que le niveau d'études, qui peuvent avoir une influence sur les performances de compréhension de la parole.

L'exemple précédent met en exergue un autre ingrédient important d'un bon design expérimental : l'appariement des sujets entre les groupes. Dans l'exemple précédent, il aurait été important d'apparier les deux groupes sur la base du niveau d'études, ainsi que de tout autre variable susceptible d'influencer les résultats du test ; par exemple, l'âge et, bien évidemment, le degré de perte auditive.

L'égalisation entre les groupes, des facteurs que l'expérimentateur ne souhaite pas spécifiquement tester dans l'étude, permet de neutraliser l'influence potentielle de ces facteurs sur les résultats de l'étude.

Un quatrième ingrédient d'un design expérimental de bonne qualité est une taille d'échantillon adéquate. La taille d'échantillon est le terme statistique servant à désigner le nombre de sujets dans l'étude. Déterminer la taille minimale d'un échantillon permettant de garantir qu'un effet est détecté dans une étude, si cet effet existe bel et bien, est un domaine entier au sein des sciences statistiques. Une composante essentielle de cette activité est l'analyse de puissance des tests statistiques. La puissance d'un test statistique est la probabilité que ce test détecte un effet, si l'effet est présent. Un synonyme de puissance est la 'sensibilité' du test. Par exemple, un test de dépistage ayant une puissance, ou une sensibilité, de 0.8 détecte la maladie en question, en moyenne, chez 8 cas sur 10 cas atteints. En règle générale, plus la puissance désirée pour une étude est élevée, plus le nombre de sujet testés doit être élevé. Des formules mathématiques, déjà implémentées dans des logiciels dont certains sont disponibles gratuitement sur internet, permettent de déterminer la taille d'échantillon requise pour avoir, par exemple, 9 chances sur 10 de détecter un effet – à supposer bien sûr que cet effet soit mesurable.

Au-delà de la recherche bibliographique

Bien que de nombreuses questions importantes en lien avec l'audiologie et, plus spécifiquement, l'audioprothèse, ont déjà fait l'objet d'études scientifiques, dans certains cas, les résultats ne permettent pas encore d'apporter de réponse tranchée. Dans ce domaine, une

difficulté principale pour le praticien et pour le chercheur chargé de concevoir ou d'évaluer un dispositif audio-prothétique concerne la généralisation des résultats obtenus en laboratoire aux conditions d'utilisation dans vie quotidienne. C'est le cas, en particulier, pour les dispositifs de traitement de signal, tels que les réducteurs de bruit, la compression fréquentielle, ou les systèmes directionnels, dont les performances sont typiquement mesurées et démontrées dans des environnements bien contrôlés, et dont les performances dans des conditions d'écoute plus naturelles est parfois difficile à démontrer. Face à cette difficulté, les chercheurs travaillant pour l'industrie de l'audioprothèse sont aujourd'hui amenés à concevoir des situations de test plus naturelles, soit en utilisant des systèmes de réalité virtuelle avec de multiples haut-parleurs autour du sujet testé (Figure 3), soit en allant mesurer l'expérience des patients dans des situations de leur vie quotidienne.



Figure 3 : Exemple de salle de test équipée d'un système de réalité virtuelle multi-haut-parleurs et mannequin Kemar au Centre de Recherches Auditives Starkey à Berkeley, Californie.



Des solutions d'implants auditifs pour tous les types de surdités



SYNCHRONY® CI
Système d'implant
cochléaire



SYNCHRONY® EAS
Stimulation électrique
acoustique combinée



BONEBRIDGE®
Système d'implant
à conduction osseuse



VIBRANT SOUNDBRIDGE®
Implant d'oreille moyenne

hearLIFE



Solutions auditives implantables

Les systèmes d'implants cochléaires SYNCHRONY 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 des implants cochléaires : décrites dans l'arrêté du 2 mars 2009 (JORF n°0055 du 6 mars 2009) et dans l'arrêté du 30 août 2012 (JORF n°0206 du 5 septembre 2012). Le dispositif d'implant d'oreille moyenne VIBRANT SOUNDBRIDGE® (VSB) est fabriqué par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif de classe DMIA non inscrit à la LPPR. Il porte le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Le VIBRANT SOUNDBRIDGE® (VSB) est destiné à traiter les patients souffrant de pertes auditives de perception légères à sévères et de pertes auditives mixtes et de transmission après échec ou inefficacité d'un appareillage conventionnel par voie aérienne ou osseuse. Le dispositif d'implant actif à conduction osseuse BONEBRIDGE est fabriqué par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif de classe DMIA non inscrit à la LPPR. Il porte le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Le BONEBRIDGE est destiné à traiter les patients souffrant de surdité de transmission ou mixte ou souffrant d'une surdité neurosensorielle unilatérale après échec ou inefficacité d'un appareillage conventionnel par voie aérienne ou osseuse. Lire attentivement la notice d'utilisation. Date de dernière modification : 09/2016. MED-EL (France) - 400, avenue Roumanille, Bât. 6 - CS 70062, 06902 Sophia Antipolis Cedex, Tel : +33 (0)4 83 88 06 00 - Fax : +33 (0)4 83 88 06 01.



Nouvelle méthodologie d'adaptation dédiée aux patients utilisant un système d'implant cochléaire en combinaison avec une aide auditive controlatérale : Le pré-réglage Phonak bimodal adaptatif (Adaptive Phonak Digital Bimodal)

Josef CHALUPPER Advanced Bionics GmbH, Centre de recherche Européen, Hanovre, Allemagne

Alexandre GAULT Advanced Bionics AG, Stäfa, Suisse

Introduction

La stimulation électrique combinée à une stimulation acoustique controlatérale offre le potentiel d'améliorer significativement les performances et bénéfices des patients utilisateurs d'un système d'implant cochléaire [Ching et al. 2007]. Les avantages d'une telle stimulation « bimodale » peuvent être constatés dans le cadre de la compréhension de la parole dans le bruit, la discrimination/différenciation du timbre vocal, l'amélioration des capacités de localisation ou bien encore une meilleure perception de la musique [Dorman et al., 2008; Straatman et al., 2010; Tyler et al., 2002].

Afin de mettre en œuvre ces bénéfices notables de l'écoute combinée, il est important de prendre en considération les besoins spécifiques des patients bimodaux en procédant adéquatement aux alignements électro-acoustiques des traitements de signaux respectifs de chacun des systèmes de correction auditive (aide auditive / implant cochléaire). Pour ces raisons, Ching et al. Suggéraient un protocole de réglage de l'aide auditive impliquant une balance de la sonie pour les niveaux forts et faibles ainsi qu'une détermination de la réponse fréquentielle par le biais d'une procédure d'adaptation itérative [Ching et al. 2007]. De telles recommandations de réglage requièrent néanmoins des efforts non négligeables de la part de l'audioprothésiste ainsi que des connaissances spécifiques quant aux principes de fonctionnement de l'implant cochléaire combiné au comportement non linéaire de l'aide auditive.

En adaptation audioprothétique « traditionnelle », les méthodologies sont employées afin de proposer un pré-réglage suffisamment robuste pour minimiser les itérations de réglages fins ainsi que l'effort clinique nécessaires à un paramétrage optimisé. Néanmoins, ces méthodologies (ex. NAL-NL2, DSL v5) ne sont pas conçues pour proposer un alignement électro-acoustique mais davantage pour contribuer à obtenir une audibilité maximale du signal incident par rapport au spectre audible résiduel du malentendant. En effet, ces méthodologies ont été élaborées dans un but d'amplification des zones fréquentielles les plus importantes pour la compréhension de la parole (1kHz-4kHz), bien que des fréquences plus basses (250 Hz-750Hz) semblent être les plus pertinentes quant à l'optimisation des bénéfices liés à l'écoute bimodale [Sheffield et al. 2014] ; et ceci sans considérer des zones cibles qui ne sont pas nécessairement exemptes de limites physiologiques (ex : zones inertes cochléaires). De plus, des seuils d'enclenchement ($CK < 50$ dB SPL) et des facteurs de compression modérés ($CR \sim 2:1$) sont

prescrits tandis que les traitements de signaux des systèmes d'implant cochléaire présentent une fonction de transfert entrée/sortie dont la gestion automatique du gain possède des caractéristiques bien différentes, telles qu'un seuil d'enclenchement et un facteur de compression plus élevé (Ex : Advanced Bionics Naida CI Q70 : $CK = 63$ dB SPL et $CR = 12:1$).

Enfin, les gestionnaires des gains des aides auditives adoptent des comportements dynamiques assez rapides avec des temps d'attaque et de retour inférieurs à 50ms, en inadéquation par rapport au comportement des contrôles de gain large bande des systèmes mis en œuvre dans les implants cochléaires (temps d'attaque et de retour supérieurs à 1s).

Partant de ces observations, force est de constater que la prise en considération des méthodologies dites « traditionnelles » dans le cadre d'une adaptation bimodale, peuvent potentiellement causer des problèmes d'alignements spectraux, de sonie et de comportements temporelles, causés principalement par le manque de prise en compte des traitements de signaux inter-auraux.

Règles et mise en œuvre

Afin d'optimiser l'adaptation bimodale, une formule de pré-réglage a été développée dans le but d'aligner les stimulation électro-acoustiques en appliquant des modifications respectives en aval des calculs méthodologiques des aides auditives. Sachant que pour la vaste majorité des patients bimodaux, le système d'implant cochléaire est considéré comme la source sonore dominante (source maître) par rapport à la source acoustique (source esclave) pour laquelle une adaptation de complémentarité doit être proposée. C'est ainsi que des modifications de réglage ont été mises en œuvre afin de s'aligner par rapport au fonctionnement du système d'implant cochléaire.

Tout d'abord, le pré-réglage fabricant de Phonak a tout d'abord servi de référence car il s'agit de la méthodologie particulièrement la plus employée en pratique clinique pour les traitement de patients présentant des surdités sévères à profondes [Scherf & Arnold 2014]. Ensuite, l'alignement spectrale a été conçu de telle sorte qu'il en résulte une optimisation de la gestion du gain dans les basses fréquences afin d'élargir sensiblement la bande passante du système combiné résultant de cette stimulation électro-acoustique (Fig. 1). De plus, la gestion de la sonie a été modifiée pour



calquer la fonction de transfert disponible dans le système d'implant cochléaire (CK= 63 dB SPL, CR=12:1). Enfin le comportement dynamique de l'aide auditive qui s'est adaptée à celui de l'implant cochléaire en paramétrant les constantes de temps semblables à celles de l'AGC à double loupes du Naida CI d'Advanced Bionics [Chalupper et al. 2013].

L'optimisation du gain des basses fréquences emploie le modèle d'audibilité efficace [Ching et al. 2011] afin d'assurer une perception des indices contribuant à la discrimination de la parole pour les niveaux faibles (55 dB SPL pour une signal large bande). Corrélée aux données audiométriques, cette optimisation induit, la plupart du temps, une augmentation du gain pour les fréquences inférieures à 1 kHz. Il est important de noter que pour certains types de pertes d'acuité auditive (perte inversée, pente légère ou modérée de la courbe audiométrique voire perte plate), cette optimisation du gain n'est pas mise en œuvre.

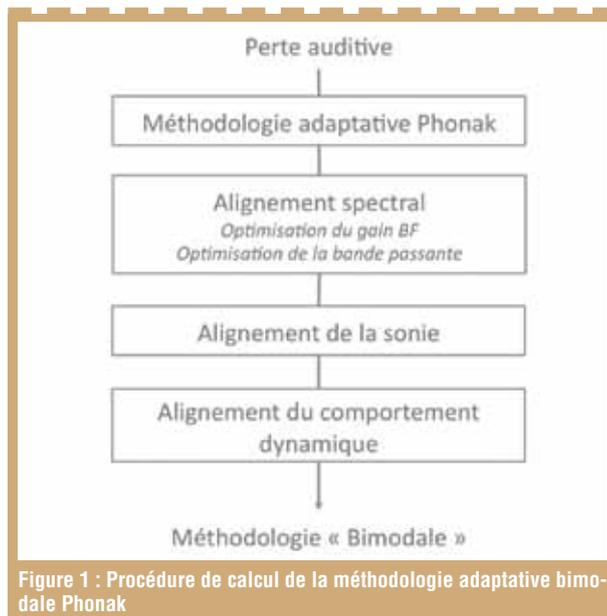


Figure 1 : Procédure de calcul de la méthodologie adaptative bimodale Phonak

La réponse en fréquence est ensuite optimisée pour :

- Être la plus étendue possible [Neuman & Svirsky 2013],
- Que la bande fréquentielle allant de 250Hz à 750Hz soit la plus audible possible [Sheffield et al. 2014],
- Minimiser la restitution acoustique dans des zones cochléaires potentiellement inertes [Zhang et al. 2014].

Comme illustré par la figure 2, l'alignement de la sonie affecte les deux types de perte auditive tandis que l'on peut constater une faible modification de la réponse en fréquences pour une perte auditive de type plate. Pour la perte auditive de type « pente de ski », une potentielle zone inerte cochléaire a été prise en considération induisant une bande passante d'autant plus limitée.

Vérification et optimisation

Bien que l'adaptation bimodale puisse potentiellement varier considérablement d'un patient à un autre, des études cliniques ont néanmoins été conduites afin de déterminer quelles modifications de paramétrage prothétique pouvaient dépendre des données audiométriques et de la configuration de l'aide auditive.

Ces évaluations, pour la plupart randomisées et croisées, ont été menées dans sept sites de recherches (Belgique, Allemagne, Pays Bas, Etats-Unis) en considérant une cohorte d'une dizaine de patients pour chacun de ces sites, ceci dans le but d'évaluer les effets de cette méthodologie bimodale à court et long termes.

Des performances ont ainsi été mesurées pour des configurations de tests telles que :

- Discrimination de la parole dans le bruit,
- Evaluation de la qualité sonore,
- Préférences subjectives du programme adapté

L'ensemble des sujets testés présentaient une surdité sévère à profonde avec ou non une bonne sensibilité en basses fréquences (125Hz-250Hz) et une pente plus ou moins modérée dans les fréquences allant de 1000 Hz à 4000Hz.

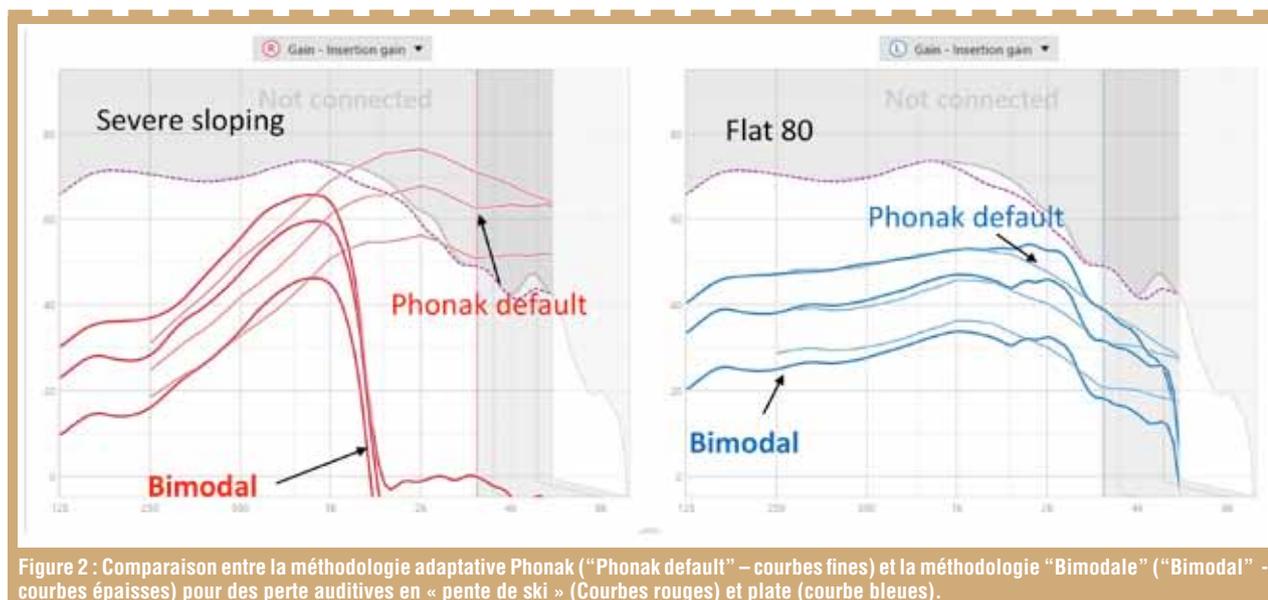
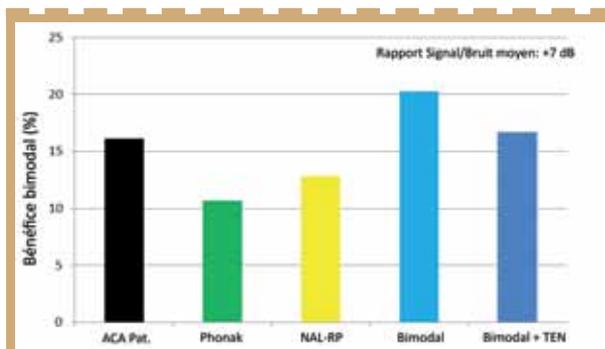
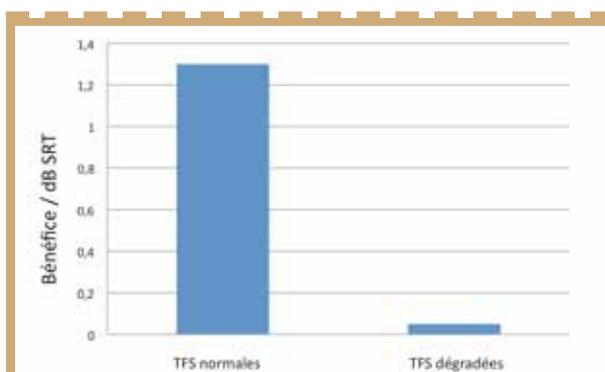


Figure 2 : Comparaison entre la méthodologie adaptative Phonak ("Phonak default" – courbes fines) et la méthodologie "Bimodale" ("Bimodal" - courbes épaisses) pour des pertes auditives en « pente de ski » (Courbes rouges) et plate (courbe bleues).



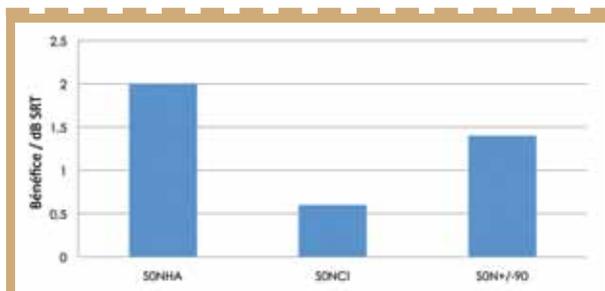
Etude 1 : Evaluation de l'alignement spectral (Valenica, Etats-Unis)

Figure 3 : L'alignement spectral apporte une amélioration significative de la compréhension de la parole dans le bruit.



Etude 2 : Evaluation de l'alignement spectral (Anvers, Belgique)

Figure 4 : L'alignement spectral améliore sensiblement la compréhension de la parole dans le bruit chez les sujets présentant une préservation de la détection des structures temporelles fines (TFS)



Etude 3 : Evaluation de l'alignement de l'AGC (Nijmegen, Pays Bas)

Figure 5 : L'alignement du comportement dynamique améliore la compréhension de la parole dans le bruit.

Discussion

Pour les patients utilisant un système bimodal et présentant une surdité sévère à profonde avec une audition plus ou moins résiduelle pour les fréquences inférieures à 750Hz, l'amélioration de l'efficacité de la perception des fréquences basses améliore la discrimination de la parole, particulièrement dans des situations difficiles. En général, une restitution acoustique de large bande doit être appliquée pour les patients utilisant un système bimodal, bien que pour les sujets présentant une perte auditive de type « pente de ski », le recouvrement spectral doit être limité par la mesure des zones inertes cochléaires.

L'alignement dynamique résultant d'une adaptation du comportement des gestionnaires de gain de l'aide auditive en rapport à celui du système d'implant cochléaire, contribue à une meilleure perception qualitative du signal perçu ainsi qu'à une amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit chez les sujets présentant une surdité sévère à profonde. Enfin, chez les sujets présentant une surdité plate ou avec une audition résiduelle modérée dans les fréquences basses, l'optimisation du gain dans les basses fréquences apportait un avantage plus que limité (pas d'amélioration des performances et dégradation de la qualité sonore perçue).

Conclusion

Bien que sa mise en œuvre puisse dépendre du type de la surdité à traiter, la nouvelle méthodologie d'adaptation bimodale applique automatiquement différents paramétrages en complément d'une prescription « classique ». Cette prescription de réglage respecte les besoins des patients employant un système bimodal comme l'audibilité des fréquences basses, le recouvrement spectral ou bien l'alignement dynamique, et qui plus est a été préférée par la plupart des sujets testés lorsqu'elle était comparée avec leur aide de correction auditive adaptée classiquement. Cette nouvelle méthodologie peut donc être prise en considération dans la pratique d'adaptation afin de minimiser les itérations de réglages fins nécessaires à un paramétrage optimisé d'un système bimodal.

Références

- Ching, T. Y., van Wanrooy, E. & Dillon, H. Binaural-bimodal fitting or bilateral implantation for managing severe to profound deafness: a review. *Trends Amplif* 11, 161-92 (2007).
- Dorman MF, Gifford RH, Spahr AJ, McKarns SA: The benefits of combining acoustic and electric stimulation for the recognition of speech, voice and melodies. *Audiology & neuro-otology* 2008;13:105-112.
- Straatman LV, Rietveld AC, Beijen J, Mylanus EA, Mens LH: Advantage of bimodal fitting in prosody perception for children using a cochlear implant and a hearing aid. *The Journal of the Acoustical Society of America* 2010;128:1884-1895
- Tyler RS, Parkinson AJ, Wilson BS, Witt S, Preece JP, Noble W: Patients utilizing a hearing aid and a cochlear implant: Speech perception and localization. *Ear and hearing* 2002;23:98-105.
- Sheffield, SW & Gifford, RH. The benefits of bimodal hearing: effect of frequency region and acoustic bandwidth. *Audiology and Neurotology* (2014).
- Scherf, F. & Arnold, LP. Exploring the clinical approach to the bimodal fitting of hearing aids and cochlear implants: results of an international survey. *Acta Otolaryngol.* 2014 Nov;134(11):1151-7
- Chalupper J, Agrawal S, Fredelake S, Spahr T: Rationale and implementation of a bimodal fitting formula Presented at CIAP 2013. Figshare: <http://dxdoiorg/106084/m9figshare1340020> 2015.
- Neuman, AC & Svirsky, MA. Effect of hearing aid bandwidth on speech recognition performance of listeners using a cochlear implant and contralateral hearing aid (bimodal hearing). *Ear and hearing* (2013).
- Zhang, T., Dorman, M. F., Gifford, R. & Moore, B. C. Cochlear dead regions constrain the benefit of combining acoustic stimulation with electric stimulation. *Ear Hear* 35, 410-7 (2014).
- Veugen LC, Chalupper J, Snik AF, van Opstal AJ, Mens LH. Matching Automatic Gain Control Across Devices in Bimodal Cochlear Implant Users.. *Ear Hear.* 2015 Dec 10. [Epub ahead of print]
- TYG Ching, H Dillon, R Katsch, D Byrne, 2001. Maximizing Effective Audibility in Hearing Aid Fitting. *EAR & HEARING, VOL. 22 NO. 3*



Pratiques fondées sur des preuves scientifiques et recommandations internationales : Intérêts et limites en pratique pédiatrique

François DEJEAN Audioprothésiste D.E. - Master d'Audiologie

Introduction

L'origine du mot enfant, du latin « infans : celui qui ne parle pas » (in, privatif, et fari, parler) rappelle la place majeure de l'acquisition du langage oral et de la communication dans le développement de l'être humain.

L'appareillage de l'enfant concerne par définition « la période de développement située entre la naissance et l'adolescence ». Lorsqu'une déficience auditive est diagnostiquée, la restauration du canal auditif confiée à l'audioprothésiste est la première étape du parcours de soin. L'expérience chez les adultes avec lesquels des tests d'efficacité sont aisément réalisables, permet d'affirmer qu'une amplification précise conditionne l'intelligibilité de la parole. De plus, pour intégrer et mémoriser un stimulus sonore, un enfant doit le percevoir dans sa totalité, alors que l'adulte devenu sourd doit reconnaître des stimuli déjà acquis. Selon Sewald il faut « garantir que le signal vocal amplifié aux nourrissons et aux enfants soit audible, confortable et sans distorsions dans la plus large bande passante possible »¹.

Ainsi durant l'enfance, l'audioprothésiste a la responsabilité de fournir l'amplification la plus adaptée pour assurer la perception du signal de parole la plus juste dans toutes les situations. Une correction auditive précise facilitera grandement l'accès au langage oral et sera donc déterminante pour l'avenir de l'enfant.

Depuis la mise en place du dépistage néonatal sur notre territoire en 2012 l'appareillage est réalisé dès le plus jeune âge et l'intérêt d'une prise en charge prothétique précoce a été prouvé notamment par l'étude de Yoshinaga Itano en 1995². L'audioprothésiste évolue d'une part dans ses choix techniques mais aussi dans la justesse des informations à donner aux parents, indispensable pour établir un climat thérapeutique favorable.

A tout âge de prise en charge, nourrisson (1 mois à 2 ans) ou petit enfant (2 à 6 ans), l'audioprothésiste se posera un certain nombre de questions : quelle méthodologie de calcul de gain, quels sont les moyens de vérification, faut-il utiliser les options de traitement du signal, comment régler un système HF, quel appareillage en cas de neuropathie, etc.

Apparue en 1996, la pratique basée sur les preuves ou Evidence Based Practice propose une approche moderne dans les choix thérapeutiques. Elle se définit comme « l'utilisation consciencieuse, explicite et judicieuse des meilleures données disponibles pour la prise de décisions concernant les soins à prodiguer à chaque patient ».

Dans le domaine de l'Audiologie, elle fut introduite par l'ASHA (American Speech-Language and Hearing Association) en 2005 qui (3) déclara que « It is the position of the American Speech-Language-Hearing Association that audiologists and speech-language patholo-

gists incorporate the principles of evidence-based practice in clinical decision making to provide high quality clinical care ».

La pratique basée sur les preuves peut être appliquée dans toutes les dimensions de l'Audiologie pédiatrique du diagnostic au traitement. Cette pratique ne préconise pas de suivre aveuglément les recommandations mais au contraire d'éclairer sa réflexion par une consultation systématique des études scientifiques et recommandations de manière à prendre une décision qui reposera sur les résultats des travaux consultés, sa propre expertise professionnelle et les besoins spécifiques du patient.



Les études et recommandations abordent l'ensemble des dimensions de l'audiologie du diagnostic au suivi. Certains organismes et sociétés savantes se sont particulièrement intéressés à l'audiologie pédiatrique.

1

La Haute Autorité de Santé HAS

L'HAS est une autorité publique indépendante qui a pour but de contribuer à la régulation du système de santé par la qualité et l'efficacité. Ses missions dans les champs de l'évaluation des produits de santé, des pratiques professionnelles, de l'organisation des soins et de la santé publique, visent à assurer à tous les patients et usagers un accès pérenne et équitable à des soins aussi efficaces, sûrs et efficaces que possible.

La méthode « Recommandations pour la pratique clinique » (RPC) est l'une des méthodes utilisées par la Haute Autorité de Santé (HAS) pour élaborer des recommandations de bonne pratique. Elle repose, d'une part, sur l'analyse et la synthèse critiques de la littérature scientifique disponible (sciences humaines et littérature médicale), et, d'autre part, sur l'avis d'un groupe multidisciplinaire de professionnels concernés.

En 2007, le rapport intitulé « Évaluation du dépistage néonatal systématique de la surdité permanente bilatérale » émis en Janvier 2007 recommande que le dépistage systématique de la SPN (surdité permanente néonatale) soit mis en œuvre au niveau national de façon progressive.

Un travail réalisé en 2009 intitulé « Surdité de l'enfant : accompagnement des familles et suivi de l'enfant de 0 à 6 ans, hors accompagnement scolaire » propose un certain nombre de recommandations pour les surdités permanentes bilatérales supérieures à 40 dB. L'objectif des recommandations est de favoriser l'accès au langage par l'enfant sourd au sein de sa famille, quelle que soit la langue choisie (français ou langue des signes française).



Les questions auxquelles répondent les recommandations sont les suivantes :

- Quelles informations délivrer aux familles et comment garantir leur neutralité et leur exhaustivité devant la pluralité des représentations de la surdité et du suivi de l'enfant ?
- Quelles actions proposer pour accompagner les familles après l'annonce d'une surdité ?
- Comment aider les parents à être les acteurs essentiels du suivi et de l'accompagnement de l'enfant ?
- Comment prévenir les troubles psychiques et relationnels de l'enfant sourd ?
- Comment évaluer la communication et le langage de l'enfant sourd ?
- Quelles actions proposer pour développer la communication et le langage de l'enfant sourd, quelle que soit la langue utilisée : langue des signes française ou français ?
- Quelles structures proposent en 2009 un accompagnement de la famille et un suivi de l'enfant sourd, entre 0 et 6 ans ?

Dans le domaine de l'appareillage auditif, on notera que les aides auditives sont recommandées dans les 3 mois qui suivent le diagnostic. Ce délai peut être allongé jusqu'à 6 mois lorsque le diagnostic a été posé avant l'âge de 6 mois, notamment s'il s'agit d'une surdité moyenne (seuil entre 40 et 70 dB HL). L'information relative aux indications et résultats d'un implant cochléaire est recommandée avant les 18 mois de l'enfant.

2

Le Bureau International d'Audiophonologie

Créé en 1965, le BIAP regroupe des spécialistes en Audiophonologie et travaille en collaboration avec différents organismes impliqués dans la prise en charge de la surdité comme l'A.E.A. (Association European Hearing aid Acoustician), l'A.C.F.O.S. Association Connaissance Formation sur la Surdité et l'I.A.L.P. International Association Logopedics et Phoniatrics. L'ensemble des dimensions de l'audiophonologie y sont traitées : la voix, le bruit, les acouph enes ou le d epistage.

Ce bureau fait appel à des experts internationaux pour donner leur avis, participer à l' elaboration et à la r edaction des recommandations utiles et pratiques dont une partie sont traduites en langue française.

Les principales recommandations dans le domaine de la surdité de l'enfant sont les suivantes:

- D epistage précoce de la surdité, un travail multidisciplinaire (12/5)
- Unilateral Hearing Loss Assessment and counselling after newborn Hearing Screening (12/6)
- Which tests, what are the goals, at which age? (12/7)
- Audiometric procedures in the first year of life (12/8)
- Guidance des parents d'enfants pr esentant une d eficience auditive(25/1)
- Guidance Parentale de parents d'enfants sourds candidats à l'adaptation d'une proth ese cochl eaire ou porteurs d'un implant cochl eaire (25/2)
- Guidance parentale dans le cas d'enfants porteurs de handicaps multiples avec atteintes de l'audition. (21/4 - 25/3)

- Importance de l'éducation auditive chez l'enfant sourd (28/1)
- Développement du langage chez l'enfant de 0 à 3 ans. (24./1)
- Implantation cochl eaire bilatérale chez l'enfant (07/4 - 25/5)
- Appareillage auditif chez l'enfant dans sa première année (06/1 1)
- Embouts chez les nouveaux nées et les jeunes enfants (06/12)

3

L'American Speech-Language Hearing Association

L'ASHA est une institution n e il y presque 100 ans qui regroupe audiologistes, orthophonistes, m edecins O.R.L. et chercheurs. L'ASHA emploie 280 personnes et regroupe 185 000 membres.

Depuis 1952 cette association a  ouvr  pour promouvoir la mise en place de « standards professionnels » et a naturellement évolué vers l'« Evidence Based Practice » en 2005. Cette association propose des « guidelines » et réalise des « revues syst ematiques » sur des sujets précis et constituent ainsi un bon niveau de preuve en synth isant les données de la littérature scientifique.

Le site internet de l'ASHA internet est une plate forme fonctionnelle donnant accès à un grand nombre d'informations.

« ASHA wire » est un moteur de recherche vers un certain nombre de revues spécialisées.

« Practice portal » permet de trouver des renseignements pratiques par thème.

« Evidence maps » est permet d'accéder à la littérature scientifique sélectionnée et évaluée par l'ASHA en sélectionnant un sujet précis.

Exemple de l'utilisation d' « Evidence maps » pour l'appareillage en cas de « Neuropathie Auditive »

Thème :

Permanent Childhood Hearing Loss

Filtres :

- Treatment
- Auditory Neuropathy Spectrum disorder
- Hearing aid

Résultats :

10 Articles

Scientific Evidence : 5

Clinical expertise : 4

Client perspective : 1

En donnant la conclusion de chaque article le site permet au lecteur de connaitre les résultats des principaux travaux sur le sujet.

4

L'Américan Academy of Audiology

Crée en 1988 par Jerger, l'A.A.A. est composée exclusivement d'Audiologistes. Sa mission est de promouvoir la qualité des soins de l'audition à travers l'enseignement et la recherche pour les professionnels, mais aussi par la sensibilisation du grand public aux troubles auditifs.

Le site propose l'accès à des publications ainsi que des cours en ligne, des brochures et guidelines.



Dans le domaine de la réhabilitation pédiatrique, l'ouvrage « Clinical Practice Guidelines - Pediatric Amplification » rédigé en 2013 est le fruit d'un énorme travail réalisé par des audiologistes spécialisés. L'objectif de ce document est de donner des positions et recommandation de bonnes pratiques spécifiques à la mise en place de l'amplification, celle-ci faisant partie du programme de prise en charge audiolgique de l'enfant déficient auditif. En harmonie avec le principe de la pratique par les preuves, ce travail n'impose pas un standard à respecter mais propose les bases de preuves à partir desquelles le clinicien pourra faire des choix individuels pour chaque patient.

Il est à noter que les recommandations ne sont pas spécifiques aux différentes tranches d'âge (0-2 enfant, 2-5 pre-school, 5-12 enfant school aged, 12-18 young adult). Celles-ci devront pourtant être prises en considération compte tenu de leur importance en terme de développement et de besoins.

Ce guideline aborde les aspects techniques de choix des prothèses des méthodes de vérification et d'évaluation des résultats prothétiques, mais apporte aussi un éclairage sur des interrogations plus complexes concernant le traitement du signal, la directivité des microphones, etc.

Pour chaque sujet, une analyse de la littérature ou des avis d'expert permet d'émettre des recommandations. A chacune d'entre elles est attribué un grade A, B C ou D indiquant le niveau de preuve des études retenus. (tableau1)

Levels of Evidence	
1.	Systematic reviews and meta-analyses of randomized controlled trials
2.	Randomized controlled trials
3.	Non-randomized intervention studies
4.	Descriptive studies (cross-sectional surveys, cohort studies, case-control designs)
5.	Case studies
6.	Expert opinion
Grades of Recommendation	
A.	Consistent level 1 or 2 studies
B.	Consistent level 3 or 4 studies or extrapolations from level 1 or 2 studies
C.	Level 5 studies or extrapolations from level 3 and 4 studies
D.	Level 6 evidence or troubling inconsistencies or inconclusive studies at any level

Tableau 1 : niveaux de preuves et grades de recommandation

Dans certains cas, aucune étude retenue n'ayant été réalisée pour une population d'enfants, les recommandations s'appuient alors sur les travaux d'adultes.

Concernant le traitement du signal, les points suivants sont abordés :

1. Compression in the Dynamic Range
2. Software Bands
3. Compression Channels
4. Output Limiting
5. Expansion at Low Input Levels
6. Extending High-Frequency Bandwidth
7. Techniques for Frequency Lowering
8. Feedback Suppression
9. Directional Microphones
10. Digital Noise Reduction

Exemples

La recommandation 6 concerne bande passante étendue aux fréquences aiguës. La recommandation 7 concerne les technologies de décalage fréquentiel.

Rec	Sujet	Ref	Niv	Grade	EW/EF	E/A
6	Audibility of extended high-frequencies positively impacts recognition of high-frequency consonants for children.	12	3	B	EF	E
		28	3	B	EF	E
		29	5	B	EF	E
7	There is evidence to suggest that frequency lowering may improve detection and recognition of high-frequency consonants for children with high-frequency hearing loss ranging from moderate to profound. Frequency lowering should not be prescribed until electroacoustic verification has revealed that high-frequency speech audibility cannot be restored through conventional means.	2	3	B	EV	A
		6	3	B	EF	
		23	3	C	EF	
		35	3	B	EV	

Tableau 2 : Présentation des recommandations dans « Clinical Practice Guidelines - Pédiatric Amplification ». Pour chaque sujet abordé, le tableau indique les références des études, son niveau de preuve, le grade de la recommandation, l'efficacité ou l'efficience de l'étude et le profil des patients étudiés (enfant ou adulte).

Conclusion

Compte tenu de l'absence de retour immédiat et direct lors d'un appareillage pédiatrique, la pratique basée sur les preuves est fortement préconisée. L'enjeu de l'intervention de l'audioprothésiste suscite un grand nombre de questions qui a donné lieu à des travaux scientifiques puis à des recommandations aujourd'hui facilement accessibles sur les sites dédiés. En les consultant, l'audioprothésiste pédiatrique ne doit pas chercher une réponse formelle à ses interrogations mais des arguments solides pour étayer ses décisions.

Références

1. Seewald, R., Stelmachowicz, P.G., and Ross, M. (1987). Selecting and verifying hearing aid performance characteristics for young children. *Journal of the Academy of Rehabilitative Audiology*, 20, 25-38.
2. Yoshinaga Itano (1995) Language of early and later identified children with hearing loss -. *Pediatrics*. Vol 102.5.
3. American Speech-Language-Hearing Association (2005). Evidence-based practice in communication disorders [Position Statement].

Sites internet

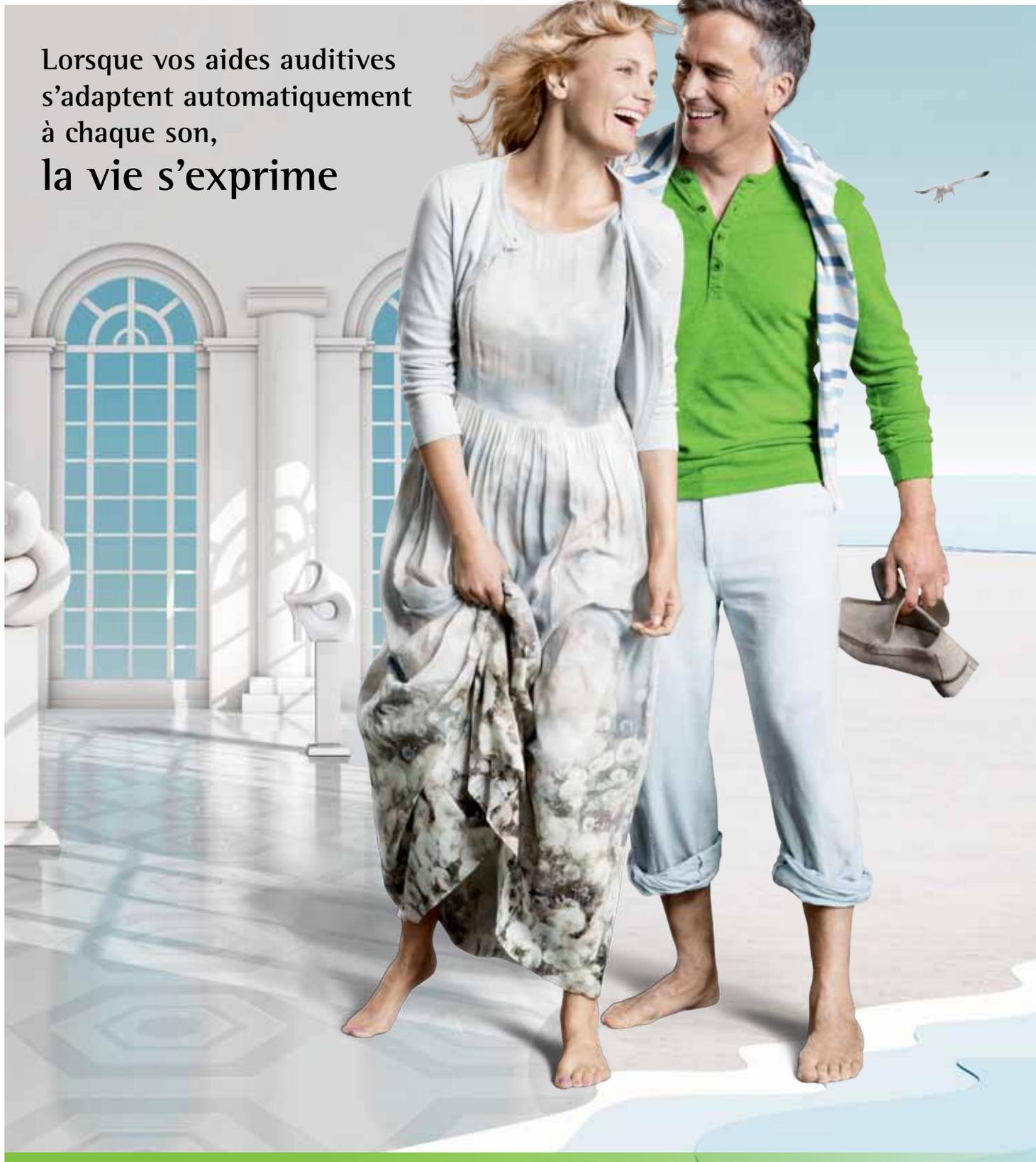
<http://www.has-sante.fr>

<https://www.biap.org>

<http://www.asha.org>

<http://www.audiology.org/>

Lorsque vos aides auditives
s'adaptent automatiquement
à chaque son,
la vie s'exprime



Lancement de l'aide auditive Phonak Audéo™ B équipé du nouveau système AutoSense OS™



Une technologie innovante qui permet d'entendre sans effort • Détecte l'environnement sonore de vos patients en temps réel • Associe de multiples fonctions pour créer plus de 200 réglages distincts • Ajuste les appareils auditifs en toute fluidité

Ainsi, vos patients bénéficient de performances auditives remarquables... partout où la vie les entraîne.

www.phonakpro.fr



Pratiques fondées sur les preuves scientifiques et recommandations internationales d'appareillage : intérêts et limites. Cas de l'adulte

Matthieu del RIO Audioprothésiste D.E. Maître de conférence associé, Ecole d'audioprothèse, Université de Bordeaux

Selon la Haute Autorité de Santé (HAS), les « recommandations de bonne pratique » (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ».

Une démarche rigoureuse et explicite doit être appliquée pour élaborer des recommandations de bonne pratique valides et crédibles. La rigueur méthodologique et la transparence du processus d'élaboration des RBP peuvent être évaluées à partir de critères internationaux.

L'HAS n'a pas fourni de recommandations spécifiques à l'appareillage auditif de l'adulte, mais des sociétés savantes comme l'American Academy of Audiology (AAA) ou la British Society of Audiology (BSA) ont travaillé sur le sujet.

Les recommandations peuvent être ordonnées par niveau de preuve scientifique (de 1 à 4) et par grade (A à C). Ces évaluations sont synthétisées suivant la grille de lecture en figure 1.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
		NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTÉRATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
		Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
		Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
		Niveau 3 - Études cas-témoin	C Faible niveau de preuve scientifique
		Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	

Figure 1 : Grille de lecture

Ainsi l'AAA nous apporte des indications précises sur les variables suivantes : l'étanchéité, l'utilisation du VC, la binauralité, la position T, le gain, les paramètres de réglages (TK, CR, Tr), les canaux, le niveau de sortie ou encore l'anti-larsen.

Type d'aide auditive

Le choix du type d'aide auditive doit être basé sur des facteurs tels que les exigences de gain et de niveau de sortie, la taille et la géométrie du canal auditif, la facilité d'insertion et de manipulation, la sensibilité de la peau, le besoin de caractéristiques spécifiques (microphone directionnel, DAI, bobine téléphonique), le confort, les considérations d'occlusion et les préoccupations esthétiques.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les CIC sont plus faciles à mettre en place que les contours	1-2	3	B
Les CIC sont plus difficiles à manipuler chez les patients avec des problèmes visuels et/ou de dextérité	3	5	C

Figure 2 : Recommandations type d'aide auditive

Étanchéité acoustique

Même si les AA sont discrètes (CIC) il existe un frein esthétique. Nous savons qu'un gain important nécessitera un éloignement du microphone et du HP pour éviter le larsen (rôle de l'évent) ⁴. Pour maintenir un gain approprié en minimisant l'effet d'occlusion les adaptations suivantes seront nécessaires:

- Éloignement physique du micro et du HP si anti-Larsen peu performant
- Positionnement embout ou coque au niveau de la partie osseuse du CAE (parfois impossible si déformation) ⁵
- Utilisation d'un gestionnaire du larsen performant ¹⁶

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Le gain max dépend du type d'AA. Effet occlusion Vs Risque larsen. Variabilité +++ configuration et déformation du CAE.	4-5	2	B
Diminution du larsen par l'utilisation d'algorithmes dédiés	6	4	C

Figure 3 : Recommandations étanchéité acoustique

La commande du volume (potentiomètre, bascule, bouton, etc.)

Le contrôle de volume (VC) est recommandé pour de nombreux patients quel que soit le type de traitement de gain (linéaire ou de compression) ⁷⁻¹⁰.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
A utiliser en cas de besoin spécifique du patient même en utilisant la compression. La majorité des patients ayant une expérience d'aides auditives avec VC souhaitent retrouver celui-ci lors du renouvellement. Aucun désir significatif de VC n'a été exprimé par des patients sans expérience préalable.	7-10	3	B

Figure 4 : Recommandations VC

Monaural vs Binaural

L'amplification binaurale est recommandée pour la plupart des patients ¹¹⁻¹⁴. Cependant, les adaptations monaurales sont envisagées en fonction des besoins spécifiques du patient et en particulier des cas d'asymétrie, d'interférence binaurale et de préoccupations financières et / ou esthétiques ¹⁵⁻¹⁶.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
L'appareillage bilatéral permet d'optimiser la compréhension, la localisation spatiale et la qualité sonore (vs Monaural).	11-14	1	B
L'amplification monaurale peut être parfois préférée.	15-16	4	C

Figure 5 : Recommandations Monaural vs Binaural

Position T, DAI

La bobine ou autre entrée audio ne doit pas être oubliée. Ce couplage direct à l'AA peut être très bénéfique, notamment pour l'utilisation du téléphone ¹⁷⁻¹⁹.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Amélioration significative de l'écoute du téléphone avec l'utilisation de la position T.	17-19	4	C

Figure 6 : Recommandations Position T, DAI

Réglages : gain, TK, CR, Tr

La sélection initiale du gain cible pour les niveaux d'entrée vocaux moyens doit être basée sur une procédure prescriptive validée. En effet, cette recommandation est basée sur des preuves qui en font un point de départ raisonnable permettant des gains de temps.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les procédures prescriptives validées fournissent un point de départ raisonnable pour le gain cible. Les études révèlent un gain préférentiel semblable en utilisant des méthodes adaptatives mais qui prennent plus de temps.	20-24	1	B

Figure 7 : Recommandations réglages n°1

Un seuil de compression (TK) faible est recommandé pour les patients ayant une dynamique auditive réduite afin d'améliorer l'audibilité des sons faibles tout en évitant l'inconfort pour les sons de haute intensité ^{21,25}. Lors d'une amplification linéaire, une compression de limitation peut être préférée ²⁶.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les aides auditives avec des TK faibles donnent de meilleurs résultats que les PC linéaires.	21, 25-26	2	A

Figure 8 : Recommandations réglages n°2

Il est important de choisir judicieusement les TK et les constantes de temps, ainsi qu'un nombre de canaux de compressions qui puisse être bien géré par le DSP.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Un grand nombre de TK et de constantes de temps peuvent être appropriés.	27	1	A
Les performances vocales peuvent être associées au nombre de canaux de compression.	27-33	1	D

Figure 9 : Recommandations réglages n°3

En cas de **pertes sévères à profondes**, la compression doit limiter l'altération de l'enveloppe du signal et plus particulièrement sa constante temporelle (CL, ou utilisation de peu de canaux, CR faibles, constantes de temps longues) ^{27, 34-38}.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les pertes sévères à profondes ont des performances de reconnaissance de la parole qui seront dégradées avec des CR élevés ou un grand nombre de canaux de compression. Une meilleure reconnaissance de la parole est obtenue avec un PC plutôt qu'avec une compression à deux ou trois canaux, même si l'audibilité a été améliorée. L'utilisation de la compression doit si possible conserver les variations d'amplitude qui contiennent des informations utilisables.	27, 34-38	2	B

Figure 10 : Recommandations réglages n°4

S'il y a **déclin cognitif**, l'utilisation de constantes temporelles rapides est déconseillée.

De telles constantes peuvent en revanche être légèrement bénéfiques pour les patients dont le fonctionnement cognitif est élevé ou normal ²⁵.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les patients ayant une bonne capacité cognitive tirent un plus grand bénéfice de l'enveloppe temporelle dans le bruit par l'utilisation d'une constante de temps rapide.	25	2	A

Figure 11 : Recommandations déclin cognitif

Réglages : canaux

Au minimum quatre à huit canaux doivent être envisagés pour optimiser l'audibilité. Un plus grand nombre peut être souhaitable pour ajuster plus précisément la réponse en fréquence (fonction de l'audiogramme), mais il n'existe pas de preuve d'une amélioration de l'audibilité ³⁹.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
L'analyse d'une AA multi canaux, programmée suivant des cibles, tenant compte du SII, indique qu'un système à sept canaux suffirait pour la plupart des audiogrammes	39	2	B

Figure 12 : Recommandations multicanaux



Réglage : niveau de sortie

La mesure individualisée du seuil d'inconfort (SSI) et le réglage du niveau de sortie (OSPL90) afin qu'il ne dépasse pas ledit SSI est recommandée^{10,40}. Ceci a pour objectif de réduire l'exposition aux niveaux d'entrée potentiellement dommageables. Le PC peut être préféré par certains patients souffrant d'une perte auditive profonde et ayant une expérience antérieure de prothèses auditives avec PC⁴¹.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Lorsqu'on leur a demandé quelle fonctionnalité les auditeurs souhaitaient avoir dans leurs prothèses auditives, la deuxième caractéristique la plus demandée consistait à empêcher les bruits forts d'être trop bruyants.	10,40	3	B
PC peut être préféré pour patients avec perte auditive profonde et expérience du PC.	40	2	B

Figure 13 : Recommandations niveau de sortie

Anti-larsen

Le traitement DFS peut être utile pour réduire la boucle de rétroaction et permettre un événement plus large qui peut être bénéfique pour diminuer l'effet d'occlusion. Toutes les implémentations de DFS ne sont pas équivalentes et les données qui leur sont spécifiques doivent être évaluées avant la sélection⁵²⁻⁵⁴.

Synthèse	Biblio	Niveau de preuve	Grade
Les systèmes DFS peuvent permettre un gain accru sous les mêmes contraintes de couplage. L'augmentation de la taille de l'événement peut améliorer la qualité du son pour la voix du patient.	41-43	2	B

Figure 14

Au terme de cette analyse, il apparaît que les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un instant t, qui nous fournissent un cadre scientifique lors de chaque prise de décision audioprothétique.

Ces recommandations doivent donc nous conforter dans nos choix d'appareillage et nous encourager à consulter la littérature y afférent.

Mais n'oublions pas pour autant de garder notre esprit critique en abordant ces lectures scientifiques (niveau de preuve, grade) et de maintenir une prise en charge individualisée, car l'expérience du patient reste primordiale dans la prise de décision.

Bibliographie

- Upfold (L.), May (A.), Battaglia (J.A.), (1990) "Hearing aid manipulation skills in an elderly population: a comparison of ITE, BTE, and ITC aids". *Br J Audiol* 24(5):311-318. 1990.
- May (A.E.), Upfold (L.J.), Battaglia (J.A.), (1990) "The advantages and disadvantages of ITC, ITE, and BTE hearing aids: diary and interview reports from elderly users". *Br J Audiol* 24(5):301-309. 1990.
- Stephens (S.D.), Meredith (R.), (1990) "Physical handling of hearing aids by the elderly". *Acta Otolaryngol Suppl* 476:281-285. 1990.

- Kuk (F.K.), (1994) "Maximum usable real-ear insertion gain with ten earmold designs." *J Am Acad Audiol* 5(1):44-51. 1994.
- Oliveira (R.), Hammer (B.), Stillman (A.), Holm (J.), Jons (C.), Margolis (R.), (1992) "A look at ear canal changes with jaw motion". *Ear Hear* 13(6):464-468. 1992.
- Greenberg (J.E.), Zurek (P.M.), Brantley (M.), (2000) "Evaluation of feedback-reduction algorithms for hearing aids". *J Acoust Soc Am* 108(5, Pt. 1):2366-2376. 2000.
- Dillon (H.), Storey (L.), Grant (F.), Phillips (A.M.), Skelt (L.), Mavrais (G.), Woytowych (W.), Walsh (M.). (1998) "Preferred compression threshold with 2:1 wide dynamic range compression in everyday environments". *Aust J Audiol* 20(1):33-44. 1998.
- Knebal (S.B.), Bentler (R.A.) (1998) "Comparison of two digital hearing aids". *Ear Hear* 19(4):280-289. 1998.
- Valente (M.), Fabry (D.A.), Potts (L.G.), Sandlin (R.E.) (1998) "Comparing the performance of the Widex SENSO digital hearing aid with analog hearing aids". *J Am Acad Audiol* 9(5):342-360. 1998.
- Kochkin (S.), (2000) MarkeTrak (V.), "Consumer satisfaction revisited". *Hear J* 53(1):38, 40, 42, 45-46, 50, 52, 55. 2000.
- Ross (M.), (1980) "Binaural versus monaural hearing aid amplification for hearing impaired individuals with a severe hearing impairment". *Br J Audiol* 22(4):273-277. 1998.
- Byrne (D.), Noble (W.), LePage (B.), (1992) Effects of long-term bilateral and unilateral fitting of different hearing aid types on the ability to locate sounds. *J Am Acad Audiol* 3(6):369-382. 1992.
- Balfour (P.B.), Hawkins (D.B.), (1992) "A comparison of sound quality judgments for monaural and binaural hearing aid processed stimuli". *Ear Hear* 13(5):331-339. 1992.
- Jerger (J.), Silman (S.), Lew (H.L.), Chmiel (R.), (1993) "Case studies in binaural interference: converging evidence from behavioral and electrophysiologic measures". *J Am Acad Audiol* 4(2):122-131. 1993.
- Rothpletz (A.M.), Tharpe (A.M.), Grantham (D.W.), (2004) "The effect of asymmetrical signal degradation on binaural speech recognition in children and adults". *Speech Lang Hear Res* 47(2):269-280. 2004.
- Gimsing (S.), (1992) "Utilization of hearing aids issued by the public health service. Hearing aid use in Ribe County Denmark". *Scand Audiol* 21(3):177-183. 1992.
- Pettersson (E.), (1987) "Speech discrimination tests with hearing aids in telecoil listening mode. A comparative study in school children". *Scand Audiol* 16(1):13-19. 1987.
- Stoker (R.G.), French-St George (M.), Lyons (J.M.), (1986) "Inductive coupling of hearing aids and telephone receivers". *J Rehabil Res Dev* 23(1):71-78. 1986.
- Baumfield (A.), Dillon (H.), (2001) "Factors affecting the use and perceived benefit of ITE and BTE hearing aids". *Br J Audiol* 35(4):247-258. 2001.
- Humes (L.E.), Christensen (L.), Thomas (T.), Bess (F.H.), Hedley-Williams (A.), Bentler (R.), (1999) "A comparison of the aided performance and benefit provided by a linear and a two-channel wide dynamic range compression hearing aid". *J Speech Lang Hear Res* 42:65-79. 1999.
- Kuk (F.K.), Pape (N.M.), (1993) "Relative satisfaction for frequency responses selected with a simplex procedure in different listening conditions". *J Speech Hear Res* 36(1):168-177. 1993.
- Keidser (G.), (1995) "The relationship between listening conditions and alternative amplification schemes for multiple memory hearing aids". *Ear Hear* 16(6):575-586. 1995.
- Dillon (H.), (2001) "Prescribing hearing aid performance". In: *Hearing Aids*. New York: Thieme Medical Publishers, 234-281. 2001.
- Gatehouse (S.), Naylor (G.), Elberling (C.), (2003) "Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the user and the environment." *Int J Audiol* 42(Suppl. 1):S77-85. 2003.

26. Larson (V.D.), Williams (D.W.), Henderson O, Beck (L.B.), Noffsinger (D.), et al. (2000) "Efficacy of three commonly used hearing aid circuits". *J Am Med Assoc* 284:1806-1813. 2000.
27. Souza (P.E.), "(2002) Effects of compression on speech acoustics, intelligibility, and sound quality". *Trends Amplif* 6(4):131-165. 2002.
28. Franck (B.A.), van Kreveld-Bos C.S., Dreschler W.A., Verschuure H., "(1999) Evaluation of spectral enhancement in hearing aids, combined with phonemic compression". *J Acoust Soc Am* 106:1452-1464. 1999.
29. Hickson (L.M.H.) "(1994) Compression amplification in hearing aids". *Am J Audiol* 3:51-65. 1994.
30. Keidser (G.), Grant (F.) (2001), "The preferred number of channels (one, two, or four) in NAL-NL1prescribed wide dynamic range compression (WDRC) devices". *Ear Hear* 22:516-527. 1994.
31. Van Buuren (R.A.), Festen (J.M.), Houtgast (T.) (1999) "Compression and expansion of the temporal envelope: evaluation of speech intelligibility and sound quality". *J Acoust Soc Am* 105:2903- 2913. 1999.
32. Yund (E.W.), Buckles (K.M.) ,(1995a) "Enhanced speech perception at low signal-to-noise ratios with multichannel compression hearing aids". *J Acoust Soc Am* 97:1224-1240. 1995.
33. Yund (E.W. , Buckles (K.M.), (1995b) "Multichannel compression hearing aids: effect of number of channels on speech discrimination in noise". *J Acoust Soc Am* 97:1206-1223. 1995.
34. Boothroyd (A.), Springer (N.), Smith (L.), Schulman (J.), (1988) "Amplitude compression and profound hearing loss". *J Speech Hear Res* 31:362-376. 1988.
35. DeGennaro (S.), Braidia (L.), Durlach (N.), (1986) "Multichannel syllabic compression for 21severely impaired listeners". *J Rehabil Res Dev* 23:17-24. 1986.
36. Kuk (F.K.), Ludvigsen (C.), (2000) "Hearing aid design and fitting solutions for persons with severe-to-profound loss". *Hear J* 53:29-37. 2000.
37. Rosen (S.), Faulkner (A.), Smith (D.), "(1990) The psychoacoustics of profound hearing impairment". *Acta Otolarygol Suppl* 469:16-22. 1990.
38. Souza (P.E.), Yueh (B.), Sarubbi (M.), Loovis (C.), " (2000) Fitting hearing aids with the articulation index: impact on hearing aid effectiveness". *J Rehabil Res Dev* 37:473-481. 2000.
39. Woods (W.S.), Van Tasell (D.J), Rickert (M.E.), Trine (T.D.), ". (Submitted) SII and fit-to-target analysis of compression system performance versus number of compression channels". *Ear Hear*. Submitted.
40. Munro (K.J.), Patel (R.K.), "(1998) Are clinical measurements of uncomfortable loudness levels a valid indicator of real-world auditory discomfort?" *Br J Audiol* 32(5):287-29. 1998.3
41. Kuk (F.K.), (1991) "Perceptual consequences of vents in hearing aids". *Br J Audiol* 25:163-169. 1991.
42. Chung (K.), "(2004) Challenges and recent developments in hearing aids. Part II. Feedback and occlusion effect reduction strategies, laser shell manufacturing processes, and other signal processing technologies ». *Trends Amplif* 8(4):125-164. 2004.
43. Bentler (R.A.), Tubbs J.L., Egge J.L., Flamme G.A., Dittberner A.B., "(2004) Evaluation of an adaptive directional system in a DSP hearing aid". *Am J Audiol* 13(1):73-799. 2004.

 **Annuaire Français
d'Audiophonologie**

auditionTV

News | Interviews | Reportages

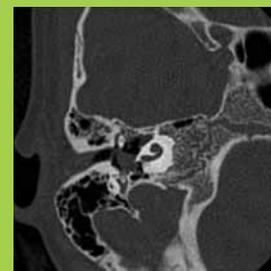
La 1^{ère} Web TV
dédiée au monde
de l'audition

 accéder à
auditionTV

www.annuaire-audition.com

Cas clinique pédiatrique

Cas clinique pédiatrique : une hypoacousie bilatérale



Léa, 4 ans, vous est adressée en consultation pour une hypoacousie bilatérale.

A l'interrogatoire, on ne note pas d'antécédents d'otites moyennes aiguës, ni d'otite séro muqueuse, pas d'antécédents familiaux de surdité. A l'examen otoscopique on retrouve deux tympans normaux.

Un audiogramme de Léa est présenté à l'iconographie 1. Que pensez-vous de cet audiogramme ?

L'audiogramme met en évidence en champs libre une surdité de transmission moyenne à sévère prédominante sur les fréquences graves. La conduction osseuse globale est normale. Le masquage pour obtenir chaque conduction osseuse séparément n'est pas possible à cet âge.

La vocale retrouve un seuil d'intelligibilité à 45dB de chaque côté.

Un scanner des rochers est montré les images qui vous sont présentées aux iconographies 2 à 4. Comment interprétez-vous ces images ?

Il existe une hyperdensité d'aspect régulier nodulaire localisée au niveau de la caisse du tympan droit, dans le mésotympanum et l'hypotympanum, obstruant partiellement la fenêtre ronde. Cette image est compatible avec un cholestéatome congénital droit.

La mastoïde paraît bien pneumatisée, la chaîne ossiculaire normale. Les cochlées paraissent un peu atypiques. On remarque une dilatation de l'aqueduc du vestibule gauche et un aspect anormal du vestibule et du canal semi circulaire latéral droit.

Léa est opérée d'une tympanoplastie droite, qui confirme la présence d'un volumineux cholestéatome ayant

entraîné une lyse uncudo-stapédienne. En l'absence d'antécédents médicaux et chirurgicaux et associé à l'aspect normal des tympans, le diagnostic de cholestéatome congénital peut être posé.

Au court de la chirurgie, l'enclume et l'étrier sont sacrifiés, laissant intacte la platine, en vue d'une reconstruction au décours d'un deuxième temps opératoire. En post opératoire il existe une surdité bilatérale, Léa est appareillée. L'audiogramme avant le second temps chirurgical vous est présenté à l'iconographie 5.

Que pensez-vous de cet audiogramme post opératoire ?

Il existe surdité mixte bilatérale moyenne à sévère avec une part transmissionnelle importante prédominante sur les fréquences graves. Le gain prothétique est plus limité sur les fréquences graves.

Natalie LOUNDON

Professeur
Associé du CMHP
Service ORL
Hôpital Necker-Enfants
Malades

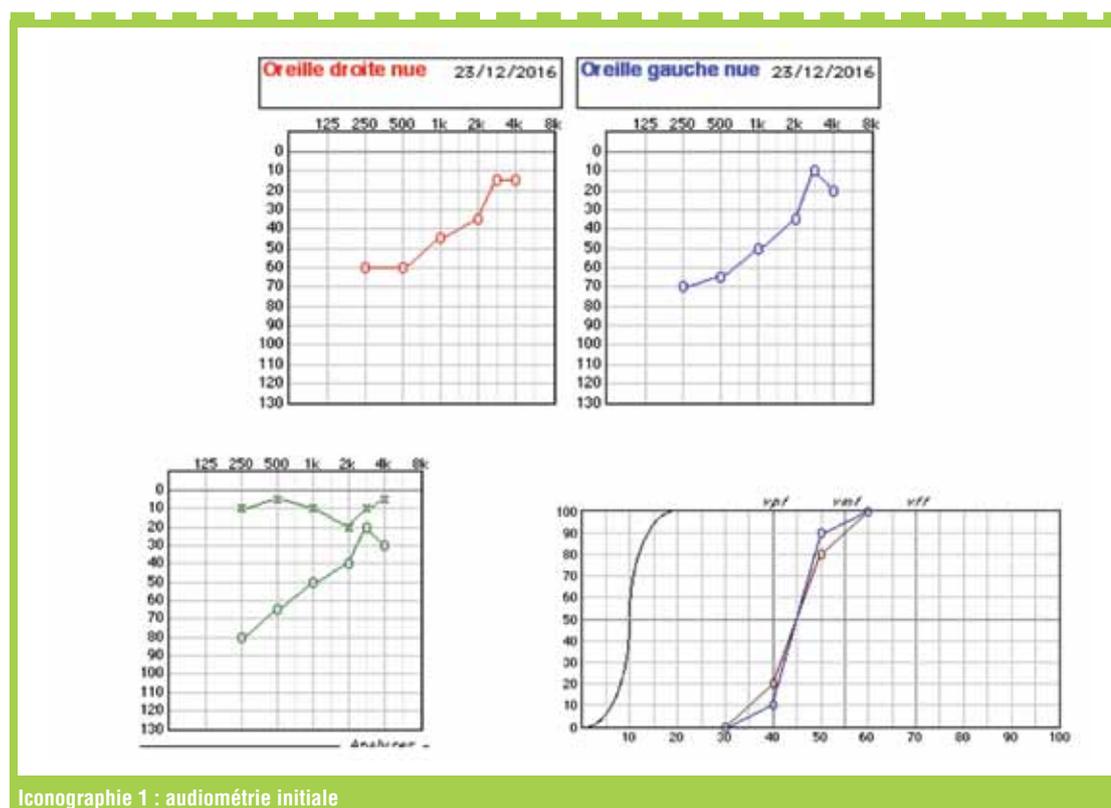


Camille COURTOIS

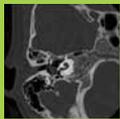
Interne d'ORL et
chirurgie cervico-
faciale

9^{ème} semestre,
CHRU Besançon

8^{ème} semestre
Audiophonologie
Hopital Necker
enfants malades



Iconographie 1 : audiométrie initiale



> CAS CLINIQUE

La vocale réalisée en liste de mots Boorsma est en décalage, et en rapport avec la vocale. Avec les prothèses auditives, le seuil d'intelligibilité est à 35dB.

Avant le second temps opératoire, vous demandez la réalisation d'un nouveau scanner et d'une IRM. Ces examens sont présentés aux iconographies 6 à 9.

Que pensez-vous de ce nouveau scanner et cette IRM ? Comment expliquez-vous désormais le mécanisme de la surdité ?

- a. Il existe une franche dilatation de l'aqueduc du vestibule (DAV) sur le scanner ce qui est confirmé à l'IRM visualisant la dilatation du sac endolymphatique. La surdité est donc en rapport avec une pathologie malformative.
- b. La surdité mixte à part transmissionnelle importante et prédominante sur les fréquences graves, peut être en lien avec :
- un Rinne d'oreille interne lié à effet de 3^{ème} fenêtre
 - une anomalie au niveau de la platine de l'étrier, blocage, fixation, ossification du ligament annulaire, dans un contexte d'aplasie mineure.

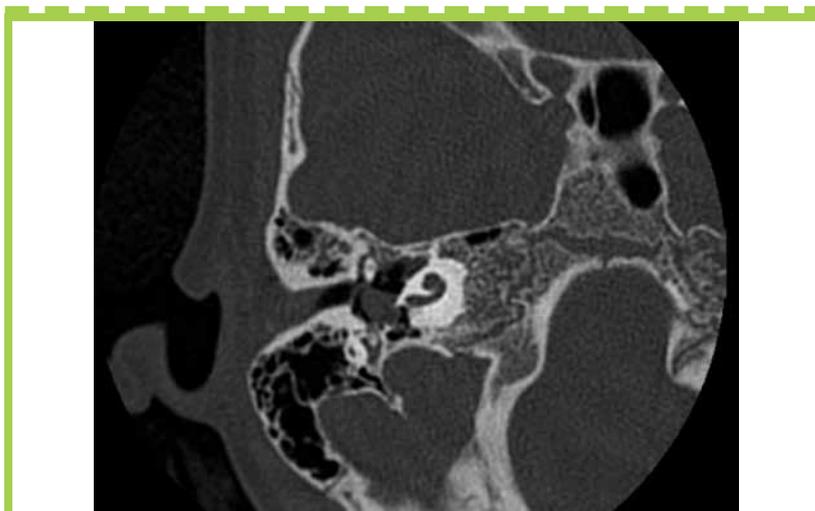
Seule une exploration chirurgicale peut faire le diagnostic différentiel, avec description de l'aspect platinare (platine bloquée, malformative, platine « brique »... En raison de la DAV, existe un risque de labyrinthisation à l'ouverture de l'oreille interne, un geste platinare est contre-indiqué. En réexaminant attentivement Léa, vous constatez une fistule pré hélicéenne bilatérale.

Quel est le diagnostic étiologique le plus probable ? Quel(s) examen(s) complémentaire(s) demandez-vous ?

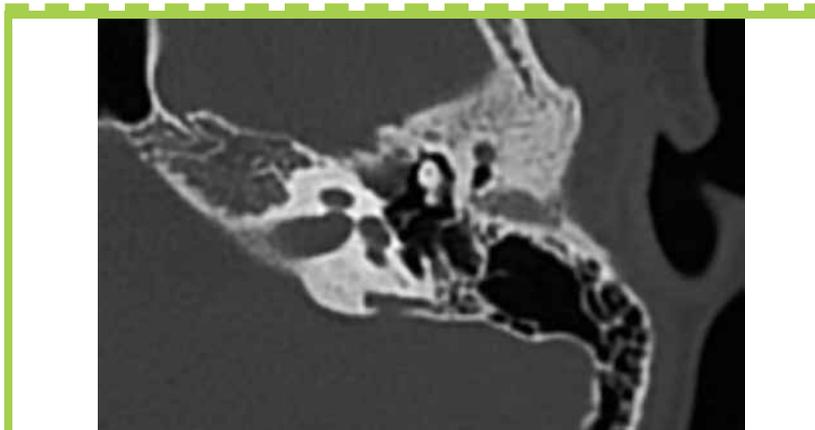
- a. Le syndrome branchio-oto-rénal (BOR)
Connu pour l'association de:
- fistule pré hélicéenne, fistule cervicale, polyotie, ou résidu branchial cervical
 - malformation d'oreille interne, moyenne et/ou externe
 - malformation rénale
- b. La réalisation d'une échographie rénale à la recherche de malformation rénale associée est nécessaire.

Bibliographie

1. Noguchi Y, Fukuda S, Fukushima K, Gyo K, Hara A, Nakashima T, Ogawa K, Okamoto M, Sato H,



Iconographie 2 : scanner des rochers avec lésion droite tissulaire nodulaire limitée, comblant une partie de l'hypotympanum



Iconographie 3 : scanner des rochers, coupe gauche, avec hypoplasie cochléaire et DAV



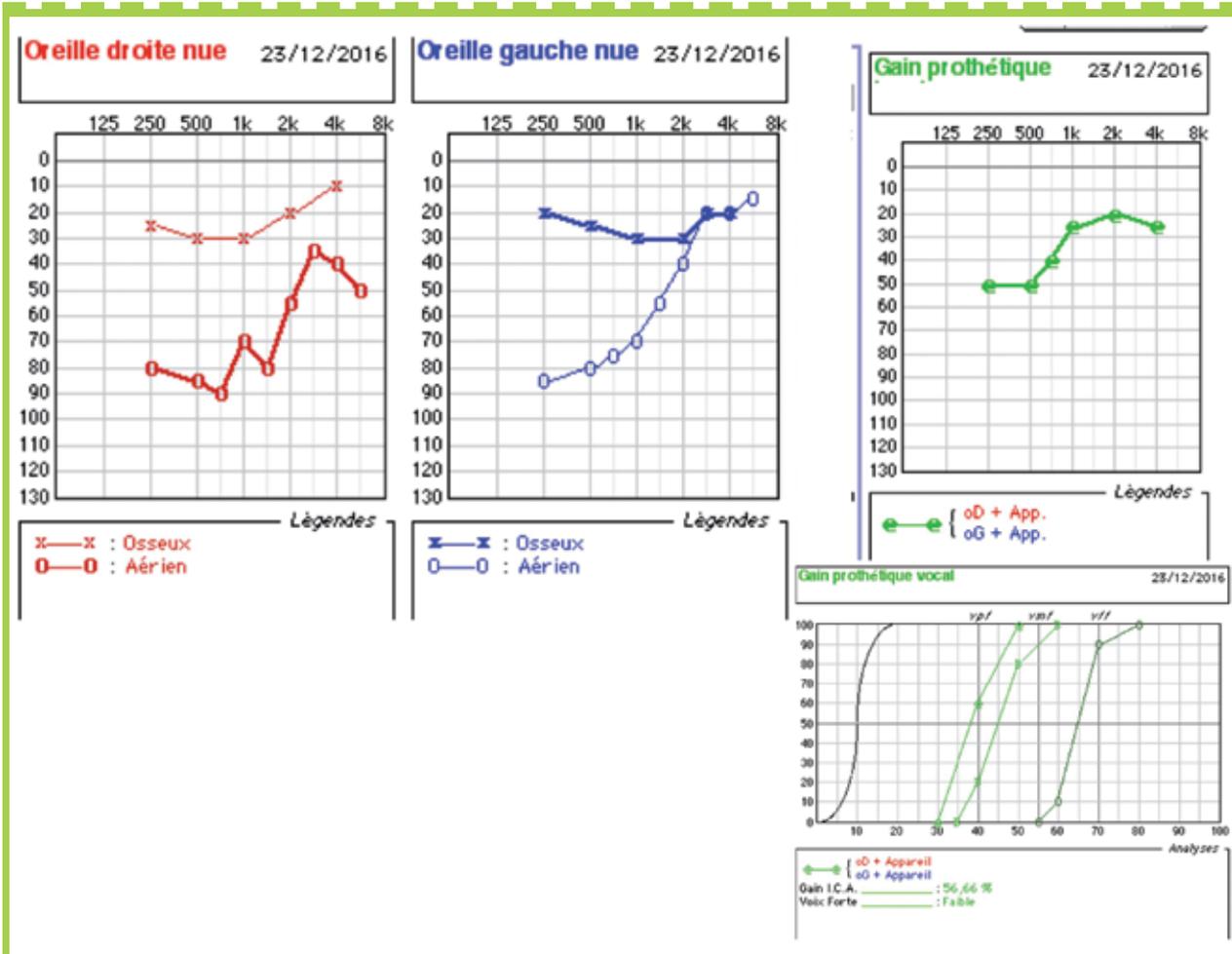
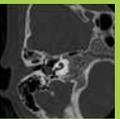
Iconographie 4 : scanner des rochers droit avec malformation des canaux semi-circulaires et DAV

Usami SI, Yamasoba T, Yokoyama T, Kitamura K. A nationwide study on enlargement of the vestibular aqueduct in Japan. *Auris Nasus Larynx*. 2016 May 6. pii: S0385-8146(16)30123-7

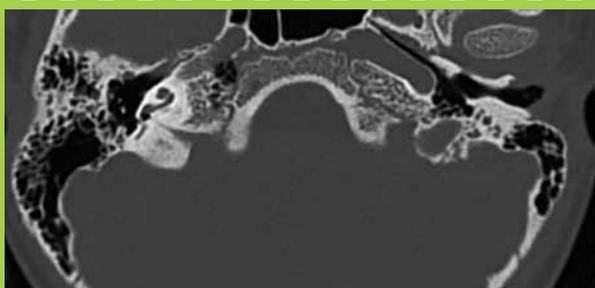
2. El-Badry MM, Osman NM, Mohamed HM, Rafaat FM. Evaluation of the radiological criteria to diagnose large vestibular aqueduct

syndrome. *Int J PediatrOtorhinolaryngol*. 2016 Feb;81:84-91

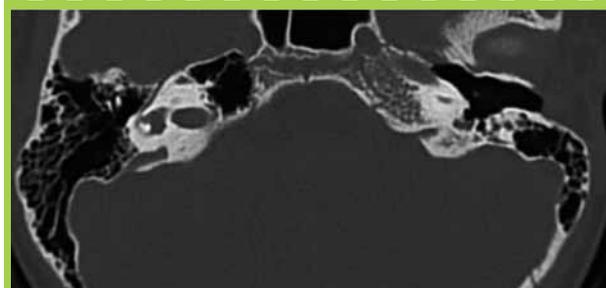
3. Pierides AM, Athanasiou Y, Demetriou K, Koptides M, Deltas CC. A family with the branchio-oto-renal syndrome: clinical and genetic correlations. *Nephrol Dial Transplant*. 2002 Jun;17(6):1014-8.



Iconographie 5 : Audiométrie post opératoire



Iconographie 6 : scanner des rochers avec DAV et hypoplasie cochléaire, absence de récurrence du cholestéatome à droite



Iconographie 7 : scanner des rochers montrant la DAV et la malformation vestibulaire, absence de récurrence du cholestéatome à droite



Iconographie 8 : IRM montrant la dilatation des sacs endolymphatiques



Iconographie 9 : IRM confirmant l' hypoplasie cochléaire et des canaux semi-circulaires



Veille acouphènes

La TRT, un monde en image

Partie 1 : utilisation de l'image dans la pratique du counselling

Philippe LURQUIN

Audioprothésiste
Bruxelles-Charleroi

Chargé de cours,
membre du
Collège National
d'Audioprothèse



J.X PELISSIER

Audioprothésiste



Introduction

La TRT repose sur deux piliers essentiels qui en font une méthode complète et adaptées à l'ensemble des causes générant l'apparition, l'entretien, la pérennité voire l'amplification des plaintes liées à l'acouphène. Ces processus sont qualifiés de Bottom-Up (Ceux-ci incluent la sous stimulation, la levée d'inhibition au niveau des relais sous-corticaux, l'augmentation du taux de décharges (firing rate) et la réorganisation corticale) (voir Norena 2011 pour une revue) ou de Top-Down (Ceux-ci incluent les processus cognitifs comme la focalisation attentionnelle, la perte des capacités de concentration ou l'activation du système nerveux autonome) (voir Tegg-Quinn & al 2016 pour une revue).

Il importe donc pour une prise en charge complète de considérer ces deux aspects : la réponse doit donc être double et justifie la pluridisciplinarité ou la constitution d'équipes. Pour l'audioprothésiste lambda deux nouvelles notions doivent être ajoutées à son arsenal thérapeutique : **l'enrichissement sonore** (amplification et/ou producteur de bruit) et le **conseil dirigé**.

Nous nous concentrerons pour les prochaines « Veille Acouphène » sur le conseil dirigé ou counselling et en particulier sur le rôle de l'image -image de support mais aussi image de la maladie et en finalité image de soi- dans les séances proposées au patient.

Ces séances ont essentiellement pour but de supprimer la chaîne des réactions négatives qui font émerger l'acouphène.

La T.R.T. n'est pas une solution radicale (arrêt ou disparition de l'acouphène) mais permet un effacement de celui-ci et une diminution de son intégration comme un signal négatif d'alarme. En moyenne, 80% des patients qui suivent cette thérapie constatent une amélioration de

leur acouphène (Vander Ghinst, et al. 2013).

Le protocole de la T.R.T. a été mis en place par P. J. Jastreboff et J. Hazell en 1993 et se compose de sept étapes (R.S. Tyler, 2006) :

Les sept étapes du protocole T.R.T. (Tinnitus Retraining Therapy)

- L'historique du patient
- L'évaluation de l'audition
- L'évaluation médicale
- Le choix de la catégorie de traitement
- Le counseling directif ou d'information
- Le choix et l'adaptation du générateur de bruit ou de la prothèse la plus adaptée
- Le suivi du patient.

Définition

Le counseling dans le cadre de la TRT est défini comme « le processus qui facilite le changement en informant, conseillant et en autonomisant les individus qui ont besoin de soutien. » (Searchfield et al. 2011).

Les séances de counseling ont pour but de « calmer et de réduire la peur et l'anxiété en donnant au patient des moyens de désamorcer un mécanisme inconscient d'emballlement du système d'alerte provoqué par la perception auditive d'un acouphène ». (Burkard, et al. 2009).

Les effets de la T.R.T. dans la prise en charge des acouphènes ont été le sujet de nombreux écrits comme le montre l'article de Hall, Hoare, Kowalkowski et Kang (2011) qui étudie les résultats de 28 études sur la prise en charge des acouphènes, réalisées entre 1993 et 2010. Bien que dans cet article les effets positifs de la T.R.T. soient repris, l'apport du counseling à lui seul n'est pas étudié.

En revanche, dans une étude de Johanssen, Skellgaard et Caporali (2014), l'apport du counseling dans

la prise en charge des acouphènes est étudié de façon isolée. 35 sujets plaintifs ont suivi un protocole de prise en charge qui comparait le counseling, l'appareillage d'aides auditives seules et l'utilisation d'un générateur de bruit. Ce protocole était ponctué par une évaluation de la gêne provoquée par les acouphènes au moyen du questionnaire T.H.I.

Les résultats de cette étude montrent une amélioration de 10 points en moyenne au T.H.I. après 2 mois de counseling, ce qui est la plus grande amélioration du score sur l'ensemble de l'étude, bien que non significatif puisqu'inférieur aux 20 points minima requis pour créer une différence significative (Newman, et al., 1996).

Bien que reconnu comme bénéfique depuis longtemps, des études récentes (Cima et al. 2012) continuent à fournir des résultats positifs sur l'utilisation du counseling dans la prise en charge des acouphènes.

Contenu et forme du « counseling »

Le principal message du counseling est une explication du modèle neurophysiologique de l'acouphène de Jastreboff. L'objectif étant de réinformer le patient en évacuant les idées fausses, lever les attentes non réalistes, rassurer et détresser, enseigner et autonomiser le patient (P. Lurquin, M. Real 2012).

En ce qui concerne la forme, Yanz (2006) a établi les six points importants que l'orateur doit connaître pour améliorer la diffusion et la mémorisation par le patient des informations données lors d'une présentation :

- **La primauté** : on retient mieux ce qui est dit au début d'une séance, les premiers mots, la première notion sera mieux mémorisée donc on introduira la séance par un élément important

VEILLE ACOUPHÈNES <



- **La récence** : on retient également plus facilement la fin des séances. Le dernier point évoqué pourra donc lui aussi être un élément à retenir.

- **Etablissement de liens** : Créer un fil conducteur ou relier des informations par des éléments crée du sens. L'audioprothésiste aura à cœur de lier l'expérience vécue au contenu de sa séance.

- **Etre exceptionnel** : Un événement serait mieux retenu s'il est associé à une charge émotionnelle importante. L'audioprothésiste qui raconte une histoire (fable ou parabole : cfr ultra) pourrait « surjouer » la scène pour la rendre mémorable.

- **Répéter 6 fois chaque notion** : tous les enseignants le savent la récurrence de l'information est INDISPENSABLE à une bonne empreinte mnésique.

- **Utiliser tous les canaux de communications (visuel et auditif)** afin de donner toute les chances au stockage de l'information.

Le counseling dispensé dans le cadre de la TRT utilise deux vecteurs d'informations, le visuel et l'auditif. L'exposé se fait par la présentation d'images qui défilent au rythme des explications.

L'intérêt de la multimodalité pour la mémorisation est connue. C'est pour toucher au plus grand nombre d'individus quel que soit leur sensorialité dominante (en terme de Programmation Neuro-Linguistique) que la présentation sollicite les deux canaux.

Impact de l'illustration sur le lecteur

La mémoire humaine peut être divisée en deux parties : la mémoire de travail et la mémoire à long terme.

La mémoire de travail est la partie de la mémoire qui retient brièvement les informations nécessaires

pour exécuter une tâche et garder le fil d'un événement présent. Elle est limitée en durée et en nombre d'informations qu'elle peut stocker. La plupart des gens peuvent garder approximativement 7 éléments d'information (plus ou moins 2) pendant 30 secondes (G. A. Miller, 1956).

On peut néanmoins retenir plus d'information en réunissant les éléments, exemple des numéros de téléphone : 422 671 852 est plus simple à mémoriser que 4 2 2 6 7 1 8 5 2.

En revanche pour retenir une information plus longtemps, il faut qu'elle soit stockée dans la mémoire à long terme.

Il faut créer des rappels et une répétition pour enregistrer une information de façon plus durable, l'attention et l'association émotionnelle sont également très importantes dans le processus de mémorisation à long terme. (Yanz 2006).

Avant d'être stockée à long terme, l'information cognitive doit passer par la mémoire de travail. Des recherches (Tobias, 1994 ; Alexander et al. 1993) ont démontré que les informations qui peuvent être reliées à des conceptions préalables sont plus facilement stockées que celles qui n'ont aucun lien avec des informations antérieures.

Il est donc plus facile de mémoriser une information si elle est associée à un concept déjà connu et maîtrisé.

Images et mémorisation

Concernant la mémorisation de simples informations isolées telles que des mots (lus ou écrits) ou des images, les études continuent de donner le canal visuel comme plus efficace, (Foos P.W., Goolkasian P. 2005).

L'utilisation d'images plutôt que des mots semble permettre une meilleure mémorisation, mais cette supériorité du média visuel dépend

fortement du temps de présentation de l'information. (Jamet 1998).

Paivio et Csapo (1969) ont mis en avant qu'un temps de présentation d'une image suffisamment long permet une meilleure mémorisation qu'un mot, à l'inverse, si le temps de présentation est court, les mots sont mieux retenus que les images. Donc pour qu'une image soit plus efficace en terme de mémorisation, elle doit être présentée longtemps.

Par ailleurs, un mot, s'il est lu ou entendu, n'est pas mémorisé de la même façon. Le fait d'entendre favorise la mémoire à court terme (Meudock 1968) mais uniquement pour une période d'environ 10 secondes (Peterson et Johnson, 1971). Les études qui traitent des informations plus longues donnent le texte lu comme meilleur moyen de mémorisation sur le long terme que le texte écouté, c'est ici une preuve de l'importance du canal visuel dans le processus de mémorisation.

A l'inverse chez les sujets jeunes (11 à 13 ans), la télévision permet des meilleurs résultats que le texte (Jamet & Cochennec 1998).

Apport de l'illustration

Lorsque l'on compare les résultats de mémorisation entre un texte illustré et un texte seul, on observe une supériorité du support illustré.

Dans une étude rétrospective menée par Levin, Anglin et Carney (1987) sur 150 expériences de ce genre, on observe que le bénéfice apporté par les illustrations sur la mémorisation des textes est toujours présent mais il varie aussi en fonction du rôle de l'illustration elle-même.

Les illustrations « offrent un moyen de recoder le texte de façon plus mémorisable (...). Elles permettent de se focaliser sur l'information critique et fournissent ainsi des moyens de récupération. » (V Gyselink, 1996). Ce genre d'illustration utilise un élé-



ment central du texte et permet au lecteur de l'utiliser comme aide-mémoire.

Un autre facteur déterminant de l'aide à la mémorisation est la contiguïté temporelle et spatiale des informations (E. Jamet, 1998) car « les connexions référentielles entre les modèles mentaux imagés et verbaux sont encouragées, expliquant ainsi la supériorité de la présentation simultanée. »

De même pour la contiguïté spatiale, un texte sera plus efficace si l'illustration qui l'accompagne est placée sur la même page (Mayer, 1989).

La meilleure mémorisation est fonction... du moindre effort du système cognitif pour associer le concept à sa représentation. En associant une information écrite et sa représentation imagée, on crée une redondance de l'information apportée, ce qui facilite le lien entre les différents modèles mentaux des idées exprimées dans le texte, d'où cette meilleure compréhension. Houts et al. (2006) ont traité du rôle de l'image dans l'amélioration de la communication médicale, sur l'attention, la compréhension et la mémorisation du message diffusé. Il en ressort que le plus haut taux de compréhension est obtenu avec des illustrations dessinées, puis avec les illustrations très stylisées de type bâton et enfin via les photographies.

Application à l'audioprothèse

La bi modalité (image plus texte), semble donc permettre une meilleure mémorisation et une meilleure compréhension surtout si l'expert en acouphène ou en counseling y apporte outre une représentation graphique d'un modèle, une forme de redondance de l'information et véhicule des émotions stimulantes, positives et mémorables.

Le counseling directif de la TRT utilisera de facto des procédés imagés, un langage métaphorique, à travers des paraboles et des fables pour transmettre son message.

L'utilisation de métaphores, comparaisons, paraboles et fables

Jastreboff utilise des histoires, inventées ou inspirées du vécu des patients, pour transmettre les informations via le counseling (Jastreboff et Hazell, 2008). Les

paraboles sont des histoires courtes qui délivrent un enseignement général d'une situation particulière. Elles permettent d'imaginer un concept par un exemple précis auquel le destinataire peut s'identifier. La fable joue le même rôle mais de façon souvent plus imagée encore. Ainsi, ces deux outils ont une vocation commune : la transmission d'un savoir.

Les fables et les paraboles utilisent donc un style métaphorique pour transmettre l'information au patient. Dans le contexte de la TRT, elles abordent des sujets comme : la mise en alerte du système nerveux auditif, la notion de contraste auditif, les associations émotionnelles à un stimulus, l'intérêt du bruit dans la diminution de l'émergence de l'acouphène, le processus d'habituation à un stimulus, etc.

Conclusion

Le counseling permet une approche scientifique plus psychologique et cognitive avec pour objectifs principaux de rassurer, d'enseigner et d'autonomiser le patient. Ce travail bien que supplémentaire est néanmoins positif puisque les études lui octroient un bénéfice dans la prise en charge des acouphéniques.

L'utilisation du counselling comme nouvel outil thérapeutique audioprothétique se réalisera à l'aide d'illustrations et d'un langage imagé. La littérature rapporte l'intérêt de la multimodalité et du support écrit illustré vis-à-vis de la mémorisation et de la compréhension.

Bibliographie

Alexander, P. A., Kulikowich, J. M., and Schulze, S. K. (1994) How Subject-Matter Knowledge Affects Recall and Interest. *Am Educ Res Journal*, 20 juin 1994, vol. 31 n° 2 pp. 313-337 DOI: 10.3102/00028312031002313

Auerbach, B., Rodrigues, P. V., and Salvi, R. J. (2014) Central gain control in tinnitus and hyperacusis. *Frontiers in Neurology*. 5 :206.

Burkard, R., Hood, L., Katz, J., and Medwetsky, L. (2009) *Handbook of Clinical Audiology*, sixth edition. P 729. Lippincott Williams & Wilkins

Cima, R. F. F., Maes, I. H., Joore, M. A., Scheyen, D. J. W. M., Refaie, A. E. I., Baguley, D. M., ... , Vlaeyen, J. W. S. (2012) Specialised treatment based on cognitive behaviour therapy versus usual care for tinnitus: a randomised controlled trial. *Lancet* ; 379 (9830) pp.1951-1959

Coomber, B., Kowalkowski, V. L., Berger, J. I., Palmer, A. R., and Wallace, M. N. (2015) Modulating central gain in tinnitus: changes in nitric oxide synthase in the ventral cochlear

nucleus. *Frontiers in Neurology*. 6:53.

Eggermont, J. J., and Roberts, L. E. (2015) Tinnitus: animal models and findings in humans. *Cell Tissue Res* (2015) 361:311-336

Eugénie, M. (2006) Le counseling en Audiologie : Evaluation du counseling apporté dans le cadre de la TRT chez le patient acouphénique. (Travail de Fin d'Etudes, bachelier en audiologie), Institut Libre Marie Haps, Bruxelles, Belgique.

Fromilhage, C. (2007). *Les Figures de Style* (p 92). Armand Colin

Gozlan, M. (2013) Que fait le cerveau quand il ne fait rien ? *Le Monde Science et Techno* ; 21.03.2013. http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/03/21/que-fait-le-cerveau-quand-il-ne-fait-rien_1852147_1650684.html

Gu, J., Herrmann, B., Levine, R., and Melcher, J. (2012) Brainstem auditory evoked potentials suggest a role for the ventral cochlear nucleus in tinnitus. *J Assoc Res Otolaryngol* 2012 n°13 ; pp. 819-833.

Gyselinck, V. (1996) Illustrations et modèles mentaux dans la compréhension de textes. *L'année psychologique*, vol. 96, n°3 ; pp. 495-516

Hall, D. A., Hoare, D. J., Kang, S., and Kowalkowski, V. L. (2011) Systematic Review and Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials Examining Tinnitus Management. *Laryngoscope*, 2011 n°121 ; pp. 1555-1564

Herraiz, C., Hernandez, F. J., Plaza, G., de los Santos G. (2005) *Otolaryngology Head Neck Surgery* (11-2005), vol. 133 n°5 ; pp. 774-779

Hoffman, H. J. and, Reed, G. W. (2004) Epidemiology of tinnitus, dans : Snow J, editor. *Tinnitus Theory and Management*. Hamilton, ON: BC Decker (2004) ; pp. 16-41.

Hosford-Dunn, H., and Valente, M. (2000). *Audiology Treatment*. p 691. Thieme

Jaffard, R. (2011) La mémoire déclarative et le modèle de Squire. *Revue de neuropsychologie* 2/2011 (Volume 3) ; pp. 83-93 DOI: 10.3917/rne.032.0083

Jamet, E. (1998) L'influence des formats de présentation sur la mémorisation. *Revue de Psychologie de l'Education*, n°1, pp. 9-35

Jamet, E., Le Bohec, O. et Hidrio, C. (2003) Comment présenter l'information dans les documents numériques éducatifs ? *Document numérique*, vol 7 n°1-2/2003, Lavoisier, Rennes ; pp. 25-38

Jastreboff, P. J. (1999) The neurophysiological model of tinnitus and hyperacusis. *Sixth International Tinnitus Seminar* ; pp. 32-38

Jastreboff, P. J. (2015) 25 Years of tinnitus retraining therapy. *HNO* 2015, 63, pp. 307-311 DOI : 10.1007/s00106-014-2979-1

Jastreboff, P. J. and Hazell, J. W. P. (2008) *Tinnitus Retraining Therapy : Implementing the Neurophysiological Model*. Appendix 2, pp. 231-232 Cambridge University Press.



Jastreboff, P. J., and Jastreboff, M. M. (2006) Tinnitus Retraining Therapy : A Different View on Tinnitus. *ORL* 2006 ; 68 ; pp. 23-30 DOI :10.1159/000090487

Joffe, H. (2007) Le pouvoir de l'image : persuasion, émotion et identification. *Diogenes*, 2007/1 n°217 ; pp. 102-115

Johansen, J. D., Skellgaard, P. H., and Caporali, S. (2014) Effect of Counseling, Amplification and Fractal Tones in Tinnitus Management. *Commun. Disord. Deaf Stud Hearing Aids* 2014, 2 : 4

Lakoff, G. (1993) The contemporary theory of metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and Thought* (2nd ed., pp. 202-251). Cambridge University Press

Li, S., Choi, V., and Tzounopoulos, T. (2013). Pathogenic plasticity of Kv7.2/3 channel activity is essential for the induction of tinnitus. *Proc Natl Acad Sci USA* (2013) 110 ; pp. 9980–9985. DOI : 10.1073/pnas.1302770110

Lurquin, P., et Fuks, J. (2015) Evaluation de la TRT au moyen de questionnaires : 1) le T.H.I. *Les Cahiers de l'Audition* 2015 n°2 ; pp. 14-18

Lurquin, P., et Real, M. (2012) Le Counseling, *Les Cahiers de l'Audition* 2012-n°5 ; pp 36-38

Lurquin, P., Viudez, P., Esteve-Fraysse, M.-J., et Thill, M.-P. (2015) Le réglage des producteurs de bruit blanc. Masquage au point de mélange : le choix des patients. *Les Cahiers de l'Audition* 2015 n°1 ; pp. 62-65

Miller, G. A. (1956) The Magic Number Seven, Plus or Minus Two : Some Limits on our Capacity for Processing Information, *Psychological Review*, 63, pp. 81-87

Moll, J. M. (1986) Doctor patient communication in rheumatology: studies of visual and verbal perception using educational booklets and other graphic material. *Ann Rheum Dis*; n°45 ; pp. 198–209

Newman, C. W., Jacobson, G. P., and Spitzer, J. B. (1996) Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2) pp.143-148; DOI: 10.1001/archotol.1996.01890140029007

Noreña, A. J. (2015) Revisiting the Cochlear and Central Mechanisms of Tinnitus and Therapeutic Approaches. *Audiol Neurotol* 2015 ; 20 (suppl 1) : 53–59

Noreña, A. J. (2011) An integrative model of tinnitus based on a central gain controlling neural sensitivity. *Neurosci Biobehav Rev* (2011) 35:1089–1109.

Pilati, N., Ison, M. J., Barker, M., Mulheran, M., Large, C. H., Forsythe, I. D., Matthis, J., and Hamann, M. (2012) Mechanisms contributing to central excitability changes during hearing loss. *Proc Natl Acad Sci U S A* (2012) 109:8292–7. DOI : 10.1073/pnas.1116981109

Searchfield, G. D., Magnusson, J., Shakes, G., Biesinger, E., and Kong, O. (2011) Counseling and Psycho-Education for Tinnitus Management. *Textbook of Tinnitus*, pp 535-556, Springer Science+Business Media, LLC 2011

Smith, E. C., and Lewicki, M. S. Efficient auditory coding. (2006) *Nature* 439 pp.978–982. DOI : 10.1038/nature04485

Tegg-Quinn S., Bennett R., Eikelboom, R., Baguley D. (2016) The impact of tinnitus upon cognition in adults : a systematic review *International Journal of Audiology* DOI: 10.1080/14992027.2016.1185168

Tobias, S. (1994) Interest, Prior Knowledge, and Learning. *Review of Educational Research*, 1994 vol. 64 no. 1 pp 37-54

Tyler, R. S. (2006). *Tinnitus Treatment*. p 133. Edition Thieme

Vander Ghinst, M., Verbeurgt, C., Hassid, S., et Choufani, G. (2013) Les acouphènes : quelle prise en charge en 2013 ? *Rev Med Brux* – 2013. *ORL* pp. 245-250

Collège National d'Audioprothèse



OUVERTURE SUR CONCOURS DE 6 PLACES DE MEMBRES

Par décision de la dernière Assemblée Générale et conformément aux statuts, 6 places de Membres Actifs sont proposées par concours.

Pour être candidat, il faut :

- avoir qualité pour exercer l'activité professionnelle d'Audioprothésiste conformément à la loi 67-4 du 3 Janvier 1967,
- exercer la profession d'audioprothésiste,
- être âgé de plus de 30 ans,
- avoir au minimum 5 ans d'exercice professionnel,
- avoir été, être chargé ou pouvoir être chargé d'enseignement d'Audioprothèse au diplôme d'Etat d'Audioprothésiste,
- être disponible pour dispenser à la demande l'enseignement auprès des sites habilités.

Les candidats doivent envoyer un dossier comprenant une lettre de motivation, leur curriculum vitae, leurs titres et travaux (article, communication, étude, etc.).

Les candidats retenus sur titre et travaux pour postuler réaliseront une communication orale de 20 minutes d'un travail personnel devant un jury composé de membres du Collège National d'Audioprothèse.

Le vote définitif aura lieu lors de l'Assemblée Générale du Collège en septembre 2017.

Les candidatures doivent être adressées au plus tard le 15 mai 2017 à :

**Monsieur Stéphane LAURENT - Président du Collège National d'Audioprothèse
20 Rue Thérèse 75001 PARIS**

Notes de lecture

Dernières parutions scientifiques

François DEGOVE



Membre du
Collège National
d'Audioprothèse
francois.degove@
wanadoo.fr

Didier BOUCARRA

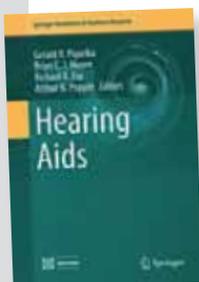


ORL - Paris

HEARING AIDS

G. POPELKA, B. C. J. MOORE, R. R. Fay; A. N. POPPER;

**Editors SPRINGER
HANDBOOK OF AUDITORY
RESEARCH
SPRINGER; 333p. 2016**



Ce livre comprend 11 chapitres. Tous sont d'un très grand intérêt pour la communauté liée à l'audiologie prothétique. Il présente par ailleurs l'intérêt d'avoir pour chaque chapitre des rédacteurs de très grande

qualité ce qui le rend immédiatement incontournable pour les professionnels et les enseignants qui veulent se tenir au plus haut niveau de leur exercice professionnel.

Chapitre 1. C'est l'introduction. Celle-ci permet un rappel des connaissances accumulées depuis de nombreuses années et de concentrer l'état des connaissances qui vont être traitées de manières plus précises dans les chapitres qui suivent. Les auteurs en profitent aussi pour rappeler l'importance que constitue le handicap auditif et la diversité des étiologies qui l'accompagne. Ils en profitent aussi pour rappeler l'intérêt qui a été porté ces dernières années sur ce qu'on appelle les surdités cachées qui soit dit en passant ne sont pas toujours bien comprises par les professionnels. C'est donc l'occasion de combler certains déficits de connaissance. Un point est fait aussi sur la restauration de la fonction auditive à partir d'interventions médicales (au travers des traitements pharmacologiques) ainsi que chirurgicales.

Chapitre 2. Il traite des populations impactées par la surdité (épidé-

miologie). Tous types de surdités confondues (monaurales et binaurales), 20% de la population en général serait touchée. La première observation portant sur le fait que la plupart des surdités ne sont pas traitables médicalement ou chirurgicalement. Il faut donc dans ces cas là utiliser des aides auditives. L'autre réalité est que, compte tenu de l'allongement de la vie, l'appareillage n'est plus une option mais une quasi-obligation pour ne pas conduire ces populations à des détériorations psychologiques au minimum du fait d'un isolement social aggravé et, plus probablement, à une accélération des mécanismes de vieillissement des centres dédiés au traitement de l'information neurosensorielle ainsi qu'aux mécanismes et centres de rétention mémorielle associés.

Chapitre 3. Ce chapitre est traité pas une équipe emmenée par Mead C. Killian. Y sont décrits l'ensemble des transducteurs actuellement utilisés dans les aides auditives (microphones, écouteurs, etc.). Ainsi que les questions bien connues mais souvent mal comprises des coupleurs et des décalages qu'ils engendrent avec l'oreille du patient qui bien évidemment n'a pratiquement jamais les caractéristiques des coupleur surtout si c'est un 2CC qui est utilisé.

Chapitre 4. Pour répondre aux exigences d'écoute dans la vie quotidienne, il est nécessaire de développer des dispositifs électroacoustiques d'une complexité extrême du fait qu'ils doivent opérer en milieu très hostile la plupart du temps. Une description précise des traitements des signaux doit donc être appliquée. Ces questions liées aux applications biotechnologiques sont traitées par par Launer, J. A. Zakis et B. C. J. Moore. On retrouve l'ensemble des systèmes de compression que ce soit dynamique ou de fréquences. On y apprend beaucoup de choses. On lira avec intérêt que,

actuellement les vitesses de traitement de l'information sont extrêmement variables d'un dispositif à l'autre et on comprend bien que cela implique nécessairement une différence de qualité entre des dispositifs de prix différents. Quant à ceux qui proposent de vendre ces technologies de manière très concurrentielle on comprend vite qu'ils jouent sur ce qui pourrait s'appeler un abus de confiance car les technologies les plus sophistiquées contrairement à ce que l'on pourrait croire requièrent une grande technicité de travail qui suppose une maîtrise parfaite des outils psycho-acoustiques qui permettent d'établir des profils individuels (ex. : perception binaurale, restitution d'un équilibre stéréophonique opérant, évaluation des dynamiques in-vivo dans les cas d'asymétrie du déficit, etc.) qui nécessite du temps, du matériel, du savoir et une cabine de grande qualité.

Chapitre 5. Les technologies sans fil et la question de la connectivité entre les aides auditives. La nécessité de permettre une restitution aussi performante que possible de la perception binaurale a rendu pratiquement indispensable le fait que les appareils puissent coordonner leurs réactions entre l'oreille droite et l'oreille gauche. Si l'idée semblait assez évidente, il n'en est pas de même pour la réalisation technologique. Ces technologies imposent aussi une bonne maîtrise de l'appareillage binaural (cf ci-dessus).

Chapitre 6. Sont traitées ici les questions liées à la perception de la parole et de l'influence des aides auditives. Ce chapitre est rédigé par P. Souza qui connaît parfaitement ces questions pour avoir des doctorants qui les traitent sous son autorité depuis des années et signalons au passage que beaucoup d'entre eux sont aujourd'hui des chercheurs de grande valeur. Dans la première partie, l'auteur rappelle les exigences supposées d'intégrité de l'organe périphérique



pour traiter l'information du signal de parole. Elle note aussi l'importance du maintien des capacités cognitive qui pourraient être liées à une forme de boucles de réentrée de l'information. Ce type de fonctionnement pourrait par exemple permettre de se construire sur un mécanisme de stabilisation sélective de l'information. Cette conception sans doute assez classique rappelle la nécessité de maîtriser parfaitement l'ensemble des données en présence; en particulier celle d'audibilité et de traitement de l'information. Et la distorsion qu'introduit un certain niveau de déficit auditif entre niveau d'audibilité et niveau de reconnaissance vocale. Cette conception, si elle peut sembler évidente lorsqu'il s'agit d'un sujet parfaitement entendant ne va plus du tout de soi lorsqu'il s'agit d'un sujet malentendant et en particulier lorsque la perte dépasse un certain niveau. On y trouvera aussi la notion de résolution supraliminaire sur les plans temporel et fréquentiel qui n'a rien d'intuitif. Les notions de domination cognitive dans les processus dits « top-down », et d'âge.

Les facteurs situationnels et leurs implications. Ceux liés au bruit de fond, au masquage énergétique et de modulation, au masquage informationnel, aux problèmes liés à la réverbération, etc. Enfin, les remèdes prothétiques derrière ces questions difficiles existent et certains professionnels semblent même en avoir une bonne compréhension dans leur pratique.

Chapitre 7. Ici sont traitées les questions liées à la perception spatiale et aux aides auditives. Ce chapitre est passionnant car il reprend un certain nombre de connaissances dont toutes ne sont pas nécessairement familières des professionnels et il en ressort là aussi une conception beaucoup plus évoluée que ce à quoi on est habitué. Ici on retrouvera aussi des questions souvent peu développées dans les

enseignements comme les APD (Auditory Processing Disorders) liés à la spatialité. La mesure de l'acuité directionnelle est aussi un sujet intéressant. Sont aussi traités les attentes des effets liés aux aides auditives, les matériels tels que les microphones, etc.

Chapitre 8. On y traite de la question de la musique et des prothèses auditives. Chacun sait l'importance de ce sujet aujourd'hui surtout depuis que les séniors sont de plus en plus attirés par les manifestations culturelles et d'une façon générale « les sorties ». Ce chapitre est très percutant car une synthèse de grande qualité y est présentée. Ce sujet n'est pas simple non plus il faut bien le souligner. Il permet d'acquérir une bonne maîtrise des caractéristiques, temporelle et dynamique, des signaux. Pour bien en comprendre les subtilités l'auteure J. A. Zakis est un peu contrainte de revenir sur des aspects techniques tels que les convertisseurs A-D, le traitement digital, les écouteurs et leurs caractéristiques et ce qui est particulier à la musique, le rythme, la mélodie, etc. Bien évidemment tous les traitements dynamiques des WDRC : constantes de temps, réglage des canaux, les options du type ADRO, le temps de délivrance d'un signal par le processeur, les systèmes d'abaissement de la zone fréquentielle HF, feedback, réduction du bruit, etc., les lecteurs seront très surpris de s'apercevoir que ce monde de la musique leur permet de regarder l'aide auditive d'un regard très « neuf » et percutant.

Chapitre 9. Traité par 2 maîtres de la mesure in vivo : K. J. Munro et H. G. Mueller. Un dépoussiérage étonnant de la question permet une synthèse très intéressante et je dirai même passionnante d'un sujet qu'on croit souvent bien maîtrisé. La lecture de ce travail montrera à beaucoup que, là aussi, si la conceptualisation a évolué vers la personnalisation des cibles ce n'est pas pour faire

n'importe quoi. La notion d'espace d'optimisation liée aux calculs stratégiques tels qu'ils sont définis par les grandes méthodologies restent plus que jamais d'actualité. Et, de ce point de vue l'approche proposée par les auteurs permet d'un restituer le sens dans un cadre clinique très professionnel.

Chapitre 10. La validation de résultats. Ce chapitre est intéressant du fait qu'il reprend un élément souvent laissé dans l'ombre qui est qu'il faut à la fois que le patient soit satisfait de son résultat mais aussi que le résultat soit conforme aux exigences d'un appareillage fonctionnel ce qui n'est pas toujours exactement la même chose. On retrouve entre autres tous les questionnaires et leurs spécificités. Ici encore on prend conscience que le travail de prise en charge pourrait souvent être plus complet. Et bien souvent il en ressort une impression d'un certain manque de cohérence dans cette démarche. Bien sûr la « tutelle » administrative n'est pas peu responsable de la situation. Bien des travaux pilotés par des gens souvent profondément ignorants des réalités et des exigences professionnelles sapent les fondements mêmes du travail. Une des périodes intéressantes et des plus rigoureuses a été celles de la fin des années 90 et début des années 2000 où l'exigence de qualité et de compétence a été mise au centre des préoccupations professionnelles par les politiques. Nous en sommes si loin qu'aujourd'hui l'incompétence et l'ignorance sont les qualités premières requises d'un monde professionnel comme contrepois au marché. Soulignons au passage que fort heureusement l'université et une très grande partie de ses représentants sont à nos côtés pour nous permettre de travailler mieux et de lutter contre l'indigence politique et administrative qui lui emboîte le pas. Bref, lisez ce chapitre et vous serez, il faut le souhaiter, surpris de ce qu'il pourrait vous apporter.

Chapitre 11 : les directions futures pour le développement des aides auditives.

Ce chapitre pose l'évolution du traitement de signal ainsi que des batteries et autres priorités.

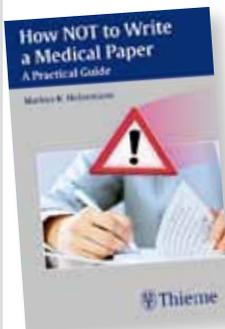
En conclusion. Si il y a bien un ouvrage qu'il faut mettre dans sa bibliothèque c'est bien celui-là !

François DEGOVE

HOW NOT TO WRITE A MEDICAL PAPER

A Practical Guide
M. K. HEINEMANN

Thieme; 95p. ;
2016



Ce livre tombe très bien et va satisfaire les organisateurs de l'EPU 2016 a postériori. Tout d'abord il permet de revoir un peu la question des conditions d'acceptation des articles

comme cela a été si bien présenté par différents intervenants. Car en effet oui, il ne faut pas être naïf lorsqu'on lit un article il faut vérifier qu'il remplit bien un certain nombre de critères. Ensuite sont rappelés les différents types d'articles scientifiques. Par exemples : article original, meta-analyse, rapport de cas, etc. Dans le chapitre suivant ce que doit comporter un article et surtout ce qu'il ne doit pas comporter ou omettre. On y trouvera en particulier les références faites à l'analyse des résultats chiffrés qui doit impérativement accompagner toute discussion. Puis sont traitées les questions liées au processus de corrections, des questions éthiques tant dans les procédures d'étude que de non plagiat.

L'intérêt de ce livre est bien évidemment d'apporter à tous les étudiants et chercheurs - même au niveau des mémoires - d'audioprothèse des clés de lecture. Finalement c'est un apprentissage ou se mêle philosophie (morale, éthique, etc.) et acquisition des connaissances scientifiques. Qu'est ce que la connaissance scientifique aujourd'hui ? Que requière-t-elle comme exigences pour être considérée comme telle ? On pourrait ajouter dans un monde où les convictions font trop souvent office de certitudes. Notons que ce travail pourrait

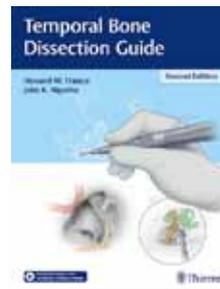
tout aussi bien inspirer un véritable cours pour les étudiants et éventuellement faire l'objet d'une traduction en français avec bien entendu l'accord de l'éditeur pour qu'il en fasse la distribution lui-même en France. C'est une suggestion en direction du Président du Collège National et de ses conseils les plus proches.

François DEGOVE

TEMPORAL BONE DISSECTION GUIDE

Howard W. Francis,
John K. Niparko.

Thieme ; 80 p et vidéos (connexion internet).
2016



Cet ouvrage est la seconde édition d'un manuel de dissection de l'os temporal destiné aux chirurgiens otologistes et neuro-otologistes en formation, mais aussi du fait de la qualité de son contenu, en particulier de son iconographie, à des praticiens déjà en exercice. Sa publication est intervenue alors que l'un des auteurs, John K. Niparko était récemment décédé. Howard W. Francis rend hommage à son coauteur, dont il rappelle l'immense parcours dans le domaine de l'otologie et de la neuro-otologie, à la fois en tant que praticien, mais aussi chercheur et enseignant.

À une époque où les développements technologiques les plus récents permettent un diagnostic très précis des pathologies concernées : otites chroniques, tumeurs, malformations et un certain nombre de supports chirurgicaux : imagerie fine du rocher et des voies audio-vestibulaires, chirurgie assistée par ordinateur, monitoring per opératoire en particulier du nerf facial, etc., et avec la perspective du développement de la chirurgie robotisée, cet ouvrage comporte un grand nombre de points forts.

Tout d'abord il associe un support imprimé illustré de très nombreux schémas didactiques, de figures avec mention des repères anatomiques, et de reproductions d'imageries et de coupes histologiques ; et des séquences vidéos chapitre par chapitre, accessibles grâce à un support

digital via un lien internet fourni avec l'ouvrage.

Il s'agit de films commentés, avec le support soit de dissections au laboratoire, soit d'interventions chirurgicales.

Chaque chapitre du livre comprend des annotations précieuses, classifications, avec un texte concis, ce qui en rend la lecture très agréable.

Le premier chapitre, en guise d'introduction, aborde les principes de l'utilisation du microscope opératoire, de l'instrumentation nécessaire, mais surtout de la dissection et de l'utilisation des moteurs avec des détails très pratiques sur le fraissage de l'os temporal.

Sont ensuite abordés les chapitres suivants :

- Anatomie de l'os temporal avec des schémas anatomiques, coupes histologiques et corrélations radiologique.
- La mastoïdectomie et l'exposition de ses différentes limites et repères en particulier la dissection du nerf facial détaillée temps par temps, tout comme les modalités d'insertion des électrodes d'implant cochléaire par voie de la fenêtre ronde ou cochléostomie.
- La dissection par voie endoscopique de l'oreille moyenne avec ses pré-requis en matériel : optiques, caméras et instrumentations.
- La labyrinthectomie chirurgicale.
- Les voies d'abord translabyrinthique et de la fosse cérébrale moyenne (voie sus pétreuse).
- Les abords de la fosse infratemporale ;
- La prise en charge des complications per opératoires, en particulier hémorragiques.
- Enfin le dernier chapitre a une visée plus pédagogique concernant la progression des acquisitions chirurgicales avec des questionnaires détaillés d'évaluation des acquisitions.

Chacun des chapitres comprend une bibliographie spécifique.

Au total ce livre présente plusieurs intérêts : la concision des textes avec les points importants mis en valeur, de très nombreuses utilisations, la et la complémentarité par le support vidéo qui permet pour chaque procédure d'identifier temps par temps les points importants.

Didier BOUCCARA

Veille Technique

Les innovations des industriels



MED-EL

Des accessoires pour mieux vivre avec son système d'implant cochléaire

Une personnalisation haute en couleurs !



Les personnes équipées d'un implant cochléaire peuvent personnaliser leur audio processeur (partie externe du système d'implant cochléaire) en fonction de leur couleur favorite, leur héros préférés et leur humeur. Les autocollants de personnalisation DesignSkins ou Skinit offrent un large éventail de couleurs et de motifs.

Pour obtenir ces autocollants, il suffit de se connecter sur :

<http://www.medel.com/skins> ou sur www.designskins.fr, d'indiquer le modèle de l'audio processeur, et de choisir parmi une large sélection de motifs.

Le petit + : créer ses propres autocollants avec une photo ou un dessin !



Maintien renforcé pour des activités sportives et dynamiques

Le Gripwear

L'accessoire GripWear est conçu pour optimiser la tenue de l'antenne D sur la tête, mais également pour sécuriser l'audio processeur RONDO sur la tête. Cet adhésif en silicone est réutilisable, et s'utilise très simplement.

Le GripWear est compatible avec l'antenne D, l'audio processeur RONDO, mais aussi avec les audio processeurs SAMBA et Amadé pour les implants VIBRANT SOUND-BRIDGE et BONEBRIDGE.

Barrette de fixation pour RONDO et Antenne D

Pour toute activité physique, ou même au quotidien, MED-EL propose d'améliorer le maintien de l'audio processeur RONDO ou de l'antenne D grâce à la barrette de fixation.



Bandeau pour les audio processeurs

Pour les activités sportives, il est important de protéger l'audio processeur des chutes ou coups accidentels. Le bandeau MED-EL assure le maintien de l'appareil sur la tête.



- Pour les audio processeurs RONDO, SAMBA et Amadé :

Le bandeau MED-EL est conçu avec un matériau respirant, qui évacue l'humidité et assure une ventilation maximale. Les deux petites poches intégrées permettent aux personnes équipées d'implants bilatéraux de l'utiliser.

- Pour les audio processeurs SONNET et OPUS 2 :

Disponible en bleu et rose et spécialement adapté aux plus petits, le bandeau est équipé d'une boucle destinée à maintenir l'audio processeur.



Oreillette Hucki

Cet accessoire se fixe à l'audio processeur puis se place autour de l'oreille. L'oreillette Hucki assure ainsi le maintien du SONNET ou de l'OPUS 2 sur l'oreille. Idéal pour toute activité dynamique !



Waterwear, l'accessoire indispensable pour profiter pleinement des activités aquatiques

Le WaterWear est une pochette étanche pour audio processeur, permettant la baignade ou toute autre activité aquatique. Un pack WaterWear inclut trois pochettes réutilisables 3 fois pour une durée cumulée de 16 heures maximum. Le WaterWear peut être utilisé dans de l'eau chlorée, de l'eau douce ou de l'eau salée. Le matériau extrêmement fin du WaterWear ne compromet pas les performances du microphone.

WaterWear est disponible pour les audio processeurs RONDO, SONNET et OPUS 2.



Batteries rechargeables pour audio processeur SONNET - autonomie et légèreté

MED-EL a développé deux types de batteries rechargeables pour audio processeur SONNET, et propose ainsi aux utilisateurs une solution sans compromis entre autonomie, confort et discrétion.



La batterie « Standard » fournit une autonomie d'écoute d'environ 10h, pour une longueur totale du SONNET à 56.7 mm.

La batterie « Micro », très petite et discrète, confère au SONNET un poids de 8.1g, soit l'audio processeur le plus léger du marché¹ pour une autonomie d'environ 7h.



Le boîtier de piles Zinc-Air SONNET peut également être utilisé pour une autonomie supérieure à 60 heures.

Le chargeur USB peut accueillir jusqu'à 4 batteries rechargeables en même temps.

Il existe 3 kits de batteries rechargeables : kit standard (3 batteries Standard), kit Micro (3 batteries Micro), kit mixte (2 batteries Standards et 2 batteries Micro).

Ces accessoires sont disponibles auprès du service après-vente ou du MED-EL Care Center de Paris.

1. Cochlear implant comparison chart, 21 août 2016. Disponible sur www.cochlearimplanthelp.com

À propos de MED-EL

Basé à Innsbruck, MED-EL Medical Electronics est l'un des leaders en matière de technologie des systèmes d'implants auditifs. La société familiale fait partie des pionniers du secteur. Les deux scientifiques autrichiens, le Dr Ingeborg et le Prof Erwin Hochmair, ont développé le premier implant cochléaire micro-électronique et multicanaux du monde en 1977. L'implant cochléaire était et continue à être le premier remplacement d'un sens humain : l'ouïe. En 1990, ils ont posé les fondations pour la croissance réussie de la société quand ils ont embauché leurs premiers salariés. MED-EL emploie désormais plus de 1,600 personnes à travers le monde.

Aujourd'hui, MED-EL offre la plus large gamme de solutions implantables au monde, pour traiter les degrés variables de la surdité : systèmes d'implant cochléaire et d'implant d'oreille moyenne, système d'implant auditif EAS (Stimulation Electric Acoustic), implants du Tronc Cérébral ainsi que le premier implant actif à conduction osseuse au monde (le Bonebridge). Dans une centaine de pays, des personnes peuvent bénéficier des produits MED-EL. www.medel.com

Oticon Oticon Opn s'ouvre à la puissance

A peine quelques mois après le lancement remarqué de l'innovation de rupture que représente Oticon Opn, Oticon dévoile les nouvelles possibilités qu'offrent ce petit bijou technologique et audiolgique.

Compatibles depuis leur lancement avec les écouteurs miniFit 60 et 85, les aides auditives Oticon Opn s'ouvrent à la puissance avec les écouteurs 100 et 105. Les malentendants atteints de perte auditive sévère à profonde vont pouvoir tester la différence révolutionnaire à 360° qu'offre Opn !

Pour adapter ces nouvelles puissances d'écouteurs sur les aides auditives Opn déjà en cours d'adaptation ou en suivi, Oticon précise qu'il suffit d'installer la nouvelle version du logiciel, Genie 2 version 2016.2, et de procéder à la mise à jour du Firmware.

Les récentes sessions Oti-LIVE des 8, 15 et 17 novembre derniers ont permis, entre autres, d'expliquer ces étapes d'installation et de mise à jour du logiciel. Pour ceux qui n'ont pas pu y participer, Oticon vous invite à les contacter au 01 41 88 01 50 ou de vous rapprocher directement de votre Responsable Régional.

Oticon présente ses nouveaux intras encore plus petits... que petits ! Quand le mot invisibilité prend tout son sens...

Jusqu'à aujourd'hui les appareils intras profonds, les IIC (pour 'Invisible In the Canal), bien que déjà très petits, ne pouvaient équiper que 3 utilisateurs

sur 10, pour des raisons évidentes de taille... Oticon, toujours soucieux d'offrir la meilleure solution à un maximum de personnes, a tout mis en oeuvre pour réduire considérablement la taille de ces intras. Les équipes d'ingénieurs ont su miniaturiser à l'extrême la faceplate des IIC/CIC des gammes Alta2/Nera2/Ria2 en utilisant des composants plus petits.

Cette prouesse technique permet de **doubler le taux d'éligibilité !**

En effet, ces nouveaux IIC/CIC se placent facilement **en profondeur dans le conduit auditif** et sont ainsi totalement invisibles de l'extérieur. Cela leur confère une excellente protection contre le bruit du vent ou l'humidité et le risque de perte est réduit.

C'est donc la **solution auditive parfaite** pour les clients à la recherche d'une





discrétion absolue... Donnée non négligeable quand on sait que l'extrême discrétion, voire l'invisibilité d'un intra, est un puissant déclencheur de motivation pour des utilisateurs potentiels.

Des performances audiologiques inchangées

Ces nouveaux IIC et CIC d'Oticon offrent la **même performance audiologique** avancée et la même fiabilité que leurs prédécesseurs. Ils sont basés sur la plateforme **Inium Sense** dont sont équipées les gammes Alta 2, Nera 2 et Ria 2, et intègrent les technologies BrainHearing. Ils affichent un taux de satisfaction record de 96% auprès des utilisateurs. Cette amélioration de la conception est proposée pour les modèles non wireless uniquement.

Quoi de neuf sous Genie 2 version 2016.2, le logiciel d'adaptation d'Oticon

Pas moins de 3 nouveautés phares dans cette nouvelle version de Genie !

Nouveauté N°1 : Firmware update : les aides auditives entrent - enfin ! - dans l'ère des objets high tech évolutifs

Nous avons tous en main, dans nos salons, ou sur nos bureaux, des outils high tech qui reçoivent régulièrement des mises à jour : c'est un gage de fiabilité, d'évolutivité, et surtout la garantie que son matériel sera toujours et le plus longtemps possible, à la pointe des fonctionnalités disponibles...

Aujourd'hui, Opn entre dans ce monde, grâce au Firmware update !

Concrètement, cela signifie que les audioprothésistes peuvent proposer à leurs clients :

- La **garantie** de pouvoir ajouter les **nouvelles fonctionnalités** disponibles pour les Opn, au fur et à mesure de leur lancement. Par exemple, vous pouvez désormais ajouter les écouteurs 100 et 105 aux Opn que vous avez déjà vendus. Cela permet de rassurer votre patient sur **l'évolutivité** de ses appareils, et donc de le rassurer sur le choix qu'il a fait à l'origine...
- La **garantie** des mises à jour pour suivre les **évolutions des logiciels des smartphones** par exemple

(les téléphones IOS ou Android ne préviennent pas lorsqu'ils updatent leur système, avec pourtant parfois des conséquences sur la connectivité avec les aides auditives...)

- La **garantie** de pouvoir corriger **certains dysfonctionnements des appareils**.

A NOTER - deux impacts majeurs dans le quotidien des audioprothésistes :

- 1. Les modes d'emploi.** La législation impose de remettre au patient, dont les aides auditives viennent d'être mises à jour, la version également mise à jour du mode d'emploi. Oticon tient donc à votre disposition des manuels d'utilisation de la nouvelle génération des appareils Opn, pour vous permettre de les commander en avance pour les remettre à vos patients lors de leur visite ultérieure.
- 2. La disponibilité des mises à jour.** Oticon s'engage à vous alerter de la disponibilité d'une nouvelle mise à jour via l'updater de Genie, ou via un flashmail spécial.

Nouveautés N°2 & 3 : deux nouvelles fonctionnalités ultra pratiques !

1/ Des mesures REM complètes en moins de 6 minutes

Utiliser les mesures REM permet de réaliser une adaptation personnalisée à l'acoustique de l'oreille du patient et optimiser les performances de l'aide auditive. Oticon met à votre disposition l'outil REM AutoFit pour vous permettre de réaliser des mesures REM très rapidement et facilement. De plus, notre outil communique directement avec votre système REM pour réaliser l'étalonnage des tubes et les mesures avec ou sans appareil dans Genie 2. Il ajuste automatiquement le gain pour correspondre à la cible et vous permet d'effectuer des réglages fins plus poussés, si vous le souhaitez. Il est désormais possible de réaliser vos mesures REM en moins de 6 minutes lors de vos adaptations et de réduire le nombre de sessions de réglages fins.

2/ SoundStudio : une simulation sonore à l'échelle de la vie

SoundStudio est une application sonore 3D qui permet de réaliser les séances d'adaptation dans l'environnement sonore le plus proche de la vie quotidienne des patients.

Généralement, les adaptations d'aides auditives ont lieu dans l'environnement calme d'un centre auditif. Ceci ne permet pas au client de faire l'expérience de l'aide auditive dans une situation d'écoute complexe, telle que les environnements contenant un écho, des conversations en extérieur ou des environnements bruyants à locuteurs multiples.

Avec SoundStudio, qui fonctionne sur l'ordinateur d'adaptation, vous pouvez proposer à vos clients une large gamme de scènes sonores virtuelles, que vous pouvez sélectionner dans la bibliothèque ou que vous pouvez également créer. Véritable outil de guidance au quotidien, SoundStudio vous permettra ainsi d'expliquer les avantages des aides auditives à vos patients.

Téléchargez ou installez la mise à jour de Genie pour profiter de ces nouveautés... sans oublier les nouveaux écouteurs 100 et 105 désormais disponibles pour Opn !

Pour en savoir plus :

www.myoticon.fr



Lorsque vous appréciez d'entendre
pendant 24h* sans avoir à recharger
vos aides auditives,
la vie s'exprime

Découvrez l'aide auditive rechargeable Phonak Audéo™ B-R



L'aide auditive au chargement le plus rapide et à l'autonomie la plus longue jamais créée • Technologie de batterie lithium-ion de pointe • Aucun souci avec les piles jetables • Chargez l'appareil en déplacement
Des performances auditives supérieures grâce à AutoSense OS™

Ainsi, vous entendez parfaitement... partout où la vie vous entraîne.

www.phonak.fr/rechargeable

*Résultats attendus à pleine charge et avec une durée maximale de 80 minutes de diffusion sans fil.
Rendez-vous sur le site www.phonakpro.fr/etudes



Phonak

Aides auditives rechargeables Phonak



Introduction

Chaque jour, nous utilisons de nombreux appareils rechargeables, comme des téléphones portables, des brosses à dents électriques, des ordinateurs portables ou des tablettes. Pour s'assurer qu'ils fonctionnent à tout moment, nous avons pris l'habitude de les recharger tous les jours. Toutefois, malgré cette abondance d'appareils rechargeables, les batteries rechargeables ne sont toujours pas monnaie courante dans le secteur des aides auditives. Phonak Audéo™ B-R est la première aide auditive de Phonak équipée d'une technologie innovante de batterie lithium-ion rechargeable et proposant 24 heures* d'audition ininterrompue.

Contexte

Les patients utilisent des batteries rechargeables tous les jours, sans même y penser. En revanche, lorsqu'il s'agit des aides auditives, la technologie rechargeable n'est pas utilisée fréquemment, même si des solutions existent. En 1939, un brevet a été déposé par Grant Wheat aux États-Unis, décrivant un « accumulateur électrique pour aides auditives ». Le brevet explique que la batterie de l'aide auditive doit être de petite taille mais doit également offrir une longue autonomie et une grande fiabilité. Elle doit également être simple à recharger et suffisamment robuste pour résister aux chutes accidentelles éventuelles. Les attentes et les envies éventuelles des clients concernant une aide auditive rechargeable n'ont pas vraiment changé depuis 75 ans.

Les mêmes principes et caractéristiques sont nécessaires pour une aide auditive moderne avec batterie rechargeable. Les dispositifs doivent être capables de fournir une autonomie dépassant la durée de port de l'aide auditive, tout en étant simples à manipuler et à charger. Ils doivent également garantir un niveau élevé de fiabilité et de robustesse de sorte que l'utilisateur puisse en profiter au maximum, avec une période d'indisponibilité minimale. 43 ans plus tard, la première batterie rechargeable a été conçue. Cette batterie imposante et ne pouvant être utilisée qu'avec des aides auditives contour d'oreille, mettait de longues heures à recharger et ne tenait pas la charge très longtemps. Au mieux, elle tenait cinq ou six heures, ce qui n'était pas suffisant pour les dix ou onze heures d'utilisation dont l'utilisateur moyen a besoin. Le succès de cette batterie rechargeable était très limité. Les piles zinc-air étaient encore utilisées malgré la nécessité de retirer les étiquettes des piles et de toujours emporter des piles pour remplacer les piles vides, ou encore la difficulté d'insérer la pile.

À la suite du lancement des aides auditives sans fil et de la possibilité de diffuser de la musique et les appels téléphoniques, les piles zinc-air qui duraient jusqu'à 2 semaines durent désormais une semaine environ, en fonction de la perte auditive, de la fréquence d'utilisation et de l'utilisation d'accessoires sans fil. Cela créé une vraie envie d'une aide auditive rechargeable ou d'une batterie dont l'autonomie durerait toute une journée et qui pourrait être complètement rechargée la nuit. L'étude 2015 MarkeTrak IX de la Hearing Industries Association a montré que les non utilisateurs d'aides auditives avaient classé les fonctions « aide auditive rechargeable » et « batteries rechargeables pour aides auditives » respectivement à la 2e et 4e place du top dix des fonctions qui les convaintraient d'acheter une aide auditive. La technologie des batteries des aides auditives rechargeables s'est beaucoup améliorée. Aujourd'hui, la plupart des batteries des aides auditives rechargeables sont faites de nickel et se déclinent dans de nombreuses tailles, avec une autonomie bien plus importante. Ces batteries représentent une alternative aux piles zinc-air mais ne font pas partie des choix préférés pour les batteries d'aides auditives.

Il existe plusieurs raisons à ce manque de succès :

- Il est impossible de répondre aux demandes de technologie d'aides auditives sans fil avec diffusion média ;
- Les stations de charge des batteries peuvent être compliquées à manipuler ;
- La recharge ne fonctionne que si elle est placée dans une position très particulière ;
- Les durées de charge sont longues ;
- L'autonomie n'est pas longue.

L'aide auditive rechargeable idéale a besoin de :

- Conserver une grande capacité sans dégradation après des années d'utilisation ;
- Être petite ;
- Être légère.

Batteries pour aides auditives rechargeables

Il existe trois types de batteries rechargeables pour aides auditives disponibles sur le marché aujourd'hui.

Nickel-hydrure métallique (Ni-MH)

Les batteries Ni-MH ont été les premières batteries rechargeables à pénétrer le marché. Toutefois, elles ne peuvent pas proposer une autonomie suffisante à l'aide auditive pour l'écoute et la diffusion de médias jusqu'à 10 à 11 heures par jour. Une des autres limites de la batterie Ni-MH est le nombre de cycles de recharge pouvant être effectué avant que la capacité générale ne diminue et que la batterie doive être remplacée. À chaque recharge de la batterie, la capacité diminue jusqu'à ce qu'elle ne soit plus suffisante pour l'utilisateur et doit donc être remplacée tous les ans ou tous les deux ans. Cette diminution de la capacité affecte également les performances de l'aide auditive. La durée de recharge des batteries peut aller jusqu'à six heures pour une charge complète. Cela peut être gênant pour l'utilisateur s'il se retrouve dans une situation dans laquelle sa batterie serait déchargée.

Argent-zinc (Ag-Zn)

Ag-Zn est une autre technologie de batterie rechargeable récemment introduite sur le marché des aides auditives.

Elle dispose d'une plus grande capacité et fonctionne avec une densité d'énergie plus importante que les batteries Ni-MH, offrant ainsi une plus grande autonomie. La durée de recharge jusqu'à pleine capacité est de 4 heures et le cycle de durée de vie de la batterie dure un an. Cela signifie qu'il est nécessaire de changer la batterie Ag-Zn tous les ans. La tension des batteries Ag-Zn est trop élevée pour la plupart des aides auditives, c'est pourquoi ces batteries doivent être utilisées dans des aides auditives spécialement conçues pour supporter ces niveaux de tension plus élevés. Il est possible d'installer un régulateur de tension sur le compartiment à piles, de sorte que la tension soit réduite pour ne pas affecter les composants électroniques de l'aide auditive. Une des limites principales de la batterie de l'aide auditive rechargeable est sa pénétration limitée du marché.

Lithium-ion (Li-ion)

Le troisième type de batterie rechargeable récemment introduit comme solution pour les aides auditives est la batterie lithium-ion (Li-ion). Il s'agit de la batterie la plus légère de toutes, utilisée dans de nombreux appareils rechargeables tels que les téléphones portables, les appareils photo, les outils électriques et les voitures. Aujourd'hui, les batteries lithium-ion proposent la durée de recharge la plus rapide et l'autonomie la plus grande du marché. La capacité de la batterie lithium-ion ne diminue pas à la suite de brèves recharges répétées et les performances ne sont pas non plus affectées avec le temps. Les appareils Li-ion peuvent être chargés souvent, pendant de courtes ou longues périodes, sans risque d'endommager la capacité de la batterie ni son cycle de vie. De plus, depuis que la technologie Li-ion est utilisée dans de nombreux appareils chaque jour, elle est également disponible depuis de nombreuses sources. Comme la batterie Ag-Zn, la grande tension de la batterie Li-ion restreint son utilisation dans les aides auditives, mais il est possible de l'adapter spécialement pour les aides auditives.

Le tableau 1 présente la comparaison entre les différentes solutions rechargeables disponibles sur le marché aujourd'hui :

	Nickel-hydrure métallique (Ni-MH)	Argent-zinc (Ag-Zn)	Lithium-ion (Li-ion)
Tension (V)	1,2	1,6	3,6
Capacité (mAh)	30	40	42
Durée de recharge (h)	5	6	3
Cycles de recharge	500	400	1500
Durée de vie attendue (années)	1	1	4
Auto-décharge par mois	<20 %	<5 %	1 à 2 %

Tableau 1 : Comparaison entre les batteries nickel-hydrure métallique, lithium-ion ou argent-zinc de taille 13

Les batteries lithium-ion dans les aides auditives rechargeables Phonak

La batterie lithium-ion n'a jamais été considérée comme option de batterie rechargeable pour les aides auditives en raison de sa grande tension pouvant endommager les composants électroniques de l'aide auditive. Grâce à une technologie révolutionnaire de Phonak, Audéo B-R (Figure 2) est la première aide auditive rechargeable de la plateforme Phonak Belong™ qui utilise une batterie Li-ion intégrée. Cette solution répond aux exigences de l'aide auditive rechargeable idéale : (1) grande capacité sans dégradation dans le temps, (2) petite taille et (3) légereté.



Figure 1 : Phonak Audéo B-R, la première aide auditive rechargeable de Phonak à utiliser une batterie Li-ion

La batterie Li-ion intégrée fournit aux aides auditives rechargeables Phonak suffisamment d'énergie pour 24 heures* de port avant de devoir recharger l'appareil. Grâce à la recharge rapide de la batterie lithium-ion, l'aide auditive peut être complètement rechargée en trois heures (tableau 2) alors qu'elle est complètement déchargée, sans aucun effet sur la dégradation de la batterie avec le temps. Lorsqu'un utilisateur a besoin d'une recharge rapide de la

batterie, il peut placer son appareil dans le chargeur pendant 30 minutes pour une autonomie des aides auditives d'au moins six heures.

Charge	Durée
0 % à 100 %	3 heures
0 % à 80 %	1,5 heure
Durée de recharge pour une session d'appareillage de 30 minutes	10 minutes

Tableau 2 : Durées de recharge d'Audéo B-R

Une étude interne Phonak a montré que les aides auditives sans fil premium Phonak Venture sont portées en moyenne dix à onze heures par jour ou plus. Cela signifie que les utilisateurs ont besoin, pour leurs aides auditives, d'une batterie qui peut durer aussi longtemps que leur journée. En utilisant une batterie Li-ion comme solution rechargeable, les utilisateurs peuvent profiter d'une journée entière d'audition en continu, avec une diffusion sans fil sans aucune perte de performance ou détérioration de la batterie avec le temps. Cette solution est plus viable pour les personnes que les limites des autres solutions rechargeables gênent.



Figure 2 : Audéo B-R dans l'écran de charge Phonak

Comme la durée de vie attendue de la batterie lithium-ion est de quatre ans, il est logique d'intégrer la batterie dans le boîtier de l'aide auditive. Cela permet d'augmenter la longévité des aides auditives et réduire la corrosion des contacts de la batterie. Les contacts de charge de l'aide auditive, en titane biocompatible, permettent une recharge rapide et sont également résistants à la corrosion. L'avantage évident de l'intégration de la batterie est la simplicité de la manipulation. Sans le compartiment pile, l'utilisateur n'a pas à se préoccuper d'ouvrir le compartiment ni de remplacer la batterie.



À la place, les aides auditives sont placées directement dans le chargeur pour commencer automatiquement la charge. Les différentes options de charge offrent aux utilisateurs une expérience simple et efficace. Le Phonak Écrin de Charge est l'option disponible pour charger les aides auditives. L'Écrin de charge (figure 3) ressemble au boîtier standard Phonak.

En plus de protéger les aides auditives, il permet également de charger et sécher les aides auditives, le tout dans un design compact et stylé. Pour recharger les aides auditives en déplacement, le Power Pack (figure 4) de l'Écrin de charge permet 7 charges complètes d'une paire d'aides auditives rechargeables Phonak. Cela signifie que les utilisateurs constamment en déplacement n'ont plus à s'inquiéter de rester à portée d'une source d'alimentation.



Figure 3 : L'écrin de charge Phonak avec le Power Pack

Conclusion

Plusieurs enquêtes ont déterminé clairement que les patients attendaient et souhaitaient des aides auditives rechargeables. Les aides auditives rechar-

geables Phonak, avec leur batterie Li-ion intégrée, répondent à ces attentes grâce à : (1) une autonomie d'une journée, avec diffusion média, (2) des batteries vides pouvant être rechargées complètement et rapidement en trois heures et (3) une plus grande facilité d'utilisation et une plus grande longévité grâce à la batterie intégrée. Finis les défis et les inconvénients du remplacement des batteries, grâce aux aides auditives rechargeables Phonak. Avec la technologie avancée de Phonak, Audéo B-R est la première aide auditive rechargeable de Phonak à utiliser la technologie lithium-ion et à proposer aux utilisateurs une audition ininterrompue pendant 24 heures.

Plus d'informations sur www.phonakpro.fr/etudes :

-Phonak Insight | Aides auditives rechargeables (Août 2016)

ASSURANCES
aides auditives



Cabinet
BAILLY

Fondé en 1907 – 52600 HORTES

Des garanties complètes :

PERTE (toutes causes)
VOL
CASSE
PANNE

Des durées au choix :
1 an ou 4 ans
Appareils assurés pendant le prêt

Audioprothésistes,
économisez jusqu'à 40% sur
votre multirisque professionnelle !

Tél : 03.25.87.57.22
Fax : 03.25.84.93.34
Courriel : ab2a.bailly@orange.fr
Site internet : www.ab2a.fr



A partir de 25€/an
CONTRAT
PARTENAIRES*

* Pour vous : notre contrat multipro
Pour vos clients : des garanties et tarifs revus
CONTACTEZ NOUS !!!

SARL au capital de 1.000.000 € RCS Charente 451 620 298
N° ORIAS : 07013032 <http://www.orias.fr>



■ Signia - Solutions Auditives Siemens

Silk.

Aide auditive intra-auriculaire confortable, discrète, en adaptation immédiate.



Un concept innovant d'adaptation intra-auriculaire

Les intra-auriculaires CIC, s'insérant complètement dans le conduit auditif, apportent de nombreux bénéfices aux patients. L'un des plus grands avantages reste la discrétion. Par ailleurs, la position du microphone dans l'oreille, préservant la directivité naturelle du pavillon et réduisant significativement le bruit du vent, est également un argument de poids pour une audition efficace et naturelle. Enfin, l'utilisation facilitée du téléphone figure aussi parmi les raisons de choix d'un intra.

Avec Silk™, nous avons développé un nouveau concept innovant d'intra «prêt à l'emploi» ou d'adaptation immédiate». Silk est équipé d'un nouveau dôme manchon, lequel capitalise sur le succès des composants des adaptations en mini-contours à écouteur déporté (RIC) de façon à obtenir les mêmes bénéfices patients, cette fois avec des intras. En effet, les avantages de l'adaptation avec des dômes souples sont nombreux tels le confort de port, la facilité d'entretien par remplacement du dôme, l'absence de résonance de la propre voix et l'immédiateté de la délivrance de l'appareillage.

Le concept modulaire des intra-auriculaires Silk permet une miniaturisation extrême des composants offrant au patient l'avantage d'un appareil suffisamment étroit pour se glisser confortablement, même dans les petits conduits, le rendant ainsi extrêmement discret.

En outre, Silk s'adapte sans prise d'empreinte, permettant ainsi de s'affranchir des éventuelles contraintes liées à cette technique. Les dômes, proposés en différentes tailles, s'adaptent à la grande majorité des conduits, de façon très confortable.

De plus, Silk préserve la directivité naturelle du pavillon laquelle permet de différencier les sources sonores sur l'axe vertical, autorisant ainsi l'émergence des signaux vocaux à hauteur d'oreille sur les bruits venant d'en haut (par le jeu de la réverbération dans les lieux couverts bruyants, les bruits gênants proviennent principalement du haut). Le microphone de Silk, situé à l'entrée du conduit auditif, préserve cette émergence vocale et améliore l'intelligibilité du patient dans toutes les situations bruyantes en intérieur. Et en extérieur, le positionnement profond du microphone, logé au premier coude du conduit auditif externe, protège le patient des turbulences du vent.

Enfin les aides auditives de la génération primax™ de Signia/Siemens ont prouvé leur efficacité et leur performance dans toutes les situations acoustiques, même les plus exigeantes.

Le concept de Silk et du dôme manchon

Complètement introduit dans le conduit auditif, le concept du Silk est rendu possible grâce à un appareil miniaturisé non invasif et un ensemble de dômes très souples. En utilisant uniquement des éléments prêts à l'emploi, les difficultés de prise d'empreinte et de fabrication de coque sont évitées. La mécanique de couplage acoustique pour le confort, la rétention et l'aération repose alors sur le dôme souple seul.

Les exigences pour le dôme souple sont plus contraignantes pour des intras que pour des RICs, où la rétention du dôme est assurée par le câble de l'écouteur et le fouet de maintien.

Par conséquent, Signia propose maintenant les dômes manchons, spécialement développés pour les intra-auriculaires Silk en adaptation immédiate.

Renforcés pour la rétention et l'étanchéité, les dômes manchons ont une surface de contact avec la paroi du conduit auditif plus grande que les dômes RICs. Et pour maximiser cette surface de contact, le dôme manchon a une section transversale ovale en adéquation avec la géométrie du conduit auditif.

Pour une adaptation immédiate, le module auditif est clipsé au dôme manchon grâce au système de rotule de connexion Signia utilisé avec succès pour les écouteurs RICs. Ce système offre trois axes de rotation pour un positionnement parfait du module auditif dans le conduit.

Les dômes manchons se composent de deux zones fonctionnelles. Une portion très souple pour maximiser l'adaptabilité, la rétention et l'étanchéité acoustique : l'absence de contact entre cette zone très souple et le module auditif évite la transmission des vibrations laryngées éliminant ainsi l'autophonation. Une seconde portion semi-souple aide au positionnement dans le conduit auditif : l'appareil étant plus petit que le dôme, différents événements peuvent être réalisés en trouant le dôme. L'air circule alors à l'intérieur du dôme.

Le produit Silk et le dôme manchon

Pour convenir au maximum de conduits auditifs, les dômes manchons sont proposés en trois tailles S, M et L, et pour les différents besoins en amplification, chacune des tailles existe en événement ouvert et en événement de décompression (fermé).

Grâce à une standardisation et une miniaturisation de Silk, nous sommes en mesure de proposer un modèle d'intra-auriculaire très petit tout en étant très équipé, sans compromis entre fonctionnalités et esthétique. À titre d'exemple, Silk propose la directivité microphonique binaurale, la synchronisation binaurale sans fil, le contrôle de l'écoute par des applications smartphone et la compatibilité avec le relais easyTek™ offrant une connectivité sans fil avec les téléphones Bluetooth® et la TV. Il dispose également d'une large





plage d'adaptation pour pertes auditives moyennes avec une amplification maximale de 50 dB.

Efficacité du concept de ventilation

Nous savons que l'une des difficultés de l'appareillage en intra-auriculaire est en général l'effet d'occlusion. Il est causé lorsque des vibrations dans le conduit auditif ne peuvent s'échapper, et peut être résolu par une meilleure aération. Pour attester de l'efficacité de la ventilation des dômes manchons, l'effet d'occlusion a été mesuré selon la procédure de Mueller et al. L'étude a été réalisée sur 14 patients avec des conduits de moyens à larges :

- en conduit ouvert (sans appareillage),
- puis équipé de Silk avec un dôme manchon taille M ouvert,
- puis avec un dôme fermé.

Pour ce test, les patients devaient prononcer le phonème /i/ à un niveau défini et ce, pour chacune des 3 conditions précédemment citées. Au cours des tests, l'aide auditive est restée éteinte de façon à ne mesurer que l'effet d'occlusion. Le niveau sonore dans le conduit auditif a été mesuré à environ 5mm du tympan en utilisant une sonde microphonique. La figure 3 regroupe et compare les niveaux sonores moyens mesurés au tympan dans ces 3 conditions.

Le dôme manchon ouvert (ligne rouge) montre un niveau sonore pratiquement identique à l'oreille ouverte (ligne bleue), sans effet d'occlusion, ce qui est positif. Comme prévu, le dôme manchon avec évent de décompression (ligne verte) montre un effet d'occlusion d'environ 5 à 10 dB, par rapport à l'oreille ouverte. Ces dômes manchons sont typiquement utilisés en cas de perte auditive plus importante, où l'occlusion est nécessaire afin d'obtenir une amplification suffisante dans les fréquences graves.

Mais par-dessus tout, cela indique que la technologie des dômes manchons prévoit un évent suffisamment grand pour bon nombre de conduits auditifs.

Étude

Pour démontrer l'efficacité de l'adaptation par l'audioprothésiste de ce nouveau concept, une étude a été conduite en Allemagne et en France avec 22 patients. Les audioprothésistes ont suivi leur processus d'adaptation habituel.

Sélection des patients

La raison motivant le choix d'un Silk est d'abord esthétique. En raison de sa discrétion, son confort de port et sa simplicité d'utilisation, 16 des 22 patients sont des primo-utilisateurs.

L'âge moyen est de 62 ans avec une perte auditive moyenne de 41 dB et un maximum de 64 dB. Comparé à un test de vente de RICs primax (en moyenne 72 ans, 48 dB de perte), les patients plus jeunes s'orientent donc naturellement vers un Silk.

Résultats de l'étude

Les taux de satisfaction ont été évalués selon un continuum en 4 points : très satisfait / satisfait / insatisfait / très insatisfait.

Le tableau ci-dessous donne les résultats globaux.

- 18 des 22 patients ont utilisé Silk avec dôme manchon pendant tout le test.
- Pour les 4 autres patients, le conduit auditif était trop petit pour le dôme manchon. Des click dômes de RICs, plus petits, ont été adaptés, mais ces 4 adaptations ont donné des résultats insatisfaisants au niveau du confort de port et de la qualité sonore (l'appareil glissait en dehors de l'oreille, était inconfortable ou sifflait).

Comme indiqué dans le tableau ci-dessous, les adaptations Silk avec dômes manchons ont donné des taux de satisfaction élevés après le pré réglage et après la période d'essai.

Plus important, les taux de satisfaction demeurent élevés même après une période d'utilisation prolongée, ce qui indique que ces résultats ne sont pas liés à l'effet de nouveauté, mais à un bénéfice substantiel dans les environnements sonores très variés de la vie quotidienne des patients.

De même, la satisfaction apportée par la qualité sonore est élevée après l'adaptation initiale et le reste après l'essai dans des situations acoustiques complexes.

Silk, le premier intra-auriculaire CIC-RIC

Silk, équipé des innovations primax et extrêmement miniaturisé, permet de répondre immédiatement aux attentes du patient.

Le dôme manchon en silicone s'adapte comme une coque souple dans le conduit auditif pour un confort instantané, une audition naturelle et une simplicité d'entretien par remplacement mensuel.

Critère	Après le pré réglage			Après la période d'essai		
	En général	Confort de port	Qualité sonore	En général	Confort de port	Qualité sonore
Taux de satisfaction Note	100% 18/18	89% 16/18	94% 17/18	88% 15/17	88% 15/17	88% 15/17

Satisfaction par critère pendant l'étude terrain.
(22 patients au début, 4 patients exclus car ayant nécessité l'usage de click dômes plus petits, 1 patient n'a pas complété le questionnaire après la période d'essai).

Attentes des utilisateurs	Attentes des professionnels	Les réponses Silk
<ul style="list-style-type: none"> > Discrétion > Confort immédiat > Pas de résonance > Performance et technologie > Connectivité 	<ul style="list-style-type: none"> > Essai et adaptation immédiats > Dépannage instantané > Technologie primax > Pas d'autophonation > Pas d'effet d'occlusion 	<ul style="list-style-type: none"> > Ultra confortable et invisible > Adaptation immédiate > Pas de résonance et maintien optimal grâce au dôme manchon > Technologie primax > Connectivité

Silk offre une audition naturelle, sans fatigue ni résonance.



Starkey VALIDATION CLINIQUE du système CROS sans-fil Muse

Ashley Hughes, Au.D., & Chad Parrish



Figure 1 : RIC et BTE système CROS sans-fil Muse

Introduction

L'appareillage de patients présentant une perte auditive unilatérale (PAU) ou une perte auditive asymétrique peut poser un certain nombre de problèmes aux audioprothésistes. Par exemple, l'atténuation de certains sons liée à l'effet d'ombre acoustique de la tête peut réduire la détection de sons parvenant à l'oreille opposée à la source sonore (Fletcher, 1953 ; Shaw, Newman, & Hirsh, 1947; Taylor, 2010 ; Tillman, Kasten, & Horner, 1963). La réduction de l'audibilité en résultant peut alors rendre difficile la compréhension de la parole pour les individus présentant une PAU, en particulier lorsque le signal vocal est présenté du côté de l'oreille qui entend moins. Les systèmes CROS (Contralateral Routing of Signal) et BiCROS (CROS bilatéral) aident à dépasser ces limitations physiques et sont communément utilisés dans le traitement des PAU.

Le système CROS convient aux personnes entendant normalement d'un côté et ne pouvant être appareillées de l'autre. Une oreille est jugée non appareillable si une amplification classique n'apporte pas de bénéfice satisfaisant au regard de l'atteinte, ou en cas de distorsion inaccép-

table du son (Kuk, Korhonen, Crose & Lau, 2014). Un système CROS se compose d'un dispositif de transmission, ou émetteur, et d'un dispositif de réception, ou récepteur. L'émetteur est posé d'un côté de l'oreille non appareillable et, composé d'un microphone uniquement, capte les sons provenant de ce côté de la tête. Le signal est ensuite transmis au dispositif de réception, porté sur l'oreille qui entend normalement. Dans une adaptation CROS, le patient entend le signal transmis depuis le côté non appareillable en plus de tous les autres sons naturels qui entrent dans son oreille entendant normalement.

Le système BiCROS est conçu pour les personnes présentant une perte auditive bilatérale asymétrique, avec une oreille appareillable et l'autre non. À l'instar du système CROS, l'émetteur est porté sur l'oreille non appareillable, un microphone captant et transmettant le son au dispositif de réception porté sur l'oreille qui entend mieux. À la différence du système CROS, le dispositif de réception d'un système BiCROS est également une aide auditive à part entière. Les signaux de l'émetteur et du dispositif de réception sont additionnés et amplifiés au moyen du récepteur dans l'oreille appareillable. En d'autres termes, les sons des deux côtés de la tête du patient sont combinés puis amplifiés pour garantir l'audibilité des deux signaux dans l'oreille du patient qui entend le mieux.

Système CROS sans-fil Starkey

Le nouveau système CROS sans-fil™ Muse (figure 1), mis au point par Starkey®, combine la commodité de la technologie sans-fil 900sync™ à la performance de la gamme Muse pour offrir au patient la fonctionnalité CROS ou BiCROS dans un seul système. Tout micro-contour écouteur dans le conduit (RIC) 312t ou mini-contour d'oreille (BTE) 312 Muse peut être utilisé

comme récepteur CROS. Il suffit d'appairer un récepteur à un émetteur lors de la séance d'adaptation et de configurer la fonctionnalité CROS ou BiCROS souhaitée dans le logiciel Inspire® X. Reprenant le boîtier du micro RIC 312t ou du mini BTE 312, le dispositif de transmission est identique à une aide auditive Muse mais ne contient qu'un microphone et une antenne sans-fil, (pas de récepteur). Pour aider le patient et l'audioprothésiste à distinguer l'émetteur du récepteur, l'émetteur porte la mention CROS.

Pour une adaptation BiCROS, il peut être nécessaire d'ajuster le rapport entre le son transmis par l'émetteur et le son provenant des microphones du récepteur. Cela se fait via le réglage de la balance sur l'écran CROS/BiCROS de Inspire X. Pousser la balance côté émetteur augmente la sensibilité de son microphone tout en diminuant la sensibilité de celui du récepteur. Pousser la balance côté récepteur produit l'effet inverse. Lorsque le réglage de la balance est paramétré dans le logiciel d'adaptation, il s'applique à tous les programmes BiCROS. De plus, une option offre au patient la possibilité de régler lui-même la balance : lorsqu'elle est activée, elle lui permet d'ajuster la balance grâce aux commandes utilisateur des aides auditives. Les paramètres de réglage de la balance dans le logiciel deviennent alors les paramètres par défaut du patient.

Muse système CROS sans-fil fonctionne avec tous les accessoires SurfLink®, notamment la télécommande SurfLink, SurfLink Mobile 2, SurfLink Media 2 et le Microphone SurfLink.

Lors d'une écoute musicale, d'un appel téléphonique ou de l'utilisation de SurfLink Media 2, le signal CROS sans-fil est mis en pause pendant que la transmission en streaming est activée. Lorsque cette dernière n'est plus active, le signal CROS sans-fil est automatiquement restauré.



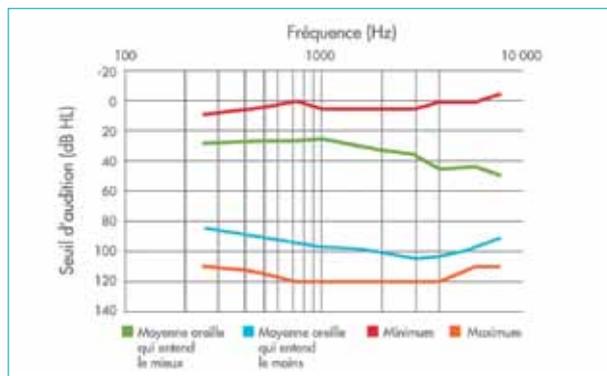


Figure 2 : Seuils audiométriques moyens des 10 participants : les oreilles qui entendent le mieux et le moins sont respectivement représentées par la ligne verte et la ligne bleue. Les lignes rouge et orange représentent, respectivement, les seuils minimal et maximal du groupe pour les oreilles qui entendent le mieux et le moins.

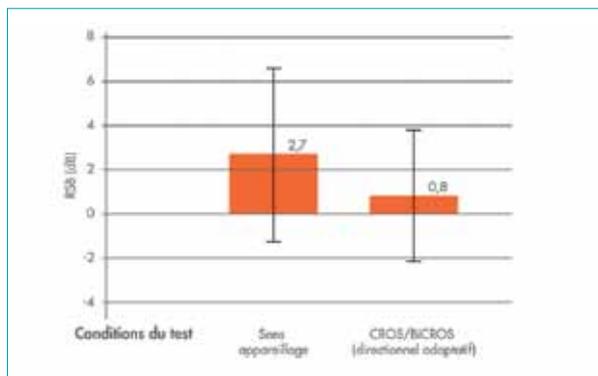


Figure 3 : Les données HINT moyennes des 10 participants dans les conditions sans appareillage et CROS/BiCROS (directionnel adaptatif) avec signal vocal présenté côté oreille qui entend le moins et bruit côté oreille qui entend le mieux sont présentées dans la figure ci-dessus. Les barres d'erreur représentent un écart type. Le score moyen avec CROS/BiCROS a été significativement plus élevé que le score moyen sans appareillage ($p=0,049$).

Entendre dans le bruit grâce au CROS

Muse système CROS sans-fil prend en charge divers modes directionnels pour aider les patients à entendre dans les environnements difficiles. Les modes de microphone suivants sont pris en charge à la fois sur l'émetteur et le récepteur :

- directionnel adaptatif
- directionnel dynamique
- directionnel statique
- omnidirectionnel.

Le contrôle manuel de la transmission audio CROS est obtenu grâce à de simples configurations des programmes dans Muse système CROS sans-fil. Chaque programme peut être indépendamment configuré comme :

- CROS (microphone émetteur uniquement)
- BiCROS (microphones émetteur et récepteur actifs)
- Aide auditive uniquement (émetteur off)

La configuration de programme indépendante met l'audition optimale à la portée du patient. Par exemple, lorsqu'un utilisateur BiCROS reçoit le signal vocal dans la meilleure oreille et le bruit dans l'oreille qui entend moins, si le streaming BiCROS est conservé, le patient peut avoir encore plus de mal à entendre. Toutefois, si le patient bascule sur un programme aide auditive uniquement, qui désactive l'émetteur, la compréhension de la parole et le confort du patient pour cette situation donnée seront vraisemblablement améliorés (voir Crukley & Goyette, 2016 pour en savoir plus).

Résultats de l'essai clinique 1- Adaptations et mesures oreille réelle

Dix personnes, trois femmes et sept hommes, ont participé à l'essai clinique de Muse système CROS sans-fil. Sept participants ont eu besoin d'une configuration CROS et trois autres d'une configuration BiCROS. L'étude a consisté en un minimum de trois visites sur un total de quatre à six semaines. L'âge moyen des participants était de 60,6 ans, avec une fourchette allant de 28,1 à 78,3 ans. Les données audiométriques moyennes ainsi que les seuils minimal et maximal du groupe sont présentés figure 2. Quatre participants ont été équipés de BTE couplés à des dômes via des tubes fins et six participants ont été équipés de RIC couplés à des dômes via des récepteurs SnapFit. Les aides auditives ont été paramétrées en mode Best Fit selon les cibles e-STAT exclusives de Starkey, lors de l'adaptation initiale (Scheller & Rosenthal, 2012). Les mesures REAR ont été réalisées avec le système Audioscan Verifit, afin de mesurer le niveau de sortie des dispositifs dans le conduit auditif et de garantir l'audibilité. Le signal vocal international de test (ISTS ; Holube, Fredelake, Vlaming & Kollmeier, 2010) a été utilisé pour toutes les mesures oreille réelle et présenté à des niveaux de 50, 65 et 75 dB SPL à travers un haut-parleur positionné à 45 degrés d'azimut de l'oreille qui entend mieux et de celle qui entend moins pour vérifier la compensation de l'effet de l'ombre acoustique de la tête. Un balayage en sons purs à 85 dB SPL a été réalisé pour vérifier la sortie maximale. Le gain

et la réponse en fréquence des dispositifs ont été réglés, selon les besoins, lors des visites suivantes afin d'optimiser le confort d'écoute de chaque participant.

2- Compréhension de la parole dans le bruit

Les participants ont répondu à un test d'audition dans le bruit (HINT) pour évaluer le bénéfice du système CROS lors d'un exercice de compréhension vocale dans le bruit. Le HINT est un test normalisé qui, par adaptation, permet d'obtenir le rapport signal/bruit (RSB) requis pour une bonne répétition de 50 % des phrases présentées dans un bruit ambiant composé de paroles de 65 dB SPL (Nilsson, Soli & Sullivan, 1994). Le niveau vocal est adapté sur la base des réponses des participants. Après une bonne réponse, le niveau de présentation vocale est diminué pour la phrase suivante (ce qui abaisse le RSB et augmente la difficulté). Après une mauvaise réponse, le niveau de présentation vocale est augmenté pour la phrase suivante (ce qui augmente le RSB et diminue la difficulté). Plus le seuil est bas, plus la performance est bonne et le score final est enregistré en dB SPL.

Dans le cadre du HINT, le signal vocal a été présenté à +/-90 degrés du côté de l'oreille qui entend moins et le bruit du côté de la meilleure oreille. Cette configuration particulière a été choisie car il s'agit de la condition la plus difficile en cas de PAU ou perte auditive asymétrique. Cette configuration de test a été appliquée dans les conditions sans appareillage et CROS/BiCROS. La condition



CROS/BiCROS incluait la directionnalité adaptative, mode microphone par défaut pour Muse système CROS sans-fil. Vingt phrases ont été prononcées dans chacune des conditions mentionnées et l'ordre des conditions a été aléatoire pour chaque participant.

La figure 3 montre les scores HINT (RSB) en dB pour les deux conditions. Une analyse de la variance par mesures répétées (ANOVA) a indiqué que les participants ont obtenu des résultats significativement supérieurs avec Muse système CROS sans-fil avec directionnalité adaptative par rapport à la condition sans appareillage ($F(2, 18)=12,8, p<0,001$). Ces résultats tendent à soutenir que la directionnalité sur l'émetteur et le récepteur CROS est précieuse dans l'amélioration de la compréhension de la parole dans le bruit. De plus, cela prouve le bénéfice de Muse système CROS sans-fil dans les situations d'écoute difficile pour les personnes présentant une PAU ou une perte auditive asymétrique.

Outre l'évaluation des dispositifs auditifs, il a également été demandé à quatre participants d'évaluer SurfLink Mobile 2 ou SurfLink Media 2. SurfLink Mobile 2 peut servir de télécommande pour aide auditive, de dispositif de transmission sans-fil des appels d'un téléphone portable et de microphone extérieur. SurfLink Media 2 est spécifiquement utilisé pour transmettre le son d'une télévision ou d'un dispositif audio vers les aides auditives. Le point commun entre ces deux dispositifs réside dans la transmission sans-fil du signal audio au récepteur via la technologie sansfil 900 MHz, ce qui améliore le RSB pour l'auditeur en supprimant la distance entre la source sonore et les microphones des aides auditives. Il a été demandé aux participants de remplir divers questionnaires concernant la qualité sonore et la compréhension de la parole lorsqu'ils utilisaient ces dispositifs. Sur une échelle allant de 1 (très mauvaise) à 5 (très bonne), les quatre participants ont évalué la qualité sonore du signal audio transmis du dispositif de transmission comme bonne à très bonne. Voici quelques commentaires de participants concernant SurfLink Mobile 2 et SurfLink Media 2. 1. « J'ai pu entendre plus de mots qu'auparavant. Une bonne solution, utile. » 2. « Facile à utiliser et indispensable pour regarder la télévision ! »

3- Satisfaction générale vis-à-vis des dispositifs auditifs

Il a été demandé aux participants de répondre au questionnaire DOSO (Device-Oriented Subjective Outcome Scale, d'après Cox, Alexander & Xu, 2014) une première fois au début de l'étude, sur leurs propres aides auditives, et une seconde fois, au terme de l'étude, sur les dispositifs du test. Seuls les participants ayant leurs propres aides auditives y ont répondu. Le questionnaire DOSO portait sur six catégories (signaux vocaux, effort d'écoute, silence, aspect agréable, commodité et utilisation) en rapport avec les dispositifs auditifs. Les réponses des participants ont été analysées avec corrélations polysérielles de points et sont reprises dans la figure 4. Les résultats subjectifs ont été considérablement meilleurs pour les catégories signaux vocaux, effort d'écoute et aspect agréable ($p<0,001, p=0,002, et p=0,008$, respectivement) avec Muse système CROS sans-fil qu'avec les dispositifs personnels des participants. Voici des exemples de questions du DOSO qui s'appliquent spécifiquement à ces catégories :

1. « Comment évalueriez-vous l'efficacité des aides auditives à capter ce que des étrangers disent la première fois ? »
2. « Comment évalueriez-vous l'efficacité des aides auditives à aider à réduire les malentendus lors des conversations ? »
3. « Comment évalueriez-vous l'efficacité des aides auditives à assurer une qualité sonore agréable ? »

Conseils pro

1. Dans une adaptation BiCROS, envisagez de paramétrer un programme sur l'aide auditive uniquement. Cela peut s'avérer bénéfique pour le patient lorsque les signaux vocaux sont présentés du côté de la meilleure oreille et le bruit du côté de l'oreille qui entend moins.
2. Dans une adaptation BiCROS, envisagez de paramétrer un programme sur le système CROS. Le patient pourra apprécier un tel réglage lorsque les signaux vocaux sont présentés du côté de l'oreille qui entend moins et le bruit du côté de la meilleure oreille.
3. Le streaming CROS ou BiCROS n'est pas actif lors de la séance d'adaptation sauf si l'audioprothésiste utilise le bouton « Démo » dans Inspire X. Ce bouton peut être trouvé sur l'écran CROS/BiCROS et permet à l'audioprothésiste de montrer

en direct le streaming CROS ou BiCROS à son patient, sans avoir à sortir d'Inspire X. N'oubliez pas que le microphone sur le récepteur de l'oreille qui entend mieux est actif lors de la séance d'adaptation sur les dispositifs CROS et BiCROS.

4. Le mode directionnel sur l'émetteur suit le mode directionnel sur le récepteur : omnidirectionnel, directionnel, dynamique ou adaptatif.

Conclusion

Les résultats de l'essai clinique suggèrent que les options de programme, la souplesse des contrôles utilisateurs, la directionnalité et la compatibilité sans-fil totale offertes par Muse système CROS sans-fil peuvent aider les personnes souffrant des effets négatifs d'une PAU ou d'une perte auditive asymétrique. Il leur offre la possibilité de rester actifs et impliqués dans les situations d'écoute quotidiennes, même dans les environnements les plus difficiles.

Références

- Cox, R. M., Alexander, G. C., & Xu, J. (2014). Development of the Device-Oriented Subjective Outcome (DOSO) scale. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25(8), 727-736.
- Fletcher, H. (1953). *Speech and hearing in communication*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Crukley, J. & Goyette, A. (2016). Basic and advanced considerations in CROS and BiCROS fitting: streaming control and counselling. Retrieved from https://starkeypro.com/pdfs/technicalpapers/Considerations_in_CROS_BiCROS_Fitting.pdf/.
- Holube, I., Fredelake, S., Vlaming, M., & Kollmeier, B. (2010). Development and analysis of an International Speech Test Signal (ISTS). *International Journal of Audiology*, 49(12), 891-903.
- Kuk, F., Korhonen, P., Crose, B., & Lau, C. (2014). CROS your heart: Renewed hope for people with asymmetric hearing losses. *Hearing Review*, 2014; 21(6): 24-29.
- Nilsson, M., Soli, S. D., & Sullivan, J. A. (1994). Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 95, 1085-1099.
- Scheller, T. & Rosenthal, J. (2012). Starkey Hearing Technologies' eSTAT Fitting Formula: The rationale behind the rationale. *Innovations*, 2(2), 41-45.
- Shaw, W., Newman, E., & Hirsh, I. (1947). The difference between monaural and binaural thresholds. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 19(4), 734-734.
- Taylor, B. (2010). Contralateral routing of the signal amplification strategies. *Seminars in Hearing*, 31(4), 378-392.
- Tillman, T., Kasten, R., & Horner, I. (1963). Effect of head shadow on reception of speech. *ASHA*, 5(10), 778-779.



Communiqués de presse

■ **Phonak**
Plus de 90 partenaires Lyric de Phonak se sont retrouvés pour une journée entièrement axée sur cette aide auditive exclusive.



Bron, le 29 novembre 2016 - Alors que Lyric poursuit son développement, Phonak a réuni ses partenaires sur Paris pour une journée de conférences et d'ateliers pratiques.

Le 28 novembre, Phonak a réuni 92 audioprothésistes Lyric pour une journée de conférences, de partage de connaissances et d'ateliers pratiques sur cette aide auditive unique et exclusive au Mariott Opéra Ambassador Paris 9^{ème}.



Vincent Lefèvre, DG de Phonak France, a débuté cette journée en mettant en avant les résultats et la stratégie Lyric.

Philippe Orth et Jérôme Assal, respectivement Responsable Marketing et Responsable Produit Lyric ont ensuite pris la parole afin de donner un éclairage international et les perspectives de développement et d'amélioration du produit dans les mois à venir notamment sur l'amélioration du confort ainsi qu'une fiabilité et une qualité sonore encore améliorées.

Cette journée fut également l'occasion de présenter le travail de Yannick Dumouchel, audioprothésiste sur Marseille, sur Lyric et les acouphènes. En effet le port continu de Lyric semblerait avoir un intérêt majeur pour les acouphènes invalidants jour et nuit. Mr Dumouchel travaille actuellement sur cet axe à travers divers cas pratiques.

Afin de pouvoir aborder différents sujets de manière pratique et d'avoir un maximum d'interactions entre les participants et les intervenants, l'après-midi a été consacrée à des ateliers en petits groupes d'une vingtaine de personnes.

Plusieurs thèmes étaient proposés :

- Comment proposer Lyric ? conférence animée par Christian Canepa, Responsable des ventes Phonak
- un atelier sur le logiciel Target et le logiciel ALPS Lyric animé par Rémy Bourgon et Larissa Rodrigues respectivement chargé du support audio Lyric et assistante commerciale Lyric.
- le partage de connaissance avec des conseils pratiques et techniques sur différents cas d'adaptation présenté par Gilles Leblanc, audioprothésiste spécialiste Lyric.

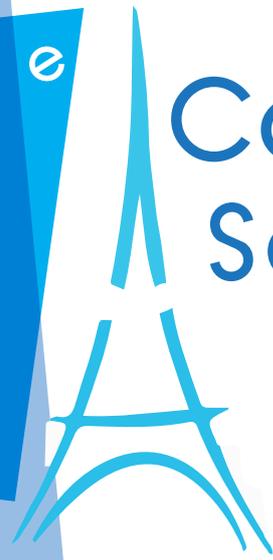
- et enfin une conférence sur le Rôle de l'ORL dans la prise en charge du patient Lyric assurée par le Dr Mayeul Lecoq, ORL à Cannes.

Vincent Lefèvre revient sur cette journée : « Nous souhaitons faire de cette journée un rdv annuel interactif et bénéfique pour l'ensemble de nos partenaires. Après 4 éditions, je pense que nous avons trouvé une excellente formule qui permet à chacun de repartir avec des éléments concrets, techniques et pratiques à la fois. Les audioprothésistes échangent beaucoup, se donnant des conseils, des idées ou des pistes de travail... Cet événement nous permet également d'avoir un retour terrain inestimable sur ce produit unique et exclusif afin de rester proche des préoccupations de nos clients. Merci à tous nos partenaires de leurs présence et de leur implication lors de cette journée qui est avant tout la leur ! »

Pour plus d'informations,
www.phonakpro.fr et www.phonak.fr
ou contactez :
Maud GARREL- 04 72 14 50 00
Maud.garrel@phonak.com



XIV^e



Congrès de la Société Française D'Audiologie

29-30 septembre 2017

Cité Universitaire-Paris

Déficiences auditives

Neuro-développement cérébral:
de la conception de l'enfant
à la personne âgée

Société
Française
d'Audiologie



www.sfaudiologie.fr



Focus sur : La société française d'audiologie (SFA)

La société française d'audiologie (SFA) a été créée à une époque à laquelle le dépistage systématique de la surdité à la naissance n'existait pas, les gènes de la surdité n'avaient pas été mis en évidence, l'histoire de l'implant cochléaire était balbutiante, les prothèses auditives étaient analogiques, le pronostic médical et social de l'enfant sourd était contrarié, la surdité de l'adulte était souvent vécue comme une fatalité.

Nous ne pouvons qu'être admiratifs, aujourd'hui, de l'initiative des pères fondateurs de la SFA, qui venaient d'univers différents, et qui mirent en commun leurs forces, leurs connaissances, dans un respect mutuel, dans le but de faire reculer les limites de notre connaissance du système auditif afin de permettre une meilleure prise en charge de la surdité en France.

C'est un honneur pour moi d'avoir été élu président de cette société savante, de me retrouver assis sur des épaules de géants et d'avoir la mission de pérenniser fraternellement cette action d'enrichissement de nos connaissances, qui peuvent émaner de champs disciplinaires très variés.

Cette mutualisation des savoirs permettra d'éviter que la surdité demeure une fatalité subie. Il est fascinant d'accompagner la transformation de ces découvertes fondamentales en applications, en développements des techniques afin d'améliorer à terme la qualité de vie de la personne mal-entendante.

A cet égard, la société française d'audiologie, organisée autour de 4 collègues (ORL, audioprothésistes, orthophonistes, chercheurs) a la capacité de continuer de participer à cette transformation.

En qualité de président de la société française d'audiologie, je suis heureux de vous annoncer la tenue du XIV^{ème} congrès de la SFA qui se déroulera à la cité universitaire internationale de Paris, les vendredi 29 et samedi 30 septembre 2017.

Nous avons retenu un thème qui illustre la transversalité de nos professions et l'étendue des sujets qui traversent nos disciplines respectives : Impact de la surdité sur le neuro-développement cérébral : de la conception de l'enfant à la personne âgée.

En 2017, nous fêterons les 20 ans de la découverte du principal gène récessif de la surdité, responsable du plus grand nombre de cas de surdité à la naissance, découverte réalisée par une équipe française.

La mise en évidence de ce gène récessif codant pour la connexine 26, a permis de mieux comprendre les mécanismes cochléaires de l'audition. Au delà de la prouesse intellectuelle des chercheurs qui ont réussi à abattre une 'croyance fausse', la question qui se pose aujourd'hui, est comment utiliser cette connaissance pour qu'une nouvelle génération de potentielles personnes mal-entendantes puisse en tirer un avantage. Effectivement, 20 ans après cette découverte et la mise en place d'un dépistage génétique, ces nourrissons identifiés porteurs d'un gène de la surdité, sont eux mêmes, aujourd'hui de jeunes adultes pouvant avoir un projet parental. Quelle utilisation peuvent ils faire de cette information nouvelle ?

Nous avons la chance d'accueillir lors de ce congrès des équipes françaises leader dans ces domaines des sciences du vivant et qui pourront nous éclairer de leurs savoirs et de leurs expériences cliniques dans ce domaine.

A cet égard, j'aimerais que la SFA, à l'issue de ce congrès, soit à l'initiative du développement d'un support d'information à destination des personnes concernées qui pourra être remis par les différents membres des équipes pluri-disciplinaires organisées autour de la personne sourde. La connaissance du neuro-développement de l'enfant et des périodes critiques de l'organisation des cartes corticales du système auditif central, ont permis de confirmer la pertinence de la mise en place d'un dépistage systématique de la surdité à la naissance en 2012, alors que l'intuition de cette nécessité remonte à 1968 ! 5 ans après sa mise en place, nous aurons l'occasion de vérifier le bien-fondé de cette démarche, sur le plan médical, neuro-scientifique, audioprothétique, orthophonique.

Les mêmes problématiques se posent pour les adultes devenus malentendants. Autant le sens clinique montre l'intérêt d'un dépistage précoce et d'un appareillage précoce de la personne adulte devenue malentendante, autant de nombreuses études scientifiques, cliniques, d'imagerie cérébrale... viennent aujourd'hui confirmer cette intuition clinique constatée par les professionnels de l'audition. La perte de l'audition est un facteur aggravant du vieillissement avec des répercussions évidentes sur le fonctionnement cérébral jusqu'à favoriser une forme de déclin cognitif prématuré et

une perte prématurée d'autonomie de la personne âgée.

Ce congrès sera l'occasion de préciser l'impact de la surdité de l'adulte sur le fonctionnement cérébral. Cette connaissance devrait nous inciter à dégager une piste favorisant un repérage systématique des pertes d'audition dans un but de Santé Publique tant leur non prise en charge a un coût sociétal très fort. A cet égard, un groupe de travail transdisciplinaire devrait se mettre en place au sein de la SFA afin d'établir des recommandations sur l'organisation de ce repérage à tous les âges de la vie adulte.

La prise en charge des patients s'est améliorée aussi au cours du temps grâce au développement des technologies : implant cochléaire, prothèse auditive numérique, matériels d'exploration fonctionnelle, informatique, numérisation du signal, etc.

Les industriels font partie intégrante de ce processus d'amélioration de la prise en charge des malentendants en développant et en commercialisant des outils innovants, issus de leur recherche/développement interne et/ou externalisée. Aussi, au cours de ce congrès, nous avons souhaité qu'ils puissent prendre la parole pour exposer les pistes de développement qui leur semblent stratégiques pour améliorer la prise en charge de la personne malentendante. Ces présentations, par leurs équipes de recherche et/ou des équipes avec qui ils ont développé des collaborations, seront l'occasion de réaliser une synthèse de l'état de l'art en 2017, des nombreux congrès internationaux auxquels ils participent, et des pratiques cliniques constatées dans les autres pays développés.

Ainsi, en 2017, penser comme au début du vingtième siècle que tout a été découvert et qu'il n'y a plus rien à améliorer demeure une idée fautive. Une petite fille qui naît en 2017 a une espérance de vie de 100 ans. Souhaitons lui de pouvoir sourire des solutions palliatives actuelles proposées tant les solutions à venir, non encore connues seront beaucoup plus satisfaisantes. En espérant que ce congrès y contribue et que toutes les personnes pensant pouvoir apporter leur pierre y participent ! Rendez-vous, donc, à Paris, les 29 et 30 septembre 2017 !

Arnaud COEZ,
Président de la SFA



Communiqués de presse

Phonak

Depuis 2011, les audioprothésistes partenaires du Programme AdvantageYou de Phonak réalisent une meilleure performance

Pour la première fois, Phonak présente son baromètre élaboré par Galliléo Business Consulting comparant les performances, en termes de chiffre d'affaires et de marge brute de centres auditifs membres du programme AdvantageYou de Phonak à celles d'un échantillon de centres témoins n'appartenant pas à ce programme.

Méthodologie de l'étude et structure de l'échantillon

Cette étude a été réalisée à partir d'un échantillon de 366 sociétés représentant 670 centres auditifs. Les comptes complets déposés de ces centres ont été étudiés sur la période 2011-2014.

Afin d'avoir une structure d'échantillon représentative du marché, plus de 70% des comptes de sociétés analysés appartiennent à 4 centrales que sont CDA, Audition Conseil Achats, Entendre et Audio 2000 ou bien sont tout simplement indépendants.

Analyse des Résultats

On constate que sur la période 2011-2014 les centres bénéficiant du Programme AdvantageYou connaissent une dynamique de croissance plus forte chaque année, sur l'ensemble de la période, que les centres n'ayant jamais rejoint le programme.

En effet, le différentiel d'évolution du chiffre d'affaires aux bénéficiaires des audioprothésistes faisant parti du Programme AdvantageYou est de 3,3 points (+5.6% VS +2.3%).

La même tendance est observée du côté de la marge brute : +6.9% vs +3.8%, soit un écart de 3,1 points.

« Chez Phonak France, nous avons décidé il y a déjà plusieurs années de concentrer la majorité de nos ressources sur le développement de nos partenaires afin de pouvoir ensemble bénéficier de nos croissances communes.

En analysant les comptes de résultats de plus de 15% des centres d'audioprothèse, et en faisant appel à un cabinet extérieur indépendant, nous disposons aujourd'hui d'une étude représentative de la santé économique de notre secteur.

Ce baromètre ne mesure pas notre performance mais celle du binôme indissociable fabricant/audioprothésiste.

Naturellement, il ne s'agit que de moyennes et chaque point de vente a ses propres spécificités mais les résultats nous confortent dans l'analyse que nos partenaires ont une croissance plus forte que leurs concurrents.

Nous sommes déterminés à soutenir la valeur de notre marché mais aussi les projets et les ambitions de nos clients audioprothésistes :

- en proposant les plateformes technologiques les plus performantes et en mettant sur le marché à un rythme régulier une très large gamme d'aides auditives innovantes : Plateforme Belong avec la première aide auditive rechargeable lithium-ion, solutions pédiatriques uniques avec Sky, solution exclusive Lyric, ...
- en optimisant en permanence la palette des services aux audioprothésistes : support technique et audiolgique ; délais d'intervention les plus courts possibles ; eServices...
- en participant activement au développement du marché : programmes et



Evolution comparée du taux de croissance cumulée du chiffre d'affaires sur la période 2011-2014

Source Profil : Extraction Fichier PHONAK - Juin 2016

Source Chiffre d'Affaires et Marge Brute : Extraction des comptes de résultats - Juin-Juillet 2016

La dynamique de croissance cumulée du chiffre d'affaires est nettement plus favorable aux Partenaires Phonak AdvantageYou qu'aux centres de l'échantillon témoin.



Evolution comparée du taux de croissance cumulée de la marge brute sur la période 2011-2014

Source Profil : Extraction Fichier PHONAK - Juin 2016

Source Chiffre d'Affaires et Marge Brute : Extraction des comptes de résultats - Juin-Juillet 2016

La dynamique de croissance cumulée de la marge brute est nettement plus favorable aux Partenaires Phonak AdvantageYou qu'aux centres de l'échantillon témoin.



outils de marketing direct ; campagnes de marketing scientifique et médical ; recherches sur l'appareillage pédiatrique...

Dans un marché plus volatile et plus exigeant, nous nous réjouissons de ces résultats qui montrent que nos partenaires indépendants ont raison de nous faire confiance », commente Vincent Lefèvre, Directeur Général de Phonak France.

Pour sa part, Maher Kassab, PDG Galliléo Business Consulting, conclut « Sur la

période 2011-2014, le marché de la distribution d'aides auditives a connu en moyenne une dynamique de croissance positive, mais c'est aussi une période où l'offre s'est considérablement élargie, en témoigne l'augmentation constante des points de vente. L'enjeu pour les audioprothésistes entrepreneurs est de rechercher les éléments qui pourront dynamiser et accélérer cette croissance, mais aussi de gagner de la part de marché... donc de capter plus tôt des clients, de disposer des meilleures stratégies de communi-

cation, de les fidéliser encore mieux. La décision de s'appuyer sur le programme de services d'un fabricant peut être un driver qui, au regard de ces analyses, fonctionne».

Contact : Phonak France

5 rue Maryse Bastié - 6950 BRON

04 72 14 50 00

www.phonakpro.fr

Phonak, la gamme s'élargit avec le lancement de Phonak Audéo™ B-R

Notre portefeuille de solutions Belong™ s'enrichit des nouveautés suivantes :

- Phonak Audéo B50-R - le rechargeable RIC désormais disponible dans le segment Standard
- Phonak Mini Chargeur RIC - nouveau chargeur compact d'appoint

Ces nouveautés sont disponibles depuis le 16 janvier. Audéo B50-R est appareillable avec la version actuelle du logiciel Phonak Target™ 5.0.

Découvrez également notre nouvelle plateforme de formation en ligne Phonak

Learning sur notre site internet : <http://learning.phonakpro.com>.

Entièrement dédiée aux professionnels de l'audition, celle-ci vous accompagnera au grès des nouveautés produits et nouvelles tendances marché grâce à des modules eLearning, vidéos ou webinaires.



Phonak Learning : la nouvelle plateforme de formation en ligne de Phonak



Disponible depuis le 16 janvier 2017, cette nouvelle plateforme allie simplicité, flexibilité et interactivité pour offrir une expérience d'apprentissage optimale.

Un contenu varié et attrayant est mis à disposition pour permettre d'améliorer et développer des connaissances de pointe sur les produits et innovations Phonak, l'audiologie et les compétences commerciales : modules elearning, vidéos, webinaires et études scientifiques.

Le premier cours « Phonak Belong : Simplifier la vie de vos patients avec des solutions innovantes » est disponible dès à présent. Chaque mois un nouveau cours sera mis en ligne, accessible depuis le site internet Phonak www.phonakpro.fr, rubrique « Formation ».



Widex BEYOND™, enfin une solution pour les baby-boomers



Fort de son succès reconnu, rencontré au travers du lancement et du déploiement de sa dernière puce UNIQUE, WIDEX étend son offre et sa gamme de produits.

Les innovations technologiques développées par WIDEX sont pensées et menées pour toujours accompagner nos clients, les professionnels et les utilisateurs, en offrant une solution complète, en réponse aux besoins et dans l'objectif de donner une pleine satisfaction aux utilisateurs.

WIDEX a consacré ses 60 ans d'existence à développer son savoir-faire au service d'une maîtrise technique reconnue, à cultiver, à la perfection, sa volonté d'évoluer.

En 2017, l'histoire se poursuit et conduit à de nouveaux horizons...



Un monde en pleine mutation, un monde en pleine connexion !

En 2015, les sexagénaires étaient au nombre de 15 millions.



En 2020, ils seront près de 20 millions. Avec un revenu disponible estimé à plus de 400 milliards d'euros et qui devrait presque doubler d'ici 2030, nos seniors représentent une formidable opportunité de croissance. Mais sont-ils des clients comme les autres ?

« On se trompe sur les seniors »

Finie la stigmatisation des seniors retraités, en déclin, dépendants ou solitaires. L'arrivée des baby-boomers, nés entre 1945 et 1964, balaie ces clichés et modernise l'image des personnes âgées. Ils sont à la recherche de simplicité, sans compromis sur la qualité, en particulier dans le domaine de la connectivité.

Et à tout moment il leur faut pouvoir bénéficier de solutions qui leur permettent simplement de se connecter. Cela passe également par les aides auditives.

Pour anticiper cette situation, Widex lance son aide auditive connectée: BEYOND !

Notre approche pour concevoir BEYOND a été voulue radicalement différenciante.

Unique - une technologie vecteur de performance

Avant tout, nous avons développé UNIQUE pour donner pleine satisfaction, et assurer une qualité sonore exceptionnelle.

UNIQUE a fait ses preuves ; la qualité et le confort sonores offerts sont appréciés de ses utilisateurs : les résultats de l'enquête française et internationale, réalisée auprès de 28 audioprothésistes (dont 9 français) et 101 porteurs (dont 18 Français) d'appareils auditifs FUSION UNIQUE 440 - S, M et P (Mars 2016)*.

Beyond - la nouvelle solution auditive pour une pleine connectivité

BEYOND est la solution connectée qui allie qualité sonore et connectivité multiple, en réponse aux attentes des SILVER SURFERS, pleinement connectés.

Nous avons élaboré BEYOND pour qu'elle réponde pleinement aux attentes du marché :

- Le son naturel d'UNIQUE
- Une qualité Haute Définition de streaming
- Une faible consommation énergétique
- La plus large connexion sans fil
- Et une application intuitive

Beyond - une aide auditive totalement repensée

BEYOND : une aide auditive lookée et technologiquement performante pour répondre aux attentes de modernité des nouveaux clients, que sont les baby-boomers

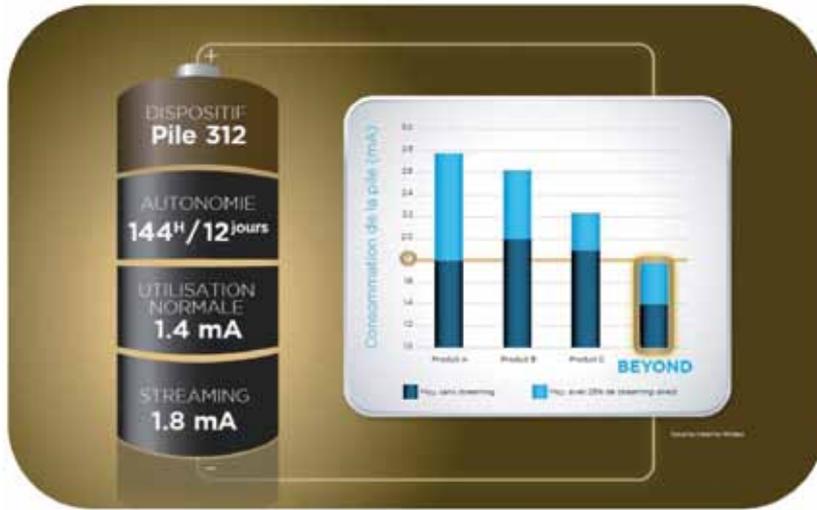
BEYOND est un modèle RIC 312 disponible en 10 coloris et conforme à la classification IP68



BEYOND est l'unique coque du marché à intégrer les trois connectivités : technologie TRI-LINK

1. **Le Bluetooth 2,4 GHz Low Energy** qui permet le streaming depuis les produits Apple
2. **La bobine Téléphonique**, pour profiter pleinement des lieux publics équipés d'une boucle d'induction
3. **W-LINK** pour la communication interaurale et avec les DEX





BEYOND fonctionne avec une **pile 312**, pour maintenir des dimensions discrètes. Grâce à la technologie TRI-LINK qui fait cohabiter les trois connectivités caractéristiques du produit, BEYOND consomme 1,4 mA en utilisation simple et seulement 1,8 mA en streaming. Cela reste toujours moins que la consommation la plus faible, sans Bluetooth, des autres solutions du marché. BEYOND commute en permanence vers la connectivité la moins énergivore, dès l'arrêt du streaming.

Proposer BEYOND, c'est assurer les utilisateurs d'une pleine liberté, également du point de vue de la consommation de pile!

Beyond bénéficie d'une application facile à connecter, intuitive à utiliser.

Celle-ci peut être personnalisée afin de régler divers paramètres sonores, ainsi que les programmes d'écoute, pour

répondre aux préférences de chacun.

Les paramètres peuvent être modifiés en ajoutant des photos personnelles et des modèles sonores spécifiques, à utiliser dans divers environnements.

Cette application permet également de mettre à jour directement les BEYOND.

L'application BEYOND permet des réglages, tout en finesse pour une qualité sonore remarquable et correspondant au besoin d'une situation précise.

La programmation principale en cabine par les audioprothésiste reste inchangée

BEYOND : le son le plus pur, même en streaming

La qualité du son en streaming de BEYOND a été comparée aux autres solutions du marché, par des tests subjectifs.

Les résultats montrent que la qualité sonore du BEYOND est largement supérieure à celle offerte par les concurrents.

Le streaming est disponible sur les quatre niveaux de gammes

- Sur les trois gammes supérieures (220 à 440), deux modèles sonores permettent de transmettre avec la meilleure qualité requise la parole et la musique en streaming. Ainsi les conversations seront perçues clairement et la musique sera transmise dans tous ses détails.

- Dans la gamme 110, le streaming est maintenu sur un seul mode de transmission, celui de la parole. Il sera toujours possible de percevoir la musique, mais sans la précision qu'offrent les trois niveaux de gamme supérieurs.

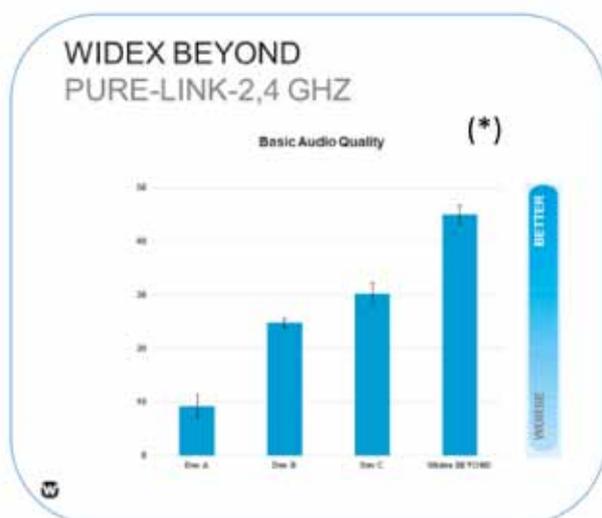
BEYOND est disponible sur les quatre niveaux de gamme: du 110 au 440

De plus il répond aux besoins d'adaptation des **surdités LÉGÈRES À PROFONDES NIVEAU 1**.

Outres les fonctionnalités du Fusion, liées à la puce UNIQUE, il présente toutes les caractéristiques de connectivité et de compatibilité sans fil.

Les nouveaux seniors vivent pleinement leur âge et veulent en profiter mais à condition d'être bien appareillés.

Faites-leur profiter de BEYOND™!



L'application WIDEX BEYOND est compatible avec les produits suivants et générations ultérieures :

1. iPhone 7, iPhone 7 Plus, iPhone SE, iPhone 6s, iPhone 6s Plus, iPhone 6, iPhone 6 Plus, iPhone 5s, iPhone 5c, iPhone 5
2. iPad Air 2, iPad Air, iPad (4e génération), iPad mini 3, iPad mini 2, iPad mini avec écran Retina, iPad Pro
3. iPod touch 6e génération exploitant IOS 9.0 et au-delà

(*) Données internes WIDEX



■ Starkey démarre l'année 2017 avec sa communication «Mieux entendre. Mieux vivre.»

Dans le cadre de sa campagne «Mieux entendre. Mieux vivre.», Starkey propose de nouveaux outils génériques et pédagogiques sur l'audition destinés aux audioprothésistes.



Ces nouveaux supports arriveront chez les audioprothésistes dès janvier. Avec cette communication, Starkey veut se démarquer des messages habituels sur les aides auditives, leur technologie ou leur discrétion, en contre-pied des habitudes des industriels du secteur, dans l'objectif d'offrir à ses clients des outils ludiques. Ces supports les aideront à sensibiliser les patients sur l'importance de leur santé auditive et leur permettront de communiquer différemment sur les bénéfices de l'appareillage.

Des supports pédagogiques

Sous la forme de cartes se déclinent différentes thématiques :

- L'audition : comment entendons-nous ? et les types de surdité,
- La perte auditive et les sons de la vie quotidienne,
- Les gammes technologiques et les styles de vie,
- La compréhension de la parole dans les environnements bruyants,
- Les modèles des solutions auditives et leur fonctionnement.

5 dépliants couvrent également tous les aspects de la santé auditive. Ils contiennent des informations générales et utiles dont certaines, permettront même aux patients et à leur entourage, d'être attentifs aux premiers signes d'une perte auditive et d'en repérer les changements dès qu'ils surviendront. Le plan de communication prévoit des mises à

jours et évolution de thématiques dans le courant de l'année 2017.

Quand on pense nouvelle année, on pense bonnes résolutions... tel est l'objectif de ces nouveaux outils : Aider les audioprothésistes à expliquer simplement à leurs patients les bienfaits d'une solution auditive afin qu'ils prennent la bonne résolution de Mieux entendre pour Mieux vivre.

Parce que chez Starkey, nous sommes convaincus que ceux qui n'ont plus de difficulté à entendre et à être connectés avec le monde qui les entoure vivent mieux et en meilleure santé.

Pour en savoir plus ou pour passer commande, visitez notre site :

starkeyfrancepro.com.

L'Université Starkey : l'apprentissage en ligne !

Fort de sa volonté de former et de transmettre son savoir aux professionnels de l'audition, Starkey a mis en ligne sur son site professionnel, une plateforme de formation baptisée «Université», disponible dès à présent.



Cette nouvelle plateforme, accessible sur starkeyfrancepro.com sera visible dès connexion avec ses identifiants. Ces formations en ligne, réalisées par les formateurs experts de l'Université Starkey, ont pour but de procurer des outils pratiques sur l'appareillage.

Simple et éducative, cette plateforme offre des solutions d'apprentissage pour maîtriser les techniques d'appareillage et la prise en main du logiciel de programmation Inspire. Elles seront très utiles au quotidien, lors des manipulations, des réglages des aides auditives et des accessoires sans-fil.

Dans l'onglet Université, figurent 3 thématiques contenant des vidéos-tutorielles : «comment remplacer un fil d'extraction», «comment remplacer une protection microphone ?» etc., sur le fonctionnement des accessoires sans-fil, sur Inspire et ses

«QuickTips» sur les fonctions avancées des dernières technologies. La rubrique Université sera alimentée tout au long de l'année avec de nouvelles vidéos-tutorielles d'apprentissage.

Avec cette nouvelle plateforme, Starkey donne les moyens à toutes celles et ceux qui veulent optimiser et développer leurs connaissances sur les produits Starkey, en toute simplicité, où ils veulent, quand ils veulent et au-delà des frontières...

A découvrir dès maintenant en se connectant sur www.starkeyfrancepro.com.

Contact:

Eric Van Belleghem - Directeur Marketing

+33(1).49 80 74 74

eric_van_belleghem@starkey.fr





Formations

La Faculté et l'Association Générale des Étudiants Audioprothésistes Lyonnais organisent une journée de rencontre professionnels/étudiants



Cet évènement est mis en place dans le but de confronter les futurs audioprothésistes avec le marché du travail et de favoriser leurs recherches d'emplois. C'est pourquoi nous invitons les indépendants et les enseignants à nous contacter pour participer à cette manifestation. Un créneau pour une présentation des différentes offres sera consacré à chaque intervenant. De plus, en fin de journée, un temps pour les entretiens individuels avec les DRH sera prévu.

ISTR

Université Claude Bernard Lyon

VOUS ÊTES INDÉPENDANT OU REPRÉSENTANT D'UNE ENSEIGNE D'AUDIOPROTHÈSE ET VOUS AVEZ L'INTENTION D'AGRANDIR VOTRE ÉQUIPE ?

Venez faire un séjour à Lyon le **11 FÉVRIER 2017**

L'école d'Audioprothèse de Lyon vous ouvre spécialement ses portes pour une **journée de rencontres** professionnels/étudiants.

VENEZ RENCONTRER NOS ÉTUDIANTS !!

N'hésitez pas à réserver dès à présent votre créneau de présentation et votre stand !

Contactez avant le 20 Janvier
DERRÉ Thibaut
ageal.lyon@gmail.com
0617464437

Faculté de Médecine de Lyon Est
8 avenue Rockefeller
69008 Lyon

Renseignements

Thibaut DERRÉ - 06.17.46.44.37 - thibaut.derre@gmail.com
Président de l'AGEAL Association Générale des Étudiants Audioprothésistes Lyonnais

Colloque en audiologie Comprendre l'intelligibilité dans le bruit

10 & 11 mars 2017

Institut libre Marie Haps
www.mariehaps.vinci.be



Institut Libre
Marie Haps

Service des formations continues
formationscontinues.mariehaps@vinci.be

+32 (0)2 793 40 44



Programme

Session I : Fundamentals

Vendredi 10 mars 2017

8.30-9.00 : Registration

9.00-9.30 : L'effet du bruit sur l'encodage des sons de parole par le système nerveux auditif. C. Colin

9.30-9.50 : Rate versus temporal coding in the auditory nerve: noisy condition. A. Huet

10.00-10.20 : Questions raised by the diversity of animal models with impaired hearing in noise. P. Avan - F. Giraudet

10.30-11.00 : Coffee break

11.00-11.30 : Prediction of speech intelligibility in noisy rooms. M. Lavandier

11.30-12.20 : The role of envelope cues in the perception of speech in background sounds. M. Stone

12.30-14.00 : Lunch

14.00-14.40 : Understanding speech in the background of other sounds: It's complicated! S. Rosen

14.50-15.20 : Contributions périphériques et centrales aux difficultés de perception de la parole dans le bruit chez l'enfant dyslexique. A. Calcus

15.30-16.00 : Coffee break

16.00-16.30 : Effects of age and hearing loss on speech intelligibility in noise: Role of audibility and suprathreshold auditory deficits. C. Lorenzi

16.30-17.00 : Effet de l'attention sur la compréhension auditive. L. Rénier

19.00 : Colloquium Dinner



Session II : Assessment & rehabilitation

Saturday 11 March

8:30-9:00 : Registration

9.00-9.50 Speech tests: what about them? A. Van Wieringen

10.00-10.30 : Objective audiometry P. Deltenre

10.30-11.00 : Coffee break

11.00-11.30 : Etude de cas prothétiques
Response pending

11.40-12.20 : The influence of noise reduction on speech intelligibility, response times to speech, and subjective listening effort, I. De Ronde

12.30-14.00 : Lunch

14:00-16.00 : Round Table Phonak - Siemens - Starkey - Widex - Oticon - GNResound/Beltone

* interprétation simultanée les deux jours du colloque

* accréditation demandée pour les ORL

* ce pré-programme pourrait faire l'objet de modifications

Comité Scientifique

Emily Markessis

Tarifs

Tarif standard

400 euros pour toute inscription avant le 10 février 2017

450 euros pour toute inscription à partir du 10 février 2017

Tarif étudiant

100 euros pour toute inscription avant le 10 février 2017

120 euros pour toute inscription à partir du 10 février 2017.

Ce tarif comprend l'entrée, les pauses café et le lunch pour les deux journées du colloque.

Modalités d'inscriptions

Pour vous inscrire, il vous suffit de compléter le formulaire d'inscription disponible sur notre site internet (www.mariehaps.be/formation-continue) ou sur demande à formationscontinues.mariehaps@vinci.be et valider votre inscription par un paiement sur le compte BE78 7320 1994 6786 (BIC: CREG BEBB)

8th International Workshop Clermont Audiology Hearing, balance better measure from bottom up

Clermont-Ferrand, Mardi 28 et mercredi 29 mars 2017

Organisé par le laboratoire de Biophysique Neurosensorielle UMR INSERM 1107

Paul AVAN - Fabrice GIRAUDET - Laurent GILAIN - Thierry MOM

Tuesday 28 March, 17 h 00 - 19 h 30 :

PAY ATTENTION : Conferences at IADT 51 boulevard François Mitterrand

«Short-pulse DPOAEs, a quick method to reliably evaluate cochlear function»

Prof Anthony W. GUMMER

Department of Otolaryngology – University of Tuebingen - Germany

«Neural survival in cochlear implant listeners : Can we measure it ? Is it important ?»

Dr Olivier MACHEREY

Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique. UPR 7051 CNRS/ Aix Marseille University - France

«White matter hyperintensity and hearing loss: does it define a central presbycusis ?»

Dr Arianna DI STADIO

Department of Audiology Massachusetts Eye and Ear Infirmary. Harvard Medical School - Boston - USA

Wednesday 29 March, 9 h - 13 h 00 : Amphithéâtre Gaston Meyniel - Centre Jean Perrin

«Development of a behavioral evaluation to analyze sequence and evolution of excitotoxicity-induced vestibular disorders»

Dr Raphaëlle CASSEL

Laboratory of Integrative & Adaptive Neurosciences. UMR 7260 CNRS/Aix Marseille University - France

«Ocular fluids, open-angle glaucoma and genes: can we learn something useful about labyrinthine fluids?»

Prof Arthur A. BERGEN

Department Clinical Genetics - The Netherland Institute for Neuroscience. Amsterdam - The Netherlands

«An unawared diagnosis by ENT physicians»

Dr Maya ELZIERE

Department ORL - Europeen Hospital of Marseille - France

«Does Vestibular Evoked Myogenic Potential (VEMP) identify subclinical alterations in HTLV-1 myelopathy ?»

Dr Ludimila LABANCA

Department Speech, Pathology and Audiology - Federal University of Minas Gerais - BH - Brazil

Renseignements

Ces journées scientifiques sont ouvertes à tous : inscription, pause-café et déjeuner gratuits.

Date limite d'inscription 26 février 2017 auprès de Fabrice GIRAUDET

Pour agrémenter les échanges durant les discussions ouvertes, n'hésitez pas à venir avec vos réflexions, questions, exemples sur supports PPT. Pour plus d'informations ou questions diverses.

Vous pouvez contacter Fabrice GIRAUDET (fabrice.giraudet@udamail.fr).

Formations ACFOS



6 et 7 mars 2017

L'accompagnement des enfants sourds en cabinet libéral

Objectifs

- Prendre en charge les enfants atteints de surdité unilatérales, bilatérales, appareillées et implantées.
- analyser les étapes du suivi d'un enfant et de sa famille
- Détailler les besoins et les moyens d'y répondre.
- Présenter l'intérêt du travail en réseau.



Contenu

- Les modalités de prise en charge en fonction de l'âge de l'enfant et du type de surdité.
- Le projet linguistique, les étapes et les attentes
- Les partenaires : école, famille, service hospitalier, professionnels spécialisés.
- L'évaluation et son utilité, chez le petit enfant jusqu'à la fin de la scolarité
- Présentation de cas cliniques, mise en situation, remédiation, adaptation des projets individuels.

Modalités

Exposés théoriques - Mises en situation

Vidéos - Discussions

Intervenantes

Brigitte AUBONNET, Orthophoniste

Isabelle PRANG, Orthophoniste

caroline REBICHON, Psychologue

Renseignements

Acfos - 11 rue de Clichy - 75009 Paris

Tél. 09 50 24 27 87 - Fax. 01 48 74 14 01

contact@acfos.org - www.acfos.org

25 et 26 mars 2017

Formation destinée à des parents d'enfants sourds parents, professionnels, enfant : quels partenariats ?

Devenir parents n'est pas simple ; devenir parents d'enfant sourd l'est encore moins. comment imaginer, concevoir le devenir de votre enfant ? vous serez amenés à rencontrer des professionnels que vous n'imaginiez pas solliciter un jour pour votre enfant. un partenariat va s'engager pendant plusieurs années. comment l'envisager ?

La surdité de votre enfant va provoquer des confrontations auxquelles vous n'êtes pas préparé :

- Confrontation :
 - Aux doutes, au dépistage
 - à l'annonce du diagnostic
 - Aux représentations de la surdité, du handicap
 - à l'incertain du devenir de l'enfant

- Confrontation aux questions de choix :

- prothétiques
- linguistiques
- de suivis

- Confrontation à un monde inconnu :

- à l'administration et aux réglementations (MDPH, AEEH, CI...)
- à différents professionnels, quels sont leurs rôles ?
- à des examens, des bilans, des évaluations (audiogrammes, PEA, prothèses, bilans divers)

- Confrontation aux autres :

- Les proches : la famille ; les siens/ ceux du conjoint, les amis...
- La crèche, l'école...
- Le reste du monde

La surdité de votre enfant va vous amener à prendre des décisions auxquelles vous n'êtes pas préparé : quelle place occuper/ quelle place vous laisse-t-on ? « on » : les professionnels, ceux de la surdité, de la petite enfance, de l'école... qu'attendre d'une équipe pluridisciplinaire ? quel rôle jouer ? Comment fonctionne l'interdisciplinarité ? comment fonctionnent les réseaux ? que dit la loi ? Grandir avec sa surdité ? prise de conscience par l'enfant de sa déficience auditive.

Il s'agira d'aider le parent à acquérir une meilleure connaissance de la surdité afin qu'il puisse identifier le sens des interventions des professionnels pour s'engager dans un véritable partenariat avec ses compétences parentales.

Modalités

Exposés théoriques, vidéos, exemples, discussions

Intervenants

Martial FRANZONI, Orthophoniste et directeur du CEOP

Florence SEIGNOBOS, Psychologue

Renseignements

Acfos - 11 rue de Clichy - 75009 Paris

Tél. 09 50 24 27 87 - Fax. 01 48 74 14 01

contact@acfos.org - www.acfos.org

30 et 31 mars 2017

Les problématiques découlant d'un dysfonctionnement vestibulaire chez l'enfant sourd

Contenu

Les activités motrices jouent un rôle majeur dans l'évolution de l'enfant sourd. Spontanément, il compense le manque d'informations auditives par des activités motrices, explorant son milieu. Ses capacités motrices sont également très souvent sollicitées dans le cadre de la rééducation, et notamment la rééducation orthophonique: des aides manuelles sont proposées pour visualiser les éléments de la parole, la production orale s'appuie sur la prise de conscience des mouvements des organes phonateurs, etc.

Les déficits vestibulaires complets bilatéraux peuvent retarder gravement l'autonomie motrice des enfants et avoir de ce fait de graves conséquences chez l'enfant sourd. ces déficits vestibulaires sont beaucoup plus fréquents chez l'enfant sourd que chez les enfants non sourds.

Il est donc essentiel de faire connaître aux professionnels de la surdité quels sont les éventuels troubles psychomoteurs associés (troubles de l'équilibre, de la coordination motrice...) afin de les aider à proposer des réponses appropriées. Repérer et comprendre d'éventuels troubles vestibulaires chez l'enfant sourd permettront de mettre en place des stratégies de palliation d'autant plus efficaces qu'elles seront précoces.

Au cours de ce stage, il sera donc reformulé le rôle fonctionnel de l'appareil vestibulaire dans l'établissement des structurations de base, afin de déterminer l'importance de la compensation naturelle, mais surtout ses limites en fonction d'un certain nombre de critères comme l'âge d'apparition des troubles ou celui du démarrage de la prise en charge, les particularités du dysfonctionnement et leur intensité.

Puis seront distingués les risques de perturbations dus au détournement des fonctions proprioceptives et visuelles vers un autre usage. Des signes cliniques atypiques touchant l'établissement de représentations corporelles, des appréciations de l'espace réel et graphique et de l'adaptation de soi vers l'extérieur seront rattachés au système de l'équilibration, afin d'expliquer l'utilité des aides à l'intégration et le peu d'efficacité des moyens plus usuels.



> ACTUALITÉS

Dans un deuxième temps, un versant préventif sera proposé, avec les signes d'appel chez le très jeune enfant, l'établissement du diagnostic et la lecture des résultats des tests du bilan vestibulaire.

La présentation des différents modes de prise en charge ou des accompagnements parentaux et interdisciplinaires permettra certaines distinctions.

Enfin les étapes indispensables permettant le dépassement de prétendues dyspraxies motrices, visuomotrices et visuospatiales seront répertoriés.

Modalités

Exposés théoriques, vidéos sur la pratique avec des enfants sourds, discussions

Intervenants

Sylvette WIENER-VACHER, Médecin ORL
Hôpital Robert Debré, Paris

catherine BALAY, Psychomotricienne
CAMSP DA Association les PEP 69,
Villeurbanne

José ORTEGA SOLIS, Kinésithérapeute
libéral, attaché au service d'Audiologie et
Explorations vestibulaires Hôpital
Pédiatrique HFME, Lyon

Renseignements

Acfos - 11 rue de Clichy - 75009 Paris

Tél. 09 50 24 27 87

Fax. 01 48 74 14 01

contact@acfos.org - www.acfos.org

9 et 10 novembre 2017

Colloque Acfos XIV

Espace Reuilly

21 rue Hénard 75012 Paris

Le prochain colloque Acfos, « Musique et surdité », se tiendra les 9 et 10 novembre 2017 à Paris.



> ANNONCES



Centre auditif indépendant

(5 points de vente)
implanté depuis 30 ans
sur Valenciennes (59300)
et sa région recherche
pour intégrer son équipe
un(e) audioprothésiste

- CDI à temps plein
- Possibilité d'évolution
- Travail en autonomie au sein d'une équipe dynamique

Contactez Paul Hardier

Tél 03 27 97 60 04 - Port 06 20 12 48 07

Audition Conseil
RECRUTE



Nouveau spot TV Audition Conseil

Audioprothésistes D.E.
postes à pourvoir toutes régions

Merci de nous faire parvenir votre candidature
en précisant la région souhaitée :
o.delatour@auditionconseil.fr

335 centres indépendants en France

www.auditionconseil.fr



**La Mutualité Française Bourgignonne
recherche pour ses centres
AUDITION MUTUALISTE
de Quetigny - Beaune - Auxonne
(Département 21) :**
un AUDIOPROTHÉSISTE D.E

- CDI - TEMPS PLEIN - STATUT CADRE
- Poste à pourvoir immédiatement
- Rémunération fixe + pourcentage + voiture de fonction
- Avantages sociaux (mutuelle, titre repas, CE, aide au déménagement...)

Adresser votre candidature :

MUTUALITÉ FRANÇAISE BOURGUIGNONNE - SSAM
Madame Lydie BARD - Directrice du Pôle Santé
16 Boulevard de Sévigné - BP 51749 - 21017 DIJON CEDEX
lydie.bard@mfbssam.fr



**MUTUELLES DE FRANCE RÉSEAU SANTÉ
(www.mfrs.fr) recherche pour
ses centres « AUDITION MUTUALISTE »
de SALAISE SUR SANNE (38150)
et du CREUSOT (71200)**

2 AUDIOPROTHÉSISTES D.E (H/F)

- Poste à pourvoir immédiatement
- CDI à temps plein

**Autonome, rigoureux et dynamique vous assurerez
la gestion du centre et contribuerez aux actions
permettant la poursuite de son développement.**

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à envoyer à :

Madame Sophie DEVRIEUX,
Chargée des Ressources Humaines,
à l'adresse suivante : candidature.rh@mfrs.fr



**La Mutualité Française Normandie
recherche des audioprothésistes
pour ses Centres Audition Mutualiste
basés sur l'ensemble de la
Normandie**

- Poste à temps complet ou à temps partiel
- Débutant ou expérimenté
- Contrat de travail à durée indéterminée
- Prise de fonction dès que possible.

Merci d'adresser CV + lettre de motivation au
Siège administratif de la MFN-SSAM
16 avenue du 6 Juin - 14 000 CAEN
erika.delsahut@mfn-ssam.fr



**La Mutualité Française Aude recherche
pour son centre AUDITION MUTUALISTE
de Carcassonne (11)**

**un(e) audioprothésiste
(Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste)
en CDI.**

- Temps plein
- Poste à pourvoir immédiatement
- Avantages sociaux
(mutuelle, chèques déjeuners, CE...)
- Rémunération fixe + variable

Adresser votre candidature :

MUTUALITE FRANÇAISE AUDE
63, rue Antoine Marty
11000 CARCASSONNE
contact@mutualite11.com



> ANNONCES



La MFAM recrute pour ses centres d'audition mutualiste de Chalonnes sur Loire et Beaufort en Vallée (dpt 49)

un(e) AUDIOPROTHÉSISTE
en CDI à temps plein

- ▶ Poste à pourvoir pour mi-février 2017
- ▶ Débutant accepté

En alliant compétences techniques et relationnelles, vous accompagnez la clientèle de notre enseigne dans le choix d'un appareil auditif adapté et par vos conseils. Environnement technique innovant et de qualité (matériel Invivo, logiciel métier Cosium).

Pour plus d'informations :

www.nousrecrutonsdesaudios.com

Claire GARNIER - RH
claire.garnier@mfam.fr / 02 41 68 89 43

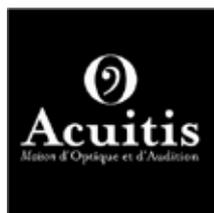
Les Cahiers de
l'Audition LA REVUE
DU COLLEGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE

Offres d'emplois
Ventes et achats de matériel
Cessions et recherches
de fonds de commerce

Déposez vos petites annonces !

Pour tout renseignement :

Collège National d'Audioprothèse
cna.paris@orange.fr
03.21.77.91.24



Acutis recrute un audioprothésiste diplômé à **Lorient**.

Poste à pourvoir à temps plein ou à temps partiel.

Vous voulez partager une aventure humaine et professionnelle unique dans une entreprise familiale et indépendante.

Vous aimez relever les challenges et participer au développement de votre entreprise.

Rejoignez-nous et construisons ensemble un monde où les valeurs de respect, de gentillesse et de savoir-faire sont les maîtres mots.

AVANTAGES

Salaire attractif, formations continues, partenariats avec les leaders mondiaux, équipement de très haute technologie.

Envoyez votre CV et votre lettre de motivation par email à Justine Gourlaouen ou Elvina Ligavant :
justine.gourlaouen@acutis.com ou elvina.ligavant@acutis.com
acutis.com ou contactez-nous au 02 90 38 05 50



recrute un(e) Audioprothésiste D.E.
à Orléans

(1 heure de Paris par la route et le train)



Vous êtes **dynamique et consciencieux(se)**, vous souhaitez vous investir au sein d'une équipe volontaire et solidaire ?

Le centre Audition Conseil d'Isabelle CORNUAU, implanté à Orléans depuis 1995, vous donne l'opportunité de **vous épanouir et de progresser dans une ambiance sérieuse et amicale.**

- Plateau technique performant, travail en équipe, audiométrie aux inserts, formation encouragée, centre agréé Lyric, spécialiste acouphènes, atelier de réparations sur place avec technicienne agréée, nombreux services innovants, très bonne réputation locale, hors réseaux OCAM.

- Futur diplômé 2016 accepté.

Contactez-nous au **06 11 85 77 67**
ou py.humbert@audition-cornuau.fr

L'innovation
majeure
de ce début
d'année !

signia

Life sounds brilliant.

Silk primax.

Le premier intra-auriculaire CIC-RIC ultra confortable en adaptation immédiate !

Silk™, notre nouvel intra-auriculaire qui associe le confort et les performances d'un RIC à la miniaturisation d'un CIC.

La réponse à la première demande de vos patients !

- Intra-auriculaire hybride CIC-RIC invisible
- Adaptation immédiate et délivrance au premier rendez-vous
- Confort optimal :
 - Dôme manchon coudé en silicone
 - Maintien dans l'oreille inédit
 - Réduction de l'autophonation
- Performances technologiques primax™
- Directivité binaurale OneMic offrant les bénéfices de la directivité automatique pour suivre les conversations dans le bruit encore plus facilement.
- Compatible accessoires et applications
- Compatible CROS Pure™, unité micro sans fil
- e2e wireless™ 3.0, Bluetooth® - technologie sans fil
- Niveau de sortie/gain : 113/50

L'innovation est en marche !

signia-pro.fr

EXCLUSIVITÉ
SIGNIA

Solutions
Auditives

SIEMENS

Fait pour *la vie*

Les solutions auditives Muse garantissent à vos patients l'expérience auditive la plus naturelle qui soit dans les environnements les plus complexes.

Plate-forme Synergy – technologie quadri-core double compression

- 5 fois plus puissante que la plate-forme précédente
- Compression indépendante paroles et musique
- 24 canaux réglables
- Plage dynamique élargie de 110 dB
- Technologie sans-fil 900sync
- Technologie Tinnitus Multiflex dans tous les modèles et niveaux technologiques



Système CROS –

Offre audibilité et compréhension de la parole aux patients atteints de perte auditive unilatérale.

Accessoire sans-fil Microphone SurfLink® –

Aide les utilisateurs lors de conversations en tête-à-tête dans des environnements sonores difficiles.



Ecoutez la différence sur starkey.fr.



Starkey.fr | @StarkeyFrance | facebook.com/starkeyfrancepro

Starkey
Hearing Technologies

Mieux entendre. Mieux vivre.