

Les Cahiers de l'Audition

LA REVUE
DU COLLEGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE

Volume 25 - Novembre/Décembre 2012 - Numéro 6



Dossier Enseignement Post-Universitaire 2012 Presbycousie 4^{ème} âge et surdité



Métier et Technique

Audioprothèse et Conseil de l'Ordre
Amandine BERTAUX



Interview

Philippe ESTOPPEY par Arnaud COEZ



Actualités / Annonces



Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir
Emeric KATONA



Veille acouphènes

Le counselling
Philippe LURQUIN, Maud REAL, P. COTTON



Veille technique

Phonak Virto Q



Invisible, pour explorer en toute confiance les riches paysages sonores de la vie

La famille Virto Q offre la plus haute flexibilité avec sa large gamme d'options. Basée sur la nouvelle plateforme Phonak Quest et disponible dans trois niveaux de performances, elle offre de nouvelles fonctions exceptionnelles issues de la Technologie Binaurale VoiceStream®, unique en son genre. Le célèbre IIC (Invisible In Canal) Phonak nano, est maintenant disponible en deux versions, pour un taux d'appareillage encore plus élevé. Par-dessus tout, il est proposé avec son tout nouveau MiniControl dédié, pour permettre aux patients d'accéder à une palette encore plus large de paysages sonores.

Contactez Phonak dès aujourd'hui ou connectez-vous :
www.phonakpro.fr

PHONAK
life is on

3 Editorial

Paul AVAN

5 Le mot du Président du Collège

Eric BIZAGUET

6 Dossier Enseignement Post-Universitaire 2012

7 **Facteurs pronostiques et éléments de prise en charge nécessaires à la réussite de l'appareillage : analyse de la littérature** Arnaud COEZ

11 **Stratégies d'adaptation : spécificités du 3^{ème} et 4^{ème} âge**

Alexandre GAULT, François LE HER

13 **Eventail des choix de l'appareillage prothétique : gammes, réglages, limites, liaison endo-auriculaire** Jean-Baptiste DELANDE, Xavier DELERCE

18 **Vérification du gain et de l'adaptation prothétique par la méthode IN VIVO**

Grégory GERBAUD, Céline GUEMAS

24 **Le bilan d'efficacité prothétique : interprétations et utilisation pour les réglages** Stéphane LAURENT, Thomas ROY

28 **Bilan vocal d'efficacité prothétique dans le silence : interprétations et utilisation pour les réglages** Frank LEFEVRE

32 **L'audiométrie vocale dans le bruit en douze questions**

Yves LASRY, Matthieu DEL RIO

36 **Le Bilan Auditif Central : troubles centraux de l'audition et applications prothétiques** Paul Edouard WATERLOT, Jean Louis COLLETTE

38 **Synthèse et cohérence des mesures** Eric BIZAGUET

40 **L'éducation prothétique** François DEJEAN, Philippe THIBAUT

43 **Implant cochléaire chez le sujet âgé : amélioration des performances auditives, de la qualité de vie et des fonctions cognitives** Isabelle MOSNIER

44 **L'orthophoniste dans l'équipe pluridisciplinaire (la suite du bilan orthophonique)** Géraldine BESCOND

48 **Prise en charge en institution : suivi et formation des personnels**

Arach MADJLESSI

50 **Le grand âge : les spécificités** Eric HANS

54 Interview

Philippe ESTOPPEY par Arnaud COEZ

56 Métier et technique

Audioprothèse et Conseil de l'Ordre

Amandine BERTAUX

60 Notes de lecture

François DEGOVE

64 Veille acouphènes

Les somato-acouphènes

Philippe LURQUIN, Maud REAL, P. COTTON

68 Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir

Emeric KATONA

77 Veille technique

Phonak - Siemens - SMS Audio Electronique - Starkey - Widex

88 Actualités et agenda

95 Annonces

Liste des annonceurs

Annuaire Français
d'Audiophonologie • Oticon •
Phonak • SMS Audio Electronique
Siemens • Starkey • Widex

Les Cahiers de l'Audition
Nov./Déc. 2012 - Vol 25 - N°6

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

Editeur

Collège National d'Audioprothèse
Président Eric BIZAGUET
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 70
eric.bizagueta@lcab.fr

Directeur de la publication

Christian RENARD
50, rue Nationale
59 000 Lille
Tél. 03 20 57 85 21
contact@laborenard.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

Rédacteur et responsable scientifique

Arnaud COEZ
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 70
arnaud.coez@lcab.fr

Conception et réalisation

MBQ
Stéphanie BERTET
32, rue du Temple
75004 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

Dépot Légal à date de parution

Nov./Déc. 2012 Vol. 25 N°6
Imprimé par Néo-typo - Besançon

Le Collège National d'Audioprothèse

Président



Eric
BIZAGUET

1^{er} Vice Président



Frank
LEFEVRE

2^e Vice Président



Christian
RENARD

Président d'honneur



Xavier
RENARD

Membres du Collège National d'Audioprothèse



Kamel
ADJOUT



Patrick
ARTHAUD



Jean-Claude
AUDRY



Bernard
AZEMA



Jean
BANCONS



Jean-Paul
BERAHA



Hervé
BISCHOFF



Geneviève
BIZAGUET



Jean-Jacques
BLANCHET



Daniel
CHEVILLARD



Arnaud
COEZ



Christine
DAGAIN



Ronald
DE BOCK



Xavier
DEBRUILLE



François
DEGOVE



Jean-Baptiste
DELANDE



Charles
ELCABACHE



Robert
FAGGIANO



Stéphane
GARNIER



Thierry
GARNIER



Grégory
GERBAUD



Eric
HANS



Bernard
HUGON



Jérôme
JILLIOT



Yves
LASRY



Stéphane
LAURENT



François
LE HER



Maryvonne
NICOT-MASSIAS



Benoit
ROY



Claude
SANGUY



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

Membres Correspondants étrangers du Collège National d'Audioprothèse



Roberto
CARLE



Léon
DODELE



Philippe
ESTOPPEY



André
GRAFF



Bruno
LUCARELLI



Leonardo
MAGNELLI



Carlos MARTINEZ
OSORIO



Thierry
RENGLET



Juan Martínez
SAN JOSE



Christoph
SCHWOB



Elie EL ZIR
Membre Correspondant étranger associé

« Ce dernier numéro de l'année 2012

est marqué pour moi d'une émotion particulière, car c'est le dernier dans lequel notre ami Jean-Louis COLLETTE sera auteur. A la tristesse d'avoir perdu brutalement un complice de longue date s'ajoute la perte d'un collaborateur parmi les plus rayonnants des Cahiers, dont il avait animé plusieurs dossiers qui ont fait date. Le meilleur hommage que nous puissions lui rendre sera de publier courant 2013 un numéro qui lui aurait plu, sur les sujets qui allumaient toujours chez lui un feu d'artifice d'idées dans lequel tous ses collègues se laissaient prendre : l'éditorial du premier numéro spécial sur les neuropathies auditives piloté par Jean-Louis n'avait-il pas eu pour auteur Arnie STARR lui-même ! Dès maintenant, je préfère laisser deux de ses amis proches s'exprimer à chaud, les Professeurs Lionel COLLET et John DURRANT, parce que par-delà les anecdotes dont Jean-Louis était friand, ils décrivent bien ses qualités, si précieuses aux Cahiers et plus généralement à ses collègues : le sens de la synthèse et de la mise en perspective, au service d'une curiosité sans limites. » Paul AVAN

« Ma première rencontre avec le Dr Jean-Louis COLLETTE eut lieu fin 1986 à Paris. Il s'agissait d'un atelier organisé par un industriel américain de l'électrophysiologie. La grande silhouette de Jean-Louis Collette prenait l'espace et ses propos traduisaient sa maîtrise de l'audiologie. Praticien libéral mais ayant conservé une activité hospitalière, il développait avec talent ses compétences dans le domaine de l'exploration des surdités et des vertiges et suivait avec intérêt et passion les avancées cliniques des dernières décennies : les potentiels évoqués, les otoémissions acoustiques, le renouveau des explorations d'audition centrale, les neuropathies auditives. Jean-Louis COLLETTE était toujours à l'affût des nouvelles orientations.

Son souci de la mise à jour des connaissances le conduisait à assister aux congrès internationaux de l'IERASG. Sa maîtrise des langues étrangères, dont l'anglais, facilitait ses contacts avec les homologues nord-américains et une complicité s'était nouée avec le Pr John DURRANT de Pittsburgh. Jean-Louis COLLETTE contribuait à la diffusion en français d'articles didactiques afin de rendre les avancées accessibles aux professionnels parfois éloignés des explorations. Homme de contact, son talent de pédagogue lui permettait de capter son auditoire et des enseignements lui étaient confiés dans plusieurs universités. Hormis le professionnel reconnu, Jean-Louis COLLETTE était d'une grande culture. Dévoreur de livres et mélomane averti, il pouvait aussi bien intervenir sur la qualité sonore d'un violon que sur le style d'un grand auteur. Sa culture dépassait le classicisme puisqu'il était capable d'échanger en spécialiste avec des collègues nord-américains sur la qualité de leurs équipes de football et la contribution de tel ou tel quarterback. C'est aussi un homme généreux qui nous a quittés une journée de novembre sur une route de Provence. Sa disparition est douloureuse pour les siens et ses amis. » Lionel COLLET

« Il me reste beaucoup d'images de Jean-Louis COLLETTE. Nous avons passé beaucoup de bon temps ensemble. Le Jean-Louis que nous avons aimé était le professionnel par excellence, mais aussi un bon vivant, plein d'amitiés, un 'Renaissance Man', un homme familial dévoué. Notre relation privilégiée était aussi pleine d'intérêts communs -- des arts, la musique, des langues, du ski, et du tourisme. Nous avons exploré un peu du monde ensemble, de Utah à Tenerife pour les congrès de l'IERASG. Nous avons passé de nombreuses belles soirées en famille au restaurant. Nous partagions aussi un intérêt pour les sports -- Jean-Louis était en fait un beau « fan » de foot américain, particulièrement l'équipe de Pittsburgh (« Steelers »). Mélangé à tout se trouvait l'humour : Il aimait les casquettes sportives, même un peu bêtes, et toujours sources de plaisanteries, comme une coiffure drôle que j'avais reçue comme un sorte de promotion de la part de l'équipe de baseball (Pittsburgh Pirates), et que je lui avais donnée. Nous avons échangé de nombreux objets comme cela depuis le début de notre relation de plus de deux décennies. Mais avec Jean-Louis il y a toujours quelque chose sous la surface, bien touchante, par exemple lorsqu'il m'a donné un cadeau vraiment spécial en échange d'une casquette de « college football » de mon université. Pour me remercier, il a cherché et m'a donné une casquette comme la sienne quand il était un petit écolier. Jean-Louis était passionné de tous les domaines -- les affaires professionnelles et domestiques, les loisirs, et simplement la vie. C'est pour ça que je l'ai admiré et aimé comme un frère. Il me manque profondément, et son père également. » John D. DURRANT



Paul AVAN

Audiological Intent

La vision audiolgique d'Oticon,
pour dessiner l'avenir de l'audioprothèse

**Rendez-vous le 16 janvier 2013...
Pour découvrir la première
concrétisation de cette vision !**

**Vous êtes la clé du futur
de l'audioprothèse !**

Envoyez un email à :
16janvier2013@oticon.fr
pour recevoir votre invitation !



**Les objectifs futurs de l'audioprothèse sont déjà possibles,
grâce à nos technologies actuelles :**

- Gain linéaire flottant
- Spatial Sound
- Intelligence Artificielle...

... et les technologies de demain !

Vos clients ont des défis quotidiens à relever :

Leur énergie mentale diminue plus rapidement en raison de leur perte auditive. Dans une journée, certaines situations sont plus demandeuses d'énergie mentale que d'autres. Ces moments entament alors fortement la réserve cognitive de vos clients.

**Oticon l'a compris :
Il faut préserver
l'énergie mentale des
utilisateurs tout au
long de la journée.**



L'énergie
pour vivre
votre vie >>>

LE MOT DU PRESIDENT DU COLLEGE



L'EPU 2012, dont la synthèse des conférences constitue ce numéro, a rassemblé plus de 950 personnes à La Villette. Il est devenu un moment fort de la formation continue et pourrait être un des éléments clés pour la formation continue obligatoire inscrite dans le plan HPST et dont le décret d'application a été publiée début 2012. Les premières réunions concernant les modalités de sa mise en application ont eu lieu et ont permis de nommer Xavier RENARD à la commission scientifique du DPC avec Jérôme JILLIOT comme suppléant, et Dominique MÉNÉTRIER à l'organisme de gestion du DPC.

Le cycle « Presbycusie, 4^{ème} âge et surdité » commencé en 2011 s'est conclu cette année en donnant les clés du réglage, des méthodologies, de l'éducation auditive et pour finir des résultats que les dernières technologies peuvent faire espérer.

Cette session a été ouverte par une minute de silence et de recueillement après le décès accidentel le vendredi 16 Novembre 2012 de notre ami et fidèle conférencier, le Docteur Jean Louis COLLETTE. Médecin ORL, il avait découvert l'audiologie dès 1973 à la Compagnie Française d'Audiologie auprès de M.J RAINVILLE. Installé en 1979 à Paris, sa compétence dans le domaine des troubles de l'audition et de l'équilibre était connue de tous. Du fait de son immense connaissance de l'Audiologie, Jean Louis COLLETTE était impliqué à plus d'un titre dans les activités d'Enseignement et de Recherche Clinique et était un conférencier toujours apprécié. Il participait à de nombreux congrès où il échangeait avec les grands noms que sont JERGER, DOWNS, DAVIS, HIRSCH, BELLIS, DURRANT, KRAUS, COLLET, PERROT, DEMANEZ et bien d'autres. Il avait été appelé il y a presque 15 ans par Bernard AZÉMA et Xavier RENARD pour l'organisation de la journée scientifique du congrès des audioprothésistes. Ses nombreuses publications, dont l'une très récente dans le Laryngoscope, illustrent sa rigueur scientifique et son souhait de divulguer les connaissances tant sur le plan pratique que théorique. Participant dès sa création aux instances de la Société Française d'Audiologie, co-auteur des Guides de Bonnes Pratiques en audiométrie de la SFA, Jean Louis COLLETTE était impliqué dans la rédaction du prochain Rapport de la Société Française d'ORL consacré à l'Audiométrie. Il devait aussi participer à notre EPU après avoir été co-rédacteur avec François DEGOVE de nombreuses publications des Cahiers de l'Audition. Un hommage lui sera rendu dans ce numéro et il sera le fil conducteur d'un numéro futur où nous ferons le point sur les évolutions et progrès concernant les différents articles qu'il avait coordonnés au fil des ans dans les pages des Cahiers de l'Audition.

2012 finit sur cette triste nouvelle et 2013 s'annonce comme une année de grand bouleversement. Le contexte est celui d'une crise économique, avec pour la première fois l'évolution du nombre de prothèses adaptées en France stable, voire négative. Cela doit nous faire réfléchir pour le futur car seuls survivront ceux qui sauront s'adapter, avec une équation à 4 inconnues : le nombre d'audioprothésistes formés, le prix moyen d'un appareillage, la pression des réseaux fermés et des pouvoirs publics, et pour finir le nombre de patients pris en charge.

La mise en place d'un numérus clausus national semble une solution cohérente pour adapter le nombre de professionnels formés aux besoins du marché et aux demandes des patients tout en restant intransigeant sur la qualité de la formation. S'interroger est évident quand un simple calcul montre que la profession passerait à plus 4500 professionnels en 2022 si le pourcentage de nouveaux professionnels augmentait de 5 % par an (ce qui est le cas aujourd'hui) et à plus de 8000 pour une augmentation de 10 % par an. La profession semble par ailleurs réellement pour la création d'un numérus clausus national au

regard d'un vote réalisé auprès des 750 participants présents en amphi lors du dernier EPU et qui s'exprimaient à une écrasante majorité en faveur d'une telle décision. Le numérus clausus doit cependant être réfléchi et encadré dès ses premiers pas pour être une réponse efficace aux besoins réels de la profession et des patients avec une volonté de service audioprothétique de haut niveau.

Le prix moyen de l'appareillage est encore une inconnue difficile à prédire car certains facteurs devraient le conduire à augmenter (coût important de la recherche, complexité de l'appareillage, demande évolutive des patients d'un haut niveau de résultats et de service, obligation de formation, protocole imposé de bonnes pratiques, etc.) alors que d'autres devraient le pousser à baisser (pression des réseaux de distribution, diminution des frais de fabrication, programme d'aide à l'appareillage, augmentation du nombre des gammes proposés, etc.).

La pression des organismes complémentaires se concentre actuellement sur le coût financier de l'appareillage en créant un référencement basé surtout sur une baisse parfois importante du prix d'acquisition. Le nombre d'audioprothésistes ayant signé des accords avec ces organismes augmente de façon régulière, et cela d'autant plus que la cohérence des propositions et contraintes permet de respecter un équilibre coût/qualité de la prestation. Cette démarche ne répond cependant qu'à la frange de la population disposant de ce type de couverture complémentaire, conduit à une audioprothèse à plusieurs niveaux et ne peut être une solution globale aux besoins de la population et aux risques de perte de chance que cela procure. La seule réponse doit se construire entre les syndicats professionnels et les pouvoirs publics avec la proposition pour tout patient d'un appareillage à un coût raisonnable alliant des prothèses auditives numériques, un service d'adaptation et de suivi de qualité et un remboursement cohérent. Cette démarche ne permettra évidemment pas d'intégrer des aides auditives de dernière génération, mais correspondra parfaitement à la possibilité pour tout malentendant de trouver une solution correspondant à ses besoins, aussi bien au niveau résultats qu'au niveau financier.

Le nombre de patients nécessitant un appareillage pourrait quant à lui ne pas suivre le pic prévisible du papyboom. Seuls un dépistage et une prise en charge précoce pourraient conduire à ce modèle, ce qui ne semble pas le cas aujourd'hui. De plus, la pression financière de la crise et les craintes sur les retraites vont compliquer l'entrée des déficients auditifs dans le cycle vertueux de l'appareillage précoce et pourraient entraîner un retard supplémentaire par rapport à ce qui existe aujourd'hui.

Un seul moyen pour préparer cette future négociation est de justifier la qualité de notre service en renforçant notre formation et en participant à l'élaboration des critères de l'évaluation des pratiques professionnelles que le plan HPST va nous imposer. Pour cela, 2013 devrait voir apparaître, comme nouvelle mission du CNA, la proposition d'une formation des maîtres de stage et de mémoire pour formaliser l'encadrement des stagiaires. Cette formation d'une journée, organisée par le Collège et réalisée dans le cadre de chaque école d'audioprothèse en coopération avec les directeurs d'enseignement, aura pour but de définir le rôle respectif du maître et du stagiaire en leur donnant un canevas permettant de quantifier les acquis afin d'optimiser les apprentissages. Organiser de façon régionale cette première année, une formation nationale poura éventuellement être discutée si le besoin s'en faisait sentir.

Pour finir, je suis heureux de pouvoir, comme vous, préparer l'avenir et attends avec impatience de pouvoir vous présenter en Janvier 2014 un éditorial plein des succès de 2013.

Eric BIZAGUET
Audioprothésiste D.E.
Président du Collège National d'Audioprothèse
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
eric.bizaguet@lcab.fr

> Dossier

Enseignement Post-Universitaire 2012

- 7 Facteurs pronostiques et éléments de prise en charge nécessaires à la réussite de l'appareillage : analyse de la littérature** Arnaud COEZ
- 11 Stratégies d'adaptation : spécificités du 3^{ème} et 4^{ème} âge**
Alexandre GAULT & François LEHER
- 13 Eventail des choix de l'appareillage prothétique : gammes, réglages, limites, liaison endo-auriculaire** Jean-Baptiste DELANDE, Xavier DELERCE
- 18 Vérification du gain et de l'adaptation prothétique par la méthode in vivo**
Grégory GERBAUD, Céline GUEMAS
- 24 Le bilan d'efficacité prothétique : Interprétations et utilisation pour les réglages**
Stéphane LAURENT, Thomas ROY
- 28 Bilan vocal d'efficacité prothétique dans le silence : interprétations et utilisation pour les réglages** Frank LEFEVRE
- 32 L'audiométrie vocale dans le bruit en douze questions** Yves LASRY, Matthieu DEL RIO
- 36 Le Bilan Auditif Central : troubles centraux de l'audition et applications prothétiques** Paul Edouard WATERLOT, Jean Louis COLLETTE
- 38 Synthèse et cohérence des mesures** Eric BIZAGUET
- 40 L'Education prothétique** François DEJEAN, Philippe THIBAUT
- 43 Implant cochléaire chez le sujet âgé : amélioration des performances auditives, de la qualité de vie et des fonctions cognitives** Isabelle MOSNIER
- 44 L'orthophoniste dans l'équipe pluridisciplinaire (la suite du bilan orthophonique)**
Géraldine BESCOND
- 48 Prise en charge en institution : suivi et formation des personnels** Arach MADJLESSI
- 50 Le grand âge : les spécificités** Eric HANS



Facteurs pronostiques et éléments de prise en charge nécessaires à la réussite de l'appareillage : analyse de la littérature

Arnaud COEZ Audioprothésiste, Laboratoire de correction auditive E. Bizaguet, Paris

1 Résumé

Pubmed, Web of Sciences, Scopus... sont des bases de données d'articles scientifiques consultables en ligne. Elles représentent une chance pour le professionnel de santé. Elles lui permettent de connaître « l'état de l'art » dans son domaine d'exercice professionnel, à l'échelle mondiale. Le web permettrait à tout un chacun d'organiser sa propre formation professionnelle continue. Nous avons effectué une analyse de la littérature pour repérer les facteurs qui permettent d'espérer la réussite de l'appareillage auditif.

Alors que le nombre de malentendants ne cesse d'augmenter du fait du vieillissement des populations des pays développés, et que le degré de surdité augmente avec l'âge, le taux d'équipement des populations demeure bas.

Ainsi, 55% des plus de 85 ans déclarent avoir des difficultés d'audition. 59% de ceux-ci possèdent des aides auditives, et 12% ne les portent pas. La plupart des études sont beaucoup plus pessimistes : le taux d'équipement est de moins de 50% et la non utilisation des appareils auditifs concerne jusqu'à 30% des sujets appareillés.

La raison principale semble être que le malentendant presby-acouïque s'ignore malentendant, faute d'une politique de Santé Publique

d'information et de dépistage qui éviterait à certains patients de s'installer dans le déni de la surdité.

La démarche d'appareillage semble devoir s'inscrire dans un véritable programme de Santé Publique et d'une prise en charge très personnalisée du patient. Le patient doit pouvoir consulter son audioprothésiste autant de fois que nécessaire, jusqu'à obtention d'un port effectif quotidien des appareils auditifs.

2 Recherche bibliographique

Les bases bibliographiques sont une chance pour connaître ce qui se fait dans les autres pays en matière d'appareillage et de permettre à l'audioprothésiste français de se situer par rapport aux autres équipes internationales. On peut regretter une quasi absence des équipes françaises de ces bases de données qui peut laisser penser aux équipes anglo-saxonnes l'existence de pratiques obscures en France. Pourtant, les cahiers de l'audition, la revue du Collège National d'Audioprothèse est référencée dans certaines bases de données. Nous ne pouvons qu'inciter la profession à faire connaître ses pratiques en soumettant aux cahiers des articles ou des cas cliniques qui pourraient témoigner de notre professionnalisme et des résultats que nous obtenons. Les cahiers permettent de s'affranchir de l'obstacle que peut représenter la langue anglaise pour certains d'entre nous. Quand nous comparons nos résultats à l'analyse de la littérature internationale nous pouvons penser que nous avons des éléments à faire valoir. Nous avons, de façon certaine, un savoir-faire qu'il mériterait de faire savoir.

3 La presbycusie

Notre recherche porte sur la population des plus de 55 ans dite 'senior' qui représente en France en 2012, environ 33% de la population. Cette frange de la population est amenée à augmenter dans les années à venir et elle atteindra probablement les 40% en 2050. La presbycusie est définie comme une perte d'audition liée à l'âge : plus l'âge est important plus la perte auditive attendue est importante (**Figure 1**). La presbycusie se caractérise par une perte d'audition symétrique entre les deux oreilles, avec une atteinte plus importante des fréquences aiguës que des fréquences graves. Une origine génétique est suspectée mais cette perte est probablement aggravée par d'autres facteurs : exposition aux bruits durant la vie, surdités brusques, etc.

Néanmoins, les investisseurs y voient un eldorado : une population cible croissante et une pathologie liée à l'âge. Le credoc (centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie) y voit même un moyen de relancer la consommation par les produits de santé destinés aux seniors qui dans les pays industrialisés détiennent la richesse.

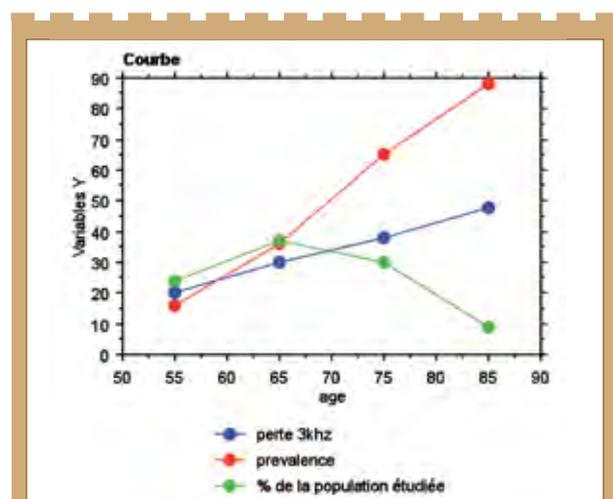


Figure 1. Représentation superposée de la perte d'audition (dB HL), de la prévalence de la surdité (%) et du nombre de personnes malentendantes par rapport à l'ensemble des personnes de plus de 50 ans malentendantes (%) en fonction de l'âge. On remarquera que la prévalence et que le degré de surdité augmentent avec l'âge mais que passé 70 ans, le nombre de personnes malentendantes rapportée au nombre de malentendant de plus de 50 ans diminue (décès). La classe d'âge des 90 ans la plus concernée par la surdité (prévalence la plus élevée) est évidemment la moins nombreuse en nombre d'individus survivants (adaptation à partir des données de Chia et al, 2007).

Pourtant, des études scientifiques montrent que les choses sont plus subtiles. Ainsi, une étude (Chia et al, 2007) montre que 10 à 15% des surdités sont unilatérales ! sur une population de 2956 participants australiens de plus de 50 ans, dont la perte est supérieure à 25 dB. Ces études portent sur « la surdité », passé un certain âge (plus de 50 ans) ou plus exactement sur toutes les formes de surdité et non pas sur la seule « presbyacousie ». La presbyacousie isolée, simple à prendre en charge, est malheureusement bien souvent associée à d'autres formes de surdité.

Il est néanmoins montré que la prévalence de la surdité augmente en fonction de l'âge. Ainsi, il y a 88% de chances de trouver une surdité chez une personne de plus de 80 ans et 65% de chances chez les 70-79 ans. Mais il n'y a plus que 36% de chances chez les 60-69 ans et 16% de chances dans la tranche des 50-59 ans (Figure 1). Il est important de remarquer que 88% des plus de 80 ans ne représentent que 9% des malentendants de plus de 50 ans, alors que les tranches 60-80 réunies représentent 67% des malentendants.

De plus, dans le groupe de plus de 80 ans, il existe un écart important entre le nombre de personnes qui ont une perte d'audition objectivée par une audiométrie tonale et ceux qui déclarent avoir une gêne auditive ressentie (Figure 2). Seulement 77% des plus de 80 ans qui ont une perte déclarent en ressentir une. Ce ratio n'est plus que de 83 % dans la tranche 70-79. Inversement, la population 50-60 qui rapporte ressentir des difficultés auditives est 2,6 fois plus importante que celle qui a réellement une perte d'audition tonale, phénomène observable chez les 60-69 ans même si le ratio n'est plus que de 1,25.

Le premier constat est qu'il peut exister une différence importante entre ce qu'une personne éprouve et ressent et la perte d'audition tonale mesurée par le clinicien. Le risque est que clinicien et patient ne soient pas sur la même longueur d'onde !

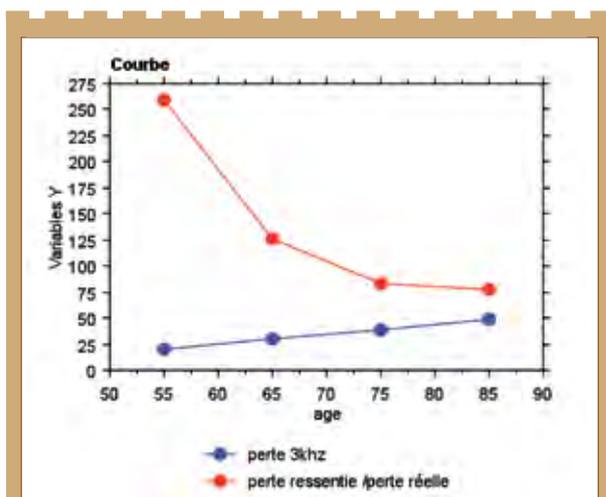


Figure 2. Représentation graphique superposée de l'augmentation du degré de perte d'audition tonale (variable y en dB HL) en fonction de l'âge et du ratio (variable y en %) du nombre de personnes ressentant une gêne auditive (subjective) sur le nombre de personnes ayant effectivement une perte auditive tonale (objective). Les 55 ans ressentent des gênes dans des situations de la vie quotidienne alors qu'ils n'ont pas de perte auditive tonale objectivée alors que les 85 ans ont une perte auditive objectivée mais ne ressentent pas nécessairement une gêne. Adaptation d'après Chia, 2007.

La perte auditive tonale peut donc augmenter avec l'âge, mais la gêne auditive éprouvée décroître. Les besoins et les capacités changent avec l'âge : isolement, moindre capacités praxiques, etc. La période charnière semble se situer à 70 ans, période à laquelle la perte réelle et gêne ressentie semblent se rejoindre.

Alors qu'environ 9 personnes sur 10 ont une perte d'audition à plus de 80 ans, au maximum 3 personnes sur 10 portent tous les jours des appareils auditifs. 40% des malentendants de cette tranche d'âge possèdent des appareils, 78% les portent effectivement, c'est-à-dire que 22% ne les portent pas ce que l'on peut considérer être un échec d'appareillage. Ont-ils une perte de motivations ou de capacités générales les empêchant de les mettre ou de s'équiper ?

Alors que les 60-69 ans rapportent avoir des difficultés auditives et éprouver une gêne, seulement 23% de ceux qui ont une perte d'audition objectivée par une audiométrie tonale possèdent des aides auditives et seulement 73% les portent quotidiennement, soit 27% d'échec !

Néanmoins, le taux d'équipement augmente avec l'âge et les échecs se réduisent avec l'âge (Figure 3). Faut-il du temps pour être sensibilisé aux problèmes auditifs, accepter l'appareillage, le dompter ? Ainsi, malgré une prévalence élevée de la surdité, le taux de pénétration de l'appareillage auditif demeure faible (25%), avec une compliance au traitement (port des appareils) améliorable.

Avant 70 ans, l'attente et les exigences sont-elles trop importantes par rapport aux possibilités techniques et à leurs aptitudes physiologiques ? (rappelons qu'ils sont plus nombreux à éprouver une gêne qu'à en avoir une !).

Certes, le degré de surdité augmente avec l'âge. Passé un certain degré de surdité, le patient accepte (ou demande) d'être aidé (Gussekloo et al, 2003; Vuorialho et al, 2006a; Vuorialho et al, 2006b). Passé 70 ans, ses attentes peuvent être moindre et le patient a fini par être correctement informé sur la surdité, ses conséquences et son traitement. Par contre, des pathologies intercurrente, une moindre dextérité et/ou une adaptation des activités sociales aux capacités d'écoute peuvent retarder encore le moment de l'appareillage.

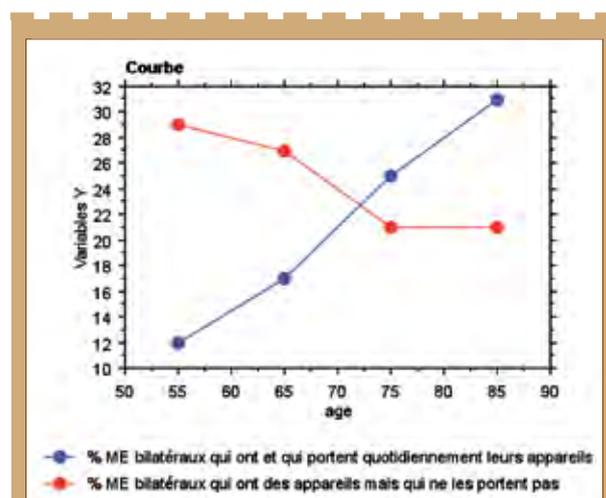


Figure 3. Représentation graphique du ratio (variable y en %) de personnes malentendantes qui possèdent et portent quotidiennement leurs appareils auditifs sur le nombre de personnes malentendantes d'une tranche d'âge. Ce ratio augmente avec l'âge. Le ratio des personnes qui ont des appareils auditifs mais qui ne les portent pas diminue avec l'âge. Adaptation d'après Chia et al, 2007.



Est-ce mieux au Royaume-Uni ?

Sur 32 656 personnes de plus de 75 ans à qui il est demandé si elles éprouvent une gêne auditive, seules 8% déclarent en avoir de très grandes et 50% déclarent ne pas en avoir (Smeeth et al, 2002).

Les difficultés ressenties augmentent par tranche d'âge, 83% des plus de 90 ans en ont, mais 44% des 75-79 ans disent en avoir.

Sur 14 877 personnes de plus de 75 ans, en moyenne 28% échouent à un simple test à la voix chuchotée. Le taux d'échec à ce test est multiplié par 1.85 par tranche de 5 ans d'âge, passant de 20% à 75 ans à 66% à 90 ans. Parmi ceux qui échouent, 50 % ne sont pas appareillés, 27% le sont et surtout 23% ont des appareils qu'ils ne portaient pas le jour du test ! 23% d'échec !

Ceux qui trouvent que leurs appareils auditifs les aident les portent quotidiennement pour 86% d'entre eux, alors que ceux qui trouvent que les appareils auditifs ne les aident pas ne les portent pas dans 95% des cas. Ceux qui trouvent être un peu améliorés, ne sont que 44% à les porter quotidiennement.

Ainsi, il y a une très forte corrélation entre bénéfice perçu et le temps de port des appareils auditifs. Effectivement, quel serait l'intérêt d'un appareillage auditif qui améliore l'intelligibilité mais qui n'est pas porté ? Pourquoi porter un appareillage qui n'apporte aucun bénéfice ? Cette corrélation entre le nombre d'heures de port de l'appareillage et l'amélioration de l'intelligibilité et du degré de satisfaction (Roup and Noe, 2009; Taubman et al, 1999) est retrouvée dans de nombreuses études. Le nombre élevé d'heures de port de l'appareillage dénote un degré élevé d'acceptation de la surdité, une attitude positive face à la réhabilitation, des attentes avant l'adaptation prothétique, un confort (Gopinath et al, 2011; Hartley et al, 2010; Jerram and Purdy, 2001).

Un temps de port de moins de 8 heures des appareils auditifs doit alerter l'audioprothésiste qui doit tout mettre en œuvre pour inverser la tendance. Les auteurs montrent que les services d'audiologie sont en 2002 débordés au Royaume Uni et qu'il leur est difficile de mettre en œuvre un suivi efficace. Les datalogging des appareils auditifs permettent en 2012 d'avoir une mesure du temps de port, et il est très rassurant de constater que le port des appareils est souvent supérieur à 10 heures par jour (données personnelles).

En Suède ?

Suite à une enquête épidémiologique initiée en 2007 sur l'état de santé (état général, capacités cognitives, etc.) et les capacités fonctionnelles (audition, etc.) de la population de plus de 85 ans (496 participants) de la ville de Linköping (Oberg et al, 2012), une étude complémentaire a été menée en 2009 pour connaître les raisons d'achat ou/et de non utilisation des aides auditives (346 participants). Les hommes sont plus enclins à révéler des difficultés auditives quand la question leur est posée, néanmoins 83% des sondés n'ont pas de difficultés à comprendre en tête à tête mais ils ne sont plus que 41% à ne pas avoir de difficultés dans le bruit. Ils sont 39% à ne pas avoir de perte d'audition (groupe 1), 36% à avoir une perte d'audition appareillée (groupe 2) et 25% à dire avoir une perte d'audition mais ne pas être appareillé.

L'état général du groupe 1 (pas de perte) s'est avéré meilleur que l'état général du groupe 2 (perte appareillée) lui-même meilleur que le groupe 3 (perte non appareillée). Cette étude ne permet pas de savoir si le groupe 3 n'est pas appareillé car il présente un plus mauvais état général (et n'est plus à même à utiliser des appareils auditifs) ou si il présente un état général moins bon car il n'a pas pu être appareillé assez tôt.

D'autres études (Lin et al, 2011a) ont pu établir qu'une augmentation de 25 dB de la perte d'audition équivaut à l'impact d'un vieillissement prématuré de 7 ans sur les scores de cognition et un risque de chutes multiplié par 3 (Lin et al, 2011c). Démence et perte d'audition (Lin et al, 2011b) semblent également liées : une surdité faible multiplie ce risque de démence par 2 (par rapport population entendante), par 3 en cas de surdité moyenne, et par 5 en cas de surdité sévère.

Parmi les malentendants qui n'ont pas d'appareils, les motifs invoqués par les personnes sont qu'elles pensent : 1. Ne pas être assez mal-entendantes (38%), 2. Qu'avoir une perte d'audition est « normal » et n'empêche pas une vie normale (19%), 3. Que personne ne leur a jamais demandé de consulter un ORL (10%) ! 4. Avoir d'autres pathologies en cours (10%) ! 5. Prévoit d'en faire l'acquisition (10%) 6. A trop mauvaise presse (5%), 7. Ne pas savoir comment s'en procurer (2%), 8. Que c'est trop cher (2%) alors que seules les piles sont payantes en Suède...

Les motifs non invoqués sont le fait de peu communiquer, des difficultés à se déplacer, l'aspect des appareils auditifs, le fait que les appareils auditifs ne seraient pas à la hauteur de la pathologie.

Parmi les 14% qui ne portent pas leur appareil auditif, 30% évoquent des difficultés de manipulation, 30% sont déçus du résultat, 15% éprouvent un inconfort, 10% trouvent finalement ne pas entendre si mal enfin 15% trouvent entendre très bien sans.

Les auteurs (Oberg et al, 2012) se félicitent de n'avoir que 14% d'échec, ce qui est effectivement un mieux par rapport aux autres études citées. La raison invoquée est une meilleure prise en charge et une disponibilité pour recevoir les patients même pour des problèmes mineurs de manipulation mais qui peuvent s'avérer réhabilitatoires pour la personne de plus de 85 ans. Les raisons invoquées par le malentendant soulignent le rôle essentiel de l'audioprothésiste pour limiter les échecs liés au déni de la surdité. L'audioprothésiste doit être conscient que le processus de prise de conscience de la surdité et de son acceptation est un processus long pour le patient et que le déni n'est jamais très loin. Ce déni sera mieux maîtrisé quand le malentendant aura eu la chance de rencontrer un corps médical averti et soucieux de sensibiliser la personne à la perte d'audition, à ses conséquences, aux enjeux et aux possibilités de réhabilitation. Cette prise de conscience est d'autant plus facile qu'une politique de santé publique forte l'accompagne. L'audioprothésiste devra continuer d'expliquer, d'expliquer encore et encore la perte d'audition, les possibilités techniques des appareillages, les limites attendues. Il devra accorder un soin tout particulier à l'éducation prothétique (manipulation des appareils), et être disponible à de nombreuses reprises. Il devra montrer et expliquer les limites rencontrées avec l'appareillage mais aussi souligner les progrès réalisés au cours du temps.

Les auteurs de conclure : le but premier pour le clinicien est de faire en sorte que les « seniors » prêtent plus d'attention à leur perte d'audition et aux moyens d'y remédier, de penser à poser la question en consultation couplé à un test à la voix chuchotée. Une information médicale loyale sur les avantages de la réhabilitation auditive est sûrement une clé à la réussite de l'appareillage futur. De plus, les personnes âgées qui considèrent avoir une audition normale devraient pouvoir rencontrer des personnes qui tirent un bénéfice de leur appareillage auditif et qui pourraient témoigner d'une amélioration de leur qualité de vie. Des personnes de même âge, qui pourraient témoigner d'une expérience positive de l'appareillage peuvent avoir un impact plus fort que les cliniciens. Pour une prise de conscience la plus précoce avant que l'état général ne se dégrade

en empêche l'appareillage il est nécessaire de proposer des actions d'informations ainsi que des tests de dépistage à certains moments clés de la vie (retraite, etc.).

Le facteur de réussite demeure donc la gêne éprouvée.

Le bénéfice attendu n'est pas nécessairement lié au degré de perte d'audition même si les besoins peuvent augmenter avec le degré de perte. Le bénéfice dépend de l'intensité du besoin ressenti. L'efficacité peut être facilement évaluée par le nombre d'heures de port des appareils auditifs. Les facteurs pronostiques sont positifs quand l'audioprothésiste prend le temps d'explorer les raisons pour lesquelles un patient non motivé ne l'est pas, fournir des informations qui contrebalancent des croyances non réalistes, comprendre, formuler et reformuler et devancer les difficultés de son patient (du fait de sa perte d'audition), à partir de l'anamnèse, du bilan d'orientation prothétique tonal et vocal des examens complémentaires (comme exposés lors de l'EPU 2011). Des techniques dites d'interview de motivation (Harvey, 2003) peuvent y contribuer en améliorant l'adhésion au projet d'appareillage et en améliorant l'observance au traitement. Le succès de l'intervention est d'être capable de modifier favorablement l'état du patient et que le patient se soumette au traitement proposé pour avoir une chance d'en tirer un bénéfice.

Les patients sont avant tout des personnes rationnelles, qui prennent des décisions dans leur intérêt selon leurs connaissances d'un sujet et de leurs croyances, en contrebalançant les avantages attendus de l'action par les désavantages encourus. Elles attendent donc un bénéfice qui doit être supérieur aux désagréments rencontrés du fait de leur surdité ou du fait d'avoir à porter un appareil auditif.

Un appareillage auditif demande donc une prise en charge élevée, personnalisée, par une méthodologie centrée sur le patient, qui permette une mesure du service médical rendu par des mesures quantitatives tonales, vocales, datalogs, des mesures subjectives (questionnaires de qualité d'écoute de qualité de service), des contrôles réguliers pour s'assurer de l'observance et de l'efficacité. Ces mesures d'efficacité sont nécessaires pour montrer au patient les progrès réalisés, et expliquer les limites rencontrées.

La technologie des appareils auditifs aide à atteindre ces objectifs même si des limites inhérentes aux dysfonctions du système auditif en tempèrent le résultat.

L'implant cochléaire est à cet égard une réelle rupture technologique qui permet de s'affranchir des distorsions trop importantes du système auditif quand le degré de surdité augmente. Une étude montre que des difficultés auditives résiduelles avec appareillage auditif sur perte profonde ont une répercussion sur l'intelligibilité de la parole qui dépend de l'âge de la personne. Chez les sujets âgés implantés, la compréhension ne dépend pas de l'âge du sujet car la perception auditive est restituée sur l'ensemble de la bande passante audible (Steffens et al., 2012). De plus, les résultats des tests des capacités cognitives, les tests de mémoire et d'attention redeviennent meilleurs dans le groupe implanté que dans le groupe appareillé conventionnellement.

37/1000 des plus de 74 ans ont une perte d'audition profonde. Ils seront 400 000 en 2050 (deux fois plus). Le rôle de l'audioprothésiste est d'orienter le patient vers une équipe d'implantation cochléaire quand il sait qu'il rencontre ou va rencontrer une limite avec un appareillage conventionnel (moins de 50% d'intelligibilité aux listes dissyllabiques de Fournier) et avant que le patient n'ait des facteurs de comorbidité ou une altération de son état général. Demain, l'audioprothésiste pourra probablement exercer pleinement son métier en assurant le choix, l'adaptation, le suivi immédiat et

permanent et l'éducation prothétique du déficient de l'ouïe appareillé, comme le prévoit le code de Santé Publique, car il est le seul à ce jour à disposer de la structure et du temps nécessaire permettant de répondre aux attentes du patient sur son appareillage (dépannage, information, manipulation, éducation prothétique, etc.), facteurs source de succès de l'appareillage auditif.

4

Bibliographie

Chia EM, Wang JJ, Rochtchina E, Cumming RR, Newall P, Mitchell P (2007) Hearing impairment and health-related quality of life: the Blue Mountains Hearing Study. *Ear Hear* 28:187-95.

Gopinath B, Schneider J, Hartley D, Teber E, McMahon CM, Leeder SR, Mitchell P (2011) Incidence and predictors of hearing aid use and ownership among older adults with hearing loss. *Ann Epidemiol* 21:497-506.

Gussekloo J, de Bont LE, von Faber M, Eekhof JA, de Laat JA, Hulshof JH, van Dongen E, Westendorp RG (2003) Auditory rehabilitation of older people from the general population--the Leiden 85-plus study. *Br J Gen Pract* 53:536-40.

Hartley D, Rochtchina E, Newall P, Golding M, Mitchell P (2010) Use of hearing AIDS and assistive listening devices in an older Australian population. *J Am Acad Audiol* 21:642-53.

Harvey MA (2003) When a patient requests hearing aids ut doesn't want them: Psychological strategies of managing ambivalence. *Feedback* 14:7-13.

Jerram JC, Purdy SC (2001) Technology, expectations, and adjustment to hearing loss: predictors of hearing aid outcome. *J Am Acad Audiol* 12:64-79.

Lin FR, Ferrucci L, Metter EJ, An Y, Zonderman AB, Resnick SM (2011a) Hearing loss and cognition in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Neuropsychology* 25:763-70.

Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L (2011b) Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* 68:214-20.

Lin FR, Thorpe R, Gordon-Salant S, Ferrucci L (2011c) Hearing loss prevalence and risk factors among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 66:582-90.

Oberg M, Marcusson J, Nagga K, Wressle E (2012) Hearing difficulties, uptake, and outcomes of hearing aids in people 85 years of age. *Int J Audiol* 51:108-15.

Roup CM, Noe CM (2009) Hearing aid outcomes for listeners with high-frequency hearing loss. *Am J Audiol* 18:45-52.

Smeeth L, Fletcher AE, Ng ES, Stirling S, Nunes M, Breeze E, Bulpitt CJ, Jones D, Tulloch A (2002) Reduced hearing, ownership, and use of hearing aids in elderly people in the UK--the MRC Trial of the Assessment and Management of Older People in the Community: a cross-sectional survey. *Lancet* 359:1466-70.

Steffens T, Kiessling J, Müller-Deile J (2012) Hearing in the elderly: cochlear implants in comparisons to hearing aids. *Audiol Neurotol* 17(suppl1):3-25

Taubman LB, Palmer CV, Durrant JD, Pratt S (1999) Accuracy of hearing aid use time as reported by experienced hearing aid wearers. *Ear Hear* 20:299-305.

Vuorialho A, Karinen P, Sorri M (2006a) Effect of hearing aids on hearing disability and quality of life in the elderly. *Int J Audiol* 45:400-5.

Vuorialho A, Karinen P, Sorri M (2006b) Counselling of hearing aid users is highly cost-effective. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 263:988-95.



Stratégies d'adaptation : spécificités du 3^{ème} et 4^{ème} âge

Alexandre GAULT, François LE HER Audioprothésistes, Annecy et Rouen

1 Considérations

Qu'est-ce qu'une personne âgée ?

Selon différents organismes et professions, nous pouvons estimer que les personnes âgées sont classifiées selon le tableau suivant :

	Age (ans)								
	60-	60	65	70	75	80	85	90	90+
Sociologues*			3ème		4ème				
Gérontologues*			3ème		4ème		5ème		
OMS			3ème		4ème		5ème		

(*) : Psychologie du développement - BÉ, BOND & GOSSELIN - 2003

En France, on parle plutôt de « troisième âge » à partir de 65 ans et de quatrième âge au-delà de 90 ans. On recense néanmoins plus de 2,4 millions de personnes de plus de 80 ans et ceci grâce à une meilleure hygiène et une meilleure qualité de vie.

Ces classifications ne sont que très théoriques car répondre à la question « A quel âge est-on vieux ? » ne peut se faire que de manière subjective et ceci avec une variabilité interindividuelle : ce serait donc plutôt un état d'esprit. Le vieillissement est un processus physiologique inéluctable, responsable de modifications de l'organisme. Le vieillissement se met en œuvre lentement et progressivement conduisant à l'état de vieillesse ou de sénescence. Les effets du vieillissement sur l'organisme sont complexes et varient de façon importante d'un individu à l'autre. Ce processus est observable au niveau de la baisse des capacités sensorielles comme celles de l'ouïe. Cette perte d'acuité auditive est d'ailleurs reconnue et normée (ISO 7029) démontrant qu'il n'y a malheureusement que très peu d'exception à cette détérioration progressive.

Qu'est-ce qu'un vieillissement réussi ?

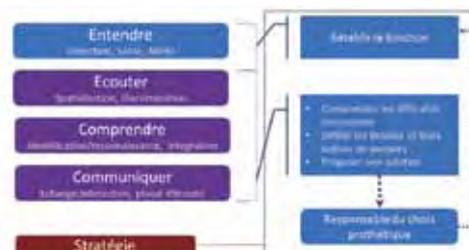
Selon Rowe et Khan (1987), le vieillissement réussi ou « de bonne santé », qui se distingue par la réduction minimisée des capacités ou de certaines d'entre elles, sans que l'on puisse attribuer cet amoindrissement des fonctions à une maladie, est opposé au vieillissement pathologique (atteinte de la sphère affective (dépression), cognitive (démence), locomotrice, sensorielle, cardio-vasculaire). Le rôle de l'audioprothésiste est essentiel dans cette considération car il se doit, dans la mesure de ses compétences, proposer les solutions nécessaires et individuelles pour minimiser au mieux les effets liés au vieillissement par le maintien des capacités fonctionnelles dans le but de : préserver une vie quotidienne épanouie, conserver une vie sociale, communiquer sans limite, rétablir la confiance en soi

2 Entendre, écouter, comprendre et communiquer

Les quatre étapes du cheminement lié au parcours auditif peuvent être résumées par le schéma suivant.

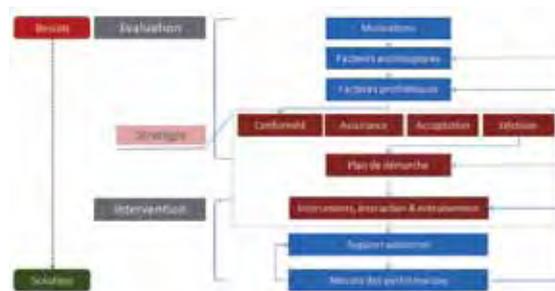
Lors de l'anamnèse, l'audioprothésiste recueille un ensemble d'informations basées généralement sur le ressenti du patient ou de son environnement, sans considération réelle des dysfonctionnements intrinsèques à la fonction en elle-même. Finalement, la stratégie d'adaptation, permettant de rétablir cette fonction, est définie par

ces informations mais aussi par les données annexes basées sur les évaluations audiolinguistiques et audioprothétiques.



3 Le parcours de réhabilitation

Une structure ou cheminement définissant le parcours de réhabilitation peut être établi(e) et basé(e) sur les travaux de Kiessling et al (2003). Ces travaux ont eu pour but de définir un parcours normalisé et construit par le biais d'un consensus regroupant les besoins et points de vue de l'ensemble des professionnels de l'audition. Le modèle établissant les composants tels que l'évaluation, l'intégration, la décision, l'intervention ainsi que la mesure des bénéfices, ne pouvait être considéré tel quel dans la profession audioprothétique française, car un ensemble d'éléments stratégiques sont pris en compte dès la session d'anamnèse. La stratégie d'adaptation ne se résume pas nécessairement à l'adoption d'une intervention type mais elle doit englober l'ensemble des éléments et étapes nécessaires au rétablissement optimal de la fonction en proposant une solution la plus en adéquation avec le besoin. Cette considération a donné lieu à la schématisation du parcours comme défini ci-dessous :



Les motivations

Durant l'anamnèse, il est important d'être capable de définir le profil du candidat afin de cibler au mieux ses attentes ou celles de son environnement proche et qui se réfèrent à un besoin général ou spécifique. Il faut donc être à l'écoute des motivations afin de lister : les problèmes perçus, les effets sur la vie quotidienne, les activités quotidiennes et l'impact de la surdité sur ces activités, les défaites, les souhaits.

Et ces motivations permettent de connaître les attentes du candidat :

- Est-il favorable à l'appareillage ?
- A-t-il un avis neutre ?
- Est-il un opposant ?
- Est-il un revendicateur ?

Tout en sachant que le patient est soit une personne technique (avoir accès manuellement ou contrôler selon sa volonté à de multiples fonctionnalités et options de l'aide auditive) soit une personne simpliste (être le moins embêté à utiliser l'aide auditive).

Facteurs audiolologiques

Cette étape de collecte de facteurs audiolologiques est tout aussi essentielle mais reste objective face aux yeux du candidat. Elle permet « d'asseoir » les dysfonctionnements de la fonction qui sera l'élément pilier à restaurer. Il faudra donc évaluer les conditions audiolologiques (anatomie, présence de cérumen, etc.), mais aussi les performances auditives (liminaires, supraliminaires) et ceci sans négliger les facteurs annexes. Il sera tout aussi important de considérer le fait que les performances puissent être biaisées car le patient peut être difficilement en mesure d'apporter un réel jugement ou un niveau de performances car les tests d'évaluation génèrent une perception hors des limites tolérables, comparativement à l'écoute quotidienne.

Facteurs prothétiques

L'étape d'évaluation des facteurs prothétiques permet d'analyser la corrélation entre les données collectées et la gêne et le handicap perçus. Ceci a pour effet de définir les réels objectifs du rétablissement de la fonction tout en définissant les besoins annexes, tels que les mécanismes technologiques potentiellement à mettre en place pour rétablir l'écoute, la compréhension et la communication.

La stratégie

L'élément primordial de la mise en place de la stratégie d'adaptation est de confirmer le besoin, en apportant une analyse des éléments collectés et mesurés mais aussi, si besoin, en démontrant les raisons des incohérences entre la solution nécessaire à mettre en œuvre et les besoins estimés par le patient.

L'audioprothésiste est effectivement responsable de proposer une solution adéquate mais qui répond aux besoins réels de l'utilisateur (rétablissement de la fonction) et non à des besoins annexes uniquement. Ce qui est essentiel est que le patient doit se sentir en confiance. L'audioprothésiste doit pour cela démontrer qu'un partenariat se met en place solidement, et qu'une solution d'adaptation doit résulter d'un commun accord entre le candidat et l'audioprothésiste. Cette solution ne doit pas nécessairement être l'obligation d'une adaptation mise en place à la suite d'une anamnèse mais elle peut tout à fait être planifiée davantage à moyen terme : Les partenaires (patient - professionnel) doivent décider quand intervenir afin que l'adaptation soit un succès et que ce succès soit réciproque.

Ainsi, derrière chaque patient se cache une problématique particulière. A la suite du bilan audioprothétique préalable, l'audioprothésiste doit être à même d'identifier les sources des anomalies ayant pour conséquence une détérioration de la fonction dont la baisse de l'intelligibilité en est une des conséquences.

Si l'on examine le choix de la méthode d'appareillage en fonction de l'âge, il est très important de considérer les caractéristiques de la perte auditive. La plupart d'entre nous sont familiers de la presbycusis et cette affection peut être, à tort, considérée comme facile à traiter. C'est bien malheureusement là que réside le piège qui conduit souvent l'audioprothésiste à ne pas considérer de façon méthodique :

- Le mode d'appareillage (monophonique, stéréophonique, bimodal)
- La méthodologie d'adaptation (liminaire ou supraliminaire)
- Les non-linéarités du traitement de signaux
 - Traitements temporels
 - Comportement des réducteurs de bruits
- Le type de jonction auriculaire
- Le recouvrement spectral
- Le type d'aide auditive

Par exemple, les changements liés au traitement temporel de l'information, le recouvrement spectral ou bien les réducteurs de bruits, ne sont pas nécessairement convenablement pris en compte voire même négligés car la plupart du temps incompris.

Malheureusement le praticien est souvent tenté d'appliquer naïvement des procédures d'appareillage automatiques et devra revoir son patient très régulièrement avant d'obtenir un résultat acceptable ; alors qu'une adaptation consciencieuse et planifiée d'un commun accord avec le patient aurait été sans doute plus efficace et peut être moins chronophage. La stratégie est donc basée sur une méthode établie par différentes étapes structurées et catégorisées afin que chacun des facteurs d'adaptation soit convenablement prise en compte au moment de la prise en charge du patient. Les variabilités interindividuelles pourraient donc résulter d'une pondération de ces facteurs que l'audioprothésiste aura pour charge d'estimer.

4 Démarche stratégique

Comme énoncé précédemment, une démarche stratégique est l'établissement d'une liste de critères/actions à prioriser. Cette liste peut être catégorisée en se basant sur une séquence d'adaptation dont les étapes peuvent être les suivantes :

1- Fonction, 2- Optimisation, 3- Confort, 4- Liaison, 5- Accessibilité
Ces catégories peuvent ensuite être développée comme ci-dessous :

Catégories	Sous-catégories
1. Rétablissement de la fonction	Gain max et niveau de sortie
	Nbre de bandes de gain et gestion de dynamique
	Philosophie de gestion de la dynamique
	Mesures intégrées
	Méthodologies
	Compensations
2. Optimisation	Comportement temporel
	Nbre de canaux de traitements non linéaires
	Directivité microphonique
	Conseil d'intelligibilité
	Optimisateur d'information vocale
3. Confort	Automatisme
	Gestion des bruits impulsionnels
	Gestion des bruits d'ambiance
4. Liaison	Anti-Larsen
	Gestion autophonation
5. Accessibilité	Jonction endo-auriculaire
	Ventilation
	Taille de pile ou rechargeable
	Type d'ACA
	Ergonomie
	Consoles intégrés et à distance
	Simplicité d'utilisation • Automatisme • Silenciosité
	Accessibilité médias

Cette matrice définit ainsi une séquence d'adaptation suffisamment détaillée offrant une ligne conductrice priorisée et valorisant chacune de ces sous-catégories. Ceci met aussi en évidence une discordance entre la démarche factuelle de l'audioprothésiste et l'offre de produits ce qui nous amène à nous poser certaines questions :

- Les solutions des fabricants répondent-elles aux solutions que nous devons proposer en tant qu'audioprothésiste ?
- Les critères d'adaptation unilatérale et bilatérale sont ils convenablement considérés ?

Et finalement, il est intéressant de se demander s'il existe réellement des gammes de produits ou bien s'il s'agit d'une différenciation basée sur un comportement stratégique de commercialisation des produits définie uniquement par les fabricants.

Bibliographie

- Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people; Kessling et al. 2003
- Considerations in hearing aid fitting for older adults & overcoming the hearing aid barrier, Jenstad 2011
- Effectiveness of International Counseling on Acceptance of hearing loss among older adults, Rawool 2009
- Crafting protocols : selection and fitting issues for older adults, Griffing 2009
- Related hearing aid use to well being among older adults, Bridges & Bentler 1998



Eventail des choix de l'appareillage prothétique : gammes, réglages, limites, liaison endo-auriculaire

Jean-Baptiste DELANDE Audioprothésiste D.E., Annecy

Xavier DELERCE Audioprothésiste D.E., Mont de Marsan

1 Introduction

Les patients âgés décidant de se faire appareiller pour la première fois constituent la clientèle quotidienne de l'audioprothésiste. Ces appareillages, souvent délicats, représentent une partie importante de notre travail, mais il n'est pas évident d'obtenir des données précises sur le primo-appareillage du sujet âgé. Les principales données accessibles sur la pyramide des âges de l'appareillage auditif sont fournies par les études EuroTrak, mais mettent indifféremment dans une même catégorie les renouvellements et primo-appareillages à partir d'une assez large catégorie d'âge « 74+ ».

Toutes les études que nous pouvons lire annoncent l'arrivée massive d'une génération de « baby boomers » vers l'appareillage et un rajeunissement de l'âge moyen du premier appareillage auditif. Ne trouvant pas de statistiques sur l'appareillage des patients au-delà de 80 ans, nous avons analysé l'âge du premier appareillage sur les trois dernières années d'un centre rural (**Figure 1**).

Les 80 ans et plus représentent plus de 40% de la clientèle adulte en premier appareillage. On peut raisonnablement penser que cette proportion est moins importante en zone urbaine, mais il s'agit certainement d'un quart de nos patients qui décide, tardivement, de se faire appareiller, etc. On imagine donc une décision longtemps reportée.

La surdité de ces patients âgés est vraisemblablement ancienne, leur motivation est peut être faible ; les trajets nécessaires pour venir chez l'audioprothésiste peuvent être appréhendés ou dépendre d'un tiers, ce qui rend ces patients moins disponibles et autonomes pour les rendez-vous d'adaptation prothétique.

Le bilan pré-prothétique précis souvent assez long, peut être interprété comme un aveu de handicap. Les mots sont difficiles à répéter

et les sons difficiles à entendre. Les patients sortant souvent du bilan ORL ont du mal à comprendre qu'il faut tout refaire, et plus.

L'adaptation prothétique des patients âgés va donc devoir intégrer tous ces paramètres, dès le bilan prothétique : nous travaillerons avec des gens qui peuvent avoir une disponibilité limitée, une motivation faible, un temps de privation sensorielle (auditive) long et une praxie dont il va falloir tenir compte car elles peuvent avoir une grande importance dans l'échec d'une adaptation, plus que pour toute autre catégorie d'âge.

2 Notion de Gamme

Existe-t-il un vieillissement de la fonction auditive caractéristique au sujet âgé qui nécessiterait des précautions particulières d'appareillage ?

Souvent, et certainement de manière inconsciente, nous, audioprothésistes, faisons un « pré-choix » pour ces patients en fonction de ce que nous croyons¹ : ils ont une vie simple, une dextérité limitée, ils entendent mal depuis longtemps. Nous pourrions avoir tendance à leur réaliser un « appareillage protecteur » en quelque sorte, ou bien une aide auditive de technologie « basique ».

Est-ce une bonne solution ?

Les industriels nous proposent aujourd'hui des aides auditives réellement performantes, rapides, présentant, en dehors de leurs algorithmes qui nous sont inaccessibles, des possibilités de réglages quasi illimitées. Certains fabricants peuvent proposer en entrée de gamme des aides auditives à quelques canaux, d'autres au triple de canaux pour la même utilisation affichée : « des aides auditives simples pour des gens aux besoins auditifs limités ».

Qui a raison ? Les patients âgés peuvent-ils se contenter d'aides auditives simples car leurs besoins sont limités ? Ou au contraire, sur ces patients à surdité ancienne, faut-il utiliser des moyens technologiques plus poussés ?

3 Sélectivité fréquentielle et canaux d'une aide auditive

Une première réponse peut être apportée par l'étude de la perte de sélectivité fréquentielle. La perte des CCE (quand ce n'est pas des CCI) entraîne une augmentation considérable de la largeur des filtres auditifs. Ces filtres auditifs, les « bandes critiques » (Zwicker) ou les ERB (Moore et al.)², définissent la capacité d'un sujet à discriminer des sons de fréquences proches. Deux sons de fréquences proches tombant dans une même ERB ne seront pas différenciés. Plus ces filtres sont étroits, meilleure est la résolution fréquentielle. Que devient cette résolution fréquentielle avec la perte auditive ? Peut-on baser notre choix prothétique sur ce critère psychoacoustique ?

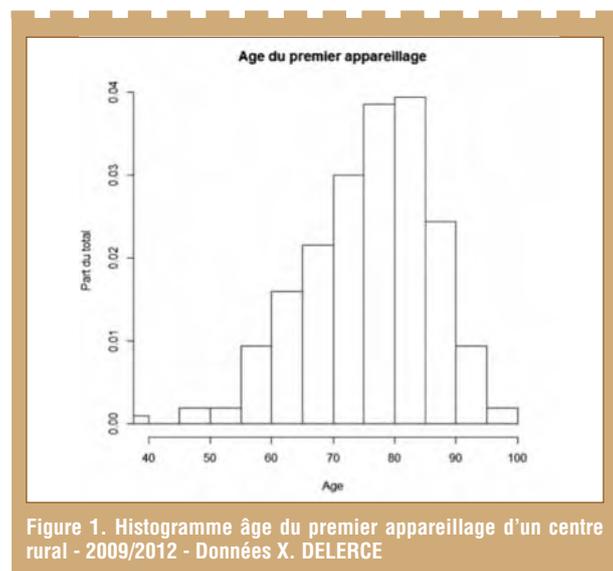


Figure 1. Histogramme âge du premier appareillage d'un centre rural - 2009/2012 - Données X. DELERCE



Analysons ce graphique : il s'agit de deux représentations (courbes verte et bleue) d'une sélectivité fréquentielle non-altérée, mesurée chez des sujets jeunes sans perte auditive. Les bandes critiques sont un peu plus larges dans les aigus que les ERB. Dans les hautes fréquences, les bandes critiques ou les ERB s'élargissent, marquant une diminution naturelle de la sélectivité fréquentielle dans cette zone fréquentielle.

Sur l'exemple donné ici, à 2000Hz, une bande critique a une largeur de 300Hz environ, et une ERB de 240Hz environ (pour un sujet présentant une audition normale).

Il est communément admis qu'un sujet avec une baisse d'audition peut présenter un élargissement de 2 à 4 fois plus important que la normale de ces ERB ou BC ³ (voire plus avec le degré de la perte).

Simulons un patient qui présenterait un élargissement de ses filtres auditifs d'un facteur 2 à 3,5 sur la zone fréquentielle appareillable, ce qui semble plausible. Dans la zone 2000Hz, sa sélectivité fréquentielle est par exemple plus de deux fois moins bonne que la normale (600Hz environ) et à 4000Hz ses filtres cochléaires peuvent être de 1500Hz de large (3,5 fois la normale).

Analyse du signal par une aide auditive à 6 canaux : certes, ce n'est pas l'aide auditive qui fait la sélectivité fréquentielle, c'est l'oreille en dernier ressort. On peut cependant imaginer une certaine perte de finesse dans les informations délivrées en fond de conduit, même pour un patient présentant une diminution conséquente de sa sélectivité fréquentielle.

Analyse du signal par une aide auditive à 15 canaux : la généralisation de ce genre de genre d'aides auditives ces dernières années, souvent même proposées en entrée de gamme aujourd'hui, explique certainement en grande partie un taux de satisfaction en hausse des porteurs d'aides auditives récentes, par un travail plus fin de l'audioprothésiste, une efficacité plus grande des traitements du signal ainsi qu'une meilleure correspondance avec les filtres cochléaires.

Attention toutefois à ne pas faire de raccourci trop rapide: le nombre de canaux seul ne suffit pas à améliorer le rapport Signal/Bruit à la sortie de l'aide auditive. Il faut pour cela un couplage nombre de canaux et algorithmes de traitement du signal comme nous le verrons plus loin.

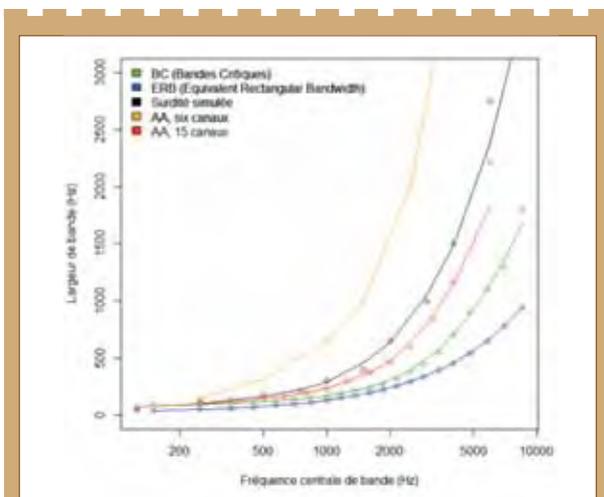


Figure 2. Zwicker (BC - 1961), Glasberg et Moore (ERB - 1990) - Autres données : X. DELERCE - 2012.

4 Enveloppe temporelle du signal

L'importance de l'enveloppe temporelle du signal est démontrée depuis quelques années dans l'intelligibilité des patients malentendants ^{4,5}. Le message vocal peut se décomposer en une structure appelée temporelle fine, changements très rapides de phase, porteuse des informations fréquentielles; et une variation plus lente contenant ces variations rapides : l'enveloppe temporelle.

Il a été prouvé que si la perte auditive condamne l'accès aux informations véhiculées par la structure fine (perte de résolution temporelle), notamment dans le bruit, l'âge également, dans une moindre mesure, diminue cette capacité ⁶.

Les informations véhiculées par l'enveloppe temporelle du signal prennent alors une grande importance. Et justement, les audioprothésistes peuvent agir sur cette enveloppe, pour le meilleur ou le pire.

5 Traitements du signal

Quels sont aujourd'hui les choix technologiques dont nous sommes certains qu'ils vont avoir un impact positif sur le port d'une aide auditive ?

Un patient âgé, pour de multiples raisons que nous allons détailler, peut se décourager très vite du port de son appareillage auditif. L'inconfort en situations bruyantes est un facteur important d'abandon du port d'une aide auditive. Le micro directionnel présente aujourd'hui un des meilleurs bénéfices potentiels d'amélioration de l'intelligibilité.

Une étude du NAL publiée en 2010 ⁷, réalisée sur des milliers de patients détaille l'amélioration avec une aide auditive directionnelle ou directionnelle adaptative. (Figures 3 et 4)

Pour des niveaux de surdité moyenne et moyenne/sévère, les résultats de la directivité microphonique sont les plus importants : 30% d'amélioration en moyenne constatée dans des situations de bruit qui peuvent aboutir à un abandon ou un port épisodique de l'appareillage lorsque l'appareillage n'apporte aucun bénéfice. Ceci équivaut à une amélioration de 2 à 4dB du S/B.

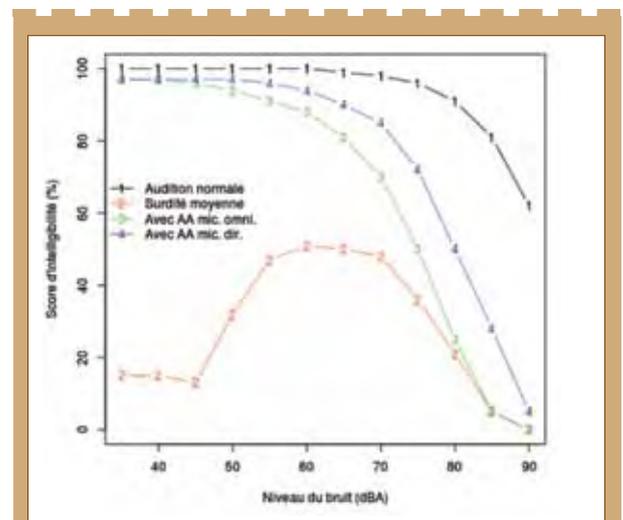


Figure 3. X. DELERCE 2012 - Reprise données NAL 2010.



Le microphone directionnel reste donc à ce jour un des moyens les plus sûrs d'amélioration de l'intelligibilité en milieux sonores adverses, a fortiori pour des patients âgés dont les seuils peuvent être bas.

6

Surprotection et dégradation de l'enveloppe temporelle

Il est possible qu'inconsciemment, nous ayons tendance à associer grand âge et besoin de protection. Lors du bilan pré-prothétique, certaines personnes âgées ayant plusieurs années de baisse d'audition non-compensée, peuvent donner des réponses en recherche d'inconfort assez précoces, nous faisant envisager des compressions assez importantes, réducteurs de bruits très efficaces, etc.

Vouloir rétablir la meilleure intelligibilité possible et vouloir protéger sont-ils compatibles ? Est-ce une bonne idée ?

Les aides auditives actuelles sont capables d'une analyse extrêmement rapide du signal. On parle même dans certains cas de compressions « phonémiques » capable de s'enclencher dans des temps de l'ordre de quelques millisecondes. En parallèle, il n'est pas rare de pouvoir proposer des taux de compression allant jusqu'à un facteur 5 (AGC).

Il est aujourd'hui possible d'analyser en sortie d'une aide auditive le rapport signal/bruit, alors qu'on le fait varier à l'entrée de manière connue et précise.

Une étude de 2009⁸ a testé le rapport signal sur bruit en sortie de diverses aides auditives en faisant varier ce rapport à l'entrée afin d'analyser les réglages qui, en dehors des algorithmes utilisés (désactivés ici), influencent négativement le rapport signal sur bruit en sortie de l'aide auditive. Dans quelle mesure un audiologiste ou un audioprothésiste peuvent dégrader le rapport signal sur bruit en sortie d'une aide auditive ?

La parole présente des fluctuations d'intensité très importantes, de l'ordre de 30dB SPL. Un bruit de fond (plusieurs voix, moteur, etc.), beaucoup moins. Le facteur de crête (différence entre son niveau moyen et son niveau de crête) d'un bruit de fond de type « cocktail » est plus faible que celui de la parole. C'est un moyen efficace pour une aide auditive de différenciation qualitative des signaux.

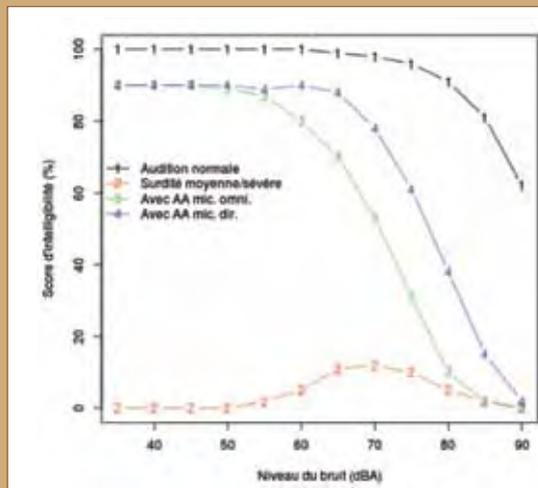


Figure 4. X. DELERCE 2012 - Reprise données NAL 2010.

Une compression rapide et importante, à chaque variation du signal vocal, aura tendance à diminuer le gain, donc à lisser les crêtes, d'autant plus que le rapport signal sur bruit sera favorable (situations à bruit faible). (Figures 5 et 6)

Conséquence : alors que la situation était favorable (peu de bruit et voix émergente), le rapport signal/bruit en sortie de l'aide auditive est dégradé. Au delà d'un facteur de compression de 2, cette dégradation du S/B atteint 3 à 5dB, alors que améliorer un microphone directionnel...

Les études actuelles confirment l'importance des informations d'enveloppe temporelle avec la dégradation des seuils et le vieillissement du système auditif. Vouloir protéger par une compression du signal excessive notre patient qui vient nous voir après des années d'hésitations nous semble la meilleure façon de restaurer la meilleure intelligibilité possible.

7

Couplage endo-auriculaire

Le réglage des aides auditives, s'il a considérablement évolué ces dernières années, n'est pas le facteur unique de succès ou d'échec dans l'appareillage du sujet âgé.

Alors qu'un patient plus jeune jugera de l'efficacité de son appareillage auditif sur la qualité de son amplification, un patient âgé sera également influencé dans le port régulier de son aide auditive par d'autres facteurs. Parmi ceux-ci, l'adéquation physique entre l'aide auditive et son porteur est d'une grande importance. Toutes les études suggèrent qu'une correction, si bonne soit elle, est très rapidement inutilisable si le patient ne sait pas manipuler correctement son appareil et son couplage auriculaire^{9,10}.

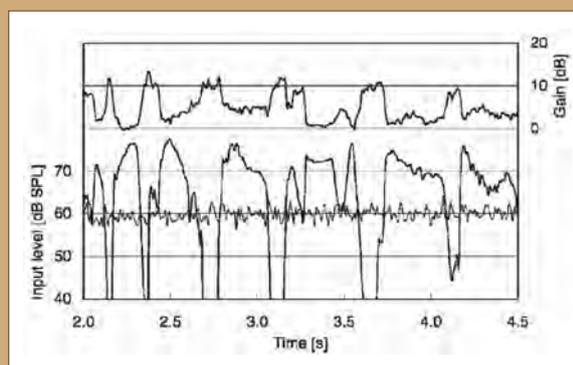


Figure 5. Naylor, Johannesson - JAAA - 2009.

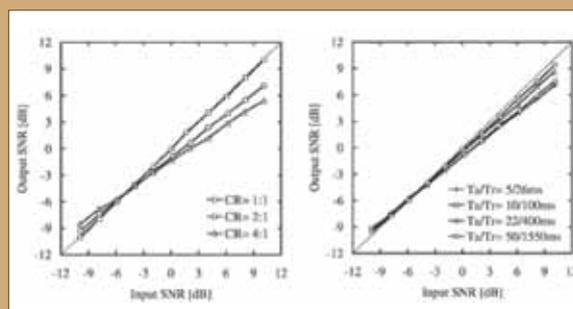


Figure 6. Naylor, Johannesson - JAAA - 2009.

Il est connu depuis longtemps que certains types d'aides auditives sont mieux manipulés que d'autres par les sujets âgés¹¹. Les intra-conduits et les intra-conduits sont les plus simples à insérer. Les tubes fins ou câbles d'écouteurs déportés restent souvent délicats à bien manipuler pour des patients à la dextérité médiocre ou présentant des difficultés praxiques.

Quelle que soit la correction apportée, les aides auditives les plus faciles à placer pour le patient lui donneront une sensation de plus grande efficacité de son appareillage¹². Mais le placement peut aussi influencer la correction, comme nous le verrons plus loin.

Une étude très récente met en évidence l'importance en amont (lors de la conception)¹³ de l'étude ergonomique des aides auditives. En majorité, les boutons poussoirs de 2mm de débord permettent les préhensions ou appuis les plus efficaces. Certains types de boutons sont systématiquement préférés à d'autres. De manière surprenante, il n'y a pas de gros écarts entre les sujets jeunes et âgés dans la manipulation, et l'arthrose ne semble pas détériorer significativement les capacités de manipulation.

Un patient âgé a qui on donnera la possibilité de manipuler un bouton de contrôle de son aide auditive, et qui aura des difficultés à le faire, risquera d'estimer son appareillage comme moins efficace, quand bien même les réglages sont corrects.

Le temps d'apprentissage du patient âgé, mais surtout le temps que nous consacrons à lui apprendre à se servir de son aide auditive, sont essentiels.

A delà du simple effet esthétique (l'aide auditive est mal placée), un apprentissage mal acquis ou une aide auditive non adaptée à la dextérité du patient, des difficultés de praxie mal évaluées, vont avoir potentiellement un effet important sur le réglage initial et donc sur le confort et le port à long terme de l'aide auditive.

A l'heure actuelle de très nombreuses options de formes existent. Des études datant d'une dizaine d'années montraient une manipulation (mise en place) beaucoup plus aisée des intra-auriculaires en général (et de l'intra-conque en particulier). Les contours d'oreille étaient jugés plus difficiles à mettre par les patients les plus âgés. Il serait intéressant d'étendre cette étude aux nouvelles formes d'appareillages : tubes fins, câbles, dômes souples.

Plusieurs patients âgés venant en RDV ont été sélectionnés. Ces

patients avaient manifestement des difficultés à placer leur couplage auriculaire ou à estimer si le placement était correct.

Défaut d'apprentissage, mauvaise habitude, perte de sensibilité, etc. : les causes de ces erreurs de placement peuvent être diverses.

Pour chacun de ces 9 patients arrivant avec un couplage auriculaire mal positionné, une mesure in-vivo a été réalisée en insérant la sonde dans l'espace libre entre la peau et le couplage, sans toucher à la mise en place. Sans toucher ensuite à la sonde, le couplage a été correctement replacé, une MIV a été refaite. Ces deux mesures ont été comparées afin de déterminer l'impact d'un mauvais placement sur la correction initialement prévue. En général, on estime qu'un couplage endo-auriculaire mal mis provoque un effet d'évent.

Les effets d'événements sont connus, pratiquement normalisés selon leur équivalent en diamètre et la profondeur d'insertion du couplage. On considère qu'ils ont un impact principalement jusque dans les médiums (env. 1500Hz). Rien au-delà ? (Figures 7 et 8)

Analysons maintenant les mesures réalisées sur ces patients. Le réglage initial (couplage endo-auriculaire correct) est symbolisé par la ligne zéro : au-dessus il y a sur-correction, en dessous, perte de puissance par rapport au réglage initial.

Certes, nous retrouvons bien la perte de puissance dans les graves, caractéristique d'un effet d'évent lié à une augmentation virtuelle du diamètre de l'aération du conduit. On retrouve également des pics de résonance dans les médiums (effet Helmholtz), mais plus surprenant, une perte ou une augmentation de puissance assez nettes à partir de 2000Hz, quand bien même les effets d'événements sont censés être très limités dans cette zone fréquentielle.

Explication: les systèmes anti-larsen de plus en plus performants se mettent en fonction et diminuent le gain dans la zone, ou a contrario, ne s'enclenchent pas et il se produit une instabilité dans la zone de risque de larsen, créant une suramplification.

On aboutit alors à des écarts importants par rapport au réglage initial. Avec pour conséquences, sur- ou sous-corrrections, résonances et effets métalliques. Sans parler de la perte d'efficacité des systèmes à microphones directionnels¹⁴.

Ceci pourrait déboucher sur un port d'appareil nettement moins confortable ou efficace, donc faible.

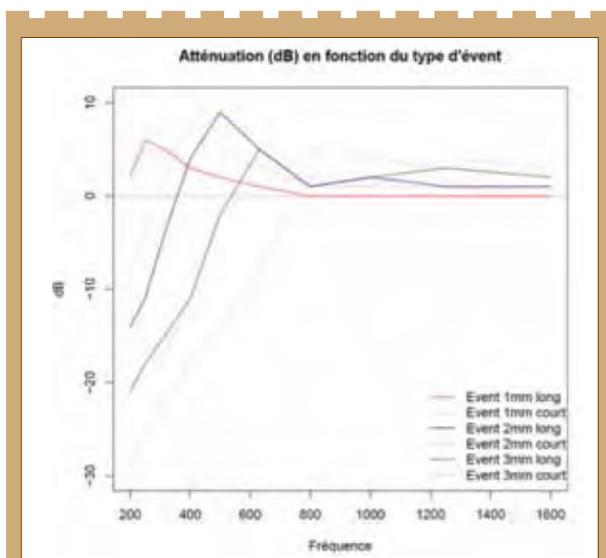


Figure 7. X. DELERCE, 2012. Données F. KUK 2010.

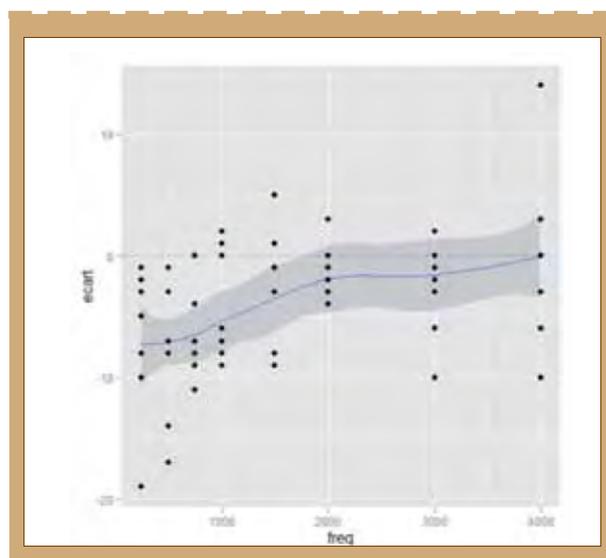


Figure 8. X. DELERCE, 2012. Ecart par rapport au réglage de référence, couplages endo-auriculaires mal placés.



8

Conclusion

L'appareillage du sujet âgé, on le voit, n'est pas fondamentalement différent de celui de sujets plus jeunes. Plusieurs études suggèrent que les audiologistes ou audioprothésistes intervenant auprès de ces patients peuvent être influencés par leur a priori concernant ces personnes, entraînant un choix prothétique, technologique, ou des réglages qui peuvent être inappropriés.

Il faut cependant, dans le cas d'un premier appareillage, ne pas perdre de vue l'ancienneté de la perte auditive et l'appréhension, justifiée ou non, qu'on ces patients vis à vis d'un nouvel apprentissage. Le temps d'adaptation, des explications claires et graduelles, une dédramatisation de l'appareillage et des objectifs réalistes, sont plus que jamais de mise dans cette prise en charge spécifique.

L'audioprothésiste devra faire preuve d'une certaine « écologie prothétique » : agir en douceur sur un système auditif « fragile », ne pas exagérer en protection ou correction, bien évaluer en amont les possibilités et attentes

9

Bibliographie

1. Diffusion models of the flanker task: Discrete versus gradual attentional Selection. *Cognitive Psychology* Volume 63, Issue 4, December 2011, Pages 210-238.
2. BCJ Moore – An Introduction to the Psychology of Hearing – 6th Ed. – Emerald – 2012.

3. Psychophysics of normal and impaired hearing. BCJ Moore. *British Medical Bulletin* (1987) Vol. 43, No 4, pp. 887-90.
4. Speech perception problems of the hearing impaired reflect inability to use temporal fine structure. Lorenzi, Gilbert, Carn, Garnier, Moore. *PNAS*, December 5, 2006, vol. 103, no. 49.
5. Hopkins, Moore (2011) – The effects of age and cochlear hearing loss on temporal fine structure sensitivity, frequency selectivity, and speech reception in noise – *J Acous Soc Am*, 130, 334-349.
6. Effects of Age and Hearing Loss on the relationship Between Discrimination of Stochastic Frequency Modulation and Speech Reception. Sheft, Shafiro, Lorenzi, McMullen, Farrell, *Ear and Hearing*, Vol 33, N°6, dec 2012.
7. Mild Hearing Loss is Serious Business – Présentation NAL – 2010.
8. Long-Term Signal-to-Noise Ratio at the Input and Output of Amplitude-Compression Systems. Naylor, Johannesson, *J Am Acad Audiol* 20:161-171 (2009).
9. Considerations in Hearing Aid Fitting for Older Adults & Overcoming the Hearing Aid Barrier. L. Jenstad. *Audiology Online*, dec. 2011.
10. Kumar, M., Hickey, S., Shaw, S. (2000). Manual dexterity and successful hearing aid use. *J Laryngol Otol*, 114, 593-597.
11. Baumfeld, A., & Dillon, H. (2001). Factors affecting the use and perceived benefit of ITE and BTE hearing aids. *Br J Audiol*, 35, 247-258.
12. Wilson, C., & Stephens, D. (2003). Reasons for referral and attitudes toward hearing aids: Do they affect outcome? *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 28, 81-84.
13. The Aging Hand and the Ergonomics Aid Controls. Singh et al. (2013). *Ear and Hearing*, a paraître.
14. Hearing Aids – Harvey Dillon – Thieme, 2nd Ed, 2012.

@ ANNUAIRE FRANÇAIS D'AUDIOPHONOLOGIE
37^e ANNEE - EDITION 2012

auditionTV
News-Interview-Reportage

AuditionTV, la première WebTV dédiée au monde de l'audition.

LES PROFESSIONNELS RECENSÉS PAR SPÉCIALITÉS EN 1000 PAGES

WWW.ANNUAIRE-AUDITION.COM

MÉDECINS ORL ET PHRÉNARIENS / AUDIOPROTHÉSISTES ET ENSEIGNES / SERVICES HOSPITALIERS ORL / FOURNISSEURS MATÉRIEL / FOURNISSEURS ET INSTRUMENTATION ORL / ÉDUCATION SPÉCIALISÉE.

OCEP édition - 27-31 rue Gabriel Péri 94220 CHARENTON-LE-POINT - T. 01 43 53 31 33 - F. 01 43 53 31 34 - marketing@occp.fr

À découper

À renvoyer à : OCEP édition, 27-31 rue Gabriel Péri 94220 Charenton-le-Pont

Nom / Raison sociale : _____ Ville : _____ E-mail : _____

Adresse : _____

Code postal : _____

Je désire recevoir la 22^e édition de l'Annuaire d'Audiophonologie au prix unitaire de 64 € (frais de port inclus)
Total de la commande : exemplaire(s) x 64 € =

(joindre le règlement par chèque à l'ordre de OCEP édition)



Vérification du gain et de l'adaptation prothétique par la méthode IN VIVO

Grégory GERBAUD Audioprothésiste D.E., Reims

Céline GUEMAS Audioprothésiste D.E., Carhaix-Plouguer

Aujourd'hui nous disposons des matériels de plus en plus sophistiqués dans la prise en charge des patients atteints de déficit auditif. Les méthodes d'exploration de la perte auditive, au travers des aides auditives, permettent ainsi de vérifier avec plus de précisions la perte auditive du patient grâce à l'audiométrie IN SITU. C'est une mesure subjective mais qui est réalisée directement dans le CAE du patient donc avec plus de précisions qu'une audiométrie conventionnelle au casque.

Dans le même esprit pour la vérification du gain des aides auditives on peut réaliser une simple audiométrie prothétique en champ libre et en rester là. Pourquoi ne pas pratiquer régulièrement la mesure IN VIVO complémentaire de l'audiométrie tonale prothétique pour vérifier le gain des aides auditives et ainsi confirmer une adaptation prothétique de qualité.

Aujourd'hui la mesure IN VIVO est la seule mesure objective réalisée sur le patient, et capable de mettre en évidence le gain prothétique. Elle permet de prendre en compte les propriétés acoustiques personnelles dues à la morphologie anatomique de chacun, comme les effets d'ombre de la tête, les effets de résonance de la conque et du conduit auditif de chacun. On réalise ainsi une véritable empreinte digitale de l'oreille du patient. Ensuite nous relèverons grâce à cette mesure les effets d'amplification de l'aide auditive.

Nous essaierons de vous présenter comment réaliser simplement ces mesures, et ainsi vous permettre de vérifier le gain apporté par l'appareillage, en fonction de cibles précises en un temps limité.

On peut souvent penser que cette mesure reste difficile à pratiquer au quotidien, en raison du placement de la sonde, du manque éventuel de reproductibilité de la mesure. Il suffit d'un peu de pratique afin de parvenir à une routine quotidienne qui ne prend en fait que quelques minutes.

1 La mesure IN VIVO ou IN SITU

Souvent dans notre pratique au quotidien nous entendons fréquemment l'utilisation des termes IN VIVO ou IN SITU.

La terminologie IN VIVO vient du latin « au sein du vivant ». C'est une expression latine qualifiant des recherches ou des examens pratiqués sur un organisme vivant. Les essais cliniques sont une forme de recherche IN VIVO, en l'occurrence sur des humains.

Quand à IN SITU d'après le dictionnaire Larousse, c'est une locution adverbiale qui signifie « dans l'endroit même ».

En audioprothèse, le terme mesure IN SITU est utilisé lorsque les mesures sont réalisées dans le Conduit Auditif Externe (CAE) ; alors que le terme IN VIVO est utilisé en remplacement de IN SITU pour parler de mesures au niveau de la cavité résiduelle.

2 La mesure IN VIVO

Le but de cette mesure est d'apporter des informations sur le niveau de pression acoustique enregistré au niveau du tympan. Cette mesure objective permet ainsi d'optimiser l'adaptation prothétique du déficient de l'ouïe et ainsi vérifier le gain apporté par l'appareillage. Les variations individuelles que sont le volume, la longueur et le diamètre du CAE, entraînent des effets sur les niveaux de pressions obtenus en fond de CAE car les charges acoustiques sont modifiées.

De telles variations au niveau de la pression acoustique de sortie sont facilement mises en évidence grâce à cette mesure. Mais quelques règles doivent être respectées (Shaw A.E.G, 1974; Dirks D. D. & coll. 1987; Hawkins D. B., 1988; Dodelé L.; 1990; Morucci J.P., 1992; Gélis C., 1993., etc.)

3 Le matériel

Nous disposons tous de chaînes de mesures qui permettent de réaliser des mesures en temps réel ou REM (Aurical, Affinity, Unity, etc.).

Elles comprennent toutes :

- un système de haut-parleur en champ libre,
- un micro de référence pour étalonnage de signal émis par le haut-parleur,
- un micro sonde calibré muni d'un tube très fin permettant d'effectuer les mesures en fond de CAE.

4 Reproductibilité des mesures

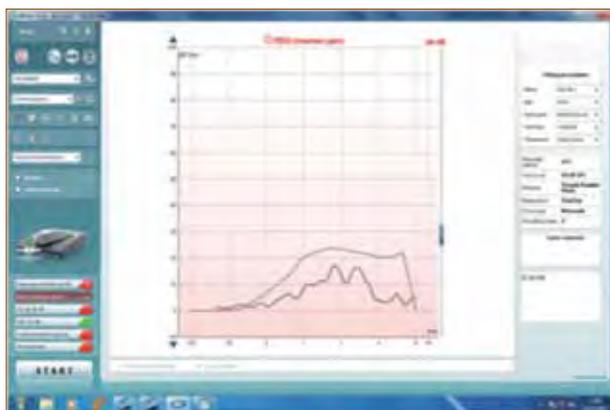
Sur le marché français, nous disposons actuellement principalement de trois chaînes de mesures que sont Affinity de Interacoustics, Aurical de Madsen Electronics et Unity 2 de Siemens. Une mesure IN VIVO n'a d'intérêt que si elle est reproductible.

Nous nous sommes donc attachés, dans un premier temps, à vérifier cette reproductibilité en relevant sur mannequin le gain d'insertion sur les trois chaînes de mesures pré citées. Les chaînes de mesures sont parfaitement calibrées. L'appareil utilisé est de type contour numérique open avec un dôme tulipe. Les traitements du signal sont désactivés. La sonde est calibrée par rapport au microphone de référence suivant les prescriptions du constructeur. Le mannequin est placé à 50cm de la source sonore située azimute 0° (notons que Killion et Revit en 1987 ainsi que Dillon en 2001 préconisent une source à 45° qui limite les variations liées aux mouvements de la tête du patient et évite les sources d'erreur à 6kHz).

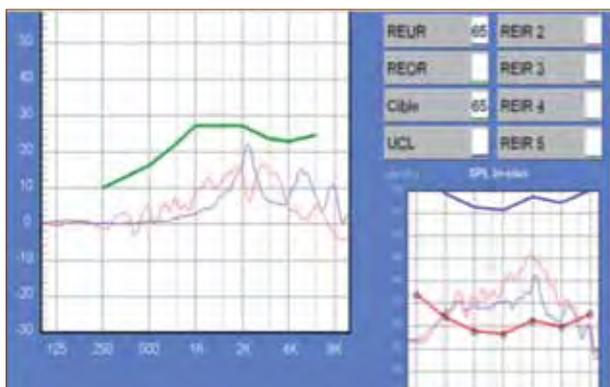


La sonde est placée à 4 mm du tympan. Le signal est de type bandes de bruit filtré. La mesure est répétée trois fois pour chaque chaîne de mesures.

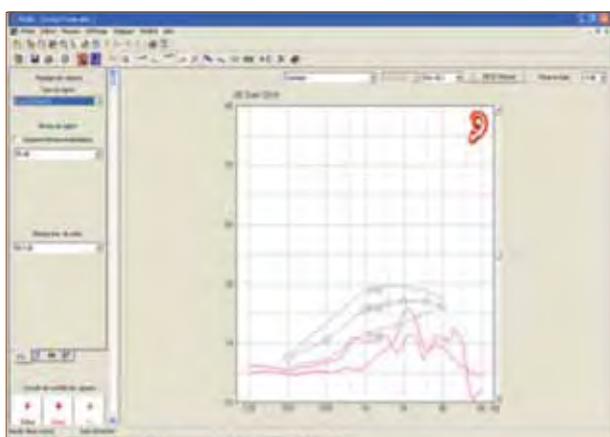
a) Affinity



b) Aurical



c) Unity



Les résultats obtenus nous permettent de considérer que les mesures de Gain d'Insertion (GI) sont reproductibles, quel que soit la chaîne de mesures utilisée. Dans le cadre d'un travail portant sur le gain naturel de l'oreille datant de 2001, DALMARD conclut que

lorsque les mesures sont réalisées de la même façon et dans les mêmes conditions, les écarts entre Gain Naturel de l'Oreille (GNO) d'une même oreille sont très faibles.

Rappelons d'autre part les travaux de Léon et David DODELE sur ce même sujet où nous apprenons que la mesure du GNO est relativement reproductible et que pour la mesure du GI, le 250 Hz et le 6kHz sont les fréquences les moins reproductibles. En résumé, la reproductibilité de la mesure IN VIVO est acceptable à condition que le testeur soit rigoureux dans sa démarche et conscient des erreurs de mesures qui peuvent apparaître.

5

La mesure IN VIVO, placement de la sonde et limites de la validité de la mesure

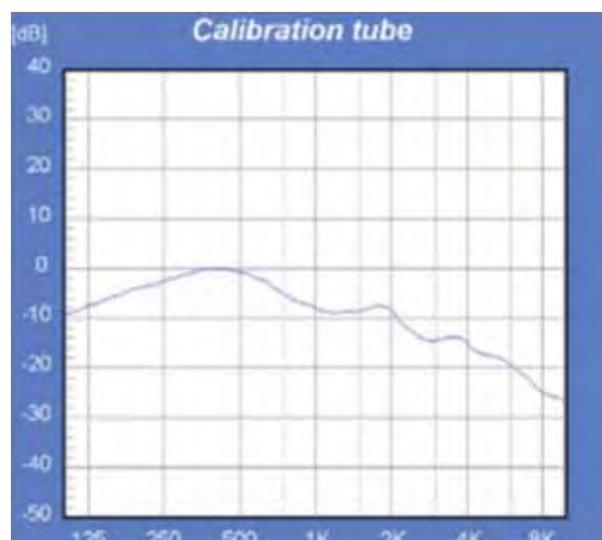
Avant de procéder à la mesure nous devons vérifier la calibration de la sonde positionnée en fond de CAE.

La calibration



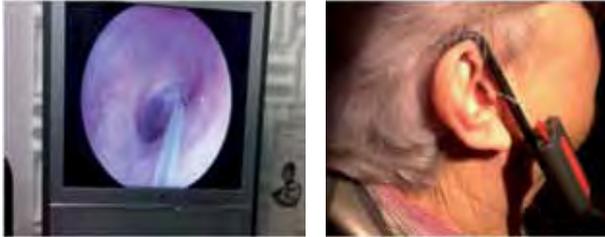
On positionne pour des raisons acoustiques la sonde IN VIVO à proximité du micro de référence le tout à moins de 45cm du haut-parleur source.

Voici le résultat obtenu pour un niveau à 70dB SPL :



Le positionnement de la sonde

Dans le CAE, le positionnement de la sonde IN VIVO a beaucoup d'importance (Shaw A.E.G, 1974; Dirks D. D. & coll. 1987, etc.), nous conseillons d'utiliser un miroir de Clar afin d'avoir les deux mains libres et de positionner la sonde au plus près du tympan.

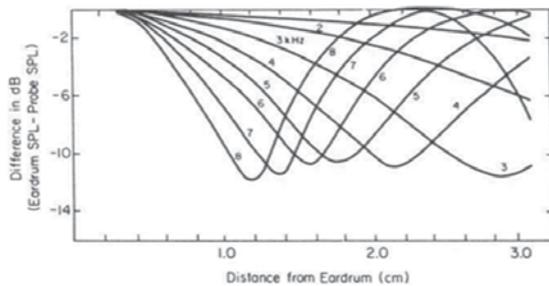


Vue de la sonde IN VIVO pour la mesure du GNO

Ne négligeons pas les limites de la validité de la mesure IN VIVO en fonction du positionnement de la sonde dans le CAE, de l'impédance tympanique, de l'âge du patient, et de la tête par rapport à la source.

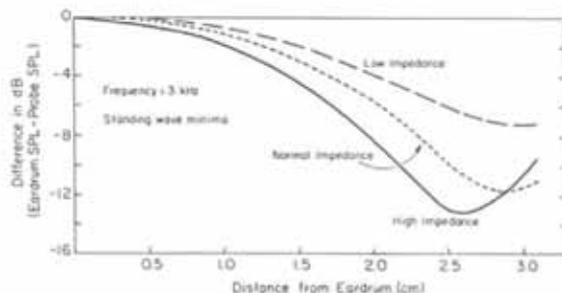
Le positionnement de la sonde quel impact?

La distance de la sonde par rapport au tympan doit être comprise entre 2 et 6mm. Nous devons faire attention à la situation de la sonde par rapport au tympan car sinon nous aurons des effets délétères sur les relevés effectués entre 4 et 8 KHz (Dirks D. D. & Kincaid G.E., 1987).



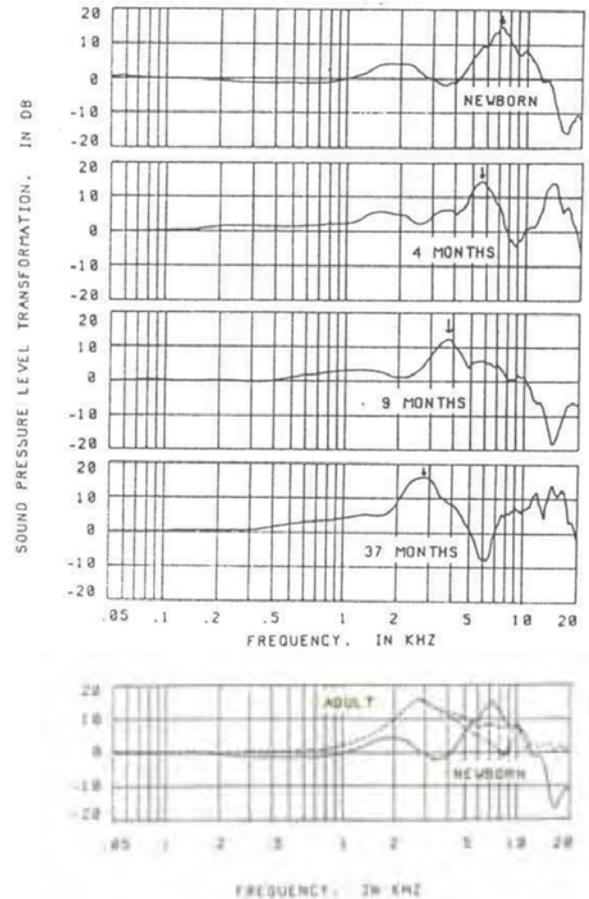
Cette représentation graphique (Dirks D. D. & Kincaid G.E., 1987) met en évidence l'impact du positionnement de la sonde en fonction du tympan qui pourrait aller jusqu'à 12dB sur la fréquence 8KHz.

L'impédance tympanique et la profondeur d'insertion de la sonde par rapport au tympan (Dirks D. D. & Kincaid G.E., 1987) jouent un rôle dans la courbe du GNO



D'après Dirks D. D. & Kincaid G. E. on peut mesurer de fortes variations des niveaux de pression obtenus entre 2.1 à 3.8KHz et peuvent provoquer des variations de plus ou moins 8dB.

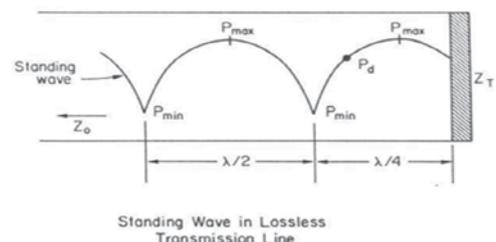
Impact de l'âge sur la fréquence de résonance du CAE



On précisera qu'il est préférable de positionner la sonde entre 2 et 4mm du tympan, soit entre 25 et 30mm d'insertion par rapport au méa auditif (valable uniquement chez l'adulte ou l'enfant à partir de 3 ans : Kruger B. 1987). On retrouve une belle corrélation entre le GNO chez un enfant âgé de 37 mois et un adulte.

Détermination de la longueur du CAE

Pour éviter les erreurs et confirmer nos résultats on peut déterminer où se situera le pic de résonance du CAE ou déterminer la longueur du conduit. On peut grâce à la loi du quart de l'onde déterminer la longueur moyenne du CAE en fonction de la réponse en fréquence du pic de résonance du CAE :



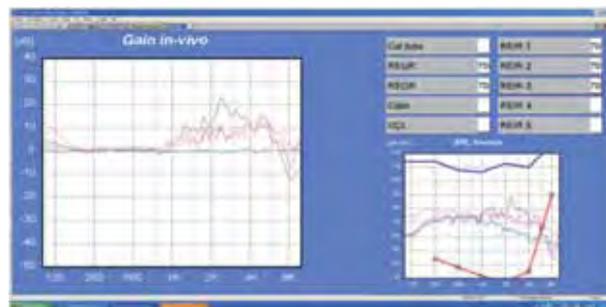
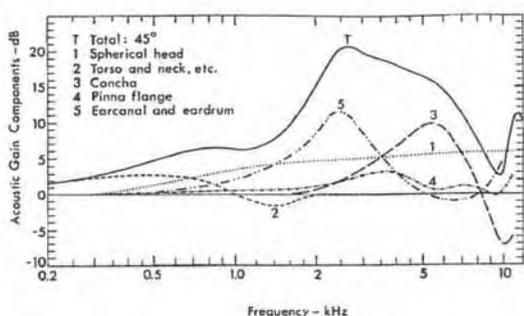
Loi du 1/4 onde (Dirks, 1987)



- Détermination longueur CAE pour une fréquence de pic de résonance à 3400Hz.
- $\lambda = CT$ ou $\lambda = C/F$
- C=Vitesse du son 340m/s
- T=Période en seconde « S »
- F=Fréquence en Hertz « Hz »
- $\lambda / 4 = L =$ Longueur du CAE « m »
- Longueur CAE : $L = C/4F$
- $L = 340 / (4 * 3400) = 0.025m$ soit 25mm

Qu'est-ce que le GNO

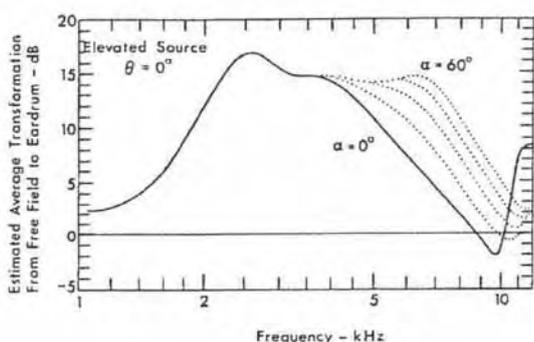
Le Gain Naturel de l'Oreille est le résultat de la somme des résonances induites par les effets de la tête, du cou, du torse, du pavillon, de la conque, et du conduit auditif externe (SHAW A.E.G. : 1974).



Exemple d'une petite fille de 3 ans

3 courbes sont représentées en rouge dans la CONQUE, en rose au MEA et en noir la sonde est au fond du CAE.

Que se passe-t-il si la source se déplace vers le haut par rapport à la tête qui reste fixe ?



Modification des relevés des niveaux de pression au tympan en fonction de l'élévation de la source par rapport à la tête fixe dans un plan horizontal (SHAW AEG : 1974).

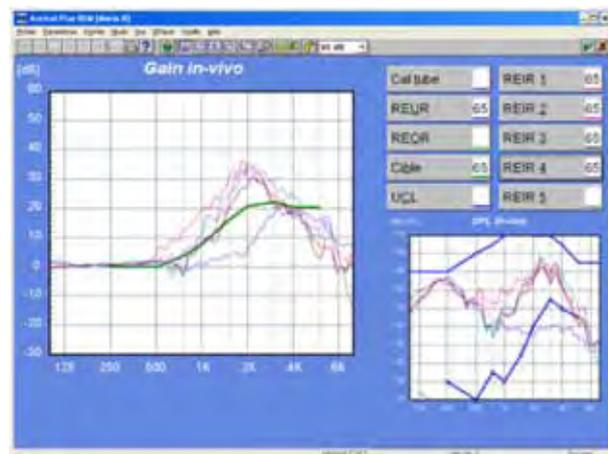
Plus la source est haute plus il existe une augmentation de la résonance dans les fréquences aigües de 5 à 9KHz.

6 Intérêt de l'IN VIVO au travers de deux cas différents

Incidence de l'effet de l'évent sur le gain d'insertion du 1^{er} patient

Nous nous sommes attachés à démontrer l'intérêt de la mesure IN VIVO dans notre pratique quotidienne. Aussi avons-nous décidé de relevé le gain d'insertion à quatre reprises en faisant varier le diamètre de l'évent. L'appareil de correction auditive utilisé est de type écouteur déporté. Il est pré-réglé via le logiciel fabricant. Nous ne pouvons en effet pas envisager, aujourd'hui, de nous passer d'une méthode de choix prothétique qui prédétermine de manière plus ou moins complète les paramètres caractérisant l'amplification. Il est admis qu'une méthode ne permet qu'une prédétermination de l'amplification. La vérification du gain et de l'adaptation prothétique par la mesure IN VIVO renforce les résultats obtenus par le calcul mathématique de la cible. L'objectif est toujours d'optimiser l'audibilité ainsi que l'intelligibilité de la parole, d'éviter les niveaux inconfortables et de fournir une bonne qualité sonore. Notons que le nombre de spécialistes utilisant des mesures objectives ou subjectives de contrôle des performances audioprothétiques a diminué ces dernières années (Kirkwood, 2003).

Les audioprothésistes s'appuieraient de plus en plus sur le logiciel d'appareillage pour faire automatiquement les réglages qui conviendraient à chaque patient individuel. Hors, les réglages de gain et de sortie simulés affichés par le logiciel d'appareillage ne s'appliquent qu'à des oreilles moyennes, les valeurs calculées des gains d'insertion dépassent souvent les valeurs mesurées et impactent la satisfaction des utilisateurs ainsi que leur bénéfice prothétique (Hawkins et Cook- 2003). Ainsi, les données dans l'étude du marché de l'audioprothèse MarkTrack VIII dirigée par Sergei Kochkin, soulignent que la satisfaction du malentendant vis-à-vis des ses aides auditives est dépendante, des tests réalisés lors de l'adaptation à proprement parlée, du nombre de tests réalisés (plus ils sont nombreux, plus la satisfaction augmente) et de la réalisation de la mesure IN VIVO.



La méthode Nal NI1 est utilisée comme cible pour le premier exemple Nal NI2 n'étant pas implémenté dans la chaîne de mesure utilisée. Notons tout de même que Nal NI1 et Nal NI2 prescrivent un gain d'insertion basé sur le seuil pour différents niveaux d'entrée.

Nal-NI2 utilise des versions améliorées de la formule de l'indice d'intelligibilité de la parole ainsi que de nouvelles données de perception de la parole (nombreux paramètres psychoacoustiques). Nal-NI2 prend en compte l'expérience du patient avec une aide auditive, son âge, son sexe, sa langue. L'objectif est de maximiser l'intelligibilité de la parole dans le niveau d'écoute préféré par l'utilisateur. L'intelligibilité est supposée être maximale lorsque toutes les bandes de la parole sont perçues comme ayant le même volume (égalisation sonore). Tous les traitements de signal sont désactivés. Le signal est envoyé à 65dB SPL. Ce signal est de type speech noise généré par Aurical Plus. Nal NI1 est choisie comme formule dans la configuration du pré réglage fabricant et le diamètre de l'évent est renseigné. Puis nous relèverons le GI et changerons la taille de l'évent pour passer de IROS (courbe noire) à 3mm (courbe rose), 2mm (courbe verte) et enfin 1mm (courbe rouge).

Ceci est un exemple parmi d'autres ! Nous aurions tout aussi bien pu relever un pic à une autre fréquence; tout dépend des caractéristiques du couplage « écouteur - cavité résiduelle - tympan ». Ce couplage peut être revu dans le temps : lorsque nous passons d'un dôme ouvert à un dôme fermé par exemple ou à l'occasion d'un renouvellement d'embout. Seule la mesure IN VIVO nous donne une image globale et cohérente de la courbe de réponse d'une aide auditive dans un conduit auditif externe. Cette mesure demeure le moyen le plus simple de mesurer le niveau sonore et le gain au tympan, et ce, indépendamment des logiciels des fabricants et de la participation active du patient.

Exemple au travers d'un autre cas pratique

Cette patiente âgée de 64 ans, présente une surdité moyenne de type 1, symétrique avec un inconfort statistiquement normal. Nous utiliserons pour le réglage de son appareillage la méthode du Pré-Réglage de Xavier RENARD.

Nous rappellerons que cette méthodologie consiste à transférer, par le gain de la prothèse auditive, le milieu de la dynamique statistique de l'audition de l'entendant au milieu de la dynamique résiduelle de l'audition du patient.

Deux points essentiels sont à respecter :

Ne permettre à aucun signal amplifié d'atteindre et à fortiori de dépasser les valeurs du seuil d'inconfort,

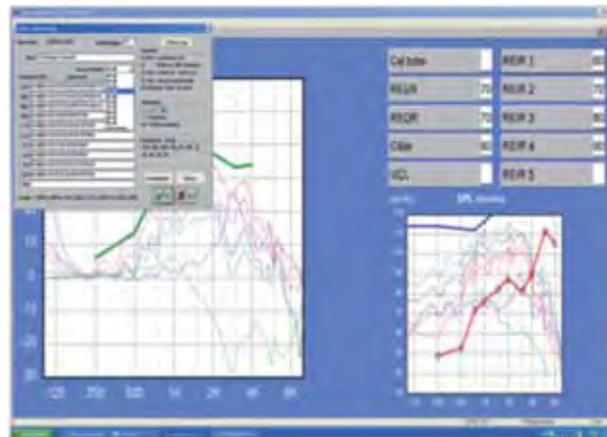
Réguler dans la dynamique résiduelle les énergies différentielles d'un son faible à fort.

1/ Comme pour tous les patients nous réaliserons dans un 1^{er} temps une calibration, puis la mesure du GNO.

2/ Après la mise en place de l'embout et de la sonde on effectue les mesures du gain d'insertion.



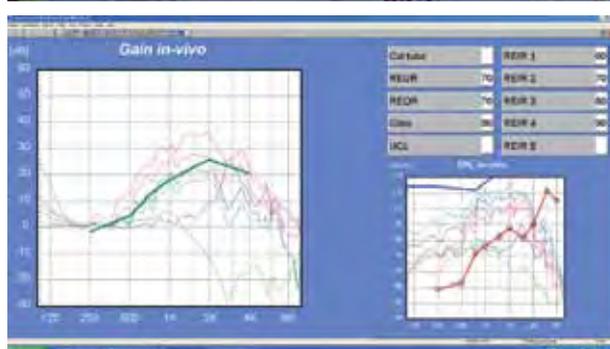
Grâce à la programmation par David et Léon DODELE de la méthode du Pré-Réglage dans le module REM, nous pourrions ainsi facilement mesurer les gains d'insertion nécessaires pour différents niveaux d'entrée.

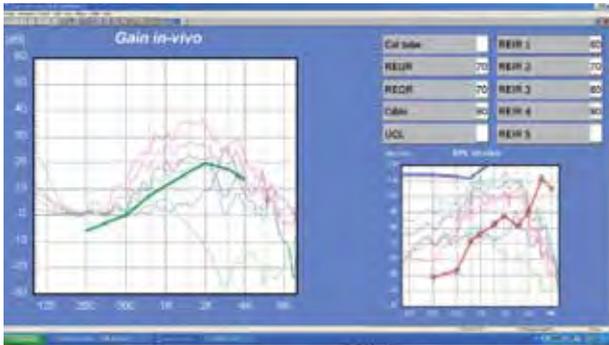


Présentation de la fenêtre de programmation (D&L Dodelé)

On réalise ensuite la mesure du gain d'insertion pour différents niveaux d'entrée et nous ajustons les algorithmes des aides auditives afin de s'approcher des courbes cibles.

NIVEAUX D'ENTREE A 60 – 70 – 80 ET 90dB





On obtient ainsi la confirmation des niveaux de gain d'insertion grâce à la mesure IN VIVO.

7

Conclusion

« On peut considérer une aide auditive comme un système de transmission sonore qui s'interpose entre la source sonore et l'oreille de la personne qui écoute. On peut donc juger de ses performances en comparant tout d'abord le son qui parvient à l'oreille via la trajectoire de l'air, puis via l'aide auditive ».

Cette citation a 60 ans ! ROMANOW, dans sa « Méthodes de mesure des performances de l'aide auditive » posait ainsi les bases de ce qui allait devenir la mesure IN VIVO. Il a fallu attendre près de 40 ans pour que cette mesure soit réalisable dans les laboratoires d'audioprothèses grâce au module REM (Real Ear Measurement) des chaînes de mesures.

La mesure du gain d'insertion au travers de la mesure IN VIVO et une mesure objective complémentaire de l'audiométrie tonale et vocale prothétique.

Cette mesure est rapide, environ quelques minutes et demande seulement que l'on respecte certaines règles essentielles selon une démarche rigoureuse.

C'est un outil au service de l'audioprothésiste qui permet ainsi d'affiner l'adaptation prothétique. Cet examen peut être réalisé à différents moments dans notre pratique au quotidien, à la délivrance de l'appareillage, ou en contrôle prothétique lors du changement d'un coupleur auriculaire, etc.

8

Bibliographie

Abbagnaro L. A. and coll. (1975) Measurements of diffraction and interaural delay of a progressive sound wave caused by the human head; JASA, Vol 58, N°3

Dave Fabry, PhD (Focus 32). Mesures in situ et aides auditives numériques: Réalités, mythes et techniques de mesurage

Dempster J. H. and Mackenzie K. (1990) The resonance frequency of the external auditory canal in children; Ear and Hearing, Vol 11, n° 4.

Dillon H. (2001). Hearing Aids, Boomerang Press, chapitres 4 et 9

Dillon H. & coll (2011). The NAL-NL2 Prescription Procedure. Focus 40. National Acoustic Laboratories

Dirks D. D. and Kincaid G. E. (1987) Basic acoustic considerations of ear canal probe measurements; Ear and Hearing, Vol 8, N°5.

Dodelé L. (1990) Mechanical and acoustic modifications to the frequency response of a hearing instrument. Les Cahiers de l'Audition.

Harford E. R. (1984) The use of real-ear measures for fitting wearable amplification; The Hearing Journal

Hawkins D. B. (1988) Some opinions concerning real ear probe tube measurements; Hearing Instruments, Vol 39, N° 7.

Hawkins and Cook (2003). Hearing aid software predictive gain values: How accurate are they? The Hearing Journal Vol. 56 No. 7

Killion M.C. Revit L.J. (1987). Insertion Gain Repeatability versus Loudspeaker Location : You Want me to put my loudspeaker Where ? Ear and Hearing, Vol 8 No 5

Kirkwood DH (2003). Survey of dispensers finds little consensus on what is ethical practice. Hearing Journal, 56 (3): 19-26

Kochkin (2009). MarkeTrak VIII: 25-Year Trends in the Hearing Health Market. Hearing Review

Kochkin S, Beck DL, Christensen LA, et al.: Hearing Revue 2010;17(4):12-34.

Kruger B. (1987) An update on the external resonance in infants and young children; Ear and Hearing, Vol 8, N°6.

Kruger B. and Ruben R. J. (1987) The acoustic properties of the infant ear ; Acta Otolaryngol 103: 578-585.

Kurt T. (1988) Real ear measurements: individualizing fittings; Hearing Instruments, Vol 39, N°7.

Précis d'audioprothèse tome III - Le contrôle d'efficacité prothétique – Chapitre II , 46-54.

Renard Xavier (1983) La méthode du Pré- réglage pour le choix de l'appareillage auditif – Librairie Arnette.

Renard Xavier (1999) Présentation détaillée du Pré-réglage – Tome II Précis d'Audioprothèse, chapitre VIII, 207-438, édition CNA.

Romanow FF. (1942) Methods for measuring the performance of hearing aids. J Acoust Soc Am; 13:194-204.

Shaw E. A. G. (1974) Auditory System, Anatomy and Physiology (Ear), The External Ear, Springer-Verlag ; Chapter 14, 455-485.

Le bilan d'efficacité prothétique : interprétations et utilisation pour les réglages

Stéphane LAURENT Audioprothésiste, Responsable pédagogique Ecole de Fougères

Thomas ROY Audioprothésiste, Rouen

Toute réhabilitation auditive repose sur un même principe actif : apporter de l'énergie acoustique aux tympans. Quelles que soient les aides auditives, les pratiques professionnelles de l'audioprothésiste, au final, le patient appareillé aura un bénéfice énergétique qui – et c'est l'objet de toutes nos actions ! – devra entraîner une meilleure perception qui elle-même produira un supplément de compréhension de la parole pour, en définitive, améliorer la qualité de vie ! Comme une molécule sera l'élément thérapeutique de base d'un médicament, l'énergie sonore est celui de la correction auditive. Nous avons ainsi toute légitimité pour décrire les multiples outils mis à notre disposition afin de mettre en évidence cette énergie sonore : gain prothétique, mesure in vivo, échelles de sonie, audiométrie in situ, etc., sans omettre son imbrication complexe dans tout le processus d'appareillage (**Figure 1**). Mais ces outils ne sont rien sans interprétation et encore faut-il savoir les différencier dans leurs finalités et usages. Sont-ils redondants, complémentaires, contradictoires ? Amènent-ils forcément à une modification potentielle de réglage ou suggèrent-ils une manière de parler différente ? Et surtout comment les patients et les accompagnants jugent-ils nos actions à travers eux ? Commençons par dresser une liste des différents moyens d'évaluation quantitative de la correction auditive.

1

Liste des procédés de mesure de l'efficacité tonale

Le gain prothétique

A tout seigneur tout honneur, le gain prothétique a encore de beaux jours devant lui, même s'il interroge de plus en plus. Et si les traitements de signal modernes le rendaient caduque ? Nous aborderons ce point un peu plus loin mais, disons-le immédiatement, le gain prothé-

tique conserve ses vertus ! Notamment lorsqu'il s'agit de communiquer au patient ou aux autres personnels soignants l'apport des appareils, mais avec précautions. Des défauts le gain prothétique ? Il ne teste que quelques fréquences, est subjectif, potentiellement « ruiné » par le traitement de signal, mais il reste populaire et démocratique. On aura à ce propos, en audioprothèse, une double lecture : (1) les seuils atteints, soit la perception liminaire rendue possible grâce à l'amplification et (2) l'apport, le changement, la différence avant/après, autrement dit le gain prothétique lui-même.

La mesure in vivo (MIV), gain d'insertion et REAR

Le gain d'insertion représente l'énergie sonore fournie par l'aide auditive au tympan. Il est donc fondamentalement très proche du gain prothétique ! A ceci près que la participation du patient n'est pas nécessaire. De la même manière que l'on peut s'intéresser soit aux seuils avec appareils en champ libre soit au gain prothétique, il est possible de mesurer les décibels apportés par l'appareil (gain d'insertion) ou au niveau de pression acoustique délivré par l'appareil au tympan (REAR). A noter que la MIV donne une image de l'énergie apportée à toutes les fréquences.

L'audiométrie in situ

Devenue incontournable chez la plupart des fabricants, que penser de cette audiométrie réalisée via les appareils ? Est-ce un réel moyen d'évaluation d'efficacité prothétique ou une simple étape dans le processus d'appareillage ? On discutera surtout de son caractère lié au logiciel fabricant.

Les courbes des logiciels fabricants

Utilisées par de nombreux audioprothésistes, les courbes proposées par les logiciels de réglage n'ont parfois qu'un rapport très éloigné avec la réalité sonore qui règne au tympan. C'est une visualisation dite indirecte.

Le coupleur 2cc

Le coupleur 2cc n'a théoriquement pas pour vocation de témoigner d'une efficacité tonale de l'aide auditive. C'est aussi un moyen d'évaluation indirecte en ce sens que l'énergie enregistrée sur un volume de 2cc ne reflète pas l'apport énergétique du même appareil sur une oreille particulière.

Les seuils de confort et d'inconfort

Toute correction auditive vise en premier lieu les niveaux sonores faibles et moyens, qui correspondent aux situations où le malentendant souhaite progresser. Pourtant, ce dernier sera par la suite baigné dans un environnement sonore hasardeux où toutes les

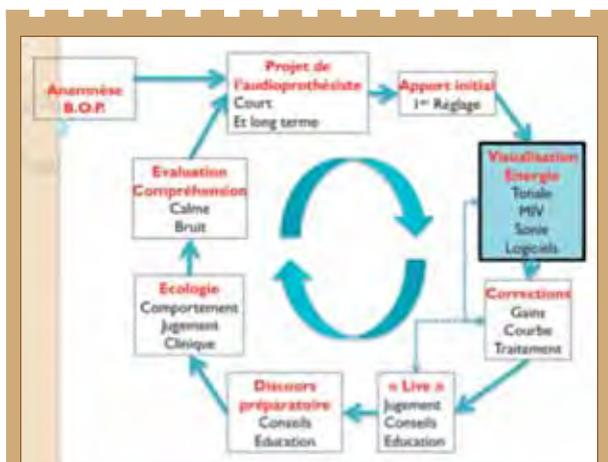


Figure 1. Les visualisations de l'énergie au cœur du processus d'appareillage.



niveaux pourront potentiellement être rencontrés. Il s'agira donc de s'assurer d'une certaine compatibilité avec ces niveaux, en testant la sonie avec appareils, pour des niveaux moyens à forts.

La procédure APA

Mélange d'évaluation de la localisation spatiale et de la sonie, la procédure APA est aussi originale et novatrice dans les propositions de modification de la correction auditive qui en découle. On la qualifiera volontiers de synthétique tant les aspects de l'audition à être explorés sont nombreux.

2

Critères de classement

Intrinsèque/extrinsèque

Qu'est ce qui distingue principalement une audiométrie en champ libre avec appareil d'une audiométrie in situ ? Et une mesure in vivo des courbes logiciels ? L'appartenance stricte à un logiciel de réglage d'aides auditives ou la totale indépendance de ces logiciels nous semble être digne d'intérêt et de réflexion.

La capacité de l'audioprothésiste à accumuler de l'expérience dépend considérablement de ce type de pratique. S'il n'utilise aucun élément extrinsèque, bien difficile de générer une base de données fiable et utile quelle que soit l'aide auditive sélectionnée. Il s'agit à notre sens d'un axe majeur de progrès professionnel.

Quelques exemples : courbes logiciels, audiométrie in situ, sont des moyens de visualisation intrinsèques. Mesure in vivo, gain prothétique sont des procédés extrinsèques.

Direct/Indirect

Un test direct est effectué sur le patient lui-même ou avec sa participation. Exemples : mesure in vivo, gain prothétique, procédure APA. Un test indirect est une visualisation déportée de la réalité même du patient. Exemples : courbes logiciels, coupleur 2cc. A noter que les courbes logiciels peuvent devenir un procédé direct si l'on complète par l'audiométrie in situ, réalisée sur le patient.

Objectif/subjectif

Voilà un critère de distinction qui semble évident pour tous : le gain prothétique par exemple requiert la participation du sujet alors que la mesure in vivo ne la requiert pas. Mais l'opposition objectif/subjectif ne doit pas laisser penser que l'un est supérieur à l'autre. La participation du sujet peut être un avantage et un inconvénient, notamment lorsqu'il s'agit de 4^{ème} âge. Les tests d'audition par exemple (champ libre), peuvent être un point de départ subjectif indispensable mais, comme étape intermédiaire, une mesure objective (MIV) peut permettre d'atteindre plus vite un objectif de seuils subjectifs avec aides auditives. Entre les deux, pas besoin de faire appel aux capacités de concentration du patient.

Applicatif/démonstratif

Un test peut avoir des applications intéressantes et n'être pas pédagogique, ne pas transmettre clairement au sujet ou son entourage ce que le professionnel mesure. C'est le cas de la mesure in vivo au départ. On parlera d'un test applicatif. La mesure in vivo peut devenir démonstrative si elle est expliquée au sujet. De nombreux

tests subjectifs ont également la vertu d'être démonstratifs : ils signalent au sujet ce que l'on évalue dans son audition. L'audiogramme avec aides auditives en est le meilleur exemple, puisque le patient constate facilement que l'on évalue son audition de la même manière qu'au départ. Il est de plus capable de lire le graphique. L'aspect démonstratif n'est pas neutre, car il véhicule un message sur l'acte prothétique et sur l'éducation prothétique. Le patient se sait pris en charge, évalué, il sait que l'audioprothésiste cherche à quantifier son bénéfice.

3

Interprétations et utilisation pour les réglages

Projet court terme/long terme

Quelle que soit la pratique d'un professionnel de la correction auditive, un premier réglage provient de l'élaboration mentale d'un projet à court terme et, parfois, à long terme. Ce projet prend inévitablement la forme d'une image issue d'un moyen de visualisation quelconque. Cela peut être un logiciel fabricant, un gain prothétique, une courbe au coupleur 2 cc ou un gain d'insertion. Remarquons en toute lucidité que nous sommes très souvent influencés par ces « courbes idéales », ces cibles de gain, cet audiogramme plat, etc. Attention à compléter ses explorations par d'autres tests qui viendront nuancer, « censurer », la première intention peut-être trop idéaliste.

Complémentarité

Prenons un 1^{er} exemple pour montrer la complémentarité entre deux tests qui, globalement, signifient la même chose sur le plan physique, mais dont les utilisations prothétiques sont assez différentes : le gain prothétique et le gain d'insertion. Ces deux tests révèlent l'apport d'énergie au tympan. Mais l'un est objectif l'autre subjectif, l'un est applicatif l'autre démonstratif.

En premier lieu le gain prothétique, pour refléter le plus de fréquences sur les deux oreilles implique les opérations suivantes :

- 1) champ libre oreilles nues
- 2) oreille gauche + masquage oreille droite
- 3) oreille droite + masquage oreille gauche
- 4) oreille gauche appareillée
- 5) oreille droite appareillée

Soit, en testant 250, 500, 750, 1k, 1,5k, 2k, 3k et 4 kHz : 40 mesures ! Alors que le gain d'insertion, résultat lui aussi de deux mesures (ON et avec ACA), ne prendra que deux minutes à l'opérateur expérimenté.

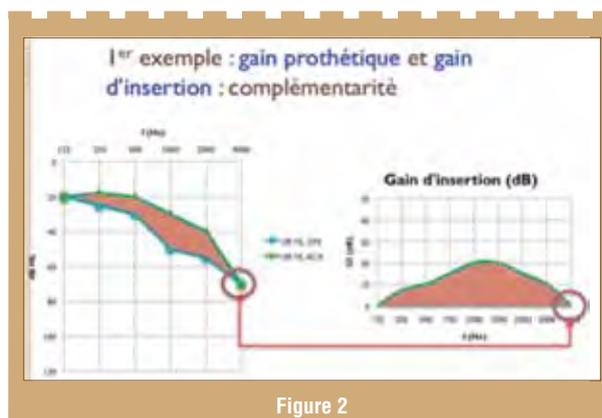


Figure 2

Bien souvent on réalise donc la détermination des seuils en champ libre avec appareil, côté après côté, en le comparant à l'audiométrie tonale liminaire au casque, ce qui pose évidemment quelques problèmes de précision. On fait également le choix, chez le sujet âgé, de ne tester que les fréquences séparées d'une octave, là encore le gain d'insertion montrera toute la plage fréquentielle traitée, notamment les résonances potentielles parfois présentes à une fréquence bien précise (**Figure 2**).

Complémentarité toujours, lorsque le gain d'insertion montre un gain nul à certaines fréquences (4 kHz par exemple), où il sera bien inutile de vouloir la tester (temps perdu et démonstration d'inefficacité à l'entourage). Et, si le projet est de corriger cette zone fréquentielle, on reviendra à la partie technique (gain, embout, etc.) en répétant la mesure jusqu'à obtenir un effet (**Figure 3**).

Et, enfin, lorsque le projet est d'améliorer un audiogramme en champ libre avec appareil, le gain d'insertion prend le relais et permet de visualiser l'obtention de l'augmentation voulue, sans la participation du patient (**Figure 4**).

Au final, le gain prothétique offre un aspect démonstratif indéniable et très utile dans la lisibilité pour le patient et son entourage de la démarche d'appareillage, alors que le gain d'insertion permet une application immédiate en terme de modification de réglage, dans le but d'atteindre une perception donnée. Mais le gain prothétique, de par l'utilisation de sons purs modulés en fréquence, pose question quant aux traitements de signal des aides auditives de dernière génération.

Sons purs modulés et traitement de signal

Dans le cadre du bilan d'efficacité tonale, que cela soit en audiométrie conventionnelle en champ libre ou pour l'utilisation de mesure in vivo, se pose le problème du matériel acoustique utilisé pour la réalisation de ses mesures. En effet, comme nous allons le voir, certains signaux utilisés classiquement en audiométrie, sont susceptibles de rentrer en conflit avec différents traitements numériques du signal présents dans les aides auditives actuelles. Ces traitements tentent, en améliorant le contraste entre signal vocal pertinent et bruit perturbant, de favoriser l'intelligibilité de la parole dans le bruit pour des oreilles dont la sélectivité fréquentielle est généralement altérée. Il convient alors pour ces algorithmes, par une analyse des caractéristiques de la courbe d'enveloppe dans chaque canal, de différencier précisément parole et bruit, et pouvoir alors moduler les paramètres d'amplification. Les signaux classiques comme des sons purs, des sons vobulés ou des bandes de bruit filtrés, présentent des caractéristiques d'enveloppe proches de celles du bruit et

sont alors considérés par les aides auditives comme des signaux perturbants à réduire ou éliminer. La réalisation du gain prothétique tonal avec ces signaux, sans désactivation des réducteurs de bruit, conduira ainsi à des erreurs de mesures pouvant aller jusqu'à 15 dB pour certaines fréquences. Dans le même esprit, la directivité automatique des microphones, par une modification de leurs courbes polaires, va pouvoir entraîner une majoration significative du seuil prothétique tonal conduisant à une discordance avec le gain prothétique vocal.

Les systèmes dynamiques comme l'expansion, sont eux dans une démarche plus volontaire, utilisés pour offrir une atténuation de l'ensemble des signaux de faible intensité sans distinction entre parole et bruit. La mesure du seuil liminaire oreille appareillée, en tonale comme en vocale dans le silence en sera directement affectée. Ces seuils liminaires ne seront plus l'éventuel reflet de la correction prothétique dès lors qu'il sera tout à fait possible de n'observer aucun gain au seuil en tonale et en vocale dans le silence tandis qu'une amélioration significative de l'intelligibilité dans le bruit sera présente compte tenu du caractère supraliminaire de cette mesure.

Une autre famille de traitement numérique du signal, de plus en plus présente dans les aides auditives actuelles, est la modification de la perception de la hauteur tonale, par la compression ou la transposition fréquentielle. Ces deux algorithmes vont diriger vers une zone plus basse du spectre fréquentiel, des fréquences qui ne pourraient répondre à une amplification traditionnelle compte tenu de la profondeur de la perte d'audition ou de la limite de bande passante des transducteurs. La fréquence émise par l'opérateur lors de l'audiométrie prothétique ne sera pas celle perçue par le malentendant, ce qui est susceptible de poser des problèmes d'interprétations lors de l'utilisation de méthodes supraliminaires comme le Pré-Réglage de X. RENARD ou la méthode C.T.M. de F. LE HER par exemple. Ces deux méthodes proposent entre autre, de normaliser par l'amplification et pour chaque fréquence, une courbe de référence propre à la méthode, qui pourra être respectivement la Médiane Théorique de la Dynamique (M.T.D. de X. Renard) ou le Niveau Limite du Champ Auditif Conversationnel (N.L.C.C. de F. Le Her). Il conviendra alors de connaître précisément la fréquence de destination issue de la compression ou transposition fréquentielle, de chaque fréquence testée en audiométrie. La fréquence 4000 Hz par exemple, émise par l'audiomètre et transposée d'une octave par l'appareil correspondra à la fréquence 2000 Hz au tympan de notre patient. Les valeurs de gain cibles seront bien celles issues de la comparaison entre le N.L.C.C. du patient et le N.L.C.C. de référence à la fréquence 2000 Hz et non à la fréquence 4000 Hz comme affiché sur l'audiomètre.

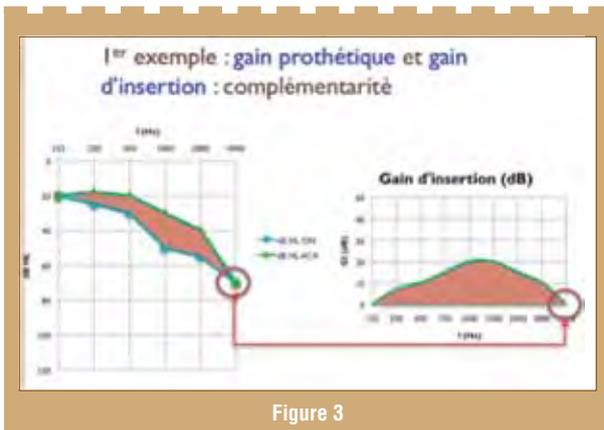


Figure 3

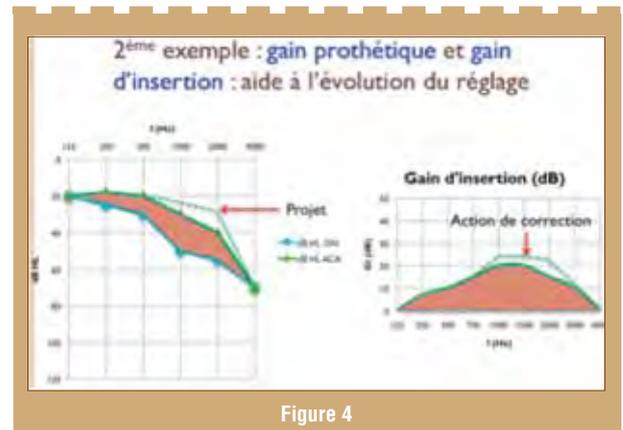


Figure 4



Pratiquer l'évaluation de sonie

Une correction auditive vise souvent les sons de faibles niveaux ou de niveaux moyens, avec évidemment comme ambition d'améliorer l'audibilité de la parole et donc son intelligibilité. Mais les patients appareillés évolueront dans des environnements complexes, imprévisibles et de niveaux sonores potentiellement beaucoup plus élevés. La correction auditive ainsi élaborée doit donc être compatible avec tous ces environnements, à défaut d'atteindre un résultat en terme de compréhension parfait.

Pour y parvenir, la méthode la plus courante est l'évaluation clinique après essai en milieu réel, puis corrections progressives. De nombreuses études proposent néanmoins d'affiner la correction auditive par évaluation de la sonie avec appareils pour des sons moyens à forts, voire d'évaluer l'inconfort. On renverra le lecteur à la procédure APA de Léon DODELÉ qui propose un test innovant de localisation spatiale et de sonie, les deux étant évidemment liés. Si l'APA évalue la sonie de faible à fort pour des signaux RASTI (bruits en bande étroite modulés en amplitude), d'autres études préconisent la mesure du seuil subjectif d'inconfort, notamment dans la bande 1500 Hz, semble-t-il assez bien corrélé avec le confort ressenti globalement.

Là aussi, on peut noter la complémentarité de la mesure in vivo et de l'APA : comme pour le gain prothétique, on privilégiera l'APA dans la zone de fréquence où le gain d'insertion est le plus important.

Consentement mutuel et cohérence du discours

Quoi qu'il en soit, une bonne maîtrise de ces éléments de visualisation (logiciels, gain prothétique, seuils de confort, in vivo, etc.) doit amener l'audioprothésiste à tenir un discours adapté au patient. Adapté au sens où les mots de l'audioprothésiste doivent « coller » au mieux aux futures perceptions du patient et au projet. L'état d'esprit de ce dernier ne sera pas le même si la préparation à entendre est conforme à ce qu'il perçoit les premiers jours. Rien de tel qu'un processus de visualisation de l'énergie forgé par l'expérience. Certains utiliseront la mesure in vivo à plusieurs niveaux d'entrée, d'autres des tests de confort et d'inconfort avec appareils, voire les deux. Mais l'usage de ces moyens extrinsèques affinera peu à peu le langage adressé au patient pour le préparer à ses premières sensations auditives. La confiance y gagnera.

Tests multifactoriels : demain ?

Dans le prolongement de ce que propose la procédure APA de Léon DODELÉ, il est envisageable d'imaginer des tests multifactoriels. Un exemple : une procédure APA qui en même temps donne lieu à une visualisation du spectre sonore délivré au tympan. Ou un test ATEC de Frank LEFÈVRE mêlant identification de phonèmes, jugement de sonie, visualisation in vivo en niveau de sortie et en percentiles (dynamique). L'intérêt est de croiser les qualités diverses de ces tests, d'avoir une visualisation objective (in vivo) tout en requérant l'avis du patient (subjectif) selon une ou deux dimensions (intelligibilité et sonie par exemple).

Les Cahiers de *l'Audition*

La Revue du Collège National d'Audioprothèse



Déposez vos petites annonces

dans la revue incontournable distribuée gratuitement à tous les audioprothésistes français et aux étudiants de 2ème et 3ème année en faculté d'audioprothèse

La mise en ligne est offerte sur www.lescahiersdelaudition.fr
pour toute parution au sein de la revue

Pour tout renseignement, contactez le Collège National d'Audioprothèse
01.42.96.87.77 ou cna.paris@orange.fr

Bilan d'efficacité prothétique dans le silence : interprétations et utilisations pour les réglages

Frank LEFEVRE Audioprothésiste, Rennes

Le principal enjeu du bilan vocal d'efficacité prothétique dans le silence est de vérifier l'efficience de la correction auditive pour percevoir la parole, non seulement lors de l'appareillage, mais aussi longitudinalement dans le temps. Cet enjeu a d'autant plus d'ampleur chez la personne du quatrième âge qui ne saura pas toujours exprimer précisément son ressenti, ainsi que par rapport à l'entourage pour l'aider à comprendre les limites de l'appareillage et comment communiquer avec le sujet appareillé.

Nous aborderons le bilan vocal d'efficacité prothétique dans le silence en trois étapes : d'une part l'incidence de la nature du test vocal utilisé sur les mesures effectuées, d'autre part le protocole de mesures nous paraissant le plus pertinent, enfin comment interpréter les résultats et quelle conduite à tenir pour modifier l'appareillage.

1 Nature du test utilisé et conséquences

Il existe différents étages du décodage cortical de la parole. Quatre étages sont classiquement décrits. Le premier d'entre eux, la détection de la parole, consiste à reconnaître qu'il s'agit de sons de parole qui sont émis, et qui sont susceptibles de monopoliser l'attention. Vient ensuite l'étage de discrimination qui permet d'identifier les syllabes prononcées et donc les phonèmes les constituant. Le troisième étage est l'identification du mot, c'est l'intelligibilité qui dépend directement du répertoire lexical acquis par le sujet testé : la suppléance mentale entre en jeu et permettra de potentiellement

reconstruire une syllabe incorrectement perçue dans le mot. Vient enfin la compréhension qui concerne les phrases, les histoires, les discours. La cognition, et donc la suppléance mentale, y joue un rôle majeur.

Habituellement, ces quatre étages interagissent les uns entre les autres en permanence. Pour écouter quelqu'un parler, il s'agit à tout moment de faire un choix syllabique (donc phonétique), un choix lexical, un choix syntaxique, ainsi qu'un choix sémantique. A un moment donné, le choix sémantique pourra influencer le choix lexical ou le choix phonétique par exemple, le sens de la phrase pouvant guider la perception. La prosodie véhicule la mélodie et d'intonation avec un certain rythme, comme en musique. Elle joue un rôle à ce stade et interagit également, puisqu'elle délivre notamment des informations d'attitude ou d'émotion. Au plan cognitif, la mémoire immédiate est aussi sollicitée au cours de la prononciation d'une phrase, car il s'agit de stocker provisoirement les mots prononcés pour qu'un ensemble de mots finisse par faire une phrase.

Ainsi, les tests vocaux peuvent être classés en différentes catégories selon les étages de décodage cortical qu'ils sollicitent.

Un premier groupe de tests sollicitera les étages de **détection** et de **discrimination** (choix phonétique), empêchant l'action de la suppléance mentale. Il s'agit des tests constitués de listes de logatomes (mots non porteurs de sens), par exemple :

- Le test d'identification phonémique par logatomes de BERAHA (traits acoustiques)
- Le test de logatomes de DODELE : « eufan, ussai, euché, ainva, aizau, ajon, ipa, aiti, euké, iban, eudeu, eugain, oman, ainou, iwa, aré, ilou »
- Le test syllabique : « gégégé, chau, ti, fan, pain, vou, sa, deu, bon, lu, mi, cou, zo, nain, gué, pu, gan, ceu, von, ma »

Le deuxième groupe de tests vocaux utilise des mots appartenant au lexique de la langue. Les étages corticaux de **détection**, de **discrimination** (choix phonétique) et d'**intelligibilité** (choix lexical) sont sollicités. Ce sont par exemple :

- le test cochléaire de LAFON
- les listes de mots monosyllabiques de FOURNIER
- les listes de mots dissyllabiques de FOURNIER
- les listes de mots dissyllabiques pour enfant de LAFON

Les tests de phrases représentent le troisième groupe de tests vocaux. Interviennent les étages de **détection**, de **discrimination** (choix phonétique), d'**intelligibilité** (choix lexical), de **compréhension** (choix sémantique), de prosodie et de mémoire à cours terme. La cognition est alors particulièrement sollicitée. Ces tests de phrases sont par exemple :

- FOURNIER : « Le gamin est parti à l'école. » (9 syllabes)
- HINT : « Les enfants jouent dans le sable. » (7 syllabes)
- COMBESCURE : « Vous lui défendez de jouer sur cette route le soir. » (12 syllabes)

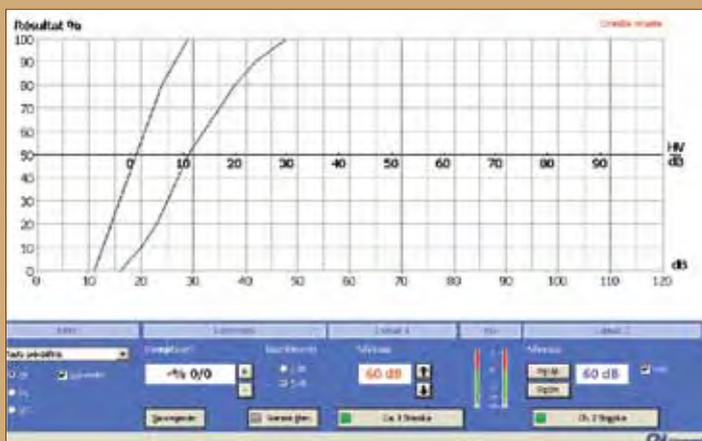


Figure 1. Graphique vocal normalisé de l'Aurical. L'abscisse en bas est graduée en décibels SPL. Les deux courbes de référence correspondent à deux tests vocaux différents établis statistiquement chez le normo-entendant dans le silence. Celle de gauche correspond à un test de mots dissyllabiques, celle de droite à un test de logatomes. Ces derniers sont donc plus difficiles à reconnaître, impliquant une sensibilité d'un test de logatomes plus élevée.



Le choix du test vocal a donc un impact direct sur sa sensibilité. Rappelons que la sensibilité est l'aptitude d'un test à montrer une baisse des scores d'autant plus grande que l'atteinte auditive est importante, quantitativement et qualitativement, par rapport aux statistiques de ce test obtenues chez les normo-entendants. Plus la suppléance mentale intervient, moins la sensibilité du test est importante. Chez les sujets sans troubles cognitifs pathologiques, l'ordre de la sensibilité de la plus élevée à la plus faible est : logatomes, mots monosyllabiques, mots dissyllabiques, mots multisyllabiques, phrases. Cette différence de sensibilité selon le test vocal est illustrée par la Figure 1.

La **sensibilité** et la **reproductibilité** sont les deux critères de performance d'un test. Le terme de « reproductibilité » est souvent employé au lieu de « répétabilité » qui est l'aptitude d'un test à donner le même résultat s'il est répété plusieurs fois dans le même lieu et dans les mêmes conditions de mesures par le même opérateur. La reproductibilité est directement liée au nombre d'items testés par liste : les listes cochléaires de LAFON et les listes de logatomes de DODELE comportent 51 items dans chaque liste, le test syllabique 40 items, le test de mots dissyllabiques de FOURNIER et les tests de phrases 10 items par liste. Comme l'a démontré Marie LEGRAND en 2009, les 40 items testés par liste du test syllabique permettent une mesure reproductible de scores de phonèmes reconnus avec une seule liste. En revanche, la reproductibilité ne peut être obtenue avec 10 items testés par liste, comme les tests de phrases ou les mots dissyllabiques de FOURNIER. Ce dernier auteur en avait bien conscience comme l'illustre la figure 2.

Pour conclure cette partie, les qualités d'un test sont sa sensibilité, sa reproductibilité et sa rapidité à être réalisé. Il peut être décourageant de l'utiliser s'il ne réunit pas ces trois aspects.

2 Protocole de mesures dans le silence

Il est nécessaire d'utiliser un audiomètre bicanal avec en entrée des listes enregistrées et en sortie, dans une cabine insonorisée aux normes, un champ libre ainsi qu'un casque pour réaliser un assour-

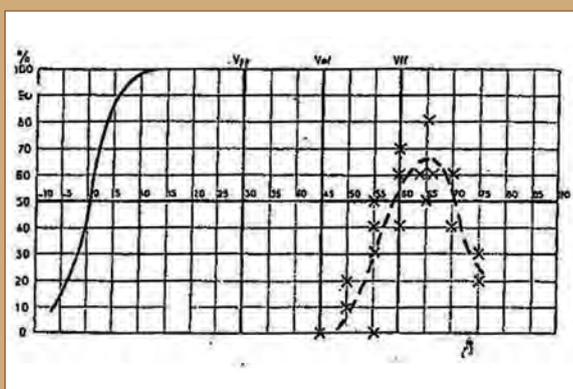


Figure 2. Figure extraite du livre « L'audiométrie vocale » de 1951. Sachant la non reproductibilité d'une seule liste de mots dissyllabiques pour faire une mesure, FOURNIER employait jusqu'à quatre listes pour mesurer un score à une seule intensité donnée. Cette courbe a été tracée en employant 18 listes. Pour une seule intensité, les scores peuvent varier de 0 à 50% d'intelligibilité (55 dB) ou 40 à 70% (60 dB).

dissement contralatéral dans les cas particuliers d'appareillage mono-stéréophonique.

Revenons tout d'abord sur le type de décibel vocal utilisé. Le décibel SPL vocal présente deux avantages majeurs. Le premier est qu'il n'y a pas d'ambiguïté avec ce type de décibel. Le deuxième avantage est que le dB SPL de la vocale est celui qui se rapproche le plus du dB HL de la tonale qui présente de faibles pondérations entre 500 et 4000 Hz, zone fréquentielle capitale pour la perception de la parole : il est bien plus cohérent de comparer directement des dB HL de la tonale avec des dB SPL de la vocale, plutôt que de comparer des dB HL de la tonale avec des dB HL de la vocale parce que ces deux derniers types de dB n'ont rien en commun. Le mieux aurait été de comparer des dB SPL de la tonale avec des dB SPL de la vocale, mais la pratique généralisée de la tonale s'effectue malheureusement en dB HL. Rappelons que le dB HL vocal ne répond pas à une norme de pondération différenciée en fonction des fréquences comme le dB HL tonal, mais à des normes qui appliquent une pondération identique quelle que soit la fréquence. Historiquement, plusieurs normes de dB HL vocal ont vu le jour, différenciant des conditions de casque ou de champ libre, de mesure monaurale ou binaurale, de référence située à 50% d'intelligibilité, à 100% d'intelligibilité, de mots mono ou dissyllabiques, etc. On finit tout simplement par s'y perdre. Ceci est d'autant plus inquiétant que des différences peuvent parfois atteindre 25 dB entre dB SPL vocal et dB HL vocal. Le praticien non conscient de cette problématique peut être amené à générer sans le savoir une liste vocale à 105 dB SPL alors qu'il a affiché 80 dB sur son audiomètre ! Conclusion : en vocale, seul le dB SPL permet de s'y retrouver facilement.

Le signal vocal sera généré par un haut-parleur face au patient. Tous les algorithmes de traitement du signal activés pour la vie courante doivent être en fonction dans les appareils de correction auditive.

Rappelons qu'en orientation prothétique, les objectifs de l'audiométrie vocale dans le silence sont d'une part d'évaluer l'altération de la discrimination, de l'intelligibilité ou de la compréhension, et d'autre part de dépister d'éventuels troubles cognitifs afin d'envisager un bilan orthophonique et de mieux préciser le pronostic de résultat audioprothétique. En contrôle d'efficacité prothétique, l'objectif est différent puisqu'il s'agit de mesurer l'amélioration de la perception de la parole avec l'appareillage. Comme les différences peuvent être parfois minimes, il est indispensable d'utiliser un test sensible, reproductible et pas trop long : test cochléaire de Lafon, test de logatomes de Dodelé ou test syllabique sont les trois meilleurs choix.

Pour établir le gain prothétique vocal, il est nécessaire d'établir une courbe vocale avec appareils auditifs ainsi qu'une courbe oreilles nues, ces deux courbes étant mesurées de préférence dans la même séance car chacune de ces deux courbes peut se modifier dans le temps sous l'effet de l'acclimatation à la correction auditive.

Dans le cas d'un appareillage mono-stéréophonique, les chances de mettre en évidence un gain prothétique vocal sont réduites si la bonne oreille et l'oreille appareillée sont testées en même temps. Masquer la bonne oreille permet de dévoiler un gain vocal beaucoup plus important. Il suffit pour cela d'envoyer par un demi-casque un bruit de 20 dB supplémentaire par rapport au signal pour être sûr d'obtenir un rapport signal sur bruit de -20 dB dans l'oreille non testée et donc de respecter le critère d'efficacité. Dans la presque totalité des cas, ce bruit réglé tel quel ne pourra retentir sur l'oreille testée.

Interprétation des résultats

Il existe des liens entre les trois catégories d'éléments suivants :

- l'audiométrie tonale qui comprend les seuils liminaires, la dynamique auditive résiduelle, le gain prothétique tonal ;
- l'audiométrie vocale oreilles non appareillées et gain prothétique vocal ;
- le gain d'insertion.

Le pronostic du gain prothétique vocal et du score vocal maximum oreilles appareillées dépend directement des éléments mesurés dans ces trois catégories. Normalement, le gain vocal mesuré est inférieur au gain d'insertion et au gain prothétique tonal. Les possibilités de gain prothétique vocal peuvent être réduites par une faible dynamique auditive résiduelle ou par des zones mortes. Face à un gain vocal faible, augmenter la correction pour majorer l'audibilité de la parole n'implique pas forcément une meilleure perception de la parole, c'est même souvent l'effet inverse qui se produit, une discrimination qui se dégrade parce que l'intensité du signal de parole corrigé est trop élevée.

Les raisons d'un gain vocal anormalement faible peuvent donc être les suivantes : un gain d'insertion trop faible engendrant une insuffisance d'audibilité, un gain d'insertion trop élevé engendrant une altération supplémentaire des possibilités de sélectivité fréquentielle, des compressions d'entrée et de sortie trop fortement actionnées engendrant une réduction des contrastes d'enveloppes temporelles ou des distorsions non linéaires du signal, enfin un traitement du signal liée à la marque et au modèle d'ACA inapproprié au type de surdité.

Dans la vie courante, l'intensité normale de parole est de 60 dB. Un score oreilles appareillées à 60 dB atteint en général le meilleur score de la courbe non appareillée. Malheureusement, cela n'est pas toujours possible, notamment lorsque la dynamique résiduelle est réduite ou lorsqu'il y a des zones cochléaires mortes. De plus, les conditions techniques de test vocal au casque ne sont pas les mêmes que les conditions techniques de champ libre oreilles appareillées : la source sonore est plus proche du méat auditif et l'audiomètre est réglé avec une intensité précise de parole, tandis qu'un ACA est réglé pour pouvoir gérer toutes les intensités dans la vie courante. Lorsque le score de phonèmes reconnus à 60 dB oreilles appareillées descend sous les 50%, il faudra songer à poser la question d'un éventuel implant cochléaire.

Certains cas, peu fréquents, peuvent présenter une interférence binaurale limitant le gain prothétique vocal, généralement générée par la correction de la plus mauvaise oreille qui vient dégrader la compréhension de la meilleure oreille. Cette interférence peut se résorber avec une acclimatation cérébrale auditive, elle peut aussi rester trop gênante pour le patient qui peut estimer ne pas

le supporter : il est parfois préférable d'abandonner l'appareillage d'une telle oreille. Mesurer les scores à 60 dB des deux oreilles appareillées, puis de l'oreille droite appareillée seule puis de l'oreille gauche appareillée seule peut permettre d'objectiver ce phénomène d'interférence : les scores avec appareillage stéréophonique seront alors moins bons par rapport à ceux de la meilleure oreille appareillée.

Classiquement chez un patient en cours d'acclimatation, le gain prothétique vocal peut évoluer dans le temps, et ceci même sans changer les réglages de la correction. Un gain vocal faible ou nul constaté immédiatement après l'appareillage peut être un phénomène normal, et ce gain peut devenir tout à fait significatif après plusieurs semaines d'acclimatation. Cela s'explique par le fait qu'une privation sensorielle même partielle engendre une réorganisation cérébrale auditive : si le cerveau ne s'occupe plus de quelque chose (les aigus par exemple), il se réorganise pour aller s'occuper d'autre chose, et surtout il perd la compétence de ce qu'il savait faire, analyser les aigus pour discerner les syllabes prononcées autour de lui. Cette compétence perdue peut demander un certain temps avant qu'elle soit de nouveau acquise.

L'analyse des confusions phonétiques oreilles appareillées peut permettre de mettre en évidence des réglages inappropriés. Une compression d'entrée réglée avec des taux excessifs peut engendrer des confusions supplémentaires liées à une sous-évaluation auditive de contrastes d'enveloppes temporelles, ce qui peut être mesuré avec une analyse ATEC (comparaison audiolinguistique d'enveloppes temporelles des syllabes) appliquée au test syllabique. L'analyse de traits acoustiques incorrectement perçus peut aussi apporter des précisions sur l'acuité temporelle et l'acuité fréquentielle de l'audition corrigée.

Conclusion

En contrôle d'efficacité prothétique comme en orientation prothétique, l'audiométrie vocale dans le silence est justifiée et donc nécessaire. Se passer des informations qu'elle délivre peut amener à ne pas comprendre les raisons d'un résultat audioprothétique réduit. Elle permet aussi d'informer le patient de ses scores et des progrès de ses scores en cours d'acclimatation : ce sont des chiffres qui l'intéressent au plus haut point et qui contribuent à l'encourager lui et l'entourage dans la démarche d'appareillage. Il n'en reste pas moins vrai que les aspects cliniques restent indispensables pour optimiser la correction au cours du temps.

CONGRÈS DES AUDIOPROTHÉSISTES

Une profession, un savoir-faire, des compétences.

11, 12 ET 13 AVRIL 2013

CNIT - Paris La Défense

Exposition, ateliers pratiques,
conférences traduites en anglais,
événements.

www.unsaf.org

unsaf
Congrès des Audioprothésistes Français

L'audiométrie vocale dans le bruit en douze questions

Yves LASRY Audioprothésiste D.E., Nantes

MATTHIEU DEL RIO Audioprothésiste D.E., Bordeaux

Nous partons du principe que les étapes du bilan d'efficacité prothétique précédemment décrites ont été réalisées au préalable, prérequis indispensable à l'étude de la compréhension dans le bruit.

Il semble important de bien resituer la démarche d'amélioration de la compréhension dans le bruit dans le processus d'appareillage.

Elle requiert en effet une validation préalable du gain prothétique tonal, celui-ci ayant été obtenu par une méthodologie supraliminaire, avec validation in vivo du gain au niveau du tympan pour différents niveaux d'entrées.

L'optimisation de l'audition binaurale est elle aussi indispensable. Elle peut se réaliser simplement en utilisant le test d'Affinement Post Appareillage de Léon DODELÉ.

Enfin, il est nécessaire d'avoir mesuré au préalable le gain prothétique vocal dans le silence oreilles séparées.

Ces trois étapes sont essentielles avant d'envisager tout bilan vocal dans le bruit.

Je suis déjà très occupé au laboratoire, pourquoi devrais-je prendre le temps de tester, en plus, la compréhension dans le bruit ?

La demande première de nos patients est l'amélioration de leur capacité à comprendre la parole, notamment en environnement bruyant. C'est le traditionnel « Je vous entends mais je ne vous comprends pas ». Cette demande est si récurrente que nous devons en tenir compte en testant la capacité à comprendre dans ce type d'environnement. Les courbes classiques du patient presbycousique mettent en évidence un défaut de perception sur les fréquences aigües nécessaires à une bonne compréhension. A cela s'ajoute l'effet de masque des fréquences graves qui aggravera encore le phénomène, surtout en milieu bruyant.

La prise en charge technique est également affinée avec une meilleure mesure de l'efficacité de la stratégie de gestion des bruits et des microphones directionnels. Ces données permettent ainsi de jauger les attentes de nos patients concernant l'amélioration de leur audition.

De nombreux articles depuis les années 70, et notamment ceux de CARHART et TILLMAN, suggèrent de réaliser, en plus de l'audiométrie tonale et vocale dans le silence, un test standardisé de la compréhension dans le bruit afin de mesurer le degré de handicap engendré par l'hypoacousie.

Pourquoi n'utilise-t-on pas plus souvent l'AVB dans nos tests d'adaptation ?

Il s'agit probablement d'une sorte de tradition, nous avons tous appris à réaliser une audiométrie vocale dans le silence et cela nous convenait bien. Les technologies ont depuis évolué, notamment concernant la gestion des bruits. Les attentes de nos patients ont elles aussi évolué, il est donc urgent que nos protocoles de mesure

suivent ces évolutions et que la compréhension dans le bruit soit mesurée de façon standardisée, en utilisant un bruit perturbant, qui sera lui aussi standardisé.

Les CD « Audiométrie vocale » édités par le Collège National d'audioprothèse proposent d'utiliser le signal OVG de Léon Dodelé. Ce bruit perturbant est satisfaisant et doit être utilisé en priorité si nous souhaitons standardiser cette mesure. Ces CD rassemblent l'ensemble du matériel vocal en langue française, et peuvent être utilisés pour la réalisation de l'audiométrie vocale dans le bruit.

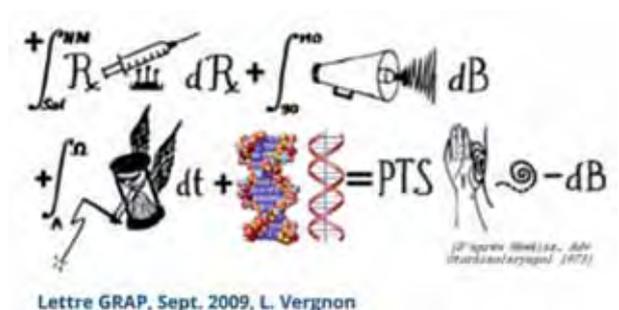
L'apparition de logiciels adaptés permet aujourd'hui d'en faciliter la réalisation, et il est de plus en plus courant actuellement de pratiquer cette mesure, notamment chez les jeunes audioprothésistes, pour lesquels la « tradition » a peut-être moins d'influence.

L'interface que propose ce type de logiciel permet d'ajuster le rapport signal sur bruit et de choisir le positionnement des signaux sur les différents haut-parleurs (la voix en face du patient et le bruit tout autour, par exemple).

Cette facilitation de l'accès au test de compréhension dans le bruit nous permet aujourd'hui de pouvoir enfin réaliser de façon simple et précise cette mesure, dont le résultat est imprédictible comme nous le rappelle KILLION : « Si vous voulez connaître la capacité de votre patient à comprendre la parole dans le bruit, vous devez la mesurer ! »

Pourquoi est-il si difficile de prédire la capacité à comprendre dans le bruit chez le presbycousique ?

L'équation de HAWKINS revisitée par Monsieur VERGNON est une belle illustration de la difficulté à prédire la capacité à comprendre dans le bruit.



La capacité à comprendre dans le bruit dépend du système auditif dans sa globalité et c'est donc ce que nous testons lorsque nous réalisons une audiométrie vocale dans le bruit.

Selon Plomb et Miller, la presbycousie se définit comme étant une détérioration à tous les niveaux du système auditif, qui peut se décrire selon deux facteurs : l'atténuation et la distorsion. L'atténuation se mesure simplement en réalisant une audiométrie tonale, tandis que la distorsion est bien plus difficile à appréhender car le



signal est détérioré à différents niveaux du système auditif. Une perte d'audition de type « presbycusie » s'accompagne de distorsions endocochléaires qui contribuent à altérer le signal vocal, particulièrement en environnement bruyant. Il est évidemment préférable pour nous que la composante « distorsion » soit la moindre possible, car il nous suffit simplement d'amplifier le signal. Gérer la distorsion est bien plus compliqué car cela passe par la quête d'une amélioration sensible du rapport signal sur bruit mesuré à la sortie de l'aide auditive.

Concernant la compréhension dans le bruit, chaque décibel compte, et on peut considérer selon PLOMB qu'« une perte d'intelligibilité dans le bruit de 3 dB est plus gênante qu'une perte d'intelligibilité dans le silence de 21 dB ».

Les fabricants nous proposent aujourd'hui des moyens d'améliorer le RSB, nous devons pouvoir mesurer leur efficacité « in fine » avec nos patients en réalisant l'audiométrie vocale dans le bruit de façon standardisée.

Existe-t-il d'autres facteurs qui entrent en jeu dans le décodage de l'information dans le bruit ?

La redondance de l'information dans le signal vocal est un élément à prendre en compte. MILLER a montré dès 1950 le rôle de la redondance de l'information dans la compréhension du langage. Elle peut être extrinsèque si elle s'appuie sur les caractéristiques de base de la langue parlée (règles de syntaxe ou sémantique par exemple). La redondance est intrinsèque si elle dépend des caractéristiques de décodage au niveau du cortex auditif ou des processus cognitifs d'analyse (transition formantique).

Ensemble, ces deux types de redondances nous apportent bien plus d'éléments que nécessaires pour décoder l'information et comprendre la parole dans le silence. Il a été par ailleurs montré que, pour la plupart des gens, les redondances intrinsèques ou extrinsèques peuvent être altérées seule à seule sans détériorer le niveau de compréhension dans le bruit. Par contre, les choses se compliquent nettement lorsque ces deux types de redondances sont altérées, et c'est ce qui se passe lorsqu'une personne atteinte de presbycusie essaie de communiquer en environnement bruyant. Notre rôle est de donc de maximiser la redondance pour diminuer au maximum l'incertitude, ces données étant inversement proportionnelles.

D'autre part, IRVINE a pu mettre en évidence la mise en place d'une réorganisation des cartes tonotopiques au niveau du cortex après lésion cochléaire.

Chacun de ces paramètres, dans des proportions différentes et de façon indépendante, va permettre au patient presbycusique de suppléer à son déficit, retardant alors l'apparition de la gêne sociale ainsi que la démarche d'appareillage.

Comment puis-je mettre en place un protocole de mesure de la compréhension dans le bruit dans ma pratique courante ?

Nous avons tous tendance à appliquer nos recettes personnelles. Tant qu'il n'existera pas de test normalisé, il sera difficile de conseiller un protocole précis et nous n'avons pas de préférence pour une méthode ou une autre tant qu'elle paraît cohérente. La norme nous indique néanmoins certains éléments.

Norme Pr NF EN ISO 8253-3
Acoustique - Méthodes d'essais audiométriques - Partie 3:
Audiométrie vocale (ISO/DIS 8253-3:2010)

Mode de présentation du signal et du bruit

Bruit Signal Bruit

45° 45°

Configuration minimale recommandée

Nature du bruit de fond

Recommandation d'utiliser un bruit aléatoire pondéré
L'utilisation d'un signal vocal type OVG de Dodelé est admise

Niveaux sonores des signaux vocaux et du BDF

Niveau vocal recommandé : 65 dB SPL
Niveau de bruit de fond constant (60 dB SPL) ou variable (Pas <= 5 dB)

Mode opératoire

Deux mesures possibles :

Score vocal pour un RSB donné

Seuil d'intelligibilité vocal dans le bruit (SRT)

Amélioration de 50% pour RSB = 5 dB

Exemple : Amélioration du SRT = 6 - 3,8 = 2,2 dB

Comment trouver le temps d'intégrer l'AVB dans mon protocole d'appareillage ?

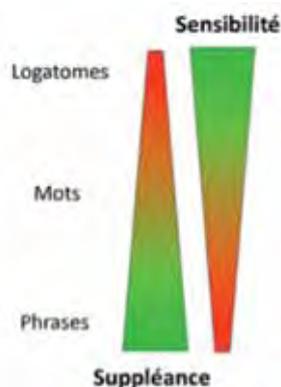
Plusieurs éléments sont à prendre en compte et tout d'abord la notion de temps de mesure. La durée nécessaire à la réalisation de ce test est d'environ cinq minutes. C'est peu par rapport à la durée que prendra l'appareillage, et cela paraît tout à fait indispensable compte tenu de l'investissement financier que peut représenter pour le patient l'acquisition d'une solution auditive. Il faut se rappeler que la raison première de l'appareillage est le souhait d'une amélioration de la compréhension, y compris en environnement bruyant. L'audiométrie vocale dans le bruit est donc incontournable pour mettre en évidence ces difficultés ainsi que les progrès réalisés. Elle est aussi un outil d'accompagnement obligatoire pour apporter la meilleure guidance et le meilleur conseil à nos patients. Il s'agit donc d'un outil qui améliore sensiblement la prise en charge, et il est donc dommage et dommageable de s'en priver.

Quel type de matériel vocal préconises-tu ? Est-il préférable d'utiliser des mots ou des phrases ?

On peut utiliser des mots ou des phrases, cela dépend du type d'informations que l'on souhaite recueillir.

L'utilisation de phrases est plus représentative des difficultés que nos patients ressentent au quotidien en environnement bruyant. Le résultat mesuré dans ces conditions tient compte de la perception des redondances intrinsèques et extrinsèques et l'utilisation de ce type de matériel vocal donne une bonne notion du niveau de

compréhension ressenti par le patient en environnement bruyant, en testant le système auditif dans son ensemble. Il est à noter qu'en cas de troubles cognitifs (mauvaise capacité d'analyse, trouble de la mémoire immédiate), ce test peut donner un mauvais score sans pour autant incriminer l'audition périphérique. L'utilisation de logatomes, de mots mono ou dissyllabiques pour tester la compréhension dans le bruit, diminue la complexité de l'analyse du signal par le système auditif central. Un mauvais score pour ce type de tests met davantage en cause l'audition périphérique. Pour ce qui est des tests de mots sans signification, les plus utilisés sont le test AVB de Léon Dodelé et le test syllabique de Frank Lefèvre.



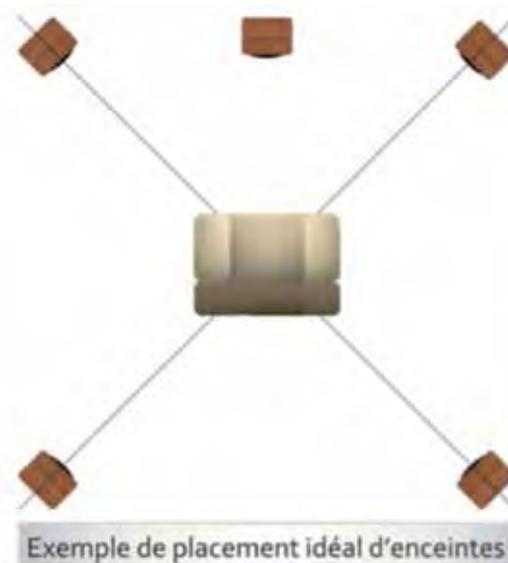
Concernant l'utilisation de phrases, un nouveau test pourra prochainement s'envisager, le Matrix. L'idée de ce test mis en place par le Pr KOLLMEIER de l'université d'Oldenburg repose sur deux notions principales : l'utilisation d'une structure syntaxique fixée (mot + verbe + nombre + objet + adjectif) organisée de manière à ce que la sémantique soit imprévisible. Ce test Matrix se situe alors à mi-chemin entre un test classique de phrases et des listes de logatomes.

Tu as mentionné à plusieurs reprises l'utilisation du bruit OVG de Léon Dodelé, pourquoi utiliser ce type de bruit ?

L'OVG est un signal constitué d'un mixage d'au moins quatre locuteurs lisant de façon simultanée un texte différent. L'ensemble donne un signal d'amplitude quasiment stable et non compréhensible. Pendant des années, nous avons cherché le signal qui serait le plus approprié. Aujourd'hui, le plus simple et le plus efficace est pour nous d'utiliser l'OVG de Léon DODELÉ. Ce signal est disponible sur les CD d'Audiométrie vocale du Collège National d'Audioprothèse. Il répond aux caractéristiques définies dans la norme précédemment citée, et il permet aujourd'hui d'envisager « enfin » une standardisation du test d'audiométrie vocale dans le bruit.

Certains audioprothésistes réalisent l'AVB au casque, d'autres utilisent 2, 3, 5 ou 7 HP, quelle configuration est-il préférable d'utiliser ?

Afin de pouvoir réaliser l'audiométrie vocale dans le bruit dans de bonnes circonstances, il convient de s'approcher au mieux des conditions de la vie réelle et donc de travailler en champ libre dans une cabine insonorisée répondant à la législation en vigueur. Dans cette optique, la configuration idéale semble être l'utilisation de cinq haut-parleurs.



Quels éléments puis-je obtenir à l'aide de ce test pour améliorer la qualité de mes adaptations ?

Amélioration de la prise en charge globale
Recadre les attentes parfois utopiques
Permet d'aborder naturellement les difficultés du patient
Incite au port permanent de la solution auditive

Optimisation des réglages
Compréhension peu dégradée dans le bruit
Écoute naturelle préconisée
Amplification seule suffit
Peu de réduction de bruit
Système omnidirectionnel
Killion & al. J Acoust Soc Am 2004;116:2395-2405

SNR (dB)	Stratégie	Recommandation
0 - 2 dB	Normal	Omnidirectionnel omniphase
2 - 7 dB	Mild	FrontAdaptive directionnel avec
7 - 13 dB	Moderate	AdaptiveFront directionnel avec
> 13 dB	Severe	FR system

Compréhension très dégradée dans le bruit
Nécessite d'améliorer au maximum le RSB
Amplification seule ne suffit plus
Réducteurs de bruits actifs
Système directionnel dans le bruit

Harvey Dillon - Hearing Aids 1999
"Il n'y a que deux méthodes reconnues pour améliorer l'intelligibilité de la parole à l'aide d'une aide auditive correctement adaptée :

- Utiliser un microphone directionnel
- Approcher le microphone de la source sonore"



Tu as évoqué une amélioration de la compréhension dans le bruit dès les premiers mois d'appareillage, peux-tu nous en dire plus ?

Une étude dans le cadre du GDR « Prothèses auditives » dirigé par le Professeur COLLET, montre que le port régulier d'aides auditives induit une amélioration de la discrimination fréquentielle et d'intensité, mais également de la sonie.

D'autres éléments tirés du mémoire d'une étudiante en fin d'études d'audioprothèse indiquent qu'après un port de deux mois des aides auditives, sans modification des paramètres d'amplification, il est observé une amélioration significative de l'intelligibilité.

L'ensemble de ces éléments renforce l'idée essentielle, que toute modification des paramètres tant au niveau du traitement du bruit que de la directivité microphonique, ne pourra être validée qu'ultérieurement par le patient après mise en place d'une plasticité cérébrale secondaire consécutive à l'utilisation régulière de l'appareillage auditif.

Pour finir, que devons-nous retenir selon toi concernant l'écoute en environnement bruyant ?

Il faut simplement se rappeler que la compréhension dans le bruit est l'attente première dans le cas de la presbycusie, et qu'il n'y a pas de lien entre cette difficulté et les autres données audiologiques que nous récoltons de façon standardisée. Il est donc impératif de quantifier le niveau de compréhension dans le bruit et de considérer cette donnée tout au long du processus de réhabilitation. Nous ne pouvons valider nos modifications de réglage que dans le temps, du fait de la plasticité cérébrale de réhabilitation. Il est aussi important de retenir que dans le cadre de la presbycusie, c'est la quête du meilleur rapport signal sur bruit qui permettra la meilleure réhabilitation en environnement bruyant. Pour finir, n'oublions pas d'être raisonnables dans nos objectifs, car malgré une technologie toujours plus efficace, il demeure parfois de grandes difficultés en environnement bruyant en cas de distorsions importantes. J'en profite, pour finir, pour rappeler le rôle primordial que peuvent tenir nos partenaires orthophonistes pour ces patients en difficulté, notamment concernant l'apprentissage de la lecture labiale.

Bibliographie

Carhart R, Tillman TW: Interaction of competing speech signals with hearing loss. *Arch Otolaryngol* 1970;91:273-279.

Groen JJ: Social hearing handicap: Its measurement by speech audiometry in noise. *Int Audiol* 1969;8:182-183.

Plomp R: Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aids. *J Acoust Soc Am* 1978;63:533-549.

Schuknecht HF: Further observations on the pathology of presbycusis. *Arch Otolaryngol* 1964;80:369-382.

Plomp R, Duquesnoy AJ: A model for the speech-reception threshold in noise without and with a hearing aid. *Scand Audiol* 1982;15:95-111.

Wilson RH: Development of a speech in multitalker babble paradigm to assess word-recognition performance. *JAAA* 2003;14:453-470.

Smits C, Kapteyn TS, Houtgast T: Development and validation of an automatic SRT screening test by tele-phone. *Int J Audiol* 2004;43:15-28.

Killion MC: New thinking on hearing in noise: A generalized Articulation Index. *Sem Hear* 2002;23:57-75.

Dodelé L. : La procédure APA, Affinement Post Appareillage, Cahiers de l'Audition / Vol. 15 / N° 5 / oct. 2002

Dodelé L. : L'audiométrie vocale en présence de bruit, Cahiers de l'Audition / Vol. 13 / N° 6 / déc. 2000

Comparison of three types of French speech-in-noise tests: A multi-center study Sofie Jansen*, Heleen Luts*, Kirsten Carola Wagenert†, BirgerKollmeier†,‡, Matthieu Del Rio¶, René Dauman¶, Chris James§, Bernard Fraysse§, Emilie Vormès#, Bruno Frachet#, Jan Wouters* & Astrid van Wieringen*, *International Journal of Audiology* 2011; *Early Online*, 1-10



Le Bilan Auditif Central : troubles centraux de l'audition et applications prothétiques

Jean Louis COLLETTE ORL, Paris

Paul Edouard WATERLOT Audioprothésiste, Laboratoire de correction auditive E. Bizaguet, Paris

Certains problèmes d'appareillage peuvent être liés à des problèmes auditifs centraux. C'est ce que J. JERGER (1997) nous exposait.

En France Jean-Louis COLLETTE s'y était intéressé avant même de posséder le test B-A-C.

1

Le Bilan d'Audition Central

Le B-A-C est une batterie de tests applicables en pratique courante tant chez l'enfant que chez l'adulte (de 5 à 85 ans), qui évalue différents processus auditifs sur une durée raisonnable (se passe en 2 x 20 minutes). Ce sont des tests synchronisés en temps et en intensité réalisable au moyen d'un système informatique moderne et d'un logiciel abordable. Il existe des conditions pour la passation des tests ainsi que des limites.

Un test d'intégration monaural de décodage phonétique d'un message à redondance réduite, Lafon 60 (2 x 30 mots), avec et sans bruit est présenté au patient. S'en suivent des épreuves dichotiques, (seul tests d'audiométrie vocale indicateur de latéralisation au niveau central). Cinq listes de 10 paires d'items (20 substantifs, 10 doubles adjectifs, 10 doubles chiffres, 10 triples chiffres) sont émis dans chaque oreille à un niveau de sonie équivalent (au moins 70 dB SPL). Une variante existe pour les enfants de moins de 8 ans. On teste l'intégration binaurale quand les items droit et gauche sont répétés et la séparation binaurale quand on demande de répéter les items oreille désignée (réponse oreille droite ou gauche exclusive). L'analyse par tranche d'âge de ces tests permet de déterminer une Aptitude Dichotique (AD) ainsi qu'une Prévalence d'Oreille (PO).

Le B-A-C est peut-être un moyen de prédire le degré de satisfaction d'un appareillage auditif et /ou le degré de difficulté pour l'audiologiste et son patient dans une procédure d'adaptation prothétique. Donc si on entend, c'est grâce à ses oreilles mais c'est aussi avec son cerveau.

Trois cas cliniques montrent l'intérêt du B-A-C dans la décision de l'aménagement des réglages destinés à améliorer le rendement de l'appareillage auditif.

2

Premier cas clinique

Le premier cas montre une patiente rencontrant une gêne permanente et anormale de compréhension en ambiance bruyante. Conscient des difficultés normales par manque d'entraînement à percevoir la parole avec plusieurs interlocuteurs il perdure une gêne

importante et non améliorée avec le port des deux appareils. La patiente préfère retirer un appareil et ainsi être amenée à traiter moins d'informations sonores. Ceci peut être une première alerte à la présence de troubles centraux. Il est important de pouvoir quantifier les informations afférentes et d'essayer de comprendre le réel traitement central. Il n'est pas toujours nécessaire de transmettre le maximum d'information entraînant ainsi une saturation centrale. Le B-A-C réalisé par Jean-Louis COLLETTE confirme un appareillage binaural illusoire, le meilleur choix étant de conserver un appareillage unique et d'associer une rééducation orthophonique. La compensation prothétique doit adopter le réglage le moins perturbant.

3

Deuxième cas clinique

Un porteur d'un appareillage stéréophonique rencontre une gêne grandissante au niveau de la localisation spatiale. L'équilibre binaural parfait procure une sensation étrange lors de déplacements ou lors d'alertes sonores diverses et variées. Le patient perçoit des informations, les analyse, les assimile à une action mais se trouve dans l'incapacité de situer la scène ainsi que la provenance de la source sonore. L'existence d'un déphasage de temps anormalement rapide ou long peut être un élément majeur dans le traitement de l'information... Il est également constaté un ralentissement du décodage de l'information. Même avec une bonne compensation le déficient auditif conserve des difficultés d'intelligibilité et ressent le besoin d'une communication à débit ralenti procurant ainsi une légère amélioration de la compréhension. Il est observé qu'un réglage conférant une filtration importante des informations (microphone directionnel, réducteur de bruit, réducteur de bruit impulsif, etc.) est mieux accepté.

Les résultats du B-A-C ne montrent aucune prévalence d'oreille, un examen neurologique associé montre une pathologie d'Alzheimer stade 2. L'importance de stimuler les aires auditives permettant la conservation de celles-ci n'est plus à démontrer. L'accroissement des performances du système de décodage central au moyen d'un entraînement permanent et régulier est connu de tous... De plus il est reconnu qu'une absence prolongée de stimulation peut entraîner un repli sur soi, des troubles mnésiques ainsi que des problèmes de concentration. Troubles et comportements qu'il est utopique de vouloir inverser. Une assistance médicale est également mise en place.



4

Troisième cas clinique

Un patient présentant une perte auditive ancienne, moyenne, parfaitement symétrique. Ce patient par négligence, par paresse ou par convenance personnelle a retardé l'acte d'appareillage, il peut à cause de l'asymétrie du cortex développer ou non une prédominance de ses capacités à la discrimination pouvant être néfaste à la fusion des informations des deux hémisphères cérébraux. La fonction créant l'organe et l'appareillage précoce sont deux règles primordiales pour l'optimisation de la réhabilitation auditive. Il peut exister une prévalence d'une oreille sur l'autre et où la sommation des deux oreilles engendre un désagrément plutôt qu'un bénéfice auditif. Le patient bien appareillé ressent toujours une sensation de déséquilibre, a toujours tendance à tendre l'oreille droite. Une dégradation de sa participation en société est constatée par son entourage, elle est liée à une augmentation de la gêne de compréhension surtout en milieu bruyant. Il souhaite plus de gain mais ne le supporte pas car les bruits de son environnement le perturbent. Ce qui confirme l'essai d'élévation du gain. Il accepte donc ce compromis qui lui procure un confort et permet une meilleure concentration, sans toutefois améliorer la compréhension de façon satisfaisante. Après 2 ans d'appareillage, on observe une baisse de son audition et d'une dégradation progressive plus importante de sa compréhension. Suite à la baisse d'audition, le patient est réorienté chez son ORL, Jean Louis COLLETTE, pour contrôle de l'audition et passage du B-A-C en raison d'une dégradation des performances, d'un manque d'intérêt, d'un comportement pathologique. Le patient se repli sur lui-même et ne veut plus répondre au téléphone.

Les conclusions du B-A-C sont en faveur d'une Indication d'appareillage binaural évidente, mais il faut tenir compte des troubles d'intégration marqués (Lafon 60 test dégradé dans le bruit).

Il est ainsi décidé de créer une compensation différenciée légèrement asymétrique afin d'éviter l'interaction binaurale (garder une bonne amplification sur l'oreille droite et procéder à une baisse du gain sur l'oreille gauche). Il est également conseillé une rééducation orthophonique associée. Le patient a conscience de ses difficultés mais se sent amélioré par les derniers réglages.

5

Conclusion

Les troubles centraux de l'audition ne sont pas évidents de prime abord chez l'adulte. Il faut savoir les évoquer devant certains éléments, qui a priori ne sont pas très difficiles à mettre en évidence à condition toutefois de penser à les rechercher.

Au niveau de l'appareillage auditif, il n'existe pas réellement de stratégie ou encore de technologie de traitement du signal spécifiquement adaptés à ces pathologies. Le choix prothétique ainsi que les réglages, seront conformes aux règles habituelles d'adaptation. Il faudra définir un gain cible à partir des données du bilan d'orientation, avec les critères d'une méthode supraliminaire d'appareillage (mesure des seuils d'inconfort et des seuils de confort), puis ajustement sur coupleur et utilisation des mesures *in-vivo*. Il est important de s'adapter aux troubles associés à la pathologie. (Mauvaise compréhension dans le bruit ou dans le silence, efficacité insuffisante de l'appareillage auditif, retard d'apprentissage ou dyslexie, problème neurologique, troubles des fonctions supérieures, mémoire, attention, etc.).

Des algorithmes particuliers de traitement du signal (microphones directionnels, réducteurs de bruits, expansion, etc.) seront spécifiquement adaptés sur un ou plusieurs programmes en fonction du sujet et des objectifs fixés pour cet appareillage auditif. Des tests objectifs doivent permettre de contrôler et de mettre en évidence le bénéfice prothétique. Les troubles centraux doivent absolument être pris en compte dans toutes les étapes de la prise en charge prothétique. Il est important de sensibiliser et intégrer l'entourage du patient. L'idée d'un travail en équipe pluridisciplinaire prend également tout son sens. (Médecin, personnel soignant, orthophoniste, audioprothésiste, etc.).

Lors de l'appareillage si les limites d'efficacité de l'appareillage sont importantes, l'audioprothésiste doit démontrer au patient et à son entourage les possibilités de communication telles qu'elles sont améliorées. Il est important de donner des informations précises et des conseils pratiques sur la bonne gestion de l'appareillage et sur la manière optimale de communiquer avec le patient appareillé.

Synthèse et cohérence des mesures

Eric Bizaguet Audioprothésiste D.E., Président du Collège National d'Audioprothèse
LCA - 20 rue Thérèse - 75001 Paris - eric.bizaguet@lcab.fr

La cohérence des données concernant la prise en charge du patient est indispensable à la justification des actions réalisées dans le cadre du choix prothétique. Cette cohérence ou son absence doit conduire à la détermination du résultat prédictif, à comprendre et à analyser les éventuelles anomalies, à adapter les choix effectués au fur et à mesure des essais en cabine et en milieu social. La cohérence doit exister pour les points suivants :

Anamnèse, tonales liminaire et supraliminaire, vocales dans le silence et dans le bruit, BAC, gains prothétiques tonal et vocal, gain fonctionnel / mesure in vivo, résultats subjectifs, habitude, satisfaction subjective.

Cette analyse se fait en sachant dès le départ que le résultat ne peut être total et que le pourcentage de réhabilitation dépend de l'ensemble des données analysées. Toute incohérence dans ces données doit conduire à réviser à la baisse les « promesses », à renforcer la préparation à un résultat partiel lors de l'éducation prothétique, à préparer aux difficultés initiales (compréhension dans le silence et le bruit, autophonie, vigilance, etc.), à préparer à la nécessité d'une réaccoutumance et d'une participation familiale.

Le patient presbycousique « jeune » peut être décrit de façon simple et répétitive. Il présente une surdité progressive « récente » bilatérale et symétrique, sans étiologie, accompagnée systématiquement d'une gêne en milieu bruyant et à distance. Il accuse souvent ses proches d'une mauvaise articulation. Il n'a aucun problème au téléphone, comprend bien certains interlocuteurs et a souvent des difficultés de compréhension de la télévision en dehors des journalistes.

Certaines différences sont constatées lors de la description du presbycousique âgé ou à surdité ancienne. La gêne en milieu silencieux et en milieu bruyant augmente de façon importante et le débit de parole devient prépondérant. Tous les interlocuteurs articulent mal et le repli est alors dépendant de la coopération familiale. Le téléphone commence à devenir difficile et la télévision compliquée en direct nécessite l'usage d'un casque.

La communication se dégrade avec la famille qui a des difficultés à comprendre le processus de décodage qui devient tributaire de la vigilance et de l'attention, ce qui correspond souvent à la notion de « il n'entend que ce qu'il veut ».

La première cohérence à rechercher est celle reliant la tonale à la vocale. Elle est le signe des troubles du décodage ou des compensations mises en place. Le niveau du seuil d'intelligibilité vocal normal est égal à la valeur moyenne des pertes auditives à 500, 1000 et 2000 Hz. L'existence d'une incohérence positive doit conduire à magnifier les zones de compensation et celle d'une négative à mesurer les distorsions cochléaires ou à rechercher les troubles centraux du décodage.

Une discordance entre le seuil d'intelligibilité, l'anamnèse et la description subjective de ses problèmes par le presbycousique doit faire confirmer l'ancienneté de la perte auditive, rechercher une étiologie différentielle ayant un impact sur le gain initial et sur le résultat prédictif (vertige, acouphène, maladie ou problème associé, trauma sonore, etc.), remettre à plat les possibilités de réponse aux besoins et

demandes et adapter le discours sur les résultats à long terme.

Les méthodologies d'appareillage utilisant de façon initiale les valeurs des seuils d'audition, de confort ou d'inconfort, il semble licite de s'interroger sur la fiabilité des seuils relevés et de rechercher la cohérence de l'ensemble des données audiométriques, l'analyse comparative des différents seuils tonaux et de la vocale venant conforter chez la personne âgée sa capacité à donner des seuils exacts, que ce soit en liminaire ou en supraliminaire.

Le relevé minimum des seuils tonaux permettant une analyse de la dynamique correspond à la mesure des seuils d'audition, d'inconfort et de confort. La dynamique résiduelle située entre seuil d'audition et seuil d'inconfort est indispensable à la compréhension du recrutement et donc des conditions de transfert des informations de la voix. Une concordance entre cette dynamique et la courbe vocale est particulièrement intéressante à rechercher car l'existence de distorsions d'intensité conduit parfois à un réglage excessif des compressions au regard de la conservation des variations d'intensité de la courbe d'enveloppe. Le relevé de seuil d'inconfort non réaliste doit de même faire éliminer les méthodologies de partage de la dynamique ou tout au moins imposer une nouvelle mesure basée sur l'observation de réactions objectives d'inconfort. On voit ainsi certains patients indiquer des seuils d'inconfort particulièrement bas alors que l'épreuve vocale peut s'effectuer à des intensités supérieures sans gêne exprimée et surtout sans dégradation de l'intelligibilité. L'existence d'une telle discordance doit attirer l'attention et faire évoluer la méthodologie de calcul du gain « idéal ». De même, le positionnement du seuil de confort très proche du seuil d'audition par rapport au seuil d'inconfort doit faire craindre une surdité plus ancienne qu'exprimée et sans doute des difficultés initiales d'acceptation des bruits. En cas d'utilisation du seuil de confort, le gain sera limité et le résultat sans doute insuffisant. Là encore, l'analyse comparative du seuil de confort tonal et vocal peut venir conforter le relevé tonal effectué pour inciter à le rechercher de nouveau.

La courbe vocale peut elle aussi être discordante en fonction des épreuves réalisées. Par exemple, la passation d'une épreuve vocale entre voix d'homme et voix de femme peut donner des courbes très différentes et induire une erreur de réglage. L'amplification sélective de la zone aigue ne donnera pas forcément d'amélioration pour une voix d'homme et pour un patient utilisant depuis longtemps les transitions phonétiques alors que le gain vocal obtenu pour une voix de femme sera net et cohérent avec l'amplification tonale. Si une augmentation avait été faite sur l'analyse de la voix d'homme, elle aurait pu conduire à une sur-correction pour la voix féminine.

De même, la vocale obtenue sur une surdité ancienne et progressive avec bonne conservation des graves donnera des courbes obtenant le 100 % d'intelligibilité pour des intensités inférieures au seuil d'audition dans les aigus, preuve de l'utilisation de la compensation « transitions phonétiques » donnée par les graves.

D'autres discordances peuvent intervenir et faire adapter la méthodologie de relevés. Par exemple, l'existence d'erreurs pour les premiers mots d'une liste en début de test chez une personne âgée doit entraîner une action corrective, soit d'informer préalablement



le patient du début en le regardant, soit en ne tenant pas compte de la première liste qui aura pour but de lancer la vigilance. Cette anomalie au niveau vigilance - trouble de l'attention doit conduire à renforcer l'éducation prothétique auprès des proches et à informer le patient de cette difficulté non liée à l'amplification.

Lors de la présence de la famille lors du test, une explication doit lui être fournie afin de préparer certaines interrogations sur la qualité de la réhabilitation prothétique et une liste après obtention de la vigilance doit être effectuée.

En cas d'anomalie de la vigilance ou de troubles centraux du décodage, la réalisation d'une épreuve vocale utilisant la lecture labiale conduit à mieux intégrer la capacité de participation réelle du patient âgé.

L'analyse des discordances peut parfois conduire à s'interroger sur le décodage central de la parole au 3^{ème} et 4^{ème} âge. En simplifiant les données de bases sur ce décodage, on retient qu'à cet âge la capacité d'utilisation des fréquences graves et de la courbe d'enveloppe est préservée, que les difficultés d'utiliser les structures fines de la parole augmentent, que la plasticité centrale diminue et que les capacités d'apprentissage se dégradent. L'ensemble de ces données explique partiellement les difficultés liées à l'âge viennent s'ajouter, voire aggraver de façon très significative l'impact des distorsions cochléaires.

De nombreuses études montrent d'ailleurs que le fonctionnement asymétrique de l'information dans les lobes temporaux diminue avec l'âge et que lors du relevé des courbes de potentiels N1P2, on constate une diminution de cette asymétrie centrale dès l'âge de 55 ans. Cette diminution semble expliquer les difficultés de localisation spatiale croissantes avec l'âge et que signale tout patient déficient auditif. Les progrès en prothèse auditive sont constants, mais l'aspect central ne pouvant être traité par la prothèse auditive, il reste donc à poursuivre les efforts de notre profession pour un dépistage et un appareillage précoces.

Cette dégradation lente, progressive et naturelle de nos fonctions centrales est renforcée par la sous stimulation chronique de certaines zones fréquentielles centrales. La réorganisation centrale s'effectue et modifie la tonotopie au niveau des aires temporales. La plasticité diminuant avec l'âge, une sous stimulation trop longue additionnée à un âge avancé peut compliquer la réutilisation de certaines zones aiguës et entraîner une réhabilitation moins efficace que celle prévue lors de l'analyse initial des seuils tonals.

Une nouvelle réorganisation peut se faire à tout âge mais les premières étapes de la réhabilitation peuvent se trouver compliquées par cet effet et la période d'accoutumance à l'environnement sonore peut s'en trouver nettement augmentée, obligeant à une mise en place plus progressive du gain dans la zone considérée.

De nombreux éléments conduisent également à privilégier les zones graves, non seulement au regard de l'utilisation des transitions phonétiques, mais aussi en raison de la conservation des capacités de discrimination des graves et de la persistance de l'utilisation de la courbe d'enveloppe par les patients âgés. On sait que la courbe d'enveloppe du signal de parole est un trait pertinent de reconnaissance de la parole. L'efficacité est telle qu'un Bruit Blanc modulé en amplitude par la courbe d'enveloppe du signal à reconnaître permet une bonne reconnaissance de la parole (50% Shannon et al. 1995) alors que toute information fréquentielle a été retirée.

Ces indices d'enveloppes temporelles jouent d'ailleurs un rôle prépondérant dans la perception de la parole et notamment ceux présents dans la phase d'attaque P T K, ce qui peut obliger à ne pas utiliser de facteur de compression trop important dans le cas des personnes âgées afin de préserver le passage des modifications de dynamique pour les fréquences graves.

Le poids de la structure fine dans la compréhension et celui des fréquences aiguës dans le décodage diminuant avec l'âge, on retrouve de nouveau que le respect des fréquences graves permet d'améliorer le processus de décodage en milieu silencieux.

On retrouve ici une difficulté de choix entre appareillage ouvert ou fermé. D'un côté la personne âgée est particulièrement sensible aux difficultés d'acceptation de sa propre voix, nous conduisant à ne pas fermer le conduit auditif externe pour diminuer la gêne liée à l'auto-phonie. D'un autre côté, l'importance de la préservation de la courbe d'enveloppe et des informations graves impose une fermeture plus ou moins partielle du méat afin de fournir une amplification suffisante dans cette zone. La seule solution pour résoudre cette opposition est d'évoluer lentement de l'ouvert vers le fermé, surtout lors d'un premier appareillage.

Une évolution lente peut aussi être nécessaire pour l'appareillage des surdités dissymétriques anciennes. En effet, il existe au fur et à mesure du temps une adaptation progressive compensant partiellement la dissymétrie du fait de la modification du gain central. L'équilibrage doit donc être d'autant plus progressif que l'âge est grand et la surdité ancienne. Le choix d'une méthodologie basée sur le confort et non sur le seuil d'audition permet d'obtenir un équilibre subjectif immédiat au niveau de la voix moyenne avec l'obligation ultérieure d'une augmentation progressive.

L'analyse de la vocale en milieu bruyant montre que l'efficacité de la réhabilitation peut parfois être dégradée fortement par certains débruiteurs ou lors de l'utilisation des microphones directionnels. Ce fait s'explique aisément au regard de la baisse des fréquences graves créée par les microphones directionnels et du fait que la majorité des débruiteurs sont particulièrement efficaces dans la zone grave, zone de compensation des transitions phonétiques. Le rôle des débruiteurs ne peut cependant être remis en question en tant qu'amélioration du confort d'écoute dans des ambiances sonores chez le presbycusique dont la plainte principale se trouve être le bruit environnant.

L'étude vocale dans le bruit réalisée en cabine n'est d'ailleurs pas toujours représentative des difficultés réelles en milieu social car le bruit est constant en cabine alors qu'il est fluctuant en vie sociale, ce qui ne crée pas les mêmes actions sur les débruiteurs.

On ne peut pour finir que s'interroger sur l'utilisation des méthodologies en cas d'utilisation des compensations. En effet, les méthodologies traitent la voix en utilisant les références classiques alors que les traits pertinents utilisés par le presbycusique âgé ne sont pas ceux d'un entendant. Ces références sont en effet plus faibles et plus graves ce qui doit entraîner un ajustement des gains et des compressions.

La cohérence globale est donc difficile à obtenir au regard de l'ensemble de ces données. Le fait que la prise en charge soit celle d'un patient dont la surdité périphérique est potentialisée par l'existence de troubles centraux du décodage doit être intégré dans les différentes étapes du choix prothétique et conduire à utiliser les différentes incohérences relevées pour renforcer l'importance du sens clinique et du rôle du savoir faire de l'audioprothésiste.

L'éducation prothétique

François DEJEAN Audioprothésiste, Montpellier - Membre du CNA - françoisdejean@free.fr

Philippe THIBAUT Audioprothésiste, Nîmes - Membre du CNA - phthibaut@gmail.com

1 Introduction

Comme l'a écrit Eric BIZAGUET en 1998 dans le Tome 3 du Précis d'Audioprothèse, l'éducation prothétique conditionne l'efficacité prothétique. On peut considérer que la qualité de cet accompagnement conditionne l'efficacité de l'appareillage auditif. En effet, comment profiter pleinement d'un outil quel qu'il soit sans information précise sur son intérêt, son utilisation et ses limites ?

Souvent associée à une démarche d'informations pratiques après appareillage, l'éducation prothétique commence en réalité dès le premier contact. Elle commence lors des premiers échanges avec l'audioprothésiste et peut même souvent avoir été initiée par le médecin ORL si celui-ci a pris quelques instants pour informer son patient des bienfaits attendus.

L'éducation prothétique est le versant humain de l'appareillage auditif. En fait il s'agit presque de la totalité de ce qui ne relève pas de la technique prothétique. C'est un exercice délicat car il met en jeu toute la complexité des rapports humains et l'art nécessaire pour établir une communication efficace entre deux individus. L'audioprothésiste devra avoir une réflexion pédagogique, psychologique et stratégique pour s'adapter aux capacités du malentendant. La réussite est liée à la qualité de la relation qu'il saura établir avec son patient.

2 Cadre réglementaire

En 1996 l'O.M.S. a défini l'éducation thérapeutique du patient avec un objectif de prévention tertiaire des pathologies chroniques pour les limiter les conséquences fonctionnelles et favoriser la réinsertion des patients.

L'éducation prothétique a été rendue obligatoire bien avant par la loi N°67-4 du 3 janvier 1967 par nos maîtres, précurseurs, qui avaient bien saisi la place majeure de l'accompagnement du patient pour un appareillage réussi.

L'éducation prothétique comprend entre autres :

- les conseils d'utilisation, d'entretien et d'hygiène
- la présentation des aides à la communication (télévision, téléphone, radio, HF, etc.)
- la présentation des aides à la vie quotidienne (réveils, rappels de sonnerie, sous-titrage télévision)
- le training auditif pour aider à l'adaptation prothétique.
- l'éducation prothétique permet le soutien psychologique du patient appareillé et l'accompagnement humain du patient et de son entourage.
- l'éducation prothétique doit se faire en relation avec l'équipe thérapeutique : médecin ORL, médecin traitant, etc.

L'éducation prothétique dans le code de déontologie européen

Dans le code de déontologie européen en 1988, ses différentes étapes sont clairement indiquées. Ce code, signé en 1988 par l'Association des Audioprothésistes Européen, rappelle l'ensemble des règles morales et des devoirs des audioprothésistes envers leurs patients.

3 Incidence de l'éducation prothétique sur la qualité de l'appareillage

L'éducation prothétique a fait l'objet de nombreuses études qui ont analysé son intérêt à travers plusieurs dimensions. Un étude d'Abrams et al en 1992 a démontré que l'accompagnement prothétique avait un effet positif sur la perception subjective qu'a le patient de son propre handicap auditif. En interrogeant un échantillon de 3300 porteurs d'aides auditives, Sergei Kochkin a observé en 1999 qu'une augmentation du temps passé en conseil prothétique améliore la satisfaction patient (**Figure 1**). Plusieurs travaux dont celui de Vuorialho et al en 2006 ont démontré que l'éducation prothétique permettait d'améliorer le temps de port de l'appareillage et de limiter les prothèses « tiroir ». Ces travaux confirment la place dominante de l'accompagnement du patient dans le parcours d'appareillage. Il est par ailleurs surprenant de voir que le premier motif d'abandon des appareillages est que « la prothèse ne permet pas de restituer une audition normale » (Eurotrack 2009). L'éducation prothétique a pour premier objet d'avertir le patient des limites de l'appareillage. Il apparaît donc qu'un certain nombre de patient n'aient pas eu cette information ou aient mal interprété le message qui leur a été donné.

4 Communiquer avec le quatrième âge

Il est donc essentiel d'adapter son discours aux capacités du sujet âgé malentendant. En effet le vieillissement intellectuel affecte naturellement la cognition (raisonnement, mémoire, jugement compréhension, attention, décision, motricité). De plus les pathologies neuro dégénératives telle que la maladie d'Alzheimer sont fréquentes au

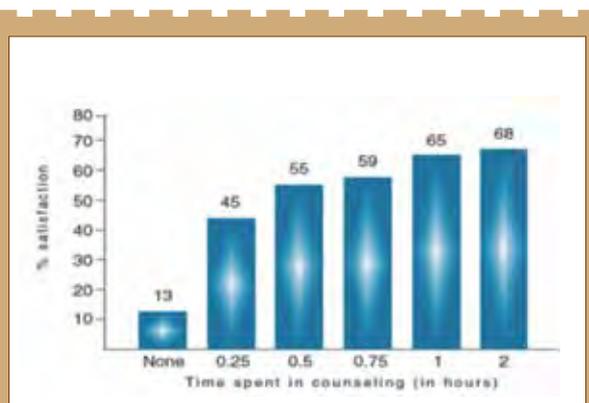


Figure 1. Niveau de satisfaction patient obtenu en fonction du temps passé en éducation prothétique - S. Kochkin 1999.



quatrième âge et ne sont pas systématiquement identifiées. L'identification des troubles éventuels doit donc être faite préalablement à l'appareillage avec l'équipe thérapeutique : médecin traitant, gériatre, neurologue, etc. Ensuite l'audioprothésiste pourra définir un mode de communication adapté pour que l'éducation prothétique soit efficace durant tout le processus d'appareillage.

5

Les différentes situations que nous sommes susceptibles de rencontrer

Les personnes isolées

C'est, dans la grande majorité des cas qu'ils en sont capables mais nous ne disposons alors d'aucun contrôle à domicile. Nous lui demanderons des visites plus fréquentes, mais il faut être certain que cela ait été compris intégré, mémorisé. Ceci nécessite un suivi de notre part.

Couple, Présence d'un aidant

La différence essentielle entre couple et aidant, est que pour le couple la présence est permanente, pour l'aidant, ce n'est pas le cas, il faut s'assurer que la consigne est reçue et intégrée, au moins par l'aidant. Dans tous les cas il faut que les explications et consignes soient données à l'utilisateur.

On peut laisser un document écrit qui servira à la fois à l'utilisateur et à l'aidant. C'est notre rôle de nous assurer que tout se passe bien.

Maison de retraite, maisons médicalisées

Il ne faut pas hésiter, même si nous n'avons pas le droit de faire de l'appareillage à domicile, en l'occurrence, ce n'est pas de l'appareillage, mais du suivi, à nous déplacer. Les équipes changent, le risque d'erreur est alors multiplié par le nombre.

6

Âge chronologique et physiologique

Nous avons tous vu des cas extrêmes de grand vieillard en pleine forme, et de jeunes seniors fortement dégradés. Les précautions particulières que nous aurons à prendre seront donc liées à l'âge physiologique. Mais attention, ce fameux grand vieillard en pleine forme peut se dégrader très vite, il convient d'y penser, lors du renouvellement d'appareillage.

7

Les différents troubles que nous sommes susceptibles de rencontrer

Nous nous trouvons devant une quantité énorme de cas individuels possibles. Nous serons donc amenés à simplifier, car dans la pratique, il n'est pas évident de faire la part des choses, et de jauger précisément la hiérarchie des difficultés à venir.

Troubles praxiques

C'est sans doute le trouble le plus fréquent, et il convient alors de prévoir un apprentissage plus long. Les troubles praxiques concernent essentiellement les aspects mis en place, gestion et entretien. Lors des séances d'initiation et manipulation, il faut éviter d'amener la personne jusqu'au découragement.

Troubles visuels

Selon l'ancienneté du problème, il a été développé une « vision » avec les doigts, par contre, en cas de déficit récent, on rentre dans les complications, pour les piles un aimant apporte une aide intéressante, ou bien un appareil rechargeable.

Les difficultés à remonter correctement un embout nettoyé, dont en plus le contrôle visuel de propreté est difficile peuvent nous amener à des repères tactiles, à la fois sur l'appareil et sur l'embout.

Troubles mnésiques

C'est malheureusement très fréquent, la patience, un discours adapté, et bien souvent une notice d'utilisation adaptée seront nos principales armes.

Les troubles psychologiques

Vont être essentiellement la dégradation de l'image de soi, manque de confiance nuisible à la bonne réalisation de ce qui est considéré comme trop compliqué, il convient donc de restaurer une partie de cette confiance sans flagornerie.

Les troubles de l'attention et du jugement

Doivent induire de notre part un comportement calme, visant à ne pas brusquer.

8

Education pré prothétique

« Les choses qu'il nous faut apprendre pour les faire, c'est en les faisant que nous les apprenons » Aristote

Nous sommes là dans un paradoxe, faire ce qu'on ne sait pas faire pour apprendre à le faire.

Nous adopterons une progressivité dans l'effort, il ne faudra pas tout faire d'un coup, ni tout faire à la fois.

Nous ne parlons pas d'éducation auditive, par contre on peut et on doit proposer, suggérer, « imposer » un training auditif simple à comprendre, simple à effectuer et faire comprendre qu'un univers sonore normal, riche, est une des conditions nécessaires à la réhabilitation et à la rééducation d'une partie de la fonction auditive. Il est extrêmement important de parler d'éducation prothétique au sens large, c'est-à-dire éducation à la vie avec l'appareil.

C'est une vie différente qui s'ouvre, tous ne le verront pas de la même manière.

Expliquer

On doit expliquer et faire comprendre que l'appareillage ne fera pas de la magie, ne change pas l'audition, mais change le son, que nous aurons des limites, et que notre travail consiste à repousser ces limites, en trouvant le meilleur compromis possible.

Nous devons aussi faire comprendre que nous devons mener ce combat ensemble, que si échec il y a nous en aurons notre part.

Il faut faire comprendre qu'à partir de maintenant, nous avons trois options : ne rien faire, faire un appareillage non convenable, faire un appareillage convenable. Seule l'option 3 est valable.

Expliquer les effets de la privation ou appauvrissement sensoriel, sans parler systématiquement de la fonction cognitive, et si c'est le cas différencier tout ceci d'une connotation « intelligence » diminuée, car bien souvent les gens font l'amalgame et c'est très anxiogène. Ceci ne doit pas être fait dans l'objectif de ne pas rater une vente, l'objectif est de ne pas rater l'appareillage.



Un appareillage raté, c'est un appareillage qui n'est pas porté, quelles qu'en soient les raisons. Et souvent c'est parce que on n'est pas parvenu à faire intégrer le message selon lequel on ne pourrait lui redonner « les oreilles de ses 20 ans ». Evoquons à ce sujet les ravages de la publicité tendant à faire croire que nous pouvons faire des oreilles neuves.

— Dédramatiser

Il faut dédramatiser le temps d'appareillage, l'échec du débutant est une chose normale.

Il faut donc procéder par ordre, expliquer sa surdité, faire voir qu'on connait, et en même temps qu'on en étudiera les particularités.

Ces explications vont porter sur tous les aspects de ses difficultés dont particulièrement les ambiances bruyantes, c'est   la fois la difficulté la plus souvent mise en avant et la plus compliquée   résoudre. Ceci n'est pas le plus facile   faire réellement admettre.

Certains critères sont difficiles   faire comprendre   des gens très âgés, et il est souvent indispensable d'imaginer nos propos, j'utilise souvent des analogies visuelles, qui, même si elles sont fondamentalement fausses la plupart du temps, sont bien souvent assez facilement intégrées.

9

Education prothétique

Phase   la fois la plus simple et souvent la plus longue, il s'agit de l'apprentissage de la mise en place, de l'appareillage, du changement des piles, etc. Ceci est également très chronophage.

Nous r p terons, et nous demanderons les répétitions   la maison puis un contrôle continu sur la durée, qui donne une motivation simple, et est une bonne façon de progresser.

Il ne faut pas laisser partir les gens sans avoir la certitude que la mise en place soit acquise,

Nous pouvons donc être amenés   ne délivrer qu'une information par séance.

Nous devons faire voir, et faire faire, la démonstration ne suffit pas, et de la même manière qu'on a pu établir une notice personnalisée, on peut établir un planning personnalisé.

10

 ducation post prothétique

Ceci représente tout le travail de révision permanente, de la vérification que les consignes données sont suivies, avec si nécessaire des répétitions de certaines phases. Tout ce qui est complémentaire   l'appareillage peut être réparti dans le temps.

11

Education de l'entourage

L'entourage a souvent envie de tout faire   sa place, de décider   sa place, de s'énerver. L'entourage a souvent plus d'exigences que le patient lui-même et souvent ne comprend pas les difficultés réelles, l'éducation prothétique porte alors aussi sur ce volet, mais sans se faire un ennemi de l'entourage, tout en restant en contact prioritaire avec le patient.

12

Conclusion

Philosophiquement, l'approche de l'éducation prothétique des personnes du 4^{ me} âge est la même que pour tous les âges, puisqu'il s'agit d'adapter le discours et les actes aux compétences de celui qui écoute. Mais les points suivants ont une importance encore plus grande : disponibilité, adaptabilité, écoute, stratégie de palliation, temps passé, respect.

13

Références

Abrams HB, Hnath-Chisolm T, Guerreiro SM (1992) The effects of intervention strat gy on self perception of hearing handicap, *Ear Hear*,13(5):371-7.

Anovum 2009 - EuroTrak. European Hearing Instrument Manufacturers Association.

Kochkin S (1999) Tracking Survey; Customer Satisfaction Revisited. Seminar at the annual Hearing Industries Assn. Committee Day meeting in Minneapolis, MN, June23.

Vuorialho A, Karinen P, Sorri M. (2006) Counselling of hearing aid users is highly cost-effective. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 263(11):988-95.



Implant cochléaire chez le sujet âgé : amélioration des performances auditives, de la qualité de vie et des fonctions cognitives

Isabelle MOSNIER

Service ORL, Hôpital Beaujon/Pitié Salpêtrière (AP-HP), Centre Référent pour l'implant cochléaire chez l'adulte en Ile de France.

La prévalence de surdité profonde à totale chez les patients de plus de 65 ans est estimée entre 0,6 et 1,1 %. Les études épidémiologiques montrent que cette population « âgée » augmente rapidement dans les pays développés, et devrait atteindre plus de 20% de l'ensemble de la population en 2030. L'INSEE prévoit que nous serons 67,2 millions en 2030, ce qui représente plus de 135 000 patients âgés de plus de 65 ans, candidats potentiels à l'implantation cochléaire.

La Haute Autorité de Santé en 2007 a défini que l'implant cochléaire chez l'adulte est indiqué en cas de discrimination inférieure ou égale à 50% pour les mots disyllabiques en champ libre (liste de Fournier), avec des prothèses auditives adaptées. Il est également recommandé en cas de fluctuations auditives, si le retentissement sur la communication est majeur, et en cas de surdité profonde sur les fréquences moyennes et aiguës avec préservation d'un seuil audité sur les fréquences graves et une intelligibilité entre 50 et 70% avec des prothèses adaptées. L'HAS indique qu'il n'y a pas de limite d'âge pour l'implantation cochléaire, mais un bilan psychocognitif doit être réalisé chez le sujet « âgé » (âge non précisé). Enfin, l'implantation bilatérale est possible en cas de perte de bénéfice audioprothétique du côté opposé chez un patient porteur d'un implant cochléaire unilatéral, si cela provoque une perte d'autonomie chez le sujet âgé.

De nombreuses études rétrospectives ont comparé le bénéfice de l'implant cochléaire chez le sujet âgé par rapport à une population plus jeune. Toutes montrent une amélioration des performances très significative après implantation cochléaire, dans le silence et dans le bruit, même chez des sujets très âgés (80 ans et plus, voir plus de 90 ans) ^{1,2}. Les performances sont comparables entre sujets âgés et sujets plus jeunes dans le silence, mais semblent un peu moins bonnes dans le bruit ou à un débit de parole rapide. Cependant, la durée de surdité profonde est souvent plus longue dans cette population, ce qui peut expliquer cette différence qui s'estompe si on réalise une analyse multivariée incluant la durée de surdité ¹. La courbe d'apprentissage est identique entre sujet jeune et sujet âgé.

Par ailleurs, toutes les études montrent une amélioration très significative de la qualité de vie après implantation cochléaire, comparable à celle retrouvée chez les sujets plus jeunes. Cette amélioration de la qualité de vie est particulièrement importante chez le sujet âgé, chez qui il a été clairement montré que la surdité favorisait la dépression, l'isolement, le repli sur soi, et pouvait donc conduire à une perte d'autonomie. L'incidence des complications chirurgicales (vertiges, instabilité, retard de cicatrisation, etc.) est comparable entre sujet âgé et sujet plus jeune. Les complications anesthésiques sont un peu supérieures chez les patients de plus de 80 ans et/ou avec des scores ASA élevés, mais l'ensemble des auteurs concluent qu'un âge avancé n'est pas une contre-indication à l'implantation cochléaire, à condition qu'une bonne évaluation pré-opératoire des comorbidités soit faite ².

Les études coût-efficacité réalisées en Angleterre et aux USA ont par ailleurs montré que l'implantation cochléaire avait un coût-efficacité tout à fait acceptable, même chez des sujets de plus de 70 ans ³.

Il a été récemment démontré que les troubles de mémoire et la survenue d'une maladie d'Alzheimer sont beaucoup plus fréquents en cas de surdité périphérique (multiplié par 2 si surdité légère, 3 si surdité moyenne et 5 si surdité sévère) ^{4,5}. Les tests auditifs centraux

(tests dichotiques) sont perturbés de façon très précoce chez 80 à 90% des patients présentant une démence ou des troubles de la mémoire et constituent actuellement un test de dépistage des pathologies cognitives ⁶. Cependant, ces tests ne peuvent pas être réalisés chez les candidats à l'implant du fait de la sévérité de la surdité. L'impact de la réhabilitation auditive par l'appareillage sur les fonctions cognitives a été étudié dans certaines études, avec des résultats controversés, mais jamais après implantation cochléaire.

Nous avons réalisé une étude prospective multicentrique en France, qui a inclut 95 patients âgés de 72 ans en moyenne [65-84]. L'implantation cochléaire a permis une amélioration très significative des performances dans le silence (64 % de compréhension des mots disyllabiques dans le silence 12 mois avant l'implantation versus 16 % avant l'implantation ; 41 % de compréhension pour un rapport signal/bruit de 10 dB versus 3 % avant l'implantation). Il n'y a pas eu d'aggravation des vertiges ou de l'instabilité, même en post-opératoire immédiat et chez les patients de plus de 75 ans. Un an après l'implantation, environ 1/3 des patients peuvent téléphoner avec n'importe qui, 1/3 avec des interlocuteurs connus et 1/3 des sujets ne peuvent pas téléphoner. L'étude de la qualité de vie a utilisé le questionnaire NIJMEGEN, spécifique de l'implantation cochléaire, et a montré une amélioration très significative dès 6 mois après l'implantation, en ce qui concerne l'estime de soi, les activités et interactions sociales, mais également en ce qui concerne la production de la parole, et la perception de la parole simple et plus complexe. Un bilan neuropsychologique, à la recherche de troubles cognitifs, a été réalisé avant l'implantation et 6 et 12 mois après l'implantation. Nous n'avons pas retrouvé d'influence des fonctions cognitives sur les performances avec l'implant cochléaire. Par contre, le nombre de patients ayant des tests cognitifs anormaux avant l'implantation a diminué de façon très importante 12 mois après l'implantation. Cette amélioration des fonctions cognitives est secondaire à l'amélioration de l'intelligibilité grâce à l'implant cochléaire, mais on ne peut pas exclure un effet positif de la rééducation orthophonique post-opératoire.

En conclusion, cette étude prospective confirme que l'implantation cochléaire chez le sujet âgé permet une amélioration très significative des performances dans le silence et dans le bruit et de la qualité de vie, avec comme corollaire le maintien de l'autonomie au domicile et des interactions sociales. L'amélioration des fonctions cognitives constatée après implantation cochléaire pourrait en outre retarder l'apparition des démences, mais des études à plus long terme sont nécessaires.

1. Budenz CL, Cosetti MK, Coelho DH, Birenbaum B, Babb J, Waltzman, SB, Roehm PC. The effects of cochlear implantation on speech perception in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2011; 59: 446-453.
2. Carlson ML, Breen JT, Gifford RH, Driscoll CLW, Neff BA, Beatty CW, Peterson AM, Olund AP. Cochlear implantation in the octogenarian and nonagenarian. *Otol Neurotol* 2010; 31: 1343-1349.
3. UK cochlear implant group study. Criteria of candidacy for unilateral cochlear implantation in postlingually deafened adults II: cost-effectiveness analysis. *Ear Hear* 2004; 25: 336-360.
4. Lin FR. Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66: 1131-1136.
5. Lin FR et al. Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* 2011, 68: 214-220.
6. Gates GA, Anderson ML, Mc Curry SM, Feeney MP, Larson EB. Central auditory dysfunction as a harbinger of Alzheimer dementia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2012, 137:390-395.

L'orthophoniste dans l'équipe pluridisciplinaire (la suite du bilan orthophonique)

Géraldine BESCOND Orthophoniste, Clinique de La Sagesse, CHRU Pontchaillou

Lors de l'EPU 2012, nous avons abordé le bilan orthophonique dans le cadre de la presbycusie chez les personnes âgées. Dans la continuité du thème, nous présentons le programme de rééducation.

Pour rappel, une prescription médicale est préalable à toute prise en charge en orthophonie. Les séances sont en grande partie remboursées par la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM - sécurité sociale) et éventuellement un complément par la mutuelle.

Une fois le bilan orthophonique de l'audition établi, l'orthophoniste peut répondre à ces points suivant :

- La prise en charge en rééducation ou non
- La durée approximative de la prise en charge
- Le nombre et la fréquence des séances
- La durée de chaque séance
- Les outils et techniques à utiliser
- Les partenaires à contacter

1

Que signifie la rééducation orthophonique ?

Selon l'Organisation Mondiale de Santé (OMS), la rééducation englobe les techniques qui visent à aider l'individu à réduire les déficiences et les incapacités d'un patient. Elle est un moyen de READAPTATION (ensemble des moyens mis en œuvre pour aider le patient à s'adapter à ses incapacités lorsqu'elles deviennent stabilisées et persistantes), visant une REINSERTION, le retour dans la société en évitant les processus d'exclusion.

Dans le cadre de la presbycusie en général, la prise en charge orthophonique, au même titre qu'un appareillage auditif, fait partie de cette rééducation. Sa spécificité chez les personnes âgées presbycusiques repose sur les facteurs suivant :

- La motivation de l'individu qui détermine son engagement pour la rééducation. Celle-ci est souvent moindre chez cette population. Le plus difficile est de convaincre le patient à adhérer et enfin s'approprier le projet éducatif.
- La variabilité de la présence d'un entourage de soutien.
- La plasticité cérébrale moindre que chez les plus jeunes (temps de réactivité plus lents, processus de raisonnement plus ralentis, adaptabilité plus rigide)
- La présence des troubles cognitifs évolutifs (sénilité, maladie d'Alzheimer, perte de vigilance, de mémoire, etc.) qui majore les troubles auditifs et vice-versa
- L'état émotionnel (dépression, piètre estime de soi, repli sur soi, etc.) qui influence la perception sensorielle

2

Quel est le rôle de l'orthophoniste dans l'équipe pluridisciplinaire ?

L'orthophoniste a trois rôles à jouer dans ce partenariat interdisciplinaire.

Le premier rôle, en tant que thérapeute, consiste à rééduquer et à entraîner les sourds, malentendants appareillés. C'est le professionnel qui oriente et renseigne des fonctions cognitives et mnésiques liées à l'audition et à l'âge. Il entraîne l'individu à exercer et/ou perfectionner les compétences dans les stratégies de compensation pour améliorer la communication orale. Cette rééducation est souvent appelée « Rééducation Auditive ». En principe, nous devons plutôt la nommer « Rééducation Auditivo-Cognitive ou Cognitivo-Auditive » puisque nous rééduquons les schémas cérébraux, pas uniquement les oreilles. Le principe de cette rééducation repose sur certaines bases théoriques. Celles-ci ont pour objectif la mise en place des stratégies cognitives efficaces par des approches/techniques adaptées. Pour énumérer quelques unes :

- Les paires minimales – l'apprentissage par une comparaison des sons isolés ou complexes. L'individu indique si les stimuli présentés sont différents ou identiques.
- La hiérarchisation des difficultés – la progression en difficulté des exercices et/ou des situations de communication pour améliorer une capacité cible. Elle permet une transition dans la douceur et respecte le rythme de l'évolution du chacun.
- Les règles des paramètres acoustiques – rythme, intensité, fréquence, tempo, prosodie
- Les quatre stades d'audition – détection, discrimination, identification et compréhension. Le travail à chaque stade aide à optimiser les restes auditifs, les gains apportés par les prothèses auditives.
- Les règles de la phonologie française – l'organisation des sons dans la langue française afin de former un énoncé. Ces règles permettent une meilleure compréhension des confusions phonétiques et/ou phonémiques. Ces dernières ne sont pas à éviter. Elles doivent être utilisées comme une forme de connaissance ou d'outil indispensable pour résoudre un problème récurrent.
- Les processus cognitifs - les différents modes d'opérations mentales à travers lesquels les informations sont saisies, traitées et stockées. Pour n'en citer que quelques uns : perception, accoutumance, endurance, attention, concentration, représentation, classification/catégorisation, sélectivité, anticipation, mémoire, langage.
- Les théories d'apprentissage – selon les modèles différents tels Constructiviste (Piaget), Socio-constructiviste (Vygotski, Bruner et Wallon), Transmissif (Shannon et Weaver), Comportementaliste (Skinner)



L'expérience de l'orthophoniste lui permet d'organiser des exercices et des situations d'échange favorables à un RE-apprentissage. Il doit utiliser des matériels adéquats aux bons moments, d'une durée et d'une façon adaptées. Les exercices sont proposés dans les situations différentes SELON les besoins et les demandes de chaque individu – dans le calme, en conversation duale, à distance, dans le bruit (type cocktail party, avec de la musique, radio), par téléphone.

Un travail spécifique de mémoire aidera à relancer le réseau neuronal. Quelques exemples : l'apprentissage de procédés mnémotechniques pour retenir les listes des mots (techniques de liaison, méthode de loci, etc.) restitution par séquence des bruitages de la vie quotidienne (les clefs qui tintent, la porte qui s'ouvre, un chien qui aboie, les clefs posées sur une table, le claquement d'une porte, une voix qui interpelle), compréhension d'un texte et la restitution des détails etc.

La Lecture Indirecte Minutée (LIM), « Speechtracking » en anglais, est une des méthodes les plus innovatrices de ces 25 dernières années. C. De Filippo et B.Scott l'ont conçue pour améliorer la perception de parole chez les adultes devenus sourds. En pratique, le locuteur - ici le rééducateur- lit un texte préparé, phrase par phrase pendant une durée prédéterminée. L'activité du récepteur - la personne malentendante - est de répéter exactement ce qui est dit. En cas de réponse erronée, le thérapeute utilisera une stratégie de rémediation (par une simple répétition, l'utilisation des mots clefs ou une paraphrase). A la fin de l'exercice, le nombre de mots est compté et rapporté au temps écoulé. Le résultat donne la vitesse en mpm (mots par minute). Cet exercice peut être utilisé dans les trois modes : en audition seule, en audio-visuel ou en visuel seul. Tout dépend de l'objectif à travailler, s'il s'agit un travail purement auditif, en communication globale ou en lecture labiale.

L'utilisation de la musique dans le programme de rééducation chez les adultes est assez récente. Des chercheurs comme E. Bigand, B. Poulin, G. Schlang, C. Pantev entre autres, ont démontré un processus complexe mais très intéressant de l'activité cognitive lors des exercices spécifiques et ciblés par le biais de la musique.

La Méthode Verbo-tonale (MVT), un concept conçu et élaboré au départ en 1954 pour l'apprentissage d'une langue étrangère par le Pr. Guberina, est déjà bien connue dans la prise en charge pédagogique des enfants sourds mais rarement utilisée chez les adultes et encore moins chez les personnes âgées, Elle se fonde sur l'homme : « être complexe qui fonctionne comme un tout » et non l'homme : « ensemble de sens et de fonctions isolées ». Elle ne considère pas le langage oral comme une succession de mots, mais comme « dialogue et mouvement ». C'est une méthode polysensorielle qui requiert la participation du corps tout entier qui favorise la perception mais aussi l'émission et cela à travers les activités de rythme corporel, de rythme musical et de graphisme phonétique. Elle est dynamique et exige une créativité de la part du rééducateur.

L'adaptation de la MVT chez les personnes âgées pourrait revêtir la forme de frapper des mains en même temps que des chansons connues ou inconnues (travail du rythme), lever ou descendre un bras pour indiquer le changement des fréquences d'une chanson etc. Elle semble prometteuse car elle associe la motricité aux sons et sens. Les mouvements proposés sont adaptés selon les capacités physiques et motrices de la personne âgée – arthrite, rhumatisme, ankylose, douleurs musculaires, etc.

Le travail en lecture labiale est parfois difficile voire même impossible à cause de problèmes visuels (glaucome, cataracte, DMLA, etc.) chez les personnes âgées. Néanmoins, il est intéressant de le combiner avec le travail auditif pour améliorer la compréhension du message oral.

Le deuxième rôle est, en tant que conseiller de communication (coach), d'accompagner l'individu vers une meilleure stratégie de communication en tenant compte de la personnalité et des capacités réalistes. Le but est de développer un comportement adapté. Ce dernier comprend un changement dans les habitudes conversationnelles lors des situations d'échanges avec l'entourage familial, amical et social. Un des comportements négatifs à travailler est l'agressivité ou le monologue. Il s'agit d'un individu qui monopolise la conversation en parlant en continu sans attendre ni prêter attention à la réponse de son interlocuteur. La plupart du temps, l'impatience et l'agacement accompagnent cette attitude. Un autre comportement est l'antipode du premier. Il s'agit d'un individu qui donne l'impression d'écouter tout le temps. Mais, qui en vérité fait semblant de comprendre. Pour sa part, ce sont l'attitude fataliste et la lassitude qui l'accompagnent. Dans l'ensemble, nous abordons et analysons les situations difficiles afin d'encourager la personne âgée sourde ou malentendante à réfléchir et à trouver une réponse adaptable dans sa routine habituelle.

Le troisième rôle de l'orthophoniste peut être défini comme le facilitateur de rencontre. Puisque les séances sont hebdomadaires, c'est le professionnel qui voit l'individu le plus souvent. Dans le cas où des difficultés inhabituelles sont observées, son intervention auprès de l'audioprothésiste ou le médecin prescripteur est bienveillante. Le principe du binôme audioprothésiste-orthophoniste, que nous trouvons dans le cadre des centres d'implant cochléaire permet une réactivité pour corriger les problèmes techniques. Un bon fonctionnement de l'appareil auditif, prothèse auditive ou implant, permet une meilleure restitution acoustique. Par conséquent, les fonctions cérébrales retrouvent plus aisément les repères auditivo-cognitifs.

Des rencontres entre les porteurs de prothèses auditives sont également bénéfiques à condition de bien faire correspondre les profils. Ces échanges permettent aux patients de se rendre compte que les difficultés sont également vécues par les autres. En même temps, des astuces peuvent être échangées pour un essai ultérieur.

3

Comment promouvoir ces soins méconnus pourtant efficaces ?

2% des prescriptions médicales de soins en orthophonie provient des ORL. (CNAMTS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés, 2010). Pourtant, qui est le mieux placé pour prescrire la prise en charge orthophonique de la surdité ?

Il est difficile d'identifier la cause réelle de ce taux très bas. Cependant, nous pouvons supposer :

- une méconnaissance du métier de l'orthophonie par les médecins ORL,
- certaines idées préconçues parfois généralisées comme l'orthophonie n'est que pour :



- les troubles du langage
- apprendre à parler aux enfants
- apprendre à lire aux enfants
- le médecin généraliste ou ORL ne croit pas aux bienfaits ou aux résultats de l'orthophonie dans le cadre de la presbyacousie chez les personnes âgées,
- une prescription non suivie par le patient.

Aujourd'hui, il est temps de corriger cette lacune. Une information plus approfondie du rôle de l'orthophoniste parmi les internes en ORL pourrait être une piste. Faire publier des articles, même si ce dernier prends plus du temps, concernant la rééducation dans ce domaine pourrait être une autre.

Pour une meilleure qualité de vie /pour le bien être de nos patients qualifiés de quatrième âge lors de cet EPU, la collaboration entre le médecin ORL, l'audioprothésiste et l'orthophoniste semble primordiale. L'orthophoniste a véritablement sa place dans l'équipe pluridisciplinaire qui prend en charge les personnes âgées presbyacusiques.

4

Bibliographie

- Music, cerebral plasticity and cognition, Schlaug, Pantev et coll, 2005
- Are we experienced listeners?, Bigand & Poulin, 2005
- Anatomically distinct dopamin release during anticipation and experience of peak emotions to music, Salimpoon & Benovoy, 2011
- Rétrospection, Guberina, 2003
- Réorganisation cérébrale, Giraud, 2002
- Le son en main, Rochette, 2010
- Communication in brain, Lomber, 2010
- Techniques and devices to restore cognition, Serruya & Kahana, 2008
- Numerical aspects of the Speechtracking procedure, Spens, Gnosspeliuss et al, 1992
- Rééducation de la boucle audiophonatoire, Dupont & Lejeune 2010
- Aides tactiles, Plant, 1998
- Démarches naturelles sensorielles, Reed et al, 1992
- Mots clés de la didactique, Astolfi, Daroté et al, 1997, De Boeck
- L'erreur, un outil pour enseigner, Astolfi, 2004, ESF
- Situations-problèmes et savoir scolaire, Fabre, 1999, PUF

5

Questions

1. Que rééduquons-nous dans la prise en charge de la surdit e?
 - a. Les oreilles
 - b. Le cerveau**
 - c. La langue
 - d. La personnalité
2. Que signifie la Lecture Indirecte Minut e ?
 - a. Une lecture silencieuse
 - b. Une lecture   haute voix
 - c. Une répétition des phrases présentées oralement**
 - d. Une dictée des phrases présentées oralement
3. L'orthophoniste choisit des textes ou des articles au hasard.
 - a. Oui
 - b. Non**
 - c. Parfois
 - d. La moitié du temps
4. Quel rôle n'est pas celui de l'orthophoniste ?
 - a. Thérapeute
 - b. Coach
 - c. Prescripteur**
 - d. Facilitateur des rencontres
5. Quelles sont les bases théoriques de la r ducation ?
 - a. Les paires maximales
 - b. Les théories d'apprentissage**
 - c. La hiérarchisation des difficultés**
 - d. Les règles de la phonologie française**

3

BONNES RAISONS



DREAM TOUR

Janvier :

- 22.01.2013 Paris
- 23.01.2013 Lille
- 24.01.2013 Nancy
- 29.01.2013 Strasbourg
- 30.01.2013 Lyon
- 31.01.2013 Clermont-Ferrand

AGENDA

Accueil : 18h45
Découvertes : 19h00
Cocktail : 20h30

Février

- 05.02.2013 Marseille
- 06.02.2013 Montpellier
- 07.02.2013 Toulouse

Inscription possible dès maintenant dans votre région sur www.widexpro.fr/roadshow

WIDEX[®]
OUIE POUR LA VIE



Presbycousie et « 4^{ème} âge ». Prise en charge en institution : suivi et formation des personnels

Arach MADJLESSI Gériatre, Médecin des hôpitaux

Clinique Allera Labrouste (Paris 15) et Centre médical Luxembourg (Paris 5)

madjlessi@voila.fr

1 Introduction

Le vieillissement de la population française s'accompagne d'une augmentation exponentielle des pathologies neurodégénératives et neurosensorielles. La presbycousie est le vieillissement habituel de l'audition qui s'exprime plus ou moins tôt en fonction de certains facteurs génétiques et environnementaux.

Le retentissement de ces troubles sensoriels, au niveau de l'autonomie, la qualité de vie est importante. Le lien avec les troubles cognitifs est retrouvé dans un certain nombre d'études prospectives récentes. La presbycousie peut entraîner également des syndromes dépressifs et une diminution des activités sociales des personnes.

Il est par conséquent important, de dépister et de prendre en charge la presbycousie avec l'avancée en âge, y compris en institution, afin de maintenir la qualité de vie, permettre de conserver une vie sociale et familiale. La fréquence des problèmes sensoriels et leur retentissement doivent faire intégrer dans la visite d'admission en institution et par la suite une fois par an, des patients une évaluation au moins fonctionnelle de l'audition.

2 Qu'est-ce que le « 4^{ème} » âge ?

A quel âge est-on vieux ? Cette question est souvent posée. La difficulté est de faire passer les notions d'âge « physiologique » et d'âge « chronologique », pourtant essentielles pour l'évolution de l'ensemble de la réflexion gériatrique.

Il a été défini par l'O.M.S, l'âge de 65 ans, pour distinguer jeunes et vieux...

Une définition, plus sociale et médico-économique, est le troisième âge qui correspond à la période qui suit l'âge « adulte » et où cessent les activités professionnelles, et le fameux 4^{ème} âge, suivant le 3^{ème}, où la plupart des activités deviennent difficiles et qui correspond à la « grande » vieillesse.

L'auteur de ces quelques lignes, frémit et bouillonne en les écrivant, car cela va l'encontre de tous les messages de fond qu'il essaye de faire passer depuis des années. Il a bien envie de s'arrêter là, mais il faut terminer l'article, car il l'a promis et il est très très en retard (deadline dépassée de 1 mois). Nous ferons passer les messages plus positifs une autre fois.

3 Qu'est-ce qu'une « Institution » ?

Institution est utilisée ici, dans le sens d'un établissement d'hébergement et de soin où résident essentiellement des personnes très âgées (4^{ème} âge si vous voulez). Nous allons les identifier de manière simple et par conséquent forcément un peu caricatural.

Deux types d'institutions doivent être distingués :

- Les unités de soins de longue durée (dites USLD) qui sont dans le champ sanitaire, et qui sont en forte diminution ces dernières années et qui accueillent les personnes les plus dépendantes et les plus « médico-requérantes ».
- Les EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes appelés auparavant des maisons de retraite) qui sont dans le champ médico-social et sensés accueillir des personnes dépendantes, mais un peu moins « médico-requérantes ».

En moyenne, d'après les statistiques de la FHF (fédération hospitalière de France), environ 10% des personnes de plus de 75 ans, vivent en maison de retraite, et 25% des plus de 85% (pour mémoire après des calculs savants : 90% des plus de 75 ans et 75 % des plus de 85 ans sont à leur domicile).

Les résidents dans ces institutions sont essentiellement des femmes, la plupart des personnes (9/10) n'a plus de conjoint.

La prise en charge ces dernières années de la perte d'autonomie en ville, permet de reculer l'entrée en institution. Par contre, les personnes qui y rentrent sont plus dépendantes et polypathologiques. Ce qui rend leur prise en charge plus complexe et plus spécialisée à tous les niveaux (médical, psychologique, social, etc.).

4 Intérêt du dépistage et de la prise en charge en institution

L'incidence de la presbycousie progresse avec l'âge de manière exponentielle. Toutes les études, en institution retrouve la fréquence de ce problème. Il est sous-diagnostiqué, souvent non pris en charge, et non suivi.

A titre d'exemple, l'étude de Garahan, dans deux maisons de retraite avec 121 résidents retrouve 51% des personnes avec une perte modérée à sévère (supérieure ou égale à 41 dB), 58% seulement sont appareillés ¹.



Dans une autre publication néerlandaise, chez les plus de 55 ans aux Pays-Bas, le double handicap sensoriel (visuel et auditif), en dehors de l'institution concerne 0.4 à 0.6% et en institution (résidence pour personnes âgées) 5.4 à 5.5% de la population et maisons de retraite plus de 12.7% des personnes ².

Tout ceci, nous conforte dans l'idée du dépistage, et de la prise en charge de la presbyacousie.

Plusieurs tests de dépistage peuvent être proposés avant de recourir à l'ORL et à l'audioprothésiste. Ces tests doivent être largement utilisés et nous devons les promouvoir auprès des soignants et des médecins qui prennent en charge les personnes en institution. L'objectif étant de mieux dépister et pour améliorer l'autonomie, et la qualité de vie en institution et tenter de diminuer le retentissement de la presbyacousie sur les relations sociales, surtout chez ces personnes polyopathologiques, Il faut améliorer, tout ce qui est améliorable.

Parmi les tests de dépistage :

1. NHHI (Nursing Home Hearing Handicap Index (version patient et soignante) (A retrouver dans J Aging Res en octobre 2012).
2. HHIE autoquestionnaire Hearing Handicap Inventory for the elderly
3. Test de la voix chuchotée (whispered voice test WVT)
4. Hein Test (largement répandu par France presbyacousie et le Professeur Bruno Frachet), test simple, reproductible et peu coûteux et rapide.

5

Exemple de prise en charge proposée

Il est important de former les personnels des institutions au repérage des troubles auditifs, à l'orientation vers un ORL si nécessaire par le biais du médecin coordinateur de la structure, de favoriser le lien avec les audioprothésistes « locaux ». Les audioprothésistes doivent être impliqués dans la formation des personnels, dans l'aide au repérage des troubles, dans l'entretien des appareils.

- La première étape est la sensibilisation des patients, familles et personnels à la fréquence de la perte auditive avec l'âge, et au dépistage simple et au retentissement important que peuvent avoir ces troubles si nous ne les prenons pas en charge le plus tôt possible.
- La deuxième étape est de rédiger une procédure dans chaque institution de prise en charge de la presbyacousie : avec le dépistage, l'orientation vers l'ORL et l'audioprothésiste, suivi de l'appareillage au quotidien par le personnel, et l'entourage du résident.
- La troisième étape est de réévaluer et d'adapter régulièrement (une fois par an) la procédure validée, en impliquant les soignants et les familles.

Le suivi au quotidien de l'appareillage est essentiel pour le bon usage de celui-ci. La perte d'autonomie du patient en institution, retentit également sur sa capacité à installer et à s'occuper seul de son appareillage, et ceci est un des premiers freins pour l'utilisation de la prothèse.

Dans une étude américaine de 2004 dans une maison de retraite, 86 % des résidents avaient besoin d'aide pour prendre soin des prothèses auditives, et près de la moitié du personnel ne connaissait pas l'utilisation et l'entretien des appareils. Toutes les difficultés rencontrées sont résumées dans ces deux conclusions de l'étude, et

pour améliorer la prise en charge de la presbyacousie en institution, il faut avoir en conscience.

6

Conclusion

Il faut promouvoir un certain nombre de changement pour améliorer la prise en charge en institution de la presbyacousie à différents niveaux ;

- Changement au niveau individuel : pour la mise en place d'évaluations et de dépistage des troubles auditifs, grâce aux tests simples cités dans cet article ;
- Changement au niveau institutionnel : pour la mise en place de protocoles de soins et de suivi de l'appareillage, et de formation pour les personnels, les patients et les familles.
- Changements de mentalités au niveau de la société , pour mieux aborder les questions de conception, acceptation et de coûts des aides auditives.

7

Références

1. Garahan M. and al. Hearing loss prevalence and management in nursing home residents. *JAGS*, 1992 Feb ; 40(2) : 130-4.
2. Vaal J. and al. Combined vision and hearing impairment: in an estimated 30.000-35.000 people ages 55 years or over in the Netherlands. *Ned Tijdschr Geneesk*, 2007; 151(26):1459-63.
3. Cohen-Mansfield J. Hearing aid use in nursing homes. Part2: barriers to effective utilization of hearing AIDS. *J Am Med Dir Assoc*, 2004; 5 (5):289-96.

Le grand âge : les spécificités

Eric HANS Audioprothésiste D.E, Lauréat et Membre du Collège National d'Audioprothèse - labomontbeliard@yahoo.fr

Après avoir repris quelques données épidémiologiques sur les personnes très âgées, nous envisagerons l'impact du vieillissement physiopathologique sur la prise en charge de ces patients par différents acteurs de soin. De la diminution des capacités physiques aux altérations cognitives irréversibles, nous relèverons les conséquences sur certains aspects des actes audioprothétiques. Le mode de vie du patient et son environnement doivent être déterminés afin d'évaluer ses besoins et de mettre en œuvre les aides nécessaires, tant humaines que techniques.

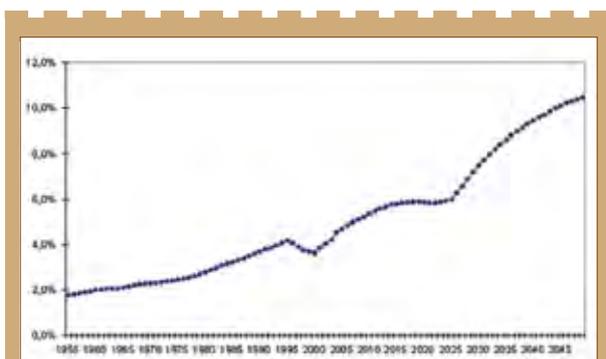
L'entrée dans le grand âge s'accompagne pour certaines personnes d'un besoin d'aide pour accomplir les actes essentiels de la vie quotidienne, et accessoirement pour la gestion et la maintenance de leur appareillage auditif ; le passage fréquent à la perte d'autonomie puis à l'état de dépendance modifie le projet de soin ou de vie de ces patients qui doivent séjourner temporairement ou définitivement dans les institutions spécialisées que sont les services de gériatrie ou de gérontologie, les maisons de retraite, les établissements médicalisés ou les services de longue durée.

Le suivi prothétique s'en trouve modifié et personnalisé, basé sur des répétitions de consignes, de manipulations, d'ajustements techniques, tout au long de l'évolution de la relation soignante avec les personnes de grand âge. Notre mission va s'accompagner d'un rôle d'information et de séances de démonstrations pratiques auprès des personnels soignants de ces diverses institutions pour accompagner au mieux et jusqu'à la fin de vie ces patients si fragiles.

1

Données épidémiologiques sur le grand âge

Aujourd'hui 3 millions de personnes sont âgées de 80 ans et plus, soit 5% de la population totale, les femmes sont deux fois plus nombreuses que les hommes (2 millions contre 985 000) ; les plus de 90 ans (grand âge) représentent près d'1,5 millions soit la moitié. Depuis 1960, le nombre d'octogénaires a plus que triplé (alors que dans le même temps, les personnes de plus de 65 ans ont vu leurs effectifs presque doubler, passant de 5,2 millions à plus de 10,1 millions), et devrait encore être multiplié par 2,4 à l'horizon 2050. A cette date, 7,3 millions de personnes (soit 10,5% de la population) auront 80 ans et plus (**Graphique 1**).



Graphique 1. Évolution de la population âgée de 80 ans et plus en France métropolitaine (Source : Insee, bilan démographique et Insee, projections de population 2005-2050).

Les octogénaires actuels (générations de l'entre-deux-guerres) seront remplacés par les cohortes nombreuses du baby-boom nées entre 1946 et 1971 qui atteindront 80 ans à partir de 2026. Ces générations auront en outre une espérance de vie plus élevée que celle de leurs aînés.

Entre 1970 et 2005, l'espérance de vie à 80 ans est passée de 5 ans et 10 mois à 8 ans pour les hommes (soit 88 ans) et de 7 ans et 1 mois à 10 ans et 1 mois pour les femmes (soit 90 ans). Dans les prochaines décennies, les hommes devraient rattraper une partie de leur retard avec des gains d'espérance de vie supérieurs à ceux des femmes.

Au final, les personnes de plus de 80 ans verraient leurs effectifs augmenter de 111% à l'horizon 2050 ; le nombre de centenaires dépasserait quant à lui la barre des 150000 d'ici 2050, alors qu'il était d'environ 16000 en 2005 et de seulement 1100 en 1970. De fait, l'allongement de la vieillesse est d'une telle ampleur qu'à l'expression « troisième âge » se sont ajoutées les notions de « quatrième âge » ou « grand âge », témoignant de la diversité des populations âgées.

Les personnes très âgées continuent de résider majoritairement en logement indépendant et non en hébergement collectif de type maisons de retraite ou établissements hospitaliers (**Tableau 2**).

La proportion de personnes vivant en hébergement collectif (maisons de retraite, unités de soins de longue durée ou foyers logements) a progressé aux grands âges - 21,2% des 85 ans et plus vivent en hébergement collectif contre 13,1% en 1962. Leur part augmente en effet notablement à partir de 85 ans et atteint un peu plus de 40% des effectifs au-delà de 90 ans.

L'augmentation du nombre de personnes âgées de 90 ans et plus au

En %	Institutions*			
	Ménage ordinaire	Foyer-logement	Maison de retraite	HLD**
65-74 ans	98,5	0,4	0,9	0,1
75-84 ans	93,8	1,7	3,7	0,8
85-94 ans	73,3	5,3	18,4	2,9
95 ans et plus	51,8	5,7	35,3	7,2
Ensemble des 65 ans et plus	93,8	1,5	4,0	0,7
Ensemble des 85 ans et plus	71,2	5,4	20,1	3,3

* Non compris les foyers pour handicapés classés avec les foyers de travailleurs

** Hospitalisation de longue durée de plus de 3 mois notamment en unité de soins de longue durée et l'hôpital psychiatrique.

NB : les effectifs en résidence d'hébergement temporaire (2 000 personnes pour l'année 2003) ne sont pas prises en compte.

Tableau 2. Le lieu de vie des personnes âgées en 2003 (Source : Enquêtes EHPA, Drees).



sein de la population totale accroît donc mécaniquement la part des 85 ans et plus en institution entre ces deux dates.

En hébergement collectif les femmes sont plus nombreuses que les hommes, bien que leur entrée en institution soit généralement plus tardive. Outre leur supériorité numérique, l'entrée en institution s'explique en effet par les situations d'isolement et par l'aggravation de l'état de santé, situations qui concernent plus souvent les femmes que les hommes aux âges avancés.

L'isolement concerne ainsi plus les femmes que les hommes, surtout au-delà de 85 ans, car, au départ des enfants hors du foyer, s'ajoute le décès du conjoint. Plus de 63% des femmes de 80 à 84 ans étaient veuves en 2004 contre moins de 20% chez les hommes aux mêmes âges (**Tableau 3**).

Les femmes sont davantage touchées du fait de la plus forte mortalité des hommes et de l'écart d'âge moyen entre les conjoints (les hommes ont en moyenne deux ans de plus que leur compagne).

Ensuite, les femmes ont, à partir de 80 ans, une probabilité plus grande d'entrer en maison de retraite ou en unité de soins de longue durée que les hommes de même âge car leur état de santé se détériore alors plus rapidement. À partir de 80 ans, le taux de dépendance des femmes dépasse ainsi celui des hommes et atteint 20% à 85 ans contre environ 11% chez les hommes du même âge. Cet écart tend à se creuser au-delà de 95 ans.

Malgré le déclin de la cohabitation familiale constaté durant les cinquante dernières années, les relations intergénérationnelles restent très importantes. Quand elles vivent à domicile, plus de 50% des personnes très âgées bénéficient d'une aide régulière en raison d'un handicap ou d'un problème de santé, et neuf fois sur dix, cette aide est dispensée par des membres de la famille (conjoint ou enfants).

La probabilité de rester vivre à domicile s'est accrue, même pour les personnes très âgées, ce qui peut notamment s'expliquer par l'amélioration du niveau de vie, l'urbanisation et la modernisation des logements, ou encore par le développement des services de soins à domicile.

Enfin, si les plus âgés quittent souvent les grandes villes pour des agglomérations plus modestes, ils restent toutefois plus en milieu urbain qu'en milieu rural. Près de trois quarts des personnes de 75 ans et plus vivent ainsi dans un espace à dominante urbaine, leur préférence se portant plutôt vers les centres-villes où l'accès aux services et aux équipements est meilleur.

	% de célibataires	% de marié(e)s	% de veufs(ves)	% de divorcé(e)s
Hommes				
80-84 ans	6,9	70,7	19,5	2,7
85-89 ans	6,2	59,1	32,7	2,0
90 et plus	8,0	35,8	54,7	1,5
Femmes				
80-84 ans	7,5	25,3	63,3	3,9
85-89 ans	7,5	11,5	77,6	3,4
90 et plus	8,8	3,9	84,8	2,5

Tableau 3. État matrimonial des personnes âgées de plus de 80 ans (données au 1^{er} janvier 2004). Source Insee, état civil.

2

L'impact du vieillissement sur la personne très âgée

Dans les relations communicationnelles liées à la sénescence il existe des altérations au niveau de la mémoire de travail pour des tâches complexes. Pour l'altération des processus attentionnels, interactions ou dissociations, le niveau intellectuel peut être perçu comme un moyen de prévention du vieillissement cognitif. L'imprécision des prédictions de performances en rapport avec la difficulté de la tâche est liée aux effets de l'âge sur le contrôle mnésique et la gestion des stratégies mnésiques (méta-mémoire) : cela entraîne une réduction de la vitesse de traitement des informations.

On constate un impact sur les processus mnésiques automatiques et contrôlés (inhibition). On rencontre un déficit de dénomination en rapport avec le niveau d'études dans les stratégies de réponse, mais pas la performance aux épreuves, dans la complexité du discours, ou encore dans la mémorisation d'énoncés plus ou moins longs. Enfin des altérations apparaissent dans le traitement des informations visio-spatiales et temporelles (comme se déplacer, conduire, estimer des distances, du temps qui s'écoule).

Pour les sujets très âgés, il conviendra donc de faire réaliser par le gériatre une évaluation médicale, sociale, psychologique et fonctionnelle, de dépister l'état de fragilité par l'Evaluation Gérontologique Standardisé (EGS) :

- 1 - Marche et équilibre
- 2 - Autonomie Physique
 - ADL (activités de la vie quotidienne)
 - IADL (activités instrumentales)
- 3 - Evaluation des fonctions cognitives et de l'humeur
- 4 - Evaluation nutritionnelle
- 5 - Evaluation de la continence urinaire et fécale
- 6 - Evaluation des traitements
- 7 - Evaluation de la douleur
- 8 - Evaluation sociale : famille, entourage, revenus, habitation par rapport à l'accessibilité, protection juridique
- 9 - Evaluation de la qualité de vie

Les sujets du 4^{ème} âge ayant un trouble auditif avec gêne sociale ont un sur-risque important de développer des troubles cognitifs tangibles.

3

Perte d'autonomie et dépendance

L'autonomie est la capacité et le droit d'une personne à choisir elle-même les règles de la conduite de ses actes et des risques qu'elle est prête à courir, la possibilité d'effectuer sans aide les principaux actes physiques, psychiques, sociaux, économiques de la vie courante, et à assurer sans aide la satisfaction des besoins fondamentaux, et la possibilité de s'adapter à son environnement. La non-satisfaction de ces besoins constitue la perte d'autonomie.

La dépendance apparaît lorsque malgré des aménagements, les soins et actes courants deviennent impossibles, lorsque la personne âgée est dans l'incapacité de subvenir seule à la satisfaction de ses besoins fondamentaux. L'arrivée aux âges élevés s'accompagne pour certaines personnes d'un besoin d'aide pour accomplir les actes essentiels de la vie quotidienne (faire sa toilette, s'habiller, se lever, se coucher, s'asseoir, aller aux toilettes et pouvoir les utiliser). La dépendance s'apprécie en fonction de ce besoin d'aide.

Apprécier les activités de la vie courante est une des spécificités du grand âge :

Il s'agit de l'ensemble des activités qui permettent la satisfaction des besoins fondamentaux de la personne. Elles sont considérées pour évaluer l'autonomie d'une personne. Cela prend en compte 6 activités fondamentales de la vie quotidienne :

- Se laver,
- S'habiller,
- Toilette et hygiène,
- Se déplacer,
- La continence,
- L'alimentation.

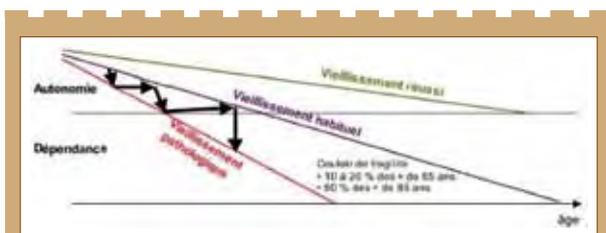
Mesurer les activités instrumentales de la vie courante. Il s'agit d'activités plus complexes que les activités quotidiennes et elles sont, elles aussi, considérées pour évaluer l'autonomie d'une personne. Cela comprend les activités suivantes :

- Utiliser le téléphone,
- Faire les courses,
- Préparer le repas,
- Entretenir la maison,
- Faire la lessive,
- Utiliser les moyens de transport,
- Tenir son budget,
- Prendre les médicaments correctement.

Cet aspect de l'Evaluation Gérontologique Standardisé permet en partie d'orienter le projet de vie et de fin de vie de la personne très âgée, en prévenant les effets du vieillissement pour un vieillissement réussi imposant de respecter des règles hygiéno-diététiques : respect d'un poids idéal, hygiène dentaire et prothèses (prévention de la dénutrition), maintien des capacités de réserve à un niveau important (gestion du stress), stimuler les capacités d'adaptation de l'organisme (au niveau cognitif, relationnel, physique [marche, stretching, étirements]).

Un vieillissement réussi est interdépendant de l'état physique, des moyens à éviter les maladies, du maintien d'un haut niveau cognitif, et d'un engagement social par des activités sociocommunitaires.

Les accompagnants (amis, bénévoles, auxiliaires de vie) et les aidants naturels (famille, entourage proche) constituent depuis 2009 la préférence des Français pour les solutions de maintien à domicile conjuguée au vieillissement de la population. Estimés à 3 700 000 personnes et devrait croître mécaniquement avec les besoins exponentiels liés à la perte d'autonomie. Réussir le maintien à domicile associé au bien être de la personne âgée, des rapports officiels précisent les mesures à prendre pour lutter contre l'isolement et l'impréparation de ces accompagnants, et mettre en place un soutien aux aidants familiaux naturels par des prestations financières, une formation, l'hébergement temporaire comme moment de répit pour les cas lourds, conférer un statut légal de l'aidant par exemple.



Graphique 4. Les 3 trajectoires de vieillissement fonctionnel, selon Patrick DEHAIL.

4

Suivi prothétique et aides techniques

Suivi et maintenance personnalisés et régulier sont les gages de la réussite des appareillages de la personne très âgée. Nous nous baserons sur des anamnèses et des entretiens dirigés avec l'entourage habituel (parents, aidants, accompagnants fin de vie) car la personne de grand âge ne peut souvent pas nous donner des informations précises, concises, suffisamment explicites de la gêne ressentie.

Ce sera l'occasion de revoir les enjeux réels et les limites de notre démarche prothétique : l'appareillage est utile pour communiquer avec le conjoint et les soignants, communiquer avec les autres résidents de l'EHPAD, participer aux activités du lieu de vie collectif, permettre l'accès aux médias.

Les différents tests doivent pouvoir mettre en évidence les corrélations entre l'imprécision des seuils relevés et la gêne réelle exprimée (dégradation de la vocale). Les incidences porteront sur la réflexion de la stratégie d'adaptation corrective, le choix des seuils d'enclenchement et des facteurs de compression, ou aussi le contrôle de l'apport de la lecture labiale (suite à des dégradations ophtalmologiques, DMLA, etc.)

Dans ces séances de suivi, nous valideront l'habileté manuelle (dextérité, préhension des matériels mis en place), si l'entraînement à la manipulation nécessaire est suffisante et expliquée à l'entourage, si le choix prothétique reste fonctionnel et rationnel (simplicité de mise en place, intra-conque préféré dans des cas de Parkinson et mise en route aisée par exemple), la gestion du changement de pile ou le choix d'une aide rechargeable se pose vraiment pour ces patients (ne pas oublier de remettre un accessoire-aimant aux aidants). On analysera le temps de port et la répartition des situations de vie (afin de modifier des options de débruiteurs ou de modes de captation microphonique) : c'est le recueil des données (datalogging) et son analyse et les entretiens avec les accompagnants, allant jusqu'à «enquêter» sur le lieu de vie collectif pour s'assurer de l'acoustique architecturale du cadre de vie pour constater l'état de multi-sources sonores entourant les pensionnaires de ces établissements.

La gestion du larsen n'est pas anecdotique, il provient parfois d'une spirale délétère : par l'accroissement du risque d'hospitalisation, on constate une possible dénutrition conduisant au syndrome de glissement qui a pour conséquence une modification du volume résiduel e et des axes du CAE. L'embout devient inadapté car il « flotte » et amène au larsen quasi permanent, les soignants ne mettent alors plus l'aide auditive, et ne nous préviennent pas forcément rapidement. C'est toute la problématique de la maintenance avec ou sans la présence du patient âgé au sein de nos laboratoires.

Il existe également un versant de propositions à faire aux familles et aux soignants habituels des aides à la communication possibles pour améliorer le quotidiens des patients de grand âge : transmission Bluetooth pour la télévision, téléphones adaptés (grosses touches, amplificateur incorporé), systèmes d'alertes (sonores, visuelles), boucles magnétiques individuelles ou collectives (domicile, salles communes d'établissements), téléassistance et télésurveillance par alarmes à distance.

Face à une demande croissante, le temps est venu de réveiller les consciences à la nécessité de séances d'information et de formation auprès des personnels soignants des EHPAD, USLD (unités de soins de longue durée) ou EVC (établissements de vie collective) : ainsi ces rencontres ont pour but de veiller à la bonne mise en place (gestion du larsen), et au bon usage des équipements prothétiques,



à vérifier la manipulation des matériels (organes de commande, piles et stations rechargeables), à s'assurer des consignes liées à l'entretien et l'hygiène, conforter la bonne circulation des informations en temps réel (s'assurer de l'examen préalable du patient par le médecin attaché avant intervention de l'audioprothésiste), et à identifier dans la structure les bons interlocuteurs (présents au long terme, capables de transmettre nos recommandations aux différentes équipes se relayant auprès des personnes très âgées).

Il peut demeurer localement le problème du statut légal de l'intervenant lors de l'organisation des visites, ou des déplacements, mais tant que cela se réalise en bonne intelligence avec tous les participants et dans le respect des textes réglementaires, cela peut faire partie de nos missions thérapeutiques.

Tableau des établissements concernés par nos éventuelles séances d'information et de formation :

Total EHPAD	10305	
Maisons de retraite	6504	63 %
Logements-foyers	2786	27 %
USLD	903	9 %
EHPAD temporaires	112	1 %
Nombre de places	684159	
Maisons de retraite	471102	69 %
Logements-foyers	142913	21 %
USLD	68142	9 %
EHPAD temporaires	2002	1 %

Tableau 5. Nombre d' EHPAD et de places d'hébergement, DREES, Etudes & Résultats n°6.

5 Conclusion

La poussée démographique et l'augmentation de la dépendance des plus de 90 ans sont irrésistibles. Elles imposeront dans les prochaines années d'imaginer des systèmes de protection spécifique contre le risque de perte d'autonomie (prévoir les financements à moyen terme). C'est pourquoi ont été conçus et organisés des Plans (Alzheimer 2008-2012, de longévité) pour améliorer la qualité de vie tant des patients que des aidants qui sont les piliers invisibles de la prise en charge de la dépendance selon Valérie Gimbert.

Le suivi prothétique demeure primordial pour observer les évolutions de la personne très âgée dans sa globalité, et nous impose un niveau d'écoute, de disponibilité, de remise en question de nos choix et stratégies. Nous n'hésitons pas à reformuler les enjeux et les limites de la démarche de soin globale ; d'où l'importance des informations délivrées à chaque visite et la nécessité de documents écrits remis au patient et aux aidants le cas échéant.

L'ergonomie reste l'un des critères de choix avec le confort d'écoute en milieu bruyant exigés de cette catégorie de patients, et nous devons les garder à l'esprit dans les cas d'extrême difficulté de manipulation. Enfin nous réfléchiront avec les intervenants soignants des établissements aux possibilités d'aides techniques en rapport avec lieu de vie, pour optimiser le confort réel d'écoute des différents médias mis à disposition dans ces structures d'accueil.

6

Bibliographie

BROUILLET Denis, SYSSAU Arielle, - Le vieillissement cognitif normal, De Boeck Université, 331 p., 2000.

DEHAIL Patrick, DIU de Rééducation, module MPR gériatrie, CHU Bordeaux.

DREES, Etudes et Résultats n°689, L'offre en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2007, mai 2009.

Etude Euro Track 2012, octobre 2012.

GILIS Kristel, Le constat démographique, l'Observatoire des Retraites, 2007.

GIMBERT Virginie, MALOCHET Guillaume : Les défis de l'accompagnement du grand âge, rapport du Centre d'Analyse Stratégique pour le Cabinet du Premier Ministre, 192 p., 2011.

HELPER Florence, Psychomotricité et personnes âgées : évaluation par l'EGP et prise en charge, mémoire pour l'obtention du D.E de psychomotricien, Université de Toulouse, 77 p., 2009.

La personne âgée malade, Université M.V.F, 14 p., 2009.

La population âgée, DREES, Conseil Général des Bouches-du-Rhône, 2003.

Le rapport à la santé des personnes sourdes, malentendantes ou ayant des troubles de l'audition : résultats d'une étude qualitative, INPES, 2010.

Les Français et le grand âge, le Baromètre TNS Sofres, 2009.

Mesures du plan Alzheimer et maladies apparentées 2008-2012, Ministère des Affaires sociales et de la Santé, 2008.

Sénescence de la Relation, Bulletin d'Audiophonologie Vol 15 n° 1 à 6, Association Franc-Comtoise d'Audiophonologie, Besançon, 876 p., 1982.

SINGH G et al., The Aging Hand and the Ergonomics of Hearing Aid Controls. Ear & Hearing, septembre 2012.

Spécificités des soins palliatifs en gériatrie, La Lettre de la SFAP, 2004

Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée, Recommandations. HAS, 2005.

VERCHEZER Valérie, Le bénévole d'accompagnement du grand âge en EHPAD : acteur et diffuseur d'une culture du « prendre soin citoyen » jusqu'à la fin de la vie, mémoire de Master, Sciences Po Paris, 91 p., 2011.



> INTERVIEW Philippe ESTOPPEY

Arnaud COEZ

Audioprothésiste D.E.
Membre du
Collège National
d'Audioprothèse
acocez@noos.fr



■ **Philippe, tu exerces l'audioprothèse depuis 35 ans en Suisse. Tu es membre correspondant étranger du Collège National d'Audioprothèse. Lors de l'EPU 2012, nous avons pu survoler les facteurs pronostiques de l'efficacité de l'appareillage auditif. Nous avons vu que des disparités existent entre les pays selon le niveau de prise en charge individualisé du patient. Qu'en est il en Suisse ?**

Une étude EuroTrak suisse 2012, mandatée par l'association suisse des fabricants d'aides auditives montre que 8,8% de la population suisse souffre d'une perte d'acuité auditive. 38,8% des personnes touchées portent une aide auditive - 73% d'entre elles pour les deux oreilles. Le taux d'acquisition des aides auditives croît avec l'âge et l'augmentation de la perte auditive. En moyenne, les possesseurs d'aides auditives portent leurs appareils pendant 8,3 heures par jour. L'âge moyen de ces appareils se situe à 3,1 ans, 50% de ceux utilisés aujourd'hui ayant été achetés au cours des 2 dernières années.

Cette statistique montre combien la satisfaction des porteurs d'aides auditives est grande en Suisse. Cela, est dû, selon moi, en grande partie par la qualité qui était de mise avant le 1^{er} juillet 2011, mais également et surtout par la qualité du travail de la majorité des audioprothésistes.

Mais le système suisse de prise en charge des appareils auditifs vient de subir des changements importants, que l'on peut qualifier de bouleversement.

■ **Quels bouleversements sont ils apparus en Suisse ?**

Pour comprendre cette malheureuse issue il est nécessaire de faire un peu d'histoire. L'ancien système, en vigueur jusqu'au 30 juin 2011 (cité comme référence par beaucoup de responsables professionnels de divers pays européens) consistait en une prise en charge financière en fonction du degré de surdité.

Une convention réglait la rémunération des prestations fournies par les audioprothésistes agréés, ainsi que les obligations et droits des deux parties. Divers avenants à cette convention précisait les modalités tarifaires, de réparations, d'installation des locaux (salle insonore, au-

diomètre, système de mesure in vivo et tout le matériel nécessaire au bon fonctionnement d'un centre auditif), ainsi que la formation continue. Le caractère obligatoire de cette convention permettait de protéger la profession et d'assurer la meilleure qualité possible.

Un système d'auto-déclaration annuel obligeait chaque praticien à présenter ses attestations de formation continue, de contrôle de ses installations techniques, etc. Une commission collectait tous ces paramètres et, en cas de manquement, différentes possibilités de sanctions étaient à sa disposition. Des contrôles inopinés étaient effectués régulièrement chez les audioprothésistes.

Trois niveaux de prise en charge prévalaient. La détermination du niveau était du ressort de l'ORL expert de l'assurance invalidité (AI).

Un questionnaire psycho-social et professionnel permettait de pondérer les aspects audiologiques. Ainsi un patient souffrant d'une surdité légère, mais dont l'impact socio-professionnel avait un retentissement important pouvait voir son niveau de prise en charge changer et donc voir la participation financière de l'AI augmenter de façon conséquente.

Des facteurs aggravants telle que surdité en « pente de ski », études, formation, etc. permettait de faire « passer » un patient à un niveau supérieur de prise en charge.

Un contrôle post-appareillage par l'ORL était exigé par les assurances pour finaliser le dossier et payer leur participation.

Une éventuelle différence financière en cas de choix prothétique plus coûteux était directement facturée au patient. Ce système, bien rodé, fonctionnait parfaitement, une commission paritaire discutait régulièrement afin de l'affiner.

L'audioprothésiste désirant adhérer au système devait être titulaire du Brevet Fédéral d'Audioprothésiste ou d'un titre jugé équivalent et signer la convention qui le liait à l'Office Fédéral des Assurances Sociales (OFAS). Il figurait alors sur la liste officielle des fournisseurs agréés par l'OFAS.

■ **Le système semble très cohérent, assurant la qualité de prise en charge essentielle à la réussite de l'appareillage, un bon niveau de prise en charge financière en fonction des besoins**

Bio express



Audioprothésiste brevet + fédéral avec spécialisation en pédiatrie. Acoustique Riponne, Lausanne. Membre correspondant étranger du Collège National d'Audioprothèse. Exerce l'audioprothèse depuis 1976. Il s'est spécialisé dès 1979 à l'adaptation prothétique du jeune enfant. Chargé de cours dans le cadre des HEP pour la formation des enseignants spécialisés en surdité. Collaboration avec le CHUV, service ORL, pour la consultation « acouphènes ».

du patient et l'assurance d'une formation continue de la profession. Quel accueil ce système a-t-il rencontré ?

Le problème de ce système selon l'OFAS était son coût, au niveau de son fonctionnement et surtout des prestations octroyées. Effectivement, en quelques années, le nombre d'appareillage a doublé et les coûts aussi !

La volonté d'économie ne date pas d'aujourd'hui puisque depuis plus de 5 ans la prise en charge des systèmes auditifs par l'assurance invalidité (AI) a régulièrement diminué, passant, par exemple, de 5000.- à 3600 environ pour une stéréophonie du niveau 3, à un forfait unique de 1650.- aujourd'hui !

Cette volonté s'explique par l'obligation d'économiser rapidement et à tous les niveaux afin de juguler le déficit annuel de l'AI (CHF 1 milliard an) et une dette cumulée de CHF 15 milliards !

En 2007, l'OFAS décida de mettre sur pied une centrale d'achat fédérale afin de réduire au maximum les coûts en ne mettant à disposition que certaines aides auditives de certains fabricants sur le marché d'Etat, seules habilitées à être remboursées !!! Un appel d'offre fut lancé, mais décrété illégal par le tribunal fédéral administratif par manque de bases légales.

L'OFAS décida de modifier les bases légales et fit voter par les



chambres fédérales la possibilité, pour la confédération, de procéder à des appels d'offre! C'est donc une épée de Damoclès qui pend au dessus de nos têtes.

N'ayant plus la possibilité de faire des économies rapidement, une première coupe eut lieu au 1^{er} janvier 2010, soit une diminution de 30% des prestations au patient, mais sans aucune atteinte au niveau de la convention.

L'OFAS s'étant rendu compte de la difficulté de mettre sur pied « un magasin d'état », s'est tourné vers un système de forfait payable à l'assuré, tout en voulant démanteler le système conventionnel, garant de la qualité. Une période de négociation s'engagea alors et la direction de l'OFAS s'obstina dans son système forfaitaire entièrement libéralisé !

■ La Suisse n'est pas réputée pour ses révoltes. Mais personne n'a pu contester cette décision ?

Malgré une farouche opposition des diverses associations, l'OFAS n'écoula pas les arguments des professionnels de la branche et finit par imposer son système. La convention fut dénoncée au 31 décembre 2010 pour le 30 juin 2011.

Une nouvelle ordonnance règle les contributions sur les appareils auditifs, ainsi que les conditions générales pour y avoir droit :

- prescription ORL
- paiement du forfait au patient (CHF 840.- pour 1 appareil et 1650.- pour 2 appareils
- libre choix du fournisseur (en Suisse ou à l'étranger !) et de l'appareillage homologué en Suisse
- réglementation particulière pour des cas exceptionnels répondant à des exigences très spécifiques, donne droit à un remboursement supérieur au forfait fixe peut être reconnu. (système très restrictif)
- réglementation particulière pour les mineurs (CHF 2 830.- de participation pour un appareillage monaural, CHF 4 170.- pour un appareillage binaural
- Conservation des obligations de l'ancienne convention pour les audioprothésistes reconnus « pédiatriques »
- entraînement auditif spécial pour patient ne s'habituant pas à ses aides auditives (procédure de demande particulière)
- contribution au frais de piles et réparations

Aucune mention n'est faite quant aux qualités requises par le fournisseur, seule la mention « ...que l'appareil a été remis par une personne qualifiée. Par personne qualifiée, on entend un professionnel en mesure d'apprécier l'utilisation d'un appareil auditif, par ex. un audioprothésiste, un pharmacien, un médecin ou un droguiste » !

■ Quelles ont été les conséquences de cette prise de décision unilatérale ?

L'annonce de la baisse drastique des prestations a eu pour effet de déclencher une avalanche de demandes d'appareillages avant fin juin 2011 et le marché a vu bondir ses chiffres de plus de 30% pour 2011 par rapport à 2010 et chuter pour 2012 (-50% par rapport à 2011). Mais la plus importante des conséquences est bien la déréglementation de notre profession qui se voit ouverte à des « professionnels » non qualifiés et bien entendu le risque « d'accidents audiologiques » n'est pas exclu. De plus la prise en charge prothétique par ces non-professionnels ne peut qu'être de piètre qualité et ainsi donner une image fautive d'une profession qui n'a cessé de travailler pour sa reconnaissance.

L'étude EuroTrak Suisse 2012 indique que plus de 90% des patients appareillés sont satisfaits de leur audioprothésiste pour 84% de satisfaction globale de leur appareillage. Il serait très dommageable que ces chiffres reculent à cause de décisions irréflechies et inadmissibles de nos autorités.

C'est également donner la possibilité aux médecins de procéder à des adaptations ! La mise sur pieds de réseau « corner » dans des pharmacies ou autre magasins d'optique est un vrai risque, aucune réglementation ne régissant les locaux dans lesquels « l'audioprothésiste » doit adapter les appareils !

■ Devant ces dangers potentiels, comment s'organise la profession ?

La scission de l'association suisse des audioprothésistes (AKUSTIKA), suivi de la fondation de l'association suisse des spécialistes de l'audition (ASSA) n'a évidemment pas arrangé les choses, car la vision de la profession par les responsables des grandes chaînes (ASSA) par rapport aux membres indépendants de l'AKUSTIKA n'est pas vraiment la même. Il est actuellement très difficile de trouver des accords sur l'assurance qualité, la formation professionnelle et la formation continue en particulier.

Toutefois, chacun tente de se démarquer et montre sa bonne volonté. L'AKUSTIKA, par exemple, propose à ses membres de signer une convention rassemblant les grands principes d'une procédure d'adaptation prothétique de qualité. Un engagement similaire est proposé aux membres de l'ASSA.

Toutefois l'idéal serait de pouvoir intervenir au niveau fédéral et obtenir de l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP) l'obligation d'autorisation de pratiquer, afin de protéger la profession. Effectivement,

le titre d' « audioprothésiste avec brevet fédéral » est un titre protégé reconnu par l'Office fédéral de la formation et du travail (OFFT), mais l'autorisation de pratiquer des adaptations prothétiques est libre, dépendant d'un autre Office !

Notre Etat Fédéral ne permet malheureusement pas de légiférer à ce niveau, cette compétence étant dévolue aux cantons. Actuellement, seulement 7 cantons sur 26 soumettent la profession d'audioprothésiste à autorisation. Il s'agit donc d'engager des procédures différenciées pour chaque canton !

Comme on peut le constater, la bataille n'est pas terminée et le plus paradoxal dans cette histoire est que ce sont les audioprothésistes et fabricants qui se sont battus pour le maintien des prestations AI et non pas les associations de malentendants ! Effectivement, l'OFAS, a volontairement porté les négociations sur le terrain du prix des aides auditives et des prestations de l'audioprothésiste, excessif selon elle ! Ce qui a eu pour conséquence une fronde générale contre la profession, les associations de malentendants étant persuadées que l'OFAS agirait directement sur les prix et non sur les prestations versées ! Mais la politique économique du conseil fédéral, clairement libérale, lui interdit d'agir directement sur notre liberté de commerce. L'OFAS a donc l'espoir de faire baisser les prix par le biais de la concurrence qui, déjà agit, puisque que la moyenne des prix de vente est en diminution. Toutefois cela n'est dû que très faiblement à une baisse réelle des prix, mais bien à la vente d'aides auditives moins sophistiquées, donc moins coûteuses. Indubitablement les malentendants, moins remboursés regardent à deux fois avant la dépense et se tourne beaucoup plus vers des systèmes moins coûteux ! Cela ouvre à mon avis une adaptation à deux vitesses ! Le seul point positif à souligner est que, grâce à l'engagement de l'association suisse des parents d'enfants déficients auditifs, les prestations sont restées acceptables pour les mineurs, permettant l'acquisition de systèmes corrects ! Toutefois, reste en suspens le problème de la formation professionnelle : il est rare qu'un jeune ait terminé une formation à 18 ans puisse être autonome et se payer un système auditif digne de ce nom ! Il est tout à fait malheureux que nos autorités n'aient pas voulu écouter nos arguments et se soient tournées vers ce système de forfait et surtout aient refusé de voir les dangers d'une libéralisation aussi drastique. Tout aussi malheureux, la négation d'un métier magnifique que je pratique et défend depuis plus de 35 ans.



Métier et Technique

Audioprothèse et Conseil de l'Ordre

**Amandine
BERTAUX**

**Audioprothésiste
diplômée d'état
D.U Audioprothèse
implantée
D.U Audiophonologie
de l'enfant**



Introduction

En 2008, dans le cadre de ma formation d'audioprothésiste, mon mémoire de fin d'études proposait de répondre à cette question toujours d'actualité : « La profession d'audioprothésiste peut-elle évoluer vers un Conseil de l'Ordre ? » Ma démarche a consisté à m'intéresser à la faisabilité d'un Conseil de l'Ordre en audioprothèse en m'appuyant sur l'histoire de l'organisation des professions médicales et paramédicales, avant d'envisager les modifications du paysage professionnel qui pourraient en résulter. J'ai ensuite recueilli le point de vue de professionnels à partir d'un questionnaire distribué lors du congrès annuel des audioprothésistes.

Origine des Ordres professionnels

Si, selon l'acception la plus large, toute profession peut revendiquer une déontologie, définie par le dictionnaire comme « l'ensemble des devoirs qu'impose à des professionnels l'exercice de leur métier » (Le Petit Robert), les professions libérales se distinguent en intégrant souvent une relation humaine qui va au-delà de la simple prestation technique. L'Etat a rapidement compris l'intérêt qu'il y avait à laisser, sous son contrôle, ces professions assurer elles-mêmes la définition et le respect de leur déontologie, qui relève de la morale professionnelle. C'est la mission dont sont chargés les Ordres professionnels.

Une quinzaine de professions réglementées est aujourd'hui dotée d'une telle organisation : les médecins, les pharmaciens, les chirurgiens-dentistes, les sages-femmes, les pédicures-podologues, les kinésithérapeutes, les avocats, les architectes, les experts-comptables, les vétérinaires, etc. Ces Ordres professionnels résultent de la volonté de l'Etat, mais aussi d'une demande pressante de la profession.

Ainsi, par exemple, dans les années qui précédèrent la Seconde Guerre mondiale, la situation concurrentielle devenue anarchique entre les pharmaciens et les pratiques commerciales abusives ont amené la profession à réclamer la création d'un organisme officiel régulateur de la profession. Ainsi, comme l'affirme Michel LASCOMBE, « Un Ordre professionnel est le résultat de la volonté des praticiens, des besoins de l'Etat, et de l'Histoire » (Michel LASCOMBE, les ordres professionnels, thèse Strasbourg 1987, p 141-142). Les professions ne disposant pas d'Ordre sont également soumises à une surveillance de l'autorité publique. Elles peuvent notamment être régies par l'Union Nationale des Professionnels de la Santé et le Haut Conseil des Professions paramédicales.

L'organisation de la profession d'audioprothésiste

La profession d'audioprothésiste est apparue lorsque l'évolution technologique a nécessité des connaissances médicales et techniques pour adapter la prothèse aux besoins du patient.

La loi du 3 janvier 1967 a strictement défini la profession d'audioprothésiste et une autre, votée en février 1995, a fixé les conditions de la formation nécessaires à l'exercice du métier. Enfin, un décret définissant les normes d'installation relatives à l'adaptation des prothèses auditives a été défini en 1985.

La profession d'audioprothésiste est devenue une profession réglementée : son exercice est soumis à des conditions de diplôme par la loi 67-4 du 3 janvier 1967 : seules les personnes titulaires du diplôme d'Etat d'audioprothésiste ou de docteur en médecine peuvent exercer l'audioprothèse (sauf dérogations article : art L4361-4 et L4361-5 du code de la santé publique).

Les textes prévoient aussi des conditions d'installation, mais en France, il n'existe pas de cadre déontologique. Une charte des audioprothésistes a toutefois été adoptée en 1994, et un cadre européen a été fixé par l'AEA (Association Européenne des Audioprothésistes), mais en l'état actuel de la législation, ils ne s'imposent pas à la profession.

La profession est définie dans le code de la santé publique (articles L4361-1 à L4361-8) : « Est considéré comme exerçant la profession d'audioprothésiste toute personne qui procède à l'appareillage des déficients de l'ouïe. Cet appareillage comprend le choix, l'adaptation, la délivrance, le contrôle d'efficacité immédiate et permanente de la prothèse auditive et l'éducation prothétique du déficient de l'ouïe appareillé ».

Au même titre que d'autres professions médicales ou paramédicales (cf. ci-dessus) les audioprothésistes font partie de l'UNPS (Union Nationale des Professionnels de Santé), et du Haut conseil des professions paramédicales.

Cette profession récente comptait, au premier janvier 2008, d'après la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Dress) : 2116 audioprothésistes en France métropolitaine.

La profession d'audioprothésiste est actuellement représentée auprès des pouvoirs publics par une association, le Collège National, institué en 1970, et des syndicats professionnels : l'UNSAF (Union Nationale de Syndicats des Audioprothésistes Français) et le SYNEA (Syndicat National des Entreprises de l'Audition).

Le Collège National, présidé par Monsieur Eric BIZAGUET, est une association qui regroupe 46 membres élus. Il a pour buts :

- De regrouper les audioprothésistes ayant participé, participant ou aptes à participer à l'Enseignement préparatoire au Diplôme

Métier et Technique



d'Etat d'Audioprothésiste, permettant ainsi aux directeurs des enseignements préparatoires au diplôme d'Etat d'audioprothésiste de disposer d'un corps professionnel compétent.

- De veiller à la qualité technique, scientifique, pédagogique et déontologique de l'exercice de la profession d'audioprothésiste et d'assurer la représentation et la défense des intérêts déontologiques et moraux de la profession d'audioprothésiste.

A cette fin, le Collège National d'Audioprothèse peut mettre en oeuvre toute action ou s'associer à toute action, le cas échéant juridictionnelle, judiciaire ou administrative, tendant à assurer la défense des intérêts ainsi définis de la profession ou de l'un de ses membres.

- D'étudier les programmes d'enseignement et ses modalités d'exercice (cours, exposés, conférences, stages, etc.).
- De publier les textes, articles, documents, études et communications concernant l'enseignement et l'exercice de la profession d'Audioprothésiste.
- De promouvoir et de récompenser la recherche en audioprothèse et de faciliter aux audioprothésistes l'acquisition et le développement de la culture scientifique fondamentale et appliquée dans le domaine de l'Audioprothèse.
- D'organiser la formation professionnelle post-universitaire et d'y participer.

Qu'est ce qu'un Ordre professionnel ?

Le dictionnaire Larousse définit l'Ordre professionnel comme « un organisme de droit privé, disposant de la personnalité juridique, créé par la loi en vue d'assurer la réglementation, la discipline et la défense d'une profession libérale ». Retenons une définition plus juridique, qui présente

un Ordre professionnel comme un « groupement professionnel ayant la personnalité juridique auquel sont obligatoirement affiliés les membres de la profession et bénéficiant de prérogatives étatiques, telles que le pouvoir réglementaire et le pouvoir disciplinaire. Le recours contre les décisions de ces organismes est porté, selon la nature de la profession, devant une juridiction administrative ou judiciaire. » (Lexique de termes juridiques - DALLOZ.1972).

L'Ordre a pour principale mission de défendre les intérêts de la profession. Il la représente auprès des pouvoirs publics, à la différence des syndicats, qui sont « chargés de représenter les intérêts de leurs membres, non de leur métier » (Pierre Capitaine, Les Ordres professionnels en droit privé, thèse Montpellier 2006, p29). Il est aussi le garant de la qualité des prestations de ses membres dont il contrôle l'accès à la profession. « Il s'agit là d'intérêts que l'Etat ne veut pas ou ne peut pas gérer lui-même. Ce qui justifie qu'il accepte que les ordres professionnels disposent de prérogatives de puissance publique ». (thèse Pierre Capitaine 2006).

Les Ordres professionnels ont des attributions de nature administrative :

- ils contrôlent l'accès à la profession
- ils sont chargés de l'élaboration des Codes de déontologie
- ils contribuent à la définition des règles générales d'exercice de la profession,
- ils doivent veiller à l'observation des règles professionnelles par chaque membre de la profession
- ils élaborent leur propre règlement intérieur.

Les Ordres professionnels ont des attributions de nature judiciaire

- Ils agissent comme juridictions lorsqu'ils statuent en matière disciplinaire,
- Ils ont capacité à ester en justice pour défendre leurs droits ou pour la défense de la profession.

Les Ordres professionnels sont

chargés de l'élaboration du code de déontologie :

L'existence d'ordres professionnels soulève de nombreuses interrogations, débats et actions en justice remettant en cause la légalité de ces organismes.

Nous retiendrons les principaux sujets qui créent polémique :

- l'obligation de payer une cotisation pour exercer sa profession,
- Le monopole des Ordres et l'obligation de s'y inscrire, souvent contestés et qui fait l'objet de nombreux contentieux,
- l'intervention des ordres professionnels en matière tarifaire.

Quelles sont les caractéristiques communes entre les professions dotées d'un conseil de l'Ordre ? La leçon de l'Histoire.

A travers l'histoire des professions médicales et paramédicales, l'apparition des ordres professionnels correspond, à un moment donné, à un besoin pour encadrer et surveiller certaines professions de santé.

Un parallèle peut être effectué entre les caractéristiques communes de ces professions qui ont amené à la création d'un Ordre.

- une formation reconnue sanctionnée par un diplôme d'Etat
- une forte demande de la profession, dans certains cas pour mettre fin à des dérives et des abus commerciaux
- l'absence d'une représentation professionnelle unique
- la volonté de l'Etat
- une indépendance professionnelle (Cette notion d'indépendance professionnelle est relative puisque l'Ordre des pédicures podologues sera quand même créé quelques années plus tard pour répondre à un besoin d'organisation.)



La profession d'audioprothésiste remplit-elle les conditions nécessaires ?

1. Une compétence

Trois ans d'études sont aujourd'hui nécessaires pour obtenir le diplôme d'Etat d'audioprothésiste, comprenant des cours théoriques et des stages pratiques. Ce niveau d'études atteste d'une qualification élevée, sanctionnée par un titre d'enseignement supérieur.

2. Une forte demande de la profession

L'enquête effectuée auprès des professionnels révèle une forte majorité favorable à la mise en place d'une organisation ordinaire (cf. enquête sur LE POINT DE VUE DE LA PROFESSION). A cette occasion, les professionnels ont exprimé le besoin de mettre fin à certaines dérives et abus commerciaux, comme par exemple des méthodes de discount (le second appareil auditif offert, etc.), la vente par des non diplômés, le fait qu'un audioprothésiste soit itinérant sur plusieurs centres...

3. Une représentation professionnelle diversifiée

La profession est représentée par différentes associations et organisations syndicales qui défendent des points de vue quelquefois divergents. Même si le Collège National d'Audioprothèse est l'organisme qui fait autorité auprès des pouvoirs publics, il ne peut prétendre réunir l'ensemble des courants de la profession.

4. Une indépendance professionnelle : la nécessité d'adapter la prescription pour rechercher la meilleure solution pour satisfaire le patient

Dans l'exercice de la profession, l'audioprothésiste ne se contente pas d'exécuter une prescription médicale comme pourrait l'être la préparation d'un mélange médicamenteux, l'injection d'un produit ou la vente de lunettes.

5. L'indépendance commerciale est-elle envisageable et nécessaire ?

Concernant les audioprothésistes, il apparaît que l'indépendance commerciale est

nécessaire pour satisfaire aux impératifs de la déontologie médicale mais, en s'appuyant sur le modèle des pharmaciens, elle ne devrait pas interdire aux fournisseurs fabricants de matériels de pratiquer une certaine forme de publicité et aux laboratoires d'audioprothèse de se faire connaître. Le rôle de l'instance ordinaire serait de veiller à éviter toute dérive, par exemple en interdisant toute fixation concertée des prix (ce qui constitue une entente anticoncurrentielle) et en contrôlant les freins pouvant être apportés à la publicité sur les prix.

6. L'existence de réseaux de professionnels est-elle compatible ?

La question de la compatibilité avec les réseaux professionnels peut se poser. En effet, nous avons vu que seules les professions libérales peuvent être organisées en Ordre. Il n'existe pas de définition légale de la notion de profession libérale mais nous pouvons retenir celle donnée par la Cour de Justice des Communautés européennes «les professions libérales sont des activités qui présentent un caractère intellectuel marqué, requièrent une qualification de niveau élevé et sont soumises à une réglementation professionnelle précise et stricte. Dans l'exercice d'une telle activité, l'élément personnel a une importance spéciale, et un tel exercice présuppose, de toute manière, une grande autonomie dans l'accomplissement des actes professionnels» (communication du 9 février 2004, COM 74 final. – Irène Luc, magistrat, rapporteur général adjoint du Conseil de la concurrence – Droit et patrimoine n° 153 p 64 nov.2006).

Irène Luc précise : « Ces professions se distinguent des commerçants par le fait qu'elles ne poursuivent pas qu'un profit financier, mais qu'elles contribuent à la poursuite de l'intérêt général. Indépendantes de l'Etat, elles sont autorégulées et sont régies par des codes de déontologie qui soumettent les rapports de concurrence entre leurs membres à des règles de comportement particulières, faisant appel à des principes de confraternité n'ayant pas cours dans les relations concurrentielles sur d'autres marchés de biens ou de services. Ces professions jouissent d'un statut protecteur et de certains droits exclusifs. » Depuis 1990, les professions libérales peuvent opter pour les formes commerciales des sociétés à responsabilité limitée, société anonyme, société

en commandite par actions, sous les appellations de société d'exercice libéral à responsabilité limitée (SELARL), société d'exercice libéral à forme anonyme (SELAFA) ou société d'exercice libéral par action simplifiée (SELAS).

Des dispositions légales adaptées permettent le respect de la déontologie. La loi permet notamment l'inscription de sociétés au tableau de l'ordre, ce qui était auparavant réservé aux personnes physiques. (cf. thèse pour le diplôme d'Etat de docteur en pharmacie, Mlle Rogemond Adeline, «les sociétés d'exercice libéral appliquées à la pharmacie», université de Lyon I, n°112 – 5 déc. 2003).

D'autre part, en prenant à nouveau l'exemple des pharmacies (hors cas particulier des sociétés mutualistes), depuis la loi MURCEF 2001-1168 du 11 décembre 2001, le titulaire d'une officine en France peut ne détenir que 51% des parts dans le cadre d'une SEL (Société à exercice libéral). Par contre, les 49% restants doivent être détenus par un ou plusieurs pharmaciens déjà installés, jamais par des capitaux extérieurs. C'est une situation provisoire puisque la loi MURCEF prévoit que, lorsque les décrets d'application auront été publiés, des sociétés de participation financières de professions libérales (SPFPL) pourront investir dans un nombre illimité de SEL, amenant à la création de réseaux nationaux de pharmacies.

Cette évolution en cours concernant le statut des pharmacies permet, par analogie, de déduire que l'existence de réseaux professionnels d'audioprothésistes pourrait sous certaines conditions être compatible avec l'exercice d'une profession contrôlée par une instance ordinaire. Par contre le responsable de chaque centre devrait être un audioprothésiste diplômé, et son appartenance à un réseau ne devrait pas restreindre sa liberté de choix des fournisseurs.

Une nécessaire adaptation de la profession

1. Modifications dans l'organisation de la profession

La création d'un Ordre professionnel ne remet pas en cause l'existence des syndicats. Certaines prérogatives sont du ressort exclusif de l'Ordre, d'autres des syndicats, et certaines sont partagées. Ainsi, ce sont les représentants de ces organisations syndicales qui constituent « l'Union nationale des professionnels de santé » prévu par le code de la sécurité sociale (décret



2004-1446 du 23 décembre 2004). Toutefois le rôle des syndicats se trouve modifié lorsqu'une profession se dote d'un ordre professionnel.

2. Incidence sur les statuts actuels (salariés, indépendants, etc.)

La création d'un Ordre professionnel ne remet pas en cause les différents statuts. Les professions dotées d'un Ordre regroupent à la fois les professionnels salariés et les indépendants, mais ils peuvent faire l'objet de représentations distinctes au sein des Conseils.

3. Impact sur l'activité de l'audioprothésiste (lieux et nombre de magasins)

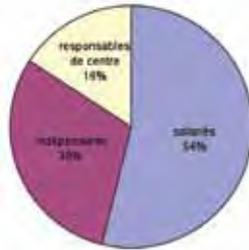
L'exercice d'une profession médicale dotée d'un ordre professionnel est soumis à une demande d'inscription au tableau du Conseil territorialement compétent. A la différence des pharmacies, la question du numerus clausus pourrait être débattue, il est possible que l'ouverture de centres soit soumise à l'autorisation du Conseil, et qu'un même audioprothésiste ne puisse exercer que sur un nombre restreint de centres.

4. Obligation de participer à la formation continue

Actuellement les audioprothésistes disposent de plusieurs formations facultatives : l'enseignement post universitaire (E.P.U.), organisé par le collège national et le congrès des audioprothésistes organisé par l'UNSAF ont lieu tous les ans. Il est également possible d'obtenir des diplômes universitaires (D.U.). Les professions organisées en Ordre ont l'obligation de continuer à se former, il en serait sûrement de même pour les audioprothésistes si ces derniers venaient à se doter d'un Ordre.

Le point de vue de la profession. Enquête

J'ai distribué mes questionnaires lors du Congrès des Audioprothésistes qui s'est tenu au CNIT à Paris-La Défense le 29, 30 et 31 mars 2008. J'ai obtenu plus de 200 questionnaires renseignés, dont 191 exploitables. Les 191 audioprothésistes qui ont répondu au questionnaire exercent en moyenne depuis 11 ans.



54% d'entre eux sont salariés, 30% indépendants, et 16% responsables de centre 49% sont inquiets en ce qui concerne l'avenir de la profession.

81 % des audioprothésistes sont favorables à la mise en place d'un conseil de l'Ordre des audioprothésistes, pensant que cette structure serait utile pour défendre l'éthique de la profession et la moraliser. Il pourrait contribuer à valoriser l'approche professionnelle privilégiant la « qualité de service » (76%), il aurait une action complémentaire à celle des syndicats (60%), il serait utile et nécessaire pour préserver l'avenir de la profession (65%), il permettrait de participer au développement du marché en veillant à la qualité des prestations (58%),

En outre, 40% des sondés pensent que le conseil de l'ordre des audioprothésistes freinerait l'offensive commerciale purement Marketing. 45% pense qu'il serait une aide pour veiller à ce que l'organisation de la profession soit assurée par des professionnels indépendants des flux financiers. Une large majorité, 76%, pense souhaitable que les pratiques commerciales et la publicité soient strictement réglementées par un conseil de l'ordre.

Par ailleurs, 41 % pensent qu'il serait le

meilleur intermédiaire en cas de différent entre un audioprothésiste et un médecin, et 49% entre un audioprothésiste et un patient.

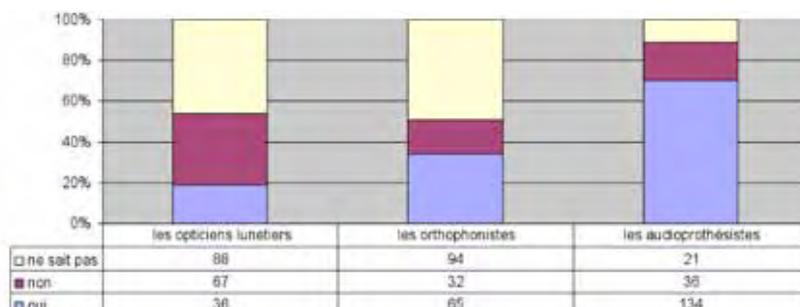
En conclusion, les audioprothésistes sondés sont très majoritairement favorables à la mise en place d'un Ordre professionnel, et pourtant, seuls 41% sont adhérents d'une organisation professionnelle ; or ce sont elles qui, aujourd'hui, dialoguent avec les pouvoirs publics et défendent les intérêts de la profession.

A travers l'analyse des questionnaires il ressort que les audioprothésistes sont, pour la plupart, conscients que la profession peut évoluer vers une profession « strictement commerciale » : 35% pensent que c'est « inévitable » et 73% ont répondu qu'il serait souhaitable que les « pratiques commerciales et la publicité soient réglementée ».

Pour 52% des audioprothésistes, un Ordre serait nécessaire pour « assurer l'avenir de la profession » et notamment 48% pensent qu'il serait une aide pour assurer la mise en place d'une formation professionnelle continue efficace et indépendante de groupes de pression.

L'avenir de la profession les préoccupe et la mise en place d'un conseil de l'Ordre peut être une solution qui permettrait de garantir une morale professionnelle commune.

Cependant, comme le montre l'Histoire des professions médicales et paramédicales actuellement dotées d'un Ordre professionnel, la mise en place de cette organisation ne résultent pas seulement d'une volonté des professionnels.





Notes de lecture

Dernières parutions scientifiques

François DEGOVE

Membre du
Collège National
d'Audioprothèse

francois.degove@
wanadoo.fr



THE HUMAN AUDITORY CORTEX

ED : D. POEPEL, T. OVERATH,
A.N. POPPER & R.R. FAY
SPRINGER

117,65€ ; 396 P ; 2012

Cette nouvelle monographie de l'excellente collection Springer Handbook of Auditory Research (SHAR) a pour particularité de traiter du cortex auditif chez l'homme et pas seulement en général, ce qui ne manquera pas d'être plus directement digne d'intérêt pour les cliniciens que nous sommes (il est bien évidemment aussi du plus haut intérêt pour les chercheurs).

Il est composé de deux parties : la première décrit les principales techniques actuellement utilisées pour étudier le cerveau humain et tout particulièrement dans l'exploration de son cortex auditif. L'anatomie du cortex auditif humain est tout d'abord présentée ainsi que la description de la nomenclature des différentes structures la composant, l'ensemble étant replacé dans son contexte historique. Sont ensuite présentés les enregistrements intracrâniens de patients lors de procédures neurochirurgicales ou d'une évaluation préopératoire puis les

techniques d'exploration non invasives : l'électroencéphalographie (EEG), la magnétoencéphalographie (MEG) et enfin l'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf) qui a l'avantage de fournir une excellente résolution spatiale.

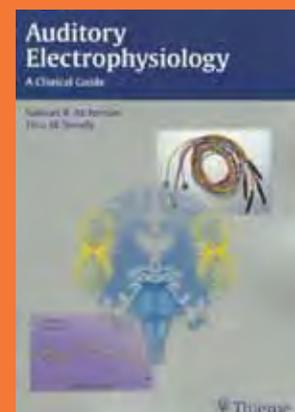
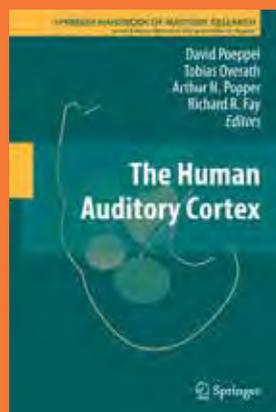
La deuxième partie débute par l'exposition du traitement neural des attributs perceptifs de base en familiarisant le lecteur avec les problèmes élémentaires posés par l'encodage des sons purs, de leur fréquence et de leur intensité. Ensuite les concepts de scènes et de flux auditif sont présentés avant l'exposition d'une des tâches majeures du cortex auditif humain : la perception du langage. Puis, à l'étude des substrats corticaux du traitement de la musique succèdent le rôle multisensoriel du cortex auditif humain et la présentation de la variété fonctionnelle du planum temporale, structure anatomique du lobe temporal dont l'intégrité est requise pour le traitement des sons complexes. Pour terminer une présentation est faite des synthèses de modèles informatisés reliant les données des différentes méthodologies utilisées dans la réalisation des modèles animaux et humains

Dans cet ouvrage exhaustif et très clair, nous avons même le plaisir un peu cocardier de trouver deux auteurs français, ce qui ne doit surtout pas, en tout état de cause, être la seule raison de le lire, car il doit faire partie de la bibliothèque de tout honnête homme s'impliquant dans l'étude des différentes disciplines ayant trait à l'audition.

L'ERREUR MEDICALE, LE BURN-OUT ET LE SOIGNANT De la Seconde Victime au Premier Acteur

ERIC GALAM
SPRINGER 227p. ; 2012

Ce livre traite d'un sujet important et de plus en plus évoqué au sujet des professionnels de santé. En effet, les incidents et les accidents peuvent survenir à tous les niveaux. Certains peuvent ne pas être spectaculaires mais très déstabilisantes pour les patients bien sûr mais aussi on l'oublie souvent pour les praticiens. Dans le domaine de l'audiologie une erreur de diagnostic peut toujours se produire lors d'une consultation (et certaines peuvent être très préjudiciables). Le premier constat est qu'un fonctionnement en équipe





accroît très sensiblement la sécurité et donc diminue le risque pour un patient.

Cas pratique : une surdité se met   fluctuer chez un enfant sans qu'on puisse comprendre ce qui se produit. Un doute apparaît sur ce cas de surdité du fait d'un niveau de compréhension et de perception très variable chez un enfant de 10 ans. S'agit-il d'une affabulation (pour un cas que nous avons connu cela n'était pas exclue du fait de la situation familiale et de la psychologie de cet enfant) ? S'agit-il d'une erreur de diagnostic ? A-t-on eu tort d'appareiller l'enfant (puisqu'il semblait très mal supporter ses appareils   certains moments et disait qu'il n'en avait pas besoin) ? Après discussion et recoupement sur les dire et un nombre relativement important d'audiogrammes une fistule péri-lymphatique est suspectée et confirmée par un service hospitalier spécialisé. Elle n'a pu être opérée. Aujourd'hui adulte il a toujours autant de difficulté avec son appareillage. Il veut néanmoins être appareillé parce qu'il en ressent le besoin   certains moments mais «  a ne marche jamais bien » ! Il a malheureusement eu un parcours scolaire qui fait qu'il rencontre aujourd'hui toutes les difficultés qu'on essaie d'éviter aux enfants qui nous sont confiés. Comment gérer des situations qui dans certains cas pourraient nous retomber dessus et non sans raison ? Est-on certain d'avoir des bonnes pratiques ? Des bons jugements ? Doit-on se défausser ?

Tout l'intérêt de ce genre de littérature c'est d'essayer de mieux appréhender ce qui est tolérable même lorsque c'est grave et ce qui ne l'est pas. La réflexion présente dans cet ouvrage pose aussi la question de savoir pourquoi certaines de ces situations sont dommageables pour les praticiens, non seulement professionnellement mais parfois

elles l'affectent psychologiquement et moralement ?

A cela une ou deux réponses paraîtraient devoir suffire :

- soit lorsqu'elles relèvent de la responsabilité d'un professionnel de santé qui ne maîtrise pas les connaissances acquises ou avérées dans le domaine considéré,
- soit parce qu'il a fait preuve d'intérêts personnels que ce soit matériellement ou par défaut de modestie.

Mais en réalité ce n'est pas toujours aussi simple et ces situations requièrent un travail d'analyse très rigoureux avant d'aboutir   une interprétation.

Dans la première partie intitulée « Contexte » l'auteur aborde au travers de 2 chapitres le 1 : « la culture c'est la vraie vie » et le 2 « juridique » l'ensemble des problématiques qu'il va falloir prendre en compte. Il présente une « ontologie » du savoir médical tel qu'on le voudrait et rappelle les tentatives faites pour le rationaliser et en imposer autant que faire se peut l'acquisition par les professionnels. Mais il est clair que certains y sont parfois un peu rétifs considérant que ce qu'ils savent de théorie ajouté   leur expérience suffit. L'auteur rappelle au passage que dans les  v nements indésirables toutes les sources sont possibles. En particulier des conduites humaines inadaptées dans des circonstances données, une absence de compréhension de problèmes parce que rarement rencontrés, un manque de rigueur...

Derrière ces conduites bien connues des professionnels se profile aussi la nécessité d'édicter des bonnes pratiques sans pour autant penser qu'elles vont « sauver » la « Pratique ». Chacun évidemment distillant ces bonnes pratiques en

fonction de ses connaissances, de ses croyances, de sa psychologie, de ses habitudes et de sa culture. Pour sa part le législateur doit naturellement se montrer présent. Il ne peut laisser la santé aux professionnels. C'est avant tout un service qui appartient au public. Cette première partie devrait inspirer les professions de santé qui n'ont pas encore suffisamment creusé leur sillon dans ce domaine.

Dans le chapitre 2 il est indiqué que contrairement   ce que de nombreux professionnels pensent, depuis les années 90 la Cour de cassation instille petit   petit des obligations de résultats en plus des obligations de moyens. En réalité il faut bien comprendre que derrière les obligations de moyens il y a toujours une obligation de résultats. En effet il est toujours possible de rechercher si un professionnel a utilisé les dernières connaissances et moyens techniques connus. On comprend bien que derrière cette possible faute liée   une absence de ces moyens se cache le résultat. L'auteur note de manière pertinente   ce propos : « Aujourd'hui, (les citoyens) n'hésitent plus   transformer leurs demandes en autant de droits   se tourner vers l'Etat qui, élevé au rang de « providence », devient le débiteur universel vers lequel chacun livre ses doléances dans une position de perpétuel créancier. » Autre question intéressante : « Qu'est-ce qui incite les gens   entrer dans ces procédures ? Les m diats pour plus de 90% mais aussi la désacralisation du médecin pour plus de 74% puis, pour près de 50%, la meilleure connaissance de leurs droits et, pour une même proportion, l'animosité des patients et des familles.

Notez que parmi les spécialités dites « autres » parmi lesquels se trouvent l'audiologie il y a eu entre 2006 et 2009, selon le rapport 2010 de l'Observatoire des risques médicaux

423 dossiers (Toutes spécialités confondues dans cette rubrique) qui ont fait l'objet d'un traitement pour indemnisation. Le niveau moyen des indemnisations était de 71926 euros par dossier. Ce n'est pas rien ! Cela mérite de bien non seulement de bien s'assurer mais aussi de garder une grande prudence dans ses actes en restant très professionnel.

Partie 2, chapitre 1. Situation, définitions et perceptions. La situation permet de définir le contexte dans lequel l'erreur peut être commise. Travail sur le patient, travail sur « la maladie ». L'idée, concevoir des recommandations. Cela devrait impliquer des discussions répétées entre praticiens, travail sur le praticien ce qui permet d'analyser les situations auxquels il a été confronté pour lui permettre de prendre de la distance. Enfin, travail sur le contexte pour développer une culture de la sécurité et donc approfondir les méthodologies.

En ce qui concerne les erreurs l'auteur rappelle qu'il y a 4 types d'individus : ceux qui ne les voient pas, qui ne veulent pas les voir, qui acceptent de les voir et enfin ceux qui s'efforcent de les voir. Les études statistiques sur le sujet sont très révélatrices du degré d'anxiété des praticiens. Il est intéressant de noter que 30% des praticiens disent ne jamais avoir fait d'erreurs... Dans ce chapitre il y a un développement extrêmement intéressant sur la notion d'erreur en médecine et dans le domaine de la santé en général. En effet l'erreur est souvent ramenée à sont plus petit dénominateur commun qui est lié à la véracité ou non d'une assertion. Dans la santé de nombreux biais conduisent à l'erreur. Par exemple, celui lié une procédure opératoire standard qui peut conduire à l'impossibilité d'atteindre un objectif ou un résultat.

Dans le chapitre 2 intitulé « je me trompe comme je suis ». L'idée est en fait de pousser un peu le lecteur à admettre que l'erreur est source de connaissance dans la mesure où elle permet de réduire la quantité de champ à explorer.

Partie 3 Impacts. Chapitre 1 la seconde victime. C'est bien le soignant qui est au centre du livre vous l'aurez compris et de ce fait il est traité de manière un peu plus centrale. Par égard à la 1^{ère} victime il devient la seconde. Mais est-ce un jeu de passe passe ou le soignant peut-il être considéré comme une réelle victime. D'un certain point de vue il faut partir du prin-

cipe qu'il faudra bien que le professionnel refasse surface si la faute n'est pas gravissime. Il est donc nécessaire d'adopter un point de vue empathique. Effectivement si l'erreur est suffisamment grave pour que cela se termine mal il faut imaginer que l'auteur va subir des désagréments directement. Mais, ces ennuis peuvent fort bien retentir sur son entourage direct du fait de son état « mental » lié à la culpabilité et autres sentiments personnels mais aussi dans ses rapports avec les patients... La réflexion sur ces « accidents de travail » doit donc conduire chacun d'entre nous à une grande humilité vis-à-vis des erreurs mais aussi à une rigueur et un professionnalisme toujours renouvelé.

Dans le chapitre 2 est traité le « burn out » : sentiment de stress lié au travail en particulier lorsque celui-ci nécessite un engagement relationnel. En fait étymologiquement « burn out » signifie échouer, s'user, devenir épuisé devant une trop grande demande d'énergie. Un test d'évaluation est proposé sous forme d'un questionnaire. C'est intéressant pour soi-même et quand on travaille avec des collaborateurs de leur permettre d'évaluer de temps à autre leur état psychologique car il est déterminant pour la vie de l'équipe.

Chapitre 3 : qualité des soins. Il apparaît que les gens dans la situation de stress évoqué dans le chapitre 2 font plus d'erreurs que les autres et donc deviennent encore plus dangereux pour les patients.

Partie 4, gestions et interactions. Chapitre 1 : assumer et gérer, chapitre 2 se confier écouter, chapitre 3 dévoiler : le pour le contre. Pourquoi les soignants dévoilent la plupart du temps leurs erreurs avec grande difficulté ?

Sont analysées ici les conséquences de cette attitude. Le chapitre 4 : parler avec les patients est aussi très intéressant car cela aide et motive pour ne pas systématiquement entrer dans une situation de préservation de soi qui va parfois jusqu'à laisser un sentiment d'indifférence et de déni de la réalité.

Partie 5 : les clés. Chapitre 1. Première clé : analyser. Chapitre 2. Deuxième clé : la pratique réflexive. Chapitre 3.

Troisième clé : le travail de groupe. Chapitre 4. Quatrième clé : signaler. Chapitre 5. Cinquième clé : accompagner les secondes victimes. Chapitre 6. Sixième clé : transmettre. Chapitre 7.

Septième clé : articuler. Toutes ces entêtes de chapitres définissent des règles et des attitudes visant à améliorer la qualité du travail et l'ouverture confiante vers les autres. Nous renvoyons les professionnels vers la lecture très instructive de ce livre qui, au passage, devrait suggérer aux représentants élus une réflexion sur l'organisation de leur propre exercice et des conditions d'amélioration possibles.

AUDITORY ELECTROPHYSIOLOGY ; A CLINICAL GUIDE

ED. S.R. ATCHERSON & T.M. STOODY

THIEME

82,30€; 372 P ; 2012

Cet ouvrage présente d'une manière très agréable et très didactique l'ensemble des aspects techniques des différents potentiels évoqués auditifs, de l'électrocochléographie (ECoChG) à la Négativité de discordance (MMN), en passant bien entendu par les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral (PEATC), les potentiels de latence moyenne (PEALM) anciennement dénommés PEA semi-précoces, et les potentiels tardifs endogènes et exogènes, sans oublier les potentiels évoqués stationnaires (ASSR) ou les réponses verrouillées en fréquence (FFR).

Il se différencie d'autres ouvrages traitant du même sujet non pas tant par sa remarquable exhaustivité, que par son aspect « utile » en décrivant les implications pratiques de données fondamentales comme par exemple la nature du filtrage ou le positionnement des électrodes. De plus, de petits encadrés tout au long de chaque chapitre permettent de retenir en instantané les données essentielles de ce qui vient d'être développé précédemment aussi bien sur un plan théorique que pratique. Enfin, cerise sur le gâteau, la bibliographie est très complète, n'oubliant pas les auteurs non américains comme d'autres ouvrages, par ailleurs excellents.

Cet ouvrage nous paraît donc devoir être recommandé aussi bien à celui qui veut débiter qu'à celui qui veut mettre à jour ses connaissances sur un sujet qui est bien loin d'être épuisé.

François Degove

Découvrez toutes les réalisations du Collège National d'Audioprothèse



Logiciel La Cible - Méthodes de Choix Prothétique / Pré-réglage, Xavier RENARD - CTM, François LE HER

Réalisation : Audition France Innovation

150,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 3,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 4,50 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse - Tome I - ISBN n°2-9511655-4-4 L'appareillage de l'adulte - Le Bilan d'Orientation Prothétique

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

50,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 7,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 9,00 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse - Tome III - ISBN n°2-9511655-3-6 L'appareillage de l'adulte - Le Contrôle d'Efficacité Prothétique

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

60,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 7,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 9,00 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse. Production, phonétique acoustique et perception de la parole

ISBN n°978-2-294-06342-8. Editions ELSEVIER MASSON

99,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 8,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 10,00 € xexemplaire(s) = €



Coffret de 5 CD « audiométrie vocale »

Les enregistrements comportent les listes de mots et de phrases utilisées pour les tests d'audiométrie vocale en langue française (voix masculine, féminine et enfantine dans le silence et avec un bruit de cocktail party). Réalisation : Audivimédia

100,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 6,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 8,00 € xexemplaire(s) = €



Distorsions

Logiciel d'audiométrie tonale liminaire et supraliminaire permettant la mesure des caractéristiques psychoacoustiques de l'audition (fourni avec un bouton réponse Distorsions et un câble à réduction de bruit)

500,00 € xexemplaire(s) = €



Caducée : réservée aux audioprothésistes. Année d'obtention du diplôme.....

5,00 € = €

Soit un règlement total (exonéré de TVA) €

Nom Prénom

Société

Adresse

Code postal Ville

Tél Fax

E-mail

Bon de commande à envoyer avec votre chèque à : Collège National d'Audioprothèse
 20 rue Thérèse - 75001 PARIS - Tél 01 42 96 87 77 - cna.paris@orange.fr - www.college-nat-audio.fr



Veille acouphènes

Les somato-acouphènes

Philippe LURQUIN
Audioprothésiste,
Chargé de cours,
Membre du Collège
National d'Audioprothèse
1000, Bruxelles
philippelurquin@yahoo.fr



Maud REAL
Logopède,
Chargée de cours,
1000, Bruxelles
maudreal@hotmail.fr



P. COTTON
Audioprothésiste
Roubaix, Tourcoing



Préambule

Qui a dit que la Science en matière d'acouphène n'évoluait guère et que les connaissances nouvelles n'apportaient pas de nouvelles réponses à cette pathologie difficile ?

L'évolution récente des connaissances a permis de décrire une association syndromique : l'acouphène associé à une sensation somesthésique au niveau de la face. L'appellation consacrée est « somato-acouphène » (somatic tinnitus). Elle est peu évoquée dans les encyclopédies ou dans le cours des facultés de médecine. Voilà la raison pour laquelle la présente veille acouphène y est consacrée ! Elle a pour objet de jeter un éclairage neuf sur l'acouphène, de présenter un compte-rendu de recherches récentes de façon à permettre aux audioprothésistes la dimension neurologique de l'acouphène, de répondre aux questions de leur patient, d'affiner leur expertise et de se positionner en professionnel

Introduction

Les somato acouphènes sont une entité pathologique décrite, il y a peu. Elle est donc peu évoquée dans les encyclopédies ou dans le cours des facultés de médecine. Voilà la raison pour laquelle cette veille acouphène y est consacrée. Un somato acouphène est par définition la perception d'une sensation aberrante dans le domaine acoustique (l'acouphène) et dans le domaine somesthésique et en particulier la face. Il importe à ce stade de rappeler que si la motricité des muscles du visage est majoritairement assurée par la septième paire de nerfs crâniens, la sensibilité de la face, elle, est dépendante de la cinquième paire de nerfs crâniens, encore appelé nerf trijumeau. La zone d'innervation se divise en trois segments (frontal, sous orbitaire et mentonnier) et comprend le sommet du front, la zone péri-auriculaire et la bouche.

http://www.e-semio.uvsq.fr/modules/neuro/154_le_v_ou_le_nerf_trijumeau.html.

Le diagnostic de somato-acouphène peut être adressé :

- 1) quand un acouphène est associé avec une perception « faciale » fantôme .En pratique on rencontre des plaintes de sensation de chaleur, gonflement, souffle, picotements pouvant être regroupés sous le terme de dysesthésie faciale.
- 2) Quand un acouphène peut être modulé en fréquence ou en intensité par une pression sur la face (zone d'innervation trigémينية)

En général les deux perceptions cohabitent.

Origine

Le nerf auditif n'est pas composé d'une seule pièce mais d'une série d'axone ou cellules nerveuses dont le soma constitue les noyaux, tubercules et autres olives, etc. Le premier relais du nerf auditif après la cochlée est le noyau cochléaire.

La physiologie de celui-ci est de mieux en mieux comprise : de nombreuses études ont montré qu'en cas de sous-stimulation -en conséquence de la perte des cellules ciliées- le noyau cochléaire répond par l'envoi d'influx spontanés. Ceux-ci engendrent une perception psychoacoustique (par exemple les sons moyens semblent forts et les sons forts sont perçus comme très forts).Ce mécanisme compensatoire a comme corollaire psychoacoustique l'hyperacousie.

Comme le noyau cochléaire respecte la distribution tonotopique, seules ses cellules responsables de la transmission des fréquences lésées produiront des potentiels d'action spontanés. Si une synchronisation des décharges spontanées se produit le cortex recevant une information, certes spontanée, codera celle-ci

comme une fréquence : l'acouphène est créé. De très nombreuses études aujourd'hui décrivent l'activité du noyau cochléaire comme responsable de la création de l'acouphène et de l'hyperacousie (Kaltenbach, Levine, Norena, Eggermont, Shore, voir bibliographie). L'amélioration de la connaissance d'une très vaste majorité d'acouphènes chroniques permet aussi de comprendre la notion de somato-acouphène. En effet le noyau cochléaire est aussi un des relais privilégié du nerf trijumeau. La création d'influx nerveux « fantôme » par le noyau cochléaire générera également une perception fantôme au niveau du visage ou la possibilité de moduler l'acouphène par une pression ou une manipulation de la face.

Expérimentation

Dans notre pratique quotidienne, nous avons pu nous rendre compte qu'une partie des patients acouphéniques souhaitant bénéficier d'une Thérapie sonore (TRT) présentaient des gênes faciales associées. Il nous est donc apparu nécessaire de réaliser une première étude d'incidence au sein du service sur la base d'un questionnaire validé. Celle-ci a pour objectif premier d'établir la part de la population acouphénique du service ORL concernée par un somato-acouphène.

Enfin, il nous a semblé judicieux d'étudier s'il était possible, au sein de la population présentant un somato-acouphène, d'établir une corrélation entre l'importance de la gêne faciale et les sous-échelles interrogées par l'interview structurée de Jastreboff :

- l'intensité de l'acouphène,
- l'importance de la détresse provoquée par l'acouphène,
- la conscience de l'acouphène,
- l'incidence de l'acouphène sur la vie du patient.



Nous avons voulu étudier un échantillon représentatif de la population acouphénique fréquentant le CHU. Nous avons enregistré tous les patients entrants en consultation sur une durée de quatre mois pour obtenir un total de 70 patients, 21 d'entre eux présentent un acouphène unilatéral et 49 un acouphène bilatéral. Ceci nous fait donc un total de 119 oreilles acouphéniques. La surdité moyenne enregistrée était légère en pente douce (40 dB de perte moyenne à 1000 Hz pour 50 à 4000 Hz).

Précisons que tous les patients se présentant au service ORL avec un acouphène sont intégrés à cette étude qu'ils présentent ou non une gêne faciale. Il est également à noter qu'aucune sélection n'a été réalisée sur base de l'état psychologique des patients.

NB : Seuls les acouphènes objectifs ont été écartés. En effet, dans ce cas, la cause n'est pas une lésion cochléaire et donc aucune conséquence liée à la plasticité du SNC n'est à envisager. Afin d'obtenir un outil de mesure adapté à notre étude, il a fallu réaliser un questionnaire (interview structurée de Jastreboff) permettant d'évaluer de manière subjective la sévérité de l'acouphène ainsi que l'importance de l'hyperracousie. Nous y avons ajouté une échelle de la gêne faciale. L'importance de chaque problème est mesurée grâce à des échelles numériques visuo-analogiques.

Résultats

a) Incidence

Avant toute chose, rappelons tout de même que nous avons considéré comme somato-acouphéniques les patients présentant au moins un des deux critères suivants :

- sensation au niveau de la face.
- capacité à moduler l'acouphène par manipulation au niveau de la face.



Figure 1

Type	% de la population totale
Somato-acouphénique	55.71%
Somato-acouphénique plaintif	30%
Somato-acouphénique avec gêne importante	20%

Tableau 1

Sur la base de cette définition, nous avons établi que 56% des acouphéniques présentent un somato-acouphène.

Il nous est ensuite paru plus opportun de comptabiliser les somato-acouphéniques présentant une gêne faciale, c'est-à-dire les patients ayant au moins une note égale à « 1 » sur l'échelle visuo-analogique de la gêne faciale. Nous appellerons cette population : les somato-acouphéniques plaintifs.

NB : Les somato-acouphéniques présentant uniquement la capacité de moduler leur acouphène ont tous attribué « 0 » à la gêne faciale. En effet, ces patients ne perçoivent pas cette capacité comme une gêne. Nous avons alors établi que 30 % des acouphéniques appartenaient à la population des somato-acouphéniques plaintifs ! Enfin, afin de représenter la population très gênée par sa sensation faciale, nous avons comptabilisé uniquement

les patients somato-acouphéniques ayant attribué une note supérieure ou égale à « 3 » sur l'échelle de la gêne faciale. Nous avons ainsi créé la population des somato-acouphéniques plaintifs avec gêne faciale importante.

Il apparaît alors que 20% des acouphéniques appartiennent à cette classe (Figure 1).

b) Etude de la population somato-acouphénique

Cette partie de notre étude a pour but de mieux connaître la composition de la population somato-acouphénique d'un point de vue quantitatif et qualitatif (les 55,71 % de l'échantillon total)...

Nous avons dans un premier temps voulu quantifier les populations capables de moduler leur acouphène par manipulation au niveau de la face ainsi que celles présentant



une sensation au niveau de la face. Il est apparu que 35,9 % des somato-acouphéniques sont uniquement capables de moduler leur acouphène ; 51,3% ont uniquement une sensation au niveau de la face qui était inexistante avant l'apparition de l'acouphène ; enfin 12,8 % présentent les deux aspects (Figure 2).

Importance de la gêne faciale

Certains patients ayant une sensation faciale ne considèrent pas cette dernière comme une gêne. Ainsi, 16 % des sensations faciales n'engendrent aucune plainte (échelle visuo-analogique à 0). Ceci signifie que les 84% des sensations faciales restantes sont des sensations au moins un peu gênantes !

c) Association subjective de la gêne faciale et de l'acouphène

Nous avons enfin trouvé intéressant de faire ressortir que la majeure partie des patients (80%) ayant une sensation au niveau de la face établissent un lien entre cette sensation et leur acouphène (Figure 3). C'est-à-dire qu'ils ont la sensation que la gêne faciale est plus forte les jours où l'acouphène est plus fort.

d) Importance de la gêne faciale et sévérité de l'acouphène

Dans cette dernière partie dédiée aux résultats expérimentaux de notre étude, nous avons cherché à établir des corrélations entre l'importance de la gêne faciale et les différentes réponses aux sous-échelles de l'interview structurée visant à renseigner sur la sévérité de l'acouphène. Nous n'avons pu obtenir aucune corrélation significative entre l'importance de la gêne faciale et aucune des sous-échelles évaluées : conscience, impact sur la vie du patient, gêne due à l'acouphène, et intensité de celui-ci.

En conclusion il semble qu'il n'existe aucun lien entre l'importance de la gêne faciale et la sévérité de l'acouphène !

Discussion

A propos des corrélations :

Nous n'avons pas pu établir de corrélation entre l'importance de la gêne faciale et la sévérité de l'acouphène. Tout se passe donc comme si les somato-acouphéniques associaient bien leur acouphène

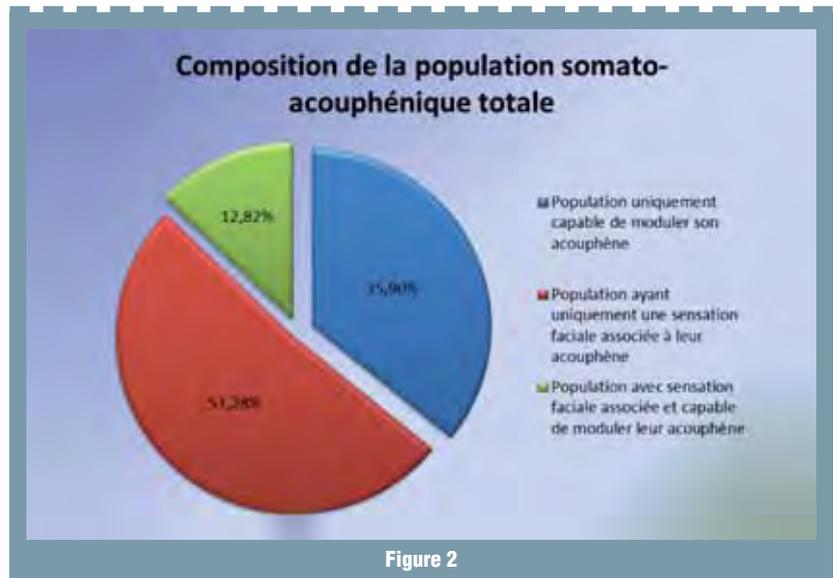


Figure 2

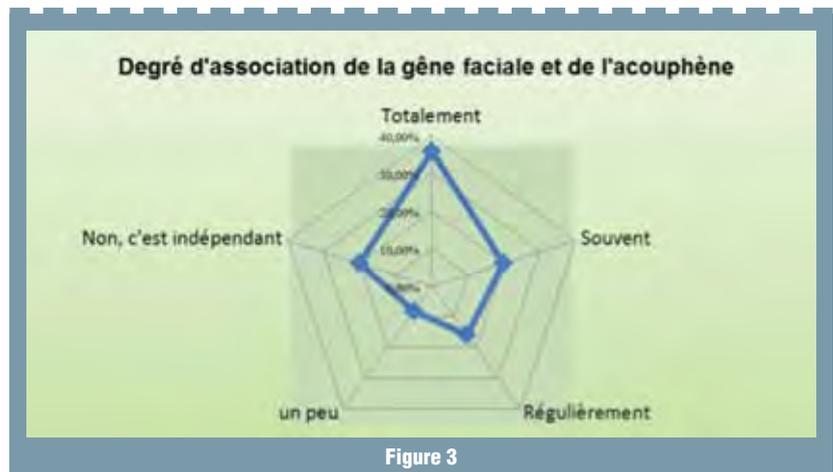


Figure 3

à leur gêne faciale mais que la gêne que procure chacun de ces phénomènes est indépendante. Au sein de notre population, nous n'avons rencontré aucun cas avec une gêne faciale supérieure à la gêne qu'il attribue à l'acouphène. Ceci est peut-être le signe que l'acouphène est capable d'occuper une plus grande partie de leur attention. Le canal auditif pourrait être prioritaire sur le canal somesthésique et ainsi, lorsqu'ils écoutent leur acouphène, la gêne faciale sortirait du champ de conscience.

Nous devons également garder à l'esprit que la gêne est quelque chose de très subjectif et qu'une même cause peut avoir un impact émotionnel complètement différent d'une personne à une autre.

Nous pouvons également noter qu'une majorité des patients somato-acouphéniques pris en charge en TRT semblaient soulagés lorsque nous leur annonçons qu'il était probable que leur sensation faciale

était liée à leur acouphène. Quelques-uns ont même déclaré qu'ils avaient pourtant posé la question à leur médecin car ils étaient convaincus que les deux étaient liés, mais il semble que ce phénomène ne soit pas encore connu de tous.

Attitudes de l'audioprothésiste

En conclusion il apparaît clairement au terme de cette analyse que le somato-acouphène est une entité physio-pathologique méconnue jusqu'ici mais fréquente. L'audioprothésiste désireux de travailler au sein d'une unité ou d'une équipe multidisciplinaire spécialisée en acouphénologie se devra d'interroger son patient sur l'existence d'une composante somatique ajoutée à l'acouphène. Le plus souvent la plainte sera mineure par rapport aux pertes des facultés attentionnelles, toutefois deux remarques s'imposent :

1) Il convient d'accepter avec humilité -devant l'étendue des mécanismes neurophysiologiques qui entourent l'acouphène pas encore tous complètement expliqués- l'ensemble des plaintes ou la description quelquefois curieuse de la symptomatologie d'un acouphénique. Ainsi ce patient qui peut faire disparaître son acouphène en appuyant sur telle ou telle partie du visage ne rêve pas, pas plus que celui qui fait passer son acouphène de l'aigu au grave en mordant sur les dents. De même celui qui décrit la disparition, en quelques semaines après la mise en place de l'appareil, de la paresthésie faciale qui le préoccupait beaucoup (par exemple une sensation que son visage gonfle) n'est pas un doux cinglé. Seule la connaissance des mécanismes présidant à ces perceptions permettra à l'audioprothésiste de comprendre puis d'expliquer, de rationaliser et enfin de rassurer son patient. Si l'acouphène est l'expression de la plasticité de neurones poly-sensoriels (Shore 2007) alors tout s'explique... mais il est alors indispensable pour nous, audioprothésistes, de quitter les limites imposées par la pratique de l'adaptation d'appareil électro-acoustique et d'ouvrir les portes qui nous mènent à la neurophysiologie de l'audition.

2) Bien que la diffusion d'une base de données et de statistiques concluantes en la matière fasse encore l'objet d'une période d'acquisition, l'emploi d'échelles visuo-analogiques questionnant le patient sur la composante somatique de l'acouphène en terme de gêne, d'impact sur la vie ou temps de conscience par jour nous a déjà suffisamment renseigné sur la possibilité qu'a l'audioprothésiste d'inhiber ce symptôme à la grande satisfaction de nos patients. La condition du succès semble être la diminution de l'hyperactivité du noyau cochléaire responsable des deux symptômes par l'emploi d'un bruit blanc. L'audioprothésiste pourrait-il devenir à cet égard le partenaire du neurologue, voire même de réussir là où l'industrie pharmaceutique échoue ?

Encore faut-il pour cela utiliser un questionnaire -incluant la notion de somato-acouphène- dûment validé, reproductible et accessible à tous, ce sera l'objet de notre prochaine veille.

Bibliographie

Dehmel S., Cui Y. L., Shore S. E. (2008). Cross-Modal Interactions of Auditory and Somatic Inputs in the Brainstem and Midbrain and Their Imbalance in Tinnitus and Deafness, *American Journal of Audiology*, Vol. 17, 193-209.

Eggermont J. J. (2007). Correlated neural activity as the driving force for functional changes in auditory cortex, *Hearing Research*, 229, 69-80.

Levine Robert Aaron, MD. (1999). Somatic (Cranio-cervical) Tinnitus and the Dorsal Cochlear Nucleus Hypothesis, *American Journal of Otolaryngology*, 20(6), 351-62.

Levine RA, Nam EC, Oron Y, Melcher JR. (2007). Evidence for a tinnitus subgroup responsive to somatosensory based treatment modalities. *Progress in brain research*, 166, 195-207.

Kaltenbach J. A. (2006). Summary of evidence pointing to a role of the dorsal cochlear nucleus in the etiology of tinnitus, *Acta Oto-Laryngologica*, 126, 20-26.

Kaltenbach James A. (2009). Insights on the origins of tinnitus: An overview of recent research, *The Hearing Journal*, Vol 62, N.2, 26-29.

Kaltenbach JA & al. (2005). Tinnitus as a plastic phenomenon and its possible neural underpinnings in the dorsal cochlear nucleus, *Hearing Research*, 206(1-2), 200-26.

Kaltenbach J. A., D.A. Godfrey. (2008) Dorsal Cochlear Nucleus Hyperactivity and Tinnitus: Are They Related? , *American Journal of Audiology* , Vol. 17, 148-161.

Kaltenbach, Zhang & Afman. (2000). Plasticity of spontaneous neural activity in dorsal cochlear nucleus after intense sound exposure, *Hearing Reserch*, 147 282-292.

Noreña A.J., J.J. Eggermont. (2003). Changes in spontaneous neural activity immediately after an acoustic trauma: implications for neural correlates of tinnitus, *Hearing Research*, 183, 137-153.

Noreña A, Micheyl C, Chery-Croze S, Collet L. (2002). Psychoacoustic characterization of the tinnitus spectrum: implications for the underlying mechanisms of tinnitus, *Audiology and Neurotology*, 7(6), 358-69.

Saunders James C. (2007). The Role of Central Nervous System Plasticity in Tinnitus, *Journal of communication disorders*, 40(4), 313-334.

Shore SE. (2005). Multisensory integration in the dorsal cochlear nucleus: unit responses to acoustic and trigeminal ganglion stimulation. *European Journal of Neuroscience*, 21(12), 3334-48.

Shore S.E.; Zhou J. (2006). Somatosensory influence on the cochlear nucleus and beyond, *Hearing Research*, 216-217, 90-99.

Shore, Zhou, Koehler. (2007). Neural mechanisms underlying somatic tinnitus. *Progress in brain research*, 166, 107-123

SMS Audio Electronique : Le spécialiste des accessoires audiolgiques

freeTEL III/BT,
téléphone sans fil
amplifié et Bluetooth



vegas, téléphone
portable à clapet,
spécial malentendant



et de l'accessibilité auditive

au domicile · au travail · dans l'enseignement
dans les lieux publics



Découvrez tous nos produits sur :

www.humantechnik.com · www.AUDIOropa.com



SMS Audio Electronique Sarl

173 rue du Général de Gaulle - F-68440 Habsheim
Téléphone : 03 89 44 14 00 - Télécopie : 03 89 44 62 13
e-mail : sms@audiopr.com



Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir (suite)

Blake S. Wilson
et Michael
F. Dorman

Traduit par
Emeric KATONA,
Audioprothésiste

Vous lirez ci-dessous la suite de l'un des articles de référence quant à la technologie des implants cochléaires. Il y est décrit de façon assez détaillée la forme que prend concrètement encore aujourd'hui un système d'implant cochléaire. Il est à noter que cet article publié initialement en 2008 évoque les performances du port unilatéral de l'implant cochléaire bien qu'aujourd'hui, l'implantation cochléaire bilatérale devient un standard dans de nombreux pays.

Conceptions actuelles (en 2008)

Composantes des systèmes d'implants

Les éléments essentiels d'un système d'implant cochléaire sont illustrés dans la **Figure 1** et incluent (1) un microphone pour la détection des sons environnants, (2) un processeur vocal pour transformer

la sortie du microphone en un ensemble de stimuli pour le faisceau d'électrodes implantés ; (3) un lien transcutané pour la transmission de l'énergie et des informations à travers la peau ; (4) d'un récepteur/stimulateur implanté qui (i) décode les informations reçues à partir du signal radio-fréquence produit par une bobine externe de transmission et (ii) génère des stimuli en utilisant les instructions obtenues à partir des informations décodées ; (5) un câble multi-fils pour connecter les sorties du récepteur/stimulateur aux électrodes individuelles et (6) un faisceau d'électrodes. Ces composants doivent travailler ensemble comme un système et une faiblesse dans un composant peut dégrader les performances de manière significative. Par exemple, une limitation de la bande passante du lien transcutané peut restreindre les types et les taux de stimuli qui peuvent être spécifiés par le processeur vocal externe et qui à son tour, peut limiter les performances. Une discussion approfondie

de considérations pour la conception de prothèses cochléaires et leurs éléments constitutifs est présentée par Wilson (2004).

Un « élément » qui n'est pas illustré dans la Figure 1 est la composante biologique centrale du nerf auditif, y compris les voies auditives dans le tronc cérébral et le cortex auditif du porteur d'implant. Cette composante biologique est très variable dans son intégrité fonctionnelle ainsi que les capacités des patients (par exemple, Lee et al., 2001 ; Shepherd et Hardie, 2001 ; Sharma et al., 2002 ; Kral et al., 2006 ; Shepherd et al., 2006 ; Fallon et al., 2008), et cette variabilité peut expliquer au moins en partie la diversité des résultats qui persiste encore aujourd'hui chez les implantés cochléaires. Nous reviendrons sur ce point plus loin dans cet article.

La stimulation électrique du nerf auditif

La principale cause de perte d'audition est l'endommagement ou la destruction complète des cellules ciliées sensorielles. Malheureusement, les cellules ciliées sont des structures vulnérables et sont soumises à une grande variété de problèmes incluant, mais pas seulement, les défauts génétiques, les maladies infectieuses (par exemple, la rubéole et la méningite), la surexposition aux bruits forts, certains médicaments (par exemple, la kanamycine, la streptomycine, et la cisplatine), et le vieillissement. Dans la cochlée sourde ou devenue sourde, les cellules ciliées sont largement ou totalement absentes, coupant les connexions (à la fois afférentes et efférentes) entre les systèmes auditifs périphériques et centraux. La fonction d'une prothèse cochléaire est de contourner les cellules ciliées manquantes ou endommagées en stimulant directement les neurones survivants dans le nerf auditif, afin de rétablir l'entrée afférente au système central.

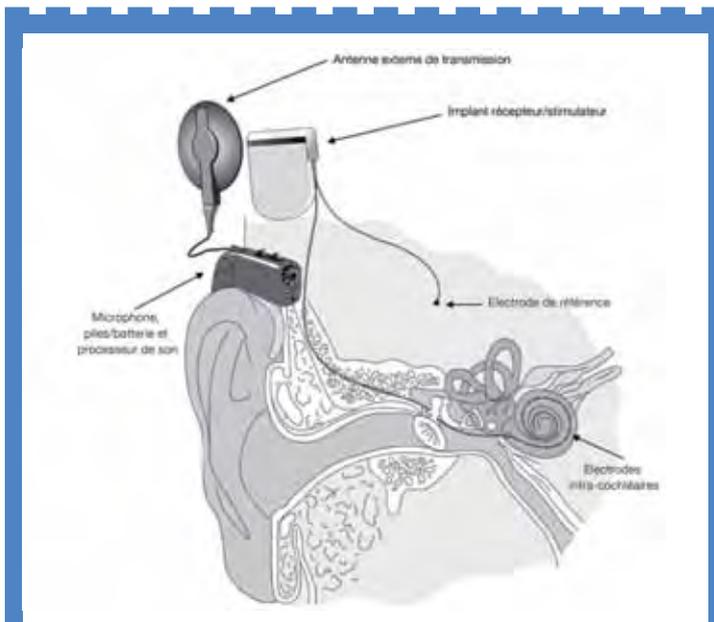


Figure 1. Éléments d'un système d'implants cochléaires. Le système TEMPO+ est illustré, mais tous les systèmes actuels d'implants partagent les mêmes éléments de base. (Schéma fourni par MED-EL Medical Electronics GmbH, Innsbruck, Autriche).

VEILLE IMPLANTS COCHLÉAIRES ◀



Dans certains cas, le nerf auditif peut être grossièrement compromis, rompu ou manquant, par exemple, dans certains types de surdit e cong enitale, certains types de fractures de la base du cr ane, et l'ex erese des tumeurs   la surface ou   l'int erieur du nerf auditif, qui prennent g en eralement le nerf avec la tumeur r es equ ee. Dans ces cas (heureusement rares), les structures centrales du nerf auditif doivent être stimul ees pour restaurer la fonction. Les sites qui ont  t e utilisées incluent (1) la surface du noyau cochl eaire dorsal (NCD) (par exemple, Otto et al, 2002.); (2) la surface du NCD combin ee avec la stimulation intracochl eaire en utilisant des électrodes de p en etration en conjonction avec les électrodes de surface (McCreery, 2008) et (3) le noyau central du colliculus inf erieur, en utilisant un r eseau d'électrodes sur une tige de p en etration ou « porteuse » (Lim et al., 2007, 2008). Le nombre de patients qui a reçu des implants   ces endroits dans le syst eme auditif central est l eg erement sup erieur   500, tandis que le nombre de patients qui a reçu un implant cochl eaire   ce jour d epasse 120 000, comme mentionnée pr ec edemment. Dans le reste de cet article, la discussion est limit ee aux implants cochl eaires. Toutefois, d'autres documents dans ce num ero sp ecial d ecrivent l'exp erience   ce jour que l'on a avec la stimulation des structures auditives centrales (McCreery et Lim et al.).

Dans la cochl ee sourde, et sans la stimulation normale fournie par les cellules cili ees, les parties p eriph eriques des neurones - entre les corps cellulaires dans le ganglion spiral et les terminaisons au sein de l'organe de Corti - subissent une d eg en erescence r etrograde et cessent de fonctionner (Hinojosa et Marion, 1983). Heureusement, les corps cellulaires sont beaucoup plus robustes. Au moins certains survivent g en eralement, m eme pour la surdit e prolong ee ou pour les étiologies virulentes telles que les m eningites

(Hinojosa et Marion, 1983 ; Miura et al. 2002 ; Leake et Rebscher, 2004). Ces cellules, ou plus sp ecifiquement les n euds de Ranvier juste distale ou proximale d'eux, sont les sites putatifs de l'excitation des implants cochl eaires. Dans certains cas, cependant, les processus p eriph eriques peuvent survivre, et l'excitation peut se produire de façon plus p eriph erique. La survie des processus p eriph eriques dans la r egion apicale de la cochl ee est une certitude pour les patients ayant une audition r esiduelle dans les basses fr equences dans l'oreille implant ee. Il reste   d emontrer si les processus p eriph eriques sont - ou peuvent être - stimulées électriquement par un implant.

La stimulation directe des  l ements restants dans le nerf auditif est produite par les courants fournis par des électrodes plac ees dans la rampe tympanique, pour tous les syst emes d'implants cochl eaires modernes. Diff erents faisceaux d'électrodes implantées peuvent stimuler diff erentes sous-populations de neurones. Les syst emes d'implants tentent d'imiter ou de reproduire un mod ele de stimulation tonotopique en stimulant les électrodes basales pour indiquer la pr esence de sons   haute fr equance, et en stimulant des électrodes plus apicale pour indiquer la pr esence de sons avec des fr equences inf erieures. Les stimuli sont soit pr esent es   une seule électrode du faisceau et une électrode de r ef erence (de masse)   distance habituellement plac ee dans le muscle temporal ou   l'ext erieur du r ecepteur/stimulateur, ou alors les stimuli sont pr esent es entre deux électrodes proches sur le faisceau. Le premier mode de stimulation est appelée « stimulation monopolaire » et le second mode de stimulation est appelée « stimulation bipolaire ». Tous les syst emes d'implants couramment utilisées   grande échelle utilisent une stimulation monopolaire, principalement parce que ce mode de stimulation (1) apporte

une performance qui est au moins aussi bonne que celle apport ee par la stimulation bipolaire (par exemple, Zwolan et coll, 1996.) ; (2) n ecessite nettement moins de puissance de courant et de consommation de piles/batteries rechargeables pour produire des percepts auditifs (par exemple Pfungst et Xu, 2004) et (3) les diff erences de seuil liminaires ou de seuils de confort pour des électrodes individuelles   travers le faisceau d'électrodes sont sensiblement inf erieures avec la monopolaire qu'avec la stimulation bipolaire (Pfungst et Xu, 2004), ce qui peut simplifier le r eglage des processeurs vocaux pour les patients implantées. La sp ecificit e spatiale de la stimulation avec des électrodes dans la rampe tympanique repose plus probablement sur une vari et e de facteurs, incluant la disposition g eom etrique des électrodes, la proximit e des électrodes des structures de neurones cibles, et l' etat de la cochl ee implant ee en termes de survie du nerf, l'ossification, et la fibrose autour de l'implant. Un objectif important dans la conception d'implants cochl eaires est de maximiser le nombre de populations de neurones largement non-chevauch ees qui peuvent être stimul ees avec le faisceau d'électrodes. Les preuves actuelles sugg erent, cependant, que pas plus de 4-8 sites ind ependants sont disponibles dans un contexte de processeur vocal et l'utilisation des conceptions d'électrodes actuelles, m eme pour les faisceaux avec pas moins de 22 électrodes (Lawson et al, 1996 ; Fishman et al., 1997 ; Wilson, 1997 ; Kiefer et coll, 2000 ; Friesen et al, 2001 ; Garnham et al, 2002). Tr es probablement, le nombre de sites ind ependants est limitée par des chevauchements importants des champs électriques des électrodes adjacentes (et plus lointaines) (par exemple, Fu et Nogaki, 2004 ; Dornan et Spahr, 2006). Les chevauchements sont in evitables pour des placements d'électrodes dans la rampe tympanique,



> VEILLE IMPLANTS COCHLÉAIRES

comme les électrodes sont « assises » ou « baignées » dans le liquide hautement conducteur de la périlymphe et de plus sont relativement loin du tissu des neurones cibles pour la plupart des patients, dans le ganglion spiral. Une position plus proche des électrodes à côté de la paroi interne de la rampe tympanique devrait les déplacer un peu plus proche de la cible, et il a été montré que de tels positionnements, dans certains cas, produisent une amélioration de la spécificité spatiale de la stimulation (Cohen et al., 2006). Toutefois, un gain important dans le nombre de sites indépendants pourrait bien nécessiter un type radicalement nouveau d'électrode, ou un placement fondamentalement différent des électrodes, ou un type ou un mode de stimulation fondamentalement différent. Les nombreux problèmes liés à la conception d'électrodes, avec des perspectives d'avenir sont discutées dans Wilson (2004), Spelman (2006), Middlebrooks et Snyder (2007), Middlebrooks et Snyder (2008), Anderson (2008), et Wise et al. (2008). En outre, une nouvelle approche utilisant une stimulation optique plutôt qu'électrique des neurones auditifs est décrite par Richter et al. (2008).

Stratégie de traitement des implants cochléaires

Une des approches les plus simples et les plus efficaces pour représenter la parole et d'autres sons avec les implants cochléaires actuels est illustrée dans la **Figure 2**. Il s'agit de la stratégie de codage CIS mentionnée précédemment, et qui est utilisée comme stratégie par défaut ou comme une option de traitement dans tous les systèmes d'implants « actuellement » en usage clinique.

La stratégie CIS filtre la parole ou d'autres sons en entrée par bandes de fréquences avec une banque de filtres passe-bande. Les variations d'enveloppe dans les différentes bandes sont représentées aux électrodes correspondantes dans la cochlée par des modulations de trains d'impulsions biphasiques électriques. Les signaux d'enveloppe extraits des filtres passe-bande sont compressés avec une fonction de « mapping » [transfert] non linéaire avant la modulation, afin de transférer la large plage dynamique des sons dans l'environnement (jusqu'à environ 100 dB) dans la plage dynamique étroite de l'audition électriquement évoquée (environ 10 dB voire un peu plus élevée). (Le « mapping » [transfert] peut aussi être

plus restreint, par exemple d'environ 30 dB pour les sons de la parole vers une plage dynamique de 10 dB pour l'audition électriquement évoquée ; pour un tel « mapping » [transfert] restreint, une sorte de contrôle automatique du gain ou de contrôle de volume qui suit le niveau d'entrée du microphone est essentiel, pour « passer » la dynamique des sons de la parole ambiante dans la plage dynamique de traitement pour le banc de filtres et les détecteurs d'enveloppe.) La sortie de chaque canal de bande passante est dirigée vers une seule électrode intracochléaire, avec des canaux des graves vers les aiguës respectivement à des électrodes des électrodes apicales et bales, afin d'imiter au moins l'ordre tonotopique, même si l'emplacement de l'électrode n'est pas exactement, celui de la cartographie des fréquences dans la cochlée normale. Les trains d'impulsions pour les différents canaux et les électrodes correspondantes sont entrelacés dans le temps, de sorte que les impulsions à travers les canaux et les électrodes sont non-simul-

tanées. Cela élimine une composante principale de l'interaction entre les électrodes, qui sinon serait produite par une sommation vectorielle directe des champs électriques de différentes électrodes (simultanément stimulées). D'autres composants d'interaction ne sont pas éliminés par l'entrelacement, mais ces autres composants sont généralement beaucoup plus faibles en magnitude que la composante principale due à la sommation des champs électriques ; voir, par exemple, Favre et Pelizzone, 1993. L'extrémité ou la « coupure » en fréquence du filtre passe-bas de chaque détecteur d'enveloppe est généralement fixé à 200 Hz ou plus, de sorte que les fréquences fondamentales (F0) des sons de la parole soient représentées dans les formes d'onde de modulation. Taux d'impulsion dans les processeurs CIS sont généralement autour voire au-delà des 1000 impulsions/s/électrode, pour assurer un « échantillonnage » adéquat des fréquences les plus élevées dans les formes d'onde de modulation (un suréchantillonnage de « quatre

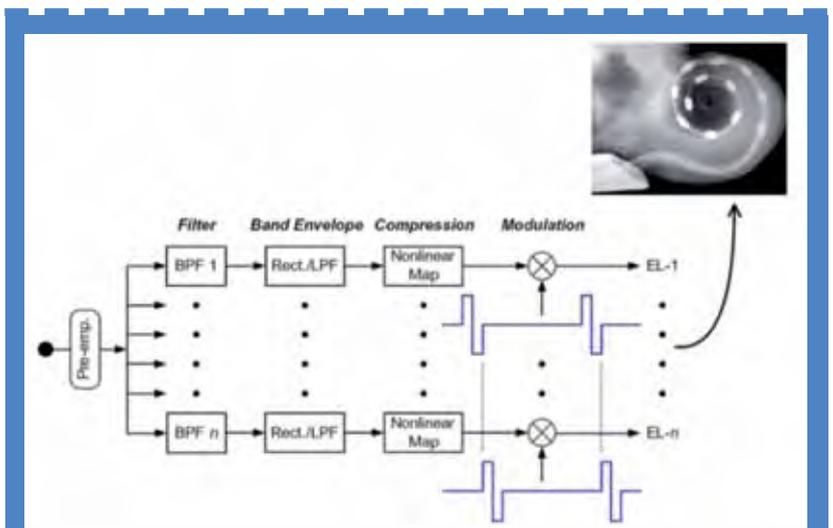


Figure 2. Schéma de la stratégie de codage d'échantillonnage en continu entrelacé (CIS). L'entrée est indiquée par le cercle plein dans la partie la plus à gauche du diagramme. Cette entrée peut être fournie par un microphone ou d'autres sources. Après l'entrée, un filtre de préaccentuation (« Pre-emphasis ») est utilisé pour atténuer les composantes fortes de la parole en dessous de 1,2 kHz. Ce filtre est suivi par de multiples canaux de traitement. Chaque canal comprend les étapes de filtrage passe-bande (BPF), de détection d'enveloppe, de compression et de modulation. Les détecteurs d'enveloppe utilisent généralement un redresseur de demi-onde (« Rect. ») suivi d'un filtre passe-bas (LPF). Une transformée de Hilbert ou un redresseur d'onde complète ou demi-onde sans le filtre passe-bas peuvent être également utilisés. Les ondes porteuses pour deux des modulateurs sont représentés juste en-dessous des deux blocs multiplicateurs correspondants (cercles avec un « x » à l'intérieur). Les sorties des multiplicateurs sont dirigées vers les électrodes intracochléaires (EL-1 à EL-n), par l'intermédiaire d'une liaison transcutanée ou d'un connecteur percutané. Le médaillon montre une micrographie rayons X d'une cochlée implantée, vers laquelle les signaux de sortie du processeur vocal sont dirigés. (Schéma adapté de Wilson et al., 1991, et est utilisé ici avec l'autorisation de Nature Publishing Group. Le médaillon est de Hüttenbrink et al., 2002, et est utilisé ici avec l'autorisation de Lippincott Williams & Wilkins).



fois » est la règle appliquée ; voir Busby et al., 1993 ; Wilson, 1997 ; Wilson et al., 1997). La stratégie CIS [Continuous Interleaved Sampling] tire son nom de l'échantillonnage en continu des signaux d'enveloppe (compressée) par des impulsions qui sont rapidement présentées entre des électrodes entrelacées. Entre 4 et 22 canaux (et sites de stimulations correspondants) ont été utilisés dans les implémentations de la stratégie CIS à ce jour. (Les processeurs CIS sont souvent décrits comme ayant un petit nombre de canaux et de sites de stimulation associés, par exemple, 6-8, mais cela est inexact. La stratégie elle-même ne place pas une limite du nombre de canaux et de sites ; comme juste mentionné, les implémentations du CIS à ce jour ont utilisé autant des 22 canaux que de sites de stimulation.)

D'autres stratégies ont aussi produit des résultats remarquables. Parmi ceux-ci il y a les stratégies dites « n-of-m » et SPEAK aussi mentionnées auparavant, et la combinaison avancée d'encodage (ACE) (Kiefer et coll., 2001) et les stratégies « HiResolution » (HiRes) (Koch et al., 2004.), qui ont été développées plus récemment. Les stratégies « n-of-m », SPEAK et ACE utilisent chacune un système de sélection de canaux, dans lequel les signaux d'enveloppe pour les différents canaux sont « balayés » avant chaque trame de stimulation à travers les électrodes intracochléaires, pour identifier les n signaux ayant la plus haute amplitude parmi les m canaux de traitement (et les électrodes associées). Les impulsions de stimulation sont délivrées uniquement aux électrodes qui correspondent aux canaux avec ces amplitudes les plus élevées. Le paramètre « n » est fixé dans les stratégies de n-of-m et ACE, et ce paramètre peut varier d'une séquence à une autre dans la stratégie SPEAK, selon le niveau et la composition spectrale du signal capté par le microphone. La fréquence de stimulation est généralement autour des 1000 impulsions/sec./électrode choisie voire un peu plus dans les stratégies n-of-m et ACE, et elles sont approximativement de 250 impulsions/sec./électrode sélectionnée dans la stratégie SPEAK. Les concepts des stratégies n-of-m et ACE sont globalement identiques, et ils sont assez semblables à la CIS, à l'exception de la sélection de canaux (Wilson, 2006). La stratégie SPEAK utilise des fréquences de stimulation beaucoup plus faibles et un n adaptatif, comme noté ci-dessus.

Le schéma de sélection de canaux ou « choix de pics du spectre » utilisé dans les stratégies n-of-m, ACE et SPEAK est conçu en partie pour réduire la densité de la stimulation, tout en représentant les aspects les plus importants de l'environnement acoustique. La suppression des canaux de faible amplitude (et des stimuli associés) pour chaque trame de la stimulation peut réduire le niveau global de masquage ou d'interférence entre les électrodes et les zones d'excitation dans la cochlée. Dans la mesure où les canaux omis ne contiennent pas d'informations importantes, un tel « démasquage » peut améliorer la perception du signal d'entrée par le patient. De plus, pour les rapports parole/bruit positifs (S/B), la sélection des canaux qui ont la plus grande amplitude dans chaque trame peut souligner le signal primaire de la parole en respectant le bruit.

La stratégie HiRes est une variante proche de la CIS qui utilise des fréquences de stimulation relativement élevées, des fréquences de coupure des détecteurs d'enveloppe relativement élevées, et jusqu'à 16 canaux de traitement et de sites associés de stimulation. Les termes HiRes et CIS sont parfois utilisés de manière interchangeable. Des descriptions détaillées de toutes les stratégies de traitement mentionnées ci-dessus (et beaucoup de leurs prédécesseurs) sont présentées par Wilson (2006).

Durant les dernières années, une attention croissante a été consacrée à la représentation des informations de la « structure fine » ou « fréquence fine » avec les implants cochléaires (par exemple, Smith et al., 2002 ; Nie et al., 2005 ; Wilson et al., 2005 ; Zeng et al., 2005 ; Hochmair et al., 2006 ; Arnoldner et al., 2007 ; Berenstein

et al., 2008 ; Brendel et al., 2008 ; Buechner et al., 2008 ; Litvak et al., 2008 ; Bonham et Litvak, 2008).

Ces efforts « récents » (2008) sont revus et discutés par Wilson et Dorman (sous presse-a, sous presse-b). Dans la section 5.6 du présent document il est traité jusqu'à quel point les stratégies « basées sur l'enveloppe » revues ci-dessus peuvent représenter l'information.

Les applications actuelles des stratégies de traitement selon le fabricant sont indiquées au **Tableau 1**. Les fabricants incluent MED-EL GmbH d'Innsbruck en Autriche, Cochlear Ltd de Lane Cove en Australie et Advanced Bionics Corporation of Valencia, CA, aux Etats-Unis. Chacun des fabricants propose des stratégies de traitement multiples, comme indiqué. Parmi ces choix, la CIS est la stratégie par défaut pour le dispositif de MED-EL, ACE est la stratégie par défaut pour le dispositif Cochlear et HiRes est le choix par défaut pour le dispositif d'Advanced Bionics. Une stratégie alternative peut être sélectionnée par le régleur au moment du premier réglage ou d'un réglage suivant pour un dispositif ou un patient particulier. Cependant, cela est rarement fait et les choix par défaut sont généralement les plus utilisés en pratique clinique standard, au moins au moment de l'écriture de cet article.

Le **tableau 2** montre les stratégies qui sont actuellement évaluées dans des études parrainées par la société. Ces stratégies comprennent « Fine Hearing » (Hochmair et al., 2006 ; Arnoldner et al., 2007). HiRes avec l'option « FidelityTM 120 » (ou « HiRes 120 » pour faire court) (Trautwein, 2006 ; Buechner et al., 2008 ; Litvak et al., 2008) et MP3000 (Nogueira et al., 2005 ; Buchner et al., 2008). La stratégie Fine Hearing est aussi appelée stratégie

Fabricant	CIS	«n of m»	ACE	SPEAK	HiRes
MED-EL GmbH
Cochlear Ltd.
Advanced Bionics Corp.

Tableau 1. Stratégies de codage couramment utilisées. Les fabricants sont dans la première colonne à gauche et les stratégies de codage employées dans leurs systèmes d'implants sont montrées dans les autres colonnes. Les noms complets et des descriptions détaillées des stratégies sont présentées dans le texte. Ces trois fabricants représentent 99 % du marché mondial des implants.

Fabricant	Fine Hearing	HiRes 120	MP3000
MED-EL GmbH	.	.	.
Cochlear Ltd.	.	.	.
Advanced Bionics Corp.	.	.	.

Tableau 2. Stratégies de codage en cours d'évaluations cliniques par les compagnies.



de traitement de la structure fine (FSP) et la stratégie MP3000 est aussi appelée combinaison avancée psychoacoustique de l'encodage (stratégie PACE). La stratégie Fine Hearing est conçue pour représenter des informations de structure fine, en partie grâce à l'initiation des groupes de courtes impulsions aux passages à zéro dans la bande passante de sortie des canaux sélectionnés. La stratégie HiRes 120 est conçue pour augmenter la résolution spatiale de la stimulation et la perception avec les implants cochléaires en utilisant une technique de pilotage de courant et, par là, d'augmenter la transmission de l'information de structure fine. La stratégie MP3000 utilise un modèle de masquage auditif pour sélectionner les sites de stimulation de l'implant qui correspondent aux composantes perceptives saillantes de l'entrée audio pour les auditeurs avec une audition normale. Dans cette sélection, les éléments qui pourraient être masqués pour les auditeurs de ce type (et donc pas perceptuellement saillants) sont omis de la représentation. Ces différentes stratégies sont décrites en détail dans Wilson et Dorman (sous presse-b). De plus, des approches utilisant un pilotage ou une concentration de courant sont décrites par Bonham et Litvak (2008).

Parmi les stratégies énumérées dans le tableau 2, les stratégies Fine Hearing et HiRes 120 sont devenues disponibles pour une utilisation clinique en dehors des protocoles d'études. Par exemple, la stratégie HiRes 120 est maintenant approuvée pour une utilisation chez les adultes aux États-Unis. L'utilisation approuvée pour ces différentes stratégies peuvent ainsi s'élargir dans un avenir proche à toutes les classes de patients potentiels et à l'ensemble ou la plupart des pays dans lesquels les opérations d'implants sont effectuées.

Les stratégies encore au stade initial de développement incluent celles qui sont conçues pour fournir un mimétisme plus proche du traitement (complexe et interactif) qui se produit dans le système auditif périphérique normal (par exemple, Wilson et al., 2005, 2006 et Wilson et al., sous presse), et des approches complémentaires visant à représenter l'information de structure fine (par exemple, Nie et al., 2005 ; Wilson et al., 2005 ; Zeng et al., 2005). Certaines de ces stratégies nouvelles sont également décrites dans Wilson et Dorman (sous presse-b), avec les progéniteurs des stratégies Fine Hearing et HiRes.

Performances des implants unilatéraux « actuels » (2008)

Chacun des grands systèmes d'implant, ainsi que les stratégies de traitement par défaut qui leur sont associées, permet de reconnaître des mots monosyllabiques avec un taux de réussite de l'ordre de 50 à 60 % (seule l'audition est utilisée), et ce, à travers toutes les populations de sujets testés (voir par exemple le tableau 2.4 dans Wilson, 2006). Cependant, la variabilité des résultats est élevée : ce test, qui fait partie des tests audiolologiques classiques les plus difficiles, permet à certains sujets d'obtenir des scores de 100 % ou presque, alors que d'autres obtiennent à peine plus de 0 %. Les écarts types constatés dans diverses études menées jusqu'à ce jour varient de 10 % à 30 % environ.

La **figure 3** illustre la variété des scores et d'autres données significatives concernant les implants cochléaires actuels. Les scores de 55 utilisateurs du système d'implant COMBI 40 de MED-EL associé à la stratégie de codage CIS sont représentés. Les scores obtenus pour les phrases Hochmair-Schultz-Moser sont présentés dans le tableau du haut, et les scores portant sur le test de reconnaissance de mots monosyllabiques de Freiburger figurent dans le tableau du bas. Les résultats présentés sont issus de cinq évaluations espacées selon des intervalles de temps allant d'un mois à deux ans après le réglage initial du processeur vocal. Dans les deux tableaux, la ligne continue représente la moyenne des scores individuels. Les données sont un surensemble de celles qui sont présentées dans Helms et al. (1997), qui comprennent des scores pour des sujets supplémentaires ayant effectué des tests à divers intervalles, comme indiqué dans Wilson (2006). La plupart des sujets utilisaient un processeur à 8 canaux, avec une vitesse de stimulation d'environ 1 500 pulsations/sec./électrode. Chez certains sujets, le nombre de canaux était inférieur et la vitesse de stimulation proportionnellement plus élevée.

Les deux tableaux montrent bien qu'à chaque intervalle, les scores sont très diffus. Des effets plafonds ont été constatés chez de nombreux sujets pour les tests de reconnaissance de phrases, en particulier celui qui était réalisé à vingt-quatre mois et pour lequel 46 des 55 sujets ont obtenu des scores supérieurs à 80 %, ce qui

correspond à la Déclaration de Consensus produite en 1995 par le NIH. En ce qui concerne la reconnaissance des mots monosyllabiques, la distribution des scores est beaucoup plus large. Par exemple, à 24 mois, seuls 9 des 55 sujets obtiennent des scores supérieurs à 80 %, la distribution des scores est presque parfaitement uniforme entre 10% et 100 %. Néanmoins, les scores des patients réalisant les meilleures performances sont particulièrement remarquables, étant donné que huit canaux seulement avaient reçu un codage CIS et que les zones du nerf auditif stimulées se chevauchaient probablement largement entre les différents canaux. Ce chiffre est assez faible, comparé aux quelques 30 000 neurones que contient au total le nerf auditif humain.

Les résultats montrés en Figure 3 illustrent aussi un effet d'apprentissage ou d'habituation qui se traduit par des améliorations continues des scores au cours des douze premiers mois d'utilisation. Ces données soulignent l'importance de la plasticité corticale (ou de la réorganisation du cortex) : les signaux d'entrée provenant d'un implant cochléaire sont rares et en fait anormaux, mais avec le temps, les patients les utilisent de mieux en mieux.

Les moyennes asymptotiques à 12 mois et au-delà sont d'environ 90 % pour les phrases et de 55 % pour les mots monosyllabiques. Ces résultats caractérisent la performance obtenue avec les meilleurs systèmes d'implants cochléaires et les stratégies de codage modernes, pour la stimulation électrique d'un seul côté avec un implant unilatéral (les résultats obtenus avec d'autres dispositifs, tels que la stimulation électrique des deux côtés avec implants bilatéraux sont présentés dans la prochaine Veille).

Les patients utilisant les différentes stratégies actuelles de traitement des signaux (CIS ou ACE) obtiennent des niveaux de performance à peu près équivalents lorsqu'ils réalisent les tests classiques de compréhension de la parole. Cette équivalence indique notamment qu'aucune de ces stratégies ne présente un avantage significatif lorsqu'il s'agit de sélectionner ou de ne pas sélectionner des sous-ensembles de canaux pour chaque trame de stimulation. Ce qui importe en revanche, c'est le fait que ces stratégies ont beaucoup de caractéristiques en commun : la stimulation non simultanée de toutes les électrodes, les vitesses de stimulation, de près de 1 000 pulsations/sec./électrode stimulée ou plus, un traitement identique



ou très similaire dans chaque canal de bande passante pour l'extraction et le mappage des signaux d'enveloppe, une fréquence de coupure de basse fréquence d'au moins 200 Hz dans le détecteur d'enveloppe (ou son équivalent), et au moins 6 à 8 canaux actifs (sélectionnés ou toujours utilisés) et sites correspondants de stimulation, pour égaliser ou légèrement dépasser le nombre de canaux pouvant réellement être pris en compte par les électrodes droites et les stratégies de traitement actuelles.

L'évaluation des performances réalisées à travers une large gamme de tests met en évidence des différences de résultats en fonction des stratégies déployées. Spahr et al. (2007) indiquent des différences de performance en fonction de la stratégie selon que les signaux d'entrée sont émis à des niveaux faibles ou présentés dans du bruit. Les différences de performance n'étaient pas dues à des différences de stratégie de traitement en soi, ni au nombre de canaux de stimulation, ni encore à la vitesse de stimulation. Elles étaient plutôt liées à la taille de la plage dynamique des signaux d'entrée (plus elle est grande, mieux c'est) et à la méthode de mise en œuvre de la compression.

Le **tableau 3** illustre la performance des patients d'aujourd'hui sur les tests de : (i) identification des consonnes ; (ii) identification des voyelles ; (iii) identification des phrases dans le silence et dans le bruit ; (iv) discrimination de voix d'hommes ou de femmes et discrimination de voix de personnes du même genre ; et (v) identification de mélodies simples sans indices rythmiques. Les patients ont été répartis en deux groupes : l'un (n = 20) a obtenu des résultats moyens (moyenne = 58 %) sur un test de reconnaissance de mots monosyllabiques et l'autre (n = 21) a obtenu des résultats supérieurs à la moyenne (moyenne = 80 %) (Dorman et Spahr, 2006).

Dans le groupe moyen, 12 patients utilisaient un implant cochléaire avec un processeur CIS à 16 canaux et une vitesse de stimulation élevée, et huit utilisaient un implant cochléaire avec un processeur CIS à 12 canaux et une vitesse de stimulation plus faible. Dans le groupe dont les performances dépassaient la moyenne, 12 patients utilisaient un processeur CIS à 16 canaux et 9 un processeur CIS à 12 canaux.

Caractéristiques des patients ou du test	Moyenne	Sup. à la moyenne
Âge	58 (14)	48 (11)
Durée de la surdité	18 (18)	11 (14)
Mots CNC	58 (9)	80 (7)
Consonnes	66 (19)	84 (6)
Voyelles	58 (18)	72 (17)
Phrases CUNY dans le silence	97 (3)	99 (2)
Phrases AzBio dans le silence	70 (16)	90 (7)
Phrases CUNY dans le bruit, S/B +10dB	70 (20)	90 (8)
Phrases AzBio dans le bruit, S/B +10dB	42 (20)	72 (14)
Phrases AzBio dans le bruit, S/B +5dB	27 (15)	52 (15)
Voix homme vs voix femme	93 (5)	96 (5)
Voix de personnes d'un même sexe	65 (6)	70 (6)
Cinq mélodies	33 (20)	56 (34)

Tableau 3. Âge moyen, durée de la surdité et score en pourcentage sur des tests de reconnaissance de la parole, de la voix et de la musique pour des patients obtenant des scores moyens (58 %), et supérieurs à la moyenne (80 %) sur des tests de reconnaissance de mot CNC (les nombres entre parenthèses représentent les écarts types).

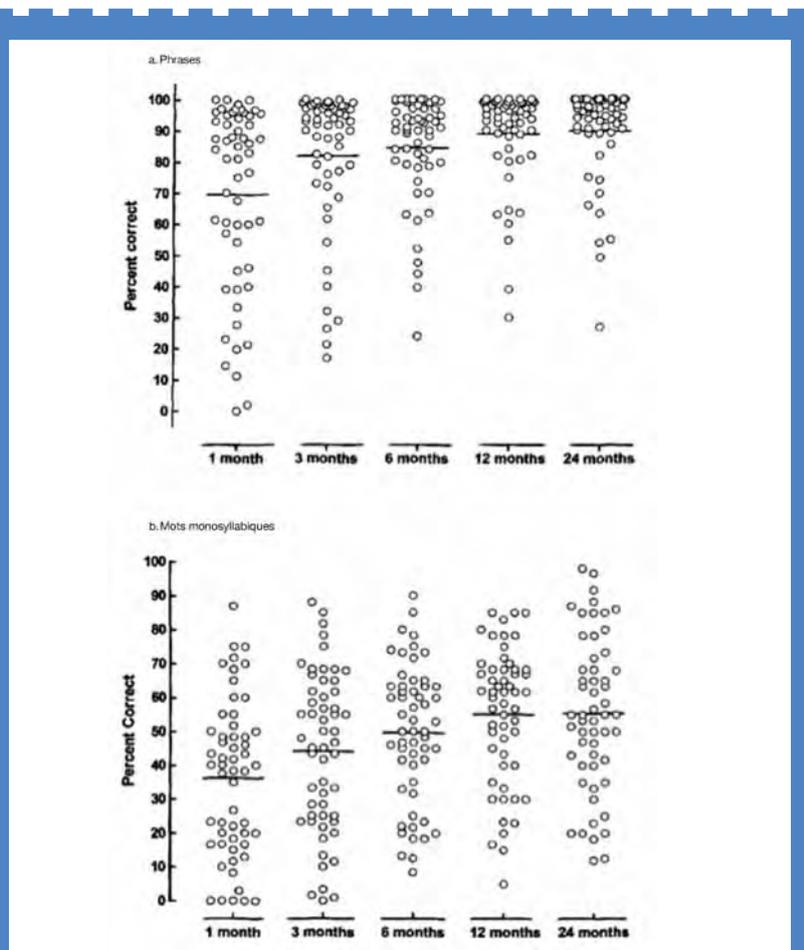


Figure 3. Scores en pourcentage pour 55 utilisateurs de l'implant COMBI 40 utilisant la stratégie de codage CIS. Les scores obtenus pour la reconnaissance des phrases Hochmair-Schultz-Moser sont présentés dans le tableau du haut ; les scores relatifs à la reconnaissance des mots monosyllabiques de Freiburger sont présentés dans le tableau du bas. Les résultats de chaque sujet, pour tous les tests, qui ont été effectués à cinq intervalles de temps après le réglage initial du processeur vocal, sont montrés. Dans les deux tableaux, la ligne horizontale représente la moyenne des scores correspondant à un intervalle de temps donné pour ce test. (La grande majorité des données provient de Helms et al., 1997 et inclut une mise à jour effectuée par Wilson en 2006. Ce tableau est une adaptation de celui de Dorman et Spahr, 2006 ; il est utilisé avec l'autorisation de Thieme Medical Publishers).



Chez les patients dont les performances se situaient dans la moyenne, les scores obtenus avec le test des phrases clairement articulées élaboré par la City University of New York (CUNY) (Boothroyd et al., 1985) se situaient au plafond de la performance (97 %). Ainsi, le patient implanté moyen, lorsqu'il écoute des conversations prévisibles dans le silence, devrait être en mesure de communiquer relativement aisément. Cependant, avec des phrases prononcées par plusieurs locuteurs dans un style d'énonciation plus courant et moins contrôlé (les phrases d'AzBio, voir Spahr et al., 2007), la moyenne des scores n'était que de 70 %. Ce résultat laisse entrevoir une plus grande difficulté à comprendre la parole dans le silence que cela n'était le cas avec les expériences recourant au test de phrases de la CUNY ou au test de phrases HINT (Hearing in Noise). Avec un rapport signal sur bruit (S/B) de +10 dB, les scores obtenus avec les phrases AzBio tombaient à 42 %. Avec un rapport S/B de +5 dB (niveau courant dans de nombreux environnements professionnels, scolaires et sociaux), la performance avec les phrases AzBio était seulement de 27 %. La différence de performance pour les phrases énoncées de façon non contrôlée dans le silence et dans un environnement de niveau sonore courant met en évidence la difficulté que rencontrent les patients implantés qui se trouvent dans la moyenne lorsqu'ils tentent de comprendre la parole produite dans des situations quotidiennes.

La discrimination entre les voix d'hommes et les voix de femmes a été aisément réalisée. Toutefois, les scores de discrimination entre deux voix d'hommes ou deux voix de femmes étaient seulement légèrement meilleurs que les scores obtenus au niveau aléatoire (50 %).

Pour évaluer la reconnaissance de mélodies, chaque sujet a choisi cinq mélodies familières dans une liste qui en comprenait 33. Chaque mélodie était composée de 16 notes de durée égale et était synthétisée avec un logiciel MIDI reproduisant des sons de piano à queue. Les fréquences allaient de 277 à 622 Hz.

Les mélodies étaient créées sans information rythmique particulière. Pour ce test très simple, les performances étaient très médiocres (33 % ; les résultats obtenus au niveau aléatoire pour ce test étaient de 20 %).

Les résultats des tests de discrimination de voix et de reconnaissance mélodique démontrent tous que la plupart des pa-

tients n'extraient pas les informations à basse fréquence provenant de l'onde temporelle avec un niveau élevé de fidélité. Ceci est également vrai lorsque la vitesse de pulsation est suffisamment élevée pour fournir une bonne résolution des ondes temporelles.

Trois aspects de la performance des patients obtenant des résultats supérieurs à la moyenne sont intéressants. D'abord, la performance réalisée avec des phrases produites dans un style d'énonciation non contrôlé dans le silence était élevée (90 %), ce qui prouve que les meilleurs patients peuvent fonctionner à un haut niveau dans un environnement calme, même lorsque plusieurs locuteurs n'essaient pas de parler de façon claire et prévisible. Deuxièmement, pour un rapport S/B couramment rencontré dans de nombreux environnements quotidiens (+5 dB), la performance est tombée sous 52 %. Ceci suggère que même les meilleurs patients auront des difficultés à comprendre la parole dans un environnement caractérisé par un niveau de bruit courant. Troisièmement, pour les tests de reconnaissance de la voix avec locuteurs de même sexe et pour les tests de mélodies, les résultats obtenus, bien que meilleurs que ceux des patients dont les performances sont moyennes, restaient insatisfaisants.

Comme nous l'avons indiqué, la résolution relativement médiocre de la hauteur tonale devrait avoir un impact important sur les patients implantés cochléaires parlant une langue tonale, c'est-à-dire une langue dans laquelle la hauteur de son sert à signaler une différence dans la signification des mots. Le système du mandarin, par exemple, a quatre tons ; le cantonnais en a six. Les scores moyens obtenus avec les tests de reconnaissance du système tonal du mandarin vont de 50 à 70 % (voir Wei et al., 2004). Or, plus d'un quart de la population mondiale parle une langue tonale (voir Zeng, 1995). C'est pourquoi de tels scores, relativement faibles, représentent un problème potentiellement important.

L'amplitude du problème n'est pas entièrement connue actuellement, car dans ces langues, d'autres signaux peuvent également influencer la signification des mots. Nous discuterons des mécanismes qui pourraient expliquer la représentation relativement médiocre des fréquences fondamentales (F0) et de la question de la hauteur tonale des sons complexes dans la prochaine Veille.

Bibliographie

- Anderson, D.J., 2008. Penetrating multichannel stimulation and recording electrodes in auditory prosthesis research. *H ear. Res.* 242 (1–2), 31–43.
- Arnoldner, C., Riss, D., Brunner, M., Baumgartner, W.D., Hamzavi, J.S., 2007. Speech and music perception with the new fine structure speech coding strategy: preliminary results. *Acta Otolaryngol.* 127, 1298–1303.
- Berenstein, C.K., Mens, L.H.M., Mulder, J.J.S., Vanpoucke, F.J., 2008. Current steering and current focusing in cochlear implants: comparison of monopolar, tripolar, and virtual channel electrode configurations. *Ear Hear.* 29, 250–260.
- Bonham, B.H., Litvak, L.M., 2008. Current focusing and steering: modeling, physiology, and psychophysics. *Hear. Res.* 242 (1–2), 154–166.
- Boothroyd, A., Hanin, L., Hnath, T., 1985. A sentence test of speech perception: reliability, set equivalence, and short-term learning. *Internal Report RCI 10*. Speech and Hearing Sciences Research Center, City University of New York, New York, NY.
- Brendel, M., Buechner, A., Drueger, B., Frohne-Buechner, C., Lenarz, T., 2008. Evaluation of the Harmony soundprocessor in combination with the speech coding strategy HiRes 120. *Otol. Neurotol.* 29, 199–202.
- Büchner, A., Nogueira, W., Edler, B., Battmer, R.-D., Lenarz, T., 2008. Results from a psychoacoustic model-based strategy for the Nucleus-24 and Freedom cochlear implants. *Otol. Neurotol.* 29, 189–192.
- Buechner, A., Brendel, M., Krüger, B., Frohne-Büchner, C., Nogueira, W., Edler, B., Lenarz, T., 2008. Current steering and results from novel speech coding strategies. *Otol. Neurotol.* 29, 203–207.
- Busby, P.A., Tong, Y.C., Clark, G.M., 1993. The perception of temporal modulations by cochlear implant patients. *J. Acoust. Soc. Am.* 94, 124–131.
- Cohen, L.T., Saunders, E., Knight, M.R., Cowan, R.S., 2006. Psychophysical measures in patients fitted with Contour and straight Nucleus electrode arrays. *Hear. Res.* 212, 160–175.
- Dorman, M.F., Spahr, A.J., 2006. Speech perception by adults with multichannel implants. In: Waltzman, S.B., Roland, J.T., Jr. (Eds.), *Cochlear Implants*, second ed. Thieme Medical Publishers, New York, pp. 193–204.
- Fallon, J.B., Irvine, D.R.F., Shepherd, R.K., 2008. Cochlear implants and brain plasticity. *Hear. Res.* 238, 110–117.
- Favre, E., Pelizzone, M., 1993. Channel interactions in patients using the Ineraid multichannel cochlear implant. *Hear. Res.* 66, 150–156.
- Fishman, K.E., Shannon, R.V., Slattery, W.H., 1997. Speech recognition as a function of the number of electrodes used in the SPEAK cochlear implant speech processor. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 40, 1201–1215.
- Friesen, L.M., Shannon, R.V., Baskent, D., Wang, X., 2001. Speech recognition in noise as a function of the number of spectral channels: compari-



- son of acoustic hearing and cochlear implants. *J. Acoust. Soc. Am.* 110, 1150–1163.
- Fu, Q.-J., Nogaki, G., 2004. Noise susceptibility of cochlear implant users: the role of spectral resolution and smearing. *J. Assoc. Res. Otolaryngol.* 6, 19–27.
- Garnham, C., O'Driscoll, M., Ramsden, R., Saeed, S., 2002. Speech understanding in noise with a Med-El COMBI 40+ cochlear implant using reduced channel sets. *Ear Hear.* 23, 540–552.
- Helms, J., Müller, J., Schön, F., Moser, L., Arnold, W., et al., 1997. Evaluation of performance with the COMBI 40 cochlear implant in adults: a multicentric clinical study. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 59, 23–35.
- Hinojosa, R., Marion, N., 1983. Histopathology of profound sensorineural deafness. *Ann. NY Acad. Sci.* 405, 459–484.
- Hochmair, I., Nopp, P., Jolly, C., Schmidt, M., Schösser, H., Garnham, C., Anderson, I., 2006. MED-EL cochlear implants: state of the art and a glimpse into the future. *Trends Amplif.* 10, 201–219.
- Kiefer, J., Hohl, S., Sturzebecher, E., Pfennigdorff, T., Gstoettner, W., 2001. Comparison of speech recognition with different speech coding strategies (SPEAK, CIS, and ACE) and their relationship to telemetric measures of compound action potentials in the Nucleus CI 24M cochlear implant system. *Audiology* 40, 32–42.
- Kiefer, J., von Ilberg, C., Hubner-Egener, J., Rupprecht, V., Knecht, R., 2000. Optimized speech understanding with the continuous interleaved sampling speech coding strategy in cochlear implants: effect of variations in stimulation rate and number of channels. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 109, 1009–1020.
- Koch, D.B., Osberger, M.J., Segal, P., Kessler, D., 2004. HiResolution and conventional sound processing in the HiResolution Bionic Ear: using appropriate outcome measures to assess speech-recognition ability. *Audiol. Neurootol.* 9, 214–223.
- Kral, A., Tillein, J., Heid, S., Klinke, R., Hartmann, R., 2006. Cochlear implants: cortical plasticity in congenital deprivation. *Prog. Brain Res.* 157, 283–313.
- Lawson, D.T., Wilson, B.S., Zerbi, M., Finley, C.C., 1996. Speech processors for auditory prostheses: 22 electrode percutaneous study – Results for the first five subjects. Third Quarterly Progress Report, NIH project N01-DC-5-2103. Neural Prosthesis Program, National Institutes of Health, Bethesda, MD.
- Leake, P.A., Rebscher, S.J., 2004. Anatomical considerations and long-term effects of electrical stimulation. In: Zeng, F.-G., Popper, A.N., Fay, R.R. (Eds.), *Auditory Prostheses: Cochlear Implants and Beyond*. Springer-Verlag, New York, pp. 101–148.
- Lee, D.S., Lee, J.S., Oh, S.H., Kim, S.K., Kim, J.W., Chung, J.K., Lee, M.C., Kim, C.S., 2001. Cross-modal plasticity and cochlear implants. *Nature* 409, 149–150.
- Lim, H.H., Lenarz, T., Joseph, G., Battmer, R.D., Samii, M., Patrick, J.F., Lenarz, M., 2007. Electrical stimulation of the midbrain for hearing restoration: insight into the functional organization of the human central auditory system. *J. Neurosci.* 27, 13541–13551.
- Litvak, L.M., Krubsack, D.A., Overstreet, E.H., 2008. Method and system to convey the within-channel fine structure with a cochlear implant. US Patent 7317945.
- McCreery, D.B., 2008. Cochlear nucleus auditory prosthesis. *Hear. Res.* 242 (1–2), 68–80.
- Middlebrooks, J.C., Snyder, R.L., 2007. Auditory prosthesis with a penetrating array. *J. Assoc. Res. Otolaryngol.* 8, 258–279.
- Middlebrooks, J.C., Snyder, R.L., 2008. Intraneural stimulation for auditory prosthesis: modiolar trunk and intracranial stimulation sites. *Hear. Res.* 242 (1–2), 56–67.
- Miura, M., Sando, I., Hirsch, B.E., Orita, Y., 2002. Analysis of spiral ganglion cell populations in children with normal and pathological ears. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 111, 1059–1065.
- Nie, K., Stickney, G., Zeng, F.G., 2005. Encoding frequency modulation to improve cochlear implant performance in noise. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 52, 64–73.
- Nogueira, W., Büchner, A., Lenarz, T., Edler, B., 2005. A psychoacoustic “NofM”-type speech coding strategy for cochlear implants. *EURASIP J. Appl. Sig. Process.* 2005, 3044–3059.
- Otto, S.R., Brackmann, D.E., Hitzelberger, W.E., Shannon, R.V., Kuchta, J., 2002. Multichannel auditory brainstem implant: update on performance in 61 patients. *J. Neurosurg.* 96, 1063–1071.
- Pfingst, B.E., Xu, L., 2004. Across-site variation in detection thresholds and maximum comfortable loudness levels for cochlear implants. *J. Assoc. Res. Otolaryngol.* 5, 11–24.
- Richter, C.-P., Bayon, R., Izzo, A.D., Otting, M., Suh, E., Goyal, S., Hotaling, J., Walsh Jr., J.T., 2008. Optical stimulation of auditory neurons: effects of an acute and chronic deafening. *Hear. Res.* 242 (1–2), 44–55.
- Sharma, A., Dorman, M.F., Spahr, A.J., 2002. Rapid development of cortical auditory evoked potentials after early cochlear implantation. *NeuroReport* 13, 1365–1368.
- Shepherd, R.K., Hardie, N.A., 2001. Deafness-induced changes in the auditory pathway: implications for cochlear implants. *Audiol. Neurootol.* 6, 305–318.
- Shepherd, R.K., Meltzer, N.E., Fallon, J.B., Ryugo, D.K., 2006. Consequences of deafness and electrical stimulation on the peripheral and central auditory system. In: Waltzman, S.B., Roland Jr., J.T. (Eds.), *Cochlear Implants*, second ed. Thieme Medical Publishers, New York, pp. 25–39.
- Smith, Z.M., Delgutte, B., Oxenham, A.J., 2002. Chimaeric sounds reveal dichotomies in auditory perception. *Nature* 416, 87–90.
- Spahr, A., Dorman, M., Loisel, L., 2007. Performance of patients fit with different cochlear implant systems: effect of input dynamic range. *Ear Hear.* 28, 260–275.
- Spelman, F.A., 2006. Cochlear electrode arrays: past, present and future. *Audiol. Neurootol.* 11, 77–85.
- Trautwein, P., 2006. HiRes with Fidelity™ 120 sound processing: implementing active current steering for increased spectral resolution in CII BionicEar_ and HiRes90K users. Advanced Bionics Corporation, Valencia, CA. (This report is presented at <http://www.bionicear.com/userfiles/File/HiRes_Fidelity120_Sound_Processing.pdf>).
- Wei, C.-G., Cao, K., Zeng, F.-G., 2004. Mandarin tone recognition in cochlear-implant subjects. *Hear. Res.* 197, 87–95.
- Wilson, B.S., 1997. The future of cochlear implants. *Brit. J. Audiol.* 31, 205–225.
- Wilson, B.S., 2004. Engineering design of cochlear implant systems. In: Zeng, F.-G., Popper, A.N., Fay, R.R. (Eds.), *Auditory Prostheses: Cochlear Implants and Beyond*. Springer-Verlag, New York, pp. 14–52.
- Wilson, B.S., 2006. Speech processing strategies. In: Cooper, H.R., Craddock, L.C. (Eds.), *Cochlear Implants: A Practical Guide*, second ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, pp. 21–69.
- Wilson, B.S., Dorman, M.F., in press-a. Cochlear implants: current designs and future possibilities. *J. Rehabil. Res. Dev.*
- Wilson, B.S., Dorman, M.F., in press-b. The design of cochlear implants. In: Niparko, J.K., Kirk, K.I., Mellon, N.K., Robbins, A.M., Tucci, D.L., Wilson, B.S. (Eds.), *Cochlear Implants: Principles & Practices*, second ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Wilson, B.S., Finley, C.C., Lawson, D.T., Wolford, R.D., Eddington, D.K., Rabinowitz, W.M., 1991. Better speech recognition with cochlear implants. *Nature* 352, 236–238.
- Wilson, B.S., Finley, C.C., Lawson, D.T., Zerbi, M., 1997. Temporal representations with cochlear implants. *Am. J. Otol.* 18, S30–S34.
- Wilson, B.S., Lopez-Poveda, E.A., Schatzer, R., in press. Use of auditory models in developing coding strategies for implants. In: Meddis, R., Lopez-Poveda, E.A., Popper, A.N., Fay, R.R. (Eds.), *Computational Models of the Auditory System*. Springer-Verlag, New York.
- Wilson, B.S., Schatzer, R., Lopez-Poveda, E.A., Sun, X., Lawson, D.T., Wolford, R.D., 2005. Two new directions in speech processor design for cochlear implants. *Ear Hear.* 26, 73S–81S.
- Wise, K.D., Bhatti, P.T., Wang, J., Friedrich, C.R., 2008. High-density cochlear implants with position sensing and control. *Hear. Res.* 242 (1–2), 22–30.
- Zeng, F.-G., 1995. Cochlear implants in China. *Audiology* 34, 61–75.
- Zeng, F.-G., Nie, K., Stickney, G.S., Kong, Y.Y., Vongphoe, M., Bhargava, A., Wei, C., Cao, K., 2005. Speech recognition with amplitude and frequency modulations. *PNAS* 102, 2293–2298.
- Zwolan, T.A., Kileny, P.R., Ashbaugh, C., Telian, S.A., 1996. Patient performance with the Cochlear Corporation “20 + 2” implant: bipolar versus monopolar activation. *Am. J. Otol.* 17, 717–723.

Phonak Quest



136138

Relever les plus grands défis des paysages sonores de la vie, grâce à la Technologie Binaurale VoiceStream®

En introduisant la plateforme Phonak Quest, nous maximisons les capacités de notre technologie microélectronique d'avant-garde et permettons aux patients d'entendre et de comprendre même dans les situations d'écoute les plus difficiles.

Introduction de Speech in Wind et auto StereoZoom : deux nouvelles fonctions, deux autres environnements sonores difficiles conquis.



Contactez Phonak dès aujourd'hui ou connectez-vous :
www.phonakpro.fr

PHONAK
life is on



Phonak auto StereoZoom Une approche automa- tique des systèmes de microphones multiples directionnels grâce à la Technologie Binaurale VoiceStream®



Introduction

La technologie du multi-microphone est actuellement un dispositif essentiel dans les systèmes auditifs, car elle permet de séparer le signal utile du signal perturbant et d'améliorer l'intelligibilité vocale de façon vérifiable, objectivement et subjectivement (Rickets et Mueller 1999; Chung 2004). Pour cela, les deux signaux doivent se distinguer par leurs caractéristiques spatiales. De plus, le signal utile est supposé provenir d'une direction frontale. La sensibilité du système est dirigée vers l'avant, en direction de la source utile, en comparant la simple différence de positionnement et le retard du signal du second microphone. Ce focalisateur a une caractéristique directionnelle fixe ou variable. Dans ce dernier cas, elle peut se modifier de façon adaptative ou atténuer une source perturbante mobile, grâce à l'évaluation de différents paramètres du signal d'entrée. Un système microphonique qui compare les signaux issus de deux microphones omnidirectionnels s'appelle un système microphonique directionnel du 1^{er} ordre. Une condition nécessaire pour supprimer efficacement une source de bruit avec un système directionnel du 1^{er} ordre, est qu'elle soit éloignée d'au moins 60° du signal utile, ceci afin que le signal utile et le signal perturbant ne se trouvent pas dans le même lobe principal de la caractéristique directionnelle. Il en résulte

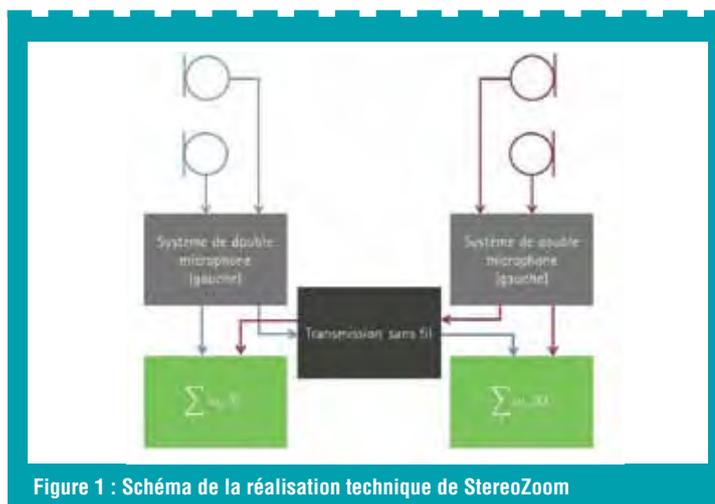


Figure 1 : Schéma de la réalisation technique de StereoZoom

que le système décrit est limité dans ses applications quotidiennes, quand le bruit perturbant se trouve dans un secteur de 60° par rapport au signal utile ou que la source de signal utile se trouve en dehors du rayon de réverbération. Ces limites peuvent être levées en réduisant l'angle du lobe principal de la caractéristique directionnelle du système microphonique et en rendant le système plus sensible. Ceci peut être obtenu en augmentant l'ordre du système, mais une approche bidimensionnelle suffit en principe car l'objet acoustique se trouve généralement dans le même hémisphère que la tête. Des approches telles que celles utilisées dans les studios de sonorisation où plusieurs microphones sont positionnés les uns derrière les autres ne sont pas applicables dans les systèmes auditifs en raison de leur petite taille.

StereoZoom

Un système auditif dispose cependant de quatre microphones au total si l'on considère un appareillage binaural non pas comme l'addition de deux systèmes élémentaires mais comme un système auditif global. Ceci correspond au système auditif binaural de l'être humain qui a lui-même une caractéristique directionnelle globale résultant des caracté-

ristiques directionnelles individuelles de chacun des deux pavillons. Avec StereoZoom, les signaux des deux systèmes de double-microphone des oreilles droite et gauche sont transmis sans fil puis combinés et traités.

La **figure 1** donne une représentation schématique de cette combinaison. Dans un premier temps, on calcule la caractéristique directionnelle standard de chacun des systèmes de double-microphone du premier ordre, à partir des signaux présents aux entrées des deux microphones de chacun des systèmes auditifs. Les signaux de sortie respectifs sont envoyés dans les aides auditives controlatérales à l'aide de la transmission sans fil de toute la bande passante des données audio, où ils seront combinés avec le signal de sortie du double-microphone ipsilatéral, selon une fonction d'importance prédéfinie. C'est ainsi que l'on obtient un réseau de 4 microphones qui composent un système microphonique du 3^{ème} ordre. Les microphones doivent cependant être équilibrés en phase et en amplitude. L'équilibrage des microphones se fait dans un premier temps pendant la production des appareils, mais aussi automatiquement, en cours d'utilisation, avec un algorithme adéquat qui compense d'éventuelles dérives de sensibilité ou de phase.



La **figure 2** représente les diagrammes polaires d'un tel système microphonique, mesurés en champ libre dans une chambre anéchoïque. On observe un lobe principal nettement plus étroit avec des pôles de sensibilité nulle à environ $\pm 45^\circ$. Ceci a pour conséquence que, si un locuteur non désiré est plus proche du locuteur utile, le système microphonique pourra interpréter cette source comme un objet différent. Il en résultera une atténuation nettement plus importante de tous les signaux qui ne proviennent pas de la direction frontale et qui sont donc interprétés comme des signaux perturbants. De plus, le RSB mesuré pour des signaux non corrélés est d'environ 3 dB meilleur que dans le cas de deux systèmes de doubles-microphones monauraux indépendants. Grâce à l'augmentation « virtuelle » de la distance entre les microphones, les différences des signaux de chaque microphone pour différents points de l'espace sont nettement plus importantes, si bien que ce système permet d'avoir un effet directionnel efficace également dans les basses fréquences. De plus, la figure 2 met en évidence que les aides auditives droite et gauche ne présentent pas le même diagramme polaire, mais qu'une distinction spatiale reste présente. Ceci est important en termes de perception de l'espace et de latéralisation. Si les caractéristiques

droite et gauche étaient les mêmes, il en résulterait une perception diotique du son, dans laquelle tout indice spatial ferait défaut.

auto StereoZoom

Pour utiliser StereoZoom dans la plateforme Spice+, l'utilisateur devait activer un programme manuel supplémentaire. StereoZoom ne pouvait donc être activé que dans certains boîtiers d'aides auditives ou à l'aide d'une télécommande. De plus, l'utilisateur de l'aide auditive devait décider lui-même quand il voulait activer StereoZoom. Il est pourtant souvent difficile pour un utilisateur de système auditif de savoir quel est le programme correct dans une situation donnée. C'est ainsi qu'il pouvait arriver qu'il utilise StereoZoom trop rarement ou trop souvent, moyennant quoi la consommation de courant pouvait être trop importante, d'une part ou StereoZoom risquait d'être activé dans des situations où il n'offrait pas d'avantages supplémentaires et pouvait même être contreproductif, d'autre part.

Pour automatiser StereoZoom il fallait l'intégrer dans SoundFlow, le seul système de classification automatique à programmes multiples qui active ou inactive de multiples fonctions pour s'adapter au mieux à des situations d'écoute iden-

tifiées. Cette logique n'est pas différente pour auto StereoZoom. Quand le mixage des programmes SoundFlow favorise le programme « Parole dans le bruit », un contrôle du niveau de bruit ambiant est évalué. Le système détecte alors si le niveau de bruit dépasse une valeur définie. Si cette valeur est dépassée, le SoundFlow bascule dans le programme « Parole dans le bruit intense » où le mode microphonique est StereoZoom. Le système reste en mode StereoZoom jusqu'à ce que le niveau de bruit diminue ou que la situation auditive change. Il revient alors dans le programme « Parole dans le bruit » ou dans tout autre programme correspondant à la nouvelle situation dans laquelle l'utilisateur des aides auditives est passé.

La sensibilité de la commutation peut être ajustée finement à l'aide du logiciel d'appareillage Phonak Target 3.0, les constantes de temps de SoundFlow et celles d'auto StereoZoom étant cependant couplées. C'est ainsi que l'on garantit qu'une caractéristique directionnelle étroite ne pourra être activée ou inactivée que quand tous les paramètres gérés par SoundFlow sont au niveau requis. Ceci affecte les temps de réaction et l'inertie du système dans des situations changeantes. Grâce à ces mesures techniques, auto StereoZoom n'est activé que dans les situations vraiment pertinentes, et il est toujours disponible dès que l'activation de ce système microphonique binaural est vraiment profitable. La consommation supplémentaire de courant requise par StereoZoom est limitée aux situations dans lesquelles il apporte un bénéfice supplémentaire. De plus, en raison de l'activation automatique de StereoZoom, l'utilisateur de l'aide auditive n'est plus limité dans le choix du modèle d'appareil quand il souhaite pouvoir utiliser la fonction StereoZoom.

C'est ainsi que Phonak fournit une solution efficace basée sur la Technologie Binaurale VoiceStream® dans les situations auditives difficiles « Comprendre dans des groupes importants en faisant face à son interlocuteur ».

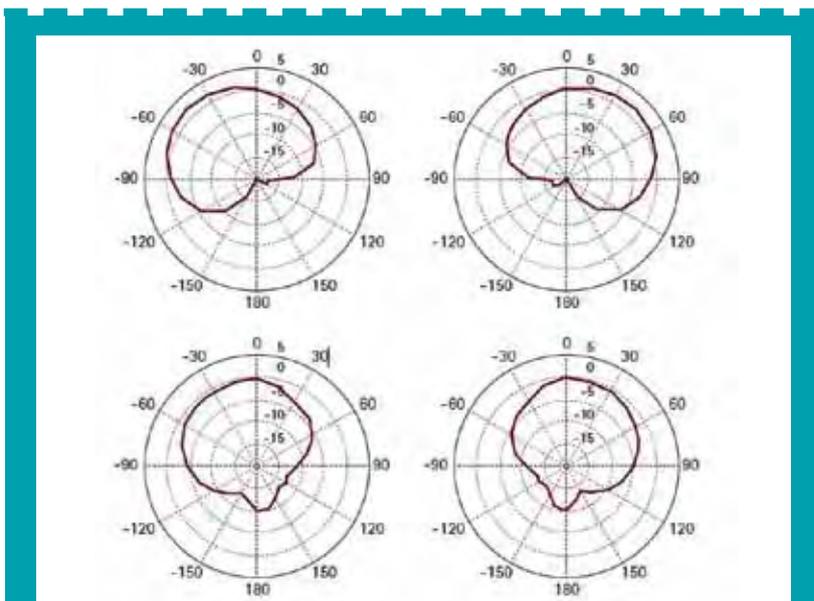


Figure 2 en haut : Diagrammes polaires d'un focalisateur statique (microphone directionnel du 1^{er} ordre) pour les oreilles gauche et droite du KEMAR avec une stimulation large bande. Conditions de mesure : champ libre, salle peu réverbérante.

Figure 2 en bas : Diagrammes polaires de StereoZoom (microphone directionnel du 3^{ème} ordre) pour les oreilles gauche et droite du KEMAR avec une stimulation large bande. Conditions de mesure : champ libre, salle peu réverbérante.

Plus d'informations sur www.phonakpro.fr rubrique 'Etudes' :

Phonak Insight, 2012, Technologie Binaurale VoiceStream, Des algorithmes binauraux intelligents pour améliorer l'intelligibilité vocale.



Siemens

Siemens présente micon™, la nouvelle dimension



micon

micon, la nouvelle plateforme BestSound™ Technology, s'appuie sur un tout nouveau processeur, cœur de cette nouvelle technologie, offrant une puissance de calcul inédite dans le domaine de la correction auditive. Les capacités micon, associées à des fonctionnalités innovantes de traitement du signal et de l'amplification, élèvent la correction de l'audition à un niveau jamais atteint.

La base de l'analyse et du travail de cette plateforme micon repose sur des éléments novateurs qui constituent le socle sur lequel les autres fonctionnalités sont développées.

Bande passante jusqu'à 12 KHz : Avec micon, la bande passante des appareils (7mi) est élargie pour atteindre 12 KHz en entrée comme en sortie pour une sonorité plus naturelle. Les transducteurs utilisés aujourd'hui sur les appareils sont capables de capter et de restituer ces hautes fréquences. De plus, la puissance de calcul disponible sur cette nouvelle plateforme rend la gestion de ces hautes fréquences possible. Cette bande passante inédite dans un appareil auditif (jusqu'à présent les appareils étaient limités à 8/10 KHz) permet de restituer au patient une sonorité sans précédent, riche et naturelle.

48 canaux de traitement de signal et de gain : La plateforme micon réalise une décomposition du signal sur 48 canaux de gain (7mi) réglables sur 20 canaux fréquentiels codant ainsi toute la bande passante de l'appareil (aujourd'hui jusqu'à 12 KHz). Cette décomposition extrêmement précise en fréquence, associée à une sélectivité fréquentielle importante (chevauchement entre les canaux très faible) permet une analyse et une finesse de traitement sans précédent. Cette analyse sur 48 canaux sera bénéfique dans tous les secteurs du traitement du signal (modes microphoniques, débruiteurs, analyse de scène auditive...) mais aussi dans l'adaptation du gain au patient.

Le traitement du signal bénéficie de nombreuses nouveautés et innovations afin d'apporter au patient le signal le plus adapté. Ce traitement du signal sera effectué sur les bases décrites ci-dessus.

Émergence Directionnelle de la Parole (EDP) : Les algorithmes de gestion du bruit proposés par micon sont à la pointe de la recherche et de la technologie présente dans les appareils auditifs d'aujourd'hui. Quel que soit le type de bruit rencontré par le patient dans son environnement, micon améliore le rapport signal/bruit. Le rapport signal/bruit. Bruit d'impact, bruit stationnaire et pour la première fois bruit, ou cocktail party, (brouhaha). Ce nouveau débruiteur, EDP, permet de gérer ces situations de restaurant ou cocktail party dans lesquelles le bruit a des caractéristiques acoustiques identiques à la parole. L'identification de la parole gênante est rendue possible par la détection microphonique fournissant les indices néces-

saires aux débruiteurs pour améliorer le rapport signal/bruit de la parole provenant de face. Comme tout débruiteur, EDP agit lorsque le rapport signal/bruit est négatif et uniquement dans cette situation (constantes de temps très rapides), ce qui le différencie d'un mode microphonique conventionnel.

EDP est ainsi le premier système à savoir débruiteur de la parole lorsqu'il l'identifie comme gênante (7mi).

Double anti-Larsen : Le nouvel anti-Larsen proposé par micon a été développé suivant deux grands axes. Premièrement, offrir plus d'efficacité en limitant la présence du Larsen et ainsi réduire la gêne pour le patient. Deuxièmement, augmenter cette efficacité tout en garantissant une qualité d'écoute optimale et en limitant donc à leur minimum les artéfacts liés à cette élimination du Larsen.



La détection de la situation de Larsen est la première étape liée à cette gestion. Cette dernière, avec micon, est améliorée par une détection simultanée et en parallèle sur les deux microphones de l'appareil. Cette double détection permet d'accroître la rapidité et l'efficacité de cette détection. Une fois détecté, le Larsen va être éliminé par un système de décalage de fréquence aujourd'hui adaptatif.





Cet algorithme adaptatif ajuste automatiquement les paramètres du décalage de fréquence à la situation détectée et garantit une efficacité et une qualité optimales.

La compression fréquentielle : La compression de fréquence micon consiste à restaurer l'audibilité de fréquences inaudibles en les comprimant dans une zone fréquentielle audible. Le patient peut alors percevoir dans une autre plage fréquentielle des sons qu'il ne pouvait plus entendre (zone morte cochléaire). Les indices fréquents, ainsi déplacés et comprimés dans une zone fréquentielle audible, produisent une sensation auditive différente de celle normalement perçue mais apportent au patient ces indices sonores essentiels pour la bonne intelligibilité de la parole et la bonne perception de l'environnement. Pour utiliser la compression fréquentielle, il faut définir la fréquence minimale à partir de laquelle doit commencer la compression et le facteur de compression fréquentiel.

Ces derniers éléments, entièrement ajustables, sont automatiquement paramétrés pour les patients souffrant de zones mortes cochléaires.

Générateur de bruit : Toutes les aides auditives micon sont équipées d'un générateur de bruit (pour les patients acouphéniques et/ou hyperacousiques) adaptable en fonction des besoins (générateur de bruit seul ou mixte). Cette fonctionnalité, entièrement paramétrable jusqu'à 12 KHz, apporte un confort optimal aux patients concernés. Il est également possible de donner aux patients l'accès au contrôle du générateur de bruit par le bouton sur l'appareil.

Le signal traité est ensuite adapté à la perte du patient par l'intermédiaire de nouvelles fonctionnalités.

La compression micon-Amp : Avec micon, la gestion des compressions évolue encore par rapport à XCEL, tout en gardant la philosophie d'équilibre optimal entre audibilité et confort. La double compression est toujours disponible mais peut être maintenant entièrement paramétrée. Cette double compression avec 2 CK et 2 CR permet un ajustement précis et indépendant des gains pour les 3 niveaux d'entrée. Les constantes de temps elles aussi évoluent et deviennent aujourd'hui adaptatives. Lentes pour la

parole, afin de conserver une sonorité naturelle, et rapides lors des variations brèves, afin de garantir le confort du patient. Cette compression adaptative, en fonction des variations d'intensité à l'entrée, permet d'offrir aux patients une sonorité naturelle de la parole tout en assurant une écoute confortable. La compression micon-Amp est aujourd'hui le système le plus abouti du marché en termes de complémentarité des réglages. D'une précision d'adaptation optimale, la compression micon-Amp respecte entièrement la dynamique du patient et délivre une sonorité parfaitement naturelle. Cette nouvelle compression est automatiquement ajustée en utilisant la nouvelle formule de pré-réglage micon-Fit disponible avec les nouveaux appareils.

Égaliseur automatique : Généralement, les patients nouvellement appareillés préfèrent des appareils auditifs automatiques qui ne requièrent pas de changements manuels de programme en fonction de l'environnement sonore. Pourtant une courbe de réponse spécifique à chaque environnement peut être bénéfique pour le confort d'écoute et l'intelligibilité de la parole. Aujourd'hui, micon peut adapter automatiquement la courbe de réponse de l'appareil aux différentes situations d'écoute afin d'optimiser la perception et la compréhension. micon propose une adaptation automatique du gain, très simple d'utilisation, en fonction de l'environnement détecté (6 environnements possibles).

InSituGram : micon propose de réaliser désormais, rapidement et simplement, une audiométrie tonale (de 250 Hz à 6 KHz) directement à travers l'appareil auditif sur l'oreille du patient. Cette audiométrie InSituGram permet de tenir compte de

l'adaptation réelle de l'appareil dans l'oreille du patient (aération, embout, amplification naturelle du conduit déformé, ...) et ce afin d'obtenir un pré-réglage plus précis et personnalisé. Cette technique permet également de suivre, en temps réel et sur la durée, l'audiométrie du patient et de procéder à des ajustements rapides et d'une grande précision si besoin.

Acclimatation automatique : Dans les premiers temps de l'appareillage, il peut être bénéfique d'orienter le réglage de l'appareil vers une sonorité confortable afin que le patient s'habitue au gain de l'appareil et le porte sans être dérangé par cette nouvelle sonorité. En revanche, quelques semaines ou mois plus tard, il est intéressant de faire évoluer le réglage vers plus d'intelligibilité et de perception de l'environnement. Le patient, après cette période, sera apte à recevoir ce gain supplémentaire. micon, grâce à l'Acclimatation automatique, peut conduire le patient vers plus d'intelligibilité et de perception, de façon progressive et automatique. Cette progression douce en gain l'aidera à s'habituer à ses aides auditives.

micon, disponible en deux niveaux de performance, 7 mi et 5 mi, équipera à partir du mois de janvier les produits Pure™, Siemens Life et Ace™, le nouveau RIC pile 10 de Siemens tout automatique et quasiment invisible.

La gamme micon se programme avec Connex™ 7, le nouveau logiciel d'adaptation Siemens. Convivial, intuitif et simple à utiliser, Connex 7 représente une véritable valeur ajoutée dans votre quotidien.





SMS Audio Electronique

Système de signalisation lisa avec prise intégrée



**Emetteur de téléphone
galv./ acoust. lisa
(nouveau modèle)**
Réf. A-2043-1



**Emetteur galv. de
sonnette de porte lisa
(nouveau modèle)**
Réf. A-2045-1



**Emetteur galv. et
acoust. de sonnette
de porte lisa
(nouveau modèle)**
Réf. A-2046-1



**Emetteur combiné
galv./acoust. lisa
(nouveau modèle)**
Réf. A-2041-1

Système de signalisation radio lisa



**Lampe-flash de table radio lisa
(nouveau modèle) - Réf. A-2413-0**

Signalisation par flashes puissants et diodes lumineuses à 6 couleurs et de grands symboles.



iBell
Réf. A-2550-0 (blanc)/ Réf. A-2551-0 (noir)
L'avertisseur lumineux pour téléphone

portable « iBell » vous informe sur les appels en absence et signale chaque sonnerie d'appel par un défilement de lumière bleutée, qui disparaît seulement après acquittement du signal. Les personnes possédant un système de signalisation radio lisa peuvent y intégrer leur téléphone portable : l'avertisseur « iBell » communique avec l'émetteur acoustique de téléphone radio lisa.



travelTim
Réf. A-3020-0

Le réveil compact de voyage au design innovant génère de fortes impulsions vibrantes pour indiquer qu'il est l'heure de se lever.

- Montre électronique à affichage digital
- Fortes impulsions vibrantes
- Alarme vibrante et/ou sonore et/ou clignotement lumineux (LED)
- Affichage rétroéclairé 12/24 h.
- Le couvercle de protection des éléments de commande sert également de support de maintien.
- Possibilité de branchement d'autres modules générateurs de signaux : Module flash MF-1, module de commutation, MS-1, module acoustique, MA-1 et coussin vibrant (voir les accessoires)



time flash (nouveaux modèles)
Réf. A-3140-0 (blanc)
Réf. A-3141-0 (noir)
Réf. A-3142-0 (gris métallisé)
Réf. A-3243-0 (gris métallisé
avec réception radio lisa)

Réveil à cadran analogique avec une alarme réglable et avertissement par bip sonore et/ou puissants flashes lumineux. Un générateur de signaux (coussin vibrant, MF-1...) peut être raccordé sur le réveil.

Réglage de l'heure et de l'alarme sur 2 curseurs différents, tonalité du bip sonore réglable.



sonumaxx
Réf. A-4035-0

Le set sonumaxx comporte un émetteur et un récepteur permettant de raccorder toutes sortes d'accessoires audio tels que :

- Casque stéthoscopique DIR
- Casque léger
- Écouteurs discrets
- Collier magnétique



swing digital Set
Réf. A-4130-0

La bande de fréquence 2,4 GHz autorise la transmission numérique sans fil avec un débit numérique élevé sans compression. Grâce à un traitement intelligent des fréquences vocales il en résulte une retransmission claire et nette de qualité CD. Vous pouvez vous déplacer hors de la pièce et continuer à entendre votre émission préférée sans coupure avec votre récepteur stéthoscopique. «swing digital» dispose d'une entrée audioanalogique et d'une entrée numérique USB permettant le raccord direct à un ordinateur. Jusqu'à 5 récepteurs peuvent être déclarés par émetteur swing digital.



swing digital LR Set
Réf. A-4135-0

Système d'écoute TV avec collier d'induction.



Convertisseur S/PDIF
Réf. A-4963-0

Le convertisseur S/PDIF convertit un signal

audio digital (optique ou coaxial) venant du téléviseur en un signal analogique pour les systèmes d'écoute TV swing ou autres disposant uniquement d'une entrée audio stéréo analogique.



NOUVEAU

swing IR Set
Réf. A-4018-0

« swing-IR » transmet les signaux entre l'émetteur et le récepteur par des impulsions infrarouge. Ceci exclut toute influence et interférence électromagnétique provenant d'autres appareils électriques. En contact visuel de l'émetteur vous recevez le son de votre radio, votre chaîne HiFi ou de votre téléviseur en très haute qualité, avec une portée d'environ 15 mètres. Le nombre de récepteurs par émetteur est illimité.



swing IR LR Set
Réf. A-4016-0

Système d'écoute TV avec collier d'induction.



CM-BT2
Réf. A-4547-0

L'amplificateur d'écoute Bluetooth «CM-BT2» petit, compact, simple d'utilisation dispose d'une amplification de la voix hors du commun. Les porteurs de prothèses auditives disposant de la réception par induction peuvent utiliser directement le «CM-BT2 » avec le collier magnétique intégré ou raccorder l'accessoire audio de leur choix sur la prise casque.



sydney
Réf. A-4650-0

Le téléphone portable compact avec touche d'appel d'urgence « sydney » reprend le design classique d'un téléphone portable.

vegas
Réf. A-4660-0

Le téléphone portable à clapet, élégant et agréable au toucher avec une rare esthétique. « vegas » mise sur l'élégance. Pour cela il faut non seulement un design exclusif, mais également le confort complet d'un téléphone GSM moderne.



freeTEL III (sans Bluetooth)
Réf. A-4604-0
freeTEL III/BT (avec Bluetooth)
Réf. A-4605-0

Les personnes appareillées n'ont jamais entendu de manière aussi claire qu'avec le freeTEL III. L'optimisation de l'écoute inductive atteint une qualité haute et impressionnante, comme le confirment les personnes l'ayant testée :

« Un son aussi clair, je n'en ai jamais entendu au téléphone ».

Pour celles et ceux qui préfèrent téléphoner sans l'appareil auditif, l'amplification acoustique est également de haute qualité. Le volume est réglable jusqu'à 40 dB et soutenu par un réglage dynamique de la tonalité à + 20 dB. La connexion d'équipement externe est possible par Bluetooth sur le freeTEL III/BT.



flashtel confort II LB f
Réf. A-4538-0

Le téléphone à grosses touches avec bouton

d'appel d'urgence pour plus de confort et de sécurité : flashtel confort II LB f.

Toutes les fonctions ayant fait leur preuve sur la gamme flashtel confort sont également disponibles sur le flashtel confort II LB f. Il combine grosses touches, marquage contrasté et fonction d'appel d'urgence.



NOUVEAU

scalla3 Combo
Réf. A-4568-0

«scalla3 Combo», c'est la combinaison entre un téléphone fixe de la série «scalla» doté d'un combiné additionnel sans fil avec fonction d'appel d'urgence.

La base du téléphone fixe du « scalla3 Combo » représente le top de la série scalla. Le combiné sans fil offre le même confort que la base fixe et en augmente grandement votre liberté de mouvement. La fonction d'appel d'urgence a une grande importance dans le concept de mobilité car, en ayant le combiné sur vous, le bouton d'appel d'urgence est toujours à portée de main. «scalla3 Combo» dispose d'un répondeur, de touches mémoires photo, de la synthèse vocale, d'un affichage clair et lisible, d'une suramplification réglable jusqu'à + 40 dB ainsi que la compatibilité avec les prothèses ou implants auditifs munis de la réception par induction. Livrable début 2013.

Pour le soin de la peau

Produits de soins de la peau pour une peau irritée du pavillon et du conduit auditif.



ginkgoCare - Réf. A-6011-0
Présentoir de 30 tubes - Réf. A-6012-0
Présentoir de 10 tubes - Réf. A-6071-0
Recharge de 30 tubes - Réf. A-6060-0
Recharge de 10 tubes

« ginkgoCare » est un produit cosmétique aux principes actifs du ginkgo biloba pour le soin préventif et la protection efficace contre les irritations cutanées aux zones de contact avec les prothèses auditives ou les lunettes.



auridrop
Réf. A-6015-0
Présentoir de 10 flacons
Réf. A-6065-0
Recharge de 10 flacons

« auridrop » représente un complément idéal à « ginkgoCare ». L'utilisation de la préparation à base d'huile empêche l'inflammation, les démangeaisons, la desquamation et le dessèchement de la peau du conduit auditif.

NOUVEAU



LA-90
Réf. A-4209-0

Toutes les entreprises et collectivités, recevant du public ou des visiteurs souhaitant améliorer le dialogue avec les porteurs d'appareils auditifs ou d'implants cochléaires peuvent le faire avec le LA-90, une solution flexible et mobile pour une transmission audio par induction. Pour capter le son, le système de boucle magnétique compact dispose d'un microphone intégré ainsi que la connectique pour un microphone externe. Une sortie casque permet le raccord en direct d'accessoires audio avec fiche jack 3,5 mm.



Digi-Wave

Intéressant pour l'enseignement, les visites guidées, les conférences et

l'interprétation, Digi-Wave est un système polyvalent de transmission numérique sur 2,4 GHz permettant de réaliser sur une zone restreinte jusqu'à 15 groupes de communication unidirectionnelle et jusqu'à 4 groupes en communication bidirectionnelle. Une seule pression sur un bouton suffit pour écouter ou prendre la parole.



PRO IR-200/PRO IR-201
Réf. A-4030-0 PRO IR-200
Réf. A-4031-0 PRO IR-201

Le système de transmission infrarouge bicanal adapté pour les salles petites ou moyennes est composé au minimum d'un émetteur modulateur PRO IR-200 permettant le raccord direct de sources audio. La portée peut être augmentée par l'ajout d'un ou deux émetteurs infrarouge PRO IR-201 alimentés par l'émetteur modulateur PRO IR-200.

Tous ces produits seront exposés :

- au Congrès des audioprothésistes du 11 au 13 avril 2013 au CNIT à Paris la Défense

SMS Audio Electronique sera également présent aux manifestations suivantes destinées à l'accessibilité auditive :

- au salon ISE du 29 au 31 janvier 2013 à Amsterdam
- au salon URBACCESS les 13 et 14 février 2013 également au CNIT à Paris la Défense

SMS AUDIO ELECTRONIQUE SARL
 173 rue du Général de Gaulle | 68440 HABSHEIM
 Téléphone : 03 89 44 14 00
 Télécopie : 03 89 44 62 13
 Internet : www.humantechnik.com
 Courriel : sms@audiofr.com

C'est clair!



swing

Systèmes d'écoute TV de nouvelle génération, offrant à vos clients une **innovation auditive** par casque stéthoscopique ou par induction

»swing-digital« : écouter et apprécier la qualité sonore que permet la transmission numérique **2,4 GHz**

»swing-IR« : transmission infrarouge allée à une **qualité d'écoute** inégalée grâce une stratégie intelligente des signaux audios



SMS Audio Electronique

173, rue du Général de Gaulle - 68440 HABSHEIM
 Tél. : 03 89 44 14 00 • Fax : 03 89 44 62 13
www.humantechnik.com • E-mail : sms@audiofr.com



Starkey WI SERIES : LE SANS-FIL DÉSORMAIS SUR-MESURE

Par Elise Gregoire,
Au.D. & Elizabeth Galster, Au.D.

Les progrès technologiques ont permis de concevoir des appareillages auditifs plus efficaces et d'obtenir de meilleures sensations auditives pour les patients souffrant de pertes auditives. Les intra-auriculaires Wi Series™ constituent la première gamme d'intra-auriculaires comportant une antenne longue portée sans-fil complètement intégrée dans la coque de l'aide auditive. La gamme Wi Series présente tous les avantages de la communication sans-fil et du traitement de signal avancé combinés dans des écouteurs déportés (RIC). Les intras Wi Series sont disponibles dans les modèles Semi-profond (CIC), Intra-conduit (ITC) et Intra-conque (ITE).

Avec sa gamme d'intras Wi Series, Starkey propose des appareils de conception innovante et plusieurs nouvelles fonctionnalités avancées. Ces appareils de conception nouvelle intègrent l'antenne sans-fil Starkey dans la coque intra-auriculaire et leur écouteur est doté d'une protection anti-humidité et pare-cérumen. Parmi les nouvelles fonctionnalités figurent Voice iQ2, iQ Boost, Self Learning et Spectral iQ. L'intégration de la technologie IRIS™ aux intras permet le traitement stéréophonique, la transmission des sons de sources média et la programmation sans-fil, sans nécessité d'aucun dispositif de relais. L'appareillage et les caractéristiques des intras Wi Series ont été évalués par Starkey au cours d'un essai clinique de huit semaines. Vingt patients ont évalué la fonctionnalité et les performances des produits et accessoires sans fil intra-auriculaires. La perte auditive chez les patients était de moyenne à sévère. Des données subjectives et objectives ont été recueillies tout au long de cette étude, que ce document reprend partiellement.

Conception de l'appareillage

L'inclusion de tous les composants nécessaires à une aide auditive dans l'espace réduit d'un intra comporte certaines contraintes. L'un des composants les plus importants de l'appareillage des aides auditives Wi Series est l'antenne sans-fil permettant la communication entre

les aides auditives, les accessoires et le programmeur sans-fil. Cette antenne doit être capable de transmettre et de recevoir les informations alors qu'elle est logée profondément dans le conduit auditif du patient. Fonctionnant à 900 MHz sur le spectre des applications industrielles, scientifiques et médicales, les produits Wi Series permettent une communication sans-fil à courte et longue distance sans utiliser de dispositif de relais. Afin de pouvoir mettre en place la fonctionnalité sans-fil, les intras Wi Series présentent un appareillage de conception unique.

La **Figure 1** représente un appareil CIC Wi Series assemblé, dans lequel l'antenne sans-fil entoure les composants de traitement de l'aide auditive, notamment la pile, le microphone et le circuit intégré.

La **Figure 2** représente le même désassemblé : de gauche à droite, la plaque-circuit, les composants de l'appareil, l'antenne sans-fil et la coque.



Figure 1. Représentation d'une aide auditive CIC Wi Series. L'antenne sans-fil entoure les composants internes.



Figure 2. Vue de côté d'une aide auditive CIC Wi Series désassemblée. Les cache-microphone et tiroir-pile sont visibles sur la plaque-circuit. Les composants tiennent à l'intérieur de l'antenne sans-fil, qui se glisse à l'intérieur de la coque.

HydraShield®2

HydraShield®2 est conçu pour protéger les aides auditives de nombreuses substances auxquelles elles sont exposées au cours de leur usage en conditions normales. HydraShield®2, utilisé avec la protection pare-cérumen Hear Clear™, est un

nanorevêtement oléophobe et hydrophobe qui repousse les corps gras et les liquides tels que le cérumen et la sueur.

La **Figure 3** est la photographie d'une goutte d'huile d'olive qui a été déposée sur une surface n'ayant pas subi de traitement HydraShield®2. Remarquez que la surface absorbe l'huile.

La **Figure 4** est la photographie d'une goutte d'huile d'olive qui a été déposée sur une surface ayant subi un traitement HydraShield®2. Remarquez que l'huile n'est pas absorbée : elle reste en place sur la surface, comme une perle. La protection Hear Clear, qui bénéficie du traitement HydraShield®2, empêche les substances de s'accumuler à l'intérieur de l'écouteur, améliorant ainsi la longévité et la fiabilité des aides auditives et facilitant leur entretien par les patients.



Figure 3. Photographie d'une goutte d'huile d'olive sur une surface non traitée.

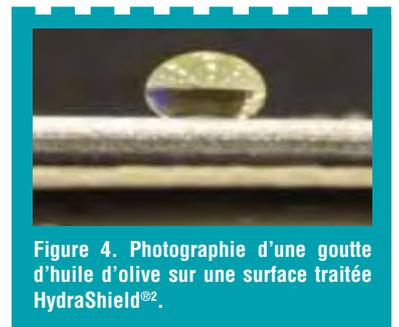


Figure 4. Photographie d'une goutte d'huile d'olive sur une surface traitée HydraShield®2.

Accessoires sans fil

Le programmeur SurfLink™ de Starkey est l'une des premières options de programmation sans-fil permettant de réaliser de véritables opérations de programmation à distance. La détection automatique des aides auditives au moyen du logiciel d'appareillage Inspire® fait de la programmation de l'aide auditive une manipulation rapide et facile. De plus, le patient a la possibilité de tester différents environnements d'écoute à une distance d'environ 7 mètres, pendant que l'audioprothésiste programme l'aide auditive.



SurfLink Media compatible avec toutes les aides auditives Wi Series dotées des options de personnalisation, transmet les sons d'une source multimédia directement à l'aide auditive du patient.

Cela permet aux patients de se connecter à leur télévision, leur lecteur MP3, leur ordinateur ou autre. Plusieurs utilisateurs Wi Series peuvent à la fois se connecter à une même source audiovisuelle, ce qui facilite l'utilisation des produits Wi Series dans les foyers comptant plus d'un utilisateur. Comme les sons sont directement transmis aux aides auditives, aucun décalage n'est perceptible pour l'utilisateur et une bonne qualité d'écoute est maintenue.

Un sous-groupe de patients ayant participé à cet essai clinique atteints d'une perte auditive moyenne à sévère a évalué l'utilisation de SurfLink Media avec les intras.

Quatre patients sur cinq ont noté une compréhension de la parole bonne à très bonne lors de l'utilisation de SurfLink en regardant la télévision.

La télécommande SurfLink permet au patient de régler différents paramètres de l'aide auditive par une simple pression sur un bouton. Trois modèles pratiques sont disponibles pour répondre aux différents besoins des patients. Au cours de l'essai clinique, les patients ont très bien noté la qualité et l'efficacité de la télécommande, comme illustré à la **Figure 5**. Les patients qui n'ont pas exprimé leur satisfaction à l'égard des commandes, n'ont pas mentionné le besoin de régler leurs aides auditives. Équipée d'une batterie dont la durée de vie est de cinq ans, la télécommande SurfLink offre aux patients une solution pratique pour le réglage de leurs aides auditives.

Traitement stéréophonique

En plus de la possibilité de communiquer à longue distance, utilisée pour la transmission de sources média et la programmation, les intras présentent également une fonctionnalité de traitement à courte distance. La communication à courte distance est nécessaire pour permettre la communication entre les aides auditives

gauche et droite. Les aides auditives étant capables de communiquer ensemble, l'utilisateur peut réaliser des réglages sur les deux aides auditives en utilisant la commande située sur un seul appareil. Il a été demandé à des patients utilisant des commandes d'aides auditives sans fil, d'évaluer leur qualité et leur efficacité/praticité au cours de cet essai clinique. Les résultats sont présentés à la **Figure 5**. Les patients ont répondu favorablement, notant la grande facilité à changer le volume et les réglages en mémoire. Un avantage supplémentaire pour le traitement stéréophonique est la Cartographie Spatiale Stéréophonique.

La Cartographie Spatiale Stéréophonique utilise les données collectées par chaque aide auditive pour parvenir à des réglages optimaux par algorithme, dans différents environnements, dans le but d'améliorer la compréhension de la parole par les patients ainsi que leur confort à l'écoute, en particulier en présence de bruits de fond.

Voice IQ²

Voice IQ² offre une meilleure réduction des bruits - en comparaison avec la conception Voice IQ originale - tout en préservant la compréhension de la parole. Les études

précédentes portant sur Voice IQ font état de la satisfaction des patients dans des environnements bruyants sans altération de la compréhension de la parole malgré le bruit (Pisa, Burk, & Galster, 2010).

Les données cliniques tirées des études actuelles menées sur des intras Wi Series dotés de la fonctionnalité Voice IQ² indique que Voice IQ² préserve la capacité du patient à comprendre la parole dans le bruit (**Figure 6**).

La compréhension de la parole a été évaluée au moyen du Test HINT (Test d'audition dans le bruit ; (Nilsson, Soli, & Sullivan, 1994) dans de nombreuses conditions différentes et avec la fonctionnalité Voice IQ² désactivée et activée. Aucune différence significative n'a été constatée, ce qui indique que Voice IQ² préserve la capacité du patient à comprendre les paroles dans un environnement bruyant.

iQ Boost

Conçu pour une utilisation dans des environnements extrêmement bruyants, iQ Boost permet aux patients d'activer la directionnalité et d'ajuster la réduction des bruits de manière plus précise. iQ Boost comprend le paramétrage Voice IQ² et permet d'obtenir une réduction des bruits pouvant atteindre 20 dB. Cela a pour but d'améliorer le confort du patient dans des environnements extrêmement bruyants. Accessible au moyen du bouton « Favorite » sur la télécommande SurfLink, iQ Boost est conçu pour améliorer, d'une pression sur un bouton, le confort dans le bruit.

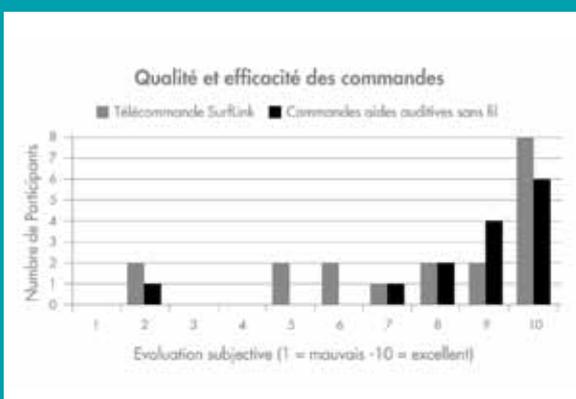


Figure 5. Évaluation par les patients de la qualité et de l'efficacité de la télécommande SurfLink et des commandes d'aides auditives sans-fil.

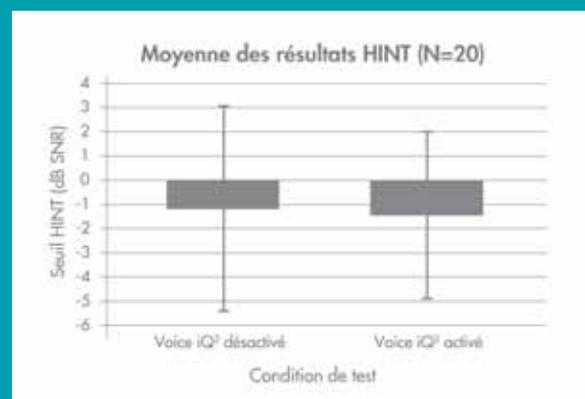


Figure 6. Moyenne des résultats HINT avec Voice IQ² désactivé et avec Voice IQ² activé. Attention, les scores les plus faibles reflètent les meilleurs résultats.



Self Learning (Auto-apprentissage)

La fonction Self Learning permet l'ajustement automatique du gain dans les aides auditives en réponse aux modifications de contrôle du volume effectuées par le patient. Si un patient effectue des réglages consécutifs et cohérents de ses aides auditives, les appareils vont peu à peu pratiquer et à ajuster le gain afin de mieux répondre aux besoins du patient. Self Learning enregistre différents réglages favoris de volume en mémoire, permettant un apprentissage spécifique à chaque mémoire et une optimisation de la réponse de l'aide auditive.

Spectral iQ

Spectral iQ est conçu pour améliorer l'audibilité des sons vocaux à haute fréquence tels que /s/, /f/ et /z/ chez les patients atteints d'une perte auditive dans les fréquences aiguës. L'algorithme identifie les sons de parole de fréquences aiguës et les traduit en une gamme de fréquences plus graves dans laquelle les seuils auditifs sont meilleurs, tout en maintenant le signal initial de la parole. Ce procédé dynamique respecte les relations harmoniques, essentielles à la compréhension de la parole et à la qualité sonore, produisant ainsi des indices vocaux audibles tout en maintenant une excellente qualité sonore. Onze des vingt patients de l'essai clinique correspondaient aux critères d'inclusion à l'essai sur Spectral iQ et ont évalué cette fonctionnalité au cours de l'essai clinique. L'évaluation de la performance des patients avec Spectral iQ a été réalisée au moyen du Test « S » (Robinson, Baer, & Moore, 2007) pour évaluer la capacité d'un auditeur à détecter

les sons /s/ ou /z/ finals. Les scores obtenus lors du Test « S » sous forme d'indice de sensibilité ont été convertis en pourcentage correct selon les procédures décrites par Hartmann (1997, p. 543). La **Figure 7** présente les résultats moyens des patients au Test « S ». Il ressort de la comparaison entre les résultats obtenus avec Spectral iQ activé et Spectral iQ désactivé ($p < 0,001$) que Spectral iQ constitue une amélioration significative.

Impressions générales

À l'issue de l'essai clinique, les patients ont évalué les intras Wi Series au moyen de l'Échelle des résultats subjectifs du dispositif (DOSO ; Cox, Alexander, & Xu, 2009). Ces évaluations ont été comparées à celles effectuées concernant les propres aides auditives des patients avant le démarrage de l'étude. L'échelle DOSO est conçue pour évaluer et comparer la performance des aides auditives (Cox, Alexander, & Xu, 2009). Les patients ont attribué aux intras Wi Series une note significativement meilleure qu'à leurs propres aides auditives, dans toutes les sous-échelles DOSO : indices vocaux ($p < 0,001$), effort d'écoute ($p < 0,001$), facilité ($p < 0,01$), tranquillité ($p < 0,001$), et efficacité ($p < 0,005$) (**Figure 8**).

Conclusion

Les intra-auriculaires Wi Series sont parmi les premiers à proposer une technologie sans fil à courte et à longue distance en combinaison avec un procédé avancé de traitement du signal dans le logement d'un intra.

Le recours à la technologie IRIS et à nos nouvelles fonctionnalités telles que Voice iQ2, iQ Boost, Self Learning et Spectral iQ améliorent les sensations du patient. Avec ses intras Wi Series, Starkey permet d'obtenir une qualité sonore et une compréhension de la parole exceptionnelles et offre tous les bénéfices de la communication sans-fil dans une petite aide auditive.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Roger Halberg, Ryan Owens, Keith Guggenberger, Gerald Shamla, Michelle Hicks, Ph.D., Matt Burk, Ph.D. et Amanda Wolfe, Au.D., pour leur contribution à cette publication.

Références

Cox, R.M., Alexander, G.C. & Xu, J. (mars 2009). Development of the Device-Oriented Subjective Outcome Scale (DOSO). Séance de présentation par affiches au congrès annuel de l'American Auditory Society, Scottsdale, Arizona.

Hartmann, W.M. (1997). Signals, sound, and sensation. Woodbury, New York : American Institute of Physics.

Nilsson, M., Soli, S. & Sullivan, J.A. (1994). Development of the Hearing In Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and noise. Journal of the Acoustical Society of America, 95(2), 1085-1099.

Pisa, J., Burk, M. & Galster, E.A. (2010). Evidence-based design of a noise management algorithm. The Hearing Journal, 63(4), 42-48.

Robinson, J.D., Baer, T. & Moore, B.C. (2007). Using transposition to improve consonant discrimination and detection for listeners with severe high-frequency hearing loss. International Journal of Audiology, 46, 293-308.

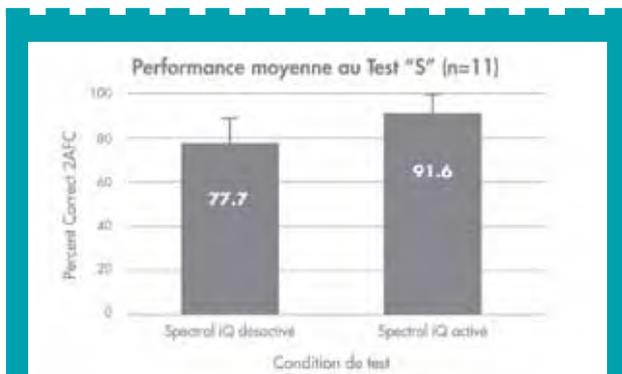


Figure 7 : Moyenne des résultats pour chacune des deux conditions (2AFC) au Test « S », scores exprimés en pourcentage correct. Cette figure présente les scores obtenus dans les deux conditions de test, avec la fonction Spectral iQ désactivée et activée. Les patients obtiennent un résultat significativement meilleur quand Spectral iQ est activé ($p < 0,001$).

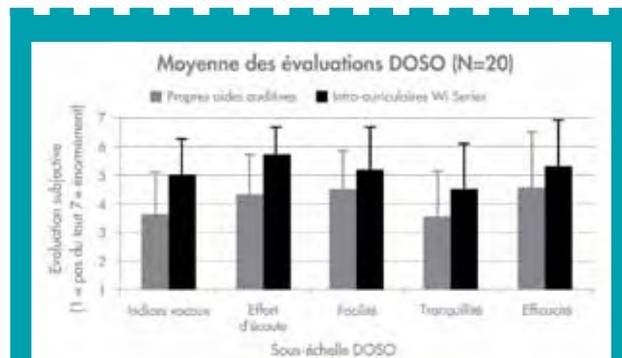


Figure 8 : Comparaison des évaluations effectuées sur l'échelle DOSO par les patients concernant leurs propres aides auditives au début de l'étude et les intras Wi Series en fin d'étude. Sur chacune des sous-échelles correspondantes, les intras Wi Series ont reçu une notation significativement meilleure que les propres aides auditives des patients : indices vocaux ($p < 0,001$), effort d'écoute ($p < 0,001$), facilité ($p < 0,01$), tranquillité ($p < 0,001$), et efficacité ($p < 0,005$).



Widex

WIDEX NE LANCE PAS UNE MAIS DEUX SOLUTIONS POUR LUTTER CONTRE LES ACOUPHÈNES.

On estime qu'en France environ 8 millions de personnes âgées de 55 à 85 ans souffrent d'acouphène (Etude Widex-Galliléo réalisée en juin 2012) avec ou sans perte auditive associée.

En tant que principal fabricant d'aides auditives, Widex s'attache depuis 2008 à apporter et mesurer l'effet des solutions proposées aux personnes malentendantes acouphéniques. Aujourd'hui forte de son expérience, Widex élargit son offre à toutes les personnes souffrant d'acouphène, malentendantes ou pas.

WIDEX ZEN2GO™

MAÎTRISEZ VOS ACOUPHÈNES

Widex ZEN2GO clear220-passion

Widex introduit un nouveau dispositif de gestion des acouphènes appelé ZEN2GO. Il est destiné aux personnes qui consultent en priorité pour leurs acouphènes. Ce dispositif émet aléatoirement des tonalités harmoniques apaisantes pour aider les utilisateurs à se relaxer, à réduire leur stress et à gérer les autres effets des acouphènes. Grâce à l'interauralité de CLEAR, les tonalités Zen sont diffusées de manière optimum dans les 2 oreilles en



même temps. Et si la personne acouphéni- que souffre aussi d'une perte auditive, vous pouvez aussi la corriger. ZEN2GO est un package composé d'une stéréo CLEAR220-PASSION et d'une RC-DEX déjà appairée.

Widex ZEN2GO bruiteur

ZEN2GO Bruiteur est destiné aux personnes souffrant d'acouphène mais ne présentant pas de perte auditive. C'est une solution prête à l'emploi qui ne nécessite pas de programmation. Les audioprothésistes peuvent ainsi utiliser le temps gagné à conseiller leurs patients. ZEN2GO Bruiteur est un package composé d'une stéréo en coque m avec un bouton programme permettant d'accéder aux 3 programmes : ZEN Aqua, ZEN Bruit et

Programme ZEN principal.

Le ZEN2GO occupe une position unique sur le marché et permet aux audioprothésistes d'attirer une nouvelle clientèle. Pernille Vestergaard, chef de projet chez Widex, déclare : « Bien qu'il n'y ait pas de remède miracle contre les acouphènes, nous pensons que le ZEN2GO peut faire une réelle différence dans la vie des gens. Et c'est ce que Widex s'efforce toujours de faire ».

Pour plus d'informations sur nos solutions ZEN2GO, consultez www.widexpro.fr

Contact presse :
WIDEX France - GURRET Solène
Responsable marketing/communication
communication@widex.fr



Actualités

du monde de l'audiologie

Colloque Presbyacousie FNO / GRAPsanté

L'interdisciplinarité en marche !

Le premier colloque « Presbyacousie » organisé conjointement par la FNO (Fédération Nationale des Orthophonistes) et le GRAPsanté (Groupe de Recherche Alzheimer Presbyacousie) s'est déroulé au Palais des Congrès de Reims ce vendredi 16 novembre.

De nombreux liens se sont tissés depuis plusieurs mois, entre Nicole DENNI-KRICHEL, Présidente de la FNO et actuelle Présidente de la SFA (Société Française d'Audiologie), et le Docteur Laurent VERGNON, médecin ORL et fondateur du GRAPsanté, tous deux persuadés de l'intérêt d'une formation continue des orthophonistes sur la presbyacousie.

En effet, bien que très répandue, la presbyacousie n'est pas reconnue comme un véritable handicap social, qui entraîne pourtant une véritable privation sensorielle suscitant la curiosité ou le rejet.

Si la baisse de l'audition est inéluctable, ce handicap peut néanmoins être amoindri, grâce à une prise en charge interdisciplinaire, un appareillage précoce et une rééducation orthophonique, en tenant compte, à chaque étape, de l'état moteur et cognitif du patient.

Troubles auditifs et cognitifs



Si le vieillissement intellectuel est inéluctable, peu de gens savent néanmoins comment il se déroule, rappelle le Docteur Jean-Marie VETEL, gériatre et co-fondateur des grilles AGIR et PATHOS.

Il se traduit notamment par un ralentissement des facultés, variable selon les individus : presbyacousie, cataracte, perte de dents, lenteur dans les déplacements...

Les déficits auditifs et visuels n'aidant pas à la compréhension, il s'en suit naturellement une baisse de la curiosité, des difficultés de mémorisation, conduisant rapidement à un certain isolement, à de l'indifférence et parfois même au refus d'expériences nouvelles.

Physiologiquement avec l'âge, la presbyacousie survient, de manière plus ou moins marquée et celle-ci, hélas, ne fait pas bon ménage avec les troubles cognitifs et les démences séniles (Cf. Etude AcouDem menée en 2008 par le GRAPsanté).

Il existe néanmoins des solutions concrètes : un dépistage plus fréquent au sein du corps médical, une prescription précoce d'appareillage, une rééducation orthophonique adaptée.

Cette interdisciplinarité est essentielle, pour que le patient ne se retrouve pas en situation d'échec au quotidien. Le Docteur VETEL tint cependant à dire que les aides auditives ne sont pas des lunettes... il faut donc avant tout une prise en charge humaine !

Françoise GARCIA, orthophoniste, en profita pour rappeler l'importance de la formation des aidants, à domicile ou en établissements gériatriques (famille, infirmiers, aide-soignant, service d'aide, ...).

Il est impératif de leur faire comprendre la notion de handicap de leur proche ou de leur patient, pour permettre une meilleure communication entre eux. Cette formation passe par un apprentissage de bonnes pratiques, de la gestion quotidienne d'un appareillage auditif en passant par l'entraînement à la lecture labiale.

Le réseau de l'audition en marche



Les habitudes de comportement en France vis-à-vis de l'audition ne facilitent pas la tâche aux professionnels : plainte tardive des patients, voire de l'entourage, non prise de conscience des problèmes d'audition, crainte de l'effet stigmatisant du port d'aides auditives...





C'est la raison pour laquelle tout professionnel de santé, prenant en charge des personnes âgées, devrait systématiquement rechercher des signes de presbycusie, confirme le Docteur VETEL, grâce notamment à l'acoumétrie vocale. Un moyen rapide et efficace de tester l'audition, à 5 mètres d'un patient, en voix chuchotée sans lecture labiale.

Si un trouble auditif est dépisté par le médecin généraliste, entre alors en scène le « réseau de l'audition » : un groupe de 3 professionnels, réunissant médecin ORL, audioprothésiste et orthophoniste, travaillant en symbiose autour du patient.

Cette prise en charge complète doit être mise en œuvre suffisamment tôt, avant que la surdité ne cause des problèmes de désafférentation. Plus elle est précoce, plus les adaptations seront faciles, pour les acteurs du réseau et pour les patients, avant que des difficultés intellectuelles ou cognitives ne surgissent.

Le cerveau ayant besoin de circuit d'habitude stable auquel il peut se référer, ce trio d'enfer représente là une solution résolument adéquate.

Le rôle du médecin ORL : clinique et conduite à tenir

Le Docteur Didier BOUCCARA, médecin ORL, confirme à l'assemblée que les techniques de réhabilitation de l'audition se développent de plus en plus, même sur des patients de plus de 80 ans, à condition que l'évaluation pluridisciplinaire soit mise en place et partagée.

Cette notion est d'autant plus importante, que si l'on en croit les études démographiques liées à l'évolution de l'espérance de vie, les personnes nées au 21^{ème} siècle ont toutes les chances de devenir centenaires !

La surdité étant un réel facteur de démence, la prise en compte des remarques et des demandes de l'entourage est une étape primordiale lors d'une consultation ORL :

dépistage sollicité, mode de vie, activités domestiques, familiales, associatives... Leur regard peut jouer un rôle d'alerte et peut s'avérer très pertinent, tant la variabilité de la presbycusie est interindividuelle.

La réalisation systématique d'une audiométrie vocale permet d'évaluer les difficultés de compréhension de la personne, et donc ses difficultés de communication. Les résultats de ces tests conduisent alors le médecin ORL à décider d'une prescription d'appareillage auditif et à passer ainsi le relais à l'audioprothésiste de son réseau.

Le Docteur BOUCCARA nous rappelle également, que l'implant cochléaire, s'il est généralement associé à l'enfant, représente une solution adéquate et sans limite d'âge, à condition d'avoir une indication valable et le suivi d'une équipe pluridisciplinaire.

Si le corps médical dispose de quelques pistes pour prévenir ce type de surdité, il attend également avec impatience les résultats de l'étude menée jusque fin 2012 par l'INSERM et l'Institut Pasteur de Paris, sous la direction de la Professeure Christine PETIT, qui tend à rechercher une origine génétique de la presbycusie.

Le rôle de l'audioprothésiste : bénéfice d'appareillage et suivi d'adaptation

Christian RENARD, audioprothésiste et initiateur d'un SAMID (Service d'Aide aux Malentendants Institutionnalisés ou Dépendants) au Nord de la France, met avant tout l'accent sur la satisfaction du patient.

L'anamnèse joue un rôle prépondérant pour le choix de l'appareillage et la future prise en charge du patient : la gêne sociale, le degré d'autonomie, d'éventuelles pathologies ORL,... sont autant d'éléments qui permettent d'évaluer le bénéfice

d'appareillage et la mise en place d'un suivi individualisé.

Les bilans audiométriques sont évidemment indispensables, notamment l'audiométrie vocale qui permet d'évaluer la gêne auditive du patient, les distorsions cochléaires, la suppléance contextuelle, la lecture labiale, l'identification de troubles associés,... et permet également d'identifier l'intérêt d'une prise en charge orthophonique.

Les évolutions technologiques des appareils auditifs facilitent le travail de l'audioprothésiste, dont le suivi consistera, en lien avec le médecin ORL et l'orthophoniste, à trouver le meilleur des réglages : **l'analyse de l'efficacité d'un appareillage nécessite avant tout un travail d'équipe !**

Il rappelle également la spécificité de la prise en charge des patients du 4^{ème} âge : en effet, au-delà du réglage prothétique, il faut analyser la dépendance du patient. L'évaluation de l'autonomie dans la gestion quotidienne des aides auditives (évaluation qui fait d'ailleurs l'objet d'un projet de recommandation au sein de la commission CT06 Prothèse du BIAP, Bureau International d'Audio-phonologie), la compréhension des consignes du port d'appareillage, la formation des personnels aidants ou soignants... sont autant d'éléments à prendre en considération pour adapter le suivi du patient.

Là encore, la sensibilisation des gériatres et des médecins en institutions est de mise ! Pour ce faire, les audioprothésistes ne sont pas en reste et attendent de leur côté les résultats de l'étude SOAHA (Study about Older Adults with Hearing Aids), une étude clinique européenne lancée en décembre 2012 par une cinquantaine d'audioprothésistes de la SSIPR (Société Scientifique Internationale du Pré-Réglage), visant à évaluer le bénéfice d'appareillage des patients de plus de 80 ans.



Le rôle de l'orthophoniste : rééducation et répétition

Séverine LEUSIE, orthophoniste, confirme que de nombreux efforts restent à faire dans la prise en charge du presbyacousique, persuadée de son intérêt à condition de travailler sous forme de réseau de l'audition.

L'orthophoniste cherchera avant tout à suivre les efforts du patient dans la compréhension du langage, à favoriser l'apprentissage de la lecture labiale, et, petit à petit, à contribuer à l'amélioration du réglage audioprothétique.

Répéter et répéter encore est un moyen de recréer de nouvelles formes sonores. Il faut savoir prendre du temps, mais savoir transmettre au patient les éléments nécessaires à sa propre rééducation au quotidien, par le biais d'exercices : celle-ci pourra être mise en œuvre par le patient lui-même au vu de l'évolutivité aggravante de la surdité. Toute la panoplie des techniques orthophoniques peut être utilisée afin d'intéresser, voire d'amuser le patient

et son entourage, en faisant preuve d'imagination et en encourageant les moindres résultats.

Le réseau de l'audition : une perspective d'avenir

Pascal BOULUD, Président de SIEMENS Audiologie France, nous fait part, quant à lui, lors de la dernière table ronde, de son enthousiasme quant aux récentes ouvertures d'esprit, qui améliorent les relations interdisciplinaires des professionnels de l'audition.

La multiplication des relais régionaux du GRAPsanté, la future publication de la thèse de Séverine LEUSIE portant sur l'apport des aides auditives associé à des troubles cognitifs, les dépistages rendus possibles grâce à des tests en ligne...

Autant de démonstrations qui portent à croire que les **différents professionnels s'entendent de plus en plus afin de toujours faire mieux ensemble.**

Grâce aux études initiées par le Docteur

Laurent VERGNON, Fondateur du GRAPsanté, notamment l'étude AcouDem, médecins ORL, audioprothésistes et orthophonistes ont matière à sensibiliser l'opinion.

Et Nicole DENNI-KRICHEL concluant sur son objectif en tant que Présidente de la SFA : faire de la presbyacousie un thème essentiel de son mandat annuel !

Les réseaux de l'audition sont en marche... Et tous auront d'ailleurs le plaisir d'échanger autour d'un nouveau colloque FNO / GRAPsanté au printemps 2013 à Lille.



Mélanie HARICHAUX

4th International Workshop Clermont-Audiologie "Sensorineural hearing loss: toward genuine therapies"

**Clermont-Ferrand,
9 et 10 avril 2013,
Hôtel Kyriad Prestige et
amphithéâtre
du CHU Montpied**

**Université d'Auvergne,
organisé par le Laboratoire
de Biophysique Neurosensorielle
Paul AVAN - Fabrice GIRAUDET -
Laurent GILAIN - Thierry MOM**

Thèmes

1. Pistes de thérapie cellulaire et génique (LL, CP)

- Les bases de physiologie et génétique moléculaires
- Les modèles animaux efficaces et leurs limites
- Les pré-requis pour une évolution vers

le stade préclinique

2. Pistes de thérapie pharmacologique (CC, ABG, BB)

Choix des cibles, modes d'administration et critères d'efficacité

3. Pistes de thérapie par implants électriques (LL, ND)

Vers des codages plus fins : verrous et apports des nouvelles technologies
Cas d'autres organes : la rétine, le vestibule

4. Pistes de thérapies cognitives (cas des acouphènes, des troubles centraux)

Techniques de mise en œuvre, résultats préliminaires

5. Preuves d'efficacité (ELP, MT, AC)

Etat des lieux, verrous
D'une catégorisation diagnostique plus ciblée à un contrôle par mesures objectives

Intervenants

Prof. Larry LUSTIG, University of California San Francisco, USA, head of the UCSF Douglas Grant Cochlear Implant Center

Prof. Christine PETIT, head of the INSERM Unit 587, Pasteur Institute and Collège de France

Prof. Naïma DEGGOUJ, U.C. Louvain, Bruxelles, Belgique

Dr. Béla BUKI, Krems Hospital, Austria

Dr. Eric Le PAGE, OAEricle, Perth, Australia

Prof. Alexis BOZORG-GRAYELI, CHU de Dijon

Prof. André CHAYS, chef de service ORL, CHU de Reims

Prof. Hung THAI VAN, CHU Edouard Herriot

Dr. Marie José FRAYSSE, CHU Purpan, Toulouse

Dr. Christian CHABBERT, INSERM, Sensorion, Montpellier & Nîmes

Dr. Michel TOUPET, otoneurologue, Paris
Ce workshop (2 jours : mardi de 17 h à 19 h et mercredi de 8 h 30 à 14 h), rassemblant 50 participants, sera articulé en 5 sessions de réflexion/débats, introduits et animés par les conférenciers nationaux et internationaux.



Communiqués de presse

Tous les appareils Oticon ont obtenu la classification IP57 !

Oticon est fier d'annoncer l'obtention de la certification IP57

résistance à l'eau et à la poussière, pour toute sa gamme d'appareils auditifs après avoir passé avec succès une série de tests menée par un laboratoire indépendant accrédité. La certification IP57 a été obtenue sans aucune modification ou évolution du design. Tous les appareils mini RITE/RITE et mini BTE/BTE des gammes Oticon Agil, Intiga, Acto, Ino, Chili, Sumo, et Safari ont été testés individuellement et certifiés IP57.



Qu'est-ce que la norme IP ?

Cet indice permet de classer de manière rigoureuse et objective les appareils électriques et mécaniques selon leur degré de

protection contre les intrusions de corps solides et/ou liquides.

Le format de l'indice, IP XX, a été établi en application de la norme CEI 60529. Selon ce texte, XX représente deux chiffres indiquant le niveau de résistance. La classification est basée sur une échelle allant de 0 à 6 pour la protection contre les corps solides et une échelle allant de 0 à 8 pour la protection contre les liquides.

Oticon est ravi de vous annoncer que toutes nos aides auditives ont obtenu la classification IP57, ce qui démontre leur excellente résistance à la poussière et à l'eau.

En effet, selon la table de classification, le «5» signifie que l'aide auditive est protégée contre une certaine quantité de poussière qui pourrait interférer avec une utilisation normale, tandis que le «7» signifie que l'aide auditive est protégée contre une immersion temporaire dans l'eau.

Les appareils Oticon sont ainsi conçus pour repousser l'eau et l'humidité grâce au nano-revêtement des différentes pièces et à des barrières mécaniques intelligentes qui empêchent l'eau de pénétrer.

Cependant, comme l'indiquent systématiquement les manuels d'utilisation de nos appareils, nous vous rappelons qu'il convient de ne jamais laver ni plonger la pile AA dans un liquide quel qu'il soit...

Conseillez donc à vos clients de ne pas nager ni se doucher avec leurs appareils. Si toutefois leurs aides auditives avaient dû être immergées ou exposées intensément à l'eau, recommandez-leur de suivre ce processus de remise en route :

- Sortir l'appareil de l'eau,
- Retirer la pile,
- Essuyer l'appareil avec un chiffon sec,
- Laisser sécher l'appareil pendant 5 minutes,
- Mettre une pile neuve et allumer l'appareil.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.oticon.fr ou suivez l'actualité de la marque sur la page Facebook : Oticon France

Oticon communique pour la première fois envers le grand public !

Oticon communique pour la première fois envers le grand public... dans un magazine résolument orienté vers un lectorat en quête d'esthétisme, de bien-être et de santé !

La marque a donc décidé de communiquer dans le magazine « Anti-Age » qui est un nouveau magazine qui touche plus de **100 000 lecteurs par numéro**. Ce trimestriel a pour cœur de cible les hommes & femmes entre 50 et 60 ans, cadres, retraités ou de professions libérales. Une population idéale pour le secteur de l'audioprothèse !

Ce numéro (Octobre, Novembre et

Décembre 2012) - déjà disponible en kiosque - a en vedette **un grand dossier consacré à l'audition**.

En plus de l'insertion publicitaire, Oticon a décidé d'y accorder un interview mais également d'un communiqué de presse produit sur la nouveauté Oticon Intiga i.

Ainsi, Oticon a pour objectif de véhiculer un message positif autour de l'audition et d'ainsi accompagner les personnes à franchir la barrière psychologique de l'appareillage.

Une communication qui permet à Oticon de **toucher une toute nouvelle clientèle** et de diversifier sa communication !





Sandrine Raymond intègre **Oticon** en tant qu'Animatrice Réseau Région Rhône-Alpes et Sud-Est

Nous sommes heureux de vous annoncer l'arrivée parmi nous de Sandrine Raymond, en tant qu'Animatrice Réseau. Cette jeune femme de 40 ans, originaire d'Antibes et vivant à Aix-en-Provence couvrira, en binôme avec Vincent de Rosa toute la région PACA.

Sandrine, qui cultive l'efficacité en allant à l'essentiel tout en accordant toute l'importance qu'il faut aux détails du quotidien, connaît bien le secteur ORL puisqu'elle a

auparavant été déléguée médicale dans l'assistance respiratoire.

C'est notamment son dynamisme, son implication professionnelle, ainsi que sa joie de vivre et son sens de la diplomatie qui ont retenu notre attention et qui vous feront apprécier sa collaboration.

Voici ses coordonnées à noter précieusement : Sandrine Raymond,
Tél : 06 31 04 21 36,
Email : sra@oticon.fr

Sandrine et devient, avec Vincent, votre interlocutrice privilégiée Oticon afin de développer et de pérenniser nos relations. Elle sera votre partenaire pour :

- L'animation (aménagement et décoration) de votre centre
- Le développement de la gamme ConnectLine
- Le suivi de vos journées de vente
- Les commandes via l'OtiShop d'Oticon
- Et bien plus encore...

Advanced Bionics - Inscription du processeur de son neptune sur la liste des produits et prestations remboursables

Advanced Bionics a le grand plaisir de vous annoncer que le processeur de son NEPTUNE est inscrit sur la liste des produits et prestations remboursables sous le code 3408380 (Arrêté Ministériel du 8 novembre publié le 14 Novembre 2012).

Ne rien porter sur l'oreille

Même les plus petits processeurs de son restent difficilement en place sur le pavillon de l'oreille. D'ailleurs, tous les fabricants proposent des accessoires et des artifices améliorant la rétention de leurs appareils. Si la situation est acceptable pour les adultes, que penser de celle des très jeunes enfants qui parfois portent en plus des lunettes ? NEPTUNE vous offre une solution idéale, une antenne munie du microphone, un câble d'une longueur adaptée aux souhaits de l'utilisateur : Jamais un processeur de son n'aura été aussi confortable à porter.

Conçu pour le milieu aquatique, les conditions d'utilisation extrêmes et le sport neptune

est le premier et unique processeur de son totalement étanche. Il permet d'écouter dans des environnements aquatiques (à l'exception de l'eau

de mer) sans la moindre restriction et en immersion totale. Il est intégralement étanche à la poussière alors au-delà des activités aquatiques, NEPTUNE est particulièrement recommandé pour les utilisateurs travaillant dans des milieux humides ou poussiéreux (cuisine, laverie, chantier...). C'est pour ces raisons qu'il est également recommandé pour les sportifs.

Pas de concession sur les performances

NEPTUNE offre les mêmes performances de traitement du signal que le processeur de son contour d'oreille HARMONY :

- La large plage de capture du son combinée à un contrôle de gain automatique et optimisé (AutoSound),
- La stratégie de codage Fidelity 120 qui apporte une résolution spectrale cinq fois supérieure à celle d'autres dispositifs (120 bandes spectrales) permettant d'entendre toute la richesse du son,
- Le traitement ClearVoice conçu pour analyser et s'adapter automatiquement aux situations d'écoutes rencontrées, en écartant les bruits gênants.

Une esthétique récompensée par un prestigieux label



reddot design award
winner 2012

Au-delà de ses qualités techniques, de sa modularité et de sa simplicité d'utilisation, NEPTUNE vient de remporter une récompense importante : REDDOT DESIGN AWARD. Ce prix récompense le design de NEPTUNE. Le jury a estimé que : « ce processeur de son NEPTUNE offre non seulement une liberté illimitée dans et hors de l'eau, mais qu'il peut également être porté comme un accessoire de mode ».

Depuis son approbation en Europe et aux États-Unis en Janvier 2012, plus de 2000 utilisateurs ont fait le choix de la « liberté » en utilisant NEPTUNE.

ADVANCED BIONICS a démontré son engagement à innover et à proposer des solutions en adéquations avec l'amélioration du confort et de la qualité d'écoute des utilisateurs d'un système d'implant cochléaire. Gageons que l'inscription du processeur NEPTUNE sur la LPPR le rendra aussi populaire auprès des utilisateurs de tout âge en France.

Pour plus d'informations, contacter : didier.caron@advancedbionics.com



Disparition de Jean Louis COLLETTE



Chers Amis,

Le vendredi 16 novembre 2012 notre ami Jean Louis COLLETTE est décédé brutalement lors d'un accident. Tous ceux qui le connaissaient et donc l'appréciaient éprouvent une sensation de vide irrationnel. Médecin ORL, Il avait découvert l'audiologie dès 1973 à la Compagnie Française d'Audiologie auprès de M.J Rainville. Il s'était installé dès 1979 à Paris et sa compétence dans le domaine des troubles de l'audition et de l'équilibre était connue de tous, tout comme en Neurologie. A côté d'une activité clinique libé-

rale, il avait débuté dès cette époque en tant qu'attaché et responsable des explorations fonctionnelles dans l'équipe du Professeur Peynègre en ORL et du Professeur Degos en neurologie. Il était toujours actuellement attaché dans le service du Professeur André COSTE à l'Hôpital de Créteil. Du fait de son immense connaissance de l'Audiologie, Jean Louis Collette était impliqué à plus d'un titre dans les activités d'Enseignement et de Recherche Clinique et était un conférencier toujours apprécié. Il participait à de nombreux congrès où il échangeait avec les grands noms que sont Jerger, Downs, Davis, Hirsch, Bellis, Durrant, Kraus, Collet, Perrot, Demanez et bien d'autres. Il avait été appelé par Bernard Azéma et Xavier Renard pour l'organisation de la journée scientifique du congrès des audioprothésistes. Ses nombreuses publications, dont l'une très récente dans le Laryngoscope, illustrent sa rigueur scientifique et son souhait de divulguer les connaissances tant sur le plan pratique que théorique. Impliqué dans de nombreux enseignements et projets d'articles, Jean Louis Collette avait toujours conservé une

grande simplicité, une disponibilité et une modestie qui n'avaient d'égal que ses immenses connaissances... sans oublier les touches d'humour qui accompagnaient toujours ses communications scientifiques et enseignements. Participant dès sa création aux instances de la Société Française d'Audiologie, co-auteur des Guides de Bonnes Pratiques en audiométrie de la SFA, Jean Louis Collette était impliqué dans la rédaction du prochain Rapport de la Société Française d'ORL consacré à l'Audiométrie. Il devait aussi participer au prochain Enseignement Post Universitaire du Collège National d'Audioprothèse après avoir été co-rédacteur avec François Degove de nombreuses publications des Cahiers de l'Audition. Dire que Jean Louis nous manque et nous manquera n'a peu de sens au regard du désarroi de toutes celles et ceux qui en France et de par le monde ont eu la chance de le rencontrer. Nos pensées les plus sincères et amicales vont vers sa famille, en particulier son épouse et sa fille dont il parlait peu mais avec beaucoup de tendresse et de pudeur.

Eric Bizaguet

La perte brutale d'un ami...

La disparition de notre ami Jean Louis COLLETTE est de ces événements qui nous frappent de plein fouet sans aucune rationalité ni explication acceptable. Ayant eu la chance de partager des moments amicaux et de participer avec lui à des travaux communs : articles, présentations à des Congrès... le vide ressenti n'en est que plus grand.

Jean Louis était un médecin humain et de haut niveau, comme on n'en rencontre peu, n'acceptant pas, surtout pour lui-même, la moindre approximation. Sa prise en charge des patients en témoigne. Ses publications dont

l'une très récente dans le Laryngoscope illustrent sa rigueur scientifique et son souhait de divulguer les connaissances tant sur le plan pratique que théorique.

Jean Louis avait toujours une grande simplicité, une disponibilité et une modestie qui n'avaient d'égal que ses immenses connaissances sans oublier les touches d'humour.

Son amitié était une valeur sûre, étant à l'écoute avec compréhension et toujours de très bon conseil. Au-delà de la peine et de la tristesse nous pouvons et devons continuer à suivre ses enseignements en particulier dans

le diagnostic et la prise en charge des troubles auditifs périphériques et centraux. Ceux-ci sont supportés par la pluridisciplinarité telle que celle à laquelle il participait volontiers au sein de la Société Française d'Audiologie, mais aussi aux Cahiers de l'Audition.

Au-delà du temps et de l'espace notre mémoire lui conserve une place unique et nos pensées les plus sincères et amicales vont vers ses proches en ces moments bien douloureux.

Didier Bouccara



> AGENDA

Congrès, formations, conventions, journées d'études ...

JANVIER 2013

ACFOS Formation professionnelle

« Education précoce : le suivi orthophonique de l'enfant sourd de 0 à 3 ans »

Du 23 au 25 janvier 2013 à Paris

Courriel : contact@acfos.org

Institut Portmann

Cours d'audiométrie comportementale du très jeune enfant

Du 28 au 30 janvier 2013 à Bordeaux

Info : institut.portmann@wanadoo.fr

MARS 2013 (SUITE)

ACFOS Formation professionnelle

« De la communication à la construction de la langue chez l'enfant sourd »

Les 21 et 22 mars 2013 à Paris

Courriel : contact@acfos.org

Colloque Presbyacousie FNO - GRAPsanté Fédération Nationale des Orthophonistes

Vendredi 29 mars 2013 à Lille

La Fédération Nationale des Orthophonistes travaille depuis de nombreuses années sur la prise en charge orthophonique des personnes âgées et plus particulièrement sur la presbyacousie. Temps fort de la réflexion de la Fédération, ce colloque rassemblera notamment des médecins ORL, gériatres, audioprothésistes, etc. Il sera également l'occasion de poursuivre et de lancer des travaux sur cette thématique en lien avec la politique de santé.
Infos : fno@wanadoo.fr

FÉVRIER 2013

1^{ères} Assises d'Audioprothèse

1^{er} Février 2013 à Nice

La première édition des Assises d'audioprothèse sera organisée conjointement avec les Assises d'ORL. Cette manifestation, réunissant audioprothésistes et médecins ORL, aura lieu sous l'égide de l'UNSAF, autour du thème : « L'audiogramme tonal ne suffit pas ! Individualisation de la prise en charge audioprothétique ».

Info : www.assises-orl.com

AVRIL 2013

Congrès de l'UNSAF

Du 11 au 13 Avril à Paris

La vocation de ce Congrès, la plus importante manifestation professionnelle du secteur de « l'audition » en France organisée au CNIT de la Défense, est de réunir chaque année et sur trois jours l'ensemble des acteurs majeurs de l'audition : audioprothésistes, oto-rhino-laryngologistes, orthophonistes, fabricants, techniciens et chercheurs...

Le Congrès National des Audioprothésistes Français se décline en deux temps majeurs. D'une part, un programme scientifique composé de conférences et d'ateliers pratiques et d'autre part, un Salon professionnel à l'occasion duquel l'ensemble des acteurs de l'audition et de la surdité, industriels, associations, enseignants, médias,... présentent les dernières avancées technologiques en matière d'appareils auditifs et produits associés.

Info : www.unsaf.org



MARS 2013

Journée Nationale de l'Audition

14 mars 2013

Pour sa prochaine campagne, l'association JNA a choisi d'orienter sa thématique sur la prévention auprès des seniors avec les questions des freins et du déni face à la perte auditive ainsi que du rôle de la perte auditive dans l'isolement social et la dépendance chez les personnes âgées. En effet, véritable sujets de société, il semble important pour l'association JNA de renforcer l'information auprès de ce public dans ce domaine. Par ailleurs, tous les autres publics concernés par la prévention dans le domaine de l'audition : bruit au travail, les jeunes et les pratiques d'écoute mal maîtrisées... pourront profiter de l'évènement « Journée Nationale de l'Audition » pour s'intéresser de près à leur capital auditif. C'est donc une excellente opportunité de rencontrer de nombreux professionnels de santé, médecins ORL et audioprothésistes !

Info : www.journee-audition.org





Audioprox recrute
des audioprothésistes D.E.
(avec ou sans expérience)

Audioprox
Postes à pourvoir:
Oise, Picardie
Ile-de-France

Salaire motivant, primes, avantages divers,
cycle de formation, grande autonomie de
travail, vous permettront de vous épanouir
au sein de notre groupe.

Pour postuler, contacter Michel Quesnel :
06.07.37.30.27 ou 02.35.85.61.34
ou envoyez votre C.V. à
mail@audioprox.com

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

eensemble
construisons votre succès !

L'audition, c'est **entendre**
... et la vie recommence

www.entendre.com

OFFRE EXCLUSIVE
1 AN d'adhésion GRATUITE !*

De vrais avantages pour tous :
Maximisez vos chances de réussir en rejoignant un réseau d'audioprothésistes indépendants qui vous permettra de développer votre clientèle et de bénéficier d'une des meilleures centrales d'achats.

Développez votre expertise avec les programmes de formation continue.

Vous êtes indépendant :
Gagnez en efficacité et renforcez le développement sur votre ville.

Vous êtes salarié :
De nombreuses opportunités et évolutions de carrière vous sont proposées chez Entendre !

Contactez Fabienne DESABRES-LEPAGE au 01 30 07 17 97
2 bis, rue Francisco Ferrer 78210 Saint-Cyr-l'École
Email : fdesabres@entendre.fr

*valable pour les adhésions sur l'année 2013

“
Un appareillage réussi,
c'est
50% l'aide
auditive
50% l'audio-
prothésiste
”

Audition Conseil
notre force,
votre expertise

Rejoignez le 1^{er} réseau
d'audioprothésistes indépendants

contact : o.delatour@auditionconseil.fr



> ANNONCES



Rejoignez une équipe dynamique
d'audioprothésistes indépendants

Dans le cadre de notre développement, nous recrutons

2 AUDIOPROTHESISTES D.E.

Temps plein en CDI (débutants acceptés)

1 poste dans le Nord-Pas-de-Calais

1 poste en Seine Maritime

Rémunération motivante

Postes à responsabilité

Formation assurée



Contactez Christian RENARD au 03.20.57.85.21
www.laborenard.fr - contact@laborenard.fr



Recrute un/une audioprothésiste



Nos atouts :

- 1^{er} réseau d'audioprothésistes Indépendants
- Poste à responsabilité
- Formation continue assurée
- Evolution de carrière
- Place au sein d'une équipe dynamique

Poste à pourvoir immédiatement

Contactez Mme CORNU - 02 37 36 03 36
cornu.maud@orange.fr
6 rue Chanzy 28000 CHARTRES

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



Dans le cadre de son développement
Eovi Services et Soins
recherche pour son 5^{ème} centre d'audition
situé à Tain l'Hermitage (26)
un(e) audioprothésiste diplômé(e).

- Débutants acceptés.
- CDI 35h ou temps partiel.
- Poste à pourvoir au 1^{er} Trimestre 2013.

Merci d'adresser votre candidature à :

Jean-Christophe Niel - Coordinateur filières
Optique & Audition
54 avenue Victor Hugo - 26000 Valence
Tél. 04 75 80 12 70 - Port 06 87 43 10 05

SIEMENS

micon
Nouvelle
technologie

- 48 canaux
- 12 kHz
- EDP (Émergence Directionnelle de la Parole)
- InSituGram
- Double-compression
- Compression fréquentielle
- Double anti-Larsen
- Générateur de bruit
- Acclimatation automatique
- Equaliseur
- ...



www.siemens.fr/audiologie

micon. La nouvelle dimension.



Life sounds brilliant.



LA SOLUTION DE CONNECTIVITÉ



SURFLINK® MOBILE

La solution de connectivité Surflink mobile, combinée avec toutes les aides auditives sans-fil Starkey, permet de recevoir facilement le son d'un téléphone portable, d'une télévision ou d'un lecteur mp3 directement dans les aides auditives... Et qui permet même de télécommander à distance et de télétransporter les voix !



A découvrir sur www.surflinkmobile.fr



L'audition est notre mission™

www.starkeyfrancepro.com
www.starkey.fr