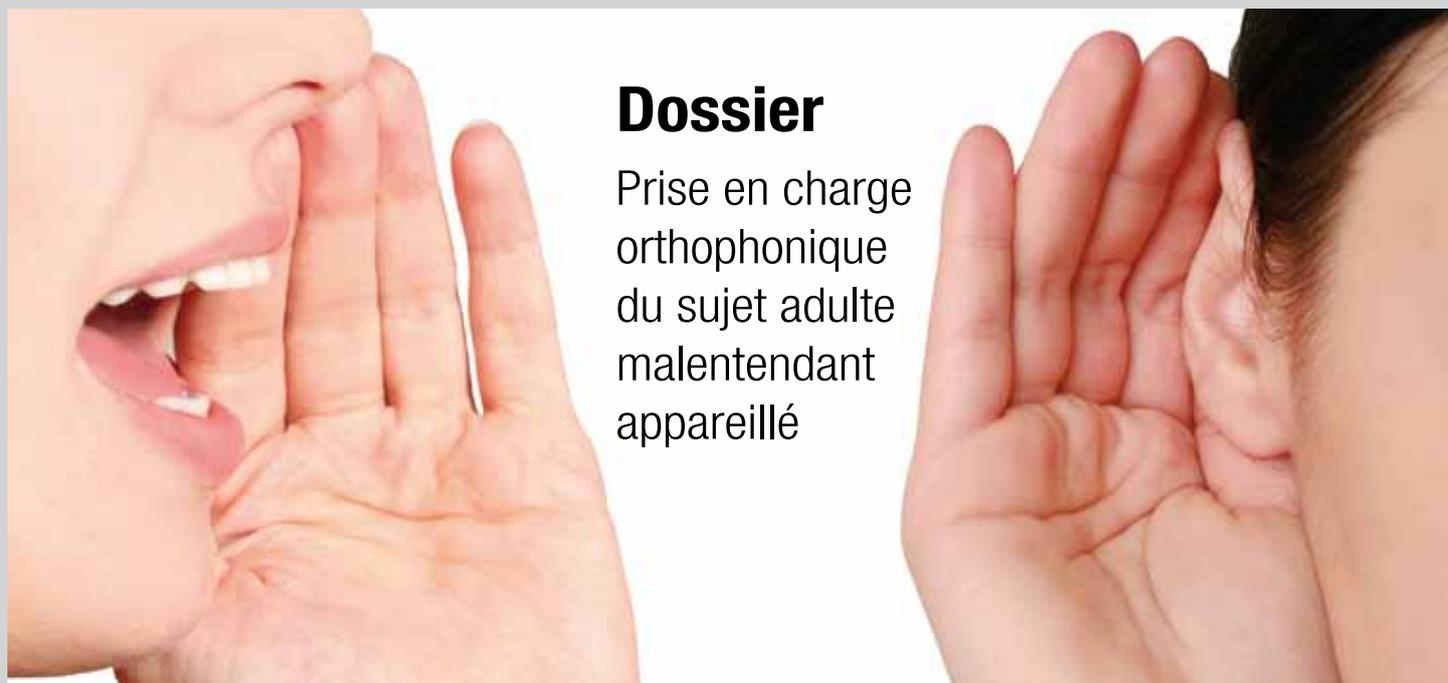


Dossier

Prise en charge
orthophonique
du sujet adulte
malentendant
appareillé



Métier et technique

La prise en charge de l'acouphène
Hervé BISHOFF



Interview

Stéphane LAURENT
Arnaud COEZ



Cas clinique

Prise en charge orthophonique d'une femme
malentendante de 71 ans Emilie ERNST



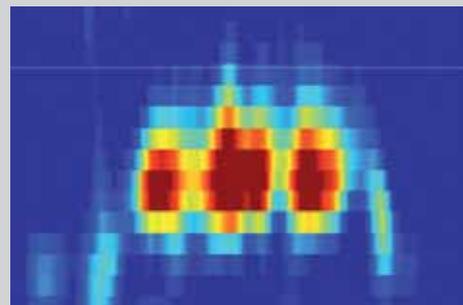
Veille acouphènes

Récupération des ressources
attentionnelles chez l'acouphénique
Philippe LURQUIN, Mme HONORE



Veille gériatrie

Dénutrition et Sarcopénie : marqueurs de
fragilité à rechercher avec le vieillissement
Dr Arach MADJLESSI



Mesures objectives en audiologie

Les potentiels stationnaires ou ASSR
Fabrice GIRAUDET - Marion SOUCHAL
Paul DELTENRE



Le siège de WIDEX A/S au Danemark

WIDEX UTILISE LES **TECHNOLOGIES DE DEMAIN,** ET PAS UNIQUEMENT POUR SES AIDES AUDITIVES

WIDEX est une marque **danoise**, unique par son engagement absolu à fabriquer ses aides auditives de la façon la plus respectueuse possible de l'environnement.

La **production** a lieu près de **Copenhague** dans un bâtiment neutre en émission de CO₂ (cellules photovoltaïques, récupération des eaux de pluie et système géothermique). L'éolienne couvre 95% des besoins en énergie du bâtiment, ce qui fait de nos **aides auditives les plus vertes du marché.**

Quant à la **fabrication sur-mesure** des **coques**, embouts et intra-auriculaires, elle a lieu en **France**, dans notre laboratoire de l'Essonne.

WIDEX, Design, Technologie, Environnement

www.widexpro.fr

WIDEX[®]
OÛTE POUR LA VIE



3 Editorial

Paul AVAN



5 Le mot du Président du Collège

Eric BIZAGUET



6 Dossier : Prise en charge orthophonique du sujet adulte malentendant appareillé

Le rôle de l'orthophoniste auprès d'un adulte devenu sourd

Emilie ERNST

**La réhabilitation instrumentale et fonctionnelle
du presbyacousique dans le circuit du GRAPsanté**

Séverine LEUSIE, Nicole DENNI-KRICHEL & Laurent VERGNON



32 Métier et technique

**Les différents réglages à disposition de l'audioprothésiste
pour la prise en charge de l'acouphène**

Hervé BISCHOFF



38 Cas clinique

**Prise en charge orthophonique
d'une femme malentendante de 71 ans**

Emilie ERNST



42 Interview

Stéphane LAURENT

Arnaud COEZ



44 Veille acouphènes

**Récupération des ressources attentionnelles chez l'acouphénique :
étude préliminaire**

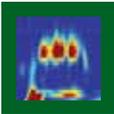
Philippe LURQUIN, Mme HONORÉ



48 Veille gériatrie

**Dénutrition et Sarcopénie : marqueurs de fragilité à rechercher
avec le vieillissement**

Dr Arach MADJLESSI



52 Mesures objectives en audiologie

**Une audiométrie objective complète :
les potentiels stationnaires ou ASSR**

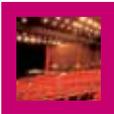
Fabrice GIRAUDET - Marion SOUCHAL - Paul DELTENRE



58 Veille technique

BERNAFON - OTICON - PHONAK

SIEMENS - VARTA MICROBATTERY - WIDEX



74 Actualités et agenda



86 Annonces

Liste des annonceurs

Cabinet Bailly - Siemens -
Sonic - Phonak - Starkey -
VARTA Microbattery -
VIBRANT MED-EL - Widex

Les Cahiers de l'Audition
Mai/Juin 2014 - Vol 27 - N°3

Le Collège National d'Audioprothèse

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 77
eric.bizaguet@lcab.fr

Directeur de la publication et rédacteur

Arnaud COEZ
LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 77
arnaud.coez@lcab.fr

Rédacteur en chef

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

Conception et réalisation

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

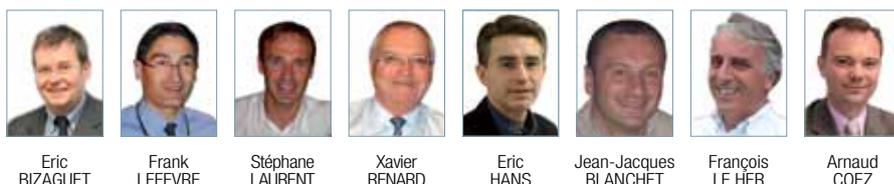
Abonnements, publicités et annonces

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

Dépôt Légal à date de parution

Mai/Juin 2014
Vol. 27 N°3
Imprimé par Néo-typo - Besançon

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



Eric BIZAGUET Frank LEFEVRE Stéphane LAURENT Xavier RENARD Eric HANS Jean-Jacques BLANCHET François LE HER Arnaud COEZ

Membres du Collège National d'Audioprothèse



Kamel ADJOUT Patrick ARTHAUD Jean-Claude AUDRY Jean BANCONS Jean-Paul BERAHA Hervé BISCHOFF Geneviève BIZAGUET Daniel CHEVILLARD



Christine DAGAIN Ronald DE BOCK Xavier DEBRUILLE François DEGÔVE François DEJÉAN Jean-Baptiste DELANDE Xavier DELERCE Matthieu DEL RIO



Charles ELCABACHE Robert FAGGIANO Stéphane GARNIER Thierry GARNIER Alexandre GAULT Grégory GERBAUD Céline GUEMAS Bernard HUGON



Yves LASRY Maryvonne NICOT-MASSIAS Christian RENARD Thomas ROY Benoit ROY Philippe THIBAUT Jean-François VESSON Frédérique VIGNAULT



Alain VINET Paul-Edouard WATERLOT

Membres honoraires du Collège National d'Audioprothèse



Jean-Pierre DUPRET Jean OLD Georges PEIX Claude SANGUY

Membres Correspondants étrangers du Collège National d'Audioprothèse



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



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



Paul AVAN

Aucun lecteur des Cahiers de l'Audition ne doute que le paysage de l'audiologie et celui de l'appareillage auditif ont profondément changé depuis trois ou quatre décennies. Mais certains chiffres font penser que l'opinion du grand public (qui pèse sur celle des pouvoirs publics) reste légèrement différente : Emilie Ernst, qui a rédigé le dossier très documenté de ce numéro, ne nous rappelle-t-elle pas que 23% des personnes appareillées et pire encore, 42% de leur entourage déclarent ne pas remarquer d'amélioration dans leur communication après un appareillage ? Pour convaincre nos patients qu'il existe des remèdes à leur première impression décevante, la lecture de ce dossier, ou tout au moins l'utilisation de son argumentaire par les professionnels, est indispensable.

La diversité des principes d'appareillage disponibles est désormais extraordinaire, comme l'est de plus en plus la technologie de traitement des signaux que ces appareils délivrent à leurs utilisateurs : pour paraphraser encore Emilie Ernst, prothèses, notamment avec transposition fréquentielle, et implants, qu'ils soient d'oreille moyenne, cochléaire, électro-acoustique ou du tronc cérébral. Les cibles en sont désormais les personnes présentant une discordance entre audiométrie vocale et tonale, des troubles centraux de l'audition, devenues sourdes brutalement, ayant trop attendu pour se faire appareiller, ayant une altération de la compréhension dans le bruit, bref, tous les cas difficiles. Les concepts en neurosciences qui sous-tendent ces progrès sont tout aussi novateurs, plasticité, aptitude à mobiliser des ressources multi-modalités, complétées par les possibilités infinies offertes par les processus cognitifs 'top-down' et 'bottom-up'. Ceux-ci sont placés sur le qui-vive dès lors que le sujet est motivé, curieux et désireux de retrouver un sens aux sons de l'environnement qu'il a longtemps supporté comme des 'bruits' masquant ce qui l'intéresse. En réalité, le fait même d'avoir entrepris une démarche d'appareillage, et notamment lorsque cette démarche inclut une procédure d'implantation, garantit que le patient est arrivé motivé.

L'un des éléments garantissant des progrès substantiels à partir de ce point de départ favorable est un accompagnement volontariste... pas vraiment celui que certains voudraient voir se développer, autour d'audioprothèses comme de simples objets de consommation de supermarché. Après la lecture du plaidoyer si enthousiaste d'Emilie Ernst, personne ne peut contester la place centrale de l'orthophoniste dans cet accompagnement. Personne ne peut plus contester non plus la haute technicité de la démarche orthophonique, ni la nécessaire évolution de l'enseignement de la profession dans le sens tant souhaité, ces dernières années, par ses pratiquants et pratiquantes !

Paul Avan



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

MED[®]EL



CONCERTO
Système d'implant
cochléaire



EAS
Stimulation électrique
acoustique combinée



BONEBRIDGE™
Système d'implant
à conduction osseuse



**VIBRANT
SOUNDBRIDGE®**
Implant d'oreille moyenne

hearLIFE

medel.com



Les dispositifs d'implants cochléaires MED-EL (CONCERTO, CONCERTO-PIN, GPUS2 et RONDO) sont fabriqués par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit de dispositifs de classe DMA inscrits à la LPP sous les numéros 3415960, 3453357, 3471600. Ils portent le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Indications : décrites dans l'arrêté du 2 mars 2009 (JORF n°0055 du 6 mars 2009) et dans l'arrêté du 30 Août 2012 (JORF n°0206 du 5 septembre 2012). Le dispositif d'implant d'oreille moyenne VIBRANT SOUNDBRIDGE® (VSB) est fabriqué par Vibrant MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif de classe DMA non inscrit à la LPP. Il porte le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Le VIBRANT SOUNDBRIDGE® (VSB) est destiné à traiter les patients souffrant de pertes auditives de perception légères à sévères et de pertes auditives mixtes et de transmission après échec ou inefficacité d'un appareillage conventionnel par voie aérienne ou osseuse. Le dispositif d'implant actif à conduction osseuse BONEBRIDGE est fabriqué par Vibrant MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif de classe DMA non inscrit à la LPP. Il porte le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Le BONEBRIDGE est destiné à traiter les patients souffrant de surdité de transmission ou mixte ou souffrant d'une surdité neurosensorielle unilatérale après échec ou inefficacité d'un appareillage conventionnel par voie aérienne ou osseuse. Lire attentivement la notice d'utilisation. Date de dernière modification : 01/2014. Vibrant MED-EL Hearing Technology 400, avenue Roumanille, Bât. 6 - CS 70062, 06902 Sophia Antipolis Cedex, Tel : +33 (0)4 83 88 06 00 Fax : +33 (0)4 83 88 06 01

LE MOT DU PRESIDENT DU COLLEGE



Notre métier évolue et les articles de ce numéro nous montrent que cette évolution se fait aussi bien en interne du fait des progrès de la technologie et de nos connaissances qu'en externe comme nous le prouvent les articles de nos amies orthophonistes.

Le patient est aujourd'hui au centre d'une équipe pluridisciplinaire (ORL, orthophoniste, généraliste, gériatre, audioprothésiste, aidant, etc.) dont chacun peut et doit devenir acteur, partenaire et complémentaire. Notre réussite dépend de la précocité du dépistage et de l'appareillage mais aussi de la possibilité d'avoir recours en fonction de l'analyse des problèmes résiduels au savoir-faire de l'ensemble de cette interdisciplinarité.

Je reste plus optimiste que Paul AVAN et Emilie ERNST à la lecture de l'étude Eurotrack indiquant que 23 % des patients et 42 % de leur entourage déclarent ne pas remarquer d'amélioration dans leur communication après appareillage. Les audioprothésistes français se placent en effet au premier rang européen pour la satisfaction des patients.

Notre formation initiale, nos obligations liées à l'encadrement de notre action par la loi de 1967 et notre responsabilisation en tant que professionnel de santé conduisent à ce résultat. Le fait que nos pères aient eu l'intelligence de créer une prise en charge globale où l'aide auditive est indissociable des services à court, moyen et long terme permet un suivi adapté puis interactif en fonction des difficultés individuelles, sans restriction au niveau du nombre des visites.

Le but final, une adaptation progressive pour faciliter l'accoutumance au milieu sonore tout en respectant un compromis confort/résultats efficace, gage d'une bonne acceptation des aides auditives.

Pourtant, il peut arriver que la technologie seule ne suffise pas en raison de l'importance de la perte auditive, rendant l'intervention d'une orthophoniste indispensable.

Nos deux professions deviennent complémentaires car mettre en place et développer des stratégies de communication, faciliter l'apprentissage de références oubliées par un entraînement auditif renforcent l'efficacité

de notre appareillage. Compléter une information sonore insuffisante par la lecture labiale nécessite également une prise en charge complexe, très bien documentée par Emilie Ernst, que seule peut fournir une orthophoniste. Pour être efficace et non vécue comme un échec, les audioprothésistes doivent d'ailleurs promouvoir cette prise en charge complémentaire dès le début de l'appareillage quand le bilan pré-prothétique ou l'anamnèse prédisent une difficulté ultérieure.

Le circuit de l'audition proposé par Séverine Leusie dans le cadre du GRAP est un autre exemple de cette complémentarité Audioprothésiste/Orthophoniste et la lecture de cet article montre bien que pour certains patients en difficulté un protocole de suivi conjoint peut présenter de nombreux avantages.

Je tiens également à remercier ceux qui nous permettent de lire les veilles techniques, acouphènes et gériatrie car nous constatons de nouveau que pour un appareillage efficace, il faut un patient en bonne santé, que ce soit sur le plan physique comme nous l'explique le Docteur MADJLESSI que mental avec l'évaluation du processus attentionnel proposé par Philippe LURQUIN.

L'acouphène représente aussi une partie importante de notre activité, ce qui explique l'article sur les thérapies sonores proposées par Hervé BISCHOFF et qui pourrait servir de base à un premier travail avant de participer au Congrès de l'AFREPA, organisé par le Professeur Bruno FRACHET sur la prise en charge des Acouphènes les 12 et 13 Septembre prochain à Paris.

La première session de formation des Maîtres de sage et de Mémoire, organisée cette année par le Collège au sein du CNAM à Paris et dont le contenu est globalement décrit par Stéphane LAURENT dans ce numéro, aura eu lieu. Elle répond à une demande évidente des étudiants concernant leur qualité professionnelle future et le fait qu'une harmonisation de cette formation pratique existe constitue un préalable à toute évolution de notre diplôme dans le cadre du LMD. De nouvelles sessions seront ouvertes les prochaines années en nous rapprochant des écoles d'Audioprothèse.

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

> Dossier

Prise en charge orthophonique du sujet adulte malentendant appareillé

- 7 Le rôle de l'orthophoniste auprès d'un adulte devenu sourd**
Emilie ERNST
- 22 La réhabilitation instrumentale et fonctionnelle
du presbycousique dans le circuit du GRAPsanté**
Séverine LEUSIE, Nicole DENNI-KRICHEL & Laurent VERGNON

Le rôle de l'orthophoniste auprès d'un adulte devenu sourd



90% des 6 millions de sourds en France sont des adultes devenus sourds ou malentendants. L'objectif de la rééducation orthophonique est de maintenir leur communication orale en optimisant les résultats de l'appareillage auditif et en développant la lecture labiale ainsi que de favoriser la mise en place de stratégies de communication adaptées et d'éviter l'isolement qui accompagne souvent la survenue de la surdité.

Le travail d'équipe de diagnostic et de rééducation entre l'Orl, l'audioprothésiste et l'orthophoniste est bien rôdé dans la prise en charge de l'adulte devenu sourd porteur d'un implant cochléaire puisque la présence d'un orthophoniste y est une obligation légale. Si l'entraînement à la lecture labiale est en place depuis 1972, c'est plus récemment que les entraînements auditifs élaborés pour la rééducation post-implant cochléaire ont été appliqués avec succès aux porteurs de prothèses conventionnelles. Ce dossier fait le point sur les différentes actions de l'orthophoniste auprès des adultes devenus sourds.

1

Comment motiver le patient à suivre une rééducation orthophonique ?

S'il paraît primordial de débiter tôt la rééducation afin de profiter de la récupération spontanée du patient, Stecker et al. (2006) montrent qu'un entraînement auditif est utile chez de nouveaux comme d'anciens porteurs d'aides auditives. Néanmoins, il n'est pas nécessaire d'attendre que la personne soit en situation d'échec pour lui proposer en dernier recours une rééducation orthophonique. Face à un appareillage qu'il présume difficile, l'Orl peut adresser dans un même temps chez l'audioprothésiste et chez l'orthophoniste. De même que son discours influence l'acceptation de l'appareillage auditif, il est important dans l'investissement dans la rééducation orthophonique, dont cet aspect est peu connu du grand public. Fréquemment, le patient se présente interrogatif voire dubitatif au bilan orthophonique. C'est également aux orthophonistes de mieux faire connaître aux autres professionnels leur rôle et ce que l'on peut attendre d'une prise en charge.

L'Orl prescrit peu d'orthophonie : moins de 10% des patients suivent un entraînement auditif, alors même qu'il est prouvé réduire le taux d'échec des appareils et être une part importante de la réhabilitation (Baran, 2002). Seuls 30% des patients seraient motivés pour suivre une rééducation (Sweetow et Sabes, 2010 ; Tye-Murray et al, 2012). La motivation n'est pas liée au caractère divertissant de l'entraînement proposé (Tye-Murray et al, 2012) ni au fait de multiplier les locuteurs (Fu et Galvin, 2007). Elle est en revanche liée au fait que le matériel utilisé soit porteur de sens, permette d'obtenir des progrès rapides et applicables dans la vie quotidienne (de Raeve et al, 2012). Au-delà des résultats objectifs obtenus, c'est la perception que le patient

a du programme qui fait qu'il est jugé performant et motivant ou non, ainsi que cela se retrouve dans de nombreux domaines de changement de comportement : arrêt de la cigarette, régime, sport (cf. revue de Strecher et al, 1986). Une rééducation au moins hebdomadaire est préconisée afin d'être efficace (revue de Fu et Galvin, 2007). Sa durée varie de trois mois à plus d'un an, des progrès étant généralement observés pendant deux ans.

2

Le bilan orthophonique

Les antécédents personnels, les éléments relatifs à la surdité et à l'appareillage auditif sont recueillis. Différents tests évaluent objectivement les compétences de communication du patient dans les modalités auditives (identification de bruits environnementaux, voix conversationnelle, faible ou chuchotée, dans le bruit), visuelles et audiovisuelles, sur des phonèmes, logatomes, mots ou phrases. Si le niveau est trop faible, l'orthophoniste peut évaluer les compétences sur des listes fermées.

La notation est quantitative (nombre de sons, de mots, de phrases correctement compris) et qualitative (erreurs de rythme, confusions de sons, sons non perçus, complémentarité des modalités, apport de la suppléance mentale). Des échelles simples peuvent également être utilisées comme l'échelle des Catégories de Performance Auditive d'Archbold et al. (1998). Pour l'évaluation des perceptions musicales, il est possible d'utiliser la batterie d'évaluation MBEA de Peretz (2003).

Au-delà de ces éléments chiffrés, la plainte du patient est écoutée au travers des difficultés quotidiennes qu'il rapporte : téléphone, télévision, radio, théâtre, musique, concert, conversation à plusieurs, bruit. Il s'agit de comprendre ce que le patient aimerait faire qu'il ne peut plus faire. En effet, la déficience auditive cause diverses incapacités qui induisent un handicap ressenti de façon différente par chaque patient en fonction de son mode de vie. L'orthophoniste juge le réalisme des attentes car il n'est pas rare qu'elles dépassent le fait de bien comprendre la parole. Il note si la plainte émane du sujet ou de son entourage et fixe des objectifs avec le patient. Il veille à apporter une information sur le principe et le contenu de la rééducation. Il se base sur l'audiogramme pour expliquer la différence entre 'entendre' et 'comprendre', apporte une information sur le rôle des informations visuelles dans la réception de la parole, explique les modalités de la stimulation des voies auditives centrales.

L'orthophoniste apprécie la qualité de communication avec le patient et son entourage : perte de la spontanéité, réduction des échanges, conservation du tour de parole, vocabulaire employé, construction des énoncés et stratégies mises en place : répétitions, reformulations, écrit, gestes. L'orthophoniste évalue également la voix et l'intelligibilité de

Emilie ERNST

Orthophoniste,
Docteur en psychologie
cognitive
emilie.ernst@orange.fr

la parole. Il peut utiliser l'échelle VANFIBR (Voisement, Appréciation globale, Nasonnement, Fréquence, Intensité, Bruits Parasites, Rythme ; Ormezzano et al, 2001), créée sur la base de l'échelle GIBAS utilisée en phoniatry.

Il détermine les centres d'intérêt et l'appétence du sujet pour les activités linguistiques : langues étrangères apprises, niveau de langue, stock lexical, vitesse d'accès au lexique, aptitudes métaphonologiques, pragmatiques, antécédents de troubles du langage ou de la communication. Il recherche d'éventuelles conséquences neuropsychologiques, mnésiques, évalue la qualité de concentration et d'attention ainsi que les capacités d'agilité mentale, d'anticipation par le contexte, de raisonnement logique et d'accès à l'implicite que requiert tout échange et qui peuvent être altérés lors de surdités longues, notamment en raison du manque de stimulations.

Enfin, il apprécie la qualité de vie à l'aide de questionnaires validés et se renseigne sur un éventuel suivi psychologique en cours, les conséquences de la surdité étant diverses : dépression (Li et al, 2014), frustration, déni, colère, revendication, paranoïa. Il relève les comportements d'évitement qui conduisent à l'isolement classiquement retrouvé chez les patients devenus sourds avec la privation de stimulations sensorielles, linguistiques et cognitives.

Ce bilan est à nouveau passé au fil de la rééducation qui prend fin lorsque les progrès sont stabilisés.

3

Principe général de la rééducation

Développer des stratégies de communication adaptées

La personne présentant une déficience auditive a très souvent envie de masquer son handicap. Cela est d'autant plus aisé que la surdité ne se voit pas, que les appareils auditifs sont très discrets et que sa voix est normale. Mais son entourage n'est généralement pas dupe et la perçoit comme distraite, rêveuse voire hautaine ou impolie quand elle ne répond pas, peu motivée lorsqu'elle évite les réunions, asociale lorsqu'elle fuit les repas au restaurant voire intellectuellement diminuée si une question a été mal comprise. Des réactions d'incompréhension, de rejet surviennent alors au grand désarroi des personnes sourdes.

Il est difficile pour l'entourage d'un adulte malentendant de comprendre ce qu'est la surdité. Il est parfois difficile pour le malentendant lui-même de le comprendre et de savoir l'expliquer à l'autre. En effet, le grand public pense soit que la personne est sourde totale et pratique la langue des signes soit que, parce qu'elle porte des prothèses auditives, elle comprend tout en toute circonstance. Le continuum des situations qui existe entre les deux n'est pas envisagé.

L'orthophoniste aide son patient à identifier ces difficultés et à savoir réagir de façon adaptée en respectant une stratégie en trois étapes : (i) rappeler le problème de fond (*Je suis malentendant*), (ii) expliquer le problème précis (*Je ne peux pas lire sur vos lèvres si vous êtes à contre-jour*), (iii) proposer une solution (*Pouvez-vous légèrement vous décaler ?*).

La personne devenue sourde vit souvent dans l'angoisse de faire répéter l'autre, chez qui des mécanismes de défense se mettent en place. Ils viennent du fait que répéter une phrase n'est pas si anodin. Il ne s'agit pas que de redire une suite de mots. Au moment où la personne les a prononcés, elle était dans un état d'esprit particulier. Si elle les répète, cet état d'esprit est passé et l'envie

de répéter est passée en même temps. Elle ne retient que la vexation de n'avoir parlé pour rien et la répétition déclenche une pointe d'agressivité. De même, veiller à éviter les chevauchements de parole, privilégier les circonstances favorisant la lecture labiale, simplifier ses phrases, éviter les changements de thème au cours de l'échange, organiser son discours, occasionne une rupture de la communication puisqu'on entre dans le métalinguistique et que le caractère spontané de l'échange est perdu.

De fait, inclure l'entourage dans le suivi orthophonique permet d'ajuster ces conduites selon le mode de vie familial et professionnel. Preminger (2003) observe que la participation de l'entourage permet une augmentation de l'utilisation des stratégies de communication et une diminution du handicap auditif ressenti par le sujet et son entourage.

Deux approches de rééducation

Deux voies sont utilisées dans la rééducation orthophonique : (i) la voie analytique avec un processus bottom-up : l'accent est mis sur des traits spécifiques du langage (segmentaux et suprasegmentaux) et (ii) la voie globale avec un processus top-down : le patient est amené à s'appuyer sur les indices syntaxiques, sémantiques et contextuels. Le traitement linguistique relève des deux types de phénomènes à des degrés relatifs qui changent selon la tâche dans laquelle le patient est engagé. Ils interagissent pour permettre des compensations, un traitement devenant dominant quand l'autre pose problème. Si le stimulus est de bonne qualité (parole dans le silence), un processus bottom-up domine. Mais lorsqu'il se détériore (parole dans le bruit), les processus top-down prennent le relai et compensent. A l'inverse, une attention aux indices segmentaux de la parole peut être plus importante pour le langage en milieu bruyant, alors que le langage dans le silence nécessite moins d'attention aux détails spectro-temporaux. Dans la reconnaissance automatique du langage, la combinaison des contraintes des deux processus s'avère améliorer l'intelligibilité de la parole en présence d'un bruit non stationnaire (Barker et Cooke, 2001).

Complémentarité de l'audition et de la vision

Le rôle et les caractéristiques des voyelles et des consonnes diffèrent dans la langue. Situées dans la partie basse du spectre, les voyelles donnent le rythme et l'intensité de la parole. Elles portent les variations du fondamental de la voix permettant la perception de l'intonation. Les voyelles orales sont caractérisées acoustiquement par la fréquence de leurs deux ou trois premiers formants. Leur distribution sur le spectre vocalique varie selon la configuration du conduit vocal qui donne à chaque voyelle un timbre bien distinct. Il est plus difficile de déterminer précisément les formants des voyelles nasales (Landercy et Renard, 1999) qui de fait sont mal perçues par les adultes devenus sourds.

Les consonnes sont caractérisées acoustiquement par la distribution de bruits continus (consonnes constrictives) ou impulsions (consonnes occlusives) sur le spectre, leur répartition dépendant de la forme et de la position de la constriction ou de l'occlusion dans le conduit vocal. Elles sont dans la partie moyenne et haute du spectre où sont perçues les transitions formantiques. Elles sont porteuses de sens. Il est ainsi possible pour un locuteur de langue maternelle française de reconstituer un texte dont seules les consonnes sont écrites ; on abrège certains mots d'après ce principe (*beaucoup* devient *bcp*, *toujours* devient *tjrs*) et certaines



langues comme l'hébreu ne transcrivent pas les voyelles. Ainsi, 60% de l'intelligibilité de la parole est fondée sur les 5% de l'énergie située dans les fréquences aiguës, fréquences qui sont les plus fréquemment touchées lors d'une déficience auditive acquise...

Pour Saussus (1964), la lecture labiale permet une meilleure reconnaissance des consonnes que des voyelles et cela malgré les sosies [et] l'audition, même diminuée, procure au contraire une compréhension plus aisée des voyelles que des consonnes. La lecture labiale renseigne sur le lieu d'articulation des consonnes tandis que l'audition amplifiée renseigne sur leur mode articuloire et leur voisement (Walden et al. 2001). Ainsi, ce qui se confond en audition se voit sur les lèvres (ex : faon, sang, chant) alors que ce qui se confond visuellement se perçoit auditivement (ex : poisson, moisson).

Cette complémentarité est précoce puisque voir les lèvres en même temps que l'on entend la parole influence la perception déjà au niveau du tronc cérébral (Musacchia et al. 2006). Des études en neuro-imagerie fonctionnelle montrent que la lecture labiale silencieuse active le cortex auditif primaire (Campbell et al, 2001 ; Pekkola et al, 2005 ; Besle et al, 2008) chez des sujets normo-entendants comme implantés (Giraud et Truy, 2002), incluant le Sulcus Temporel Supérieur (aire de la voix humaine). Cette activation est dépendante à la parole, la visualisation d'un visage grimaçant n'activant pas le cortex auditif primaire (Campbell et al, 2001 ; Hall et al, 2005) et la visualisation de pseudo-mouvements des lèvres n'améliorant pas l'intelligibilité vocale (Schwartz et al, 2004). Cette complémentarité est robuste. Ainsi, les sourds implantés restent de bons labiolecteurs et sont de meilleurs intégrateurs multisensoriels (Rouger et al, 2007). L'orthophoniste va donc amener son patient à percevoir ce qui peut l'être par un entraînement auditif et compenser ce qui l'est mal ou plus du tout par un entraînement à la lecture labiale, les deux se complétant.

4

La lecture labiale

La lecture labiale est « un procédé permettant de comprendre ce que dit une autre personne en tenant compte d'indications visuelles telles que les mouvements des muscles faciaux, des lèvres, des mains et du corps en général » (Unesco, 1983:103). Pour Bell (1896), c'est un 'art subtil'.

Tout le monde lit sur les lèvres

La plasticité cérébrale est une notion commune. Il est communément acquis que perdre un sens provoque une récupération des aires corticales en privation qui bénéficient aux modalités restantes (Giraud et al, 2001 ; Lazard et al, 2012). Cette plasticité est en réalité rapide (Lee et al, 2007) dans la mesure où la lecture labiale est un système préexistant chez chacun. Cela permet d'accélérer la réponse neurale quand la surdité survient, même si les temps de latence d'activation du cortex auditif par la lecture labiale diminuent avec le temps de surdité (Suh et al, 2009).

Chacun a eu l'occasion de se rendre compte qu'il utilise la lecture labiale au quotidien face à un feuilleton américain mal doublé, un chanteur en play-back, un ventriloque dont les lèvres semblent ne pas bouger, une vidéo où son et image sont mal synchronisés (l'œil humain n'accepte un décalage que de quelques centaines de millisecondes), une conversation dans le bruit (les fixations visuelles se rapprochent de la bouche au fur et à mesure que le rapport signal sur bruit se dégrade ; Yi et al, 2013), une conversation dont le volume

n'est pas suffisant (les fixations sur la bouche sont plus longues et fréquentes si le volume est inconfortable ; Ernst et al, 2013), une conversation au sujet ardu, un locuteur dysarthrique (Hustad et al. 2007), une conversation en langue étrangère (lire sur les lèvres aide d'ailleurs à l'acquisition d'une langue seconde ; Hirata et Kelly, 2010). On considère en effet qu'une perception audiovisuelle de la parole permet un gain équivalent à +5 dB du rapport signal sur bruit.

La lecture labiale est fonctionnelle de façon très précoce. Dès 4 mois, les bébés sont capables d'associer les mouvements des lèvres correspondant à un input auditif (Woodhouse et al, 2009), ils fixent plus longtemps un visage dont les mouvements articuloires sont en accord avec l'émission acoustique (Burnham, 1998). Ils peuvent distinguer deux langues en modalité visuelle seule (Weikum et al, 2007). Pour les bébés de 6 à 10 mois, regarder les lèvres permet de mieux apprendre les frontières phonétiques de leur langue maternelle (Teinonen et al, 2008 ; Lewkowicz et al, 2012). Ils font de même à 12 mois en étant confrontés à une langue étrangère.

L'effet McGurk est une des preuves de l'utilisation de la lecture labiale (McGurk et McDonald, 1976). Dans une situation expérimentale, un sujet perçoit auditivement la syllabe [ga] et visuellement la syllabe [ba], de façon synchronisée. Il perçoit alors la syllabe [da], réalisant une intégration des données auditives (consonne postérieure) et visuelles (consonne antérieure) et donnant pour réponse une consonne intermédiaire en terme de phonétique articuloire. De même, la perception auditive influence la perception visuelle (Baart et Vroomen, 2010). Cet effet est retrouvé sur de nombreuses consonnes (Cathiard, 1992), sur les voyelles (Valkenier et al, 2012) et en voix chantée (Quinto et al, 2010). Il persiste même si la qualité de l'image est dégradée et ne peut être totalement inhibé, notamment pour la part visuelle (Buchan et Munhall, 2011). Il diminue avec l'âge : si l'intégration audio-visuelle est comparable à un âge jeune ou avancé, le pattern d'erreur est modifié : les sujets jeunes privilégient l'alternative auditive tandis que les sujets âgés penchent plus vers l'alternative visuelle (Cienkowski et Carney, 2002).

En situation d'écoute à intensité confortable, la technologie d'eye-tracking montre que des sujets normo-entendants, sourds appareillés ou non regardent tous de façon privilégiée les lèvres de leur interlocuteur, alors même qu'aucun n'en a conscience (Ernst et al, 2013). Leur attention se porte davantage sur le côté droit du visage pour lequel on sait que les expressions visuelles, l'articulation et donc l'effet McGurk sont plus marqués (Nicholls et al, 2004 ; Nicholls et Searle, 2006).

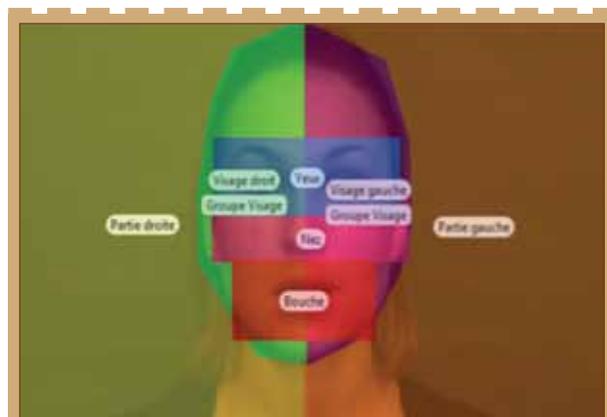
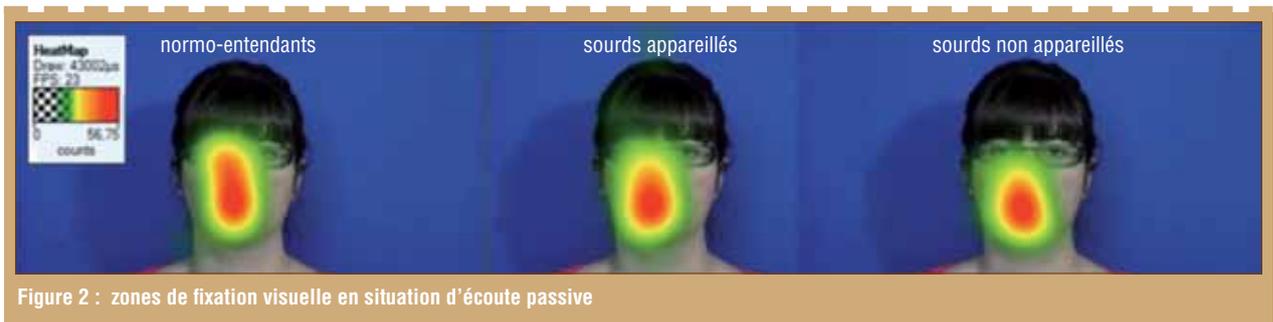


Figure 1. Le visage est segmenté en différentes aires d'intérêt : zone des yeux, du nez ou de la bouche/ moitié droite ou gauche du visage



La bouche est davantage regardée par les sujets sourds non appareillés que appareillés ou normo-entendants. Les yeux sont regardés statistiquement plus par les normo-entendants ainsi que, au sein du groupe de sourds appareillés, par les sujets implantés bilatéralement.

Ces éléments de recherche sont utiles à communiquer au patient afin de désamorcer ses éventuelles réticences quant à la faisabilité de développer sa lecture labiale.

Méthodes d'entraînement

En 1974, Garric publie la première méthode analytique s'appuyant sur des supports visuels et des éléments kinesthésiques. « *La lecture sur les lèvres n'est pas une devinette : elle est une construction, un puzzle et non un rébus* ». A la même période, Istria et al. (1979) proposent une méthode globale accordant une place prépondérante au contexte afin de *percevoir ce qui peut être vu, interpréter ce qui a été perçu et compléter ce qui n'a pas été vu*.

De même que pour l'apprentissage de la lecture chez l'enfant, un passage par un stade analytique est indispensable pour développer la lecture labiale. Il s'agit d'appliquer le principe bottom-up du b-a=ba. Des éléments constitutifs de la langue sont combinés en mots puis en phrases de complexité croissante suivant une progression établie. Au fil de l'entraînement, le sujet accède d'emblée à une image visuelle globale correspondant à un mot articulé sans avoir besoin de recourir comme au départ à l'analyse élément par élément.

Tout le défi pour l'orthophoniste est de permettre à son patient d'intégrer les formes visuelles pertinentes. Il s'agit de passer d'une phonétique articulatoire à une phonétique visible sur les lèvres. Si certains éléments sont très visibles et ont des formes stables, ce n'est pas toujours le cas. Il faut donc veiller à ce que les attentes du patient sur ses résultats en lecture labiale soient réalistes. Avec un patient âgé ou illettré ce travail sera difficile et il pourra ne s'agir que de l'inciter à regarder les lèvres ou à ne présenter que les quelques grandes formes très stables en lecture labiale afin de lui donner des repères à sa mesure.

Repères visuels et kinesthésiques

Percevoir une action active les mêmes représentations motrices que l'exécuter. Liberman et Mattingly (1985) expliquent que *percevoir, c'est agir*. Leur Théorie Motrice de la Perception de la Parole relie le geste articulatoire à la structure phonétique et donc à la perception de la parole. Autrement dit, on ne peut voir que ce que l'on sait produire et on peut discriminer deux langues en lecture labiale pure uniquement si l'on sait en parler au moins une des deux (Soto-Faraco et al, 2007).

L'orthophoniste s'appuie ainsi sur la vision mais aussi sur les repères kinesthésiques des patients. Certains ont des sensations articulatoires précises leur permettant de déduire eux-mêmes ce qu'ils devront repérer chez leur interlocuteur.

Tye-Murray et al. (2013) ont enregistré les patients désireux de développer leur lecture labiale afin qu'ils s'entraînent à reconnaître leurs propres productions. De fait, ils lisent mieux sur leurs propres lèvres que sur celles d'autres locuteurs. Ceci conforte le lien entre l'entrée visuelle et les zones motrices liées aux représentations des mots dans le lexique interne.

Conditions nécessaires à la lecture labiale

Un certain nombre de conditions doivent être réunies pour favoriser la lecture labiale.

Certaines sont liées à la situation : l'ensemble du visage doit être visible et pas seulement les lèvres, le front et les yeux renseignant sur l'intonation et le menton donnant des indices pertinents dans la reconnaissance des voyelles nasales. Le labiolecteur doit faire face à son locuteur, idéalement à 1m50 car les performances baissent ensuite de 8% tous les 30 cm pour devenir presque impossibles au-delà de 3 m (Erber, 1971), légèrement en contrebas de son interlocuteur. Il faut éviter les distracteurs visuels. L'éclairage doit être de bonne qualité, sans ombres sur le visage ni contrejour pour le locuteur, sans phénomène d'éblouissement pour le labiolecteur. Des études comparant la vision de points lumineux, de visages en noir et blanc ou de visages en couleur montrent que c'est la luminosité (Gagné et al, 1006), plus que la couleur ou l'information cinétique apportée par les points lumineux fixés sur le visage parlant, qui améliore la perception visuelle (Jordan et al, 2000).

D'autres conditions sont liées au locuteur : épaisseur et tonicité de ses lèvres, qualité de son implantation dentaire, présence éventuelle d'une barbe ou d'une moustache, qualité d'articulation, présence d'un accent régional, visage souriant (Rönnberg et al, 1998) ou expressif (Lidestam, 2002). Le degré de familiarité du locuteur joue également : il est plus facile de lire sur les lèvres d'un locuteur déjà vu (Yakel et al, 2000 ; Lander et Davies, 2008) ou dont on a déjà simplement entendu la voix (Sanchez et al, 2013), de même qu'il est plus facile d'entendre une voix que l'on a déjà lue (Roseblum et al, 2007), ce qui va dans le sens d'une perception multimodale de la parole. De plus, le fait de percevoir des indices auditifs, mêmes rudimentaires, comme la fréquence fondamentale de la voix (F0) renseigne sur le voisement des consonnes et améliore nettement les scores de lecture labiale (McGrath et Summerfield, 1985).

Les dernières conditions sont liées au labiolecteur : acuité et attention visuelles (Mohammed et al, 2005) puisque les mouvements articulatoires n'excèdent pas 10 à 15 mm (Munhall et Vatikiotis, 1998), capacité à regarder le visage de son interlocuteur, capacités



cognitives et de suppléance mentale, stock et disponibilité lexicales (Lyxell et Rönnberg, 1991), motivation. L'âge a une influence avec un niveau optimal de lecture labiale obtenu vers 30 ans (Kishon-Rabin et Henkin, 2000) et qui diminue ensuite avec l'âge (Pelson et Praser, 1974 ; Cienkowski et Carney, 2002 ; Sommers et al, 2005, Tye-Murray et al, 2007), du fait d'une moins bonne vitesse de traitement de l'information et d'une moins bonne mémoire de travail (Lyxell et Rönnberg, 1989), notamment spatiale (Feld et Sommers, 2009). L'ancienneté de la surdité joue aussi, les meilleurs labiolecteurs étant les personnes nées malentendantes (Mohammed et al, 2005).

Progression suivie

Les voyelles

Le patient doit d'abord prendre conscience qu'il y a plus de six voyelles en français dès lors que l'on s'intéresse à l'oral et se défaire de ses représentations orthographiques, une voyelle pouvant avoir plusieurs réalisations graphiques ([o] : o, au, eau, ô, ot, etc.)

Les voyelles se repèrent sur les lèvres par deux caractéristiques :

verticalement, leur ouverture plus ou moins grande correspond à un abaissement plus ou moins fort de la mandibule ; horizontalement, l'étirement ou l'avancée des commissures traduit l'avancée ou le recul de la langue. Globalement, F1 se voit de façon horizontale et F2 de façon verticale. Les voyelles nasales peuvent se distinguer de leurs homologues orales par un discret mouvement du menton (abaissé et/ou contracté).

Les consonnes

Là encore, le patient doit accéder au phonème en se dé faisant des représentations graphémiques. En effet, un phonème peut correspondre à différents ([s] : s, ss, sc, c, ç, t, x) ou plusieurs graphèmes ([ʃ] : ch), un graphème à différents (g : [g], [ʒ]) ou plusieurs phonèmes (x : [ks], [gz]), et certains graphèmes ne se prononcent pas.

Les différentes formes labiales sont d'abord passées en revue : le [j] est abordé le premier puisqu'il est seul à avoir une image précise repérable sur les lèvres. Puis les occlusives [p, t, k] sont abordées, suivies des constrictives [f, s, ʃ]. Le patient a donc sept

voyelles du français

NB : les voyelles arrondies sont en gras, les voyelles nasales sont encadrées.

	les lèvres n'avancent pas	les lèvres avancent un peu	les lèvres avancent beaucoup
fermée	i	u	ou
mi-fermée	e	ei	o
mi-ouverte	ɛ	œu	œ
ouverte	a	au	ɔ
	an	ɑ	ɑ

La mâchoire descend ↓

Phonétique articulatoire
Phonétique visible sur les lèvres

Consonnes du français

	français	bilabiale	labiodentale	alvéolaire	palatale	vélaire	uvulaire
occlusive	sourde	p		t		k	
	sonore	b		d		g	
nasale		m		n	ɲ ¹		
fricative	sourde		f	s	ʃ		
	sonore		v	z	ʒ		b ²
latérale				l			
glide					j/ɥ ³	w ³	

1 [ŋ] dans les emprunts de l'anglais
2 /R/ en début de syllabe
3 labialisée

Phonétique articulatoire
Phonétique visible sur les lèvres

grandes formes (visèmes) à repérer sur les lèvres. Ensuite, sont abordées les nuances entre les consonnes d'un même groupe, par exemple [pbm]. Si certains auteurs estiment que ce sont des sosies indifférenciables, Garric les distingue par une différence de durée. Il s'agit en réalité davantage d'une différence de tension articulaire : [p] a une explosion plus forte et tonique que [b] ou [m] du fait de la mise en vibration des cordes vocales et de l'abaissement du voile du palais. De fait, [p] est mieux reconnu que [b] ou [m] (62%, 29% et 24% respectivement), montrant bien que ce ne sont pas de parfaits sosies (Ernst et al, 2013).

Par ailleurs, certaines familles de consonnes sont 'stables' c'est-à-dire reconnaissables quel que soit leur environnement vocalique [pbm, fv, fʒ], d'autres sont 'instables' c'est-à-dire difficiles à percevoir si elles sont entourées de voyelles fermées [l, tdn, sz]. Enfin les consonnes les plus postérieures [kgR], qualifiées d' 'invisibles', ne sont pas visibles directement mais allongent la voyelle qui précède (*paquet vs parquet*) ou influent sur l'aperture de la voyelle précédente (*plat vs plaque*).

L'orthophoniste propose au patient des mots incluant le phonème cible en position initiale, médiane puis finale puis au sein de groupes consonantiques plus difficiles à lire sur les lèvres et enfin dans des phrases. Le fait de passer rapidement aux phrases permet de travailler les phénomènes de coarticulation à l'œuvre dans la langue parlée, qu'il s'agisse d'assimilation régressive (*bec de gaz : beg de gaz*), d'anticipation articulaire (le [s] de *strict* est étiré mais pas celui de *structure* du fait de la présence du [y] (Ferbach-Hecker, 2002), de simplification de la langue orale (*je ne suis pas sûr : chui pas sûr*), de la prise en compte des liaisons (*ils ont : ils sont*), de la difficulté de la segmentation (*il avait : il a fait*).

Une fois la technique en place, l'orthophoniste complique la tâche en jouant sur la longueur des phrases et des textes, la précision de l'articulation, la vitesse de présentation, l'angle de vue, la distance et la suppléance mentale.

Résultats de l'entraînement à la lecture labiale

Puisque tout le monde lit sur les lèvres et que les adultes devenus sourds développent naturellement leur lecture labiale, on peut s'interroger sur l'intérêt de suivre un programme de rééducation. La lecture labiale spontanée d'un sujet devenu sourd reste en fait rudimentaire et le sujet s'épuise à faire jouer sa suppléance mentale car sa prise d'indice est insuffisante. Il est ainsi utile de proposer un développement de la lecture labiale aux adultes candidats à l'implant cochléaire en phase de pré-implant ainsi qu'aux personnes obtenant un gain prothétique insuffisant, présentant une cophose, devenues sourdes brutalement, atteintes de surdité évolutive, gênées dans le bruit malgré le port de prothèses auditives, en activité professionnelle.

Les stimuli langagiers visibles étant très appauvris à cause de leurs caractéristiques phonétiques (Fisher, 1968; Massaro, 1998; Owens et Blazek, 1985), les scores en lecture labiale seule sont peu élevés. La variabilité des résultats en lecture labiale seule observés chez des sujets sourds est grande, de 9% à 86% d'intelligibilité de phonèmes, mots et phrases (Cousin-Boschetti et de Laubier, 2008), de 5% à 45% de mots présentés hors contexte (Rönning et al, 1998).

Après entraînement, Walden et al. (1981) trouvent une progression de 10.3% à 14.6% sur des logatomes, Bajoux (2006) de 22.8% à 41.5% sur des mots et phrases et Ernst et al (2013) de 22.8% à 35% sur des phonèmes, mots et phrases. Or, il est communément

admis qu'une augmentation de 10 à 20 points à un test de lecture labiale analytique représente un réel bénéfice pour la compréhension de la parole au quotidien. Par ailleurs, si les normo-entendants présentent de meilleurs scores sur la perception des phonèmes (38%) que des mots (10%) ou des phrases (17%) (Ernst et al, 2013) (12.4% pour Altieri et al, 2011), les sujets sourds présentent des scores plus élevés sur les phrases (37.5% ; Cousin et de Laubier, 2008), montrant que l'entraînement permet une automatiser de la technique.

Bernstein et al. (2001) montrent qu'un entraînement intensif à la lecture labiale améliore les performances des sujets sourds comme entendants, à condition que l'entraînement soit mené en lecture labiale seule. Son rythme, quotidien ou hebdomadaire, n'influence pas les résultats obtenus (Blumsack et al, 2007).

Entraînement à distance

De nombreux patients désirent mener un entraînement à domicile. Déjà en 1975, Jacobs proposait une méthode d'entraînement par cassette vidéo. Pour Lonka (1994), un tel entraînement n'est pas aussi performant qu'en face-à-face objectivement (38% versus 28% d'amélioration sur la reconnaissance de mots) comme subjectivement (52% versus 39% d'efficacité ressentie). La comparaison de deux modalités de travail en lecture labiale, face à un orthophoniste et face à une vidéo du même orthophoniste, montre que l'intelligibilité est significativement meilleure en situation de face-à-face pour des phonèmes, des mots comme des phrases (Ernst et al, 2013). Le passage de trois à deux dimensions ne se fait donc pas sans perte d'indices utiles à la perception de la parole. Néanmoins, le pattern des résultats obtenus est comparable dans les deux modalités : les consonnes significativement les mieux perçues sont celles mettant en jeu les lèvres [p, b, m, f, v, ʃ, ʒ] suivies de celles articulées en arrière des dents [t, d, n, s, z, l, ʃ] puis celles articulées de façon postérieure et habituellement considérées comme invisibles [k, g, ʁ]. De même, les trois voyelles cardinales [i, a, u] sont les mieux perçues, confirmant les résultats de Kishon-Rabin et Henkin (2000).

Au-delà de permettre la trois dimensions, la situation de face-à-face permet d'adapter la vitesse d'élocution et le degré d'articulation, de redéfinir les objectifs, de s'adapter aux réussites et aux échecs et surtout de fournir les explications adéquates au moment nécessaire afin d'éviter tout découragement lors d'une situation d'apprentissage complexe. Ainsi il est possible d'encourager les patients à s'entraîner sur des supports vidéo, mais cela ne sera qu'un complément de la rééducation orthophonique. Par ailleurs, entre les séances, le patient peut lire à voix haute afin de renforcer ses repères kinesthésiques, éventuellement reprendre les éléments vus en séance devant un miroir, prendre l'habitude de regarder le visage de ses interlocuteurs, se placer dans les conditions favorisant la lecture labiale. Enfin il peut mémoriser les sons d'une même famille visuelle ou faire des exercices de 'sosies labiaux'.

5

L'entraînement auditif

But de l'entraînement

Tout comme des béquilles permettent de marcher mais pas de courir ou de monter un escalier, les prothèses restaurent de l'audibilité et donnent d'excellents résultats dans le silence, mais l'audition n'est plus automatique et irrépressible, des distorsions peuvent subsister empêchant une bonne intelligibilité, notamment dans le bruit (Stach,



2000). Par ailleurs, des changements de repères se produisent au moment de leur adaptation, réglage ou renouvellement.

L'objectif de l'entraînement orthophonique est d'optimiser les résultats que ce soit de prothèses, notamment avec transposition fréquentielle ou d'implants (Fu et Galvin, 2007), qu'ils soient d'oreille moyenne, cochléaire, électro-acoustique ou du tronc cérébral. Il concerne les personnes présentant une discordance entre audiométrie vocale et tonale, des troubles centraux de l'audition, devenues sourdes brutalement, ayant trop attendu pour se faire appareiller, ayant une altération de la compréhension dans le bruit, autrement dit qui se plaignent *d'entendre mais de ne pas comprendre*. 23% des personnes appareillées et 42% de leur entourage déclarent ainsi ne pas remarquer d'amélioration dans leur communication après appareillage (Eurotrack, 2012).

La rééducation permet d'améliorer leurs connaissances et habiletés en passant du temps sur des tâches de perception de la parole, sans la contrainte, les incertitudes et les risques associés à la communication de tous les jours. Le premier objectif est de donner suffisamment d'intelligibilité pour déclencher le port de l'aide auditive le plus longtemps possible au cours de la journée. Le cercle vertueux s'instaure alors : longue durée de port, gains d'intelligibilité, 'réveil' des zones corticales 'endormies', affinement des réglages, allongement de la durée de port.

La rééducation auditive suit les deux approches top-down ou bottom-up puisque le traitement auditif implique les deux mécanismes à un degré qui évolue selon les tâches auditives.

Il ne s'agit pas d'apprendre à reconnaître tous les sons ou tous les mots mais de parvenir à extraire les régularités de la langue et de les appliquer à la parole perçue de la façon la plus automatique possible. Si lors de l'entraînement à la lecture labiale une phase analytique consciente est nécessaire pour obtenir des résultats optimaux, cette fois la démarche est inverse. La personne devenue sourde reconstitue le lien entre sa perception et sa bibliothèque sonores. Il ne s'agit pas tant pour elle d'analyser la qualité du son que de se concentrer sur le sens que véhicule le son perçu, de même qu'en musique, on écoute la mélodie et non chaque note produite. L'effort est de moins en moins conscient et la compréhension s'automatise peu à peu. L'approche top-down prédomine : les patients utilisent des stratégies d'écoute active, font attention aux indices lexicaux et contextuels. Les processus auditifs de bas niveau sont utilisés de façon sélective.

Progression suivie

Sauf cas particulier, la rééducation se fait avec les deux prothèses. En cas d'implant cochléaire, il peut être demandé d'éteindre la prothèse controlatérale ou le premier processeur en cas d'implantation séquentielle, afin d'entraîner chaque oreille le plus intensément possible. Dans les exercices d'écoute pure, la lecture labiale est empêchée.

Importance d'identifier les sons de l'environnement

Le sens de l'alerte est la première fonction de l'ouïe. Les sons environnementaux permettent d'éviter un danger (klaxon, alarme incendie), informent sur les événements en cours (bouilloire qui siffle, porte qui claque), apportent une satisfaction esthétique (clapotis de la mer, chant des oiseaux) et contribuent au bien-être général. Les normo-entendants sont capables d'identifier de très nombreuses sources sonores dans leur environnement (Marcell et al, 2000; Gygi, 2004; Shafiro, 2008a) et peuvent souvent extraire

des connaissances détaillées à partir d'un son donné : identifier une personne à ses pas (Li et al, 1991), savoir si un récipient est plein à partir du bruit de l'eau en train de le remplir (Cabe et Pittenger, 2000), etc.

Les porteurs d'implants souffrent d'un déficit d'identification des sons de l'environnement, même après plusieurs années d'implantation (Inverso et Limb, 2010; Shafiro et al, 2011). Cette capacité nécessite une résolution spectrale suffisante : si certains sons sont identifiables avec 4 bandes de vocodeur (ex : hélicoptère), d'autres nécessitent 24 canaux (ex : meuglement, cloche d'église ; Shafiro, 2008a).

Cette capacité peut s'améliorer (Fu et Galvin, 2007; Shafiro, 2008b; Gygi et al, 2004; Loebach et Pisoni, 2008; Hervais-Adelman et al, 2008). Après l'adaptation prothétique ou l'activation d'un implant, l'orthophoniste montre au patient qu'il entend, l'accompagne dans sa redécouverte du monde sonore et le rassure sur sa marge de progression. Un entraînement via un vocodeur (Loebach et Pisoni, 2008) ou avec un implant (Shafiro et al, 2012 ; Inverso et Limb, 2010) sur des sons environnementaux permet d'améliorer leur perception et se généralise de façon significative à des sons de parole (mots et phrases), l'inverse n'étant pas vrai. Cela suggère que s'entraîner sur des classes de sons sémantiquement et acoustiquement très larges est plus facile à généraliser vers des sons plus structurés et moins variables comme les sons du langage.

C'est pourquoi il est important de motiver le patient à exercer sa curiosité auditive sur les 'sons' de l'environnement, alors même qu'il les qualifie volontiers de 'bruits' qui masquent ce qui l'intéresse, la parole.

Localisation spatiale

La localisation spatiale permet de localiser un téléphone qui sonne, savoir où se trouve la personne qui nous appelle, qui s'exprime en réunion, etc. Si elle nécessite une audition symétrique, il est néanmoins possible d'entraîner des patients devenus sourds à retrouver une certaine aptitude à la localisation. 4 séances d'entraînement ont permis d'obtenir 28.25% d'amélioration pour les porteurs de deux implants, 39.73% pour les porteurs d'un implant et d'une prothèse controlatérale et 24.23% pour les porteurs d'un implant seul (Ernst et al, 2009). Gil et al. (2010) rapportent également un effet de l'entraînement chez des sujets porteurs d'intra-auriculaires.

Intelligibilité de la parole

Erber (1982) distingue 4 étapes : (i) détecter, c'est-à-dire percevoir un son et le localiser, (ii) discriminer, c'est-à-dire juger si deux stimuli (sons de l'environnement, voix, rythmes, mots, paires minimales, phrases, etc.) sont identiques ou différents, l'orthophoniste allant des stimuli les plus contrastés aux plus proches, (iii) identifier, c'est-à-dire savoir quel stimulus est présenté parmi une liste fermée de plusieurs réponses possibles (instruments de musique, mots, phrases, etc.), (iv) reconnaître ou interpréter, c'est-à-dire répéter ce qui est dit en situation semi-ouverte, où un indice est donné, puis ouverte.

De Raeve et al. (2012) proposent un cube d'écoute à trois dimensions qui sont (i) les 4 niveaux de perception repris d'Erber, (ii) le matériel utilisé (sons de l'environnement, phonèmes, onomatopées, mots, phrases, paragraphes, textes, conversation) et (iii) les conditions d'écoute (rapport signal sur bruit, assistants d'écoute, audiovison, listes fermées, semi-ouvertes ou ouvertes, sources sonores).

Se contenter de l'étape (iv) d'Erber et penser qu'un patient capable de répéter une liste de mots ou de phrases dans le silence est parfaitement réhabilité s'avère erroné. Il est judicieux d'ajouter une cinquième dimension à savoir (v) comprendre, c'est-à-dire écouter et utiliser ses habiletés cognitives dans le but de communiquer (répondre à des questions, faire un résumé avec ses propres mots, repérer des erreurs, s'adapter à différents niveaux de langage, à diverses voix, intonations, émotions, débits de parole, etc.) (Kiessling et al, 2003). Aussi, l'orthophoniste doit aller au-delà de l'entraînement classique où il présente un langage soigneusement articulé et des phrases prononcées de façon ralentie avec des modulations plus importantes qui permettent une meilleure intelligibilité que la parole normale (Liu et al, 2004).

L'orthophoniste peut à tout moment revenir à une étape plus basse de cette hiérarchie si cela s'avère nécessaire. Il explique toujours le but des exercices proposés, montre les traits sur lesquels il veut diriger l'attention de son patient. Les bonnes réponses sont confirmées, des feedbacks positifs sont donnés, les erreurs sont expliquées et retravaillées, les confusions sont reprises afin d'être dépassées et de permettre des prises d'indices de plus en plus fines et pertinentes. Le thérapeute veille à ce que la rééducation soit porteuse de sens, privilégie les thèmes appréciés du patient et fait des ponts vers la réalité extérieure. Il fixe un but personnalisé et propose des pistes pour un entraînement complémentaire à domicile.

■ Résultats de l'entraînement auditif

Il n'y a pas de doute sur le fait que la rééducation orthophonique améliore les performances des patients implantés (Heydebrand et al, 2005 ; Bodmer et al, 2007) ou porteurs d'aides conventionnelles (Sweetow et Palmer, 2005 ; Miranda et al, 2008 ; Gil et al, 2008). La variabilité importante des résultats est liée à différentes causes : type d'appareil auditif et de traitement du signal, durée, cause et profondeur de la surdité, âge à l'appareillage ou à l'implantation, motivation, mémoire auditive, confiance dans la possibilité de décoder une nouvelle perception, etc.

L'entraînement auditif apporte également une meilleure qualité de vie (Megale et al, 2010), réduit la perception du handicap, améliore le jugement de perception de la parole et redonne confiance (Tye-Murray et al, 2012). L'amélioration de la qualité de vie chez des sujets implantés cochléaires est durable : 56/100 après implantation et 57/100 six ans plus tard, contre 39/100 en pré-implant au questionnaire de Nijmegen (Hinderink et al, 2000). Elle est corrélée au nombre d'heures de port moyen journalier : les 70% des personnes qui le portent au moins 14 heures par jour ont les meilleurs scores en qualité de vie (Ernst et al, 2008). De même, si les personnes portant leurs aides auditives 4 heures par jour se déclarent à 50% satisfaites, les personnes les portant plus de 8 heures se disent satisfaites à 87% (Eurotrack 2012).

Giraud et al. (2001) observent qu'au bout d'un an d'implantation cochléaire, l'évolution des réponses corticales prouve que les patients réhabilités ont des activations comparables à des sujets normo-entendants, la perception auditive pure activant de moins en moins les aires visuelles V1 et V2.

En revanche, savoir quel est le meilleur protocole d'entraînement n'est pas clair (Peters et al, 2010).

Un entraînement bottom-up sur du matériel non signifiant apporte des résultats : Stecker et al. (2006) trouvent une amélioration généralisée à différentes voix pour l'identification de syllabes sans

signification. Walden et al. (1981) montrent l'efficacité d'exercices sur la perception de consonnes. Des sujets présentant des troubles centraux de l'audition (Demanez et Demanez, 2004) sont aidés par un entraînement en écoute dichotique, en intégration ou en séparation (Megale et al, 2010 ; Gil et al, 2010).

Gentner et Margoliash (2003) montrent qu'un entraînement de type bottom-up comme top-down contribue à la plasticité de réhabilitation et permet une reconnaissance des stimuli auditifs. Néanmoins, Fu et Galvin (2007) rapportent plusieurs études pour lesquelles un entraînement à des composants très primaires (percevoir un intervalle de son, discriminer deux bandes de sons, détecter des modulations de sons, identifier des phonèmes, reconnaître une voyelle dans une structure CVC) ne se généralise pas et ne permet pas d'améliorer la reconnaissance en liste ouverte. Li et Fu (2005) avancent qu'un entraînement sur du matériel signifiant apporte des progrès plus importants et plus facilement généralisables à toute situation langagière.

La généralisation à différents interlocuteurs est retrouvée que l'entraînement soit effectué avec un ou plusieurs interlocuteurs (cf. revue de Burk et Humes, 2008), mais la généralisation à d'autres mots ou à d'autres phrases n'est pas retrouvée dans les études où le temps de rééducation est trop court. Ainsi, les auteurs recommandent 2 à 3 séances par semaine pendant au moins 12 semaines.

Ainsi, l'entraînement améliore la perception de la parole, cela se généralise à du matériel non entraîné et à différents interlocuteurs, améliore la performance perçue par l'individu sourd et réduit sa propre perception du handicap. Mais Boothroyd (2010) regrette que l'on ne sache pas quels aspects de l'entraînement sont responsables de ce bénéfice, quels aspects de la perception sont changés. Gil et al. (2010) observent que le temps de latence de l'onde P3 (liée à la complexité perceptive et cognitive du traitement de l'information) diminue après un entraînement auditif. Des études menées sur des adultes normo-entendants entraînés à percevoir des stimulations issues de vocodeurs montrent que les progrès ne seraient pas tant dus à une amélioration de la perception des contrastes langagiers segmentaux qu'à l'attention globale portée par les sujets aux signaux linguistiques (Rosen et al, 1999). Oba et al (2013) relie quant à eux les progrès observés dans la compréhension de la parole et de la musique à l'amélioration de la perception auditive et pas uniquement à l'amélioration de l'attention, de la mémoire ou du traitement cognitif. Pour Baran (2002) et Shafiro et al. (2012), l'entraînement auditif bénéficie non pas au système périphérique mais bien au système auditif central et les résultats sont à mettre en lien avec la mémoire de travail et les fonctions exécutives.

■ Entraînement à distance

Certains patients sont demandeurs d'un entraînement à distance via l'informatique (Boothroyd, 2007). Pour Sweetow (2006), Fu et Galvin (2007), ces programmes améliorent la participation aux réglages de la prothèse, permettent une meilleure écoute, restaurent la confiance et améliorent les habiletés cognitives. Stacey et al. (2010), après 15 heures d'entraînement, observent une amélioration de 8 points sur la discrimination de consonnes, mais pas d'amélioration sur la discrimination des voyelles ou de phrases. Henshaw et Ferguson (2013) dans une revue de littérature sur les entraînements par ordinateur montrent que les sujets progressent en compréhension de la parole (11/13 articles) et en cognition (1/1). Mais les progrès sont faibles et peu robustes, contrairement à ce qui est observé pour les entraînements en face-à-face. L'entraînement à distance ne



sera qu'un complément utile des séances orthophoniques : reprise des listes travaillées, écoute de livres enregistrés et d'émissions podcastées, exercices en ligne.

6

Les situations auditives complexes

Les progrès technologiques des aides auditives sont tels que les exigences d'écoute augmentent, amenant l'orthophoniste à inclure dans la rééducation des situations auditives plus complexes et écologiques que la parole naturelle en milieu calme : parole dans le bruit, téléphone, musique.

L'orthophoniste et l'audioprothésiste travaillent plus que jamais en partenariat afin que le patient utilise au mieux les programmes et technologies adaptées : algorithmes de réduction de bruit, micros directionnels, volume, sensibilité, boucle magnétique, bluetooth. Ces technologies ne suffisant souvent pas, une part de l'entraînement auditif sera dédié à ces situations.

Intelligibilité de la parole dans le bruit

Une technique d'habituation progressive au bruit est tout d'abord proposée au patient, lui qui a tendance à le fuir, parfois en pensant qu'il risque d'accentuer sa déficience auditive ou de majorer ses acouphènes. Informer le patient qu'il existe un phénomène d'éblouissement sonore lui permet de laisser s'écouler les quelques premières secondes difficiles avant de retrouver des repères.

La deuxième étape est d'entraîner l'intelligibilité de la parole dans le bruit. Le patient identifie les composantes du bruit de fond, afin que son cerveau puisse s'en abstraire (cf. l'importance de l'identification des sons environnementaux). En séance en environnement bruyant, l'orthophoniste veille à conserver un rythme normal de parole car la structure fine ne suffit pas à l'intelligibilité de la parole et une enveloppe temporelle préservée porte des indices acoustiques améliorant l'intelligibilité de la parole dans le bruit de 3 à 4 dB (Liu et al, 2004). Il propose des atmosphères bruyantes des plus simples aux plus complexes : signaux de bruit stationnaires (*ventilateur*) ou non stationnaires (*circulation, brasserie*) ; à bande étroite (*sonnerie*) ou large (*musique avec ou sans paroles, conversation dans une autre langue ou en français*) ; localisés précisément ou venant de plusieurs directions. Le rapport signal sur bruit proposé est de plus en plus défavorable. Pour mémoire, dans un cocktail-party le RSB moyen est compris entre +1 dB et -7 dB (Plomp, 1978). Il propose en outre des tâches de plus en plus complexes, allant jusqu'à demander au patient d'isoler une source dans une scène sonore complexe, de passer de l'écoute d'une source sonore à une autre ou de prendre des notes dans le bruit.

L'entraînement à l'intelligibilité de la parole dans le bruit est efficace et a montré pour la compréhension de mots et de phrases dans le bruit (RS/B = +10dB) 18.98% d'amélioration pour des porteurs de deux implants, 18.68% pour des porteurs d'un implant et une prothèse et 40.73% pour des porteurs d'un implant seul, après 4 séances d'entraînement (Ernst et al, 2009). Cet entraînement s'est avéré efficace chez des patients aux résultats déjà stabilisés ou non, bons performeurs ou non dans le silence et avec une généralisation aux voix et aux items proposés. Ingvalson et al. (2013), Gil et al. (2010) et Megale et al. (2010) rapportent également une amélioration après entraînement chez des sourds légers et moyens appareillés après 6 séances. Tout comme Humes et al. (2009) après un entraînement dans un bruit de fond de parole fluctuant et Burk

et al. (2006) qui soulignent qu'il est nécessaire de ne pas entraîner que la perception de mots.

Téléphone

L'usage du téléphone n'a cessé d'augmenter chez les patients porteurs d'un implant cochléaire (Cray et al, 2004) comme de prothèses. Pourtant de nombreux patients redoutent son usage, puisqu'aucun support visuel ne peut alors étayer la communication. De plus, l'intelligibilité de la parole, la perception des voyelles et des consonnes et la reconnaissance du genre de la voix sont moins bonnes qu'en voix conversationnelle (Milchard et Cullington, 2004 ; Fu et Galvin, 2006).

Premièrement, le patient doit se réapproprier l'objet téléphone qui n'a souvent pas été utilisé depuis plusieurs années. Il doit apprendre à en régler le volume, à positionner le combiné en fonction de la position des microphones de ses aides auditives, à changer de programme ou de paramètre de réglage, à activer la boucle magnétique, la détection automatique ou le bluetooth. Ensuite, la rééducation consiste à reprendre la progression habituelle en voix enregistrée puis au téléphone, où la bande passante est limitée de 300Hz à 3400Hz : listes fermées, semi-ouvertes, conversations convenues, situations ouvertes, jeux de rôle, prise de notes, téléphoner dans le bruit.

En dehors des séances, le patient est encouragé à passer des appels sortants. Ils lui permettront de connaître l'identité de son interlocuteur et d'être à l'initiative du sujet de conversation. En cas de difficultés persistantes en dehors des locuteurs habituels, il peut privilégier les SMS et les mails.

Musique

Qu'il s'agisse d'écouter une symphonie, un générique de série télévisée ou une chanson à texte, écouter de la musique avec une prothèse auditive ou un implant relève du défi dans la mesure où ces dispositifs sont avant tout conçus pour traiter un signal de parole. Néanmoins, il s'agit de la dimension plaisir de l'écoute. Une enquête menée par le Bucodes (2012) montre qu'un tiers des 290 personnes sourdes ou malentendantes interrogées déclare écouter de la musique plusieurs fois par semaine voire tous les jours. Une enquête menée par le Cisc (2012) montre que 48,3% des 702 personnes implantées interrogées déclarent écouter de la musique. Lassaleta et al. (2007) rapportent que les implantés aiment écouter de la musique et Gfeller et al (2000) trouvent une corrélation entre le temps passé à écouter de la musique et le jugement plaisant de celle-ci.

L'écoute de la musique intéresse tout particulièrement les orthophonistes puisqu'elle permet de restaurer des connexions puissantes entre plusieurs zones cérébrales. En effet, les deux hémisphères sont mis à contribution : le gauche prend en charge le rythme et le droit la mélodie et l'harmonie. Zatorre et al. (2007) expliquent que le cortex primaire identifie les éléments fondamentaux de la musique comme la hauteur du son ou le volume, le cortex secondaire se consacre à l'harmonie, à la mélodie et au rythme, puis le cortex tertiaire intègre toutes ces informations pour fournir une perception globale du morceau. S'il y a une voix, le Sillon Temporal Supérieur dans l'hémisphère droit est activé. S'il y a de la parole, les aires de Wernicke et de Broca dans l'hémisphère gauche sont mises en jeu. Il faut y ajouter les aires motrices qui interviennent notamment lorsque l'on joue d'un instrument ou que l'on chante. Le lobe temporal établit des comparaisons avec ce qui est en mémoire.

Les deux hippocampes, responsables de la mémoire épisodique ou déclarative, s'activent lorsque l'air entendu est familier. Les amygdales, responsables de la mémoire émotionnelle peuvent être mises en jeu. Le cortex orbitofrontal s'active également dans la perception émotionnelle de la musique. Pour compléter ce voyage, les circuits rythmiques du cervelet interviennent lorsque l'on bat la mesure, avec le pied ou dans sa tête.

Déroulement de la rééducation

Une première approche consiste à écouter des musiques connues avant la survenue de la surdité afin de faire coïncider sensation sonore et mémoire auditive. La seconde approche est de proposer l'écoute de morceaux nouveaux. Plusieurs étapes sont alors franchies. Le patient laisse d'abord libre cours à son imagination et évoque des images ou des sentiments à l'écoute d'une musique. Après avoir demandé à des centaines de mélomanes de décrire les émotions qu'ils ressentaient lorsqu'ils écoutaient leur répertoire favori, Scherer et Zentner (2008) en ont répertorié neuf : l'émerveillement, la puissance, la nostalgie, la transcendance, le calme, la joie, la tendresse, la tristesse et l'agitation. Ils constatent que les zones cérébrales activées (IRMf) diffèrent selon la nature, l'intensité et le niveau d'excitation de l'émotion provoquée. Fritz et al. (2009) ont montré que ces émotions sont indépendantes de la culture.

L'entraînement du rythme est facilité car il est bien codé par les prothèses implantées ou non (McDermott, 2004 ; Girard-Monneron et Uhlmann, 2005). Il s'avère très important pour le langage et la perception du nombre de syllabes dans un mot. D'ailleurs, Leal et al (2003) établissent un lien entre capacités en parole et en musique avec une corrélation entre jugements de paires de rythmes et scores d'intelligibilité de la parole. 2/3 des bons performeurs en rythme ont une intelligibilité de la parole supérieure à 90%.

L'entraînement peut également concerner l'intensité, la durée, le tempo, les types de musique (Gfeller et al, 2005), les mélodies qui sont globalement mal perçues par des patients implantés (Kong et al, 2004 ; McDermott 2004 ; Girard-Monneron et Uhlmann, 2005), même si la variabilité entre les sujets est extrême (de 14 à 90% d'identification d'une liste fermée de 9 contours mélodiques, contre 95% chez des normo-entendants). Les implantés perçoivent mal les petits changements d'intervalle de pitch ainsi que la direction du changement de pitch. Sücher et McDermott (2007) estiment que 60% des implantés discriminent 6 demi-tons. Gfeller et al. (2002) trouvent une valeur de 7.56 demi-tons (contre 1.13 demi-demi-ton pour les normo-entendants). Les versions instrumentales sont plus difficiles à reconnaître et l'ajout de paroles aide (Leal et al, 2003, McDermott, 2004). La perception du timbre est souvent entraînée par l'identification d'instruments de musique. Si les normo-entendants confondent deux instruments de la même famille (*trompette* et *trombone*), le pattern d'erreur pour les implantés est diffus (Gfeller et al, 2002 ; Leal et al, 2003 ; McDermott, 2004) : ils se trompent davantage dans les instruments aux fréquences graves et identifient mieux les instruments à percussion (piano) que les instruments à vent ou les cuivres (Gfeller et al, 2002). L'orthophoniste entraîne également la reconnaissance des voix, de la langue puis des paroles, ce qui est souvent la demande principale des patients mais fait donc l'objet de la fin du programme de rééducation. Il n'est pas clairement établi si, au niveau cortical, la perception des paroles et de la musique est séparée ou intégrée (Sammler et al, 2010). Les paroles se distinguent de la voix parlée car la prosodie est différente, les voyelles prennent le dessus sur les consonnes, la segmentation n'est pas toujours respectée.

L'entraînement peut facilement se poursuivre au dehors en allant au concert, en visualisant un orchestre ou un chanteur sur des vidéos, en recherchant des paroles sur Internet, en écoutant la radio ou d'anciens disques, en pratiquant un instrument.

Résultats de l'entraînement musical

Les objectifs de la rééducation dépendent du type d'appareillage, les meilleurs résultats étant obtenus avec des appareils conventionnels, avec un implant électro-acoustique, un implant bilatéral ou une prothèse controlatérale, confirmant ce que l'on observe pour la perception de l'intonation et des émotions véhiculées par la voix parlée, du fait des graves véhiculées par les prothèses acoustiques qui complètent bien les informations aiguës véhiculées par l'implant (Most et al, 2012).

Il existe une corrélation entre perception de la musique après implantation cochléaire et niveau d'exposition avant implantation. McDermott (2004) montre que des programmes d'entraînement améliorent la perception subjective de la musique. Fu et Galvin (2007b) obtiennent une amélioration stable dans le temps de l'identification de contours mélodiques avec un entraînement de 1 semaine à 2 mois et une pratique quotidienne de 30min à 3h. Gfeller et al. (2002b), Driscoll (2012) obtiennent après 12 semaines d'entraînement un pattern d'erreurs moins diffus pour la reconnaissance de timbre. Schön et al. (2004) montrent qu'un entraînement musical permet d'améliorer la perception du pitch en musique, ce qui se généralise au langage chez le musicien comme le non-musicien.

7

La conservation de la voix et de la parole

Quand la surdité survient, la boucle audiophonatoire est rompue (cf. fig.3 ①).

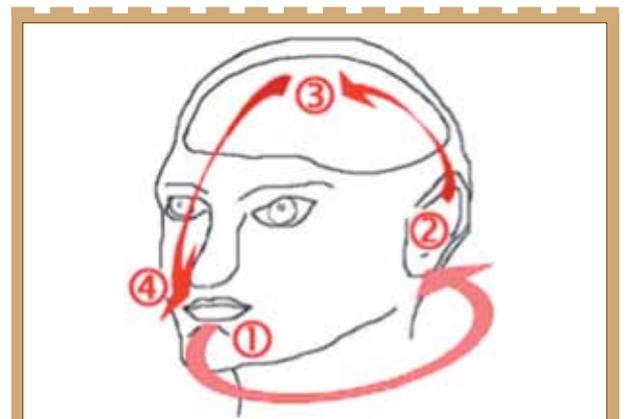


Figure 3 - la boucle audio-phonatoire

Contrôle de l'intensité

Le premier retentissement est presque systématique en cas de surdité acquise. Il touche l'intensité de la voix et peut conduire à la dysphonie. La difficulté de gestion de l'intensité est surtout notée en présence d'un bruit de fond induisant un effet Lombard inadapté (Brumm et Zollinger, 2011) où le sujet augmente de façon disproportionnée son intensité, sa fréquence fondamentale, renforce son articulation, allonge les voyelles, et adapte son langage (Garnier



et al. 2010) pour améliorer le masquage énergétique (Lu et Cooke, 2008). Cet effet inconscient est stable et robuste. Il peut néanmoins être contrôlé avec un feedback visuel concomitant à la production vocale, ce contrôle subsistant quand le feedback est ôté (Pick et al. 1989). L'orthophoniste recourt également au contrôle kinesthésique. En effet, la production de la parole repose sur plusieurs entrées sensorielles : l'audition, les entrées proprioceptives par les fuseaux neuromusculaires, les entrées des mécanorécepteurs de la peau et des tissus mous du tractus vocal. Le patient prend conscience des sensations corporelles ressenties à diverses intensités, de la voix chuchotée (socialement très utile et qu'il avait souvent perdue) à la voix projetée ou criée, dans le silence ou dans le bruit. En voix chuchotée comme en voix dans le bruit, il expérimente le fait déstabilisant de parler sans retour auditif.

Articulation de la parole

Le second retentissement est moins fréquent : certains gestes articulatoires deviennent imprécis, aboutissant à une perte de distinctivité entre deux phonèmes proches et souvent mal perçus auditivement. Certes, les sensations kinesthésiques sont généralement robustes ; Nasir et Ostry (2008) ont montré qu'en exerçant via un robot une perturbation, même minime de quelques millimètres sur la mâchoire de personnes sourdes porteuses d'un implant cochléaire, celles-ci s'adaptent à cette modification sans recourir à la boucle audiophonatoire (implant éteint) mais en se basant sur leurs attentes somato-sensorielles. Néanmoins, les articulations sont moins ouvertes et les formes complexes du tractus vocal sont insuffisamment articulées (Sawada et al, 2008).

Le fait d'entendre et de voir l'interlocuteur influence la production phonémique. Les mouvements labiaux comme le spectre auditif perçus sont automatiquement imités lorsque l'on répète des mots, ce qui suggère une tendance automatique et inconsciente d'interagir avec l'interlocuteur en utilisant les neurones miroirs (Gentilucci et Bernardis, 2007). L'orthophoniste utilise donc la perception visuelle des mouvements pour corriger un point d'articulation mais aussi les perceptions kinesthésiques. Une équipe japonaise (Sawada et al, 2008) a mis au point un robot simulateur de voix capable de produire la vocalisation parlée ou chantée de la personne sourde. Il reproduit la production de la personne sourde puis la production à atteindre et la personne multiplie les essais jusqu'à atteindre l'articulation cible. Les auteurs soulignent que ce système nécessite toutefois un schéma corporel suffisamment fin pour faire coïncider la forme du robot et ses sensations intrabuccales.

Par ailleurs, le travail de la voix chantée est possible, en s'appuyant sur des sensations kinesthésiques, visuelles et auditives quand c'est possible. Yuba (2008) rapporte une amélioration chez des patients implantés de leur habileté à chanter juste après un entraînement spécifique.

Entre les séances, lire à voix haute, faire des exercices de diction, chanter sera très bénéfique.

8

Audition centrale et rééducation neurocognitive

Suppléance mentale

Le rôle des facteurs cognitifs dans la perception du langage augmente au fur et à mesure que la qualité de l'input auditif et visuel se détériore chez des adultes déficients auditifs ou implantés (Pichora-

Fuller, 2003; Pichora-Fuller et Singh, 2006 ; Humes et al, 2007). Ils doivent alors recourir à la suppléance mentale, stratégie top-down, 'résultat d'un rapide travail de l'esprit' (Saussus, 1964) qui fait appel à la connaissance de la langue, de son vocabulaire et de sa syntaxe. Face à un phonème ambigu, le sujet fait preuve de flexibilité, ajuste les catégories phonétiques et recalibre sa perception en fonction des indices visuels, auditifs et lexicaux (Van Linden et Vroomen, 2007). Les anglo-saxons parlent de 'restauration phonémique'. Elle s'appuie sur la redondance du langage, sur le contexte phrastique et extralinguistique, sur des traitements stratégiques de reconstitution afin de permettre une réussite de communication, même modérée (Jeffers et Barley, 1971; Lyxell et Rönnberg, 1989, 1991). La vitesse et la facilité avec lesquelles un mot est reconnu sont donc fonctions de ses propriétés visuelles, acoustico-phonétiques, de son nombre de voisins phonologiques (Luce et Pisoni, 1998) et de sa fréquence d'occurrence (Auer, 2009).

Pelson et Prather (1974) ont ainsi montré que voir une image contextualisante avant chaque phrase présentée améliore les performances en lecture labiale. De même, des mots présentés dans un contexte phrastique sont mieux perçus qu'en isolé, en lecture labiale (Auer et Reed, 2008) comme en audition seule.

La suppléance mentale montre ses limites lorsque les mots employés ne peuvent être prédits (chiffre, humour, etc.) ou bien n'appartiennent pas au stock lexical de la personne présentant une déficience auditive (nom propre, sigle, mot d'origine étrangère, vocabulaire de spécialité, vocabulaire trop récent pour être passé à l'écrit et dont la prononciation est souvent ignorée), mais aussi en cas de changements rapides de sujets de conversations ou de digressions trop nombreuses.

Ces stratégies de compensation font intervenir la mémoire de travail (Baddeley, 1986). Les sujets devenus sourds activent plus de régions cérébrales et allouent beaucoup de ressources aux étapes acoustiques et phonologiques primaires au détriment des traitements sémantiques plus tardifs, privilégiant la voie dorsale plutôt que ventrale. Leur mémoire de travail est préservée (Lyxell et al, 2003) mais ses capacités étant limitées (Kahneman, 1973), cela aboutit au phénomène de 'surchARGE cognitive'. Les capacités en mémoire de travail utilisées pour entendre et comprendre sont telles que les capacités restantes ne sont plus suffisantes pour mémoriser, raisonner ou encore élaborer une réponse adaptée. Il n'est ainsi pas rare que la personne malentendante présente un temps de latence allongé pour intégrer le message reçu. D'où l'intérêt de la rééducation orthophonique visant à améliorer les prises d'indices labiaux et auditifs pour soulager la mémoire de travail au profit de traitements de plus niveau.

L'orthophoniste propose de façon complémentaire un entraînement des fonctions exécutives. Le malentendant perdant le bain de langage, ses interlocuteurs ayant tendance à simplifier leur syntaxe et restreindre leur vocabulaire, son langage s'appauvrit. D'où un entraînement des compétences lexico-sémantiques (l'apprentissage verbal étant un bon prédicteur de l'intelligibilité avec l'implant ; Heydebrand et al, 2007), mais aussi des représentations phonologiques (leur qualité est corrélée aux scores en lecture labiale et en audition avec prothèses), de la vitesse d'accès au lexique, de l'attention et de la concentration auditivo-visuelle, de la mémoire de travail, des compétences d'anticipation et d'inhibition, du raisonnement.

Un entraînement cognitif basé sur l'audition a des effets sur la précision temporelle du traitement de la parole dans le bruit au niveau cortical : réponses plus rapides, gains en mémoire, vitesse de

traitement et intelligibilité dans le bruit. Une baisse de la variabilité des réponses au niveau du tronc cérébral est observée en réponse au signal de parole. Et cette plasticité favorise à son tour de meilleures aptitudes cognitives et perceptives (Anderson et al, 2013).

Enjeux de l'entraînement orthophonique chez la personne âgée

Un lien est établi entre fonctionnement sensoriel et cognitif dans le vieillissement normal, notamment entre l'audition et la mémoire de travail, la vitesse de traitement et la résolution temporelle (cf. revue de Li et Lindenberger, 2002 ; Anderson et al, 2013). A une perte d'audition périphérique peuvent s'adjoindre des déficits auditifs centraux que l'on observe également dans les retards d'apprentissage, les dyslexies, les troubles neurologiques ou cognitifs. Les neuropathies auditives augmentent avec l'âge jusqu'à représenter 10% des cas chez les plus de 85 ans. Ceci peut expliquer l'insatisfaction de certains patients (Sweetow et Sabes, 2010). Cliff et al. (2013) montrent que l'activation du cortex auditif décroît avec l'âge, ce qui réduit les informations disponibles pour un traitement cognitif de haut niveau. Peele et al. (2011) et Eckert et al. (2012) observent une atrophie du cortex auditif en cas de presbycusie, sans toutefois identifier ce qui est cause ou conséquence.

En 2010, les plus de 60 ans représentent 26.2% de la population, ils seront 32% en 2050 (Insee). Or c'est après 60 ans que l'on voit augmenter l'incidence des pathologies sensorielles dont la presbycusie (18.2% pour les 65-74 ans et 33.7% pour les plus de 74 ans ; Eurotrack 2012). Lin (2011) montre que la réduction des performances cognitives associée à une perte d'audition de 25 dB est équivalente à la réduction associée à une différence d'âge de 7 ans.

Les liens entre troubles de la mémoire et de l'audition peuvent être de deux natures. Premièrement, la baisse de l'audition serait un facteur de risque. La personne s'épuise à essayer de mémoriser des informations qu'elle perçoit mal. A force de ne pas comprendre, elle s'isole, réduit ses activités et fuit les conversations. Elle perd l'habitude de la concentration nécessaire à la communication et à la mémorisation et ses performances s'amenuisent. La seconde piste serait de considérer la perte auditive comme un biomarqueur précoce du déclin cognitif qui provoquerait à la fois une surdité et des troubles de la mémoire, d'où le recours à des tests dichotiques pour dépister précocement les troubles de type Alzheimer (Gates, 2010; Idrizbegovic, 2011).

9

Conclusion

La rééducation orthophonique a fait ses preuves pour le développement de la lecture labiale comme des habiletés auditives. Elle permet le maintien d'une communication orale de qualité. Chez le sujet âgé, la perte d'audition est corrélée à un dysfonctionnement cognitif, une apathie et une mauvaise qualité de vie. Chacun perçoit l'importance du dépistage puis de la correction auditive (Uhlmann et al, 1989 ; Valentijn et al, 2005 ; Tay et al, 2006 ; Sugarawa et al, 2011) et de la rééducation. Plusieurs équipes travaillent à l'heure actuelle sur la compréhension de leurs effets sur les capacités cognitives et mnésiques afin de prouver les bienfaits de ces deux approches. Si les preuves sont difficiles à obtenir du fait d'un grand nombre de facteurs difficilement contrôlables, les enjeux de santé publique sont grands.

10

Bibliographie

- Altieri NA, Pisoni DB, Townsend JT. Some normative data on lip-reading skills, *J. Acoust. Soc. Am.* July 2011;130(1)
- Anderson S, White-Schwoch T, Parbery-Clark A, Kraus N, Reversal of age-related neural timing delays with training, *PNAS.* 2013 March 12;110(11):4357-4362
- Archbold S, Lutman ME, Nikolopoulos T. Categories of auditory performance: Inter-user reliability, *Br J Audiol.* 1998;32:7-12
- Auer E.Jr, Spoken word recognition by eye, *Scand J Psychol.* 2009 Oct;50(5):419-425
- Auer E.Jr, Reed R. Investigating lexical influences on the accuracy of speechreading words presented in isolation and in sentence context, *J. Acoust. Soc. Am.* 2008;124:2459
- Baart M, Vroomen J. Do you see what you are hearing? Cross-modal effects of speech sounds on lipreading, *Neurosci Lett.* 2010 Mar 3;471(2):100-3
- Baddeley A, Working Memory. 1986; Clarendon Press, Oxford
- Bajeux A. Mesure des effets de l'apprentissage de la lecture labiale chez l'adulte devenu sourd : étude comparative, *Mémoire d'orthophonie dirigé par Gruet ML.* 2006 ; Paris VI
- Baran JA. Auditory processing disorders can negate the benefits of binaural amplification. *The Hearing Journal.* 2002;55:60
- Barker J, Cooke M. Combining bottom-up and top-down constraints for ASR: The multisource decoder. *Proceedings of the Workshop on Consistent & Reliable Acoustic Cues for sound analysis (CRAC); Aalborg.* 2001 Sept;63-66
- Bell G. L'art subtil de la lecture sur les lèvres, *Bulletin d'Audiophonologie.* 1896;6(5):589-614
- Bernstein LE, Auer ET, Tucker PE. Enhanced speechreading in deaf adults can short-term training/practice close the gap for hearing adults? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.* 2001;44(1):5-18
- Besle J, Fischer C, Bidet-Caulet A, Lecaigard F, Bertrand O, Giard MH. Visual activation and audiovisual interactions in the auditory cortex during speech perception: intracranial recordings in humans, *J Neurosci.* 2008 Dec 24;28(52):14301-10
- Blumsack JT, Bower CR, Ross ME. Comparison of speechreading training regimens, *Percept Mot Skills.* 2007 Dec;105(3Pt1):988-96
- Bodmer D, Shipp DB, Ostroff JM, Ng AH, Stewart S, Chen JM, Nedzelski JM. A comparison of postcochlear implantation speech scores in an adult population, *Laryngoscope.* 2007 Aug; 117(8):1408-11
- Boothroyd A. Adult aural rehabilitation: what is it and does it work? *Trends Amplif.* 2007 Jun;11(2):63-71
- Brumm H, Zollinger SA. The evolution of the Lombard effect: 100 years of psychoacoustic research, *Behaviour.* 2011;148:1173-1198
- Buchan JN, Munhall KG. The influence of selective attention to auditory and visual speech on the integration of audiovisual speech information, *Perception.* 2011;40(10):1164-82
- Burk MH, Humes LE, Amos NE, Strauser LE. Effect of training on word-recognition performance in noise for young normal-hearing and older hearing-impaired listeners, *Ear Hear.* 2006 Jun;27(3):263-78
- Burk MH, Humes LE. Effects of long-term training on aided speech-recognition performance in noise in older adults, *J Speech Lang Hear Res.* 2008 June;51(3):759-771
- Burnham D. Language specificity in the development of auditory-visual speech perception, Campbell R, Dodd B, Burnham D (Eds). *Hearing by eye II, advances in the psychology of speechreading and auditory-visual speech.* Psychology Press, Lawrence Erlbaum Associates Ltd, 1998;27-60
- Cabe PA, Pittenger JB. Human sensitivity to acoustic information from vessel filling. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.* 2000;26:313-324
- Campbell R, MacSweeney M, Surguladze S, Calvert G, McGuire P, Suckling J, Brammer MJ, David AS. Cortical substrates for the perception of face actions: an fMRI study of the specificity of activation for seen speech and for meaningless lower-face acts (gurning), *Brain Res Cogn Brain Res.* 2001 Oct;12(2):233-43
- Cathiard MA. Ecoutez voir : "l'effet McGurk" ou les illusions audiovisuelles de la parole, Beauvois JL, Roulin JL, Tiberghien G (Eds.). *Manuel d'Etudes Pratiques de Psychologie (tome 2).* 1992;291-302, PUF, Le Psychologue, Paris



- Cienkowski KM, Carney AE. Auditory-visual speech perception and aging, *Ear Hear*. 2002 Oct;23(5):439-49
- Cliff M, Joyce DW, Lamar M, Dannhauser T, Tracy DK, Shergill SS. Aging effects on functional auditory and visual processing using fMRI with variable sensory loading, *Cortex*. 2013 May;49(5):1304-13
- Cousin-Boschetti S, de Laubier E. Lecture labiale et audiovison avant et après implantation cochléaire chez des adultes devenus sourds, *Mémoire d'orthophonie dirigé par Ernst E*. 2008; Paris VI
- Cray JW, Allen RL, Stuart A, Hudson S, Layman E, Givens GD. An investigation of telephone use among cochlear implant recipients, *Am J Audiol*. 2004 Dec;13(2):200-12
- de Raeve L, Anderson I, Bammens M, Jans J, Haesevoets M, Pans R, Vandistel H, Vrolix Y. Listening cube: A three dimensional auditory training program, *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*. April 2012;5,Suppl1:S1-S5
- Demanez L, Demanez JP. Central auditory processing assessment, *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. 2004;125(5):281-6
- Dumont A, Calbour C. Voir la parole, lecture labiale, perception audiovisuelle de la parole, 2002 ; Masson, Paris
- Eckert MA, Cute SL, Vaden KI, Kuchinsky SE, Dubno JR. Auditory Cortex Signs of Age-Related Hearing Loss, *J Assoc Res Otolaryngol*. Oct 2012;13(5):703-713
- Erber N. Effects of distance on the visual reception of speech, *J of Speech and Hear Res*, 1971;14:848-857
- Erber N. Erber's Levels of Auditory Functioning: Sound Perception Skills, Auditory Training, 1982;92-94, Alexander Graham Bell Association, Washington DC
- Ernst E, Harboun-Cohen E, Poncet-Wallet C, Ormezzano Y, Lemarié S, Sterkers O, Meyer B, Garabedian EN, Frachet B. Implant cochléaire et qualité de vie, étude multicentrique longitudinale sur 6 ans. A propos de 68 cas, 115ème congrès de la SFORL, Paris 2008 oct 12
- Ernst E, Lux C, Toffin C, Poncet-Wallet C, Ormezzano Y, Harboun-Cohen E, Iddir C, Mambert S, Frachet B. Localisation spatiale et perception dans le bruit : effet d'un entraînement chez des adultes implantés cochléaires, 116ème congrès de la SFORL, Paris, 2009 oct 4
- Ernst E, Petithomme A, Lux C, Pean V, Frachet B. Preliminary results of a study using eye tracking for the evaluation of deafened adults, 20th World Congress IFOS Seoul, 2013 June 1-5
- Feld JE, Sommers MS. Lipreading, Processing Speed, and Working Memory in Younger and Older Adults, *J Speech Lang Hear Res*. 2009 December;52(6):1555-1565
- Ferbach-Hecker V. La perception auditive de l'anticipation des gestes vocaliques en français, Thèse de Doctorat dirigée par Sock R. Université Marc Bloch, Strasbourg ; 2002
- Fisher CG. Confusions among visually perceived consonants. *Journal of Speech & Hearing Research*, 1968;11:796-804
- Fritz et al. Universal recognition of three basic emotions in music, *Current Biology*. June 2009;19:573
- Fu QJ, Galvin JJ. Recognition of simulated telephone speech by cochlear implant patients. *Am. J. Audiol*. 2006;15(2):127-132
- Fu QJ, Galvin JJ. Perceptual Learning and Auditory Training in Cochlear Implant Recipients, *Trends Amplif*. Sept 2007;11(3):193-205
- Fu QJ, Galvin JJ. Melodic contour identification and music perception by cochlear implant listeners. *Ear Hear*. 2007b;28:302-319
- Gagné JP, Laplante-Lévesque A, Labelle M, Doucet K, Potvin MC. Evaluation of an audiovisual-FM system: investigating the interaction between illumination level and a talker's skin color on speech-reading performance, *J Speech Lang Hear Res*. 2006 Jun;49(3):628-35
- Garnier M, Henric N, Dubois D. Influence of sound immersion and communicative interaction on the lombard effect, *J Speech Lang Hearing Res*. 2010;53:588-608
- Garric J. La lecture labiale, pédagogie et méthode, 1974, 2011(3ème éd) ; éditions du Fox, Les Essarts-le-Roi
- Gates GA, Gibbons LE, McCurry SM, Crane PK, Feeney MP, Larson EB. Executive dysfunction and presbycusis in older persons with and without memory loss and dementia, *Cogn Behav Neurol*. 2010 Dec;23(4):218-23
- Gentner TQ, Margoliash D. Neuronal populations and single cells representing learned auditory objects, *Nature*. 2003;424:669-674
- Gfeller K, Christ A, Knutson JF, Witt S, Murray KT, Tyler RS. Musical backgrounds, listening habits, and aesthetic enjoyment of adult cochlear implant recipients, *J Am Acad Audiol*. 2000 Jul-Aug;11(7):390-406
- Gfeller K, Olszewski C, Rychener M, Sena K, Knutson JF, Witt S, Macpherson B. Recognition of «real-world» musical excerpts by cochlear implant recipients and normal-hearing adults, *Ear Hear*. 2005 Jun;26(3):237-50
- Gfeller K, Witt S, Woodworth G, Mehr MA, Knutson J. Effects of frequency, instrumental family, and cochlear implant type on timbre recognition and appraisal, *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2002 Apr; 111(4):349-56
- Gfeller K, Witt S, Adamek M, Mehr M, Rogers J, Stordahl J, Ringgenberg S. Effects of training on timbre recognition and appraisal by postlingually deafened cochlear implant recipients, *J Am Acad Audiol*. 2002b Mar;13(3):132-45
- Gentilucci M, Bernardis P. Imitation during phoneme production, *Neuropsychologia*. 2007 Feb 1;45(3):608-15
- Gil D, Iorio MCM. Formal auditory training in adult hearing aid users, *Clinics*. 2010;65(2):165-74
- Girard-Monneron L, Uhlmann C. Education musicale, Meyer B, Morisseau C, Toffin C (Eds). Education auditive : de la Parole à la Musique, Monographie Amplifon. 2005
- Giraud AL, Price CJ, Graham JM, Truy E, Frackowiak RS. Cross-modal plasticity underpins language recovery after cochlear implantation, *Neuron*. 2001 Jun;30(3):657-63
- Giraud AL, Truy E. The contribution of visual areas to speech comprehension: a PET study in cochlear implants patients and normal-hearing subjects, *Neuropsychologia*. 2002;40(9):1562-9
- Gygi B, Kidd G, Watson C. Spectral-temporal factors in the identification of environmental sounds. *J Acoust Soc Am*. 2004;115:1252-1265
- Hall DA, Fussell C, Summerfield AQ. Reading fluent speech from talking faces: typical brain networks and individual differences, *J Cogn Neurosci*. 2005 Jun;17(6):939-53
- Henshaw H, Ferguson MA. Auditory Training for People with Hearing Loss, *PlosOne*. May 2013;8(5):e62836,18p
- Hervais-Adelman A, Davis MH, Johnsrude IS, Carlyon RP. Perceptual learning of noise vocoded words: Effects of feedback and lexicality, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2008;34:460-474
- Heydebrand G, Mauze E, Tye-Murray N, Binzer S, Skinner M. The efficacy of a structured group therapy intervention in improving communication and coping skills for adult cochlear implant recipients, *Int J Audiol*. 2005 May;44(5):272-80
- Heydebrand G, Hale S, Potts L, Gotter B, Skinner M. Cognitive predictors of improvements in adults' spoken word recognition six months after cochlear implant activation, *Audiology & neuro-otology*. 2007;12(4):254-264
- Hinderink JB, Krabbe PF, Van Den Broek P. Development and application of a health-related quality-of-life instrument for adults with cochlear implants: the Nijmegen cochlear implant questionnaire, *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000 Dec;123(6):756-65
- Hirata Y, Kelly SD. Effects of lips and hands on auditory learning of second-language speech sounds, *J Speech Lang Hear Res*. 2010 Apr;53(2):298-310
- Humes LE, Burk MH, Coughlin MP, Busey TA, Strauser LE. Auditory speech recognition and visual text recognition in younger and older adults: Similarities and differences between modalities and the effects of presentation rate. *J Speech Lang Hear Res*. 2007;50:283-303
- Humes LE, Burk MH, Strauser LE, Kinney DL. Development and efficacy of a frequent-word auditory training protocol for older adults with impaired hearing, *Ear Hear*. 2009 October;30(5):613-627
- Hustad KC, Dardis CM, McCourt KA. Effects of visual information on intelligibility of open and closed class words in predictable sentences produced by speakers with dysarthria, *Clin Linguist Phon*. 2007 May;21(5):353-67
- Idrizbegovic E, Hederstierna C, Dahlquist M, Kämpfe Nordström C, Jelic V, Rosenthal U. Central auditory function in early Alzheimer's disease and in mild cognitive impairment, *Age Ageing*. 2011 Mar;40(2):249-54
- Ingvalson EM, Lee B, Fiebig P, Wong PC. The effects of short-term computerized speech-in-noise training on postlingually deafened adult cochlear implant recipients, *J Speech Lang Hear Res*. 2013 Feb;56(1):81-8
- Inverso Y, Limb CJ. Cochlear implant-mediated perception of nonlinguistic sounds. *Ear & Hearing*. 2010;31:505-514
- Istria M, Jeantoux N, Tamboise J. Manuel de lecture labiale. 1982 ; Masson, Paris
- Jacobs M. Programmed self-instruction in speechreading, *J Acad Rehab Audiol*. 1975;8:106-109

- Jeffers J, Barley M. Speechreading (lipreading). 1971;Springfield, IL: Thomas
- Jordan TR, McCotter MV, Thomas SM. Visual and audiovisual speech perception with color and gray-scale facial images, *Percept Psychophys*. 2000 Oct;62(7):1394-404
- Kahneman D. Attention and effort. 1973; Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 246p
- Kiessling J, Pichora-Fuller MK, Gatehouse S, Stephens D, Arlinger S, Chisolm T, Davis AC, Erber NP, Hickson L, Holmes A, Rosenhall U, von Wedel H. Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people, *International Journal of Audiology*. 2003 Aug;42(2S):92-101
- Kishon-Rabin L, Henkin Y. Age-related changes in the visual perception of phonologically significant contrasts, *Br J Audiol*. 2000 Dec;34(6):363-74
- Kong YY, Cruz R, Jones JA, Zeng FG. Music perception with temporal cues in acoustic and electric hearing, *Ear Hear*. 2004 Apr;25(2):173-85
- Lander K, Davies R. Does face familiarity influence speechreadability?, *Q J Exp Psychol (Hove)*. 2008 Jul;61(7):961-7
- Landercy A, Renard R. *Éléments de Phonétique*. 1977 (2èmeéd.) ; Didier, Bruxelles
- Lassaletta L, Castro A, Bastarrica M, Pérez-Mora R, Madero R, De Sarriá J, Gavilán J (2007). Does music perception have an impact on quality of life following cochlear implantation? *Acta Otolaryngol*. Jul;127(7):682-6
- Lazard DS, Giraud AL, Gnansia D, Meyer B, Sterkers O. Understanding the deafened brain: implications for cochlear implant rehabilitation, *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*. 2012;129(2):98-103
- Leal MC, Shin YJ, Laborde ML, Calmels MN, Verges S, Lugardon S, Andrieu S, Deguine O, Fraysse B. Music perception in adult cochlear implant recipients, *Acta Otolaryngol*. 2003 Sep;123(7):826-35
- Lee HJ, Truy E, Mamou G, Sappey-Marinié D, Giraud AL. Visual speech circuits in profound acquired deafness: a possible role for latent multimodal connectivity, *Brain*. 2007 Nov;130(Pt 11):2929-41
- Lewkowicz DJ, Hansen-Tift AM. Infants deploy selective attention to the mouth of a talking face when learning speech, *PNAS*. 2012 Jan 31;109(5):1431-1436
- Li CM, Zhang X, Hoffman HJ, Cotch MF, Themann CL, Wilson MR. Hearing impairment associated with depression in US adults, *National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2010*. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Mar 6
- Li X, Logan RJ, Pastore RE. Perception of acoustic source characteristics: Walking sounds, *Journal of the Acoustical Society of America*. 1991;90:3036-3049
- Li ZH, Lindenberger U. Relations between aging sensory/sensorimotor and cognitive functions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2002;26:777-783
- Lieberman AM, Mattingly IG. The motor theory of speech perception revised, *Cognition*. 1985;21(1): 1-36
- Lidestam B. Effects of displayed emotion on attitude and impression formation in visual speech-reading, *Scand J Psychol*. 2002 Jul;43(3):261-8
- Lin FR. Hearing loss and cognition among older adults in the United States, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011 Oct;66(10):1131-6
- Lin FR, Ferrucci L, Metter EJ, An Y, Zonderman AB, Resnick SM. Hearing loss and cognition in the Baltimore Longitudinal Study of Aging, *Neuropsychology*. 2011 Nov;25(6):763-70
- Liu S, Del Rio E, Bradlow AR, Zeng FG. Clear speech perception in acoustic and electric hearing, *J Acoust Soc Am*. 2004 Oct;116(4Pt1):2374-83
- Loebach JL, Pisoni DB. Perceptual learning of spectrally degraded speech and environmental sounds, *Journal of the Acoustical Society of America*. 2008;123:1126-1139
- Lonka E. Speechreading instructions for hard-of-hearing adults, effects of training face-to-face and with a video programme, *Scandinavian Audiology*. 1994;24:193-198
- Lu Y, Cooke M. Lombard speech: effects of task and noise type, *J Acoust Soc Am*, 2008; 123: 3072
- Luce PA, Pisoni DB. Recognizing spoken words: The neighborhood activation model, *Ear & Hearing*. 1998;19:1-36
- Lyxell B, Andersson U, Borg E, Ohlsson IS. Working-memory capacity and phonological processing in deafened adults and individuals with a severe hearing impairment, *Int J Audiol*. 2003 Jul;42, Suppl 1:S86-9
- Lyxell B, Rönnerberg J. Information processing skills and speechreading, *British Journal of Audiology*. 1989;23:339-347
- Lyxell B, Rönnerberg J. Visual speech processing: Word decoding and word-discrimination related to sentence-based speechreading and hearing impairment, *Scandinavian Journal of Psychology*. 1991;32,9-17
- Marcell MM, Borella D, Greene M, Kerr E, Rogers S. Confrontation naming of environmental sounds. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2000;22:830-864
- Marslen-Wilson W. Functional parallelism in spoken word recognition, *Cognition*. 1987;25:71-102
- Massaro D. Perceiving talking faces: From speech perception to a behavioral principle. 1998; Cambridge, MA: MIT Press, Bradford Books
- McDermott HJ. Music perception with cochlear implants: a review, *Trends Amplif*. 2004;8(2):49-82
- McGrath M, Summerfield Q. Intermodal timing relations and audiovisual speech recognition by normal-hearing adults, *Journal of the Acoustical Society of America*. 1985;77:678-685
- McGurk H, McDonald J. Hearing lips and seeing voices, *Nature*. 1976;264:746-748
- Megale RL, Iório MC, Schochat E. Auditory training: assessment of the benefit of hearing aids in elderly individuals, *Pro Fono*. 2010 Apr-Jun;22(2):101-6
- Milchard AJ, Cullington HE. An investigation into the effect of limiting the frequency bandwidth of speech on speech recognition in adult cochlear implant users. *Int J Audiol*. 2004;43(6):356-362
- Miranda EC, Gil D, Iório MC. Formal auditory training in elderly hearing aid users, *Braz J Otorhinolaryngol*. 2008 Nov-Dec;74(6):919-25
- Mohammed T, Campbell R. Speechreading skill and visual movement sensitivity are related in deaf speechreaders, *Perception*. 2005;34(2):205-216
- Most T, Gaon-Sivan G, Shpak T, Luntz M. Contribution of a contralateral hearing aid to perception of consonant voicing, intonation, and emotional state in adult cochlear implantees, *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2012 Spring;17(2):244-58
- Munhall KG, Vatikiotis-Bateson E. Eye movement of perceivers during audiovisual speech perception, *Percept Psychophys*. 1998;60(6):926-940
- Musacchia GAE, Sams M, Nicol TG, Kraus N. Seeing speech affects acoustic information processing in the human brainstem, *Exp Brain Res*. 2006 January;168(1-2):1-10
- Nasir SM, Ostry DJ. Speech Motor Learning in Profoundly Deaf Adults, *Nat Neurosci*. 2008 October;11(10):1217-1222
- Nicholls ME, Searle DA, Bradshaw JL. Read my lips: asymmetries in the visual expression and perception of speech revealed through the McGurk effect, *Psychol Sci*. 2004 Feb;15(2):138-41
- Nicholls ME, Searle DA. Asymmetries for the visual expression and perception of speech, *Brain Lang*. 2006 Jun;97(3):322-31
- Oba SI, Galvin JJ 3rd, Fu QJ. Minimal effects of visual memory training on auditory performance of adult cochlear implant users, *J Rehabil Res Dev*. 2013;50(1):99-110
- Ormezzano Y, Mesley A, Descourtieux C. A protocol for the evaluation of the voice and speech of the hearing impaired, *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. 2001;122(5):311-7
- Owens E, Blazek B. Visemes observed by hearing-impaired and normal-hearing adult viewers. *Journal of Speech & Hearing Research*. 1985;28,381-393
- Peelle JE, Troiani V, Grossman M, Wingfield A. Hearing loss in older adults affects neural systems supporting speech comprehension, *J Neurosci*. 2011;31:12638-12643
- Pekkola J, Ojanen V, Autti T, Jääskeläinen IP, Möttönen R, Tarkiainen A, Sams M. Primary auditory cortex activation by visual speech: an fMRI study at 3T, *Neuroreport*. 2005 Feb 8;16(2):125-8
- Pelson RO, Praser WF. Effects of visual message related cues age and hearing impairment on speechreading performance, *J of Speech and Hearing Research*. 1974 sept;17(3):518-525
- Peretz I, Champod AS, Hyde K. Varieties of musical disorders. The Montreal Battery of Evaluation of Amusia, *Ann NY Acad Sci*. 2003 Nov;999:58-75
- Peters BR, Wyss J, Manrique M. Worldwide trends in bilateral cochlear implantation. *Laryngoscope*. 2010 May;120, Suppl 2:S17-44
- Picheny MA, Durlach NI, Braida LD. Speaking clearly for the hard of hearing I: Intelligibility differences between clear and conversational speech, *J Speech Hear Res*. 1985;28:96-103
- Pichora-Fuller MK. Cognitive aging and auditory information processing. *Int J Audiol*. 2003;42:2S26-2S32



- Pichora-Fuller K, Singh G. Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends in Amplification*. 2006;10:29-59
- Pick HL, Siegel GM, Fox PW, Garber SR, Kearney JK. Inhibiting the Lombard effect. *J Acoust Soc Am*. 1989;85:894-900
- Plomp R. Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aids. *J Acoust Soc Am*. 1978 Feb;63(2):533-49
- Preminger JE. Should significant others be encouraged to join adult group audiologic rehabilitation classes?, *J Am Acad Audiol*. 2003 Dec;14(10):545-55
- Quinto L, Thompson WF, Russo FA, Trehub SE. A comparison of the McGurk effect for spoken and sung syllables, *Atten Percept Psychophys*. 2010 Aug;72(6):1450-4
- Rönnerberg J, Samuelsson S, Lyxell B. Conceptual constraints in sentence-based lipreading in the hearing-impaired, Campbell R, Dodd B, Burnham D (Eds). *Hearing by eye: II. The psychology of speechreading and auditory-visual speech*. 1998;143-153, Hove, UK: Psychology Press
- Rosen S, Faulkner A, Wilkinson L. Adaptation by normal listeners to upward spectral shifts of speech: implications for cochlear implants. *J Acoust Soc Am*. 1999;106:3629-3636
- Rosenblum LD, Miller RM, Sanchez K. Lip-read me now, hear me better later: cross-modal transfer of talker-familiarity effects, *Psychol Sci*. 2007 May;18(5):392-6
- Rouger J, Lagleyre S, Fraysse B, Deneve S, Deguine O, Barone P. Evidence that cochlear implanted deaf patients are better multisensory integrators. *PNAS USA*. 2007 Apr 24;104(17):7295-300
- Sammler D, Baird A, Valabrègue R, Clément S, Dupont S, Belin P, Samson S. The relationship of lyrics and tunes in the processing of unfamiliar songs: a functional magnetic resonance adaptation study, *J Neurosci*. 2010 Mar 10;30(10):3572-8
- Sanchez K, Dias JW, Rosenblum LD. Experience with a talker can transfer across modalities to facilitate lipreading, *Atten Percept Psychophys*. 2013 Oct;75(7):1359-65
- Saussus R. *Méthode de rééducation auditive*, Berchem Sainte Agathe. 1964;102p
- Sawada H, Kitani M, Hayashi Y. A robotic voice simulator and the interactive training for hearing-impaired people, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2008; Article ID 768232:7p
- Schön D, Magne C, Besson M. The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language, *Psychophysiology*. 2004 May;41(3):341-349
- Schwartz JL, Berthommier F, Savariaux C. Seeing to hear better: evidence for early audio-visual interactions in speech identification, *Cognition*. 2004 Sep;93(2):B69-78
- Shafiro V. Identification of environmental sounds with varying spectral resolution. *Ear and Hearing*. 2008a;29:401-420
- Shafiro V. Development of a large-item environmental sound test and the effects of short-term training with spectrally-degraded stimuli. *Ear and Hearing*. 2008b;29:775-790
- Shafiro V, Gygi B, Cheng M, Vachhani J, Mulvey M. Perception of environmental sounds by experienced cochlear implant patients. *Ear and Hearing*. 2011;32:511-523
- Sommers MS, Tye-Murray N, Spehar B. Auditory-visual speech perception and auditory-visual enhancement in normal-hearing younger and older adults, *Ear Hear*. 2005 Jun;26(3):263-75
- Soto-Faraco S, Navarra J, Weikum WM, Vouloumanos A, Sebastián-Gallés N, Werker JF. Discriminating languages by speech-reading, *Percept Psychophys*. 2007 Feb;69(2):218-31
- Stacey PC, Raine CH, O'Donoghue GM, Tapper L, Twomey T, Summerfield AQ. Effectiveness of computer-based auditory training for adult users of cochlear implants, *Int J Audiol*. 2010 May;49(5):347-56
- Stach BA. Diagnosing central auditory processing disorders in adults, Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H (Eds). *Audiology – Diagnosis*, New York: Thieme, 2000;355-79
- Stecker GC, Bowman GA, Yund EW, Herron TJ, Roup CM, Woods DL. Perceptual training improves syllable identification in new and experienced hearing aid users, *J Rehabil Res Dev*. 2006 Jul-Aug;43(4):537-52
- Strecher VJ, DeVellis BM, Becker MH, Rosenstock IM. The role of self-efficacy in achieving health behavior change, *Health Educ Q*. 1986;13:73-92
- Sucher CM, McDermott HJ. Pitch ranking of complex tones by normally hearing subjects and cochlear implant users, *Hear Res*. 2007 Aug;230(1-2):80-7
- Sugawara N, Sasaki A, Yasui-Furukori N, Kakehata S, Umeda T, Namba A, Nakaji S, Shinkawa H, Kaneko S. Hearing impairment and cognitive function among a community-dwelling population in Japan, *Ann Gen Psychiatry*. 2011;10:27
- Suh MW, Lee HJ, Kim JS, Chung CK, Oh SH. Speech experience shapes the speechreading network and subsequent deafness facilitates it, *Brain*. 2009 Oct;132(Pt10):2761-71
- Sweetow RW, Sabes JH. The need for and development of an adaptive Listening And Communication Enhancement (LACE) Program, *J Am Acad Audiol*. 2006 Sep;17(8):538-58
- Sweetow RW, Sabes JH. Auditory training and challenges associated with participation and compliance, *J Am Acad Audiol*. 2010 Oct;21(9):586-93
- Tay T, Wang JJ, Kifley A, Lindley R, Newall P, Mitchell P. Sensory and cognitive association in older persons: Findings from an older Australian population, *Gerontology*. 2006;52(6):386-394
- Teinonen T, Aslin RN, Alku P, Csibra G. Visual speech contributes to phonetic learning in 6-month-old infants, *Cognition*. 2008 Sep;108(3):850-5
- Tye-Murray N, Sommers MS, Spehar B. Audiovisual integration and lipreading abilities of older adults with normal and impaired hearing, *Ear Hear*. 2007 Sep;28(5):656-68
- Tye-Murray N, Sommers MS, Mauzé E, Schroy C, Barcroft J, Spehar B. Using Patient Perceptions of Relative Benefit and Enjoyment to Assess Auditory Training, *J Am Acad Audiol*. 2012 Sep;23(8):623-634
- Tye-Murray N, Spehar BP, Myerson J, Hale S, Sommers MS. Reading your own lips: common coding theory and visual speech perception, *Psychon Bull Rev*. 2013 Feb;20(1):115-119
- Uhlmann RF, Larson EB, Rees TS, Koepsell TD, Duckert LG. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults, *JAMA*. 1989 Apr 7;261(13):1916-9
- Unesco. *Terminologie de l'éducation spéciale = Terminology of Special Education*. Éd. rév. Paris, Unesco, 1983;167p, l'ibedata
- Valentijn SAM, Van Boxtel MPJ, Van Hooren SAH, Bosma H, Beckers HJM, Ponds RWHM, Jolles J. Change in Sensory Functioning Predicts Change in Cognitive Functioning: Results from a 6-year follow-up in the Maastricht aging study, *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(3):374-380
- Valkenier B, Duyn JY, Andringa TC, Baskent D. Audiovisual perception of congruent and incongruent Dutch front vowels, *J Speech Lang Hear Res*. 2012 Dec;55(6):1788-801
- van Linden S, Vroomen J. Recalibration of phonetic categories by lipread speech versus lexical information, *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 2007 Dec;33(6):1483-94
- Walden B, Erdman S, Montgomery A, Schwartz D, Prosek R. Some effects of training on speech recognition by hearing-impaired adults. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1981;24:207-216
- Walden BE, Grant KW, Cord MT. Effects of amplification and speechreading on consonant recognition by persons with impaired hearing, *Ear Hear*. 2001 Aug;22(4):333-41
- Weikum WN, Vouloumanos A., Navarra J, Soto-Faraco S, Sebastián-Gallés N, Werker JF. Visual language discrimination in infancy, *Science*. 2007 May;316(5828):1159
- Woodhouse L, Hickson L, Dodd B. Review of visual speech perception by hearing and hearing-impaired people: clinical implications, *Int J Lang Commun Disord*. 2009 May-Jun;44(3):253-70
- Yakel DA, Rosenblum LD, Fortier MA. Effects of talker variability on speechreading, *Percept Psychophys*. 2000 Oct;62(7):1405-12
- Yi A, Wong W, Eizenman M. Gaze patterns and audiovisual speech enhancement. *J Speech Lang Hear Res*. 2013 Apr;56(2):471-80
- Yuba T, Itoh T, Yamasoba T, Kaga K. Advancement in singing ability using The YUBA Method in patients with cochlear implants, *Acta Otolaryngol*. 2008 Apr;128(4):465-72
- Zatorre RJ, Chen JL, Penhune VB. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. *Nat Rev Neurosci*. 2007 Jul;8(7):547-58
- Zentner M, Grandjean D, Scherer KR. Emotions evoked by the sound of music: characterization, classification, and measurement, *Emotion*. 2008 Aug;8(4):494-521



Dossier La réhabilitation instrumentale et fonctionnelle du presbycousique dans le circuit du GRAPsanté

Séverine LEUSIE

Orthophoniste,
Doctorante en
Neurosciences
et Cognition

Nicole DENNI- KRICHEL

Orthophoniste,
Présidente de la SFA

Laurent VERGNON

ORL, Fondateur du
GRAPsanté

Mots clés :

Presbycousie
Travail en équipe
Circuit du GRAPsanté
Orthophoniste
Audioprothésiste

Résumé

L'appareillage auditif n'est pas à lui seul suffisant pour assurer le meilleur résultat possible dans la réhabilitation des presbycousiques. Cette surdité avec distorsion réclame pour être compensée une très importante participation du patient mais elle n'est actuellement pas correctement dépistée ni vraiment suivie. D'autre part, les presbycousiques eux-mêmes ne veulent pas d'un traitement qu'ils estiment cher et peu efficace au regard de leurs impressions et de leur vécu. Tout concourt à aller à l'échec face à une maladie aux complications redoutables.

Le GRAPsanté, en proposant un « circuit de l'audition » vise à résoudre une grande partie de ces problèmes. En créant une équipe qui travaille en harmonie pour le presbycousique, acteur de sa guérison, le dépistage est rendu possible grâce au gériatre ou au généraliste, le diagnostic peut alors être réalisé par l'ORL prescrivant la mise en place de deux aides auditives et d'une rééducation auditivo-verbale. Pour compléter l'équipe, il faut un patient qui travaille tous les jours et qui reconstruit la part d'audition qui lui échappe du fait des destructions qu'entraîne la presbycousie. Pour ce faire il est indispensable de lui adjoindre un « aidant du presbycousique » qui va lui permettre de réaliser le travail nécessaire pour entendre correctement avec les restes auditifs dont il dispose.

Ce circuit du GRAPsanté assure également le suivi et au fur et à mesure de l'évolution vers l'aggravation, le patient peut, avec l'habitude, reconstruire en permanence les nouvelles formes sonores manquantes. Cette remédiation permanente est d'autant plus facile à obtenir que le patient dispose des soins, des aides auditives et des conseils qui s'imposent tandis qu'on aura débuté très tôt la prise en charge. L'aidant constitue le support indispensable à la réussite : il faut le considérer comme l'aidant d'un Alzheimer ou d'un non voyant.

C'est un formidable challenge qui mérite d'être tenté au regard des complications évitées et du bonheur d'entendre.

Introduction

Dans le traitement de la presbycousie, l'aide technique que constitue l'appareillage auditif est efficace, mais pas suffisante ¹. En effet, bien qu'elles soient souvent niées et banalisées par les professionnels du domaine, les difficultés de compréhension restent la plainte majeure de nombreux presbycousiques ². En tenant compte de la physiologie du système auditif (de la captation au niveau du conduit auditif externe jusqu'à la reconnaissance dans le cortex auditif primaire), il est facile de comprendre pourquoi si l'appareillage auditif améliore considérablement l'audition du patient, d'un point de vue fonctionnel, des manques apparaissent.

Dans le cas d'une presbycousie, les cellules ciliées externes altérées (malades mais encore effectives) de l'oreille interne vont pour la plupart être réactivées grâce aux aides auditives ³. Mais lorsque certaines zones cochléaires sont mortes, celles-ci restent inopérantes, même avec une aide auditive ⁴. Or, toute atteinte de la cochlée va entraîner une déformation du son, une distorsion qui va dégrader plus ou moins profondément les cartes et les circuits sonores permettant sa reconnaissance ⁵.

Le seul moyen de compenser ce défaut à l'origine d'un lourd handicap de communication pour la personne atteinte est de reconstruire de nouveaux automatismes de reconnaissance d'un son, avec ce qui lui reste d'audition ⁶. Pour ce faire, l'aide de l'orthophoniste est essentielle mais ne peut se suffire à elle-même. L'action de l'orthophoniste n'a en réalité de sens que dans la mesure où elle complète et s'adjoint à celle de l'audioprothésiste, la réciproque étant bien évidemment aussi valable. Alors que l'audioprothésiste va adapter les appareils auditifs à l'audition du patient, l'orthophoniste aidera le patient à s'y adapter et à en tirer le meilleur profit ⁷.

Les échanges qui vont avoir lieu entre l'audioprothésiste et l'orthophoniste permettront le meilleur ajustement possible qu'il s'agisse des aides auditives ou de la rééducation. Autant les équipes interdisciplinaires sont bien établies autour de l'enfant sourd et des personnes implantées, autant pour les personnes âgées appareillées, le traitement s'arrête généralement à la visite chez l'audioprothésiste, et encore, quand le patient arrive jusque là ⁸.

Le GRAPsanté, en mettant en place des « circuits de l'audition », offre alors la possibilité en réunissant gériatres, généralistes, ORL, audioprothésistes et orthophonistes de résoudre bien des problèmes rencontrés chez les patients presbycousiques, du dépistage à la réhabilitation audio-verbale. C'est dans ce circuit de l'audition que nous décrivons comment audioprothésistes et orthophonistes peuvent, dans l'intérêt des patients, agir conjointement ⁹.

1

Les possibilités de traitement de la presbycousie

1. Œuvrer en équipe

On peut se demander « pourquoi un circuit de l'audition ? ». Mais la réponse vient naturellement quand on compare le nombre total de malentendants en France (plus de 10 millions dont la majorité est constituée de presbycousiques ¹⁰), au nombre traités (15 à 30%) ¹¹. Si peu de personnes bénéficient du traitement, c'est d'abord parce les presbycousiques ne sont pas dépistés. De plus, la presbycousie rétrécissant le champ auditif, le patient ne se rend pas compte qu'il est sourd, entendant soit trop faible, soit trop fort. La perte spécifiquement marquée sur les fréquences aiguës passe inaperçue ; elle est avant tout à l'origine de confu-



sions, d'incompréhensions que le patient impute facilement à l'entourage. Si dans notre circuit de l'audition nous plaçons le médecin gériatre ou généraliste en première ligne, c'est parce qu'il est l'alpha et l'oméga de ce circuit. C'est la raison pour laquelle le GRAPsanté a réhabilité l'acoumétrie vocale qui permet à voix chuchotée de dépister la presbycousie, et d'apprécier le gain auditif après réhabilitation, grâce aux autres voix (basse, normale, forte et criée).

2. Dépistage et suivi par le généraliste ou le gériatre grâce à l'acoumétrie vocale

Pourquoi dépister le plus tôt possible ? Pour prévenir les complications telles que les troubles de la communication, l'isolement, les troubles du caractère, la dépression (résistante aux psychotropes) et les troubles cognitifs. Comme l'a montré le GRAPsanté en 2007¹² puis Lin en 2011¹³, le fait de mal entendre, entraîne une désafférentation des centres, conduisant à des troubles cognitifs de types Alzheimer. Déjà Uhlmann et al. en 1989 posaient le problème¹⁴, Lindengerger et Baltes en 1994¹⁵ et bien d'autres d'ailleurs mais rien n'avait été entrepris jusqu'à ces dernières années. De surcroît, l'aggravation inéluctable de l'hypoacousie accentue les difficultés liées à la surdité, et rend la réhabilitation de plus en plus difficile. Prendre l'habitude de reconstruire des formes sonores est en effet beaucoup plus facile pour le patient lorsque les déformations sont minimales : plus la presbycousique aura commencé tôt, plus les automatismes rendront le travail aisé plus tard (lorsque la perte sera plus importante ou encore lorsqu'il faudra changer les appareils)¹⁶. Mais pour cela, encore faut-il avoir dépisté la presbycousie.

En réalité, ce dépistage précoce n'est qu'une exception aujourd'hui. A la décharge des médecins généralistes et des gériatres qui seraient tout à fait demandeurs, ils ont souvent l'impression que c'est impossible, qu'ils n'en ont pas les moyens, et de ce fait ne savent pas comment faire. Nous l'avons vu, l'acoumétrie vocale vient résoudre ces problèmes. En ce qui concerne l'acoumétrie vocale à voix chuchotée, elle ne demande qu'un très court entraînement pour permettre un dépistage sûr. L' tude AcoumAudio I¹⁷ a montré que comparé au Gold Standard qu'est l'audiométrie tonale, l'acoumétrie vocale à voix chuchotée permet sans risque d'erreur, d'adresser le patient n'entendant pas ce niveau de voix à l'ORL puisqu'il présente très certainement une altération auditive. En rendant cet examen acoum trique « systématique » pour toute consultation, le gériatre et le généraliste peuvent dépister précocement une altération auditive chez leurs patients et les faire ainsi entrer dans un circuit de l'audition en les adressant à l'ORL. En ce qui concerne le gain auditif, AcoumAudio III¹⁸ permet en utilisant des voix de différentes intensités, de voir ce qui a été apporté avec les appareils et la r ducation. Il suffit de comparer la voix perçue avec et sans aides auditives.

3. Le circuit de l'audition de base¹⁹

a. L'ORL

Certes le gériatre a fait le diagnostic d'hypoacousie, mais il reste à établir le diagnostic de presbycousie. Ce dernier est rendu possible grâce à l'audiogramme de l'ORL révélant une courbe audiométrique en pente de ski, caractéristique de la maladie. Qu'elles soient signalées par le gériatre ou constatées par l'ORL, toutes complications liées à la presbycousie doivent être recherchées, y compris les troubles vestibulaires, de la vision ou autres altérations organiques et fonctionnelles. Lors de la visite chez l'ORL, le plus difficile est souvent de convaincre le patient, de compenser sa presbycousie, et de ne pas céder aux sirènes du traitement médical souvent réclamé par le patient puisqu'il n'a aucune efficacité. Le patient étant souvent réfractaire à l'appareillage auditif, l'aide du conjoint ou de la famille est généralement très précieuse. L'ORL termine sa consultation par la prescription de deux aides auditives accompagnée d'une prescription de bilan et de r ducation orthophonique²¹.

b. L'audioprothésiste

La venue chez l'audioprothésiste est l'une des deux étapes majeures du traitement. Souvent, lors de la première visite, l'audioprothésiste doit renforcer ce que l'ORL a débuté (convaincre) car certains patients résistent encore à l'idée de porter des appareils auditifs. La patience, l'écoute du patient et l'expérience sont les ingrédients de la réussite. Une fois les aides auditives choisies, l'adaptation va se dérouler sur plusieurs semaines, ponctuées de 3 ou 4 rendez-vous généralement. Tout l'art du spécialiste est de trouver le bon compromis entre le confort du patient, la perte auditive, la forme de cette perte, ses répercussions et les performances des appareils choisis, tout en tenant compte des exigences du patient. En général, après un mois, les appareils sont correctement réglés et le patient les a bien acceptés. Mais l'évolution de la presbycousie, et l'adaptation progressive aux aides auditives - permise en particulier par l'aide orthophonique - nécessiteront des ajustements r guli rs. Ce n'est qu'après ce premier mois de port des appareils auditifs que l'orthophoniste pourra prendre en charge le patient et démarrer la r ducation « fonctionnelle »²².

c. L'orthophoniste

L'intervention de l'orthophoniste est indispensable dans un circuit de l'audition. Autant le travail en équipe avec l'audioprothésiste est évident pour l'enfant et l'implanté, autant il paraît superflu à quelques exceptions près en ce qui concerne les presbycousiques. Pour le GRAPsanté, ne pas profiter de l'apport de l'orthophonie empêche le patient d'exploiter pleinement les possibilités de réglages de ses appareils (par défaut d'adaptation) et rend le traitement palliatif très impopulaire du fait de ses échecs et de son prix²³.

Comme dit précédemment, les résultats du traitement palliatif de la presbycousie sont actuellement relativement insuffisants et ne peuvent pas être considérés comme acceptables. L'orthophoniste va permettre d'améliorer grandement le rendement des aides auditives, mais il ne peut résoudre à lui seul tous les problèmes. C'est pour cela que pendant toute sa rééducation, il demandera au presbycousique de se faire accompagner d'un aidant. L'adjonction d'un « aidant du presbycousique » (comme pour l'Alzheimer) afin d'accompagner le patient dans son travail de récupération auditive nous paraît être l'un des progrès majeurs du circuit de l'audition ²⁴.

d. L'aidant et le presbycousique au cœur du circuit

- L'aidant

Dans notre esprit il a autant d'importance que n'importe quel autre membre du circuit. Sans lui - nous en avons fait l'expérience -, les résultats observés dans la vie quotidienne, bien que déjà améliorés par les nombreuses séances d'orthophonie, n'étaient pas à la hauteur de nos espérances et de celles des presbycousiques. C'est lorsque l'épouse d'un patient presbycousique (elle-même orthophoniste mais sans expérience dans la surdité) nous a demandé notre aide, que nous avons réalisé, après seulement quelques semaines de rééducation, que l'aidant était la clé de toute la réhabilitation du presbycousique. La presbycousie de ce patient en question évoluait depuis plus de 10 ans, les appareils auditifs ne lui apportaient qu'une amélioration partielle, et le quotidien était de plus en plus pénible compte tenu des nombreuses incompréhensions. « Personne n'y pouvait rien » entendait dire ce couple désarmé à la recherche de solutions. Mais après trois séances d'orthophonie en présence de l'épouse, les progrès du patient ont été surprenants. A partir des principes et des conseils de rééducation donnés en séances, l'épouse orthophoniste a pu entraîner son mari quotidiennement. Cet entraînement réalisé dans les conditions qu'exige la presbycousie a non seulement permis une diminution des demandes de répétitions, mais également une nette amélioration de l'état général du patient, de la qualité de vie et de l'entente au sein du couple. L'aidant du presbycousique est alors devenu incontournable dans le contrat de soin que le circuit du GRAPsanté offre aux patients. De plus, ces résultats très encourageants ont permis de réduire le nombre de séances d'orthophonie à moins de 15 pour les six premiers mois.

Qui peut être « l'aidant du presbycousique » ? Dans l'idéal pour une personne âgée, c'est le conjoint mais ce n'est pas toujours possible. Les enfants, voisins, amis... peuvent jouer ce rôle. En EHPAD, un membre de l'établissement peut remplir ce rôle, en venant vérifier le port des appareils auditifs, leur bon fonctionnement et en proposant de courts entraînements auditifs 2 à 5 fois par jour au patient presbycousique. Pour les patients n'ayant pas la chance d'avoir quelqu'un de leur entourage capable de les aider bénévolement, le GRAPsanté se propose de créer des associations « d'aidants des presbycousiques » qui rassembleraient à proximité du domicile des personnes disponibles pour les malentendants. Dans le cas où il n'y aurait pas d'aidant, les résultats seront beaucoup plus difficiles à atteindre.

- Le presbycousique

Ainsi constitué, le circuit offre un parcours de soins adapté à la presbycousie, mais il manque toujours l'essentiel : le presbycousique. Il est clair que la presbycousie est encore loin de faire partie des préoccupations des Français, des médecins et de la recherche. Pourtant, les presbycousiques sont nombreux même s'il est encore

difficile d'avoir une idée précise du nombre qu'ils représentent puisque les chiffres peuvent aller de 4 à 10 millions de sourds en France selon les études ^{11,12,13}. D'après les données que nous avons recueillies dans les EHPAD où nous sommes intervenus, les chiffres seraient plutôt proches des 12 millions de presbycousiques... Si peu de personnes sont traitées, ce n'est pas parce que la pathologie est rare, mais parce que les personnes susceptibles d'être traitées n'en ont pas l'idée. Si la presbycousie était ce qu'il était coutume de dire il y a une dizaine d'années : « une petite infirmité sans gravité à laquelle il suffit de s'habituer... », ce ne serait pas grave. Mais lorsqu'on connaît les conséquences dramatiques qui émaillent rapidement l'évolution de la presbycousie, c'est alarmant.

Rappelons que petit à petit, la presbycousie peut entraîner des désordres psychologiques et sociaux retentissant sur la cognition. Voir apparaître aujourd'hui des démences prenant l'aspect d'une maladie d'Alzheimer que l'on aurait pu traiter semble incompréhensible compte tenu des efforts encore vains pour réduire cette effroyable maladie.

2

Les principes de rééducation

1. Une thérapeutique évoluant dans et avec la complexité

Le constat que nous venons de décrire a amené le GRAPsanté à se pencher sur les raisons qui sont à l'origine de cette situation.

Depuis l'enfance, nous nous efforçons de rendre la complexité qui nous entoure compréhensible en la simplifiant. Certes en isolant les plus petits éléments de la chose observée comme le conseille Descartes, nous avons une idée assez précise de ce qu'est cette particule mais, sortie de son contexte, elle n'a plus le sens général que nous voudrions lui attribuer. Elle ne représente alors plus rien d'intelligible. Nous sommes dans un monde complexe, il nous faut penser dans et avec cette complexité. C'est ce que nous enseigne Jean-Louis LE MOIGNE à la suite d'Edgar MORIN. Cette pensée en complexité nous ouvre toutes grandes les portes de la physiopathologie de cette maladie (il faut bien l'appeler ainsi étant donné les complications redoutables qu'entraîne cette presbycousie) ²⁵.

Revoiyons rapidement, selon Jean-Louis LE MOIGNE, les axiomes d'une analyse disjonctive cartésienne en totale opposition avec la complexité :

1. L'axiome d'identité nous enseigne ce qui est : $A = A$.
2. L'axiome de non contradiction : rien ne peut à la fois être et ne pas être, B ne peut pas être à la fois A et \bar{A} (non A).
3. L'axiome du tiers exclu ou de séparabilité : toute chose doit ou être, ou ne pas être. L'opérateur (soi-même) n'intervient pas dans ces axiomes qui sont des opérands universels.

Cette logique de linéarité conduit dans sa rigueur à des opérations qui en elles-mêmes sont irréprochables, mais qui en pratique se trouvent démenties en permanence. Ainsi, le fait de faire d'un arbre un tas de sciure n'aide en rien à le comprendre bien que Descartes ait conseillé de faire ainsi.

Jean-Louis LE MOIGNE propose donc de « modéliser » trois axiomes sur d'autres critères cette fois-ci partant d'une analyse conjonctive :

- 1. L'axiome de synchronicité : des processus se passent en même temps.
- 2. L'axiome de diachronicité : d'autres processus s'expriment dans le temps.



- 3. L'axiome du tiers inclus ou de récursivité : l'observateur est inséparablement inclus dans le système qu'il modélise.

Dans notre cas, le fait de modéliser les systèmes biologiques observés de manière conjonctive permet une bien plus grande intelligibilité et provoque, durant les phases qu'Edgar Morin appelle « d'auto-éco-ré-organisation »²⁶, des fulgurances que l'analyse disjonctive interdit.

C'est sur cette notion de complexité et de modélisation que repose notre conception de la rééducation orthophonique du presbyacousique, à partir des données physiopathologiques de la maladie. L'orthophoniste va permettre au presbyacousique de s'adapter à ses appareils. Cela implique des modifications à tous niveaux : transduction, reconnaissance, automatismes, récursivité, cognition, actions, émotions, proprioception, etc.

2. Les actions possibles au niveau de la transduction

Les actions possibles au niveau de la transduction sont permises grâce à la réhabilitation instrumentale, mise au point par l'audioprothésiste.

La perception auditive (captation et traitement du signal sonore) du presbyacousique souffre essentiellement de deux déficits :

- une élévation du seuil d'intensité auquel est transcodé le son, surtout au niveau des aigus ;
- la perte plus ou moins complète des fréquences les plus aiguës entraînant une déformation des sons puis des circuits et des cartes sonores. Il en résulte un traitement plus ou moins bien adapté pour comparer ce qui est perçu avec les éléments correspondants mis en mémoire. La reconnaissance et la compréhension sont alors plus ou moins sérieusement altérées.

Ces deux problèmes vont à la fois constituer le handicap mais aussi constituer le support qui va guider la remise en route du système de manière fonctionnelle et efficiente.

Dérivées de la haute fidélité, les aides auditives compensent de manière satisfaisante la perte d'intensité qu'elle qu'en soit la cause. En ce qui concerne les surdités de transmission pure, la compensation est même immédiate et parfaite avec un simple réglage équivalent à augmenter le volume sonore d'un poste de radio. Ces cas de surdité de transmission n'affectent que les oreilles externes et moyennes.

Mais lorsqu'il s'agit d'une surdité de perception qui affecte l'oreille interne, la situation est beaucoup plus complexe car toute atteinte de la cochlée va entraîner une déformation du son, une distorsion qui va dégrader plus ou moins profondément les cartes et les circuits sonores perçus. De ce fait, la comparaison avec les cartes et les images sonores qui sont en mémoire ne correspondent plus à celles qui ont été captées et transcodées incomplètement par la cochlée. Il en résulte ce qui nous arrive dans une conversation dans une langue étrangère que nous ne maîtrisons qu'imparfaitement. Certains mots ne sont pas reconnus et n'ont donc pas de sens. Il se produit une interruption de la compréhension de la phrase et pendant que l'on cherche à deviner ce qui a été dit, nous perdons deux ou trois autres phrases qui suivent...⁷

En ce qui concerne l'audioprothésiste, il doit également gérer l'inconfort qui se situe à deux niveaux :

- celui lié à l'adjonction dans l'oreille d'un corps étranger qui peut être plus ou moins bien supporté ;
- celui des sons eux-mêmes qui peuvent du fait du recrutement cochléaire provoquer des douleurs et des traumatismes sonores

parce que les seuils de perception et de douleur sont venus à la rencontre l'un de l'autre²².

Le gain ne peut plus être l'inverse de la perte et toute distorsion d'où qu'elle vienne sera dommageable pour le presbyacousique. Trouver le bon réglage n'est donc pas chose facile ni définitive du fait de l'évolution de la presbyacousie elle-même et des progrès ou des dégradations de l'audition du sujet !

3. Les actions possibles au niveau du STNIP A

Les actions possibles semblent porter sur deux éléments : la captation du son d'une part et le traitement de l'influx dans la voie auditive d'autre part que nous appelons « Système de Traitement Neuronal des Informations Perçues Auditives (STNIP A) »²⁷. Ce système permet de rendre les sons captés par les oreilles sous formes de pressions impulsionnelles, utilisables par la cognition. Le STNIP A démarre sous la cellule ciliée interne - au moment où les pressions impulsionnelles sont transformées en trains d'ondes électriques (influx nerveux)-, et qui occupe toute la voie auditive - noyau cochléaire, noyau du lemnicus latéral, colliculus inférieur, corps genouillé médian- jusqu'au cortex auditif primaire.

Alors que l'audioprothésiste grâce au réglage des aides auditives a pu améliorer la capture du son, l'orthophoniste va conjointement permettre au patient d'agir sur ce STNIP A. Si le premier adapte les appareils au patient, le second adapte donc le patient à ses appareils.

Rappelons que l'absence de captation des aigus chez le presbyacousique (principalement due à la détérioration ou la destruction des cellules ciliées externes basales de la cochlée) empêche les trains de potentiels d'action (influx nerveux que fournit la cellule ciliée interne après transcodage) d'être comparables aux circuits, réseaux, cartes ou images mis en mémoire lorsque le presbyacousique entendait normalement. Il en résulte un problème de reconnaissance des sons perçus, puisque trop déformés. Si l'accident est extrêmement rare, la suppléance mentale utilisée ponctuellement suffit, mais s'il devient trop fréquent, le sujet, débordé par le nombre de reconstitutions et déductions à faire, se replie sur lui-même et renonce à comprendre. L'orthophoniste vient donc à point nommé pour résoudre bon nombre de problèmes restés sans solution, mais bien que son intervention tombe sous le sens pour les enfants et les implantés cochléaires, il est rare de faire appel à ce corps de métier dans le cas des presbyacousies.

Pourtant, la complexité du système auditif est telle qu'elle lui permet de « s'auto-construire » selon le principe énoncé par Edgar MORIN et Jean-Louis LE MOIGNE de « l'auto-éco-ré-organisation » (éco pour écologie). Grâce à la récursivité et à ses retours d'information, le système nerveux réaménage les relations entre ses neurones avec les informations qu'il reçoit de l'extérieur et celles qui lui sont retournées pour améliorer la perception. Il faut avoir entendu plusieurs fois pour que la carte sonore qui vient d'apparaître à la suite de modifications des pressions impulsionnelles environnantes, devienne source d'information. De répétition en répétition, les chemins se creusent, les cartes et les circuits s'enrichissent, devenant automatiques et ne nécessitant plus aucune cognition consciente. Les trajets deviennent plus courts pour finir par être très rapides au niveau du noyau cochléaire ou du complexe olivaire supérieur. Accommodation, adaptation, échanges entre les deux côtés, inhibition, renforcement, sont des opérations qui se font vite et bien, le trajet étant de plus en plus court pour apporter un produit fini au cortex. Nous parlons alors d'« auto-écho-ré-organisation »



par répétition (écho pour mémoire échoïque). Cette mémoire procédurale ne disparaît jamais complètement et rend parfois les anciens trajets menant à la reconnaissance d'un mot, difficiles à moduler, à corriger. Il faut donc utiliser des subterfuges en changeant suffisamment la situation pour qu'elle corresponde à une situation nouvelle à éduquer de première intention.

Ainsi l'essentiel de l'action de l'orthophoniste ne sera pas ciblée spécifiquement sur le renforcement de la suppléance mentale et l'entraînement à la lecture labiale, mais sur la création de nouveaux automatismes en tenant compte de la complexité des systèmes sensoriels. Cette création d'automatismes ne peut se faire que par la répétition. Nous renvoyons le lecteur aux articles qui sont parus sur ces phénomènes et en particulier ceux de Marc PREVEL et al.²⁷, de Samir DHOUB et al.²⁸, et de Nicole DENNI-KRICHEL et al.²³.

4. Les actions possibles au niveau du reste du système nerveux

Quand on parle d'audition, c'est tout le système nerveux qui répond, car notre MOI vient ajouter des émotions à chacune de nos perceptions auditives, leur apportant une valeur ajoutée qui les personnalise. Nous savons aussi que tous les sens se conjuguent pour obtenir des perceptions globales à prédominances auditives. Dire « lion » par exemple permet bien sûr d'entendre son rugissement et de voir le mot, mais aussi l'animal, de sentir son odeur de fauve, d'imaginer sa férocité, sa démarche, etc. Ce mélange de perceptions enrichies d'émotions va se voir ajouter un certain nombre d'actions. Par actions, nous entendons le comportement musculaire pour éviter les désagréments liés à une situation bruyante (par exemple en se bouchant les oreilles), mais aussi au contraire pour mieux entendre parce que le son est faible (en s'approchant de la source, en tendant l'oreille, en faisant très attention et en cherchant dans sa mémoire un son identique). Il peut même s'y ajouter des sécrétions glandulaires comme l'adrénaline parce qu'on a peur, ou de la dopamine lorsque l'ensemble nous rend heureux. Enfin, chacune de nos pensées est une action susceptible d'animer une part plus ou moins importante du cerveau. Nous disons que la pensée est une « action sans muscle » mais qui engage les neurones qui suivent ces pensées. On voit donc que l'ensemble du système nerveux est concerné et que l'on va pouvoir utiliser cette immense complexité pour rééduquer tout ce qui favorise les perceptions, y compris auditives de l'objet ou du mot. Tout est donc source d'imagination, permettant d'entrer dans le système par n'importe quelle voie. C'est ce que nous exploitons quotidiennement avec nos patients²⁹.

3

La réhabilitation conjointe, en pratique

En quoi consiste le travail de l'audioprothésiste ? Nous serons très brefs sur ce chapitre qui est très bien codifié et que les professionnels connaissent bien. Il faut habituer le patient à ses aides et une fois les appareils acceptés, non gênants, non traumatisants faire que les aides auditives remplacent au mieux ce qui manque aux patients. Il comprend une partie bilan et choix prothétique, puis une partie mise en place, adaptation et contrôle d'efficacité prothétique.

En quoi consiste le travail de l'orthophoniste ? Il comprend une partie bilan et diagnostic, une partie rééducative et une partie de suivi à court, moyen et long terme. Cette partie « suivi orthophonique » est conjointe au suivi de l'audioprothésiste.

Le plus important nous semble être ce travail en équipe dans le circuit, en parfaite congruence. En effet, tout va servir à tous : un gain quelque part peut apporter beaucoup dans un autre domaine sans qu'a priori on puisse reconnaître immédiatement le lien. Un phonème mieux perçu par exemple peut déclencher une cascade d'autres améliorations, un petit changement proposé par l'audioprothésiste peut permettre un progrès dans la rééducation, un entraînement particulier peut provoquer un gain audioprothétique...

1. Le bilan pré-prothétique

Le bilan pré-prothétique est essentiel pour orienter le choix des aides auditives. Il comprend principalement une anamnèse et des épreuves tonales et vocales. Le choix prothétique est effectué en fonction des antécédents du patient, de ses résultats aux différents tests auditifs, de ses besoins, de ses possibilités de manipulation, de ses conduits auditifs etc.

2. La mise en place des appareils

Lors de la mise en place des appareils auditifs, beaucoup d'informations sont données à la personne âgée parfois dépassée par les événements... d'autant plus qu'elle n'était pas très partante au départ pour l'appareillage. La patience, les encouragements et l'écoute de l'audioprothésiste suffisent en général à rassurer le patient, mais la présence d'une tierce personne - l'aidant du presbyacousique - rend ce début d'adaptation bien plus aisé. Les explications sur l'entretien, la mise en place dans l'oreille, le rangement, le changement des piles, etc., reprises par l'aidant une fois le patient à son domicile, permettent en effet de surveiller que les bons automatismes s'établissent. La présence de l'aidant permet aussi de mieux renseigner l'audioprothésiste sur les difficultés rencontrées, les progrès et les manques qui persistent.

3. L'amplification progressive

L'amplification du gain prothétique est toujours progressive, pour éviter tout inconfort et permettre une adaptation en douceur. Les progrès techniques, en particulier le système de compression, permettent aujourd'hui d'obtenir assez rapidement, un bon compromis entre confort et performances. Après 3 à 6 semaines de port journalier des aides auditives, le patient détient un réglage correctement adapté à ses besoins et aux possibilités de ses oreilles. Des réglages et contrôles réguliers restent néanmoins nécessaires même après une bonne adaptation.

4. Les contrôles d'efficacité prothétique

Les contrôles de l'efficacité prothétique sont réalisés dès la mise en place des aides auditives, puis à chaque réglage. Ils sont effectués à l'aide de différents tests tels que l'audiométrie vocale en champ libre dans le calme et dans le bruit. Le patient répète entre autres les mots, phrases, chiffres ou logatomes émis par les hauts parleurs. Nous suggérons de compléter ces examens par des acoumétriques vocales à chaque visite également, en utilisant les voix chuchotées, basse, normale ou forte afin d'évaluer l'intelligibilité que le patient obtient en situation de communication habituelle.

5. Les ajustements avec l'orthophoniste

Régulièrement devant une difficulté relatée par le patient mais non constatée par les tests audioprothétiques, la présence de l'ortho-



phoniste lors du réglage des aides auditives est nécessaire. Elle permet d'évaluer sur place le patient au fur et à mesure du réglage et de donner des indications précises sur ce qui semble « bloquer ». Mais bien plus que cela, les échanges entre les deux professionnels autour du patient et de son aidant permettent des ajustements pour lesquels chacun de son côté n'aurait peut-être pas pensé. Le réglage des aides auditives et les capacités considérablement améliorées du système auditif du presbycousique vont donc évoluer de manière totalement conjointe. N'oublions pas cependant que le patient est au cœur du système, et qu'il guide toute la réhabilitation. Ainsi, un réglage imparfait mais très bien toléré vaut parfois mieux qu'un réglage très performant en termes de compréhension mais difficile à accepter par le patient, parce que la sonorité est trop « métallique » par exemple.

6. Le bilan orthophonique

Comme le décrit Emmanuelle AMBERT-DAHAN ³⁰, il s'agit d'un bilan classique auquel nous ajoutons une acoumétrie vocale avec et sans aides auditives, et surtout un « Acoutest » ¹ qui permet de savoir le plus précisément possible la part que nous apportons à la récupération auditive obtenue par l'appareillage. Ce test est composé de phrases aiguës et de phrases graves. Administré avec appareils auditifs, il nous permet, si le sujet ne comprend pas toutes les phrases aiguës ou seulement une partie, de proposer une rééducation orthophonique. Il permet aussi de vérifier l'efficacité de celle-ci.

7. La rééducation

Lorsqu'on pense à la rééducation d'une pathologie, on souhaiterait souvent avoir sous la main le protocole précis des techniques, des outils et des exercices à proposer au patient, dans une certaine chronologie. Malheureusement, et fort heureusement à la fois, le protocole idéal de rééducation de la presbycousie n'existe pas et n'existera probablement jamais tant il dépend du patient, de sa surdité et de l'évolution de celle-ci. Les grandes lignes seront en revanche les mêmes, mais chaque patient aura sa propre rééducation au sein du circuit. Si la rééducation orthophonique du presbycousique devait se résumer en quelques mots, nous dirions qu'il s'agit d'un travail d'équipe et d'ajustements permanents guidés par le patient et son aidant.

Dès la fin du bilan initial, il est donc important d'une part de convaincre le presbycousique qu'il peut agir sur son système auditif en lui faisant expérimenter par un exemple, d'autre part, de donner toute de suite sa place à l'aidant en lui permettant de faire faire un progrès au patient. Souvent, le patient a déjà conscience qu'il entend et que des manques persistent dans la compréhension malgré les appareils auditifs, mais il ne sait pas qu'il peut les compenser. Le meilleur moyen pour le convaincre, c'est de lui faire vivre à partir d'une phrase mal perçue, qu'il peut par lui-même mieux la percevoir et donc la comprendre grâce à quelques répétitions.

a) La répétition

Qu'il s'agisse de la reconnaissance auditive ou visuelle (pour la lecture labiale), la clé pour reconnaître est la répétition. Plus le patient entendra la forme sonore mal comprise, plus il pourra en saisir les composantes et donc la reconnaître. Il est évident qu'un son entendu pour la première fois ne peut être reconnu mais que la répétition de ce même son le permettra. On sait d'ailleurs chez l'enfant combien cette répétition de perceptions-actions permet les automatismes. Nous verrons un peu plus loin le deuxième versant

essentiel de la répétition qui consiste non seulement à entendre plusieurs fois la forme sonore énoncée mais aussi à prononcer ce qui est entendu. Il est vrai que faire accepter la répétition par un adulte est parfois bien plus difficile que pour un enfant, pourtant, elle est indispensable. Montrer au patient presbycousique tout ce que cette répétition peut lui apporter est donc le départ essentiel de la rééducation. L'aidant aura pour objectif de trouver tous les moyens possibles pour présenter les mots ou phrases mal perçues sans rebuter le patient. Pour cela, il faut pouvoir repérer les difficultés de compréhension que rencontre le presbycousique.

b) Repérer les difficultés

Qu'elles soient observées par l'orthophoniste, l'audioprothésiste, l'aidant ou le patient lui-même, toutes difficultés rencontrées ou toutes confusions faites doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les erreurs de compréhension entachent souvent la vie sociale et affective. Le but de la rééducation n'est pas d'apprendre à les contourner mais de les exploiter afin qu'elles ne soient plus gênantes. L'aidant veille donc au cours des journées ou des séances d'entraînement spécifiques, à noter pour quelles phrases ou quels mots le patient a fait répéter, ou a commis un contresens. Le cahier dans lequel l'aidant relève toutes les difficultés rencontrées est fourni dès la première rencontre. Il est l'outil essentiel de la rééducation car il permet à chaque séance de mettre le duo « aidant-aidé » en situation afin de proposer les ajustements adaptés aux productions. Ces ajustements peuvent porter sur le choix des exercices, la manière de les appliquer, les circonstances dans lesquels ils sont réalisés, les ouvertures qu'ils offrent, l'attitude qu'ils requièrent, etc. ; mais aussi sur le réglage des aides auditives avec l'audioprothésiste.

c) Chercher des différences et abaisser le seuil de reconnaissance

Nous avons vu l'importance de la répétition. Elle consiste d'une part à faire entendre plusieurs fois une phrase mal perçue au patient, mais aussi à faire prononcer cette même phrase par le patient après chaque présentation, à la même intensité. Le principe de la rééducation audio-verbale présentée ici consiste d'une part à abaisser le seuil de reconnaissance des phrases mal perçues, d'autre part, à faire des différences. Il s'agit du même principe d'apprentissage d'écoute que les « oreilles d'or » exercent dans les sous-marins ³¹. L'entraînement de ces sous-marinières consiste à chercher la différence entre deux sons qui paraissent à première audition identiques mais qu'une écoute plus attentive révèle différents par des signes qui avaient échappés lors des premières auditions.

Tout le fonctionnement de notre système nerveux s'est construit en étant capable de repérer une différence, si infime soit-elle, entre « deux processus » et de classer ensuite ces processus en « pareil » ou « différent » selon les circonstances. Nous pensons qu'il faut reconstruire le système auditif selon ce stratagème et l'adapter en permanence aux restes auditifs utiles et encore fonctionnels. Dans « quille » et « fille » par exemple, la différence peut parfois ne plus se situer dans le /f/ ou le /q/ que le presbycousique discerne difficilement, mais dans la longueur du /i/ qui reste correctement perçue par le presbycousique.

Pour mieux comprendre ce que le patient et l'aidant peuvent s'apporter, nous proposons régulièrement d'inverser les rôles, le patient devenant aidant, l'aidant devenant patient. Cette technique permet au patient presbycousique d'affiner son système auditif sans s'en rendre compte puisqu'il corrige les erreurs faites volontairement ou non par l'aidant. Les perceptions (entendre plusieurs fois une même

phrase) et leurs actions (répéter cette phrase) permettent des récursivités qui améliorent l'ensemble du système, à condition de ne pas persister dans l'erreur. Pour ne pas persister dans l'erreur, il est essentiel de faire émerger le plus rapidement possible des différences susceptibles d'être perçues par le patient, qu'elles soient auditives, visuelles, ou de tout autre ordre à partir du moment où l'ensemble est « recomplexifié ».

En entraînement « purement auditif » (sans lecture labiale), l'aidant doit donc pouvoir augmenter légèrement l'intensité de sa voix à chaque énonciation de la phrase non comprise afin que des traits pertinents apparaissent au presbyacousique. En lecture labiale, l'adaptation se fera plutôt dans le ralentissement de la phrase émise, mais aussi en ajoutant un peu de son à voix chuchotée, voix basse voire voix normale.

La variation de l'intensité de la voix est souvent le point sur lequel l'aidant doit en général le plus focaliser son approche, mais nous verrons qu'il peut aussi s'agir de la façon d'articuler les phrases, ou encore des conditions d'entraînement. Ainsi, l'aidant, après avoir appris à varier les intensités de sa voix, cherche le seuil d'audition du patient. Prenons l'exemple d'une phrase pouvant poser problème au presbyacousique « Cette fille cherche ses sous ». L'aidant présente la phrase au seuil d'audition du patient, puis la répète en augmentant légèrement l'intensité à chaque répétition, jusqu'à ce que les traits pertinents du mot non compris ou de la phrase entière soient « clairs à l'oreille » et donc jusqu'à ce que le patient la comprenne et l'entende réellement. Il se peut que le patient presbyacousique puisse dans cette phrase comprendre « choux » au lieu de « sous ». Un travail de différenciation est alors nécessaire dans ce cas, auquel la lecture labiale peut aider. Une fois les formes sonores reconnues et signifiantes, l'aidant peut abaisser progressivement l'intensité de sa voix, pour arriver à un seuil de perception de la phrase plus bas qu'à la première présentation. Le patient s'étonne souvent de la qualité brouillée du message qu'il avait reçu lors de la première énonciation de la phrase, comparée à la qualité bien plus claire de ce même message après les répétitions, et à un seuil d'audition plus bas. Bien sûr, les mots ou la phrase entière devront être représentés au patient dans un autre contexte pour automatiser cette reconnaissance à voix basse voire chuchotée. Nous avons coutume d'expliquer au patient que plus il entendra à un niveau faible, plus il sera à l'aise au niveau sonore habituel.

Parallèlement nous travaillons par petites touches la lecture labiale en procédant de la même manière. Il nous semble intéressant de faire ici une petite digression pour rappeler que travailler l'audition c'est travailler « TOUT ». Rappelons que nous nous exerçons en permanence à penser en complexité.

d) Au plus proche de l' « écologie » du presbyacousique

Au début, les séances d'entraînement à la maison se font souvent face à face, dans un contexte propice à la concentration. Il est bon de travailler ainsi pour instaurer les automatismes de rééducation aussi bien pour l'aidant que pour le patient, mais cela ne doit pas durer. La clé d'une bonne rééducation, une rééducation « fonctionnelle », c'est de tout remettre en complexité, et d'être au plus proche des situations de vie courante qui peuvent poser problème³². De plus, l'entraînement auditif ainsi que l'entraînement à la lecture labiale pouvant paraître fastidieux et rébarbatifs, l'aidant doit faire preuve d'imagination et de créativité pour parvenir à rééduquer le patient, sans même qu'il ne s'en rende compte, tout simplement en glissant certains mots déjà attentivement travaillés, dans des phrases où ils ne sont pas attendus par exemple.

Lorsqu'on parle de rééducation fonctionnelle et « écologique », nous pensons aussi au type de phrases présentées au patient et à la manière de les prononcer. Le but n'est pas de rééduquer la parole de l'aidant, mais que le patient s'adapte à la parole de l'aidant et à celles des autres. En séance d'orthophonie, nous veillerons donc à ce que l'aidant évite de trop contrôler son débit ou sa prononciation pour proposer uniquement des phrases dites naturellement, sans exagérer l'articulation, sans forcer l'intensité, sans détacher spécifiquement chaque mot. Des notions de phonétiques combinatoires peuvent être utiles à donner à l'aidant afin de comprendre que la langue parlée ne ressemble en rien à l'écrit. Le presbyacousique comprendra très bien la phrase « Je suis parti chez le boucher », mais aura du mal à décrypter « chui parti ché'l'boucher ». Or, c'est exactement ce type de phrase qui font obstacles à la communication et qui sont à l'origine de quelques conflits, agacements ou frustrations. Le presbyacousique ne pouvant adapter le monde à lui, nous lui suggérons de tout faire pour s'adapter au monde qui l'entoure. Nous veillerons cependant à ce que la rééducation corresponde aux possibilités du patient, en privilégiant la meilleure qualité de vie possible, et en amenant l'aidant à faire preuve d'indulgence et d'adaptation s'il ne le fait pas déjà.

e) La suppléance mentale : pratique mais éphémère

Lorsque le patient ne saisit pas tout ou une partie d'un mot dans une phrase, il a tendance, comme nous le faisons tous ponctuellement, à suppléer mentalement ce qui n'a pas été perçu. Il tente donc de reconstituer dans sa tête ce mot mal perçu pour qu'il prenne sens dans la phrase. Au début, cette suppléance est très efficace lorsqu'elle n'intervient qu'occasionnellement, et d'ailleurs, l'entourage ne s'aperçoit de rien, persuadé que le presbyacousique entend parfaitement. Mais plus l'audition va se dégrader, plus cette suppléance sera nécessaire pour compenser les manques, et moins elle sera efficace tant l'énergie qu'elle demande fatigue et fait décrocher le patient. En persistant dans cette technique de « déduction auditive » à partir d'un reste auditif convenable puis qui s'appauvrit, le presbyacousique se rend encore plus sourd à long terme. En effet, il n'exploite pas son système auditif, mais uniquement sa cognition. Cette dernière pour être nourrie a besoin d'un système sensoriel efficace. Sur le même principe, un patient qui a systématiquement besoin de regarder la personne qui parle pour comprendre (dans le cadre des presbyacousies légères, modérées, et modérées à sévères), réduit l'audio-visuel au visuel pur. Pour nous, cette réduction disjonctive appauvrit encore le système. Il faut donc toujours veiller à impliquer le plus possible tous les canaux sensoriels.

f) Les feedbacks au patient

Lors de la formation de l'aidant, nous lui indiquons l'importance de donner des retours au patient afin de le renseigner si ce qu'il a compris est effectivement ce qui a été énoncé, ou s'il est loin du compte. Ces feedbacks permettent d'orienter le patient et de ne pas le faire persister dans une erreur qui pourrait créer de ce fait une reconnaissance automatique erronée. Ces feedbacks peuvent bien sûr être verbaux, mais également, visuels, tactiles, etc., le but étant d'ajouter des émotions qui marqueront davantage et feront entrer le bon automatisme en mémoire. Les encouragements et la gratification des progrès sont indispensables, aussi bien pour le patient que pour l'aidant.



g) La formation de l'aidant

Toutes les séances d'orthophonie étant faites avec l'aidant, celui-ci fait très vite effectuer le travail de base qui dès les premières séances porte ses fruits. Il faut cependant aller plus loin afin que l'aidant devienne capable de nous remplacer dans les exercices quotidiens certes, mais aussi dans le suivi à court, moyen et long termes, c'est-à-dire bien après les 6 premiers mois. Nous acceptons de concevoir « l'aidant du presbycousique » comme nous concevons « l'aidant de l'Alzheimer ». Un sourd, compte tenu de la connaissance que nous avons de la presbycousie, a besoin à vie d'un aidant actif et compétent. Si un patient dispose d'un aidant qui l'aide dans les manipulations techniques si besoin et qui 4 ou 5 fois par jour vient l'entraîner, nous aurons quoi qu'il arrive un résultat correct sans multiplier les séances d'orthophonie qui sont toujours trop espacées pour être réellement efficaces. Sans aidant, la rééducation sera plus longue et les gains beaucoup moins importants, nous l'avons mentionné au début de l'article.

8. Le suivi immédiat

Les patients que nous avons rééduqués de cette manière présente incontestablement (Etude 2 de la thèse de l'une d'entre nous, en cours) un abaissement du seuil d'écoute significatif et mesurable en dB HL ou en acoumétrie et surtout avec l'Acoutest. Les écarts après plusieurs mois de travail peuvent aller jusqu'à 15 dB d'amélioration par rapport à ceux obtenus avec les aides auditives. Nous ne pouvons pas savoir exactement si les progrès sont dus à l'amélioration des réglages ou l'amélioration des performances de l'oreille ou les deux, mais peu importe pour le patient le fait est là.

On le conçoit, ces progrès changent progressivement le malentendant mais il est facile de prévoir que le temps va d'abord stabiliser les progrès mais n'évitera pas une dégradation progressive de l'écoute. Il faut que le patient et l'aidant soient informés de ce qui va leur arriver et qu'ils se préparent à poursuivre le travail sans jamais se lasser.

Tout ceci s'obtient dans les débuts et le suivi immédiat. C'est donc une période décisive. Nous sommes présents dans toute cette période alors que par la suite nous ne ferons que faire des bilans de loin en loin ou à la demande de l'aidant qui ne permettront que de moduler la rééducation ou de faire bénéficier le patient de progrès techniques liés aux appareils auditifs.

Le suivi nous donne le temps d'apprendre au malade et à l'aidant à s'auto-évaluer et à corriger en temps réel.

9. L'analyse des résultats : l'entrée dans la routine

Au 6ème mois en général, il est temps de faire un bilan et de faire repasser un Acoutest afin de mesurer les progrès qui ont été réalisés par cette rééducation à plusieurs. Le sentiment du patient, de son entourage et surtout de l'aidant sont essentiels mais ils sont complètement subjectifs et apprécient bien d'autres choses que l'audition elle-même. Ils servent de base mais si le patient comprend lors de l'Acoutest les 10 phrases aiguës qu'il ne comprenait pas, il est évident que le résultat est là. C'est donc la comparaison avec le bilan initial qui sera décisive dans le jugement que l'on portera sur le travail accompli.

10. Le suivi au long cours

Tous les six mois, tous les ans, à chaque changement d'appareil, à chaque épisode important de la vie (décès d'un proche, intervention

ou hospitalisation prolongée, accidents de la vie...) il est important de revoir le patient et son aidant, qui parfois sera amené à être remplacé. Rendre le patient autonome dans toute sa rééducation auditive en ayant compris l'importance de toujours avoir un aidant, est pour nous le meilleur résultat à obtenir.

11. Le travail conjoint avec l'audioprothésiste

On ne le répètera jamais assez, c'est la plus intéressante avancée dans le domaine de la presbycousie qu'il soit possible de réaliser aujourd'hui. Deux membres du réseau qui se connaissent, s'apprécient, travaillent dans l'union, peuvent faire des miracles. Nous en avons des exemples quotidiens. Quand on mesure la situation que l'on vit aujourd'hui et ce qui pourrait être fait par ce simple changement, on ne peut pas comprendre pourquoi il pourrait y avoir des résistances ou des refus. Il n'y a plus aucune prothèse dans un tiroir même après 5 ans (c'est notre recul), leur réglage est toujours optimum, tout ce qui peut être obtenu avec les appareils est au rendez-vous, des progrès dans tous les domaines de la vie se réalisent car l'audition est un sens capital dont la perte fait prendre conscience de manière aiguë.

12. Le patient présentant des troubles cognitifs

Nous devons réserver une place à part pour les patients dont la cognition est dégradée et pour lesquels on constate une atteinte de l'audition entraînant une gêne sociale. Christian BATCHY a montré que ces patients quand ils ne sont pas dans la démence complète (MILD) sont demandeurs d'aides auditives mais leur mise en place est particulièrement délicate et les échecs sont possibles³³.

Alors précisons tout de suite que c'est avant ce stade qu'il aurait fallu y penser. Ces patients atteints de troubles cognitifs sont de plus en plus nombreux dès que les sujets avancent en âge. La médecine a permis d'énormes progrès dans l'augmentation de la durée de la vie. C'est une raison majeure, avec le fait qu'on dénombre plus de déments dans les populations malentendantes que dans celles qui entendent bien, de les dépister et de les prendre en charge le plus tôt possible. Le GRAPsanté a montré, avec AcouDem en 2007 et Lin et al. l'ont confirmé en 2011 : la surdité^{12,13} est une circonstance aggravante à ne jamais négliger.

Chez ces patients, il est cependant possible et avec des résultats intéressants d'entreprendre une rééducation car ils sont demandeurs³³ mais celle-ci sera un supplément à ce qui est fait pour la cognition. Il s'agira de créer des automatismes chez des patients qui en sont, la plupart du temps, tout à fait capables puisque la maladie d'Alzheimer ne touche que les cortex et ne perturbe que très peu les noyaux de la bases et la voie auditive, sièges des automatismes que nous recherchons²⁷.

C'est donc sans explication que par la répétition, on apprendra au patient à mettre ses appareils, et, toujours par la répétition, qu'on obtiendra l'entendement de mots retrouvés. Malheureusement les troubles cognitifs peuvent ruiner les efforts faits par le patient et son rééducateur.

Pour conclure cette rééducation, c'est le niveau de dégradation de la cognition qui permettra d'envisager ou non le port de deux aides auditives. L'aidant du presbycousique sera donc confondu dans ce cas avec celui de l'Alzheimer. Appareiller toutes les presbycousies le plus tôt possible devrait éviter l'apparition de « faux Alzheimer »

mais qui finissent comme eux. Nous serons, nous le pensons, très surpris des effets de ces appareillages sur les statistiques de démence dans une population vieillissante non sourde.

13. Rééducation de l'oreille musicale

Nous nous sommes également intéressés à l'oreille musicale. Nous venons d'en voir l'intérêt dans la répétition mais c'est une toute autre oreille qui est en cause ici : une oreille travaillée depuis l'enfance a beaucoup plus de possibilités que les « oreilles ordinaires » que notre scolarité nous permet de construire. Ces oreilles ont bénéficié d'une éducation que ne reçoit habituellement pas l'oreille qui n'est enseigné ni à l'école ni au lycée, ni même en faculté de médecine. Il est dommage que l'enseignement de notre corps ne soit pas l'objet d'un plus grand intérêt par rapport à d'autres éléments de culture générale dont l'usage par la suite paraît nettement moins évident.

Bref les musiciens sont des privilégiés et leur oreille même très atteinte est beaucoup plus facile à rééduquer que celle des personnes âgées qui n'ont aucune culture musicale et cherchent seulement à élever les seuils avec l'appareillage.

Nous avons plusieurs exemples de patients musiciens (chef d'orchestre, instrumentistes et chanteurs) qui font des miracles avec leurs appareils et de plus ne se plaignent pas car ils font flores du moindre progrès, du moindre réglage qui leur permet d'améliorer les performances de leur oreille.

Avec un musicien souvent tout peut être tenté sous réserve qu'il soit d'accord avec l'essai. Il ne reproche rien, il travaille et questionne pour savoir s'il est possible d'améliorer ses aides mais ne revendique jamais et ne se plaint pas d'une réponse négative.

Ces patients sont d'autant plus intéressants qu'ils nous font découvrir des éléments d'audition auxquels on ne pense pas ou qui nous paraissent sans importance.

Le travail sur les fréquences non perçues, la vitesse de réponse des appareils, les transitoires, le timbre des instruments, la pâte d'un son, est très productif lorsqu'on peut l'aborder avec une oreille compétente. Ces oreilles sont les reines de la reconnaissance phonétique avec une forme sonore qu'ils accrochent dans les médiums ou les graves avec plus de facilité que les autres. En revanche, ils ne semblent pas très intéressés par l'apprentissage de la lecture labiale qu'ils veulent bien travailler pour ne pas nous contredire... et dont ils bénéficient comme les autres.

14. Les principes de rééducation en cinq points

- Il faut conserver coûte que coûte la confiance du patient, sa volonté de travailler avec nous, de se distraire, de s'amuser avec sa rééducation, d'en faire un moment recherché de convivialité et de plaisir. Nous demandons à l'aidant de nous montrer comment ils travaillent à la maison pour ne jamais perdre la motivation du patient si l'entraînement devient trop pesant.
- Nous devons amener le patient à devenir acteur de sa rééducation et réduire le plus vite possible nos interventions à une simple surveillance.
- Il est nécessaire d'apprécier à leur juste valeur les qualités du patient que nous rééduquons et de l'aidant que nous formons. Les progrès doivent être rapides et patents.
- Dans certains cas, toute intervention de notre part est inutile et même contre productive, du moins à un moment donné. Il est important de savoir construire pas à pas avec le patient et l'aidant.

- Enfin, il est nécessaire de tenir compte de l'écologie dans laquelle vit le patient en profitant de chaque occasion pour se rééduquer : dans sa cuisine, en discutant avec sa femme qui vaque naturellement à ses occupations, d'une pièce à l'autre, dans des conditions de bruit habituelles, etc.

A la lecture de ces lignes on voit bien que le protocole va s'écrire « chemin faisant » et qu'il sera sans cesse en évolution comme d'ailleurs l'audition du patient et comme les progrès de l'orthophoniste, de l'aidant et du patient qui progressent toujours les uns avec les autres.

4

La lecture labiale ou « labio-faciale »

La lecture labio-faciale nous semble indispensable et doit être proposée à tous les presbycousiques. Il ne faut pas s'attendre à des résultats parfaits mais même un petit progrès est utile et on ne doit pas s'en priver³⁴.

Elle aide considérablement les sourds sévères ou profonds mais aussi tous les sourds qui sont dans des milieux bruyants ou qui vivent en communauté bruyante. Il faut également, et nous profitons de ce chapitre pour l'exprimer, que le sourd annonce qu'il n'entend pas bien, qu'il doit voir le visage de son interlocuteur, que la vitesse d'élocution est un handicap pour lui, que la personne qui parle tienne compte de ses difficultés et accepte de répéter certaines phrases...

Le motif de récrimination le plus important des malentendants est qu'ils entendent mais ne comprennent pas surtout dans le bruit ou quand plusieurs personnes parlent en même temps. Rappelons que personne n'entend dans le bruit ou lorsque plusieurs personnes parlent en même temps. Il faut avoir assisté à des réunions de contradicteurs qui veulent parler bien que ce ne soit pas leur tour, pour le ressentir vivement. Mais le normoentendant n'éprouve pas ce qu'éprouve le sourd qui, une fois qu'il a accepté d'être malentendant et fait l'effort de s'adapter aux aides auditives qu'il a achetées, pense que le traitement qu'on lui a proposé va régler tous les problèmes. Il pense logiquement être mal appareillé ou mal rééduqué lorsqu'il ne discrimine pas dans le bruit. Notre rôle est de lui rappeler que personne ne peut entendre dans le bruit si le signal informant est à un niveau sonore très inférieur au bruit de fond. Personne ne décrypte (sauf entraînement très spécial) ce que plusieurs personnes disent si elles parlent en même temps. Mais pour les presbycousiques, le travail est effectivement plus difficile à réaliser et nous nous devons de les aider du mieux possible.

Cela nous a incités d'abord à rassurer le sourd sur ce point, mais aussi à travailler pour améliorer très nettement le seuil où on ne comprend plus avec quelques pour cents de lecture labiale supplémentaire. Certes elle est très difficile à apprendre et à pratiquer pour une personne âgée, mais le simple fait d'orienter la rééducation sur ce projet peut malgré tout être très utile. Le peu qui est appris est souvent très suffisant pour régler bon nombres de situations.

Une autre raison d'aborder la lecture labiale, pour nous essentielle est l'apport de cette compétence dans l'amélioration du système auditif. Ajouter l'œil au travail de rééducation audio-verbal est loin d'être une complication supplémentaire, mais une aide pour reconstituer dans leur totalité les circuits et réseaux impliqués dans la reconnaissance automatique de la parole. La lecture labiale renforce tout le système auditif. Le seuil de reconnaissance d'un phonème, d'un mot, d'une phrase, s'abaissera par le simple fait d'ajouter le circuit neuromusculaire qu'exige la prononciation des mots et phrases mal entendus. Séparer l'audition du reste, c'est



vouloir retrouver le café ou le lait dans du café au lait. Pour mieux entendre il faut non seulement améliorer le système auditif mais également phonatoire, visuel, émotionnel, culturel, intellectuel... Tout travail utilisant des processus dissociatifs est contre nature et se paye d'une non-compréhension des échecs. Le fait de relier et de conjoindre remet le système en ordre naturel de marche. On redonne l'enfant qui joue en répétant, en ajustant, en regardant, en questionnant. Il progresse presque sans effort. La personne âgée progressera sans s'en rendre compte même à un âge très avancé.

Conclusion

Nous avons aujourd'hui la possibilité de soigner tout à fait correctement tous les presbycusiques. Quand on voit la gravité des complications d'une baisse d'audition mal compensée, l'état auditif des patients dans les EHPAD, la souffrance des personnes malentendantes pour lesquelles tout accès au bonheur est interdit, on ne peut pas comprendre qu'il y ait un frein à l'obtention de ce qui est à portée de main.

C'est ce message que nous voulons faire passer avec le GRAPSanté et qu'il faudra bien que les Français « entendent », s'ils veulent comprendre.

Bibliographie

- Leusie S, Prevel M, Aubel D, Dhoub S, Ferry M, Taurand Ph, et al. pour le GRAPSanté. L'appareillage auditif est-il la réponse unique à la presbycusie ? La Revue de Gériatrie. 2011;1:39-44.
- Laurent S., Roy T. Le bilan d'efficacité prothétique : interprétations et utilisation pour les réglages. Les cahiers de l'Audition, 25. 2012;25;24-27.
- Stenfelt S. Towards understanding the specifics of cochlear hearing loss: a modelling approach. Int J Audiol. 2008 Nov;47 Suppl 2:S10-5.
- Picou EM, Aspell E, Ricketts TA. Potential Benefits and Limitations of Three Types of Directional Processing in Hearing Aids. Ear Hear. 2014 Feb 10. [Epub ahead of print].
- Moore BC., Alcántara JI. The use of psychophysical tuning curves to explore dead regions in the cochlea. Ear Hear. 2001 Aug;22(4):268-78.
- Petit C et Avan P. « Comment l'organe sensoriel auditif distord-il les ondes acoustiques, propriété nécessaire à l'intelligibilité de la parole et à l'écoute dans le bruit ? », La lettre du Collège de France [En ligne], 26 | juin 2009, URL : <http://lettre-cdf.revues.org/174>.
- Vergnon L. L'audition dans le chaos. Elsevier Masson. 2008:460.
- Bouccara B, Avan P, Mosnier M, Bozorg Grayeli A, Ferrary F. et Sterkers O. Réhabilitation auditive. Médecine sciences. 2005; 21:190-197.
- Vergnon L., Perrot X., Vétel JM., Leusie S., Ferry M. Le GRAPSanté et la Presbycusie. (Journée annuelle de la société de Gérontologie 8 – 10 octobre 2013). La revue de Gériatrie 2013, 38;779-783.
- Haute Autorité de Santé. Appareils électroniques correcteurs de surdité. 2008 : 22.
- Lin FR. Hearing loss in older adults: who's listening? JAMA. 2012;307(11):1147-1148.
- Pouchain D, Dupuy C, San Jullian M, Dumas S, Vogel MF, Hamdaoui J, et al. La presbycusie est-elle un facteur de risque de démence ? La revue de gériatrie. 2007;32:439-445.
- Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing loss and incident dementia. Arch Neurol. 2011;68(2):214-220.
- Uhlmann RF, Larson EB, Rees TS, Koepsell TD, Duckert LG. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. JAMA. 1989;261(13):1916-1919.
- Lindenberger U, Baltes PB. Sensory functioning and intelligence in old age: a strong connection. Psychol Aging. 1994;9(3):339-355.
- Prevel M, Dhoub S, Aubel D, Vergnon L. Evolution de l'audition au cours de la vie. La Revue de Gériatrie. 2003 ; 9:735-740.
- Leusie S, Collet L, Perrot X, Pouchain D, Prevel M, Aubel D, Puisieux F, Taurand P, Broquet E, San Jullian M, Renard C, Batchesy C, Loustau M, Lahoussine J, Vergnon L, pour le GRAPSanté. L'acoumétrie vocale : un outil pratique et fiable pour dépister la presbycusie [Poster]. Rencontres Scientifiques 2013 de l'Ecole Doctorale Neurosciences et Cognition, Université Claude Bernard Lyon 1, 2013.
- Leusie S et al. L'acoumétrie vocale : un test simple pratique et fiable pour mesurer le gain fonctionnel après réhabilitation auditive chez les personnes âgées institutionnalisées (Etude AcoumAudio III, à paraître), 2014.
- V tel JM, Pr vel M, Taurand P., Leusie S, San Jullian M, Vergnon L, pour le GRAPSanté. Le Réseau de l'audition. La revue de Gériatrie 2011 549-554.
- Vetel J-M., Prevel M., Leusie S., Taurand Ph., Aubel D., San Jullian M., Verdoncq P., Vergnon L. pour le GRAPSanté. La presbycusie. DVD (eds GRAPSanté), gratuit sur demande (www.grapsante.org). 2013.
- Bouccara D., Dhoub S., Vergnon L., pour le GRAPSanté. Les surdités de l'adulte : le vieillissement de l'oreille : la presbycusie. La revue de Gériatrie.2011 ; 7:435-450.
- Laurent S., Aubel D., Leusie S., San Jullian M., Vergnon L. pour le GRAPSanté. Son rôle majeur dans la compensation de la surdité y compris et surtout dans la presbycusie. La Revue de Gériatrie 2011 37;52.528.
- Denni-Krichel N., Dumont A., Leusie S., Lambert E., Batchesy C., Loustau M., Vergnon L. pour le GRAPSanté. La place et le travail de l'orthophoniste dans le traitement de la Presbycusie. La Revue de Gériatrie, 2011;36:529-539.
- Leusie S., Rousseau T., Denni-Krichel N., Lambert E., Danel E., Guibert J., Aubel D. & Vergnon L. pour le GRAPSanté et Lurco-ERU 35. Le réseau de l'audition. La place de l'orthophonie dans le traitement de la presbycusie. L'Orthophonie né 314, 2011, pp19-26.
- Le Moigne JL. La Modélisation des systèmes complexes. Dunod, Paris 1999:178.
- Morin E. Introduction à la pensée complexe (essais) 2005  ditions du Seuil 158.
- Prevel M, Leusie S, D. Aubel D., Dhoub S., Ferry M., Langumier JF. et al. La presbycusie : n'oublions pas le STNIP. «Système de Traitement Neuronal des Informations Perçues, Auditives». La revue de Gériatrie 2011;451-468.
- Dhoub S, Prevel M, Bouccara D, Loustau M, Batchesy C, Fatah F, Langumier J-F, Leusie S, San Jullian M, Vergnon L, pour le GRAPSanté. Réflexion sur l'audition et les autres systèmes sensoriels. L'importance des STNIP (Système de Traitement Neuronal des Informations Perçues). La Revue de Gériatrie, 2011 ; 36:469-478.
- Dhoub S, Prevel M, Bouccara D, Loustau M, Batchesy C, Fatah F, Langumier J-F, Leusie S, San Jullian M, Vergnon L, pour le GRAPSanté. Réflexion sur l'audition et les autres systèmes sensoriels. L'importance des STNIP (Système de Traitement Neuronal des Informations Perçues). La Revue de Gériatrie, 2011 ; 36:469-478.
- Ambert-Dahan E. Prise en charge orthophonique des troubles centraux chez les patients presbycusiques. Les cahiers de l'audition 2011 vol. 24 N 3;15-17.
- Guillaume A. Dans le secret des oreilles d'or. Le Télégramme (Editions), 204.
- Rousseau T. Démences : orthophonie et autres interventions. Ortho Edition, 2007 : 173-187.
- Batchesy C., Loustau M. Bouccaredj K. Taurand S. Taurand Ph. San Jullian M. Bouziani J. Vergnon L.  tude de l'adhésion de sujets déments à un projet d'appareillage auditif. La revue de Gériatrie, 2011 37;541-8.
- Dumont A. Orthophonie et surdité. Masson , 2008 ; 191-199.



Métier et Technique

Les différents réglages à disposition de l'audioprothésiste pour la prise en charge de l'acouphène

Hervé BISCHOFF

Audioprothésiste D.E.

LCA E. Bizaguet

20 rue Thérèse

75001 Paris

herve.bischoff@lcab.fr



Introduction

L'acouphène suscite un engouement de plus en plus important de la part des différents intervenants : journalistes, industriels, chercheurs, médecins généralistes et spécialisés, équipes pluridisciplinaires composées de sophrologues, psychologues, d'audioprothésistes...

Si un consensus existe aujourd'hui pour la prise en charge de l'acouphène chronique en équipe pluridisciplinaire, il existe dans chaque discipline des approches et des courants de pensées différents pour obvier à cet acouphène récalcitrant et prendre en compte le sentiment de dérégulation dans lequel sont plongés certains patients.

La prise en charge d'un patient acouphénique comprend deux volets principaux : la prise en charge émotionnelle et la prise en charge technique spécifique à chaque discipline. Nous allons nous intéresser plus particulièrement dans cet article à la prise en charge du patient mal entendant avec acouphène par l'audioprothésiste et aux réglages toujours plus nombreux à sa disposition, au travers des appareils auditifs. Quels réglages ? Comment les utiliser ? Quelles méthodes ?

I - Le parcours de soins

Le parcours habituel et obligatoire d'un patient acouphénique est le médecin ORL qui réalisera un bilan complet, une audiométrie et les tests complémentaires qu'il jugera utiles pour poser un diagnostic.

C'est lui qui déterminera le traitement à mettre en place et l'éventuel appareillage auditif. Il sera d'ailleurs de plus en plus précocement proposé à la fois grâce aux progrès technologiques de l'électronique¹, à la taille et à la diaphane des appareils auditifs qui permettent une meilleure acceptation par les patients et également pour re-stimuler les voies auditives sous stimulées².

Les travaux de recherche dans ce domaine montrent l'importance de la stimulation³ et les conséquences

néfastes de la privation auditive. Parmi la nombreuse littérature nous citerons celles de Arnaud Norena⁴ qui a montré dans plusieurs publications récentes que :

« La privation sensorielle entraîne des changements structurels et fonctionnels excessifs dans les voies auditives. Notamment, les atteintes cochléaires sont accompagnées d'une activité réduite dans le nerf cochléaire avec comme corrélat une activité neurale augmentée à pratiquement tous les niveaux dans les voies auditives centrales.

Cette hyperactivité résulterait d'un mécanisme adaptatif (plasticité homéostatique) dont le rôle serait de maintenir le niveau moyen de l'activité neuronale pour préserver une compréhension stable et une efficacité neurale du codage.

Cependant, maintenir l'homéostasie neurale à tout prix, dans le cas d'une privation sensorielle des voies auditives, entraînerait une amplification du bruit neural dûe à l'augmentation globale du gain (ou de la sensibilité), ayant pour résultat la génération de l'acouphène.»

L'évolution du mode de vie de l'Homme est également une composante de l'apparition plus fréquente de l'acouphène. En effet ce n'est que très récemment dans l'histoire de l'Homme, avec l'apparition de ces cubes rectangulaires dans lesquels il vit et qu'il appelle appartement, que le silence s'est fait autour de lui.

Dans la nature, le silence est une anomalie et un signe de danger. Naturellement le corps se met en état de vigilance accrue lorsque d'un coup dans une forêt les oiseaux s'arrêtent de chanter. Ce mécanisme archaïque que nous ne contrôlons pas s'active automatiquement.

II - La première visite chez l'audioprothésiste

Nous ne détaillerons pas la partie classique de la première visite chez l'audioprothésiste qui doit comprendre bien évidemment tous les éléments habituels d'un premier contact pour réaliser avec toute

l'empathie nécessaire : anamnèse, audiométrie tonale et vocale dans le calme et le bruit, explications des différentes solutions...

En présence d'un acouphène, des éléments complémentaires vont s'ajouter : une anamnèse spécifique et une évaluation de l'acouphène par EVA (Echelle Visuelle Analogique), questionnaires (notamment THI et BAHIA) et acouphénométrie complète avec niveau de masque et masquage postéro grade (après arrêt du signal). Ces éléments sont primordiaux car ils vont nous apporter des informations indispensables aux réglages fins réalisés par la suite sur les appareils auditifs et aux traitements des données pour évaluer l'efficacité de la démarche.

Les explications appelées également counseling, partie intégrante de la prise en charge seront transmises au cours des différentes visites.

Le but du counseling est d'expliquer le fonctionnement auditif, ce qu'est un acouphène, le retentissement et les compensations émotionnelles qu'il peut entraîner. L'explication du traitement proposé et le but de l'appareillage : l'acouphène n'est pas la cause d'une mauvaise compréhension, re-stimuler les zones désafférentées², modifier la composante «gain» du cerveau³ et enrichir l'environnement sonore^{5,6}.

III - L'appareillage auditif

Quelle que soit la première plainte du patient ayant un acouphène invalidant et une perte auditive, dans un premier temps l'objectif principal sera de corriger de façon optimale la perte auditive du patient, même si elle est très légère. Car même une toute petite surdité génère une gêne auditive qui n'est pas consciente mais qui se révèle pour le patient lorsqu'elle est corrigée.

La diminution de l'impact de l'acouphène par l'adjonction d'une simple amplification n'est pas à négliger et permet dans 26 % des cas d'obtenir un effet de masque complet et dans 53 % des cas un



masquage partiel par les bruits normaux de l'environnement^{7,8,9}.

De plus, Le Professeur Collet¹⁰ et ses collaborateurs ont constaté que «la sonie de l'acouphène mesurée à J15 après appareillage se rapproche du seuil absolu des sujets avec pour certains types d'acouphènes une disparition de la perception».

L'audioprothésiste mettra donc en pratique les règles d'appareillage habituelles en prenant cependant en compte les éléments décrits ci-dessous pour le choix de la marque et du type d'appareil auditif. En effet bien que dans ce premier volet nous ne tenions pas compte de la présence de l'acouphène, il ne faut pas pour autant complètement oblitérer sa présence de notre esprit. Car si l'amplification seule ne suffit pas il sera nécessaire de réaliser des modifications de gain, de compression, de transposition fréquentielle ou d'ajouter du bruit blanc ou rose, et l'appareil que nous aurons adapté en première intention devra permettre ces éventuelles modifications ou ajouts.

Le choix du modèle et du type sera d'autant plus important que ces modifications de réglage pourront être nécessaires plusieurs semaines voire plusieurs mois après l'achat des appareils auditifs.

Une fois le modèle et le type d'appareil choisi, l'audioprothésiste réalisera le calcul du gain selon sa méthodologie habituelle en optimisant le réglage pour la meilleure compréhension possible. Ce réglage tiendra compte de toutes les informations recueillies et de l'appareil choisi. En effet chaque fabricant souhaite imposer à l'audioprothésiste sa méthodologie et il sera parfois nécessaire de débrayer les réglages automatiques proposés par les industriels.

Parmi ceux-ci les systèmes anti-larsen, de mesure de l'étanchéité du conduit et de compensation de l'évent seront à manipuler avec prudence et parcimonie car ils peuvent modifier de façon importante les caractéristiques d'amplification de l'appareil. Certaines méthodologies de fabri-

cants pourront brider les réglages de l'appareil ou empêcher certaines modifications. L'identité acoustique, le type d'embout ou dôme utilisé devra ou non être renseigné en fonction de la marque et du type d'appareil. Et enfin les systèmes de modification automatique des réglages type Learning seront à déconnecter afin de maîtriser l'amplification de l'appareil auditif.

Il est indispensable que l'audioprothésiste connaisse parfaitement les conséquences de ces pré-réglages car ils conditionnent l'accessibilité des futures modifications.

IV – Le suivi prothétique à court et moyen terme

Les visites qui vont suivre l'appareillage permettront d'améliorer si nécessaire les réglages des appareils délivrés que ce soit sur le plan auditif ou du ressenti de l'acouphène. L'objectif principal pour un acouphène chronique invalidant est d'obtenir un effet de masque - partiel ou total selon les environnements sonores - suffisant pour diminuer son retentissement et permettre une amélioration de la qualité de vie significative au patient.

Il pourra se présenter plusieurs situations après appareillage :

- amélioration ou non de la gêne liée à l'acouphène,
- masquage partiel ou total selon les milieux,
- pas d'effet de l'appareillage,
- disparition de l'acouphène postéro grade,
- augmentation de l'acouphène pendant le port ou après arrêt du port.

En fonction de ces premiers résultats et lorsque cela sera nécessaire, l'audioprothésiste aura accès à un nombre important de réglages et correctifs pour améliorer le résultat.

A - Les réglages liés au gain

Les informations de l'anamnèse seront utilisées et notamment

celles de l'acouphénométrie. Plus les sons amplifiés seront proches de l'acouphène, plus ils seront masquants en apportant une gêne minimale en contre partie. Le MML, notamment, sera une information très utile. Dans cette catégorie de réglages nous trouverons :

- l'équaliseur qui pourra être optimisé en fonction de la zone de l'acouphène,
- les réglages de compression (taux, seuil d'enclenchement, ou gain des sons faibles, moyens, forts),
- le réglage d'expansion (compression inverse),
- la modification de la bande passante de l'appareil de 5k à 10-12 kHz.

B - Les réglages modifiant le bruit de fond extérieur ou interne à l'appareil

Selon les fabricants de nombreuses variantes de traitements numériques de l'information sonore (bruit, parole, musique, etc.) sont présentes. Afin d'augmenter la perception des bruits de l'environnement, ces traitements de bruit pourront être déconnectés. Cela aura certes un impact sur la compréhension de la parole, mais cela permettra un meilleur masquage de l'acouphène.

Les différents systèmes anti-larsen vont également avoir un impact sur l'amplification des sons et notamment pour certains en diminuant, parfois de façon importante, le gain dans la zone incriminée. Nous ne saurions trop recommander de revenir aux fondamentaux de l'appareillage en réalisant un embout suffisamment étanche afin d'éviter de mettre en fonction l'anti-larsen. Grâce à cela, le gain prothétique est amélioré, le signal de sortie n'est pas déformé et l'effet de masque plus efficace. Dans cette catégorie de réglages, nous trouvons enfin les systèmes qui permettent de diminuer le bruit du microphone de l'appareil auditif, ou le bruit de fond de l'amplificateur type silencieux (squelch) par exemple. En



supprimant ces traitements, le bruit de fond parasite augmente et peut dégrader le confort auditif et la compréhension, mais il permet aussi d'augmenter l'environnement sonore.

C - Les réglages de bruiteurs (bruit blanc, rose ou autre)

Les réglages de bruit microphonique ou de silencieux (squelch) ouvrent la voie aux générateurs de sons que ce soit du bruit blanc, rose ou de sonorité cyclique. Dans cette approche, nous ajouterons volontairement un bruit qui n'est pas présent à l'extérieur.

Sans citer l'historique des bruiteurs, cette technique ancienne qui remonte à l'antiquité avec l'utilisation de coquillages ¹¹ s'est développée avec l'arrivée de l'électronique et des connaissances issues de la recherche.

Cette technique n'a plus à prouver son efficacité et doit faire partie de l'arsenal de l'audioprothésiste.

Le principe de base est d'ajouter un bruit électronique non gênant pour obtenir selon la technique utilisée un effet de masque partiel ou total de l'acouphène. Ce bruit pourra être présent seul ou combiné à l'amplification de l'appareil auditif.

La présence de ce bruit modifie égale-

ment le traitement du son dans les voies auditives et centrales ^{12,13}.

Enfin une littérature fournie décrit dans certains cas un masquage postéro grade de l'acouphène avec le bruit blanc, rose ou autre, le premier étant Spalding en 1903 ¹⁴.

Les inconvénients allégués par les patients pour cette méthode sont :

- soit un inconfort à l'écoute d'un bruit supplémentaire qui provient souvent d'un réglage ou d'explications inadaptés,
- soit une dépendance, une fois habitués à l'utilisation des bruiteurs. En général pour ces patients, une diminution contrôlée et progressive de la stimulation permet de supprimer le bruiteur lorsque la situation de leur acouphène s'est normalisée.

Nous ne décrivons pas les différents courant de pensées mais uniquement les différents réglages disponibles qui sont une fois de plus très nombreux.

Plusieurs types de bruits sont disponibles, les plus utilisés étant le bruit blanc et le bruit rose. Le bruit blanc (voir figure 1) est un son ayant une densité spectrale constante sur toute la bande sonore (largeur de bande fréquentielle intégrée de 1 Hz).

Le bruit rose est un bruit blanc filtré de

manière à obtenir la même énergie dans chaque octave. Comme la bande fréquentielle des octaves double pour chaque octave plus aiguë, il en résulte que la densité spectrale décroît de 3 dB par octave sur une représentation graphique en bande fine (1 Hz)

Il y a plusieurs méthodes habituellement utilisées pour régler le générateur de bruit blanc (bruiteur) :

- soit la méthode de base proposée par le fabricant avec pour certains le choix entre différents bruits (blanc, rose ou autre), l'intensité étant réglée en fonction de la méthode utilisée (TRT, TSS, autre),
- soit on réalise une audiométrie In Situ en utilisant chaque bande du générateur de son comme un audiomètre avec l'appareil en place dans l'oreille. Cette méthode décrite par Philippe Lurquin ¹⁵ permet de tenir compte des caractéristiques acoustiques du dôme, du conduit de l'oreille et du seuil d'audition du patient. Toutefois peu d'appareils permettent d'utiliser cette méthode intéressante,
- soit notre méthode mise au point au Laboratoire ¹⁶ qui consiste à mesurer au niveau du tympan (In Vivo) le son délivré par le bruiteur et à modifier les réglages pour obtenir un bruit blanc au niveau du tympan. Il est ensuite appliqué un correctif fréquentiel en fonction de l'audiométrie et du recrutement du patient. Cette méthode offre les mêmes avantages que la précédente et permet d'être appliquée à la plupart des bruiteurs. Lorsque les réglages du bruiteur ne sont pas assez précis cela permet de savoir exactement quelle zone fréquentielle est stimulée.

Certains appareils permettent de moduler le bruiteur automatiquement donnant l'impression d'un bruit de vagues. Il est intéressant de constater que le premier bruiteur équipé de cette option, délivre un bruit blanc en dôme ouvert au tympan (In Vivo) sans aucune modification nécessaire.

D'autres appareils permettent de générer des bruits aléatoires issus d'un calcul fractal donnant l'impression d'une musique à consonance asiatique. Les patients qui répondent favorablement à cette technique ressentent une diminution de l'impact négatif de leur acouphène.

D - Les réglages de transposition fréquentielle

Le principe de base de la transposition consiste à transférer une partie de l'énergie acoustique des aigus vers une zone plus grave.

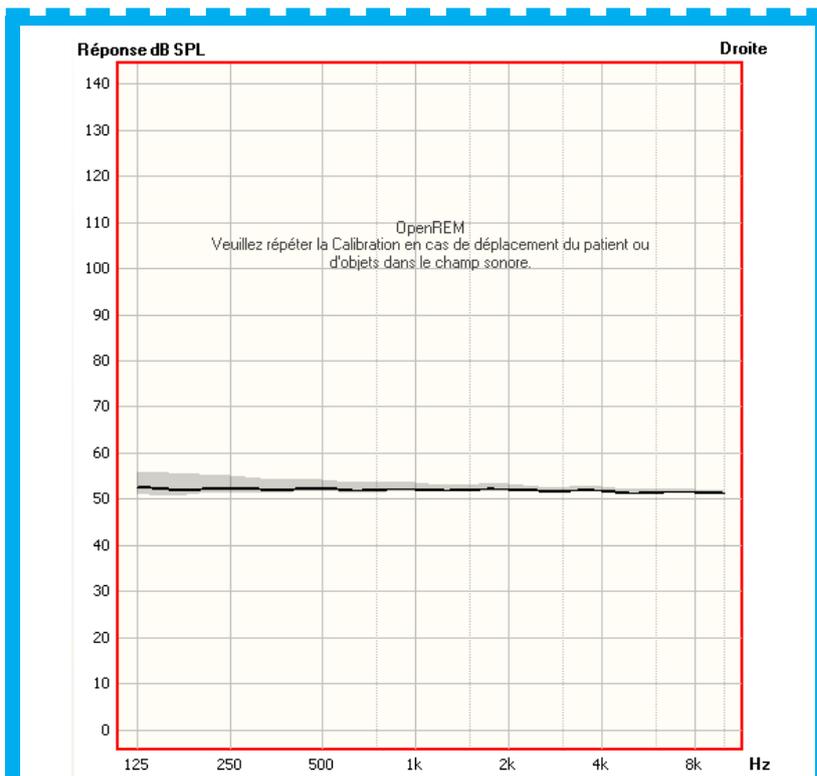


Figure 1 : Spectre du bruit blanc - en abscisse fréquences (échelle en bande fine de 1Hz), en ordonnée intensités en dB.



La transposition est une méthode ancienne qui a été mise au point par le professeur Lafon avec son boîtier Alpha Beta ¹⁷. Compte tenu de l'état d'avancement de l'électronique de l'époque, cela représentait une véritable prouesse.

L'Alpha Beta puis le système Emily sont des boîtiers qui étaient très sommaires et avaient de nombreux inconvénients mais ils ont permis d'équiper de nombreux enfants sourds profonds en leur permettant l'accès à une information sur des sons aigus transposés dans leurs restes auditifs à une époque où il n'y avait pas d'autres solutions.

Plus récemment des systèmes de transpositions fréquentielles ont été intégrés dans les appareils auditifs numériques. Les possibilités qu'offre le traitement numérique ont permis de mettre en place différentes stratégies de transposition.

Transposition par compression fréquentielle

Ce système diffusé par un industriel Suisse puis plus récemment par des industriels Allemands et Danois, va réaliser une transposition par compression de l'axe des fréquences d'une zone choisie. Ce type de transposition nécessite l'utilisation d'un embout fermé ou avec un venting bien maîtrisé pour éviter de mélanger le son compressé au son de l'environnement extérieur. Cette technique permet d'améliorer considérablement la compréhension des malentendants qui correspondent aux critères d'inclusion. Une période d'apprentissage est cependant fréquemment nécessaire.

Comme le montre la figure 2, il n'y a aucune stimulation dans la zone 5750 Hz à 10 kHz ou 12 kHz que ce soit en sortie d'amplificateur ou en sortie d'écouteur. Il n'y a pas non plus de perception d'harmonique provenant d'un son pur ou de sons complexes fabriqués par l'écouteur de l'appareil auditif.

En conséquence, pour ce qui est de l'acouphène, la compression fréquentielle entraîne une sous stimulation de la zone sélectionnée (supérieure à 5750 Hz dans les exemples donnés figure 2) et est donc particulièrement inefficace dans le masquage de l'acouphène car elle crée une sous stimulation de cette zone et donc une exacerbation de l'acouphène par un contraste défavorable.

Ce système n'est cependant pas nécessairement à exclure dans une prise en charge des patients acouphéniques car ces appareils sont équipés de générateurs de bruit réglables et ajustables

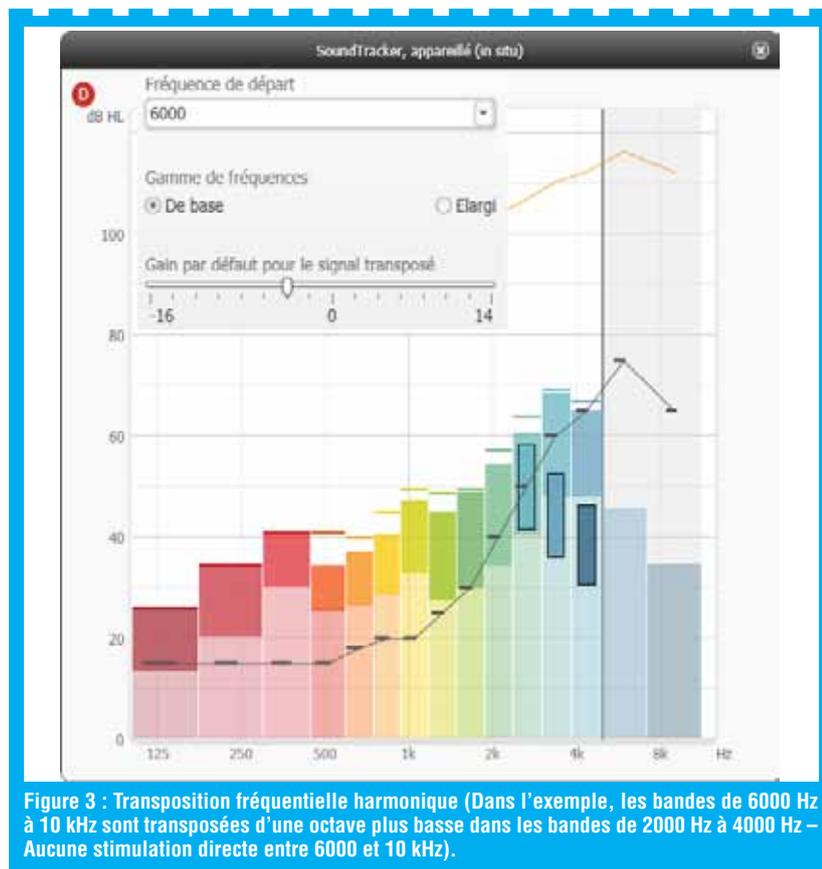
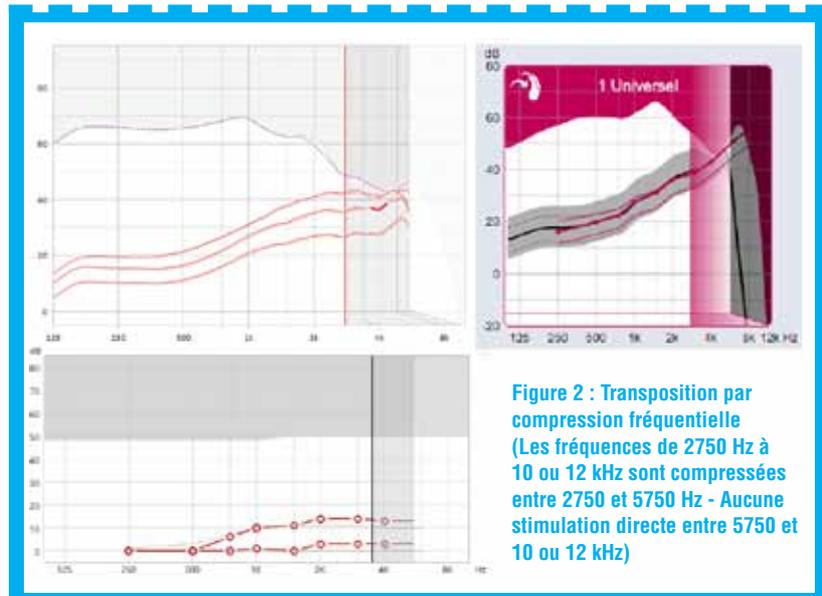
très finement ce qui permet à la fois de gérer l'acouphène et de redonner de la compréhension grâce à la transposition par compression fréquentielle.

Transposition fréquentielle harmonique linéaire

Une autre façon d'apporter les informations aiguës dans une zone plus grave

consiste à réaliser un glissement fréquentiel d'une octave de la zone aiguë à transposer. La partie transposée se retrouvera donc superposée aux informations déjà présentes dans la zone de réception. (voir figure 3)

Comme pour la compression fréquentielle, il n'y a plus aucune stimulation dans la zone qui a été transposée.





> MÉTIER ET TECHNIQUE

Ce procédé, dérivé de l'ADT (Auditory Discrimination Therapy) décrite par Herraiz et al. (18), apporte plusieurs avantages :

- pas de nécessité d'embout fermé ce qui permet l'appareillage des surdités dites en pentes de ski avec graves bien conservés,
- amélioration de la compréhension dans le calme,
- la sur correction de la zone adjacente à l'acouphène améliore le masquage partiel voire total et l'on constate pour certains types d'acouphènes un masquage postéro grade.

Il y a également quelques inconvénients :

- pas ou peu d'amélioration de la compréhension dans le bruit et parfois même une dégradation en fonction des priorités choisies. Cependant rien n'empêche de diminuer l'effet de la transposition ou de la supprimer une fois l'acouphène passé au second plan,
- la sonorité peut être désagréable au début (sensation de «zozotement») qui nécessite de diminuer le gain et/ou la taille de la zone transposée limitant son efficacité. Cependant un temps d'habituation de quelques semaines permet progressivement d'augmenter le gain et/ou élargir la taille de la transposition,
- si la zone transposée est trop abaissée vers les graves, la sous stimulation de la zone de l'acouphène peut le faire réapparaître.

Transposition par duplication fréquentielle ou par «Frequency CompositionTM»

Ce procédé dérivé de la transposition harmonique existe depuis 3 ans et a été mis au point par un fabricant américain. Début 2014, un fabricant Suisse l'a également intégré dans ses appareils haut de gamme (Voir figure 4).

Ce procédé combine une transposition par glissement fréquentiel tout en conservant la stimulation initiale dans la zone qui a été transposée. Il offre les mêmes avantages que la méthode précédemment décrite sans les inconvénients. Il y a en effet une amélioration nette en milieu bruyant et la stimulation initiale de la zone qui a été transposée reste présente ce qui permet de conserver une stimulation efficace dans la zone de l'acouphène et par conséquent un meilleur effet de masque de l'acouphène par les bruits normaux de l'environnement.

E – Les autres procédés

D'autres appareillages, qui ne sont pas encore disponibles en France, montrent une efficacité parfois déroutante sur certains types d'acouphènes soit par son effet de masque soit par une disparition postéro grade.

Parmi ces systèmes nous pourrions citer :

- le système ANM (Adaptative NeuroModulation) ou acoustic coordinated reset (CR) neuro modulation, technique très développée en Allemagne et utilisée par

plus de 100 médecins ORL, était initialement mis au point pour le traitement de la maladie de Parkinson. L'étude lancée pour ce système a montré une diminution de l'acouphène dans 40% des cas contre 9% pour les placebos (19) et un décalage fréquentiel de l'acouphène vers les fréquences graves (20),

- Neuromonics²¹ (de neurologie et harmoniques), technique américaine mise au point pour l'U.S. Navy par le Dr Marsha Johnson à Portland (Oregon) qui est également connue pour avoir élaboré l'échelle JHQ (Johnson Hyperacusis Quotient). Les auteurs indiquent une amélioration dans 96% des cas,
- PSTR²² Phase Shift Tinnitus Reduction (modulation par déplacement de phase), une étude sur 6 sites à travers le monde a permis de démontrer l'efficacité de cette technique sur des patients ayant un acouphène bilatéral depuis plus d'un an et ayant déjà essayé plusieurs traitements (masquage, TRT, médicaments...).

V – Conclusion

Les solutions sont nombreuses pour enrichir l'environnement sonore du patient acouphénique. Chaque technique peut aboutir à une disparition de l'acouphène sans que l'on puisse dire elle est due à la technique prothétique ou à la prise en charge ou même tout autre chose. Il faut savoir rester humble devant nos résultats qui ne sont peut-être pas de notre fait. Il n'y a pas une technique qui soit meil-



Figure 4 : Duplication fréquentielle et Frequency CompositionTM (Les fréquences de 3000 Hz à 10 kHz schéma de gauche, ou de 4600 Hz à 10 kHz schéma de droite sont dupliquées et transposées dans la zone plus grave de réception – Les zones fréquentielles au-dessus de respectivement 3000 Hz et 4600 Hz continuent d'être stimulées par le son de la bande d'origine).



leure ou moins bonne que l'autre. Elles ont toutes des avantages et des inconvénients et il appartient à l'audioprothésiste d'en évaluer les différentes options afin de réaliser le meilleur compromis prothétique.

D'autant plus que la demande initiale du patient acouphénique chronique est la disparition de son acouphène, mais après appareillage, il est très fréquent qu'elle passe au second plan et le besoin de compréhension au premier.

Les évolutions techniques réalisées par les industriels sont nécessaires pour faire progresser l'efficacité et la qualité des produits, mais il ne faut pas seulement se contenter du réglage automatique car il est trop limité et ne tient compte du patient ni dans sa globalité ni dans sa particularité.

L'intervention de l'audioprothésiste reste indispensable sur les réglages fins des appareils. Elle ne se limite cependant pas aux appareils auditifs ou générateurs de sons, elle s'étend également à la prise en charge du patient et à son suivi spécifique également appelé counseling.

L'avenir est prometteur car la recherche avance, certes pas aussi vite que le souhaiteraient nos patients acouphéniques, mais il est tout à fait envisageable d'intégrer des systèmes type ANM, Neuro-nomics, PSTR ou autres dans les futurs appareils auditifs.

La solution prothétique n'est pas la seule technique montrant une efficacité certaine. Elle ne fait que s'intégrer dans la prise en charge globale et individualisée de chaque patient au sein de l'équipe pluridisciplinaire qui peut comprendre d'autres voies d'abord conjointes ou non à l'appareillage prothétique.

VI - Bibliographie

1. Bauman (2004) «Improved tinnitus management using open ear devices» Hearing, Balance & Speech Center Connecticut
2. Gatehouse (1989) «Apparent auditory deprivation effects of late onset : the rôle of the presentation level» J.A.S.A. n°6 pp 2103-2106
3. Norena et Chery-Croze 2007 «Enriched acoustic environment rescues auditory sensitivity» Auditory and vestibular systems Vol 18 N°12 pp 1251-1255
4. Norena (2011) «An integrative model of tinnitus based on a central gain controlling neural sensitivity» Neuroscience&Biobehavioral Reviews 35 pp1089-1109
5. Jastreboff (2004) «Tinnitus Retraining Therapy: Implementing the Neurophysiological Model» Cambridge university press
6. Lopez Gonzalez et al. (2004) «Terapia sonora secuencial en acufenos» Acta Otorrinolaringol Esp 55 pp 2-8

- 7 Pilgramm (2009) Etude sur 3049 personnes en Allemagne
- 8 rotter &al. (2008) «Hearing aids and tinnitus therapy: a 25-year expérience» Journal of Laryngology & Otology 122(10) pp 1052-6
- 9 Moffat & al. (2009) «Effects of hearing aid fitting on the perceptual characteristics of tinnitus» Hearing Research 254(1-2) pp 82-91
- 10 Prof Collet, Gallégo et all. 2007 «Aides auditives et acouphènes» ORL autrement
- 11 Meyer (2001) «Acouphène et hyperacousie» L'européenne d'éditions
- 12 Mc Kinney, Hazell & al. (1999) «Changes in loudness discomfort level and sensitivity to experimantal sound with habituation based therapy» Vllth International tinnitus seminar
- 13 Formby et al. (2002) «Adaptative recalibration of chronic auditory gain : intérim findings» Proceeding Vllth international tinnitus seminar, R. Patuzzi eds pp 165-169
- 14 Spalding J.A. (1903) «Tinnitus, with a plea for its more accurate musical notation» Archives of Otology, 32(4), 263-272
- 15 Lurquin et Real (2013) «Du bon usage du bruit blanc» Les Cahiers de l'Audition Vol 26/6 pp 52-55

- 16 Bischoff et Del Rio (2012) «Les différentes thérapies sonores pour l'acouphène et l'hyperacousie» 3e Colloque de l'AFREPA
- 17 Lafon (1996) «Transposition et modulation pour que les sourds entendent» Bulletin d'audiophonologie vol.XII N.S. No 3 & 4, monographie 164 pp 195-383
- 18 Herraiz (2005) «Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management : preleminary results» Vllth International tinnitus seminar
- 19 Tass et al. (2012) «Counteracting tinnitus by acoustic coordinated reset neuromodulation» Restorative Neurology and Neuroscience 30 pp 137-155
- 20 Mühlnickel et al. (1998) «Displacement of tonotopic map» PNAS
- 21 Hoare et al. (2011) «Evidence-Base for Tinnitus Management» Laryngoscope 121 pp 1555-1564
- 22 Meeus, Heyndrickx et al. 2010 «Phase-shift treatment for tinnitus of cochlear origin» European Archives of Oto-Rhino-Laryngology Vol 267 Issue 6 pp 881-888

ASSURANCES
aides auditives

Cabinet
BAILLY

Fondé en 1907 - 52600 HORTES

Des garanties complètes :

PERTE (toutes causes)
VOL
CASSE
PANNE

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

A partir de 25€/an
CONTRAT
PARTENAIRES*

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

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

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

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



Cas clinique

Prise en charge orthophonique d'une femme malentendante de 71 ans

Emilie ERNST

Orthophoniste,
Docteur en psychologie
cognitive
emilie.ernst@orange.fr



Mme M. est âgée de 71 ans. Mariée, elle a travaillé en tant que chimiste jusqu'à l'âge de 29 ans avant de se consacrer à l'éducation de ses enfants. Elle occupe ses journées en lisant, en jouant au Sudoku, en regardant la télévision. Elle garde occasionnellement ses cinq petits-enfants âgés de 6 mois à 11 ans.

Depuis vingt ans, Mme M. souffre de troubles de l'audition d'origine génétique. Ses trois sœurs présentent également une déficience auditive mais elle est celle chez qui les troubles sont les plus importants. Elle n'est réellement gênée que depuis 4 ans souffre de l'apparition de « bruits de fond permanents dans la tête ». C'est à ce moment qu'elle a décidé d'acheter ses actuels contours d'oreille. Mme M. était alors ravie d'entendre plus fort : elle se sentait soulagée et trouvait les appareils agréables, elle percevait un léger mieux dans l'écoute de la télévision. Peu à peu, elle a de moins en moins porté ses appareils pour finalement les laisser totalement de côté pendant les 2 mois et demi d'été. Depuis, elle les porte une heure par jour environ, sans grand confort et jamais à la maison quand elle est seule avec son mari, car « il n'y a pas de bruit ». En septembre, au cours d'une visite de contrôle chez son médecin ORL, ce dernier remarque que si sa courbe tonale est stable (surdité moyenne bilatérale symétrique), sa courbe vocale s'est légèrement dégradée (fig. 1). Après un contrôle audioprothétique, il lui conseille d'effectuer un bilan orthophonique et lui remet une prescription pour un *bilan orthophonique avec rééducation si nécessaire*.

Nous sommes à la fin du mois d'octobre lorsque je la rencontre. Au cours du bilan, Mme M. se plaint de mal comprendre en groupe et en milieu bruyant : le restaurant est une situation très pénible, les réunions de famille sont devenues une corvée, elle est régulièrement obligée d'accepter de ne pas suivre la

conversation, elle fait souvent répéter son mari, elle comprend mal ses enfants « qui articulent mal », elle comprend mieux « certains amis et les femmes qui articulent mieux ». La perception de la musique est désagréable, elle ne reconnaît plus les ballades de Chopin interprétées par son fils au piano, alors même qu'il s'agit de l'instrument qu'elle apprécie le plus. Elle préfère entendre des morceaux avec un seul instrument et préfère logiquement le violoncelle au violon. Elle regarde très peu la télévision. Le bilan met en évidence que Mme M. ne présente

pas d'altération de la parole. Elle maîtrise assez bien l'intensité de sa voix. Néanmoins, son articulation est légèrement floue. Elle ne se laisse pas interrompre facilement et ne respecte pas forcément l'alternance du tour de parole. Elle présente une tendance à la fuite du regard lorsqu'elle s'exprime. En situation de compréhension, elle maintient un contact oculaire quasi-permanent. Elle a conscience de mieux comprendre lorsqu'elle voit le visage de son interlocuteur mais estime ne pas recourir à la lecture labiale.

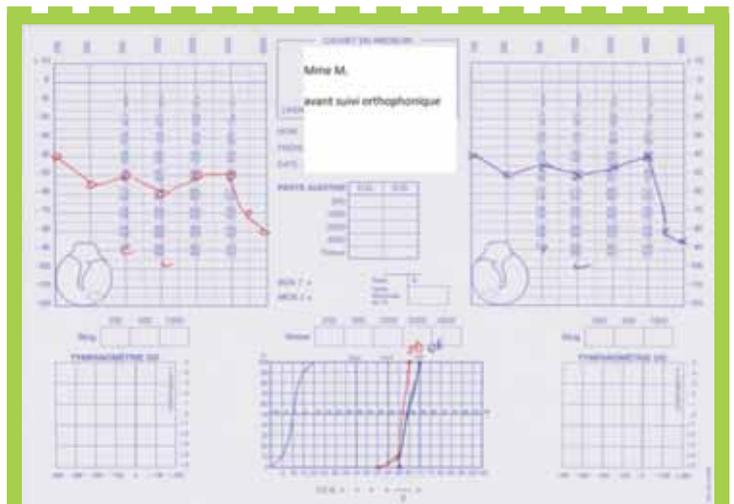


Figure 1 - audiogramme avant suivi orthophonique

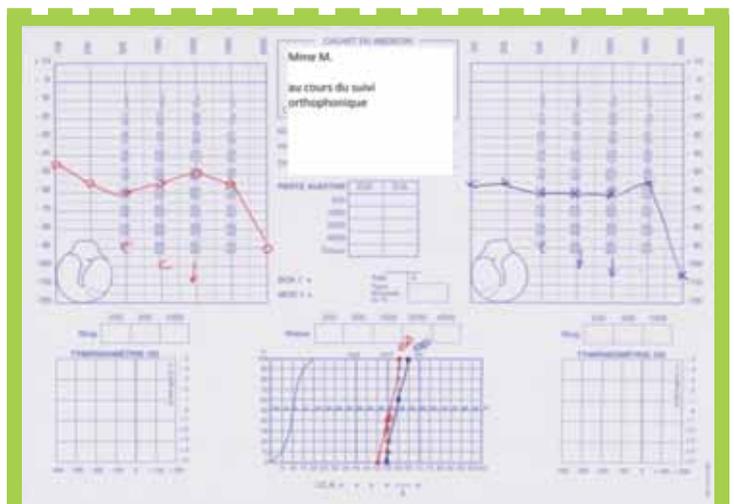


Figure 2 - audiogramme après 12 mois d'entraînement orthophonique



Elle obtient une moyenne de 63% d'intelligibilité de la parole dans le silence, qui passe à 0% en situation de bruit (avec un bruit de fond inférieur de 10dB au signal de parole). Elle ne perçoit en fait pas qu'une voix est enregistrée dans le bruit de cocktail party. Elle obtient 15.5% d'intelligibilité en lecture labiale seule. Elle est capable de rester concentrée sur la passation des phrases en lecture labiale seule : elle obtient d'ailleurs de meilleurs scores pour les mots en contexte que pour les mots isolés, montrant qu'elle l'utilise déjà au quotidien. Néanmoins, sa technique est rudimentaire et les erreurs sont très nombreuses. L'apport de la lecture labiale est incontestable et elle représente un bon complément à l'audition avec les prothèses même si elle n'atteint pas tout à fait les 100% d'intelligibilité (fig. 3).

Les épreuves neurocognitives complémentaires proposées montrent des fluences lexicales et sémantiques légèrement sous la norme attendue (-0.5 ET et -0.8 ET aux fluences phonétiques et sémantiques de Cardebat), de bonnes capacités de flexibilité mentale (centile 75 au Trail Making Test-A et centile 50 au Trail Making Test B), des aptitudes frontales dans la norme (18/18 à la Batterie Rapide d'Efficiences Frontales), des capacités d'apprentissages dans la moyenne (test RL/RI-16 de Grober et Buschke) mais des résultats limites voire déficitaires au test STROOP ainsi que de légères difficultés en mémoire à court terme et de travail (cubes de Corsi : 4 items, empan chiffré à l'envers : 4 items).

Mme M. se fixe pour objectif de vivre des réunions de famille plus confortables lors des fêtes de Noël à venir. Nous définissons le programme et les objectifs à atteindre lors de cette rééducation. Une demande d'accord préalable est établie pour 50 AMO 15.1 auprès de la Sécurité Sociale.

Nous avons effectué les 50 séances de rééducation orthophonique prescrites, à raison d'une séance par semaine, en espaçant les dernières séances, soit un total de 18 mois de suivi.

Lors de la première étape de l'entraînement orthophonique, Mme M. a compris l'intérêt de stimuler régulièrement son audition et a davantage porté ses appareils pour arriver rapidement à une moyenne de 14 heures de port quotidien. De nouveaux réglages ont été possibles, apportant notamment plus d'informations dans les fréquences aiguës, qui lui ont permis de gagner en intelligibilité des consonnes. L'entraînement auditif a été mené dans le silence et dans le bruit, l'écoute de la musique a été stimulée. Une structuration et un développement de la lecture labiale ont été menés en proposant un travail analytique. Par ailleurs, la rapidité d'accès au lexique, la mémoire à court terme, la mémoire de travail, les capacités de suppléance mentale ont été entraînées. La mise en place de stratégies de communication efficaces a été recherchée tout au long du suivi, afin de conseiller au mieux Mme M. sur la conduite à adopter en fonction de ses préoccupations et situations de communication quotidiennes. Ainsi, elle pense désormais à regarder ses interlocuteurs, à leur expliquer ses difficultés et elle ose les faire répéter.

Le relevé des paroles de Mme M. tout au long de sa rééducation est particulièrement révélateur du bénéfice qu'elle en a tiré :

- Séance 9 : je n'ai plus besoin de couper mes appareils, même sur les Champs-Élysées en plein vacarme. J'ai entendu ma petite fille. J'ai eu la visite d'une amie pendant 5 heures cela s'est bien passé, je me suis mise face à elle et je l'ai mieux comprise.
- Séance 10 : j'ai mieux compris pendant les fêtes de Noël. J'ai pu me réfugier en cuisine comme

vous me l'aviez conseillé quand je sentais la fatigue et une baisse de concentration. Mon fils que je n'avais pas vu depuis quelques mois m'a même dit que j'entendais mieux !

- Séance 13 : au marché, il y avait de l'animation et j'ai trouvé ça plutôt agréable. J'ai même compris ce qui se disait sur le stand voisin pendant que je faisais la queue. Je comprends mieux les commerçants même si le son est encore atténué.
- Séance 18 : j'ai revu une amie qui m'a dit : « tu es transformée, tu es dans la communication, tu ne t'évades plus, tu es réactive ! »
- Séance 20 : j'ai écouté un CD de Louis Armstrong fourni gratuitement avec un magazine avec plaisir.
- Séance 22 : je suis allée écouter mon petit-fils qui fait partie d'une maîtrise en concert (la Passion selon Saint-Jean). Ça ne s'est pas si mal passé que ça, sauf pour les violons qui attaquaient un peu fort !
- Séance 25 : j'ai pu garder mes appareils ouverts dans le bus. J'écoute France Info en mettant la radio à 35 cm. Dès que je me déconcentre, je perds le fil.
- Séance 26 : j'ai compris mon amie au restaurant. J'ai pu entendre les commentaires du match de foot avec mon casque de télévision. Il y a encore quelques temps, je n'aurais pas pu encaisser et j'aurais regardé sans le son.
- Séance 30 : j'ai accompagné ma petite fille au square et je l'ai comprise malgré les cris des autres enfants et le bruit de l'avenue. J'ai encore du mal avec mon mari qui parle vite et ma fille qui parle trop fort.
- Séance 34 : je reviens de Normandie. Je n'ai plus peur de demander de faire répéter car c'est peu fréquent. Avant, ça aurait été tout le temps ! Et c'est la première fois que je ne suis pas gênée par le bruit du vent.



> CAS CLINIQUE

- Séance 39 : j'ai osé assister à des auditions de piano. Le son était impeccable, effectivement meilleur que sur CD. Dire qu'il y a quelques années, je n'aurais rien reconnu !
- Séance 41 : je dors mieux, je me fais moins de souci, je me sens moins à côté de mes pompes. J'avais peur de sombrer dans quelque chose de désagréable.
- Séance 43 : je me sens très à l'aise dans les petits groupes pour communiquer. Ça va mieux, c'est revenu assez vite quand même ! Le plus appréciable, c'est que la fatigue a disparu.

Mme M. évoque ainsi l'habituatation au bruit, la mise en place de stratégies adap-

tées, la reprise de l'écoute de la musique, l'entraînement à l'écoute de la radio et de la télévision. Comme de nombreux patients, elle rapporte une fatigue et une tension nerveuse moindres après entraînement.

Un audiogramme réalisé un an après le début du suivi a montré une légère baisse bilatérale, de 5 à 10 dB de perte supplémentaires sur toutes les fréquences (fig. 2). Malgré l'aggravation de sa déficience auditive, les scores (fig. 3 & 4) de Mme M. se sont améliorés puis stabilisés (82% puis 79.5% en audition seule). Sa lecture labiale est désormais mieux structurée (29.5% d'intelligibilité de la parole) : les erreurs commises touchent les formes visuellement très proches ou difficilement

visibles. La complémentarité des deux modalités lui permet de conserver 100% d'intelligibilité des phrases dans le silence malgré la baisse d'audition. Une amélioration à la perception de la parole dans le bruit a été observée, atteignant 25% d'intelligibilité sans lecture labiale. Ses scores aux épreuves neurocognitives sont tous revenus à la norme.

Mme M. a très bien profité de la rééducation orthophonique qui lui a permis d'optimiser le résultat de ses appareils auditifs et de ne pas ressentir la perte d'audition supplémentaire. Elle porte ses appareils toute la journée, a modifié son attitude vis-à-vis de sa déficience auditive et a repris sa place dans la communication avec ses proches.

	Bilan initial			Bilan intermédiaire à 7 mois de suivi			Bilan final à 18 mois de suivi		
	Audition seule	Lecture labiale seule	Audition + lecture labiale	Audition seule	Lecture labiale seule	Audition + lecture labiale	Audition seule	Lecture labiale seule	Audition + lecture labiale
phonèmes dans mots triphonémiques	62%	16%	98%	74%	25%	98%	78%	42%	100%
phonèmes dans mots dissyllabiques	73%	27%	98%	93%	56%	92%	92%	56%	95%
mots triphonémiques	23.5%	0%	82%	53%	0%	82%	41%	10%	94%
mots dissyllabiques	45%	5%	95%	90%	20%	90%	85%	20%	85%
mots avec contexte	93%	25%	100%	97%	50%	100%	94%	30%	100%
phrases du quotidien	80%	20%	100%	87%	33%	100%	87%	20%	100%
Moyenne	63%	15.5%	95.5%	82%	30.5%	93.5%	79.5%	29.5%	95.5%

NB : les épreuves d'audition dans le silence sont passées avec prothèses auditives, en voix normale. Les scores sont obtenus avec des mots de Lafon (17 mots, 51 phonèmes), de Fournier (20 mots) et des phrases de la batterie MMBA (100 mots, 15 phrases). Les listes sont rééquilibrées selon la fréquence d'occurrence des phonèmes, des mots et des structures phrastiques dans la langue.

Figure 3- scores d'intelligibilité de la parole dans le silence

	Bilan initial	Bilan intermédiaire à 7 mois de suivi	Bilan final à 18 mois de suivi
mots avec contexte	0%	16%	38%
phrases du quotidien	0%	0%	12%
Moyenne	0%	8%	25%

NB : les épreuves d'audition dans le bruit sont passées avec prothèses auditives, en voix enregistrée
Figure 4- scores d'intelligibilité de la parole dans le bruit (R S/B=+10dB)



Phonak Target™

Le logiciel d'appareillage le plus apprécié au monde.

Phonak Target offre la meilleure sophistication d'appareillage et facilité d'utilisation de sa catégorie. Une revendication confirmée par des études externes et par l'enquête de satisfaction de la clientèle Phonak mondiale réalisée en 2013* où Phonak est arrivé plus souvent au premier rang que n'importe lequel de ses concurrents. Le logiciel d'appareillage Phonak Target est l'une des nombreuses solutions ingénieuses de Phonak.

Ingénieux, tout simplement

www.phonakpro.fr/target

* www.phonakpro.fr/etudes

PHONAK
life is on



Interview

Stéphane LAURENT

Arnaud COEZ
Audioprothésiste D.E.
Membre du
Collège National
d'Audioprothèse
acoetz@noos.fr



■ **En collaboration avec les facultés de médecine et de pharmacie délivrant le Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste, le Collège National d'Audioprothèse propose aux audioprothésistes diplômés d'Etat, préalablement agréés pour recevoir des stagiaires, une journée de formation à l'encadrement des étudiants. Quels sont les objectifs de cette formation ?**

Les objectifs sont multiples et évidemment centrés sur les principales demandes que nous formulent les actuels et futurs maîtres de stage : un point sur les savoirs et savoir-faire acquis par les étudiants lors de leur formation, un descriptif des objectifs de stage (1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} année), quelques clés pour l'encadrement des stagiaires au sein de l'activité professionnelle du laboratoire, des outils pédagogiques pour l'évaluation graduée pendant le stage et, enfin, nous aurons à cœur de donner envie d'encadrer les étudiants de 3^{ème} année pour lesquels l'un des enjeux est l'élaboration du mémoire. Plus symboliquement, le stage et donc cette formation initiée par le CNA sont le point de convergence des savoirs universitaires, des

Biographie express

- DE d'Audioprothésiste au CNAM en 1996, (auparavant : DUT d'électronique, cours du soir en acoustique au CNAM, prise de son, sonorisation)
- 1997 entrée à l'école de Fougères comme enseignant
- 2002 : création du Centre Bretagne Audition à Gourin
- Entrée au CNA
- 2009 : régleur d'implants cochléaires au CHU de Rennes
- 2010 : coordinateur pédagogique de l'école de Fougères

professionnels expérimentés et de la nouvelle génération d'audioprothésistes en cours d'apprentissage.

■ Par qui sera réalisée cette formation et où se déroulera-t-elle ?

Par des membres du CNA enseignants et maîtres de stage eux-mêmes ainsi qu'un ou plusieurs représentants des sites de formation. Par ailleurs nous avons fait le choix d'une décentralisation, il y aura donc une journée d'organisée par école.

■ Quels points seront abordés lors de cette journée de formation ?

Nous commencerons par un échange informel entre les participants, de manière à mieux cerner les expériences des uns et des autres en matière d'accueil de stagiaires et faire ainsi émerger les interrogations et les besoins. Suivra une première partie sur les aspects légaux qui encadrent le stage : la convention signée entre les parties, les droits et devoirs du stagiaire et du maître de stage, les assurances, les règles de concurrence, etc. Cela permettra d'enchaîner sur le programme des études : connaissances théoriques et pratiques acquises, ainsi que savoir-faire, en insistant bien sur la distinction entre ces deux domaines de compétence, le stage portant évidemment l'accent sur les savoir-faire.

Ensuite nous détaillerons le canevas des objectifs de stage et, en parallèle, l'abord pédagogique du stage : évaluation du niveau initial, mise en place d'une progression, rôle du stagiaire dans les rendez-vous, gestion du temps, phases d'observation, de pratique assistée, de pratique autonome, comment transmettre son savoir et son expérience, etc. Enfin, nous consacrerons un temps de formation important au mémoire.

■ Lorsque l'on est maître de stage, on rencontre des problématiques inattendues. Cette journée de formation sera-t-elle l'occasion d'échanger et de partager avec ses pairs les difficultés rencontrées pour essayer d'améliorer l'offre de stage ?

L'échange entre audioprothésistes est un vecteur de pédagogie majeur pour ce type de formation. L'accueil d'un stagiaire comporte en effet une part d'adaptation dans la manière de transmettre son savoir et je sais que nombreux sont ceux qui hésitent à confier la prise en charge d'un patient à un néophyte. Les expériences mutuelles permettront je l'espère d'améliorer l'offre globale de stage. Gestion du temps en cabine, comment transmettre et expliquer son expérience en présence du patient, réagir à une attitude inappropriée



d'un stagiaire sont autant de situations qui peuvent donner lieu à quelques tensions mais, au final, constituent bien souvent des occasions d'apprentissages réciproques.

■ Au cours des 3 années de formation initiale, des stages sont organisés. Les attentes du stagiaire et du maître de stage sont elles les mêmes en 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} année ?

Les attentes sont bien sûr différentes et il est donc important, au-delà du fait même que chaque étudiant est unique, de bien connaître le niveau de connaissance atteint dans chaque année et d'avoir correctement fait un bilan en début de stage. Nous donnerons un cadre global propre à chaque année en précisant le caractère adaptatif du stage. L'intérêt essentiel du stage est la confrontation des étudiants à l'immense diversité des personnes, des pathologies et donc des attitudes à adopter. Certains étudiants vont très vite maîtriser cette adaptation quand d'autres, tout en ayant de bonnes connaissances théoriques, auront besoin de plus de temps pour gagner en confiance. L'autonomie est donc un axe d'évolution de la 1^{ère} à la 3^{ème} année.

■ Existe-t-il un cadre, un référentiel officiel ?

Le stage est défini dans le référentiel d'enseignement, en terme de durée et d'objet, de façon très large puisqu'il est indiqué que le stagiaire participe à l'appareillage des déficients auditifs. Il est dès lors tout à fait légitime d'en préciser les finalités et les modalités à travers cette formation !

■ Maîtres de stages et stagiaires forment un binôme. Néanmoins, le

système universitaire a aussi des attentes quant à ces stages, notamment la réalisation d'un mémoire de recherche pour les troisièmes années. Cette formation professionnelle propose-t-elle de répondre à cet exercice ?

Le mémoire est à la croisée de plusieurs enjeux : pédagogique pour l'étudiant qui apprend à mettre en place un dispositif de recherche (choix d'un sujet, lecture de publications, élaboration d'un protocole, statistiques, rédaction), scientifique dans le sens où de nombreux mémoires constituent une base précieuse d'enrichissement de nos connaissances à tous, organisationnel car le mémoire ne doit pas occulter les apprentissages de terrain liés à la 3^{ème} année et enfin « diplômant » car sa réussite conduit à la délivrance légale du Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste par l'université d'inscription. Le cahier des charges distillé par les universités a d'ailleurs peu à peu évolué et nous ne pouvons que saluer le rôle crucial des directeurs d'enseignement dans la qualité croissante des contenus scientifiques des mémoires. Bien qu'un mémoire d'audioprothèse puisse prendre plusieurs formes selon le sujet choisi – et nous sommes attachés à cette diversité – la formation du CNA insistera sur l'élaboration d'une étude clinique. Il est fondamental que les maîtres de stage en comprennent les principes de base : critères d'inclusion des sujets, nombre, passation des tests (simple et double-aveugle par exemple), méthodologie. Pour autant, j'insiste encore, ces études cliniques doivent être conciliées de façon équilibrée avec les apprentissages de 3^{ème} année. Nous débattons donc abondamment de l'organisation de ces deux volets de la formation en 3^{ème} année.

■ Comment se fera l'évaluation du maître de stage ?

Dans le cadre de l'inscription à l'OGDPC (Organisme Gestionnaire du Développement Personnel Continu) nous avons prévu deux temps : un QCM avant et après la journée de formation et, pour que les étudiants ne soient pas les seuls à rédiger un rapport de stage, nous demanderons aux maîtres de stage de concevoir, lors de leur prochain accueil de stagiaire, un compte-rendu synthétique de la manière avec laquelle ils ont opéré l'évaluation initiale, la gradation des tâches demandées, l'abord des patients, la délégation de tâches, l'encadrement éventuel du mémoire, etc. A l'issue de rapport, le maître de stage sera définitivement inscrit comme ayant validé la formation des maîtres de stage du CNA.

■ Combien d'audioprothésistes sont inscrits et quel est le calendrier des autres sessions ?

La 1^{ère} session, à Paris, propose cinquante places. La prochaine session, début 2015 sera très probablement organisée à Rennes/Fougères, les autres sites suivront progressivement, toujours sur le même schéma. C'est une formation nationale dispensée régionalement.

■ Y aura-t-il des supports pédagogiques ?

Il est tout à fait envisageable qu'à l'issue des premières sessions de formation un « guide » du maître de stage puisse être élaboré. Il contiendra une trame commune à tous ainsi que des fiches pédagogiques pour guider les maîtres de stage et les stagiaires tout au long de leurs semaines de collaboration.



Veille acouphène

Récupération des ressources attentionnelles chez l'acouphénique : étude préliminaire

Philippe LURQUIN
Audioprothésiste,
Chargé de cours,
Membre du Collège National
d'Audioprothèse
1000, Bruxelles
philippelurquin@yahoo.fr



Mme Honoré
Audioprothésiste
Bruxelles



La plainte de troubles cognitifs et plus particulièrement de difficultés attentionnelles est récurrente chez l'acouphénique. Il existe relativement peu d'études sur le sujet et encore moins sur les améliorations éventuelles qui peuvent apparaître suite à une prise en charge de l'acouphène. Andersson (2000) avait déjà constaté que l'acouphène, en surchargeant le système attentionnel, provoquait une véritable fatigue cognitive dont les conséquences étaient perceptibles au niveau des temps de réaction lors de la passation d'un test d'attention (test de Stroop).

Tests psychométriques d'attention chez l'adulte

Actuellement, il est très difficile de trouver des tests mesurant l'attention soutenue en modalité auditive parmi les outils utilisés dans le cadre de l'évaluation attentionnelle chez l'adulte francophone. Rappelons également qu'il est compliqué de mesurer un seul aspect de l'attention en raison de l'implication fréquente de différentes composantes attentionnelles et des diverses fonctions cognitives qui participent conjointement au sein d'une même tâche. Une épreuve d'attention soutenue et de concentration peut en effet interagir avec l'attention sélective, divisée et la mémoire de travail.

Dans cet article, nous commencerons par approfondir le « PASAT », choisi pour notre expérimentation. Nous poursuivrons ensuite en évoquant le « THI » qui propose quelques items d'investigation sur les troubles attentionnels chez l'acouphénique.

Mesurer l'attention auditive chez l'adulte

Concernant l'attention soutenue en modalité auditive, très peu de

tests existent à notre connaissance hormis le PASAT.

Ce test auditivo-verbal a été initialement élaboré par Gronwall et Sampson (1974) et validé par Stuss et al. (1988). Il est disponible dans 27 langues. Selon différents auteurs, il évalue la capacité et la vitesse de traitement de l'information, l'attention soutenue et divisée (Spreeen & Strauss, 1998) et la mémoire de travail (Lezak, 1995). Il existe des données normatives pour une population comprise entre 16 et 69 ans (Stuss et al., 1988).

Au niveau de la **procédure de passation**, le PASAT consiste à présenter un enregistrement audio d'une suite aléatoire de 61 chiffres allant de 1 à 9 selon un rythme imposé. Il comporte 4 séries où le délai de présentation de cette même suite de 61 chiffres diminue chaque fois un peu plus soit, 2.4 ; 2.0 ; 1.6 et 1.2 secondes entre les stimuli. Le sujet a pour tâche d'additionner à chaque fois les deux derniers chiffres présentés auditivement et de donner sa réponse verbalement. Cela demande une certaine manipulation mentale puisqu'il lui faut retenir les deux derniers chiffres présentés, donner sa réponse, inhiber celle-ci, retenir le dernier chiffre cité, attendre le suivant pour à nouveau effectuer l'addition et ainsi de suite jusqu'à la fin de la série. La passation totale du test est d'environ 20 minutes (Poissant, 2003).

Au niveau des **propriétés psychométriques**, le PASAT posséderait une bonne validité de « construit » avec d'autres tests attentionnels courants comme le d2 ou le Stroop (Poissant, 2003). Il n'y aurait pas de corrélation significative entre les performances et le sexe (Brittain et al., 1991). Une étude récemment menée par Brooks et al. (2011) est arrivée à la conclusion que dans des conditions de passation idéale avec une population de niveau intellectuel élevé (une centaine d'étudiants en médecine de 20 à 25 ans), le PASAT

serait une épreuve très compliquée. Les résultats moyens seraient de 57,5% pour la série avec un délai de 3 secondes et de 44,3% avec un délai de deux secondes inter-stimuli.

Version du PASAT modifié

Pour répondre à ces précédentes critiques, Mazza et Naegele (2004) ont élaboré une version modifiée et adaptée en français du PASAT. Ce nouvel outil, est plus facile : le délai a été porté à 4 secondes, les sommes n'excèdent jamais 15, la passation est plus courte (5 minutes). Cette nouvelle version est à considérer comme un test de dépistage. En effet, s'il permet d'avoir une vision globale des troubles attentionnels, il ne permet pas de situer à quel niveau le traitement de l'information est atteint. Ces divers changements rendent toutefois le test moins anxiogène.

La version du PASAT modifié aurait montré une bonne sensibilité (Mazza & Naegele, 2004).

Les auteurs ont examiné différentes variables au niveau des analyses statistiques :

- Influence de l'âge : plus les individus sont âgés, moins bons sont les résultats.
- Influence du nombre d'années d'étude : plus le nombre d'années d'étude des sujets est élevé, plus les performances sont bonnes.
- Influence du sexe : pas de différence significative.
- Influence du Quotient Intellectuel verbal : plus le QI verbal est élevé, meilleurs seront les résultats. (Mazza & Naegele, 2004).
- Effet d'apprentissage ; les résultats montrent une amélioration moyenne de 4 points au score total après un délai de 15 minutes entre les deux passations du test (aspect à tenir en compte si l'examen est présenté succinctement lors d'une même séance).



Echelles d'évaluation attentionnelle

Ces échelles sont des outils précieux pour récolter des informations sur les difficultés rencontrées dans le quotidien du patient. Elles peuvent également servir d'outil d'évaluation par rapport à la prise en charge choisie.

Il n'existe pas de questionnaire attentionnel spécifique aux patients acouphéniques. Le seul questionnaire comportant des items sur les difficultés attentionnelles rencontrées chez ces patients est le THI. Celui-ci fut récemment utilisé par Bottero et al. (2010) pour démontrer que l'acouphène suscite bien une plainte au niveau attentionnel.

Cinq items parmi la catégorie « fonctionnelle » du THI traitent des difficultés d'attention. Ceux-ci sont les questions « 1F, 2F, 15F, 18F, 20F » du questionnaire et peuvent être comptabilisés sur 20 points en conservant l'échelle traditionnelle du THI : pour chaque item, le patient doit répondre par « oui » (4 points), « parfois »

(2 points) ou « non » (0 point). On obtient alors un score compris entre 0 et 20. (Bottero et al., 2010) pour former l'échelle « THI at ».

Objectifs

Rappelons à ce stade que l'objectif de la TRT n'est donc pas de supprimer l'acouphène mais de diminuer son impact sur la vie du patient

L'acouphène une fois sorti du champ de conscience grâce à la TRT va libérer les capacités attentionnelles. Le phénomène de focalisation et de détection réflexe de l'acouphène va disparaître, de même que le traitement des émotions négatives associées au symptôme participant à sa pérennisation. Comme les ressources attentionnelles ne sont plus mobilisées par le traitement intempêtif de l'acouphène, le patient peut à nouveau se concentrer sur d'autres choses : il n'est plus en situation permanente et hautement fatigante d'un point de vue cognitif de double tâche. (Cuny et Chéry-Croze 2004)

L'objectif central de cette étude, était de vérifier notre hypothèse selon laquelle les déficits attentionnels consécutifs aux acouphènes évoluent après un traitement de trois mois à la TRT. Nous partions de l'idée que si l'acouphène devient moins invalidant avec une prise en charge qui a fait ses preuves, les problèmes d'attention qui en découlent devraient parallèlement diminuer. Pour ce faire, nous avons analysé d'une part, les résultats obtenus au THI et plus particulièrement les 5 items traitant des plaintes liées à l'attention et d'autre part les résultats obtenus au PASAT modifié. Nous avons ensuite confronté les résultats obtenus avant et après la période des trois mois de thérapie.

Sujets

Ceux-ci devaient répondre à des critères d'inclusion stricts décrits tableau 1.

L'échantillon répondant à ces conditions est décrit tableau 2.

- Présenter un acouphène uni ou bilatéral invalidant (minimum de 40/100 au THI) ;
- Ne pas avoir d'hyperacousie dominante par rapport à l'acouphène ;
- Suivre une TRT ;
- Présenter une plainte au niveau attentionnel avec un minimum de 10/20 aux 5 items attentionnels du THI ;
- Être francophone pour ne pas biaiser la performance au PASAT

Tableau 1 : critère d'inclusion des sujets

- 7 femmes et 6 hommes ;
- 7 acouphéniques bilatéraux et 6 acouphéniques unilatéraux ;
- Une moyenne d'âge de 51 ans avec un intervalle compris entre 22 et 73 ans.

Tableau 2 : distribution de l'échantillon

Test t paramétrique de comparaison d'échantillons appariés							
Indicateurs	Groupes	n =	\bar{X}	Test t	ddl	Valeur de p	< 0,05 = *
Paire 1	THI	13	75,69	4,350	9	0,002	*
	reTHI	10	39,40				
Paire 2	PASAT	13	47,00	-3,157	7	0,016	*
	rePASAT	8	55,38				
Test non-paramétrique de Wilcoxon : comparaison d'échantillons appariés							
Indicateur	Groupes	n =	\bar{X}	Test Z		Valeur de p	< 0,05 = *
Paire 3	THI At	13	14,15	-2,608		0,009	*
	reTHI At	10	7,20				

Tableau 3 : Comparaisons des données tests et retest après traitement



Procédure

Avant de commencer l'épreuve, nous rappelions au sujet que c'était une tâche mentale et qu'il ne pouvait pas compter sur ses doigts, écrire les chiffres ou encore les répéter à voix haute.

Le test fut réalisé deux fois, la première avant l'intervention audiolinguistique et la seconde après trois mois. Durant ces trois mois le patient a bénéficié d'une T.R.T. avec quatre séances de counselling et d'un enrichissement sonore fourni par des appareils producteurs de bruit blanc ou combinés. Le questionnaire THI fut également administré avant et après les trois mois de thérapie.

Résultats

- 1) L'analyse des différents échantillons de notre recherche indique que toutes les données répondent à la loi normale sauf le THI at. Pour cette raison seuls des tests non paramétriques lui seront appliqués (voir tableau 3)
- 2) Les analyses de données récoltées pour notre recherche montrent que, quelle que soit la variable examinée, il n'existe aucune relation entre le THI et le PASAT modifié.
- 3) Dans l'étude de la sensibilité au traitement et de l'évolution de l'attention l'analyse des données de la présente recherche montre des différences significatives entre les résultats aux tests avant et après traitement, ceci avec un risque d'erreur de 5%. **On peut donc affirmer à 95% que les sujets sont sensibles au traitement** et qu'une amélioration significative des points est observable.

Discussion

L'analyse de nos données semble venir confirmer notre hypothèse de départ selon laquelle les déficits et plaintes attentionnels chez les patients souffrant d'acouphènes diminueraient après trois mois de TRT. En effet, les analyses résultant du test t de Student montrent que l'amélioration des moyennes observées avant et après le traitement des acouphènes à la TRT peut être considérée comme hautement significative. Les patients testés montrent en moyenne :

- 36,29% d'amélioration au THI global (+36,29/100) ;
- 34,74% d'amélioration aux items attentionnels du THI (+6,95/20);

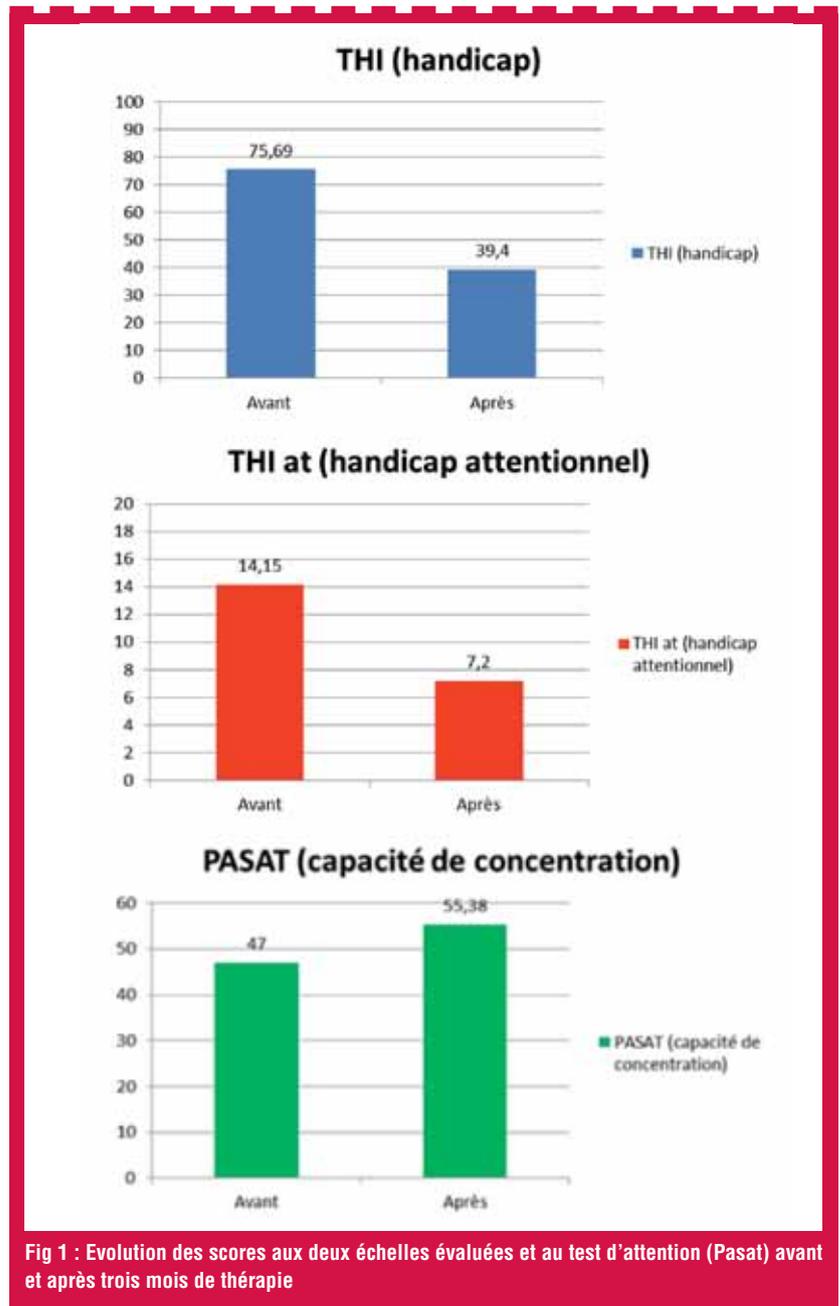


Fig 1 : Evolution des scores aux deux échelles évaluées et au test d'attention (Pasat) avant et après trois mois de thérapie

- 13,96% d'amélioration au test d'attention du PASAT modifié (+8,38/60).

Les résultats du THI global montrent bien que la TRT aurait un impact direct et positif sur l'acouphène.

Sur le plan attentionnel, les résultats, tant au niveau de la plainte subjective (items attentionnels du THI) qu'au niveau des performances (PASAT modifié), montrent des améliorations significatives. Cela signifie que la TRT traiterait indirectement les troubles attentionnels liés à l'acouphène. La logique veut que si l'on traite la source du problème, celui-ci tendra à se résorber de lui-même.

Portée des résultats

Il reste fort probable, en tout cas pour nos sujets testés, que la TRT en agissant de manière bénéfique sur l'acouphène semble avoir un impact positif sur les troubles de l'attention. Ceci nous permettrait d'envisager le constat suivant. L'audioprothésiste sans le savoir et de manière tout à fait indirecte réaliserait une sorte de rééducation de l'attention. Or, le traitement des déficits attentionnels relève davantage des compétences d'un neuropsychologue. Il nous semblerait intéressant qu'une étude soit menée pour observer si, lorsque les troubles atten-



tionnels font l'objet d'une prise en charge spécifique, on obtiendrait des résultats semblables pour l'acouphène.

Ces résultats permettraient de recommander aux audioprothésistes pratiquant la TRT de ne pas limiter l'acouphène à la perception d'un bruit dans l'oreille mais également de tenir compte de toutes les difficultés qui en découlent, et qui peuvent parallèlement se résorber, tels les troubles de l'attention.

Conclusion

La présente étude a permis d'objectiver, via un test neuropsychologique, la plainte subjective des patients acouphéniques au niveau des déficits attentionnels. Mais également de confirmer que chez ces patients, l'acouphène peut être la source indirecte de ces troubles de la concentration. Notre expérience nous a en effet permis d'observer des améliorations significatives des capacités attentionnelles chez ces mêmes patients après 3 mois de traitement à la TRT. Il y aurait donc bien une corrélation entre acouphène et déficits attentionnels.

Même si ces résultats sont encourageants, notre hypothèse ne peut cependant pas être affirmée à grande échelle. N'oublions pas que notre étude comporte un échantillon assez restreint. C'est notamment pour cette raison que le titre de ce travail comporte les termes « étude préliminaire ». Ce travail pourrait donc constituer une piste intéressante pour la réalisation d'une étude avec un échantillonnage largement supérieur. Il serait en effet intéressant d'observer si notre hypothèse peut se vérifier et faire l'objet d'une généralisation à plus grande échelle.

Par ailleurs, cette étude montre que la TRT, déjà reconnue par de nombreux cliniciens pour son efficacité dans le traitement des acouphènes, aurait un champ d'action plus large que simplement celui de la réhabilitation des voies auditives. Ses effets bénéfiques se propageraient jusqu'à des processus cognitifs de haut-niveaux. Ce constat ouvre de nombreuses perspectives d'investigation.

Bibliographie

Andersson, G., Eriksson, J., Lundh, L.-G., & Lyttkens, L. (2000, October). Tinnitus and Cognitive Interference: A Stroop Paradigm Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43 (5), pp. 1168-1173.

Bottero, M., Heyde, C., & Lurquin, P. (2010, Janvier-Février). Acouphène et attention auditive. *Les cahiers de l'Audition*, 23 (1), pp. 25-44.

Bouchet, M., Boutard, C., & Ruyer, A. (2007). Attention & Mémoire: Exercice d'attention et de mémoire de travail pour les enfants et les adolescents. Isbergues, France: Orthoédition.

Brittain, J., LaMarche, J., Reeder, K., Roth, D., & Boll, T. (1991). Effects of age and IQ on Paced Auditory Serial Addition Task (PASAT) performance. *The Clinical Neuropsychologist*, 5, pp. 163-175.

Brooks, J., Giraud, V., Saleh, Y., Rodrigues, S., Daia, L., & Fragoso, Y. (2011, June). Paced auditory serial addition test (PASAT): a very difficult test even for individuals with high intellectual capability. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 69 (3), pp. 482-484.

Bukiatmè, L., & Chausson, E. (2004, Juillet). Les modèles attentionnels. *Rééducation Orthophonique* (218), pp. 23-45.

Chasseigne, G. (2007). *Cognition, santé et vie quotidienne*. Paris: Publibook.

Couillet, J., Vallat, C., Le Bornec, G., & Azouvi, P. (2004, Juillet). L'évaluation et la rééducation des déficits. *Rééducation Orthophonique* (218), pp. 95-118.

Cuny, C. (2002). Processus cognitifs et pérennisation de l'acouphène. Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Lyon.

Cuny, C., & Chéry-Croze, S. (2004, Mars-Avril). Mécanismes cognitifs et pérennisation de l'acouphène: modèles et premier bilan expérimental. *Les Cahiers de l'Audition*, 17 (2), pp. 17-27.

Demanez, L., & Demanez, J.-P. (2004, Octobre 12). Evaluation des processus auditifs centraux = Central auditory processing assessment. *Congrès de la société française de phoniatry*, 125 (5), pp. 281-286.

Gatignol, P., Bourgeois, J., & Corfa, F. (2011). Fiche Produit: LAMA. Consulté le Juin 29, 2012, sur Adeprio Diffusion: http://www.adeprio.com/pages/index.php?page=fiche.php&ID_prod=69&des=1

Gronwall, D., & Sampson, H. (1974). *The psychological effects of concussion*. Auckland, New Zealand: Auckland University Press.

Hallam, R., McKenna, L., & Shurlock, L. (2004, April). Tinnitus impairs cognitive efficiency. *International Journal of Audiology*, 43 (4), pp. 218-226.

Jacobson, G. P., Calder, J. A., Newman, C. W., Peterson, E. L., Wharton, J. W., & Ahmad, B. K. (1996, August). Electrophysiological indices of selective auditory attention in subjects with and without tinnitus. *Hearing Research*, 97, pp. 66-74.

Jastreboff, P. (1995). Tinnitus as a phantom perception: theories and clinical implications. Dans J. Vernon, & A. R. Moller, *Mechanisms of Tinnitus* (pp. 73-94). London: Allyn & Bacon.

Johnson, D., Roethig-Johnson, K., & Middleton, J. (1988). Development and evaluation of an attentional test for head injured children. I. Information processing capacity in a normal sample. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 29, pp. 199-208.

Leclercq, M. (2006, Mai 17). Investigations neuropsychologiques des fonctions attentionnelles. Consulté le Juin 10, 2012, sur PONTT: Partage Orthophonie Neuropsychologie Théorie Thérapie: <http://pontt.overblog.org/article-2747739.html>

Leclercq, M. (2007). Projets de recherche: Batterie d'Attention William Lennox. Consulté le Septembre 22, 2011, sur FUNDP Namur: http://www.fundp.ac.be/recherche/projets/page_view/07287005/

Lezak, M. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.

Pénin, J., & Lurquin, P. (2010, Janvier-Février). Premiers pas en thérapie acoustique des acouphènes: création d'une séance initiale de counselling. *Les Cahiers de l'Audition*, 23 (1), pp. 5-23.

Poissant, H. (2003). Quelques mesures neuropsychologiques de l'attention. *Psychologie Française*, 48 (1), pp. 19-27.

Rossiter, S., Stevens, C., & Walker, G. (2006, February). Tinnitus and Its Effect on Working Memory and Attention. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, pp. 150-160.

Siéroff, E. (1998). Les mécanismes attentionnels. Dans X. Seron, & M. Jeannerod, *Neuropsychologie humaine* (pp. 127-151). Sprimont, Belgique: Mardaga.

Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (éd. 2nd edition). New York: Oxford University Press.

Stevens, C., Walker, G., Boyer, M., & Gallagher, M. (2007, May). Severe tinnitus and its effect on selective and divided attention. *International Journal of Audiology*, 46 (5), pp. 208-216.

Vallet, J., & Cortadellas, J. (2009, Septembre). Attention soutenue chez la personne âgée atteinte de démence: validité pathologique de l'adaptation du test des 2 barrages de Zazzo. *Mémoire, Institut de Formation en Psychomotricité*, Toulouse, France.



Veille gériatrique

Dénutrition et Sarcopénie : marqueurs de fragilité à rechercher avec le vieillissement

Dr Arach MADJLESSI

Président Société
Française de Réflexion
Sensori-Cognitive
SOFRESC

Stéphanie COUESNON

Orthophoniste

Rachel PARE

Diététicienne

En poursuivant notre « petit » chemin gériatrique dans le cadre de la veille gériatrique proposée par les cahiers de l'Audition, nous allons développer notre réflexion sur la fragilité. Concept majeur dont il faut tenir compte avec l'avancée en âge. Il faut savoir et pouvoir repérer les facteurs de fragilité pour éviter de basculer dans un cercle vicieux qui peut mener au vieillissement pathologique (dénutrition entraînant fonte musculaire, chutes, fractures, escarres, perte d'autonomie, hospitalisations, infections, institutionnalisation).

Les personnes âgées « fragiles » présentent des limitations fonctionnelles et une baisse des capacités d'adaptation ou d'anticipation, sous l'action conjuguée du vieillissement physiologique, des maladies chroniques et du contexte de vie. Elles présentent un risque accru de morbidité, d'hospitalisation, d'entrée en institution et de mortalité. La dénutrition est considérée comme un critère important de fragilité.

La prévalence de la dénutrition protéino-énergétique augmente avec l'âge mais varie en fonction du lieu de vie : de 5% pour ceux vivant au domicile, à plus 30 à 60% pour les malades âgés hospitalisés ou en institution.

La dénutrition des personnes âgées représente un des problèmes de santé publique étudiés dans le cadre du Programme national nutrition et santé (PNNS). La prévalence de la dénutrition est élevée aussi bien chez les personnes vivant à domicile, qu'en institution ou à l'hôpital et ses conséquences néfastes sur la santé sont maintenant bien reconnues. De nombreux travaux ont étudié l'efficacité de certaines modalités de prise en charge nutritionnelle chez ces patients.

La dénutrition est la conséquence d'un déséquilibre entre les apports protéino-énergétiques et les besoins de l'organisme : les apports nutritionnels ne sont plus suffisants pour couvrir les besoins Énergétiques

Journaliers. Il y a dénutrition si les apports ou les stocks énergétiques ou protéiniques sont insuffisants pour répondre aux besoins de l'organisme.

La prévalence relativement élevée de la dénutrition dans la population âgée peut être expliquée par les modifications physiologiques liées au vieillissement et par l'accumulation des pathologies au cours du vieillissement, éventuellement aggravés par les médicaments et certains régimes.

Le vieillissement s'accompagne de modifications de la composition corporelle avec, en particulier, une diminution progressive de la masse musculaire, appelée sarcopénie. Les causes en sont multiples, associant la sédentarité, des apports insuffisants en protéines, des altérations du métabolisme protéique, des processus neurodégénératifs, une diminution de la production et de l'action des hormones anabolisantes et des sécrétions de cytokines proinflammatoires. La sarcopénie est associée à une diminution de la force musculaire, à la dépendance, aux troubles de la marche et au risque de chute. Il faut noter qu'en cas de dénutrition avec le vieillissement, la perte de poids s'effectue au détriment de la masse musculaire, aggravant encore la sarcopénie.

La sarcopénie est une cause majeure de l'augmentation de la dépendance, des chutes, de la morbidité et de la mortalité chez les sujets âgés. La malnutrition, fréquente en milieu hospitalier, aggrave cette sarcopénie. Les causes sont multifactorielles mais les moyens de préventions existent. Ce sont essentiellement l'exercice physique contre résistance et les stratégies nutritionnelles. Le dépistage et la prise en charge de la dénutrition et de la sarcopénie sont essentiels dans le réflexion gériatrique de tous les jours et doivent être présents à l'esprit de tous si l'objectif est d'arrêter la spirale de la fragilité

Evaluation de la dénutrition

Sur ce terrain fragilisé, les facteurs déclenchants ou aggravants de la dénutrition peuvent être multiples et intriqués ; ils sont pathologiques (pathologie aiguë ou décompensation d'une pathologie chronique), psychologiques ou sociaux.

L'évaluation nutritionnelle comporte 3 étapes

- la recherche des facteurs de risque de dénutrition ou des situations pathologiques, psychologiques et sociales susceptibles d'être associées à la dénutrition ;
- l'estimation des apports alimentaires ;
- la mesure de marqueurs cliniques ou biologiques de la dénutrition.

1.1 Les situations à risque de dénutrition sont à la fois

- les situations à risque de dénutrition : cancer, insuffisance rénale, hépatique, cardiaque et respiratoire sévère, pathologies digestives à l'origine de maldigestion ou de malabsorption, alcoolisme chronique, etc. et toutes les situations susceptibles d'entraîner une diminution des apports alimentaires, une augmentation des besoins énergétiques, une malabsorption, ou les trois associées ;
- les situations plus particulières à la personne âgée, qui ont fait l'objet d'élaboration d'outils de dépistage spécifiques.

Le tableau ci-contre est proposé par la HAS pour résumer ces situations à risque qui doivent être recherchés de manière précise :



Psycho socio environnementaux	Toutes affections aiguës ou décompensation d'une pathologie chronique	Traitement médicamenteux au long cours
<ul style="list-style-type: none"> - Isolement social - Deuil - Difficultés financières - Maltraitance - Hospitalisation - Changement des habitudes de vie : Entrée en institution 	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur - Pathologie infectieuse - Fracture entraînant une impotence fonctionnelle - Intervention chirurgicale - Constipation sévère - Escarre 	<ul style="list-style-type: none"> - Polymédication - Médicaments entraînant une sécheresse de la bouche, une dysgueusie, des troubles digestifs, une anorexie, une somnolence, etc - Corticoïdes au long cours
Troubles Bucco-Dentaires	Régimes restrictifs	Syndromes démentiels et autres troubles neurologiques
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles de la mastication - Mauvais état dentaire - Appareillage mal adapté - Sécheresse de la bouche - Candidose Oro-pharyngée - Dysgueusie 	<ul style="list-style-type: none"> - Sans sel - Amaigrissant - Diabétique - Hypocholestérolémiant - Sans résidu au long cours 	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie d'Alzheimer - Autres démences - Syndrome confusionnel - Troubles de la vigilance - Syndrome Parkinsonien
Troubles de la déglutition	Dépendances pour les actes de la vie quotidienne	Troubles psychiatriques
<ul style="list-style-type: none"> - Pathologie ORL - Pathologie neurologique dégénérative ou vasculaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépendance pour l'alimentation - Dépendance pour la mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Syndromes dépressifs - Troubles du comportement

1.2 La mesure de marqueurs cliniques ou biologiques de la dénutrition

Différents outils sont à disposition pour **dépister et diagnostiquer** une dénutrition :

- la recherche de situations à risque de dénutrition ;
- l'estimation de l'appétit et/ou des apports alimentaires (Interrogatoire alimentaire);
- le calcul de la perte de poids (en %) par rapport à une valeur antérieure mentionnée dans un dossier médical précédent ; mesure simple nécessitant le suivi régulier du poids des personnes (au domicile, à l'hôpital ou en institution) toute perte de poids inexpliquée doit alerter et faire rechercher les problématiques pouvant occasionner une dénutrition.
- le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) (cf ci-dessous)
- le calcul du score de dépistage au questionnaire du type Mini Nutritional Assessment (MNA)
- Paramètres biologiques : nous n'allons évoquer que le dosage

de l'Albuminémie dans notre texte (mais d'autres paramètres existent mais sont d'usage moins courants)

Indice de masse corporelle ou indice de Quételet

C'est le rapport poids/[taille]². Il s'exprime en kg/m². D'après l'Organisation mondiale de la santé, les limites d'un IMC « normal » se situent entre 18,5 kg/m² et 24,9 kg/m². En deçà de 18,5 kg/m², des grades de dénutrition sont définis.

L'indice de masse corporelle calculé à partir de la mesure du poids et de la taille est considéré comme un marqueur de l'état nutritionnel.

Les études de mortalité en population montrent qu'il existe une association entre l'IMC et les taux de mortalité. Au-dessous d'une valeur comprise entre 20 et 27 kg/m² selon l'âge, le sexe et les études, une baisse de l'IMC est associée à un accroissement de la mortalité.

Devant la découverte d'une hypoalbuminémie, un état de dénutrition peut être évoqué.

Plusieurs études réalisées chez

des patients hospitalisés montrent qu'en deçà de 35 g/l, la Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée baisse de l'albuminémie est associée à un accroissement de la morbidité et de la mortalité. Il s'agit cependant d'un marqueur peu spécifique : pour l'interprétation des résultats de laboratoire, il faut tenir compte du fait que l'albuminémie peut être abaissée dans de nombreuses situations physiologiques ou pathologiques indépendantes de l'état nutritionnel, en particulier en présence d'un syndrome inflammatoire.

* Mini Nutritional Assessment (MNA)

Le MNA®, qui évalue le risque de dénutrition, a été développé en langue française et validé chez des personnes âgées de plus de 60 ans en utilisant comme critères de validation l'examen clinique et une évaluation nutritionnelle comportant des mesures anthropométriques, une enquête alimentaire et des mesures biochimiques.



> VEILLE GÉRIATRIQUE

Une version courte (MNA-SF®) a été développée ultérieurement. La sensibilité du MNA-SF® est de 97,9 % et sa spécificité de 100 % en utilisant comme outil de référence le MNA® dans sa version intégrale. C'est un outil largement utilisé par les gériatres pour le dépistage de la dénutrition à l'hôpital.

Il est surtout utile dans des populations âgées où la prévalence de la dénutrition est faible (domicile, hospitalisation aiguë, éventuellement maison de retraite). En revanche, dans des populations où la prévalence de la dénutrition est forte, il montre le plus souvent un risque de dénutrition qui nécessitera une évaluation nutritionnelle plus complète.

Albuminémie (Normales : 35 à 45g/L)

L'albuminémie est le marqueur le plus utilisé pour le diagnostic ou le suivi d'une dénutrition. C'est aussi un marqueur de morbi-mortalité indépendamment de l'état nutritionnel.

Chez 4 116 personnes âgées suivies pendant 3,7 ans en moyenne, l'hypoalbuminémie (< 35 g/l) était associée à une augmentation du risque de décès par rapport au groupe de référence (albumine > 43 g/l) après ajustement sur l'âge, l'ethnie, le niveau d'éducation, les pathologies chroniques et le statut fonctionnel (hommes RR = 1,9 ; IC95 % [1,1 – 3,1] ; femmes RR = 3,7 ; IC95 % [2,5 – 5,5]) (2)

D'autres pathologies ou conditions physiologiques, en dehors de la dénutrition entraînent une baisse de l'albuminémie : Syndrome néphrotique, Syndrome inflammatoire, enthéropathie exsudative, insuffisance hépato cellulaire, syndrome œdémateux, grossesse.

Il est donc recommandé d'interpréter le dosage de l'albuminémie en tenant compte de l'état inflammatoire du malade, évalué par le dosage de la CRP (C-réactive protéine)

MNA - mini nutritional assessment

Rispondi alla prima parte del questionario indicando, per ogni domanda, il punteggio appropriato. Sommi il punteggio della valutazione di screening e, se il risultato è uguale o inferiore a 11, completa il questionario per ottenere una valutazione dello stato nutrizionale.

Screening	
A Presenta una perdita dell'appetito? (o mangiava meno negli ultimi 3 mesi)? (perdita di appetito, problemi digestivi, difficoltà di masticazione o deglutizione)	<input type="checkbox"/>
0 = nessuna perdita di appetito 1 = perdita moderata 2 = nessuna perdita di appetito	
B Perdita di peso recente (3 mesi)	<input type="checkbox"/>
0 = perdita di peso > 3kg 1 = non so 2 = perdita di peso < 1 e > 3kg 3 = nessuna perdita di peso	
C Marcia	<input type="checkbox"/>
0 = del tutto stabile 1 = autonomo a domicilio 2 = esce di casa	
D Nell'arco degli ultimi 6 mesi, malattie acute o stress psicologici?	<input type="checkbox"/>
0 = sì 1 = no 2 = no	
E Problemi neuro-psicologici	<input type="checkbox"/>
0 = assenza o leggera presenza grave 1 = assenza o leggera presenza moderata 2 = nessun problema psicologico	
F Indice di massa corporea (IMC = peso / (altezza) ²)	<input type="checkbox"/>
0 = IMC < 18 1 = 18 < IMC < 21 2 = 21 < IMC < 23 3 = IMC > 23	
Valutazione di screening (solo per auto-valutazione, 14 punti)	
12 punti o più	normale, nessuna necessità di continuare la valutazione.
11 punti o meno	possibilità di malnutrizione - continua la valutazione.
Valutazione globale	
G Il paziente vive autonomamente a domicilio?	<input type="checkbox"/>
0 = no 1 = sì	
H Prende più di 3 medicinali?	<input type="checkbox"/>
0 = sì 1 = no	
I Presenza di disturbi, ulcere o ustioni?	<input type="checkbox"/>
0 = sì 1 = no	
J Quanti pasti completi (colazione, pranzo, cena) compie di 2 punti, prendi al giorno?	
0 = 1 pasto 1 = 2 pasti 2 = 3 pasti	<input type="checkbox"/>
K Causati?	
Almeno una volta al giorno, ha prodotto vomito o nausea?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ha usato il vomito brentidramina o vomigone?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Da giorno di la carne, del pesce o del pollaio?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
85+ se 6/16 85+ se 2/8 10+ se 2/8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
L Casata allevatore: vitoli al piccolino o vitone?	
0 = no 1 = sì	<input type="checkbox"/>
M Quanti bicchieri bene al giorno? (acqua, succhi, caffè, tè, latte, vino, birra...)	
85+ meno di 3 bicchieri 85+ da 3 a 5 bicchieri 10+ più di 5 bicchieri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
N Cancere mai?	
0 = nessuna di essi 1 = storicamente con difficoltà 2 = storicamente senza difficoltà	<input type="checkbox"/>
O Il paziente si considera bene nutrito? (vedi problemi nutrizionali)	
0 = malnutrito grave 1 = malnutrito moderato o serio 2 = nessun problema nutrizionale	<input type="checkbox"/>
P Il paziente considera il suo stato di salute migliore o peggio di altri periodi della sua vita?	
0 = meno buono 0.5 = uguale 1.0 = uguale 2.0 = migliore	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Q Circonferenza brachiale (CB, cm)	
85+ CB < 21 0.5+ CB < 21 CB < 22 1.0+ CB < 22	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
R Circonferenza del polsino (CP, cm)	
0 = CP < 31 1 = CP > 31	<input type="checkbox"/>
Valutazione globale (max. 16 punti)	
Screening	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Valutazione totale (max. 30 punti)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Valutazione dello stato nutrizionale	
da 17 a 23 punti	rischio di malnutrizione
meno 17 punti	catere stato nutrizionale
Score	

Ref.: Scahill L, Miller L, East D, et al. (2005) Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for the nutritional state of elderly patients. *Acta Geriatrica Scandinavica* 17(3): 1-10.

Adapted from: J. Guigoz, J. Vellas, J. Dubois, and W. B. D. Longhini. *Journal of Clinical Nutrition* 54(2): 253-257 (1995).

© 2005 Società dei Prodotti Nestlé S.A., Vevey, Svizzera. Traduzione: Nestlé Benetton

Diagnostic de la dénutrition

Le diagnostic de dénutrition est ensuite établi selon ces chiffres indiqués par la HAS. (Tableau 1)

Stratégie de Prise en charge nutritionnelle

Le diagnostic étant effectué, grâce aux outils cliniques simples et biologiques si nécessaire, il faut d'abord repérer les situations à risque précitées puis réfléchir à une stratégie de prise en charge nutritionnelle précise adaptée à chaque. Cette stratégie doit être réévaluée régulièrement afin d'être efficace.

La première étape après le repérage des situations à risque est d'apporter des solutions pour les situations à risque repérées : améliorer un état dentaire, réfléchir aux troubles de la déglutition, traiter un syndrome dépressif, diminuer les médicaments aggravant les troubles, traiter efficacement des douleurs invalidantes, apporter les aides nécessaires en cas de perte d'autonomie pour mieux accompagner le patient au moment des repas, ...

Dénutrition modérée	Dénutrition sévère
<ul style="list-style-type: none"> - Perte de poids ≥ 5% en 1 mois ou ≥ de 10 % en 6 mois - IMC compris entre 18 et 21 Kg/m² - Score MNA < 17 - Albumine* < 35g/L - 110mg/L ≤ Préalbumine ≤ 220 mg/L - NRI 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte de poids ≥ 10% en 1 mois ou ≥ 15% en 6 mois - IMC < 18 Kg/m² - Albumine* < 30g/L - Préalbumine ≤ 110 mg/L
*si CRP ≤ 25 mg/L	
On parle de dénutrition profonde lorsque : l'albumine est < à 25 g/L	

Tableau 1



Cette première étape est primordiale et nécessite une réflexion pluridisciplinaire en impliquant les soignants (accompagner la personne), diététicienne (réfléchir aux apports et conseils alimentation), orthophoniste (dépister et rééduquer les troubles de la déglutition en particulier), assistante sociale (apporter les aides nécessaires au domicile du patient...)

Dans un deuxième temps stratégie de prise en charge nutritionnelle :

La HAS résume la stratégie de prise en charge nutritionnelle dans le tableau 2.

Suivi en cas de dénutrition chez la personne âgée

Le suivi consiste essentiellement à surveiller :

- le poids : une fois par semaine ;
- les apports alimentaires : le calcul précis des ingesta (évaluation effectuée à partir d'une surveillance alimentaire)
- le dosage de l'albumine : au moins une fois par mois.

En conclusion

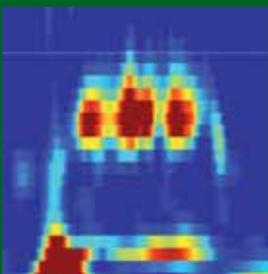
Nous avons choisi de porter une attention particulière et, de mettre en avant la dénutrition avec le vieillissement dans cette « veille gériatrique », pour alerter sur sa place centrale comme facteur de fragilité pouvant faire basculer la personne vers une perte d'autonomie en favorisant la sarcopénie, les chutes, les infections, les escarres, et ainsi toute la morbi-mortalité qui découle de toutes ces complications. Il faut dépister cette dénutrition de manière systématique et régulière avec l'avancée en âge. Comme nous le disons à chaque fois, la médecine de demain et nous l'espérons bientôt d'aujourd'hui doit être basée sur la prévention

Références

1. **Dénutrition : Recommandations HAS 2007**
2. Corti MC, Guralnik JM, Salive ME, Sorkin JD. Serum albumin level and physical disability as predictors of mortality in older persons. *JAMA* 1994;272(13):1036-42.

		Statut nutritionnel		
		NORMAL	Dénutrition modérée	Dénutrition Sévère
Apports alimentaires spontanés	Normaux	Surveillance	Alimentation enrichie Réévaluation* à 1 mois	Alimentation enrichie + CNO(compléments nutritionnels oraux) Réévaluation* à 15 jours
	Diminués mais supérieurs à la moitié de l'apport habituel	Alimentation enrichie Réévaluation* à 1 mois	Alimentation enrichie Réévaluation* à 15 jours, et si échec CNO	Alimentation enrichie + CNO Réévaluation* à 1 semaine, et si échec : NE
	Très diminués inférieurs à la moitié de l'apport habituel	Alimentation enrichie Réévaluation* à 1 semaine, et si échec CNO	Alimentation enrichie + CNO Réévaluation* à 1 semaine, et si échec : NE (Nutrition Entérale)	Alimentation enrichie et NE d'emblée Réévaluation* à 1 semaine

Tableau 2



Mesures objectives en audiologie

Une audiométrie objective complète : les potentiels stationnaires ou ASSR

Fabrice GIRAUDET
Marion SOUCHAL

Laboratoire de
Biophysique
Neurosensorielle
UMR INSERM 1107
Faculté de Médecine
Université d'Auvergne
Clermont Ferrand

Paul DELTENRE

Laboratoire de
Neurophysiologie
Sensorielle et Cognitive
- CHU Brugmann -
Université Libre de
Bruxelle

Introduction

Depuis plus de trente ans, l'étude des PEAp¹ et la recherche de leurs seuils sont la seule méthode objective de détermination des seuils d'audition pour les populations ou les personnes pour lesquelles les explorations comportementales sont difficiles à mettre en œuvre (comme chez les enfants, ou dans le cadre d'expertises médico légales). Souvent annoncée comme une nouvelle technique, la place des ASSR² dans le panorama des techniques mises en œuvre dans la batterie d'exploration audiolinguistique est de plus en plus prégnante. Ceci est directement lié à la disponibilité -depuis la fin des années 90- de machines plus conviviales et intuitives du point de vue des algorithmiques d'analyse et des interfaces homme-machine (représentations des résultats sous forme d'audiogramme estimé).

Auditory steady state response (ASSR)

Amplitude-modulation-following response (AMFR)

Steady state evoked response (SSEER)

Steady state evoked potential (SSEP)

Auditory Steady state evoked potential (ASSEP)

Envelope -following response (EFR)

Frequency-following response (FFR)

Tableau 1 : Terminologie anglo-saxonne des potentiels stationnaires

Les ASSR, acronyme anglo-saxon pour Auditory Steady State Responses (cf. Tableau 1), sont une

technique électrophysiologique de recueil des réponses électriques périodiques de l'encéphale -ou potentiels stationnaires- évoquées par un signal acoustique continu (une «porteuse») avec une modulation périodique (d'amplitude ou de fréquence). La nature périodique des réponses auditives évoquées (les ASSR) est donc le reflet direct de celle des stimuli appliqués. Historiquement, en 1981, l'équipe de Galambos a décrit les premières réponses auditives stationnaires générées avec une fréquence de modulation de 40Hz. L'analyse des réponses électrophysiologiques obtenues est réalisée dans le domaine spectral (fréquentiel) comparativement à l'analyse dans le domaine temporel des potentiels évoqués auditifs « classiques ». Les ASSR font appel au fameux phénomène de verrouillage de phase (« phase locking ») en synchronisant les fibres nerveuses auditives (et leurs réponses évoquées) sur une fréquence de modulation des stimuli acoustiques.

Le caractère attractif des ASSR est d'offrir de façon objective des seuils aux fréquences audiométriques (couramment 500, 1000, 2000 et 4000Hz). Cependant, quelques précautions doivent être respectées.

Aspects techniques

Installation du patient

Le patient sera confortablement installé sur un fauteuil inclinable ou sur un divan d'examen dans une pièce calme, idéalement une cabine insonorisée paradisée et avec une ambiance lumineuse faible. Le niveau d'activité musculaire est un facteur crucial pour la durée de passation du test et le niveau de vigilance (éveillé détendu ou non, endormi, sous sédation ou anesthésié) déterminent la signification des résultats obtenus.

Electrodes de recueil

Comme pour les différentes mesures électrophysiologiques encéphaliques, les ASSR utilisent un enregistrement de potentiels stationnaires évoqués recueillis sur le scalp selon un montage d'électrodes (d'après la nomenclature 10-20 d'électroencéphalographie) vertex-lobe (Cz-A1, Cz-A2) ou vertex-occipital (Cz-Oz) (Klem et al. 2002). Du fait de la disponibilité sur certaines plateformes commerciales de modules électrophysiologiques PEAp et ASSR, il est sans doute indiqué de préférer un montage unique du type vertex-lobe.

Stimuli acoustiques

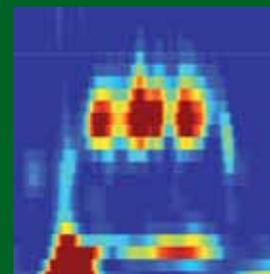
L'objectif de cette technique électrophysiologique que sont les ASSR est de proposer des résultats sous la forme d'un audiogramme dit estimé. Il est donc impératif de disposer de stimuli acoustiques présentant une spécificité fréquentielle. Les stimuli des PEAp que sont les clics n'ont pas la précision fréquentielle exigée. Ils sont choisis de durée très courte afin d'induire une activation synchrone des fibres nerveuses (cf. figure 1). Pour mémoire, les PEAp sont avant tout une méthode d'évaluation de la synchronie dans les voies nerveuses auditives.

Pour répondre à l'exigence de la détermination de seuils audiométriques, des sons purs aux fréquences 500, 1000, 2000 et 4000Hz sont habituellement utilisés. Ces sons purs sinusoïdaux servent de porteuse dans le cadre d'un test d'ASSR. Afin d'évoquer des potentiels électrophysiologiques qui se reproduisent périodiquement (et pour permettre l'utilisation de la technique de moyennage, introduite par la suite), ces sons purs sont modulés (le plus souvent en amplitude). Cette modulation d'amplitude est généralement paramétrée soit à des valeurs proches de 40Hz soit à des valeurs proches de 100Hz. La

1. Potentiels évoqués auditifs précoces

2. Pour simplifier notre discours, le terme ASSR sera préféré au terme francophone de « potentiels stationnaires »

MESURES OBJECTIVES EN AUDIOLOGIE <



fréquence de modulation détermine les générateurs des ASSR (étages du tronc ou du cortex, également décrit par la suite). Par ailleurs, les ASSR permettent d'étendre la limite supérieure de la dynamique d'intensité explorée objectivement d'environ 100dBHL en PEAp à 125dBHL. Cette caractéristique des ASSR est très intéressante dans la quantification des surdités profondes.

Du fait des propriétés mécaniques de la membrane basilaire, la détection cochléaire des hautes et des basses fréquences a une distribution espacée le long de la partition cochléaire (notion de tonotopie cochléaire). Dans le cas de l'utilisation d'une stimulation par clic, stimulus de très courte durée et de très large contenu spectral, il y a tout d'abord mise en résonance de la membrane basilaire au niveau de la base (codant pour les hautes fréquences) puis au niveau apical (codant pour les basses fréquences) après propagation de l'onde mécanique excitatrice. Cette propagation baso-apicale conduit à un retard de la stimulation des basses fréquences par rapport à la stimulation des hautes fréquences de près de 5ms. Afin de compenser ce délai de propagation de nombreuses équipes ont développé une nouvelle stimulation acoustique : le « chirp ». Il s'agit d'un

son qui présente un large contenu spectral. Dans le domaine temporel, ce son est tout d'abord formé de quelques sinus basse fréquence, puis il se complexifie en s'enrichissant de composantes de plus en plus haute fréquence. Ainsi, le chirp présente un gradient d'excitation de la membrane basilaire qui va de l'apex vers la base (à l'inverse de l'excitation produite par un clic). Cette nouvelle stimulation acoustique a été utilisée dans le cadre des ASSR (Stürzebecher E et al. 2006, Elberling C et al. 2007). Il a été constaté que, comparativement avec une stimulation avec clic et pour des intensités identiques, le chirp présentait un meilleur rapport signal-bruit ce qui conduisait à une détection plus rapide des ASSR. Les auteurs avancent que la réduction du temps de détection des ASSR en utilisant le chirp serait équivalente à une augmentation du niveau de la stimulation acoustique de 20dB ou plus.

Modulation d'amplitude des stimuli acoustiques et réponses évoquées

En plus de leurs caractéristiques fréquentielles proches des sons utilisés en audiométrie tonale, les stimuli acoustiques continus délivrés pour évoquer des ASSR sont

modulés en amplitude (et selon certains protocoles, en fréquence). Historiquement la modulation à 40Hz a été utilisée par Galambos et al. (1981).

Par la suite, de nombreuses études se sont intéressées à ce paramètre -la modulation en amplitude du signal acoustique- et à son aptitude à générer des ASSR plus facilement enregistrables et interprétables (Dobie & Wilson, 1998). En effet, il a très rapidement été mis en évidence que ce rythme de modulation des stimuli acoustiques interagissait avec l'âge du patient, avec son état de vigilance (ou somnolence/sédation/anesthésie). Les rythmes rapides compris entre 70 et 100Hz sont plus robustes au changement d'état de vigilance/endormissement. Ces rythmes rapides sont également idéaux pour tester des enfants car ils sont moins affectés par la maturation. Il est probable que les réponses stationnaires évoquées par ces rythmes rapides trouvent leur origine au niveau du mésencéphale. Les informations ainsi recueillies seraient à rapprocher de celles obtenues plus classiques par les PEAp (sans la spécificité fréquentielle des ASSR). Les rythmes de modulation lents de 40Hz sont très affectés par les changements d'état de vigilance, ce qui est directement lié à leur probable origine très haut située (neurones corticaux). Il faut également indiquer que le sommeil conduit à une augmentation du niveau des basses fréquences de l'électroencéphalogramme, noyant encore plus une quelconque réponse électrophysiologique évoquée par un signal modulé avec une fréquence basse. Actuellement, la fréquence de modulation d'amplitude de 70-80Hz est privilégiée en routine exploratoire du fait de sa robustesse aux états veille/sommeil/sédation et d'évolution de la physiologie des voies auditives au cours de la maturation.

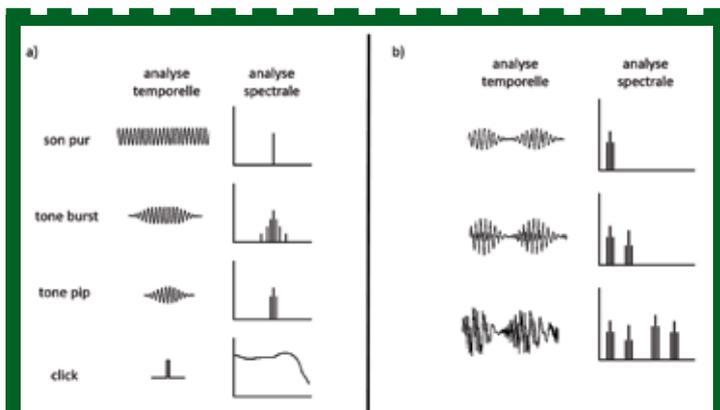
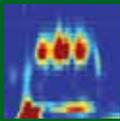


Figure 1 : Stimuli acoustiques décrits dans leurs aspects temporel et spectral
a) stimuli classiquement utilisés en électrophysiologie
b) stimuli utilisés pour les ASSR (1, 2 et 4 sons combinés et modulés en amplitude)



> MESURES OBJECTIVES EN AUDIOLOGIE

En amont de cette activation neuronale, les stimuli acoustiques, de par leur caractéristique spécifique en fréquence, conduisent à une activation focalisée d'une portion de la partition cochléaire. Prenant l'exemple d'une onde porteuse de 1000Hz modulée en amplitude avec une fréquence de 100Hz, la réponse cochléaire provoquée sera maximale dans la région codant pour entre 900 et 1100Hz (cf. figure 1).

Enregistrement des réponses ASSR

Comme pour tous les potentiels électrophysiologiques évoqués, les réponses auditives stationnaires évoquées sont « noyées » dans l'enregistrement électroencéphalographique qui constitue un « bruit de fond ». Il est nécessaire de faire émerger le signal (réponse ASSR) du bruit

en améliorant le rapport signal sur bruit. Ceci est réalisé de façon très classique en moyennant des réponses évoquées sur des périodes temporelles d'acquisition identiques. La réponse électrophysiologique des ASSR est fixe en phase et en amplitude et elle ne sera pas affectée par le moyennage, au contraire du bruit. Plus un signal ASSR sera ample et distinct du bruit, plus il sera rapidement détecté par l'analyse algorithmique et plus la durée de l'acquisition sera courte. Les difficultés d'émergence du signal ASSR ou son absence conduiront à des temps d'analyse plus longs. Les ASSR ne sont pas directement détectables visuellement sur un tracé électrophysiologique, contrairement aux PEAp, leur détection requiert une analyse spectrale (décomposition fréquentielle). Les réponses auditives stationnaires évoquées seront représentées comme des raies émergeant du bruit

de fond électroencéphalographique dans l'analyse spectrale (cf. figure 2)

Parallèlement à cette analyse classique de représentation du spectre d'amplitude, il est possible d'étudier la latence de la réponse par une analyse du spectre de phase (« transformée de Fourier » ou FFT pour Fast Fourier Transformation). Cette analyse est représentée à l'aide d'un diagramme polaire (cf. figure 2). Ainsi la longueur du vecteur correspond à l'amplitude de la réponse ASSR, et la valeur de phase du vecteur (exprimée en degré) correspond au délai temporel entre le stimulus acoustique modulé et la réponse électrophysiologique évoquée. L'analyse de distribution des vecteurs est réalisée à l'aide de deux analyses statistiques : test de cohérence de phase (test statistique t ou T^2) et test F de détermination d'un signal dans du bruit. Sur le diagramme polaire, un regroupement marqué des vecteurs sur quelques degrés est statistiquement relié avec un verrouillage de phase entre stimuli acoustiques et réponses ASSR (cf. figure 2a). L'algorithme interprète cette donnée comme « le sujet a entendu ce son de telle fréquence à telle intensité ». Par analogie, c'est un point audiométrique validé. Une distribution non regroupée et clairsemée des vecteurs sur les 360° du cercle trigonométrique (du diagramme polaire) indique une absence de relation statistique entre stimuli acoustiques et réponses ASSR (cf. figure 2b). L'algorithme interprète alors que « le son n'est pas perçu par le sujet » soit un point audiométrique non validé. Après avoir déterminé pour cette fréquence le « seuil audiométrique », les autres fréquences sont testées individuellement selon la même procédure (passage d'une fréquence à une autre « automatiquement » géré par l'algorithme ou « manuellement » permuté par l'opérateur). Au final, l'algorithme d'analyse va fournir un audiogramme dit estimé en encadrant -avec des niveaux d'incertitude ou écart-type- pour chaque fréquence la dernière intensité ayant conduit à un verrouillage de l'activité électrophysiologique avec le stimulus acoustique modulé (cf. figure 3).

Les évolutions des algorithmes permettent désormais de ne plus évaluer une seule fréquence porteuse (fréquence « audiométrique ») de façon monaurale (comme en audiométrie) mais d'envoyer simultanément les 4 fréquences à tester (500, 1000, 2000, 4000Hz) dans les deux oreilles. Ce protocole de stimulations multi-fréquentielles binaurales est connu

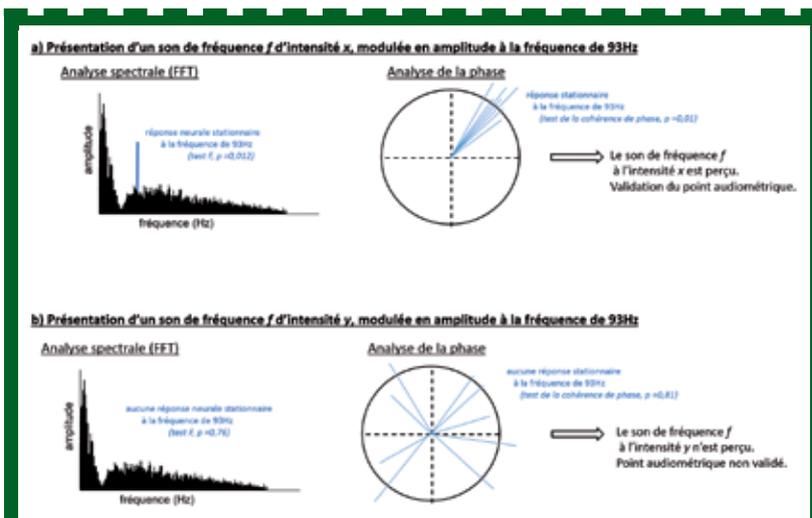


Figure 2 : Analyse spectrale et analyse de la phase des réponses électrophysiologiques évoquées par deux présentations de même fréquence audiométrique f d'intensité différentes (x et y), modulées en amplitude à la même fréquence (93Hz)

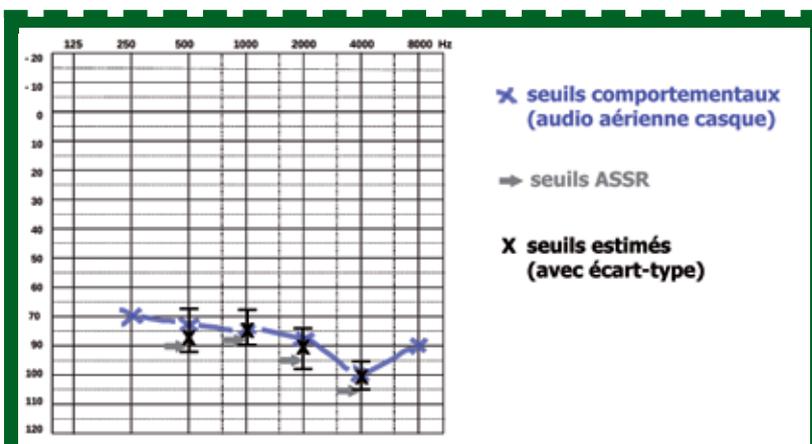
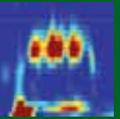


Figure 3 : Comparaison de l'audiogramme tonal aérien avec l'audiogramme estimé suite à un enregistrement ASSR



sous l'acronyme MASTER pour Multiple Auditory STEady-state Responses (John et al. 1998). Ceci est possible par l'association de deux propriétés : (1) la cochlée réalise un tri fréquentiel distinct des 4 présentations acoustiques et (2) chacune des 8 ondes porteuses (4 fréquences audiométriques envoyées dans les 2 oreilles) possède sa propre fréquence de modulation (cf. figure 4). Ainsi il n'y a pas de superposition, de confusion possible au niveau neural (le patient perçoit sans pouvoir réellement distinguer les 4 fréquences envoyées dans ses deux oreilles) et dans l'analyse des réponses évoquées. Par exemple les fréquences 500, 1000, 2000, 4000Hz peuvent être envoyées dans l'oreille droite avec des fréquences de modulation respectives de 79, 87, 95 et 103Hz et dans l'oreille gauche avec des fréquences de modulation respectives de 77, 85, 93, 101Hz. Chaque porteuse (fréquence audiométrique) présente sa propre signature spectrale liée à sa propre modulation (cf. figure 4).

Applications cliniques

Au cours des deux premières années de vie les réponses des voies nerveuses auditives périphériques et du tronc cérébral

enregistrées à l'aide des PEA_p présentent des modifications concomitantes aux processus de maturation neurale (myélinisation centripète). Des études évaluant les ASSR ont également montré que l'amplitude des ASSR augmente au cours de la première année (Lins et al. 1996) et que des nouveaux-nés suivis de façon longitudinale à 0, 2, 4 et 6 semaines présentaient une amélioration de leurs seuils obtenus en ASSR (Rance et Tomlin, 2006).

De nombreuses études ont examiné le pouvoir prédictif des seuils audiométriques déterminés par les ASSR comparativement aux méthodes comportementales. Il apparaît très clairement une corrélation entre les mesures effectuées avec les ASSR et les seuils en audiométrie tonale liminaire en conduction aérienne (Picton et al. 2005). Cette corrélation est d'autant plus marquée pour les hautes fréquences (comparativement aux basses fréquences) et dans le cadre de surdités profondes (comparativement aux surdités légères). Généralement, les seuils ASSR sont environ 10-15 dB plus élevés que les seuils comportementaux. La comparaison entre les seuils estimés obtenus aux ASSR et les seuils comportementaux est d'autant plus aisée que la plupart des machines actuellement disponibles présentent les audiogrammes estimés en dB HL. Les différences d'écart entre les

deux méthodes, électrophysiologiques et comportementales, sont imputables à de nombreux facteurs : l'âge des sujets, les configurations des pertes audiométriques, les protocoles de passation dépendants du laboratoire (type de transducteurs : casque vs inserts, type de présentation : monaurale vs binaurale, mono ou multi-fréquentielle...).

Dans le cadre des ASSR multi-fréquentiels en présentation binaurale, l'absence de masquage controlatéral peut conduire à des tests plus longs et incertains, surtout dans le cas de surdités asymétriques très marquées ou des surdités avec des pentes soudaines et abruptes. Dans ces cas, une attention particulière sera donnée à la lecture des audiogrammes estimés et aux conditions de réalisation des tests. L'utilisation des écouteurs inserts permet entre autres de diminuer le bruit de fond environnant (isolement acoustique) et de présenter moins de transfert crânien que les écouteurs supra-auraux (comme le TDH 39).

Quelques publications ont montré la faisabilité et la pertinence d'enregistrer des ASSR à l'aide de vibreur osseux (le fameux B71 avec son serre tête). Donc dans certaines situations pathologiques (atrésie du conduit, pathologie de l'oreille moyenne) il est donc possible d'obtenir des seuils audiométriques électrophy-

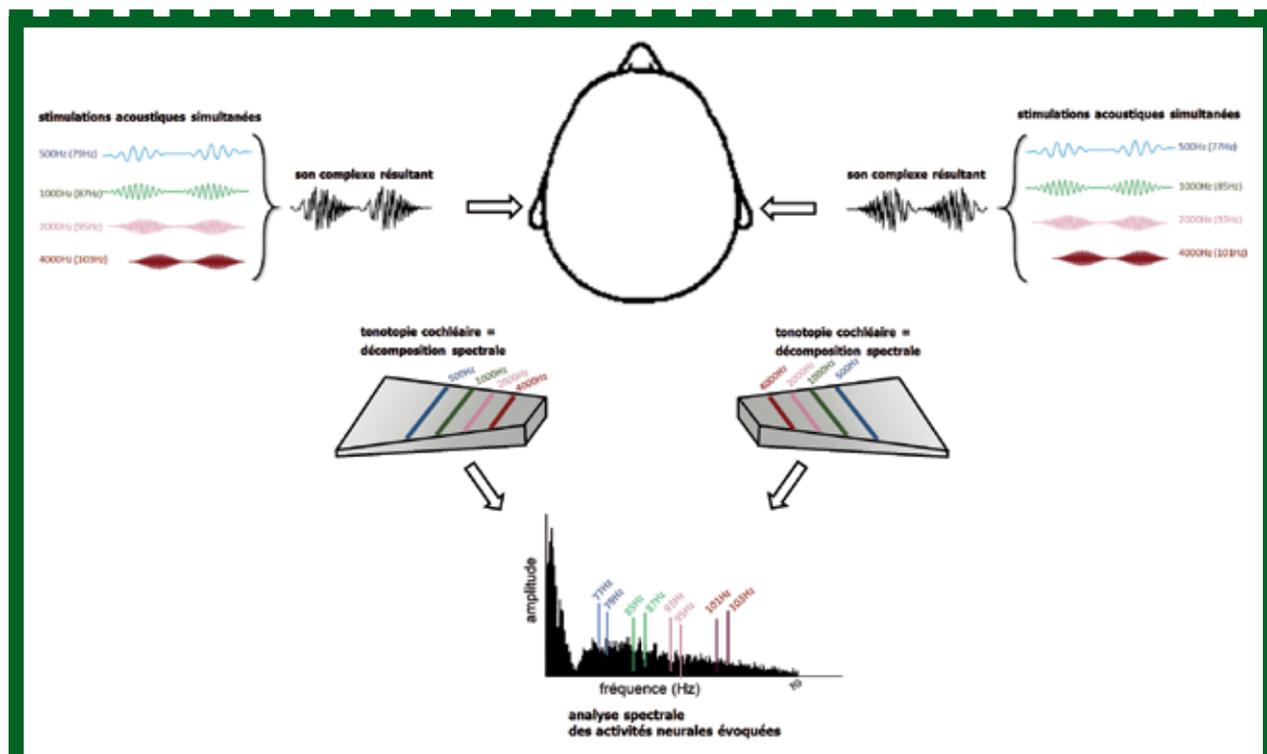
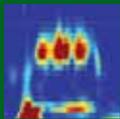


Figure 4 : Multiple Auditory Steady State Response



> MESURES OBJECTIVES EN AUDIOLOGIE

siologiques. Bien entendu, de nombreux aspects techniques conditionnent les résultats : placement et pression du vibreur, masquage de l'oreille controlatérale, importance de l'artéfact électromagnétique du vibreur, maturation du crâne (surtout chez les prématurés) (Small & Stapell, 2008, Brooke et al. 2009).

Comme indiqué plus haut, les seuils obtenus en ASSR sont corrélés avec les seuils comportementaux pour les fréquences entre 1000 et 4000Hz et dans le cadre de surdités profondes. De plus en plus de logiciels de pré-réglage prothétique, et particulièrement pour les indications pédiatriques, ont implémenté une option permettant d'indiquer les valeurs des seuils obtenus lors des épreuves électrophysiologiques (PEAp ou ASSR) afin d'affiner l'adaptation prothétique.

Conclusion

Malgré le caractère séduisant de détermination objective des seuils auditifs pour les fréquences audiométriques, les ASSR ont encore des difficultés pour trouver leur place dans la batterie d'évaluation audiolgologique en routine clinique. Afin d'attirer de plus en plus d'utilisateurs, les fabricants tentent d'offrir des machines plus intuitives avec des temps de passation de test raisonnables. Les difficultés principales rencontrées au cours des enregistrements des ASSR sont leur extrême sensibilité au tonus musculaire (surtout chez le sujet éveillé, et comparativement au PEA), la pertinence du choix du rythme de modulation (dépendant du niveau de vigilance et de son contrôle constant, oscillation entre état de veille et de sommeil) et les profils audiométriques très particuliers (pente soudaine et abrupte). Des conditions d'enregistrement sub-optimales conduisent fréquemment à des résultats ASSR franchement discordants avec l'audiogramme comportemental. Cette rigueur dans les protocoles d'enregistrement freine la démocratisation de l'utilisation des ASSR.

De nombreuses techniques dérivées des ASSR, telles que la FFR ou les speech-ABR, ont malheureusement une utilisation encore trop cantonnée à la recherche. L'élaboration de protocoles électrophysiologiques innovants utilisant ces techniques d'exploration fonctionnelle permettront d'éclaircir certains profils pathologiques de l'intégration de l'information acoustique (troubles d'intelligibilité).

ASSR	PEAp
- sont des enregistrements électriques - sont des potentiels évoqués auditifs - sont générés par des stimulations acoustiques	
- évoqués par des stimuli sonores répétés à haute cadence	- évoqués par des stimuli sonores brefs avec cadence relativement lente
- analyse des réponses du point de vue amplitude et phase dans le domaine spectral (fréquentiel)	- analyse des réponses du point de vue amplitude et latences dans le domaine temporel
- détection d'une raie dans le domaine fréquentiel	- détection d'une onde/amplitude dans le domaine temporel
- analyse objective par un algorithme mathématique et statistique pour la détermination des seuils	- analyse opérateur dépendante, difficile au niveau du seuil.

Tableau comparatif ASSR / PEA

Bibliographie

New Handbook of Auditory Evoked Responses - James W. Hall- Pearson Education – 2007

Objective Assessment of Hearing - James W. Hall III, De Wet Swanepoel, Plural Publishing

Auditory Steady-State Response : Generation, Recording, and Clinical Application – Gary Rance, Plural Publishing – 2008

Brooke RE, Brennan SK, Stevens JC. Bone conduction auditory steady state response: investigations into reducing artifact. *Ear Hear* 2009 Feb;30(1):23-30.

Dobie RA, Wilson MJ. Low-level steady-state auditory evoked potentials: effects of rate and sedation on detectability. *J Acoust Soc Am*. 1998 Dec;104(6):3482-8.

Elberling C, Don M, Cebulla M, Stürzebecher E. Auditory steady-state responses to chirp stimuli based on cochlear traveling wave delay. *J Acoust Soc Am*. 2007 Nov;122(5):2772-85.

Galambos R, Makeig S, Talmachoff PJ. A 40-Hz auditory potential recorded from the human scalp. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1981 Apr;78(4):2643-7.

John MS, Lins OG, Boucher BL, Picton TW. Multiple auditory steady-state responses (MASTER): stimulus and recording parameters. *Audiology*. 1998 Mar-Apr;37(2):59-82.

Klem GH, Luders HO, Jasper HH, Elger C. Le système 10-20 de la Fédération Internationale de Neurophysiologie Clinique – Guide pratique de neurophysiologie clinique – Recommandations de La Fédération Internationale de Neurophysiologie Clinique – 2002 – Elsevier

Lins OG, Picton TW, Boucher BL, Durieux-Smith A, Champagne SC, Moran LM, Perez-Abalo MC, Martin V, Savio G. Frequency-specific audiometry using steady-state responses. *Ear and Hearing* 1996. 17(2): 81–96

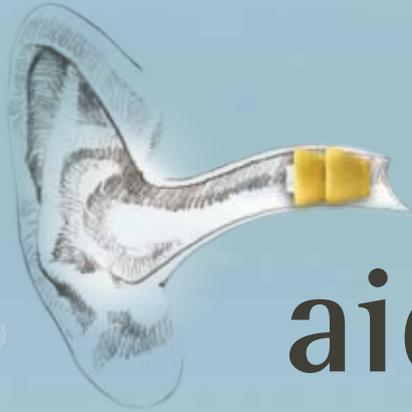
Picton TW, van Roon P, John MS. Multiple auditory steady state responses (80-101 Hz): effects of ear, gender, handedness, intensity and modulation rate. *Ear Hear*. 2009 Feb;30(1):100-9.

Picton TW, Dimitrijevic A, Perez-Abalo MC, Van Roon P. Estimating audiometric thresholds using auditory steady-state responses. *J Am Acad Audiol*. 2005 Mar;16(3):140-56.

Rance G, Tomlin D. Maturation of auditory steady-state responses in normal babies. *Ear Hear*. 2006 Feb;27(1):20-9.

Small SA, Stapells DR. Maturation of bone conduction multiple auditory steady-state responses. *Int J Audiol*. 2008 Aug;47(8):476-88.

Stürzebecher E, Cebulla M, Elberling C, and Berger T. New efficient stimuli for evoking frequency-specific auditory steady-state responses. *J. Am. Acad. Audiol* 2006, 17, 448–461.



Lyric

La seule aide auditive au monde 100 % invisible.



D'une longueur de 12 mm seulement, Lyric est placé complètement au fond du conduit, hors de la vue. Il peut être porté sans manipulation pendant plusieurs mois d'affilée. 94%* des utilisateurs Lyric le recommanderaient à leurs proches et leurs amis. Lyric est l'une des nombreuses solutions ingénieuses proposées par Phonak.

Ingénieux, tout simplement



Veille Technique

Les innovations des industriels

■ Bernafon

Le SoundGate 2 de Bernafon augmente la satisfaction des patients dans leur vie quotidienne



Les porteurs d'aides auditives sont confrontés à des environnements d'écoute variés, dont certains sont plus faciles à gérer que d'autres. Si les situations d'écoute de la parole dans le calme sont agréables, il est plus difficile de comprendre la parole dans des conditions de bruit de fond ou au téléphone.

Ces environnements difficiles représentent un défi, mais sont aussi la clé du succès dans l'appareillage. Ils donnent l'opportunité aux audioprothésistes, d'assurer la satisfaction de leurs patients en leur apportant l'aide appropriée dans ces situations. Ce qui gêne le plus les patients dans ces environnements, c'est le faible rapport signal/bruit (SNR). Il est toutefois possible d'améliorer le SNR avec le SoundGate 2 de Bernafon.

La satisfaction du client est effectivement corrélée avec le nombre d'environnements quotidiens, dans lesquels l'aide auditive s'avère utile, ou avec la MELU (Multiple Environment Listening Utility), une échelle de mesure de l'utilité d'une bonne écoute dans certaines conditions. Kochkin (2007) l'a démontré dans une étude, dont le résultat est représenté sur la figure 1.

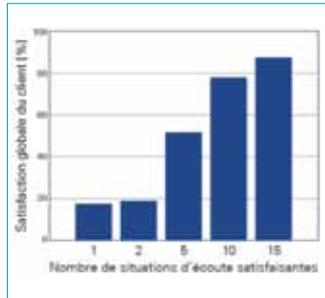


Figure 1 : Satisfaction globale en fonction du nombre de situations d'écoutes satisfaisantes.

Comme le montre la figure 1, le succès d'écoute dans quelques situations quotidiennes ne suffit pas. C'est seulement au-delà de cinq situations quotidiennes gérées avec succès que la satisfaction moyenne du patient est supérieure à 50 %.

Dans ce qui suit, nous étudierons les situations dans lesquelles le SoundGate 2 de Bernafon apporte des avantages aux utilisateurs. Nous présenterons également les aspects de compatibilité avec un système plus ancien appelé la 'boucle d'induction' et, pour terminer, nous aborderons la question de la durée de vie des piles.

Une multitude de connexions

La plupart du temps, les aides auditives fonctionnent avec le son qui entre dans leurs microphones. C'est le mode de fonctionnement considéré comme normal. Mais c'est souvent aussi le seul mode de fonctionnement possible, par exemple, lorsque les personnes appareillées s'entretiennent avec d'autres personnes ou quand elles écoutent quelque chose en jouant du piano.

Toutefois, dans de nombreuses autres situations, il existe une alternative. Il s'agit de situations dans lesquelles le son provient d'un appareil électronique comme un téléviseur, une radio, un téléphone

portable, un lecteur multimédia, un ordinateur portable, etc.

Dans ces cas, la source sonore convertit un signal électrique en une onde sonore qui se propage aux aides auditives. Le son est capté par les microphones, reconverti en un signal électrique pour le traitement et converti de nouveau en un signal acoustique par les récepteurs.

Utiliser les microphones des aides auditives pour écouter des sources sonores électroniques peut être une expérience agréable, sauf lorsque la réverbération et le bruit de fond entraînent une dégradation du son.

Lorsque c'est le cas, les patients gagneraient à utiliser le SoundGate 2 de Bernafon, car la connexion aux aides auditives est sans fil et les microphones peuvent être désactivés, pour bloquer toute interférence avec le bruit de fond et la réverbération.

Avec la connexion sans fil, le SoundGate 2 de Bernafon fait fonction d'appareil de relais, comme le montre la figure 2.



Figure 2 : Système de Connectivité SoundGate 2

La figure 2 montre deux connexions sans fil distinctes :

- La connexion exclusive du SoundGate 2 aux aides auditives et
- Une connexion Bluetooth® de l'appareil électronique au SoundGate 2.



Alors que les téléphones portables sont généralement dotés de Bluetooth®, les téléviseurs et les téléphones fixes le sont rarement. Contrairement aux téléphones portables, qui se connectent directement au SoundGate 2, les téléviseurs et les téléphones fixes requièrent un adaptateur supplémentaire : respectivement l'adaptateur de télévision 2 et l'adaptateur téléphone 2 de Bernafon.

En plus d'un récepteur Bluetooth®, le SoundGate 2 offre deux options supplémentaires pour la connexion de sources sonores électroniques :

- Une prise stéréo de 3,5 mm pour les lecteurs multimédia, les ordinateurs portables, etc., et
- Une bobine téléphonique intégrée pour les boucles d'induction, dont nous parlerons à la section suivante du présent article.

En plus du blocage du bruit et de la réverbération, le SoundGate 2 de Bernafon offre d'autres avantages en fonction de l'application. Lorsque les patients regardent la télévision, par exemple, leurs proches entendent les haut-parleurs au volume normal, alors qu'eux-mêmes utilisent le SoundGate 2 pour régler leur propre volume d'écoute. Par ailleurs, lors de l'utilisation du téléphone, l'avantage est que le son est transmis directement aux deux oreilles, et les patients n'ont plus besoin d'optimiser la position du combiné par rapport à leurs aides auditives. Etant donné que les microphones des aides auditives peuvent être désactivés, tout risque de Larsen indésirable est exclu.

La compatibilité avec les boucles d'induction

L'interface SoundGate 2 de Bernafon représente une nouvelle technologie, mais la transmission sans fil pour les aides auditives est appliquée depuis des décennies déjà, à travers la technologie dite de la boucle d'induction.

Il s'agit d'une boucle de fil placée sous le plancher de lieux publics tels que les salles de classe, les églises, les théâtres, les amphithéâtres, etc. Sous l'effet d'un amplificateur audio, le courant électrique autour de la boucle crée un champ magnétique dans la salle, permettant aux porteurs d'aides auditives dotées d'une bobine téléphonique de recevoir le signal audio directement (c'est-à-dire sans l'utilisation des microphones).

Beaucoup d'utilisateurs d'aides auditives expérimentés sont familiers avec la boucle d'induction. Ils apprécient les avantages qui résultent de la désactivation – ou tout au moins de l'atténuation – des microphones, lorsque les aides auditives fonctionnent en mode boucle d'induction.

Ces avantages sont les mêmes que ceux apportés par la nouvelle technologie des appareils sans fil :

- Un meilleur rapport signal/bruit (SNR) en raison du blocage du bruit de fond, et
- Un risque réduit de Larsen du fait de l'interruption de la boucle de Larsen acoustique.

Le nombre de lieux publics équipés d'une boucle d'induction n'a cessé de croître au fil du temps (Myers, 2010). Ces lieux sont repérés par le symbole représenté sur la figure 3.



Figure 3 : Symbole indiquant la présence d'une boucle d'induction

La boucle d'induction reste utile malgré les progrès réalisés dans la technologie sans fil. En fait, le nombre d'installations est en

augmentation dans de nombreux pays. La question qui se pose alors est celle de compatibilité de la nouvelle technologie avec l'ancien système.

Traditionnellement, la boucle d'induction requiert des aides auditives dotées d'une bobine téléphonique. Toutefois, l'espace disponible dans une aide auditive est limité. Le SoundGate 2 de Bernafon contient ainsi une bobine téléphonique propre, qui permet de saisir le champ magnétique de la boucle d'induction et de transmettre le signal aux aides auditives. De cette manière, le SoundGate 2 établit la compatibilité avec l'ancienne technologie, sans requérir d'espace supplémentaire dans l'aide auditive.

Durée de vie étendue des piles

Pour de nombreux utilisateurs d'aides auditives, la durée de vie de la pile est un problème. Dans le cadre d'une enquête sur la satisfaction des patients, Kochkin (2010) a constaté que, parmi toutes les caractéristiques d'une aide auditive, la durée de vie de la pile "a reçu les évaluations négatives les plus élevées (18 %)". Ce résultat tient à deux problèmes :

1. Le coût des piles de rechange et
2. La difficulté à remplacer les piles lorsque les patients souffrent d'une dextérité limitée.

Cependant, aucune de ces raisons ne s'applique au SoundGate 2 de Bernafon, car il est doté d'une pile rechargeable. Tout ce que les patients ont à faire est de brancher le SoundGate 2 à une prise murale dans la soirée et de le débrancher le lendemain matin. Ils préparent ainsi leur SoundGate 2 pour une nouvelle journée d'utilisation - en toute facilité et sans frais supplémentaire.

Les piles rechargeables sont fréquemment utilisées dans les appareils sans fil. A première vue, les différents appareils semblent

similaires. Mais en réalité, les capacités des piles diffèrent. Cette différence a été mise en évidence dans un test effectué en interne, qui a comparé le SoundGate 2 de Bernafon avec trois produits concurrents. Les résultats des essais sont présentés sur la figure 4.

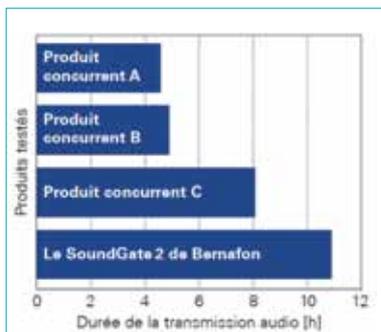


Figure 4 : Comparaison de la durée de vie des piles du SoundGate 2 de Bernafon et de produits concurrents

Comme le montre la figure 4, la durée de vie de la pile du SoundGate 2 de Bernafon représente plus du double de celle de certains produits concurrents. Une telle différence est loin d'être une simple coïncidence.

En fait, l'avantage du SoundGate 2 découle de l'utilisation d'une technologie particulière, connue pour sa faible consommation d'énergie : la technologie à induction NFMI (Near Field Magnetic Induction).

De plus, cette technologie a un impact non seulement sur la consommation d'énergie de l'appareil sans fil, mais également sur celle des aides auditives connectées. En relation avec le SoundGate 2, ceci signifie un remplacement moins fréquent des piles des aides auditives. Dans l'ensemble, la comparaison peut être résumée à un argument de fiabilité : avec une durée de vie des piles plus longue, les personnes appareillées peuvent compter sur le SoundGate 2 de Bernafon.

Aidez vos patients à se connecter

Une plus grande satisfaction des patients peut être obtenue dans une grande variété d'environnements d'écoute en utilisant le SoundGate 2 de Bernafon.

Par conséquent, les audioprothésistes ont un intérêt particulier à aider leurs patients à se connecter dès aujourd'hui et leur fournir ainsi la solution optimale pour améliorer la compréhension de la parole et augmenter le plaisir d'écoute, partout et à tout moment.

bernafon[®]
Your hearing • Our passion

 **Annuaire Français d'Audiophonologie**



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



accéder à
auditionTV

auditionTV

News | Interviews | Reportages



www.annuaire-audition.com 



■ Oticon

La nouvelle application iOS Oticon ConnectLine pour recevoir tous les sons de l'iPhone® et l'iPod Touch® directement dans ses aides auditives !



Une innovation disponible dès maintenant pour plus de 2 millions d'utilisateurs d'aides auditives !

Le Streamer Pro d'Oticon se connecte à l'iPhone et l'iPod Touch via l'application ConnectLine, un bénéfice immédiat pour plus de 2 millions d'utilisateurs d'aides auditives.

Oticon annonce le lancement de la nouvelle génération de l'accessoire Bluetooth Streamer Pro pour permettre aux utilisateurs d'aides auditives sans-fil Oticon de les connecter à leur iPhone® et leur iPod Touch® via l'application Oticon ConnectLine. Petit et discret, le Streamer Pro se porte autour du cou et sert d'appareil intermédiaire pour connecter les terminaux dotés de la technologie Bluetooth aux aides auditives Oticon. Le Streamer Pro nouvelle génération et l'application ConnectLine fonctionnent avec toutes les aides auditives sans-fil Oticon achetées depuis 2007, l'année où la société a lancé ses premières solutions sans-fil.

« Le lancement du Streamer Pro bénéficiera immédiatement aux plus de 2 millions d'utilisateurs d'aides auditives Oticon qui expérimenteront un nouveau niveau de confort et de discrétion » déclare Soren Nielsen, Président d'Oticon A/S. « La fonctionnalité simple et intuitive de notre solution apporte aux utilisateurs d'aides auditives Oticon la possibilité de connecter leurs appareils à l'iPhone® et l'iPod Touch® via le Streamer Pro sans compromettre la qualité du son ».

Quand le Streamer Pro est appairé avec l'application ConnectLine, il apporte des fonctionnalités intuitives qui permettent aux utilisateurs d'alterner différentes sources d'entrée en appuyant simplement



sur une touche. Le volume peut être réglé individuellement pour chaque source - à l'avance ou sur le moment. Les utilisateurs peuvent facilement passer d'une fonctionnalité à l'autre : écouter de la musique, passer un appel audio ou FaceTime. Ils peuvent également se connecter à l'intégralité du système intégré ConnectLine ce qui leur permet de recevoir le son de leur télévision, d'un téléphone fixe ou de bureau ou encore de leur microphone personnel directement dans leurs aides auditives.

L'application ConnectLine permet aux utilisateurs de voir clairement le programme qu'ils utilisent. Les noms des programmes peuvent être personnalisés pour être facilement identifiés. Par exemple au restaurant, au bureau ou pour le sport, etc. Les utilisateurs bénéficieront aussi des différentes options de personnalisation comme le dernier numéro composé, le rejet d'appel et la commande vocale, et pourront également configurer des fonctions spécifiques telles que la configuration de sonneries afin d'identifier facilement les personnes qui appellent.

« La nouvelle solution de connectivité est conçue pour que les utilisateurs puissent tirer avantage des fonctionnalités audiologiques les plus avancées des aides auditives Oticon incluant un véritable traitement binaural du signal pour améliorer la qualité de restitution sonore » ajoute Soren Nielsen, Président d'Oticon A/S Nielsen. « La faible consommation du Streamer Pro permet aux utilisateurs de profiter d'une connexion simple et facile à tous les appareils de communication tout au long de la journée ».

L'application Oticon ConnectLine est déjà disponible gratuitement sur l'App Store des iPhones® et iPod Touch® ou sur www.appstore.com.

Pour plus d'informations sur le nouveau Streamer Pro, l'application ConnectLine et la solution complète ConnectLine complète, contactez sans plus attendre votre responsable régional Oticon ou rendez-vous sur www.myoticon.fr et www.facebook.com/OticonFrance



Le Streamer Pro est compatible avec iPhone 5s, iPhone 5c, iPhone 5, iPhone 4s, iPhone 4 et iPod Touch 5^{ème} génération.

En 3 points, découvrez les arguments clés de cette nouveauté...

1. Application **Oticon ConnectLine** (disponible **GRATUITEMENT** sur l'App Store) compatible avec toutes nos gammes d'aides auditives, des plus anciennes jusqu'à notre surpuissant Chili en passant par notre entrée de gamme Ria : déjà plus de 2 millions d'utilisateurs déjà compatibles !
2. Connexion via le Streamer Pro 1.2 App et transmise par la technologie NFMI : aucune incidence sur la consommation des piles !
3. Toutes les sources sonores compatibles avec le Streamer Pro sont pilotables via l'iPhone.

Le catalogue interactif Oticon est désormais disponible !



Oticon a le plaisir de vous inviter à découvrir son nouveau catalogue interactif : retrouvez nos gammes de produits, et leurs différents documents indispensables, à portée de clics ! Fiches techniques, tableaux de références, tout y est téléchargeable pour vous simplifier vos recherches et vos commandes.

Voici l'adresse à rajouter dans vos favoris : www.catalogueoticon.fr

Bonne navigation !

Les inscriptions pour le Summer Camp Oticon (du 27 au 31 août 2014) continuent...

Dépêchez-vous car les places sont limitées !

Organisé au Centre de Recherche d'Eriks-holm, mondialement reconnu dans le monde de l'audition, le Summer Camp Oticon est une occasion unique de réunir près de 50 étudiants et jeunes audioprothésistes provenant du monde entier. Objectifs : leur permettre de rencontrer des chercheurs et experts du monde de l'audition, observer comment ils travaillent et découvrir leurs dernières innovations technologiques. Riche d'enseignements, le Summer Camp Oticon est aussi un rendez-vous de convivialité et de partage avec des étudiants venant du monde entier. Les heureux élus pourront ainsi participer à de nombreuses conférences, séminaires, discussions et ateliers couvrant une variété de thèmes en matière d'audition.

Pour vivre cette expérience inoubliable, dépêchez-vous de vous inscrire – car les places sont limitées ! - en envoyant votre CV et lettre de motivation (en anglais) à Eric Bougerolles : ebo@oticon.fr.

Contact Marketing & Communication

Aurélie Zambaux

Responsable Marketing & Communication

Tel : 01 41 88 01 59

Email : ac@oticon.fr





Phonak

Résistance à l'eau et à la poussière

Gamme Phonak Quest



Les fabricants ont longtemps cherché à développer des aides auditives résistantes à l'eau, à la transpiration et aux poussières. En 2000, Phonak a introduit le premier produit comportant des joints en élastomère spéciaux qui assuraient une plus grande liberté et une meilleure fiabilité, se distinguant ainsi des aides auditives produites par d'autres fabricants. L'étape fondamentale suivante a été l'introduction de Naída en 2007, la première aide auditive de Phonak résistante à l'eau. Aujourd'hui, en 2014, toutes les aides auditives Quest de Phonak fixent de nouvelles références en termes de résistance à l'eau et de longévité. Elles se sont vues attribuer l'indice IP67 et l'indice IP57 selon les modèles, conformément aux normes de protection contre la pénétration d'agents extérieurs CEI60529/EN60529.

Certification IP

La certification IP signifie «Ingress Protection», c'est-à-dire «résistance à la pénétration» et évalue l'adéquation des appareils dans différentes conditions ambiantes. Pour pouvoir comparer différents produits

les uns avec les autres, on a introduit une série de normes applicables dans différents secteurs d'activités industrielles. Aucune norme unifiée n'a été publiée pour les appareils électroniques miniatures tels que les aides auditives. L'industrie des aides auditives a donc logiquement adopté la norme CEI60529/EN60529 pour quantifier le degré de résistance à l'eau des appareils. La certification des produits est établie par des instituts indépendants. Le résultat indique l'état de l'appareil après son exposition à chaque condition d'essai. Les chiffres du code IP représentent le degré de protection atteint par l'appareil. Le premier indique le niveau de protection contre des corps solides tels que la poussière, et le second le niveau de protection contre les liquides ou l'humidité. Le tableau 1 donne la liste des codes et explique leur signification.



Figure 1 : Conditions d'essai pour la certification IP

Les aides auditives ayant obtenu la note IP67 indique que les aides auditives n'ont pas été endommagées au point de nécessiter une réparation après 8 heures dans une chambre à poussière, ni après avoir été immergées pendant 30 minutes dans 1 mètre (3 pieds) d'eau (selon la définition CEI60529). Les aides auditives ayant obtenu la note IP57 ont une protection un peu moins importante à la poussière.

Boîtiers Résistants à l'eau et à la poussière Phonak

Aujourd'hui, l'indice IP a été attribué à tous les boîtiers contours de la génération Quest. Ainsi, quel que soit la perte auditive, les boîtiers peuvent répondre aux exigences des patients en terme de situations poussiéreuses et humides. Cependant, deux indices IP se distinguent selon les boîtiers (voir Tableau 2).

Utilisation quotidienne

La note IP67 confirme que l'aide auditive est extrêmement résistante à la poussière et à l'eau. Mais que cela signifie-t-il réellement dans la vie quotidienne ? Un architecte peut-il porter ses aides auditives pour communiquer sans souci sur un site de construction poussiéreux ? Les aides auditives peuvent-elles résister à une averse inattendue ? Nous allons examiner ces questions plus en détail à l'aide de quelques exemples.

Code CEI/EN 60529	Corps étrangers	Eau
0	Non protégé	Non protégé
1	Corps solides de diamètre > 50mm	Chutes verticales de gouttes d'eau
2	Corps solides de diamètre > 12.5mm	Chutes verticales de gouttes d'eau quand le boîtier est incliné de 15°
3	Corps solides de diamètre > 2.5mm	Eau de pluie provenant de toute direction faisant avec la verticale un angle inférieur ou égal à 60°
4	Corps solides de diamètre > 1mm	Projections d'eau de toutes les directions
5	Protégé contre la poussière	Jets d'eau de toutes les directions
6	Étanche à la poussière	Jets d'eau puissants
7		Immersion temporaire
8		Immersion prolongée

Tableau 1 : Codes de la certification IP

Indice IP	Produits
IP67	Sky et Bolero Q-M13 Sky et Naída Q-SP Sky et Naída Q-UP
	Récepteurs Roger intégrés associés aux boîtiers: Roger 15 Roger 11 Roger 10
IP57	Bolero Q-M312 Bolero Q-P Bolero Q-SP Audéo Q-10 Audéo Q-312 Audéo Q-312T Baseo Q-M Baseo Q-P Baseo Q-SP
	Récepteur Roger intégré associé aux boîtiers Bolero Q-P et Bolero Q-SP: Roger 16

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des indices de protection selon les produits Phonak Quest

Le premier chiffre de la certification IP indique le niveau de protection contre les corps étrangers. Les milieux professionnels tels que les chantiers, les ateliers ou les fermes sont des exemples typiques de telles applications. Dans ces environnements, les aides auditives sont souvent exposées à des particules de poussières et d'impuretés de différentes tailles. Les aides auditives sont également exposées à la poussière et aux impuretés en travaillant dans le jardin. Par précaution, nombreux sont ceux qui ont tendance à les retirer pour jardiner. Les aides auditives IP67 de Phonak Quest peuvent être portées sans souci dans de tels environnements poussiéreux. Les aides auditives IP57 sont protégées mais non étanches aux poussières.

Le second chiffre indique le niveau de protection contre l'eau et l'humidité qui se produisent, par exemple, dans les cuisines ou les salles de bain. Les activités de plein air, telles que sortir le chien ou courir, risquent aussi d'exposer les appareils à l'humidité, à la pluie ou à la transpiration. Toutes les personnes actives ou sportives pourront profiter de leurs activités en toute sérénité grâce aux aides auditives Quest. Pour la douche, il n'est pas conseillé de porter les aides auditives car le bruit de l'eau qui coule peut être assez fort. Il n'y a toutefois pas lieu de se faire du souci si on oublie de les retirer car les électroniques délicates des appareils sont bien protégées. Même des immersions occasionnelles dans l'eau, telles qu'elles peuvent se produire quand un enfant joue dans son bain, ne posent pas de problème. Les parents peuvent jouer et éclabousser leur enfant, tout en continuant de communiquer avec lui.



Pour les enfants, ces appareils sont parfaits pour éviter aux parents de s'inquiéter au sujet de leurs aides auditives. Les enfants veulent explorer leur environnement et découvrir la fascination des fontaines, des piscines, des flaques d'eau, ainsi que des bacs à sable et des terrains de jeu. Les enfants ne doivent rien manquer de leur environnement sonore que ce soit par exemple à la crèche ni pendant les voyages scolaires. Les aides auditives Sky Q associées aux récepteurs Roger intégrés leur procure une protection et une sécurité sans souci. Un entretien et une maintenance réguliers sont toutefois nécessaires pour préserver ce niveau de protection. Plus un appareil sera utilisé dans des environnements humides et poussiéreux et plus le niveau de maintenance requis est élevé. Il est recommandé de rincer délicatement l'appareil à l'eau fraîche après tout contact avec des impuretés ou de l'humidité, puis de sécher l'extérieur et le compartiment de pile à l'aide d'un tissu doux.

Cependant, il existe des limites à ne pas dépasser. En effet, bien que les indices de protection des aides auditives Quest soient élevés (IP57 et IP67), les aides auditives sont considérées comme résistantes à l'eau, mais ne sont pas étanches. Des efforts intenses provoqués par le contact avec de l'eau, en faisant du ski nautique ou du surf par exemple, peuvent endommager les microphones. Les aides auditives ne conviennent pas non plus pour la plongée, en raison de la rapide augmentation de la pression de l'eau. La pression endommage en particulier



les microphones, affectant nettement le fonctionnement des appareils. De plus, les piles zinc-air étant privées d'oxygène sous l'eau cesseront rapidement de fonctionner. Elles peuvent heureusement se remplacer facilement. Tout contact avec du savon doit être autant que possible évité. En effet, le savon peut affecter les propriétés hydrophobes et lipophobes des membranes et compromettre la protection. De plus, du savon bloquerait le flux d'air dans le compartiment de pile.

Conclusion

Les aides auditives Quest sont donc préparées à affronter toutes les situations quotidiennes, elles donnent une plus grande liberté aux malentendants pour une écoute en toute confiance.

Source disponible sur www.phonakpro.fr
rubrique Etudes:

-Phonak Insight, 2011,

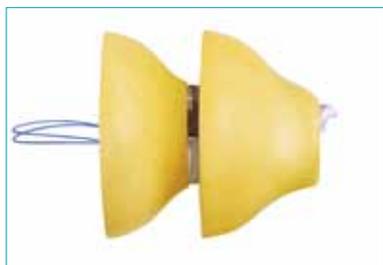
La souplesse de la résistance à l'eau.



Phonak Lyric : 12 mm qui font toute la différence

La nouvelle technologie Phonak offre un son plus naturel – 94 % des utilisateurs recommanderaient Lyric à un ami ou un proche.

Bron, France (29 avril 2014) – Phonak Lyric se distingue depuis le début : elle est en effet la seule aide auditive totalement invisible pouvant être portée en continu plusieurs mois d'affilée¹, sans entretien ni piles à changer. Un concept convaincant : 94 % des utilisateurs de Lyric recommanderaient Lyric à leurs amis ou leurs proches². Et ce n'est que le début : dotée de la dernière technologie Phonak, une puce profonde dans l'oreille à faible consommation pour un traitement du signal amélioré, la nouvelle génération Lyric offre une expérience auditive plus naturelle aux utilisateurs et une flexibilité de programmation améliorée aux partenaires Lyric.



La nouvelle génération Lyric : la toute dernière technologie Phonak pour une qualité sonore plus naturelle et une flexibilité de programmation améliorée.

Lyric mesure seulement 12 mm de long et se place profondément dans le conduit auditif, tout en étant complètement invisible, 24h/24, 7j/7, pendant des mois³. Il utilise l'anatomie naturelle de l'oreille externe pour diriger les sons vers l'appareil,

où il sont amplifiés vers le tympan. Suite à la mise en place de Lyric, les utilisateurs observent une amélioration de la directionnalité⁴ et de la localisation⁵, et la majorité des porteurs de Lyric indiquent que la qualité sonore est très naturelle. Pas étonnant que 88 % des utilisateurs de Lyric déclarent que la communication avec leurs amis et leur famille s'est améliorée, et que 94 % le recommanderaient à leurs amis ou leurs proches⁴.

La dernière génération de Lyric peut faire encore mieux, pour les personnes ayant une perte auditive légère à moyenne comme pour les audioprothésistes. "Lyric est un grand succès depuis son lancement et les taux de satisfaction des utilisateurs parlent d'eux-mêmes", explique Maarten Barmiento, Group Vice President Marketing de Phonak. "Lyric est désormais entièrement intégré dans le portefeuille de Phonak et nous avons attentivement écouté nos partenaires et les utilisateurs finaux pour élever ce concept au niveau supérieur. Nous sommes fiers de présenter le résultat de ces efforts : grâce à la toute dernière technologie Phonak, Lyric offre non seulement une qualité sonore naturelle, mais également une flexibilité de programmation améliorée pour assurer une expérience Lyric améliorée".

Certains des avantages uniques de la dernière génération Lyric comprennent :

- Nouvelle génération de puce profonde dans l'oreille à faible consommation pour un traitement du signal adaptatif amélioré
- Signal adaptatif et traitement de la compression pour offrir un son clair, naturel et sans distorsion dans une variété de situations auditives
- Plage d'application étendue avec une configuration de l'amplification par patient
- L'outil de programmation ergonomique et simple d'emploi pour une programmation binaurale et indépendante à l'oreille
- Pré-calcul amélioré basé sur NAL et sur plus de 14 000 audiogrammes

- Nouvelles options de programmations et interface du logiciel pour offrir une plus grande souplesse d'appareillage

Lyric enrichit vraiment le portefeuille de chaque audioprothésiste et offre un énorme potentiel pour leur activité", explique Maarten Barmiento. "Lyric s'adresse à un nouveau public et atteint d'excellents taux de satisfaction patients. Il offre un potentiel unique de croissance et de différenciation".

À propos de Phonak

Basé près de Zurich, en Suisse, Phonak, marque du groupe Sonova, développe, produit et distribue mondialement des systèmes auditifs de pointe et des appareils sans fil depuis plus de 60 ans. La combinaison de son expertise en technologie auditive, sa maîtrise en acoustique et sa forte coopération avec les professionnels de l'audition, permet à Phonak d'améliorer significativement les capacités auditives et l'intelligibilité vocale des utilisateurs et donc d'améliorer leur qualité de vie.

Phonak offre une gamme complète d'appareils auditifs numériques ainsi que des systèmes de communication sans fil complémentaires. Avec une présence mondiale, Phonak est à la pointe de l'innovation et établit de nouvelles références industrielles en matière de miniaturisation et de performances.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.phonakpro.fr et www.phonak.fr ou contactez :
Maud Garrel
Relations Publiques
Phonak France
Tél : 04 72 14 50 00
E-mail : Maud.Garrel@phonak.com



1. Les besoins de chacun en matière de remplacement sont variables. La durée de vie de la pile de l'appareil peut varier selon les besoins individuels des patients et dépendre des conditions d'utilisation.
2. Basé sur une étude par téléphone sur 100 patients ayant utilisé Lyric pendant au moins 30 jours.
3. Blauert, J. (1997). Spatial Hearing: The Psychophysics of Human Sound Localization. MIT Press, Cambridge, MA, p. 63.

4. Langendijk, E.H.A. and Bronkhorst, A.W. (2002). Contribution of spectral cues to human sound localization. Journal of the Acoustical Society of America, 112, 1583-1596.
5. Basé sur une étude par téléphone sur 100 patients ayant utilisé Lyric pendant au moins 30 jours.

Siemens

Unity 3 de Siemens. Système de diagnostic et d'aide à l'adaptation. Efficacité maximale - taille minimale

Unity™ 3 est le nouveau système de diagnostic et d'aide à l'adaptation pour les professionnels de l'audition. Conçu pour répondre exactement à vos besoins, simple à utiliser, mobile et efficace, Unity 3 vous permettra de gagner du temps et satisfaire vos patients avec un matériel innovant. Les mesures n'ont jamais été aussi faciles et rapides ! Grâce à la fonction Plug and Play, il vous suffit de connecter le casque à Unity et, en un rien de temps, il sera configuré automatiquement et avec précision.

Unity 3 est un système piloté par PC, conçu pour simplifier et accélérer vos processus quotidiens. Il optimise votre temps de travail en réduisant les périodes d'immobilisation pour le calibrage et la maintenance. Le concept de composants matériels et logiciels modulaires offre une plus grande flexibilité d'adaptation pour répondre à vos besoins.

Modularité

La modularité du matériel et du logiciel offre une grande flexibilité pour s'adapter à tous vos besoins, et sa polyvalence permet des mesures précises et plus rapides. Ainsi vous offrez à vos patients une expérience d'adaptation plus agréable avec des résultats améliorés. Découvrez comment Unity 3 soutient intuitivement le travail des professionnels de l'audition - avant, pendant et après le processus d'adaptation.

Facile à utiliser

- L'interface commune à tous les modules du logiciel suit le déroulement du processus standard de mesures et d'adaptation utilisé par les professionnels de l'audition.
- Des mesures binaurales peuvent être effectuées simultanément, réduisant ainsi de moitié le temps de mesure.
- Le système unique de sonde permet le positionnement facile, indépendamment de la taille de l'oreille.
- L'intégration complète avec les logiciels

Connex™ 7 ou Noah élimine la nécessité d'alternier différents outils d'adaptation.

- Le fonctionnement complètement indépendant du système permet l'utilisation avec votre propre base de données patients.

Calibrage intelligent

- Tous les transducteurs intègrent leurs propres données de calibrage.
- Aucune immobilisation due à la maintenance : vous disposez pleinement du bénéfice des transducteurs prêts à l'emploi et vous effectuez le calibrage du champ libre avec le microphone de mesure.
- Mises à jour automatiques gratuites avec Siemens Update Manager.

Dimensions

- Petit et léger, Unity requiert peu d'espace.
- Il s'adapte à toutes les configurations de pièces, aussi bien posé sur un bureau que fixé sur un mur.
- N'achetez que ce dont vous avez besoin : le système modulaire peut être aisément démonté aussi souvent que vous le désirez. (Figure 1)

Module audiomètre. Possibilités premium au bout des doigts.

Audiomètre de diagnostic totalement bicanal pour des audiométries tonales et vocales, ainsi que de multiples caractéristiques premium.

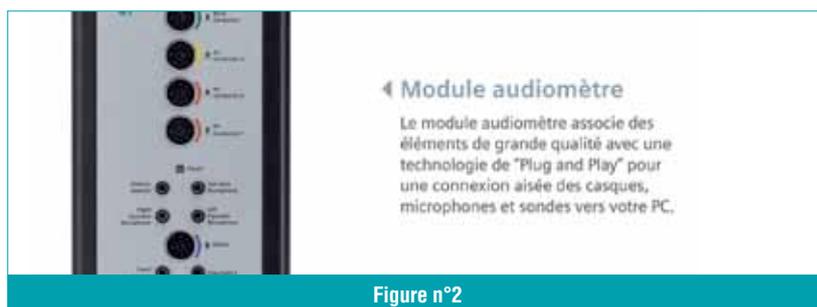
Avec une bande passante jusqu'à 16 kHz et la possibilité de faire le Ten Test et le test de Weber, le module audiomètre est capable d'implémenter tous les tests standards de l'audiométrie.

Le module est piloté à l'aide du clavier ou de la souris, et l'interface visuelle inclut une option de visualisation globale, ce qui permet de faire aisément des comparaisons et de nouvelles adaptations avec une possibilité d'affichage sur 16 kHz.

De plus, une fonction de l'audiométrie vocale vous aide à ne pas faire de répétition des mots de test. (Figures 2, 3 et 4)

Module chaîne de mesures. Élégance et mesures précises.

Le module chaîne de mesures dispose d'un caisson fournissant d'excellentes acoustiques, soit pour tester les aides auditives, soit pour une pré-adaptation avant l'arrivée de votre patient, grâce à son atténuation des bruits environne-





mentaux performante. Le faible encombrement est idéal pour les petits espaces. De plus, l'aspect lisse et moderne, associé à son mécanisme amorti, préfigure d'une haute technologie interne.

- IEC 60118-7
- IEC 60118-15
- ANSI S3.22

Mesure in vivo. Adaptation rapide.

Le module in situ de Unity 3 fournit des résultats avec des caractéristiques évoluées et des options de mesures. Le système de sondes microphoniques aisément ajustables fait de leur placement un réel plaisir. Des mesures binaurales sont réalisables permettant d'accroître l'efficacité. Le module est compatible avec l'AutoFit™ de Connex 7.3 (disponibilité fin 2014) pour une adaptation individuelle encore plus rapide.

Options de tests et d'évaluations :

- Mesures possibles : REUG (OEG), REAR, RECD, REIG, gain et SPL.

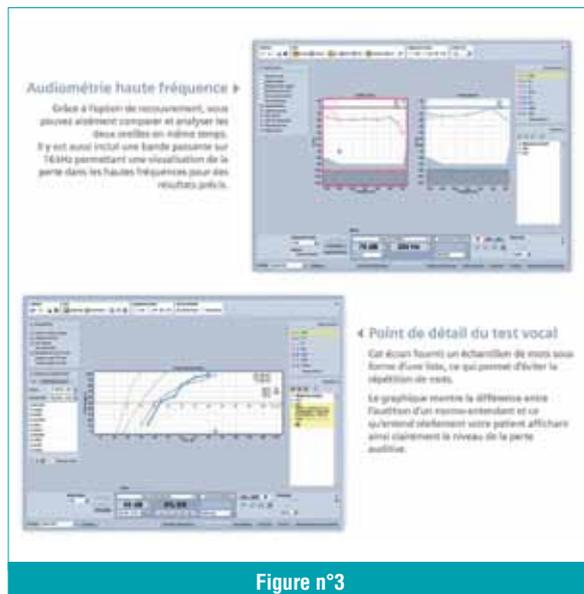


Figure n°3

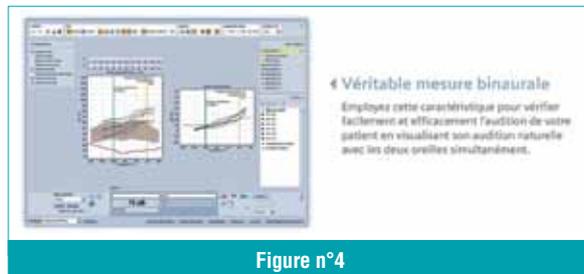


Figure n°4

- Signaux de test : ISTS, LTASS, ICRA et beaucoup de bruit différents.

- Formules de calcul de la cible : DSL v5, NAL-NL2 et possibilité d'entrer manuellement votre cible.

Représentation vocale. Visualisation claire pour un résultat précis.

Bénéfique à la fois pour les professionnels et pour les patients qui entendent la différence. La représentation vocale vous permet de démontrer visuellement les avantages de l'aide auditive de sorte que vos patients puissent voir la différence dès la première adaptation. Une grande sélection d'échantillons vous aide pendant les essais et les démonstrations. La fonction d'analyse de percentiles permet de faire une adaptation efficace et appropriée pour les appareils non linéaires. Et les mesures binaurales simultanées vous aident à satisfaire votre patient plus efficacement que jamais.

Audi'Voc™ La nouvelle dimension de l'audiométrie vocale

Audi'Voc est la nouvelle solution pour réaliser vos audiométries vocales en toute simplicité. Avec ce logiciel, l'audioprothésiste dispose de toutes les listes de mots existantes en français* sous format numérique intégrées à Unity**. Il l'affranchit de la manipulation des CD.

Spécificités : accès à toutes les listes de mots du Collège (plus besoin des CD), enregistrement et la visibilité de vos résultats dans votre base de données, reproduction exacte du champ libre de la cabine, vocale en champ libre ET au casque, avec OU sans bruit, utilisation de l'OVG (Onde Vocale Globale) et de bruits perturbants en ipsilatéral ou en controlatéral en continu, et enfin création d'une ambiance sonore sur l'ensemble des HP : la totalité des HP (jusqu'à 7) est active avec la possibilité de faire fonctionner tous les HP en

même temps et d'envoyer stimulus et bruit dans le même HP.

* Validées par le CNA (Collège National d'Audioprothèse), droits accordés à Siemens Audiologie.

** Peut être intégré à Unity™ 2 et est intégré automatiquement à Unity 3.

Enregistrement des résultats dans l'audiomètre et sous Noah

Les résultats sont directement inscrits dans votre base de données.

Reproduction exacte du champ libre de votre cabine

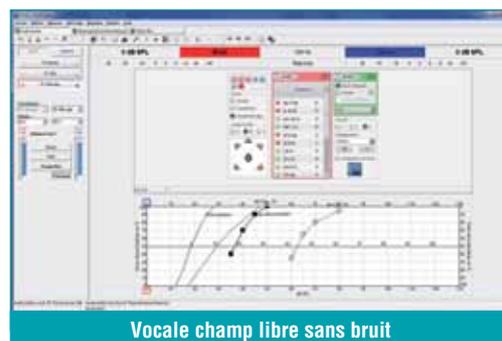
Grâce à un paramétrage simple, retrouvez exactement l'implantation des hautparleurs de votre cabine. D'un simple clic de souris, vous pilotez les haut-parleurs et émettez un

stimulus. Possibilité d'utiliser tout fichier sonore présent sur le PC.

Vocale en champ libre et au casque : avec ou sans bruit

La totalité des 5 haut-parleurs est active avec la possibilité de faire fonctionner tous les haut-parleurs en même temps et d'envoyer stimulus et bruit dans le même haut-parleur.

Au casque : possibilité d'envoyer stimulus et bruit du même côté.



Vocale champ libre sans bruit

High level hearing.

powerone)))



L'avenir de votre audition est entre nos mains.

Notre production de piles auditives est réalisée à ELLWANGEN (Allemagne) dans l'usine la plus moderne au monde.

Hotline: + 33 1 47 84 84 54

www.powerone-batteries.fr





■ VARTA Microbattery Que signifie la mention « wireless approved » pour les piles auditives?

Les experts de chez VARTA Microbattery vous expliquent...

Il existe depuis quelque temps des piles auditives power one portant le symbole « wireless approved » (certifié pour connexion sans fil).

Les prothèses auditives de dernière génération nécessitent une alimentation électrique fiable par des piles capables de fournir une puissance plus élevée. Dans les appareils auditifs modernes, des intensités plus élevées sont requises sur des périodes prolongées. C'est sur cette base que fut proposé dans la norme CEI le test Wireless qui définit une impulsion de 15 minutes au lieu des tests préalables de 100 ms. Partant de là, ont été développées des piles auditives power one qui satisfont à ces exigences particulières.

Les piles auditives autorisées à porter la mention « wireless approved » doivent satisfaire aux exigences les plus strictes.

Jusqu'à présent, la consommation électrique moyenne typique de nombreuses prothèses auditives (utilisant la taille p13) était de 2 mA. Les appareils de dernière génération possèdent tous d'autres fonctions qui se traduisent par une consommation électrique moyenne de 3 à 3,5 mA.

Voici ces fonctions en détail :

- Programmation sans fil
- Communication entre les deux oreilles
- Regarder la télévision
- Élimination du Larsen
- Modes tinnitus
- Streaming appels téléphoniques

L'équipe R&D de VARTA Microbattery s'est penchée sur le cas de ces nouvelles prothèses auditives et a mis au point la pile « wireless approved » compatible avec ces nouvelles exigences.

Les avantages pour le porteur de la pile sont évidents :

Avec les piles power one « wireless approved », il bénéficie d'un produit fiable et de qualité supérieure pour tous les nouveaux appareils auditifs.

En outre, les piles power one garantissent un fonctionnement parfait et une expé-

rience d'écoute véritablement unique. De plus, toutes les piles power one « wireless approved » sont exemptes de mercure et préservent ainsi l'environnement.

Il n'y a qu'un seul original, alors voici comment les utilisateurs de piles auditives pourront les reconnaître :



C'est notre façon de mettre la technologie de pointe au service du bien-être.

Concernant VARTA Microbattery et l'énergie des appareils auditifs de power one...



VARTA Microbattery est l'un des principaux fabricants de piles dans le monde. Disposant de sites de production et de filiales de distribution dans le monde entier, nous fournissons des produits de première qualité dans plus de 100 pays. Le siège de l'entreprise est situé à Ellwangen, en Allemagne. Nous développons et produisons des piles utilisant les couples électrochimiques les plus importants, dans différentes géométries. Nous sommes, en notre qualité de fournisseur de systèmes, en mesure de répondre à toutes les attentes de notre clientèle mondiale.

Avec sa marque power one, VARTA Microbattery reste le premier choix au plan mondial, en mettant l'accent sur des piles auditives high-tech de première qualité. Les raisons de cet extraordinaire succès : une qualité et une fiabilité maximales, une durée de vie extrêmement longue et un confort d'application optimal.

Toutes les piles power one sont fabriquées à Ellwangen, en Allemagne, dans l'usine de piles auditives la plus grande et la plus moderne du monde et sont certifiées conformes aux normes DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 et DIN ISO 50001.

Widex DREAM™

Une aide auditive pour la musique

Marshall Chasin, Docteur en audiologie. Article publié sur *Hearing Review* 2014 : janvier : 28-31. « J'ai porté des aides auditives analogiques pendant de nombreuses années et le son de mon banjo était formidable. Récemment, elles se sont cassées et j'en suis aujourd'hui à mon cinquième essai d'aides auditives numériques. Elles déforment le son de ma musique et quoi que fasse l'audioprothésiste, rien n'y fait. Je ne sais pas qui est le plus frustré des deux, moi ou l'audioprothésiste ! » J'entends régulièrement ce genre de commentaire, qu'il s'agisse de musiciens ou d'autres personnes. Des commentaires similaires me parviennent également de la part d'un grand nombre de mes patients non musiciens qui, de temps en temps, aiment aller écouter un concert et qui, en général, aiment écouter de la musique. Le problème ne vient pas du logiciel de programmation. Affiner la réponse en fréquence, le gain ou les caractéristiques de compression n'est utile que s'ils ne sont pas correctement réglés pour la parole en premier lieu.

Le problème vient du convertisseur analogique-numérique (A/N) que possèdent toutes les aides auditives numériques. Les convertisseurs A/N se trouvent dans la continuité d'intégration du signal, après l'entrée par les microphones, la bobine

téléphonique, l'entrée audio direct ou les connexions sans fil. Le convertisseur A/N est omniprésent dans la technologie des aides auditives modernes.

Ces dernières ne peuvent par conséquent pas gérer les entrées excessivement intenses en raison, d'une part de l'architecture 16 bits qu'utilisent les aides auditives numériques modernes, et d'autre part des décisions de conception qu'il a fallu prendre (notamment pour réduire le bruit de fond plancher). Cela est généralement le cas pour toute entrée au-dessus de 95 dB SPL environ. Cela concerne les aides auditives entrée de gamme, mais également les aides auditives haut de gamme. Les composants les plus forts de la parole sont de l'ordre de 80-85 dBA ; par conséquent, même la parole criée peut « franchir » le convertisseur A/N et entrer dans les aides auditives.

La difficulté réside dans la musique et dans d'autres entrées vocales plus intenses, comme la propre voix de la personne appareillée. Même la musique douce peut atteindre des crêtes de 95 dBA et ces éléments musicaux saturent le convertisseur A/N. Les convertisseurs A/N n'étant pas de suffisamment bons transducteurs de musique, la distorsion qui se produit ne peut pas être annulée par un traitement logiciel qui a lieu ultérieurement dans le système de traitement de l'aide auditive. Cette distorsion initiale ne répond pas aux changements de la réponse en fréquence, du gain ou des caractéristiques de compression de l'aide auditive qui ont

lieu ultérieurement dans le processus de traitement de l'aide auditive.

L'industrie de l'audioprothèse a, en partie, répondu à ce problème de restitution médiocre de la musique. Les étages du convertisseur A/N ont été modifiés pour « classer automatiquement » ou réajuster la région de numérisation optimale¹⁻⁵, mais également pour utiliser des microphones moins sensibles qui « trompent » le convertisseur A/N et le forcent à croire qu'il reçoit des entrées de niveau plus faibles et mieux adaptées à ses paramètres de numérisation^{6,7}.

Ces approches nourrissent cependant une inquiétude, étant donné que les aides auditives peuvent alors émettre un bruit de fond plancher plus élevé, susceptible d'être entendu par certaines personnes, en particulier si leur sensibilité auditive est bonne dans les graves. De plus, malgré le fait que les convertisseurs A/N aient une limite théorique de gamme dynamique de 96 dB (comme par exemple de 7 dB SPL à 103 dB SPL), très peu de technologies ont su approcher cette limite.

Récemment, une nouvelle approche a été introduite sur le marché. Elle consiste à élever la gamme dynamique du convertisseur A/N vers une région d'entrée qui convient mieux aux entrées fortes comme la musique (un peu comme si on relevait un pont suspendu trop bas). La technologie True Input™ de Widex est le nom donné à une nouvelle approche conçue pour garantir que la gamme dynamique disponible est entièrement utilisée tout en

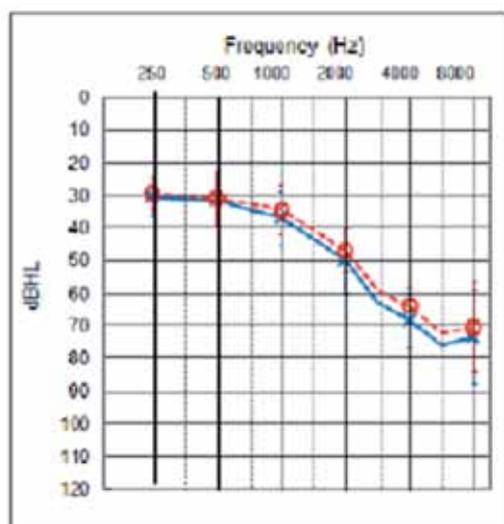


Figure 1 : Audiogramme moyen des 10 sujets, avec les déviations standard affichées sous forme de barres verticales aux fréquences audiométriques respectives.

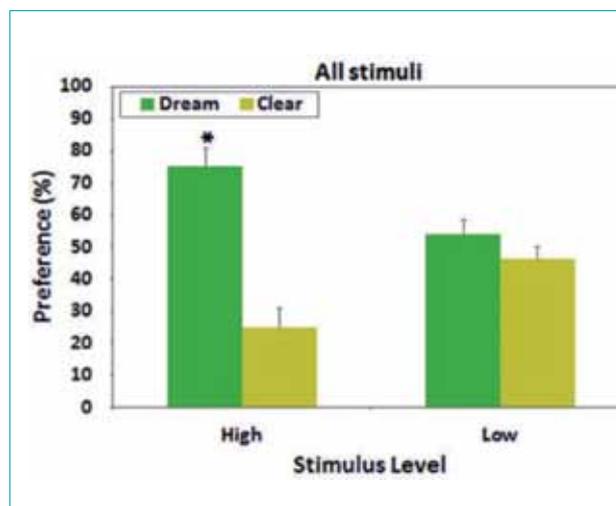


Figure 2 : Résultats de préférence en termes de clarté pour les aides auditives DREAM et CLEAR pour un niveau de présentation élevé et un niveau de présentation faible de la musique et de la parole combinées. Les différences statistiquement significatives ($p < 0.05$) sont signalées par un astérisque (*).



maintenant un faible bruit de fond plancher. De plus, et peut-être plus important encore, la technologie utilise une action de transformateur qui permet à la tension d'entrée d'être doublée. Cela a pour effet d'étendre la gamme supérieure du processus de conversion A/N à 113 dB SPL, ce qui convient mieux à de nombreuses formes de musique.

Depuis la fin des années 1980, les microphones des aides auditives modernes sont capables de transformer les entrées jusqu'à 115 dB SPL sans distorsion. Grâce à cette nouvelle approche, il est possible d'utiliser pleinement la large gamme d'entrées disponible à travers le microphone de l'aide auditive.

Expérience

Pour étudier les effets de cette nouvelle technologie, 10 musiciens malentendants et appareillés depuis longtemps ont accepté de porter et d'évaluer une des deux aides auditives pendant 6 semaines : Widex CLEAR (sans la technologie True Input™) et Widex DREAM (avec la technologie True Input™). Tous les sujets ont été appareillés binauralement sans savoir quelles aides auditives ils portaient. Les chercheurs affiliés à la clinique des Musiciens du Canada et qui ont travaillé avec les sujets musiciens ne savaient pas non plus à quelles aides auditives ils avaient affaire. Les paramètres et toutes les autres caractéristiques électroacoustiques de ces deux types d'aides auditives ont été maintenus constants, à l'exception de la configuration initiale différente de l'aide auditive DREAM.

Deux randomisations ont été utilisées pour les 10 sujets : l'une avec l'aide auditive CLEAR programmée en premier, et l'autre avec l'aide auditive DREAM programmée en premier. Chacun des 10 sujets a été appareillé. Ils présentaient tous des audiogrammes semblables, soit une surdité de perception légère à moyenne sur les aigus avec une surdité maximum de 40 dB HL à 1000 Hz.

Les données présentées ici sont un sous-ensemble d'une étude plus large utilisant d'autres outils d'évaluation. La figure 1 montre l'audiogramme moyen des 10 sujets, avec les déviations standard affichées sous forme de barres verticales aux fréquences audiométriques respectives.

Munis d'écouteurs, les sujets ont écouté des enregistrements de parole et de musique à des niveaux faibles (-30 dB en ce qui concerne la crête) et à des niveaux plus intenses (0 dB en ce qui concerne la crête), et ont émis un jugement de préférence concernant la clarté et le naturel, des attributs qui se sont avérés utiles lors de recherches antérieures sur la musique amplifiée². Pour ces tests, le niveau de l'audiomètre était réglé sur 85 dB HL, ce qui correspond à un bruit de 102 dBA et à un niveau maximum de la parole de 108 dB SPL. Le niveau de présentation était réglé de façon à être « fort, mais satisfaisant » pour chaque sujet. A la fin de l'étude, toutes les aides auditives ont été retournées accompagnées des quatre questionnaires hebdomadaires. Tous les sujets ont été dédommagés pour leur participation en fonction du protocole d'éthique approuvé (Université de Toronto,

#27405) et ont eu la possibilité d'acheter les aides auditives à un tarif spécial une fois l'étude terminée.

Résultats

La figure 2 indique les résultats de préférence en termes de clarté pour les aides auditives DREAM et CLEAR pour un niveau de présentation élevé et un niveau de présentation faible pour chaque stimulus (c'est-à-dire musique et parole). Avec un niveau de présentation élevé, la performance du circuit de DREAM était statistiquement considérablement meilleure ($p < 0,05$) avec une différence de 50 % par rapport au circuit de CLEAR. Il n'y avait aucune différence statistiquement significative pour le niveau de présentation faible. Des données semblables ont été trouvées pour l'attribut subjectif du naturel, mais celles-ci ne sont pas affichées pour une question de place. Ceci prouve que le circuit de DREAM, qui est un circuit «qui relève le pont», a reproduit un signal que les sujets ont préféré lors de niveaux d'entrée élevés, ce qui est caractéristique de nombreux types de musique.

Les mêmes données ont ensuite été représentées séparément pour les stimuli musicaux et vocaux. La figure 3a affiche les résultats pour la musique et la figure 3b pour la parole. Les données ont été appairées (design adapté au sujet) pour chaque sujet, afin de minimiser la variance. Pour la musique, l'aide auditive DREAM (avec la technologie True Input™) a été statistiquement considérablement préférée à l'aide auditive CLEAR lors de niveaux de présentations élevés et faibles.

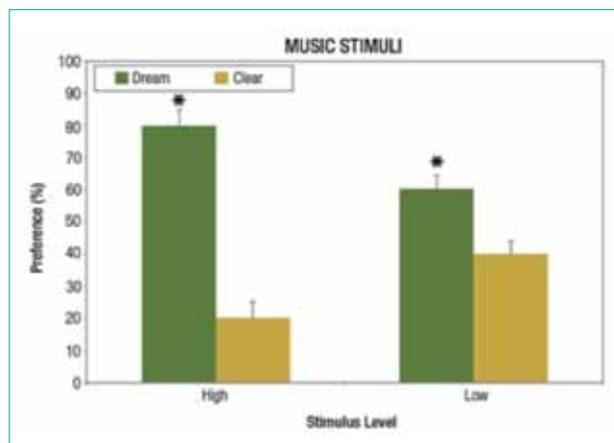


Figure 3a : Mêmes données que celles affichées à la figure 2, mais uniquement pour les stimuli musicaux à des niveaux de présentation élevés et faibles. Les différences statistiquement significatives ($p < 0,05$) sont signalées par un astérisque (*).

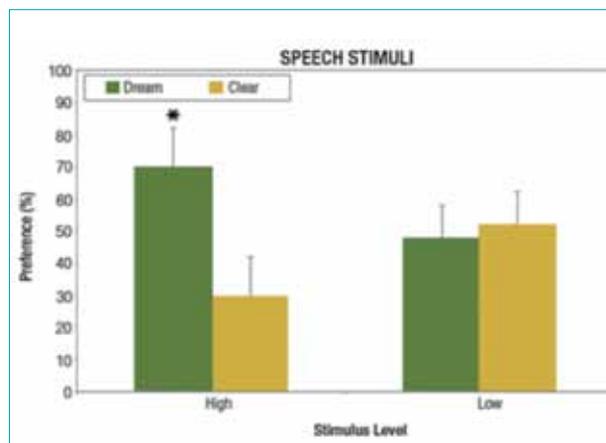


Figure 3b : Mêmes données que celles affichées à la figure 2, mais uniquement pour les stimuli vocaux à des niveaux de présentation élevés et faibles. Les différences statistiquement significatives ($p < 0,05$) sont signalées par un astérisque (*).

La différence était de 60 % pour le niveau d'entrée élevé et de 20 % pour le niveau d'entrée faible. Pour la parole, les différences statistiquement significatives ont été relevées lors d'un niveau de présentation élevé avec une meilleure performance du circuit DREAM. Aucune différence statistiquement significative n'a été relevée pour le niveau de présentation faible.

Même pour un niveau calme de présentation de la musique, des différences statistiquement significatives ont été constatées ; cela est très vraisemblablement lié au facteur de crête du signal. Le facteur de crête est la différence (en dB) entre la crête instantanée et la valeur RMS (moyenne quadratique) moyenne à long terme du signal. Pour la parole, le facteur de crête est de l'ordre de 12 dB, tandis que pour la musique, le facteur de crête peut dépasser 20 dB. Ainsi, les crêtes pour la musique instrumentale sont considérablement plus élevées en ce qui concerne la valeur RMS moyenne de la musique que pour la parole, présentée à un niveau équivalent. En dépit du niveau de présentation plus bas de la musique, il est fort probable que les crêtes dépassent la capacité du circuit de CLEAR. En revanche, elles ne dépassent pas celle du nouveau circuit de DREAM.

La parole n'étant généralement pas prononcée à un niveau aussi élevé que la musique, on pourrait alors conclure que le résultat pour la parole forte (Figure 3b) est superflu. Cependant, les personnes malentendantes sont souvent confrontées à cette situation, leur propre voix au niveau des microphones de l'aide auditive pouvant être assez forte. Les données pour la musique à la figure 3a suggèrent que le circuit «qui relève le pont» de DREAM peut être utile pour améliorer la qualité de la propre voix de la personne malentendante lorsqu'elle porte ses aides auditives.

Ce que cela signifie pour la musique et les musiciens

Les musiciens, et les mélomanes, peuvent désormais recevoir un signal amplifié qui est réellement sans distorsion. Lorsque cela est nécessaire, il est possible d'effectuer depuis le logiciel des changements pouvant optimiser davantage l'environnement d'écoute. Ces changements peuvent désormais être effectués avec un signal d'une grande clarté et d'une haute-fidélité. On obtient ainsi un appareillage qui convient parfaitement aux exigences

de l'écoute ou de la pratique de la musique.

Les données de cette étude indiquent clairement que le « convertisseur A/N qui relève le pont » est une stratégie valide, qui s'avère utile en laboratoire et en situations d'écoute réelles. Cette approche est reprise dans l'aide auditive DREAM avec la technologie True Input™. Le concept de présentation du convertisseur A/N dans une aide auditive avec un signal situé au sein de la plage de fonctionnement (en faisant en sorte que la gamme dynamique du convertisseur A/N se situe dans une région plus appropriée) s'avère minimiser la distorsion et améliorer la qualité du son, si le niveau d'entrée est élevé. De plus, cette technologie a des conséquences sur l'amélioration de la qualité de la voix d'une personne malentendante.

Remerciements

L'auteur n'est pas associé à Widex mais a été rémunéré pour la réalisation de l'étude.

L'auteur remercie Francis Kuk et Brian Crose qui ont contribué à la réalisation de cette étude et à son analyse statistique, et qui ont fourni des appareils de simulation pour le test. Il remercie également Anthony Vila et Brandie Beaudrie pour leur assistance dans la coordination des sujets.

Références

1. Killion MC. Aide auditive de haute performance Hearing Instruments. 1990;41(8). www.etymotoc.com
2. Chasin M, Russo FA. Hearing aids and music. *Trends Amplif.* 2004;8(2):35-47.
3. Killion MC. What special hearing aid properties do performing musicians require? *Hearing Review.* 2009;16(2):20-31.
4. Hockley NS, Bahlmann F, Chasin M. Programming hearing instruments to make live music more enjoyable. *Hear Jour.* 2010;63(9):30-38.
5. Hockley NS, Bahlmann F, Fulton B. Analog to digital conversion to accommodate the dynamics of live music in hearing instruments. *Trends Amplif.* 2012;16(3):146-158.
6. Chasin M. Hearing aids for musicians. *Hearing Review.* 2006;13(3):11-16.
7. Schmidt M. Musicians and hearing aid design—Is your hearing instrument being overworked? *Trends Amplif.* 2012;16(3):140-145.

8. Chasin M, Hockley N. Some characteristics of Amplified Music through Hearing Aids. *Hearing Research.* 2013. July. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595513001743>

Docteur en audiologie, Marshall Chasin est audiologue et directeur de recherche à la Clinique des musiciens du Canada à Toronto. Il est l'auteur de cinq ouvrages dont *Hearing Loss in Musicians*, *The CIC Handbook*, et *Noise Control-A Primer*, et fait partie du Conseil consultatif de la rédaction de *Hearing Review*. Rédacteur invité de *Hearing Review*, le Dr Chasin a rédigé deux éditions spéciales sur la musique et la surdité, l'une en mars 2006 et l'autre en février 2009. La dernière de ces deux éditions a été rédigée en collaboration avec Larry Revit. En mars 2008, il a également co-rédigé une édition spéciale sur l'écoute des conversations avec Lee Hager.

Cet article a été publié en janvier 2014 dans *The Hearing Review*, a été traduit par Widex France avec l'autorisation de l'auteur et de la revue.

Citation originale de cet article : A hearing aid solution for music. *Hearing Review.* 2014; January: 28-31.

PLUS DE MUSIQUE ET MOINS DE DISTORSIONS AVEC WIDEX DREAM

Les aides auditives sont avant tout conçues pour bien entendre la parole et ne peuvent pas gérer les sons intenses au-dessus de 95dB SPL. Et même les aides auditives de dernière génération peuvent entraîner une **distorsion** notamment dans l'écoute de la musique.

Car la musique, même douce, a souvent des **pics d'intensités sonores** qui ne peuvent être gérés par les aides auditives...jusqu'à aujourd'hui.

Widex **DREAM** utilise une nouvelle technologie qui élève la dynamique du convertisseur A/N à **113dB SPL**, ce qui est parfait pour apprécier la musique dans toute sa plénitude et son intensité sonore.

Les musiciens professionnels qui ont essayé **DREAM** peuvent désormais recevoir un signal amplifié qui est réellement sans distorsion, même dans l'écoute de morceaux plus calmes, et profiter de l'amélioration de la qualité sonore.

Alors, pourquoi ne pas recommander **DREAM** à l'ensemble de vos patients mélomanes ?

WIDEX DREAM, LA PREMIÈRE AIDE AUDITIVE
PENSÉE POUR L'EXIGENCE DES MUSICIENS, RECOMMANDÉE POUR TOUS



Découvrez l'intégralité de cette étude dans la veille technique de ce cahier de l'audition.

Chasin, M. : « A Hearing aid solution for music », Hearing Review, 2014 : January : 28-31



WIDEX DREAM™
POUR UNE AUDITION DE RÊVE



Actualités du monde de l'audiologie

Recommandations du BIAP

■ Recommandation BIAP 06/12 : Embouts chez les nouveau-nés et les jeunes enfants

Pour des raisons anatomiques et physiologiques de l'oreille, la prise d'empreinte et la fabrication d'embouts chez les nouveaux nés et les jeunes enfants sont délicates à réaliser. Elles se différencient fortement de la procédure appliquée chez les adultes.

La prise d'empreinte

Il faut tenir compte de la souplesse du cartilage de l'oreille et de sa résistance à la pression. L'embout doit exercer le moins de pression possible sur les tissus de l'oreille externe et du conduit auditif afin d'éviter la dilatation exagérée du conduit auditif externe. Il faut aussi tenir compte du fait que les mouvements de la mâchoire inférieure lors de l'allaitement, la succion, le babillage... modifient le conduit auditif externe dans sa portion cartilagineuse. La croissance du nouveau-né impose le remplacement fréquent de l'embout (au début, parfois quelques semaines).

Les caractéristiques acoustiques de l'embout

Les nouveau-nés ont un conduit auditif plus court, très étroit et qui se modifie rapidement. Cela limite les possibilités acoustiques (ventilation, gain, Libby Horn,...) et influence la cavité résiduelle. Celle-ci est beaucoup plus petite que chez l'adulte, cela se traduit notamment par une pression sonore plus importante devant le tympan. Lors d'un appareillage puissant, l'étanchéité de l'embout est encore plus difficile à obtenir que chez l'adulte. L'effet

Larsen est notamment favorisé par le rapprochement du micro et de l'écouteur. La dimension réduite de la conque et les positions spécifiques au nouveau né (couché dans le lit, souvent dans les bras ainsi que le port de bonnet et autres) contribuent à cet effet.

APPLICATIONS

1- Prise d'empreinte

- Inspection de toute l'oreille - Otoscope et ses accessoires adéquats
- Prise d'empreinte avec un matériel à consistance et viscosité souple
- Pistolet d'empreinte avec des canules adaptées aux dimensions du conduit auditif
- Lors de la prise d'empreinte être vigilant quant à la protection du tympan (coton)
- En opposition, par rapport à d'autres recommandations, ne pas placer un appareil auditif derrière le pavillon. Ceci favoriserait plus tard la création d'un vide entre l'embout et la conque de l'oreille à cause du pavillon manquant encore de rigidité.

2- Exigences à remplir pour le matériel de fabrication des embouts

- Dépendant de l'âge
- Matériel hypoallergique
- N'utiliser en aucun cas un système de polymérisation à froid
- embout souple

3- Formes et couleurs de l'embout

Adaptées à l'enfant

4- Exigences acoustiques et raccordement

Le choix et l'ajustement de l'embout et du tube acoustique doivent être

parfaitement adaptés à l'anatomie de l'oreille de l'enfant.

- L'embout doit comprendre le 2^{ème} coude et la sortie acoustique doit être centrée et dirigée vers le tympan
- Il faut veiller à ne pas modifier la forme de l'embout souple avec le tube acoustique, spécialement la partie introduite dans le conduit auditif
- La partie extérieure du tube doit être adaptée à l'anatomie de l'enfant

5- Contrôle de la qualité

- Il est recommandé de communiquer avec les laboratoires chargés de fabriquer les embouts. Ceux-ci doivent avoir des techniciens compétents pour la fabrication des embouts pour bébés et petits enfants
- Chaque embout doit être contrôlé avant la visite de délivrance par un spécialiste de l'appareillage auditif pédiatrique. Seul un embout remplissant les conditions optimum doit être utilisé.
- Adapter un embout est un acte qui doit être effectué par un audioprothésiste compétent en appareillage auditif pédiatrique.
- En cas d'effet Larsen, lors de la délivrance de l'embout ou constaté par les parents de l'enfant, il est utile de procéder à des mesures d'étanchéité de l'embout avec la mesure feedback intégrée dans les appareils auditifs ou avec des appareils spéciaux (utilisés entre autre dans le contrôle de l'efficacité des protections anti-bruits). On peut de la sorte déterminer la limite physique de l'étanchéité de l'embout. Si nécessaire, il faut remplacer l'embout.



6- Suivi et nouvel appareillage

- Compte tenu de la croissance de l'enfant, il faut contrôler régulièrement l'adaptation, la forme et la qualité de l'embout.
- Mesures du RECD (très importante) dans l'action du réglage fin

7- Utilisation et soins

- Un apprentissage théorique et pratique des parents est nécessaire pour la mise en place, la gestion, la vérification et l'entretien de l'embout et de l'appareil.
- Remettre un set de produits nécessaires à l'entretien : poire, bombe à air, spray, pastilles asséchantes et de nettoyage, crème, stéatoclip avec ou sans filtre, ...
- Former également le personnel pédagogique (puéricultrice, enseignants...).

8- Embouts spéciaux

- Embouts pour le processeur de l'implant cochléaire
- Berceau pour un maintien stable de l'appareil contour

Bibliographie

Berkey, (1995). *Guns Putty and Powder or The Audiologists Guide to Impression Material. The Hearing Journal. Vol.6, n°2.*

BSA Education Committee October 2004. *British Society of Audiology Guidelines on Minimum Training Standards for Otoscopy and Impression Taking.*

College of Audiologists and Speech-Language Pathologists of Ontario (March 2005). *Preferred Practice Guideline for Ear Impressions.*

Dillon, H. (2001). *Hearing Aid Earmolds, Earshells, and Coupling Systems in Hearing Aids. New York : Thieme.*

Pirzanski, C. (1997). *Critical Factors In Taking an Anatomically Accurate Impression. The Hearing Journal. Vol. 50, n° 10.*

Pirzanski, C. (2000). *Selecting material for impression taking : The case for standard viscosity silicones. The Hearing Journal. Vol. 53, n° 10.*

Cette recommandation a été réalisée avec une collaboration multidisciplinaire.

Président de la commission : Thierry RENGLLET

Membres de la commission : A. Sanchez (Espagne), A. Enderle-Ammour (Allemagne), E. Bizaguet (France), A. Bohnert (Allemagne), C. Dagain (France), L. Demanez (Belgique), B. Dierge (Belgique), M. Drach (Allemagne), Ph. Estoppey, F. Fagnoul (Belgique), G. Schram, A. Kerouedan (France), H. Krause (Allemagne), F. Kuphal (Allemagne), G. Madeira (Belgique), C. Renard (France), Cl. Vander Heyden (Belgique), P. Verheyden (Belgique), Th. Wiesner (Allemagne), F. Zajicek (Autriche)

Athènes, le 1er mai 2011

Recommandation BIAP 07/3 : L'implant cochléaire chez l'adolescent présentant une surdité profonde préverbale

L'âge ne constitue pas un critère d'exclusion pour une candidature à l'implant mais il s'agit d'un facteur important pour son efficacité future. Pour des sujets présentant une surdité profonde préverbale, l'adolescence se situe en principe en dehors de la période offrant les meilleurs résultats.

C'est un processus qui demandera des efforts d'adaptation et d'apprentissage auxquels s'ajoutent les caractéristiques psychosociales propres à l'adolescence et dont il faudra tenir compte. Attaché à un passé dont il veut et doit se détacher, avide d'un avenir qu'il appréhende, l'adolescent vit dans un état d'insécurité et de dispersion. Il est en train de quitter sa personnalité d'enfant, séparation indispensable à la construction de sa personnalité de futur adulte. A l'adolescence, l'incursion du milieu extérieur (parents,

adultes professionnels ou non, ...) est ressentie comme une atteinte à son intégrité physique et/ou mentale : il est alors prêt à sacrifier la sagesse, le raisonnable en faveur de son propre système d'élection.

L'adolescent ne souhaite pas être compris, » dit D.W. Winnicott, » parce qu'il est engagé dans une expérience, celle de vivre, d'exister dans une découverte personnelle.

Cet adolescent veut maintenir ou augmenter son estime de soi et pour cela il a besoin de recevoir une image positive, de se voir à travers un reflet positif.

Vivant sa surdité depuis plusieurs années dans un parcours difficile, face à son bouleversement biologique fulgurant avec un mental qui évolue plus lentement, l'adolescent fournit un travail interne qui le monopolise et risque de perturber sa prise de décision.

Envisager la possibilité d'une implantation cochléaire à ce moment est un nouveau défi pour l'adolescent, les parents et les professionnels : l'adolescent rejettera la proposition si lui-même n'en n'a pas fait l'exploration auprès d'autres pairs, si lui-même ne fait pas le chemin qui lui permettra d'entrer dans le processus. Dans un premier temps, il adoptera l'opinion du groupe auquel il s'identifie.

Les intervenants (parents et membres de l'équipe pluridisciplinaire) doivent réfléchir sur les modalités d'approche d'une implantation cochléaire, modalités qui permettront à l'adolescent de percevoir le respect qui lui est dû.

Le BIAP recommande une information préalable personnalisée de l'adolescent et de sa famille.

Information préalable

- sur les avantages et les limites de l'implant ;
- sur les différentes étapes du suivi (à fournir par écrit) ;
- sur l'intérêt des échanges avec des adolescents déjà porteurs d'implant



Recommandations pour la prise de décision.

Critères linguistiques et communicatifs

L'implant cochléaire est associé à l'utilisation fonctionnelle de l'audition.

En ce qui concerne le développement du langage oral, sauf exceptions raisonnées, l'implant cochléaire ne devrait pas être conseillé chez des adolescents dont la connaissance et l'usage de la langue orale sont restés très limités.

Critères audiolinguistiques

Si le bénéfice d'un appareillage conventionnel s'avère insuffisant, l'adaptation d'un implant cochléaire peut être envisagée (cf. recommandation 07.02)

Critères de décision personnelle

Il faut donner à l'adolescent une possibi-

lité d'accès à une information suffisante et objective pour qu'il puisse prendre une décision vraiment indépendante : cela suppose un temps d'entretien et de dialogue et la possibilité de rencontrer d'autres porteurs d'implant qui ont vécu une situation plus ou moins semblable à la sienne.

Il doit être informé : - des modalités de l'intervention chirurgicale ;

- des exigences du suivi post-implant ;
- de la variabilité des résultats ;
- des perspectives possibles en fonction de sa situation initiale ;
- de la nécessité d'accepter une période d'efforts supplémentaires.

Critères familiaux

L'adolescent aura besoin de se sentir accompagné pendant la période d'adaptation : un appui familial stable, réaliste et respectueux est considéré comme un facteur favorable.

Recommandations pour la période péri et post implantation

Il n'est pas possible de définir des caractéristiques personnelles qui soient plus ou moins favorables à l'obtention des meilleurs résultats. Il est indispensable d'adapter le programme de réhabilitation en interaction avec l'adolescent, tant dans son contenu qu'au niveau des réglages du processeur.

Au sein de l'équipe multidisciplinaire, le rôle du psychologue est important à la fois pour la prise de décision et en période post-implant.

Le psychologue pourra aider l'adolescent à faire face aux changements que l'implant peut produire dans sa vie personnelle, dans ses relations avec les communautés entendante et/ou sourde, à mieux assumer certaines périodes du programme qui peuvent se révéler difficiles.

Bordeaux, 1er mai 2009

Enseignement

Université Claude Bernard Lyon I : le programme du D.U. «Audiologie audioprothétique et prothèses implantables»

L'université Claude Bernard Lyon I et l'Institut des sciences et techniques de la réadaptation proposent le diplôme universitaire «Audiologie audioprothétique et prothèses implantables» pour l'année universitaire 2014/2015. Inscriptions jusqu'au 3 septembre 2014.

Programme théorique

Module 1 : 20/21 octobre 2014

I/ Physiopathologie et exploration fonctionnelle de l'audition. E. Veuillet, D. Collin

II/ Psychoacoustique et traitement du signal. Pr P. Avan, M. Hoen, fabricants

Module 2 : 17/18 novembre 2014

I/ Intelligibilité et surdité. Michel Hoen, F. Seldran, D. Colin

II/ Modalités audio-visuelle (lecture labiale, LPC, LSF) et psychomotricité. Agnès Bo, S. Chapuis, V. Julien, S. Fretis Arkaya

TP d'initiation à la lecture labiale et LPC

Module 3 : 15/16 décembre 2014

I/ Presbyacousie du troisième et quatrième âge. Léon Dodelé, E. Veuillet, fabricants
TP de réglages sur des cas pratiques

II/ Cas particuliers de surdités : cophose unilatérale, Ménière, démences, microties. Stéphane Gallégo

TP de réglages sur des cas pratiques par des fabricants

Module 4 : 12/13 Janvier 2015

I/ Les acouphènes. Arnaud Norena, S. Gallégo, fabricants

TP de réglages sur des cas pratiques

II/ Compression et transposition fréquentielle. David Colin et Fabien Seldran

TP de réglages sur des cas pratiques par des fabricants

Module 5 : 09/10 février 2015

I/ Implant d'oreille moyenne. Pr Stéphane Tringali et Paul Berger

TP de réglages sur des cas pratique par des fabricants

II/ Implant à ancrage osseux. Pr Eric Truy, P. Berger, F. Seldran

TP de réglages sur des cas pratiques par des fabricants

Module 6 : 09/10 mars 2015

L'implant cochléaire. Pr Eric Truy, T. Bigeard, B. Flamens, J.F. Vesson

TP de réglages sur des cas pratiques par des fabricants

Module 7 : 30/31 mars 2015

I/ Appareillage de l'enfant. E. Bizaguet, F. Dejean, J.F. Vesson

TP de réglages sur des cas pratiques

II/ Les bonnes pratiques. Unsaf

Intervenant : D. Colin

Programme pratique

Participation à la chirurgie

Informations

veronique.villalon@univ-lyon1.fr



Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie Audioprothèses implantables chez l'adulte

FACULTÉ DE MÉDECINE
PIERRE & MARIE CURIE



Avertissement

Cette formation diplômante peut entrer dans le cadre de la :

- Formation Initiale (FI) : étudiants (internes, licence, master...), chefs de clinique inscrits en DESC.
- Formation Continue Individuelle (FCI) : libéraux, salariés et individuels non pris en charge.
- Formation Continue Employeur (FCE) : demandeurs d'emploi et salariés avec prise en charge financière.

Responsables : Pr. Bernard Meyer – Pr. Olivier Sterkers

Public et prérequis

Titulaires du diplôme d'État de docteur en médecine - Internes nommés aux concours et inscrits au DES d'O.R.L. - Titulaires du diplôme d'un pays étranger permettant d'exercer la médecine dans ce pays et pouvant justifier d'une compétence en O.R.L. - Titulaires d'un diplôme d'orthophoniste ou étudiants en orthophonie - Titulaires d'un diplôme d'audioprothésiste ou étudiants audioprothésistes – Titulaires d'un diplôme de psychologie et étudiant en psychologie - Les étudiants d'un diplôme d'IUT, d'électronique ou informatique - Étudiants élèves d'Écoles d'Ingénieurs.

Objectifs

Objectif principal : principes, indications et modalités de prise en charge des différentes prothèses auditives implantables chez l'adulte.

Objectifs secondaires : connaissance des bases anatomo-physiologiques de l'audition – diagnostic et évaluation de la surdité chez l'adulte – connaissance pour chaque implant auditif de ses principes de fonctionnement, indications et modalités de mise en place, de réglage et de suivi – connaissance des principes chirurgicaux pour les prothèses implantables – première approche des réglages des implants cochléaires et des prothèses implantables - actualisation des connaissances à partir des études récentes pour chaque dispositif – connaissance des

données médico-économiques rattachées aux implants auditifs

Contenus

Cours théoriques : Physiologie de l'audition - Bilan et prise en charge des surdités – Présentation des prothèses auditives traditionnelles et des différents dispositifs implantables (implant d'oreille moyenne, prothèse à ancrage osseux, implant cochléaire) : principe du traitement du signal, indications, technique chirurgicale, principe généraux des réglages, complications, suivi.

Travaux dirigés : suivi de réglages et de bilans de patients implantés cochléaires dans le Centre Référent pour l'implant cochléaire chez l'adulte en Ile de France (Pitié-Salpêtrière) – ateliers pour une première approche des réglages pour les 4 fabricants – en fonction des demandes et en alternative, il pourra être proposé un atelier pratique de dissection des rochers

Organisation

Formation en 3 modules de 2 jours ½ et un module de TD de 2 jours avec ateliers de réglages.

- enseignement théorique : 40 heures.
- enseignements dirigés : 30 heures.

Session supplémentaire de deux jours de travaux dirigés : soit un atelier de réglage des implants, soit un cours de chirurgie du rocher

Calendrier

Jeudi 13, Vendredi 14 et Samedi 15 Novembre 2014

Jeudi 5, Vendredi 6 et samedi 7 Février 2015

Jeudi 21, vendredi 22 et samedi 23 Mai 2015.

Le samedi, les cours auront lieu uniquement le matin.

Le jeudi et vendredi, de 9 heures à 17 heures.

Examen le vendredi 12 Juin au matin.

Clôture des inscriptions pédagogiques : 31 Octobre 2014.

Contrôle des connaissances

Epreuve écrite

Validation

Diplôme d'Université.

Pour les médecins thèses, possibilité d'obtenir des crédits FMC sous conditions : nous consulter.

Tarif

Droits d'enseignement :

F.Initiale : 152 euros

F.C Individuelle : 1.000 euros

F.C Employeur : 1.000 euros

Inscription Pédagogique

Autorisation d'inscription pédagogique préalable à l'inscription administrative et renseignements pédagogiques

Mme Fontaine - Dr. I. Mosnier

GH Pitié-Salpêtrière Unité d'Otologie, Implants Auditifs et Chirurgie de la Base du Crâne- Bâtiment Castaigne, 47-83 Boulevard de l'Hôpital 75013 Paris

Tel : 01 42 16 26 03

Fax : 01 42 16 26 05

email : labo-audio.ori@psl.aphp.fr ou

isabelle.mosnier@psl.aphp.fr

Inscription administrative

Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie (Code O4E8)

« Les Cordeliers » 15, rue de l'école de médecine - Esc. H – RDC 75006 Paris

Tél. : 01 44.27.45.76/82 ou 94

Email : scolmed3@upmc.fr

Renseignements, tarifs et dossier téléchargeable :

www.fmpmc.upmc.fr (Formations, inscriptions)

Inscription préalable pour prise en charge par un financeur: (FCE)

UPMC - Formation Continue

www.fc.upmc.fr (Code D137)

Tél : 01.44.27.82.87/46/47/49/45 - Fax 01.44.27.82.95 fcmedecine@upmc.fr



8^{ème} Réunion de la Société Française de Réflexion Sensori-Cognitive SOFRESC

Judi 26 juin 2014 - 18h/ 20h
Siège de la FHF
1 bis rue cabanis 75014 paris

Nouveautés rééducation neurosensorielle et cognitive

Accueil à partir de 17H45
Introduction 18h-18h05 : ouverture
Arach MADJLESSI
(Président de la SOFRESC)

Didier BOUCCARA
(Secrétaire et Vice-Président)
Murielle JAMOT (trésorière)

18H05/18h25
Protocole rééducation basse audition :
équipe CERTA Angers
Mme Elodie Lacorre et Mr Yannick
Bellouard (orthophonistes)

18h25/18h45
Méthode d'évaluation et réadaptation
de la vision Fonctionnelle
Dr Béatrice Lebaill OPH Présidente Ariba

18h45/19h05
Nouveautés rééducation vestibulaire
Mr Alain Sémont Paris

19h05/19h25
Entraînement auditif en ligne :
la plateforme d'exercices de l'IFIC
Mme Martine Smadja IFIC

19h25/19h45
Théâtre et troubles cognitifs
Pr Anne Marie Ergis Professeur en
Neuropsychologie

Widex Un nouveau Directeur Général pour WIDEX France



WIDEX France a le plaisir de vous annoncer la nomination de Guillaume JOUCLA au poste de Directeur Général.

Guillaume JOUCLA a une expérience de plus de 20 ans dans l'Industrie Pharmaceutique et la Grande Distribution où il a occupé des postes de Direction, principalement dans la Vente et le Marketing.

Il a notamment travaillé pour les laboratoires CIBA Vision (contactologie) et Alcon, filiales de Novartis durant les 8 dernières années, en tant que Directeur de la Division « Vision Care », après en avoir été Directeur des Ventes et du Marketing.

Au préalable, il a exercé ses talents 12

ans dans le Groupe Mars, où il a occupé différents postes au sein du Marketing International et des Ventes.

La principale responsabilité de Guillaume JOUCLA sera de veiller à ce que Widex France propose à ses clients le plus haut niveau de service, de technologie et de développement commercial afin de contribuer ensemble au développement du marché de l'audiologie.

Contact presse:
WIDEX France
GURRET Solène

Responsable marketing/communication
communicationfrance@widex.com



Diplôme d'Etat d'audioprothésiste **Formation des maîtres de stage** Collège National d'Audioprothèse

Accueillir un stagiaire est souvent l'occasion de remettre en question sa propre pratique et de tisser un lien fort entre les générations d'audioprothésistes. Ce rôle de tuteur valorise le métier auprès des patients mais soulève de fréquentes questions :

- Quelles sont les connaissances et savoir-faire des étudiants audioprothésistes en formation ?
- Quels sont les objectifs des stages ?
- Comment concilier la formation d'un stagiaire et l'activité d'un laboratoire d'audioprothèse ?
- Comment organiser la progression et l'évaluation d'un stagiaire ?

- Comment encadrer la préparation au mémoire ?

Vous êtes déjà maître de stage agréé mais vous vous posez ces questions, inscrivez-vous à la formation des maîtres de stage, limitée à 50 places, organisée conjointement par les écoles de formation et le CNA.

Pour cette première session, la formation est gratuite. Elle aura lieu à Paris, lundi 16 juin 2014, au Conservatoire National des Arts et Métiers, 2 Rue Conté, 75003 Paris - de 9h30 à 12h30 et 13h30 à 17h00.



Unitron

Le Moxi Kiss d'Unitron lauréat du prix de design Red Dot 2014



reddot award 2014
winner

Une nouvelle reconnaissance internationale pour l'aide auditive intelligente et raffinée qui salue l'excellence de son design

24 mars 2014 - Kitchener, Canada – Unitron, pionnier international en matière d'aides auditives sophistiquées, a fêté aujourd'hui l'annonce de sa victoire au prix Red Dot Award 2014 dans la catégorie Design produit. Cette distinction mondialement connue, qui récompense l'excellence dans le design des produits, a été décernée à Unitron pour son aide auditive Moxi™ Kiss.

Créé en 1954, le Red Dot Product Design Award figure parmi les prix les plus prestigieux et les plus importants de l'univers du design. Il comprend 23 catégories de produits qui vont du design intérieur à l'électronique grand public, en passant par la santé.

Moxi Kiss a reçu le très convoité prix pour son design d'exception au terme d'un

concours rassemblant quelque 4 815 produits proposés par 1 816 entreprises issues de 53 pays. Un jury international composé de 40 éminents experts en design a départagé les produits en les évaluant sur plusieurs critères dont l'innovation, les fonctionnalités, la composante émotionnelle et l'aspect écologique.

Le design ingénieux et la finition soignée du Moxi Kiss sont le résultat de l'ambition d'Unitron : réaliser un produit que les patients appareillés qualifieraient d'élégant, de discret et de confortable, et que les professionnels de l'audition seraient fiers de proposer. La coque extérieure de l'aide auditive est le fruit d'une conception méticuleuse. Grâce à un outillage de précision, permettant de travailler au micron près, le format est miniaturisé tandis que la courbature G2 assure la qualité de la finition. Les dernières avancées en matière de design mécanique permettent au Moxi Kiss d'incarner la volonté d'Unitron de proposer un son naturel haute-fidélité, tout en procurant aux personnes appareillées un confort d'écoute supérieur, même dans les environnements bruyants les plus difficiles.

Le RedDot Design Award est la deuxième récompense internationale décrochée par le design du Moxi Kiss cette année. En février dernier, l'aide auditive était déjà repartie avec le prix du design iF 2014.

« Nous sommes honorés de recevoir cette



nouvelle récompense pour notre Moxi Kiss des mains de ceux qui règnent actuellement sur le monde du design. Notre Moxi Kiss est la première étape de l'évolution du design des aides auditives que nous avons entreprise au sein d'Unitron et que nous allons poursuivre sur les années à venir. Le prix Red Dot Design Award nous apporte la preuve que nous sommes sur la bonne voie », constate Jan Metzdorff, le président d'Unitron. « Pour mettre au point le Moxi Kiss, notre équipe a étudié ce qui se faisait de mieux sur le marché et cherché à repousser les limites de ce design.

Par ses efforts, elle est parvenue à donner naissance à un produit au design remarquable dont l'intelligence et l'esthétique lui valent d'être aujourd'hui reconnu sur le plan international. »

Contact : Pauline Croizat - PR France
33(0)4 26 23 22 07. 2104
pauline.croizat@unitron.com

Unitron ajoute le haut de gamme à son portefeuille de produits nouvelle génération

Une nouvelle reconnaissance internationale pour l'aide auditive intelligente et raffinée qui salue l'excellence de son design

26 mars 2014 - Kitchener, Canada – Unitron a annoncé aujourd'hui le lancement de la version Pro, le haut de gamme

de ses produits Moxi2 et Quantum2. La version Pro apporte plusieurs nouveautés à la pointe, notamment SpeechZone™ 2. Cette fonction permet aux personnes appareillées de profiter d'un son incroyablement naturel. Le bruit ambiant est étouffé et ne les gêne plus au quotidien. Résultat : l'intelligibilité de la parole est exceptionnelle et leur expérience d'écoute optimale.

Détection de la parole à 360° grâce à SpeechZone 2

Exclusivité des versions Pro de Quantum2 et Moxi2, la fonction SpeechZone 2 localise l'origine des sons liés à la parole sur 360° et y réagit de façon intelligente afin d'offrir à son bénéficiaire une audition plus fine dans les environnements bruyants. Dès qu'une voix est identifiée, elle s'active

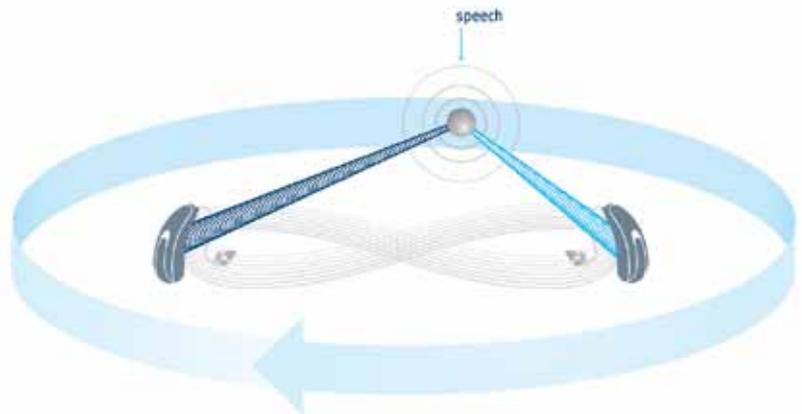


et ses capteurs déterminent rapidement si cette voix provient de devant, de derrière, de la gauche ou de la droite. SpeechZone 2 sélectionne automatiquement une stratégie de microphone synchronisée asymétrique ou binaurale afin d'assurer la meilleure compréhension possible de la parole dans le bruit ambiant. Si la fonction SpeechZone 2 parvient à cibler la parole de la sorte, quel que soit l'emplacement de la source, c'est grâce au traitement spatial binaural nouvelle génération dont elle est dotée.

« Chaque fois que nous rendons une aide auditive plus intelligente, nous améliorons l'écoute du patient dans sa vie de tous les jours. Avec SpeechZone 2, notre aide auditive parvient à cibler le lieu exact d'où émane la voix, ce qui facilite l'écoute du patient dans les situations où l'audition est mise à rude épreuve », explique Don Hayes, le directeur des recherches cliniques d'Unitron. « Le système binaural sur lequel repose SpeechZone 2 possède une efficacité incomparable. Il comprend deux sous-systèmes intelligents qui travaillent de manière indépendante et s'associent au besoin. L'ensemble opère automatiquement, conférant une détection précise, mais aussi cinq fois plus rapide, de la parole. Les perceptions du patient ne sont pas altérées et toute cette mécanique œuvre à son service sans qu'il en ait même conscience. »

Pro, l'expérience d'écoute optimale pour les patients

Optimisées par la plate-forme Era™, les aides auditives Moxi2 Pro et Quantum2 Pro procurent aux patients appareillés une expérience d'écoute optimale dans tous les environnements. Cette performance est le fruit de deux technologies de pointe : le programme automatique à quatre destinations SmartFocus 2 et SpeechZone 2, qui s'allient afin d'offrir aux patients un confort d'écoute en environnements



360° speech detection with SpeechZone 2

calmes comme bruyants. Cette coopération technologique, habilement orchestrée par l'équipe de recherche et de développement d'Unitron, se traduit par un rendu acoustique remarquable, avec des sonorités naturelles stupéfiantes, des bruits ambiants qui semblent avoir disparu et une intelligibilité de la parole de premier ordre en milieu bruyant.

Disponible avec Flex™

Envie de tester le niveau de technologie Pro des aides auditives Quantum2 et Moxi2 ? Le programme unique Flex:trial™ d'Unitron est là pour ça. Il permet aux patients de tester l'amplification et d'en découvrir les avantages au quotidien sans risque ni obligation. Et pour les patients qui ont déjà adopté Moxi2 ou Quantum2 et souhaitent essayer leur version haut de gamme, il existe Flex:upgrade™.

« En introduisant la version Pro de Quantum2 et Moxi2, nous ne faisons pas que compléter le portefeuille de produits nouvelle génération d'Unitron, nous allons aussi plus loin dans l'intelligibilité de la parole en environnement bruyant », commente Bruce Brown, le vice-président

des activités marketing dans le monde chez Unitron. « Nous avons pour objectif d'aider nos professionnels de l'audition partenaires à réussir en leur fournissant des gammes de produits complètes, incluant des modèles haut de gamme, et des avancées technologiques qui répondent réellement aux besoins des patients. »

Événement à venir : Visitez le stand Unitron C1 au congrès Unsaf ! Les équipes Unitron vous attendront sur le stand C1. Vous pourrez y voir les versions Pro en situation réelle et découvrir pourquoi un Moxi2 Pro ou un Quantum2 Pro représente le choix haut de gamme idéal. Quantum2 Pro et Moxi2 Pro seront disponibles à partir de fin avril 2014. Contactez votre responsable commercial pour connaître la date de disponibilité dans votre pays.

Contact :
Pauline Croizat - PR France
33(0)4 26 23 22 07. 2104
pauline.croizat@unitron.com



Unitron fête ses 50 ans

La technologie évolue mais les relations humaines demeurent toujours au centre de l'attention de l'entreprise



Group shot in 50 – Equipes Unitron Corporate et Unitron Canada

4 juin 2014 - Kitchener, ON, Canada. C'est avec fierté qu'Unitron fête ses 50 ans et célèbre une histoire marquée par l'établissement de relations étroites avec les professionnels de l'audition et par le développement de produits et services de qualité qui répondent aux besoins de leurs patients.

Fondée en 1964 à Newfoundland, au Canada, par Fred Stork, Rolf Strothmann et Rolf Dohmer, Unitron est devenue le premier fabricant canadien de technologies d'aides auditives. Avec son siège social situé dans la région de Waterloo, la Silicon Valley canadienne, Unitron fait désormais partie des entreprises de fabrication d'aides auditives qui connaissent la croissance la plus soutenue au monde. Aujourd'hui, Unitron commercialise des aides auditives dans 70 pays au travers de 20 bureaux internationaux et d'un réseau de partenaires de distribution. Tout au long de son histoire, Unitron n'a cessé de se développer, toujours guidée par la conviction que sa réussite repose sur de solides relations personnelles et que ses produits constituent une véritable opportunité d'améliorer la vie des personnes concernées par une perte auditive.

Une histoire d'innovation pour améliorer la vie

Depuis la création d'Unitron, le développement de ses produits a toujours

été axé sur des solutions et des fonctions qui offrent des avantages concrets aux utilisateurs.

Des années 60 au milieu des années 80, l'ère de l'analogique, Unitron a dominé le marché des contours d'oreille haute puissance pour les personnes souffrant d'une perte auditive sévère à profonde. Dans les années 90, les appareils auditifs programmables et les logiciels d'appareillage ont changé la donne du secteur. Unitron a su parfaitement négocier ce virage en mettant au point des innovations logicielles intuitives et conviviales afin d'optimiser les appareillages et de faciliter l'acceptation dès le premier appareillage. La révolution numérique a ensuite complètement transformé le visage du secteur. Unitron a d'abord lancé Unison, le produit qui a rendu la technologie numérique accessible à tous. Aujourd'hui, l'entreprise continue de développer des fonctionnalités distinctives afin de traiter spécifiquement la préservation et l'intelligibilité de la parole, telles que les technologies primées AntiShock™, SmartFocus™ et, plus récemment, SpeechZone™ 2.

Les relations humaines sont au cœur de l'attention chez Unitron

Même si l'innovation a toujours été fondamentale dans l'histoire des produits Unitron, l'entreprise reste convaincue que les relations jouent un rôle crucial et sont le fondement de sa réussite et de la satisfaction des patients. Comme l'explique Jan Metzdorff, président d'Unitron, « Dès le début, Unitron a compris que son activité revêtait une dimension personnelle. Ce qui était vrai il y a 50 ans vaut encore aujourd'hui. Les relations que nous avons établies avec les professionnels de l'audition et la manière dont nous les soutenons

dans la construction de relations solides avec leurs patients n'ont jamais été aussi fortes. »

Le capital humain est une autre valeur sûre d'Unitron. Jan Metzdorff poursuit : « Nos équipes locales et internationales ont toujours œuvré sans relâche afin d'aider notre réseau de professionnels de l'audition, contribuant ainsi au développement et à la prospérité de notre entreprise d'envergure mondiale. Leurs aptitudes, leur esprit d'innovation, leur empathie, ainsi que les liens étroits qu'ils ont tissés avec nos clients, nous permettent aujourd'hui d'arborer fièrement l'étendard Unitron. »



Jan Metzdorff, PDG d'Unitron, portant un Moxi Kiss RIC (à gauche) avec l'associé fondateur d'Unitron, Rolf Dohmer, portant un BTE 205A datant de 1966 (à droite)

Unitron fêtera son 50e anniversaire au travers d'événements locaux célébrant les « sons préférés » qui ont marqué ces 50 dernières années. Unitron France fêtera les 50 ans de la marque et ses 10 ans d'implantation en France le 10 juin prochain avec tous ses employés !

Contact :

Pauline Croizat - PR France
33(04) 26 23 22 07. 2104
pauline.croizat@unitron.com



Réunion organisée par Cochlear Paris - 17 avril 2014 Implant cochléaire chez le sujet âgé : Enjeux, état des lieux, pratiques et discussions.

*Didier Bouccara, SOFRESC, Service d'ORL, Groupe Hospitalier Pitié Salpêtrière
et 54 rue Vasco de Gama, 75015 Paris*

Les objectifs de cette réunion ont été présentés, par Monsieur Alain MAZZU-CHELLI, Directeur de la Société Cochlear pour l'Europe du Sud. La constatation de l'évolution des indications d'implants cochléaires chez les personnes âgées, impose en effet une mise au point. Compte tenu des enjeux, tant sur le plan individuel que collectif, l'approche doit être pluridisciplinaire. Celle-ci comporte une évaluation gériatrique : quelle est l'évolution démographique en termes d'espérance de vie, mais surtout avec quelle qualité de vie ? Quelles sont les fragilités à repérer pour améliorer cette qualité de vie et tenter de réduire l'incidence des pathologies les plus sévères ? La présence du Professeur Frank LIN, dont les travaux publiés au cours des dernières années ont démontré les interactions à long terme entre audition et cognition, a permis lors de sa présentation de montrer les enjeux que représente la réhabilitation auditive de la personne âgée, y compris dans les formes de surdités les plus sévères par l'implant cochléaire. Ceci a été démontré par la présentation des résultats d'une étude multicentrique française par le Docteur Isabelle MOSNIER.

Mieux vieillir et audition (Docteur Arach MADJLESSI, Paris).

Les données épidémiologiques présentées par le Docteur Arach MADJLESSI, médecin gériatre et Président de la SOFRESC (Société Française de Réflexion Sensori-Cognitive) ont d'emblée illustré les enjeux actuels. Quelques chiffres l'illustrent. En 2000 la population française comptait environ un million de personnes âgées de plus de 85 ans. En 2040 le nombre attendu sera de 4 millions. Parallèlement à l'augmentation de l'espérance de vie il existe une amélioration de la qualité de vie à un âge plus avancé. Le

Viellissement est un phénomène naturel dans lequel la perte d'une fonction n'est pas une maladie. Cependant il existe une plus grande vulnérabilité à la maladie. L'âge à prendre en compte n'est pas l'âge chronologique mais l'âge physiologique, car c'est lui qui va influencer l'état de santé qui schématiquement est réparti en quatre situations : vieillissement réussi, vieillissement usuel, fragilité et vieillissement pathologique. L'objectif principal de la prise en charge gériatrique va donc être de repérer les fragilités et dépister tous les éléments qui risqueraient de faire passer de l'état de vieillissement usuel ou fragile vers celui de vieillissement pathologique.

Quatre éléments principaux contribuent à caractériser l'âge physiologique, avec d'importantes variations interindividuelles à âge égal :

- Le niveau d'autonomie de la personne,
- Sa qualité de vie,
- La présence de polyopathologies en particulier sensorielles, tumorales, neurologiques, cardio-vasculaires, et cognitives.
- La qualité de son environnement médico-socio-psycho-comportemental.

La Maladie d'Alzheimer est une des pathologies les plus fréquentes apparaissant avec l'âge. Il existe 225 000 nouveaux cas par an en France. La prévalence devrait être multipliée par deux d'ici 2050. Les facteurs influençant l'évolution des troubles cognitifs vers la Maladie d'Alzheimer sont à prendre en compte car leur prise en charge peut reculer significativement la date d'apparition des troubles cognitifs majeurs. Il s'agit des activités de loisirs, des liens sociaux et interactions sociales, de la sédentarité, de pathologies générales dont le diabète, l'hypertension artérielle, l'état nutritionnel, et pour certains la surdité avec diminution des stimulations et interactions sociales.

La démarche va donc comporter trois étapes :

- Prévention : réduire les facteurs de majoration de la presbycusis ; exposition au bruit, médicaments ototoxiques...
- Repérer, dépister le plus précocement possible les atteintes auditives pour les réhabiliter ; mais aussi les troubles cognitifs par des tests simples à réaliser (CODEX).
- Enfin accompagner tant sur le plan sensoriel que cognitif : rééducation ortho-phonique, information des proches et aidants, suivi régulier de la réhabilitation auditive (audioprothèses, implant cochléaire...) avec un soutien psychologique. Le but est de maintenir les capacités sensorielles et cognitives restantes.

Audition et Cognition (Professeur Frank LIN Baltimore, USA).

Le Professeur Frank LIN, Oto Rhin Laryngologiste spécialisé en otologie, est aussi directement impliqué dans des programmes gériatriques et épidémiologiques centrés sur les liens entre surdité et cognition. Ses publications font référence en la matière et il en a exposé les résultats et les perspectives en la matière. Les principales données, publiées en 2011 (Archives of Neurology), ont montré dans le cadre du suivi d'une cohorte de plus de 600 adultes, durant plus de 10 ans, un lien certain entre la sévérité des troubles cognitifs et l'importance de l'hypoacusis, en faisant abstraction des autres facteurs (Age, niveau éducatif, tabagisme, HTA...). Ceci conduit même à s'interroger sur le lien possible d'une atteinte auditive périphérique avec l'atteinte neurologique centrale, en particulier une accélération de l'atrophie au niveau du lobe temporal. Une publication récente a d'ailleurs comporté des données à ce sujet à partir d'imageries cérébrales.



En effet l'analyse des IRM cérébrales objective une réduction du volume cérébral, et en particulier du lobe temporal, en cas d'atteinte auditive par rapport à des témoins normo-entendants. La conséquence est l'effet positif attendu de la correction de l'atteinte auditive vis-à-vis des troubles cognitifs. Pour y répondre des études prospectives sont envisagées, évaluant les effets de la réhabilitation auditive à long terme. Ceci amène aussi à discuter comment faciliter l'accès à la réhabilitation auditive et en réduire le coût, afin de permettre à un plus grand nombre de personnes d'en bénéficier le plus tôt possible.

Impact de la réhabilitation cognitive par l'implant cochléaire sur les fonctions cognitives du sujet âgé (Docteur Isabelle MOSNIER, Paris)

Les données des interventions précédentes, tant sur l'importance de préparer un « vieillissement réussi », que sur l'impact des troubles de l'audition sur les fonctions cognitives, conduisent à s'interroger sur la place de l'implantation cochléaire pour les personnes âgées présentant les atteintes auditives les plus sévères. Le Docteur Isabelle MOSNIER a débuté sa présentation en précisant les données de la Littérature à ce sujet. Peu d'éléments sont disponibles concernant l'impact des fonctions cognitives sur les performances avec l'implant cochléaire. Dans une étude portant sur 33 patients, d'âge moyen: 54 ans [24-80] réalisée par Heydebrand (Audiol Neurotol 2007) ; l'amélioration des performances à 6 mois (scores dans le silence) était plus importante chez les patients avec des scores d'apprentissage verbal plus élevé et une meilleure mémoire de travail.

Les recommandations établies en France par la Haute Autorité de Santé sont les suivantes :

- Pas de limite d'âge supérieur à l'implantation cochléaire chez le sujet âgé.
- L'indication doit être posée après une évaluation psychocognitive.
- Indication d'implantation bilatérale: à discuter en cas de Perte du bénéfice audioprothétique du côté opposé chez un adulte porteur d'un implant cochléaire unilatéral, provoquant une perte d'autonomie chez une personne âgée.

L'étude prospective multicentrique réalisée en France et coordonnée par le Docteur Isabelle MOSNIER, a concerné 95 personnes âgées de plus de 65 ans. Trois éléments ont été appréciés avec un recul d'un an après l'implantation : l'amélioration de l'intelligibilité dans le silence et le bruit, la qualité de vie et le bilan neuro-cognitif. Les principaux résultats de cette étude sont :

- Age moyen au moment de l'implantation : 72 ans,
- Durée d'hospitalisation moyenne : 3 jours,
- Pas de trouble de l'équilibre généré par l'implantation cochléaire et pas de modification notable des épreuves vestibulaires,
- Amélioration significative des performances auditives en termes de compréhension dans le calme et le bruit avec deux personnes sur trois utilisant le téléphone,
- Amélioration dans chacun des domaines explorant la qualité de vie dans le questionnaire de Nijmegen,
- Enfin Le nombre de patients avec des scores pathologiques pour les tests cognitifs a diminué 12 mois après l'implantation cochléaire. La question posée est la part respective ou l'effet combiné de la réhabilitation auditive et de la rééducation orthophonique ?

Implant cochléaire sous anesthésie locale chez le patient âgé (Professeur Emmanuel LESCANNE, Tours).

Une des réserves souvent mise en avant pour la réalisation d'une implantation cochléaire chez les personnes âgées est la présence d'une contre-indication à l'anesthésie générale, du fait des pathologies associées ou d'une fragilité générale.

Le Professeur Emmanuel LESCANNE a montré les possibilités de réaliser la procédure sous anesthésie locale. Celle-ci est réalisée en collaboration avec l'équipe d'anesthésie qui réalise l'évaluation préalable, un monitoring per opératoire, une sédation légère durant l'intervention et le suivi post-opératoire. Avec cette procédure l'intervention peut être réalisée dans de bonnes conditions, dans la majorité des cas.

Le Professeur Emmanuel LESCANNE en a présenté les principes s'agissant de l'adaptation de la technique chirurgicale, mais aussi les résultats d'une étude réalisée dans plusieurs centres français et le témoignage direct de plusieurs patients.

Prise en charge de la personne âgée implantée (Docteur Christine PONCET-WALLET, Paris)

Cette présentation a montré les modalités de suivi des patients âgés, implantés cochléaires, au Centre de réglage des implants cochléaires (CRIC) à Paris. Deux éléments ont été abordés par le Docteur Christine PONCET-WALLET :

- L'implantation du sujet âgé
- Le suivi de l'implanté qui vieillit dont l'implant « vieillit ».

Ceci est conditionné par l'évaluation pré implantation : le bilan classique pré-implant et les données environnementales :

- Les co-morbidités,
- Le multihandicap éventuel,
- L'importance du bilan neuropsychologique,
- Mais aussi l'intérêt d'autres tests avec un projet en cours : La flexibilité mentale testée par un paradigme de double tâche cognitive et motrice comme facteur prédictif de la réussite de l'implant cochléaire.

En post opératoire les spécificités de la prise en charge sont tout d'abord de s'assurer de l'aménagement familial pour encadrer cette période, éventuellement avec une phase de transfert en milieu spécialisé en cas d'isolement, la rééducation orthophonique, l'apport de l'ergothérapeute pour les aspects plus matériels liés à la manipulation du processeur, des accessoires et moyens techniques et un suivi psychologique. Ce dernier aspect a fait l'objet d'une présentation par Monsieur Rémy POTIER. Le projet en 2014, au CRIC, est de réaliser cette prise en charge dans le cadre de l'éducation thérapeutique du patient (ETP). Celle-ci vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique.

Ceci est possible grâce à une équipe multi-professionnelle, organisée autour d'un projet commun définissant un



processus visant à ce que le patient retrouve une qualité de vie acceptable pour lui. Il existe quatre étapes clés de la mise en œuvre du programme d'éducation thérapeutique (Tableau). Enfin le Docteur Christine PONCET-WALLET a présenté les projets d'application de la Télémédecine appliquée au suivi à domicile des personnes im-plantées cochléaires rencontrant des difficultés pour se rendre au Centre de suivi.

1. Elaborer un diagnostic éducatif : *Identifier les besoins du patient et ses attentes*
2. Définir un programme personnalisé : *Formuler avec le patient les compétences à ac-quérir/mobiliser/maintenir au regard de son projet/ses priorités*
3. Planifier et mettre en œuvre les séances d'ETP individuelle et/ou collective. *Sélectionner les contenus pré et post Implantation, puis à 6 mois et 1 an*
4. Réaliser une évaluation de compétences acquises *Acquisition de compétences, adaptation, changement mis en œuvre dans l'activité quotidienne*

Tableau : la mise en œuvre du programme d'éducation thérapeutique du patient

OCTOBRE 2014



ACFOS Formation professionnelle

Retard d'évolution linguistique après implant cochléaire : quel bilan, quelles solutions ?

Les 13 et 14 octobre 2014 à Paris

Info : contact@acfos.org

NOVEMBRE 2014



34^{èmes} Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériologie

Du 25 au 27 novembre 2014 - Cité des Sciences La Villette

Info : <http://www.jasfgg2013.com/>

DÉCEMBRE 2014



ACFOS Formation professionnelle

L'accompagnement parental et l'orthophoniste. Du très jeune enfant à l'adolescent

Les 1^{er} et 02 décembre 2014 à Paris

Utilisation des techniques d'atelier d'écriture avec les enfants et adolescents sourds

Les 04 et 05 décembre 2014 à Paris

Info : contact@acfos.org

Enseignement Post-Universitaire

Les 5 et 6 décembre 2014

L'Enseignement Post-Universitaire 2014 sera dédié au thème « Les méthodologies d'appareillage ». Sous la présidence de Monsieur Eric BIZAGUET.

Le pré-programme est disponible sur le site du Collège National d'Audioprothèse :

www.college-nat-audio.fr. Les inscriptions seront ouvertes dès le mois de juillet.

Vous pouvez vous renseigner d'ores et déjà auprès du secrétariat du CNA au 01 42 96 87 77 ou en adressant un mail : cna.paris@orange.fr



8^{ème} Otoforum

Les 5 et 6 décembre 2014 au Corum à Montpellier

Il s'agit d'un rendez-vous incontournable de tous les Otologues, Audioprothésistes et professionnels de la surdité qui devrait réunir plus de 400 spécialistes français et francophones.

Info : www.otoforum2014.com

ANT Congrès - 154 avenue de Lodève - 34070 MONTPELLIER - Tél: 04 67 10 92 23

E-mail: OTOFORUM-2014@ant-congres.com

SONIC | charm.



4 ans
Garantie Fabricant

Naturel
simplement.

charm™

Innovante, avec ce qu'il faut de fonctionnalités et d'atouts essentiels, **Charm** offre un son vrai et naturel, une utilisation intuitive, des réducteurs de bruits efficaces et la connectivité sans fil. Charm est un produit Sonic qui, sous son apparente simplicité, cache une technologie reconnue qui fera tout naturellement l'unanimité auprès de ses utilisateurs.

Ne résistez pas au Charm de Sonic et partagez des expériences positives avec vos patients!



Taille réelle

www.sonici.com
3, Allée des Barbannières - CS4006
92635 Gennevilliers Cedex - Tél. +331 41 88 00 88

SONIC
Everyday Sounds Better



➤ ANNONCES



HSM recrute pour son union Mutualité Française Vienne



1 Audioprothésiste

Poste basé à **Poitiers (86)**

Responsable de la clientèle de votre centre, vous contribuerez à sa fidélisation et à son développement, dans le respect des valeurs de l'enseigne AUDITION MUTUALISTE.

Vous réalisez des tests audiométriques et vous assurez la sélection, l'adaptation, la délivrance et le suivi des appareils qui répondent le mieux aux besoins et à la satisfaction de vos patients.

Titulaire du diplôme d'état d'audioprothésiste, vous êtes autonome, votre sens commercial et vos qualités humaines sont reconnus. Rejoignez un réseau d'audioprothésiste d'envergure nationale à l'écoute de vos aspirations.

CDI
Temps plein ou partiel.
Débutants acceptés.

www.nousrecrutonsdesaudios.com

Merci d'adresser votre Cv et lettre de motivation à
Vanessa TOUBON, audioprothésiste,
responsable filière audition
Audition Mutualiste, 32 place de provence, 86000 POITIERS
Tél. : 05 49 55 01 70
vanessa.toubon@mutualite-vienne.fr





L'audition pour passion

DYAPASON recherche des audioprothésistes DE pour différents membres adhérents à son réseau.

Merci de faire parvenir votre candidature en précisant la région souhaitée à :
Philippe Delbort 06 98 20 64 46
philippe.delbort@gmail.com



Le centre d'audioprothèse mutualiste de NIORT recherche
un(e) AUDIOPROTHÉSISTE
suite à la création d'une cabine supplémentaire.
Poste à pourvoir en septembre 2014.

Le centre d'audioprothèse mutualiste de Thouars recherche
un(e) AUDIOPROTHÉSISTE
Poste à pourvoir de suite

- ▶ Rémunération Fixe + variable
- ▶ Chèques déjeuner, Mutuelle

Merci de contacter
Isabelle HILLY
Tél 05 49 77 36 74 - Fax 05 49 77 36 71
Mail : ihilly@mutualite79.fr




AUDITION CONSEIL RECRUTE

Audioprothésistes D.E.
postes à pourvoir toutes régions

Merci de nous faire parvenir votre candidature en précisant la région souhaitée :
o.delatour@auditionconseil.fr



Audition Conseil, 325 centres en France
www.auditionconseil.fr



Nous recherchons :

Un(e) AUDIOPROTHESISTE (diplômé(e) d'Etat d'Audioprothésiste) en CDI, temps plein ou partiel

- Poste basé à Charleville-Mézières (Ardennes)
- Rémunération motivante à définir selon expérience
- Avantages sociaux (mutuelle, tickets restaurant, chèques vacances, CE...)
- Pour les salariés Belges, possibilité d'avantages fiscaux

Merci d'adresser votre candidature (CV et lettre de motivation)
à l'attention de :

Mutualité Française Champagne-Ardenne SSAM
11 rue de Elus
51100 REIMS
✉ contact@mutualite-ardennes.fr
☎ 03 24 33 68 42



**Harmonie Services
Mutualistes recrute pour
son union Mutualité Française
Indre-Touraine**

Notre engagement :
associer utilité sociale,
performance économique,
innovation et respect.

5 Audioprothésistes

3 pour le département du 37 (Tours et ses environs)
1 pour le département du 36 (Châteauroux et ses environs)
1 pour le département du 41 (Blois et ses environs)

Responsable de la clientèle de votre centre, vous contribuerez à sa fidélisation et à son développement, dans le respect des valeurs de l'enseigne Audio Mutualiste. Titulaire du diplôme d'état d'audioprothésiste, vous êtes autonome, votre sens commercial et vos qualités humaines sont reconnus.

Pour un parcours professionnel stimulant, rejoignez un réseau d'audioprothésiste d'envergure nationale à l'écoute de vos aspirations.

- CDI à pourvoir immédiatement / Temps plein sur 4 jours.
- Débutants acceptés.

Merci d'adresser votre Cv et lettre de motivation à :

Frédéric JOURDAIN
Directeur filière Audition Mutualiste MFI
4 bis, rue Emile Zola - 37 000 TOURS
@ : frederic.jourdain@mf.it

www.nousrecrutonsdesaudios.com



Harmonie Services Mutualistes, union réunie aux dispositions du Livre III du Code de la mutualité, siège social : 11 rue de Elus, 51100 Reims. Agence Indre de communication : 03/24.



Harmonie Services
Mutualistes recrute
pour son union
Mutuelles de Vendée



1 Audioprothésiste

Poste basé sur les sites de
Luçon & Fontenay le Comte (85)

Responsable de la clientèle de vos centres, vous contribuerez à sa fidélisation et à son développement, dans le respect des valeurs de l'enseigne AUDITION MUTUALISTE.

Vous réalisez des tests audiométriques et vous assurez la sélection, l'adaptation, la délivrance et le suivi des appareils qui répondent le mieux aux besoins et à la satisfaction de vos patients.

Titulaire du diplôme d'état d'audioprothésiste, vous êtes autonome, votre sens commercial et vos qualités humaines sont reconnus. Rejoignez un réseau d'audioprothésistes d'envergure nationale à l'écoute de vos aspirations.

CDI à pourvoir immédiatement
Temps plein sur 4 jours - Débutants acceptés
véhicule mis à disposition.

Merci d'adresser votre lettre manuscrite + CV à
Thomas MENU, Responsable Ressources Humaines
Mutuelles de Vendée, 110 Boulevard d'Italie
85934 La Roche sur Yon Cedex 9
Tél. 02 51 44 19 07 / thomas.menu@mutuelles-de-vendee.fr



Organisme Mutualiste de 570 salariés proposant des services de soins et d'accompagnement (soins à domicile, services à domicile, résidences pour les aînés, centres optiques, dentaires et d'audioprothèse), recherche un(e) :

Audioprothésiste

Attachés à des valeurs humaines et de proximité, nos 4 centres « Audition Mutualiste » proposent des solutions adaptées aux besoins, aux prix les plus justes.

Contrat : CDI / CDD - Temps plein / Temps partiel

Accueil de stagiaires au Centre Audio de Bourran (Rodez)

Missions : Dans le cadre des objectifs assignés à l'activité audioprothèses et dans le respect des prescriptions médicales :

- Vous procédez à la réalisation des audiogrammes et à l'étude des attentes et besoins de la patientèle.
- Vous choisissez l'appareil auditif le mieux adapté et en assurez l'adaptation et le contrôle d'efficacité permanente.
- Vous assurez la gestion administrative du centre (devis, facturation, statistiques...) et participez au développement de l'activité.

Profil : Vous êtes obligatoirement titulaire du diplôme d'audio-prothésiste. Vous bénéficiez de qualité d'écoute et de contact humain. Vous êtes attentif et faites preuve de patience et de compréhension.

Statut et salaire : Selon profil

Affectation : Aveyron, Midi-Pyrénées, France

Nos atouts :

- Collaboration et concertation étroite entre la Direction et les audioprothésistes dans l'organisation et la vie du centre
- Centres récents et matériel neuf issu des dernières technologies
- Appui de services supports pour la gestion administrative du centre
- Rattaché à une enseigne nationale (échanges, partage d'expérience entre praticiens...)
- Formations annuelles (EPU)
- Fournisseurs leaders sur le marché

Envoyer CV + lettre de motivation à : UDSMA - Mutualité Française Aveyron, Direction des Ressources Humaines, 2 bis rue Villaret, 12023 Rodez Cedex 09
drh@udsma.tm.fr



> ANNONCES



Notre engagement :
associer utilité sociale,
performance économique,
innovation et respect.

**Harmonie Services
Mutualistes recrute pour
son union Mutualité Française
Anjou-Mayenne**

Audioprothésistes H/F

Pour ses centres d'audition du département
du Maine et Loire 49

Responsable de la clientèle de votre centre, vous contribuerez
à sa fidélisation et à son développement, dans le respect des valeurs
de l'enseigne Audio Mutualiste.

Titulaire du diplôme d'état d'audioprothésiste, vous êtes autonome,
votre sens commercial et vos qualités humaines sont reconnus.

**Pour un parcours professionnel stimulant, rejoignez un réseau
d'audioprothésiste d'envergure nationale à l'écoute de vos aspirations.**

- CDI à pourvoir dès que possible - temps plein et partiel possible.
- Débutants acceptés.

Harmonie Services Mutualistes, union soumise aux dispositions du livre III du Code de la mutualité.
immatriculée au répertoire Sirene sous le numéro Siren 442 467 940. Siège social : 143, rue Blomet 75013 Paris.
© Thinkstock/stockphotos - DR/Com'Pôle.com/politique/realisation - Agence interne de communication - 05714.

Merci d'adresser votre Cv et lettre de motivation à :

Claire GARNIER
Chargé RH Mutualité Française Anjou Mayenne
67 rue des Ponts de Cé - 49 028 ANGERS cedex 01
Tél. : 02 41 68 89 43
@ : claire.garnier@mfam.fr

www.nousrecrutonsdesaudios.com

AcoustiCentre

Spécialiste de l'aide auditive depuis 1949

Dans le cadre de son développement
en Suisse Romande,
**AcoustiCentre recrute
des audioprothésistes diplômés.**

Envoyez votre CV et votre lettre de motivation
par email à Sophie Calamand :
sophie.calamand@acuitis.com

www.acuitis.ch

La Mutualité Française Haute-Saône SSAM
recrute pour le **développement de ses centres**

2 audioprothésistes

CDI, temps plein ou temps partiel
Débutants acceptés
Statut cadre
Rémunération attractive : fixe + variable



**MUTUALITÉ
FRANÇAISE
HAUTE-SAÔNE**
SERVICES DE SOINS
ET D'ACCOMPAGNEMENT
MUTUALISTES

NOS ATOUTS :

- **L'humain est au cœur de nos priorités**
- **Un environnement professionnel technique innovant**
- **Une politique de formation dynamique**

- **Vous êtes assisté dans votre mission par des professionnels qualifiés :** assistante audioprothésiste, services tiers-payant, comptabilité, informatique, communication.... **vous permettant de vous recentrer sur le cœur de votre métier.**

Avantages : ▪ Tickets restaurant, Mutuelle, Chèques vacances
▪ Prévoyance, Plan Epargne Entreprise
▪ Comité d'Entreprise

Merci d'adresser votre CV et lettre de motivation à Jérôme FAGUET
Mutualité Française Haute-Saône SSAM
3 rue de la Mutualité • 70000 VESOUL
06.38.55.17.58 ▪ jerome.faguet@mutualite70.fr

**KRYS INVENTE
KRYS AUDITION**

**AVANT,
JE FAISAI
LA SOURDE
OREILLE...**



**Vous avez un projet ?
Venez participer à l'aventure Krys Audition !
Contactez Franck Roussel au 06 75 96 68 89**

Un partenaire de choix.

Siemens Audiologie, votre partenaire au quotidien, grâce à des solutions sur mesure.



www.siemens.fr/audiologie

Siemens Audiologie, des services de qualité :

- Des solutions auditives à la pointe de la technologie
- Des accessoires exclusifs Siemens
- Un logiciel de programmation, Connexx™
- Un système de diagnostic et d'aide à l'adaptation, Unity™
- Un scanner d'empreinte pour les centres, iScan™
- Un accompagnement marketing personnalisé
- Des prestations clé en main



Scannez ce QR-Code



Life sounds brilliant.™

*La vie sonne brillamment.

