

Les Cahiers de l'Audition

LA REVUE
DU COLLEGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE

Volume 27 - Mars/Avril 2014 - Numéro 2



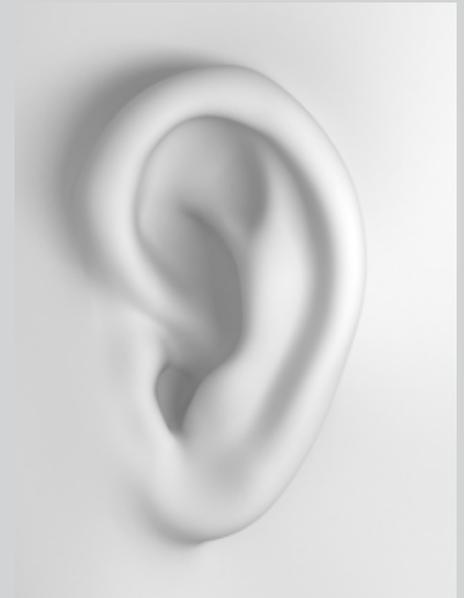
Dossier

Congrès 2014 des audioprothésistes du 3 au 5 avril 2014

Panorama du paysage audioprothétique en 2014

Enseignement Post-Universitaire 2013

ISSN 09803483



Veille acouphènes

Perte des aptitudes attentionnelles
et acouphène

Philippe LURQUIN, M. HONORÉ



Actualités



Cas clinique

Quand l'observation du patient
prime sur les mesures objectives

Arnaud COEZ



Métier et technique

La certification de service
audioprothésiste NF 518

Jean-Jacques BLANCHET



Agenda

Formations, Congrès 2014



L'ÉLÉGANCE,
PAR **WIDEX**

CONGRÈS DES
AUDIOPROTHÉSISTES
3 - 5 AVRIL 2014

WIDEX[®]
OÛTE POUR LA VIE



3 Editorial

Paul AVAN



4 Le mot du Président du Collège

Eric BIZAGUET



6 EPU 2013 (Suite)

Le bruit : Définitions et caractéristiques. Comment le mesurer ?

Pr. Alexandre GARCIA

Technologies et traitement du signal

Gestion de la parole en milieu bruyant par les aides auditives

Xavier DELERCE, Alexandre GAULT, Jean-Baptiste DELANDE

Réglage des aides auditives en fonction du bilan prothétique, de l'âge, de l'ancienneté de la perte auditive, du bruit et de l'environnement

François DEJEAN, Stéphane LAURENT

Orthophonie et appareillage :

Quelle prise en charge pluridisciplinaire pour renforcer l'efficacité des aides auditives dans le bruit ?

Géraldine BESCOND, Frank LEFEVRE



25 Veille technique

AUDIOMEDI - BERNAFON - COCHLEAR

COSELGI - VIBRANT MED-EL - OTICON

PHONAK - SIEMENS - SMS

STARKEY - SONIC - WIDEX



52 Métier et technique

La certification de service audioprothésiste NF 518

Jean-Jacques BLANCHET



56 Cas clinique

Quand l'observation du patient prime sur les mesures objectives

Arnaud COEZ



58 Veille acouphènes

Perte des aptitudes attentionnelles et acouphène

Philippe LURQUIN, M. HONORÉ



63 Actualités et agenda



71 Annonces

Liste des annonceurs
Annuaire Français
d'Audiophonologie -
Audiomedi - Cabinet Bailly -
Sonic - Oticon - Oticon Médical -
Phonak - Siemens - Starkey -
UNSAF - VIBRANT MED-EL - Widex

Les Cahiers de l'Audition
Mars/Avril 2014 - Vol 27 - N°2

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

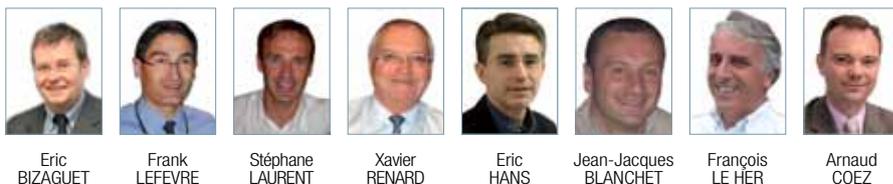
Abonnements, publicités et annonces

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

Mars/Avril 2014
Vol. 27 N°2
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



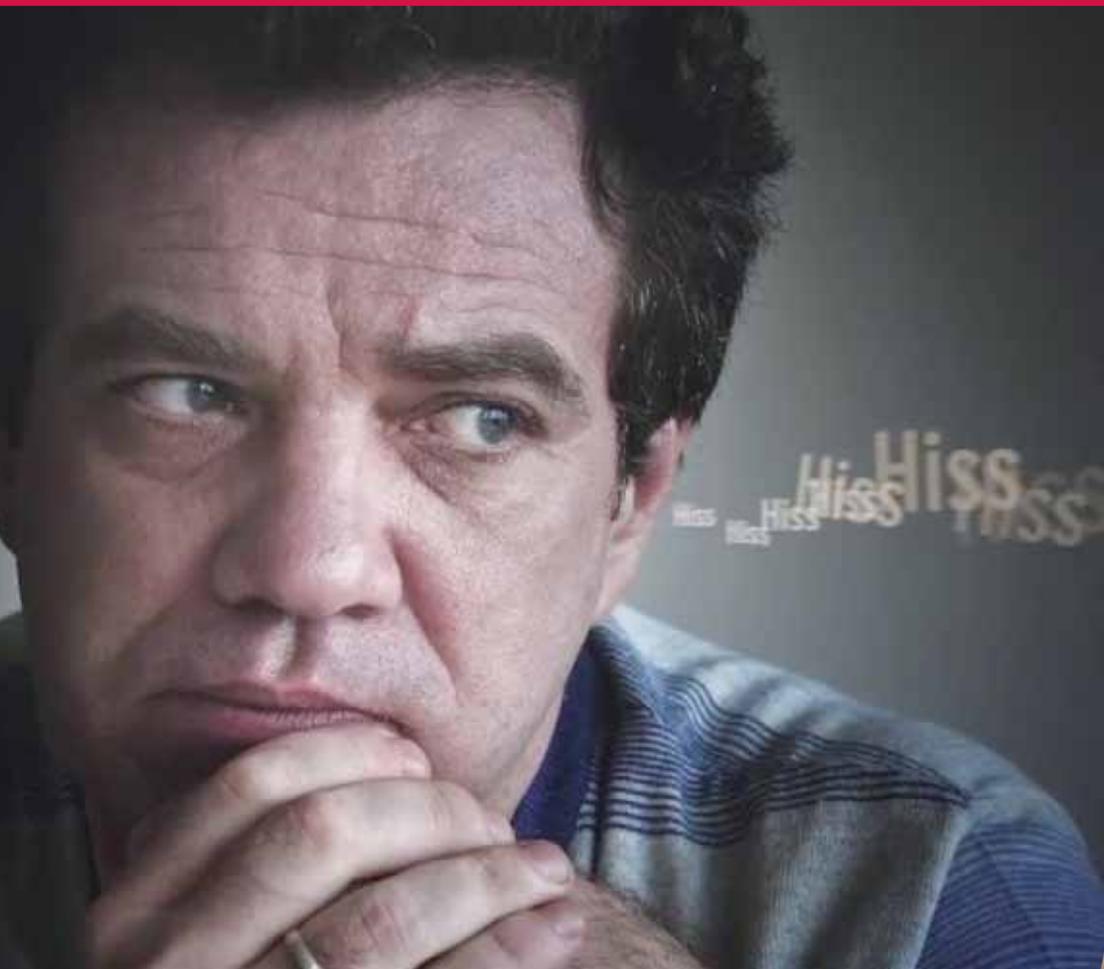
Paul AVAN

La lecture des informations offertes par les fabricants à l'occasion du Congrès 2014 de l'UNSAF nous révèle une impressionnante liste d'innovations et d'évolutions techniques, orientée vers une diversité accrue de conditions d'utilisation plus confortables. Les situations cibles restent bien sûr celles qui présentent les plus grands défis, les bruits de la vie quotidienne, avec comme corollaires le maintien de l'intelligibilité et la restauration d'une stéréophonie, mais aussi celles qui portent sur le confort d'utilisation – la connectique- et la discrétion –appareils invisibles, ou simplement, mieux compatibles avec le port de lunettes-. Les patients cibles peuvent avoir une diversité de degrés de perte auditive désormais illimitée, y compris celles qui justifient un appareillage implantable, pour lequel l'intégration des avancées techniques des aides auditives conventionnelles est désormais garantie.

En face de l'audioprothésiste et sa caverne d'Ali Baba, où se trouve presque à coup sûr la solution optimale pour le patient, entre en scène justement ce patient, avec sa perte auditive, mais aussi avec des particularités physiopathologiques probables dont la diversité ne fait que commencer à être explorée. Les dernières décennies ont multiplié les exemples, puis les catégories de physiopathologies non classiques. Leurs problématiques seront précisément l'objet de la journée scientifique de cette année, au congrès de l'UNSAF. Par-delà les neuropathies auditives pour lesquelles de nombreux sous-types restent à découvrir et à explorer plus spécifiquement, les autres modules fonctionnels de l'audition réservent encore des surprises et des défis aux audiologistes. Les intervenants expliqueront comment les cellules ciliées externes (même elles n'ont pas encore révélé tous leurs secrets), les internes, leurs synapses et les voies auditives peuvent présenter des dysfonctionnements subtils compromettant l'intelligibilité dans telle ou telle situation acoustique. Les explorations de l'audition restent perfectibles et leurs développements en marche sous-tendent les progrès à venir, avec des choix d'appareillage de plus en plus judicieux et des performances encore améliorées.

Paul Avan

OFFREZ UNE SOLUTION À CEUX QUI SOUFFRENT



xinoTM
TINNITUS



Xino Tinnitus Tri Series

Notre solution discrète **Xino Tinnitus** combinant aide auditive et générateur de bruit blanc dans un tout petit RIC 10, destinée à soulager les patients acouphéniques, bénéficie maintenant de la plateforme Tri Series.

Xino Tinnitus est disponible dans tous les niveaux technologiques (**110, 90, 70, 30** et **20**).



L'audition est notre mission™

www.starkeyfrancepro.com
www.starkey.fr

Starkey France 23 rue Claude Nicolas Ledoux - Europarc
94046 CRETEIL CEDEX - N° vert 0800 06 29 53

LE MOT DU PRESIDENT DU COLLEGE



Ce numéro spécial « congrès » est un préambule aux différentes réunions du Congrès des Audioprothésistes organisées par l'UNSAF.

L'un des points forts de ce congrès est la séance du vendredi matin où Luis Godinho invite les pouvoirs publics à des échanges ouverts avec notre profession. De nombreuses évolutions sont en cours et seront traitées dans la matinée.

Je vous invite à venir nombreux et je vous rappelle l'importance de vous syndiquer dans cette période charnière pour notre avenir professionnel. Non pas pour exercer un

blocage, mais pour permettre à notre profession d'ouvrir les portes de demain.

Dans le même esprit, nous attendons avec impatience les candidats au poste de membres actifs du Collège National d'Audioprothèse et nous vous rappelons ci dessous les conditions d'accès.

La date limite d'envoi des dossiers au Collège National d'audioprothèse a été étendue au 30 avril 2014.

Dans l'attente de vous rencontrer au congrès.

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



Collège National d'Audioprothèse Ouverture sur concours de 6 places de membres

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

Pour être candidat, il faut :

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

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

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

Le vote définitif aura lieu lors de l'Assemblée Générale du Collège en juin 2014.

Les candidatures doivent être adressées au plus tard le 30 avril 2014 à

Monsieur Eric BIZAGUET
Président du Collège National d'Audioprothèse
20 Rue Thérèse 75001 PARIS

> Dossier

Enseignement Post Universitaire 2013

7 Le bruit : Définitions et caractéristiques.

Comment le mesurer ?

Pr. Alexandre GARCIA

9 Technologies et traitement du signal

Gestion de la parole en milieu bruyant par les aides auditives

Xavier DELERCE, Alexandre GAULT, Jean-Baptiste DELANDE

16 Réglage des aides auditives en fonction du bilan prothétique, de l'âge, de l'ancienneté de la perte auditive, du bruit et de l'environnement

François DEJEAN, Stéphane LAURENT

21 Orthophonie et appareillage :

Quelle prise en charge pluridisciplinaire pour renforcer l'efficacité des aides auditives dans le bruit ?

Géraldine BESCOND, Frank LEFEVRE



Le bruit : Définitions et caractéristiques.

Comment le mesurer ? Pr. Alexandre GARCIA CNAM, Paris

Ce sujet est très vaste. Je m'attacherai à vous montrer toutes les précautions à prendre pour interpréter les mesures.

Parmi les attributions et les prérogatives de l'audioprothésiste, le Code de la santé publique mentionne la réalisation de mesures, la lutte contre les nuisances d'origine acoustique, le choix des moyens de protection individuelle et collective et la prévention.

Le problème du bruit est toujours très actuel. Un rapport d'information intéressant a été élaboré en 2011 par une Commission de l'Assemblée Nationale avec deux rapporteurs, Philippe Meunier et Christophe Bouillon. Un club parlementaire a depuis été créé sur les problèmes de nuisance sonore.

Comme rappelé précédemment, l'Afnor définit le bruit comme « un phénomène d'acoustique n'ayant pas de composante définie et produisant une sensation ». Le lien avec la perception est bien indissociable du phénomène du bruit.

La première loi française entièrement consacrée à la lutte contre le bruit date du 31 décembre 1992. Elle se décline dans le Code de l'environnement, le Code de la construction et de l'habitation, le Code de l'urbanisme, les directives européennes et les installations classées.

Une onde transporte de l'énergie sans matière. Les particules oscillent sur leur position d'équilibre et l'énergie se propage dans le milieu. L'air est composé essentiellement d'ondes longitudinales. La pression acoustique se rajoute à la pression statique mais elle est très faible en comparaison. Les mesures prennent donc en compte des quantités avec une dynamique importante et des phénomènes énergétiquement très faibles. En réalité, la pression efficace est mesurée. En effet, sachant que la pression oscille, si l'appareil effectue une moyenne du signal de pression pendant une certaine durée, elle sera nulle puisque les pressions positives compenseront les pressions négatives. Le sonomètre délivre quant à lui la pression efficace au carré.

Cette mesure doit ensuite être rattachée à une sensation. La loi de Weber-Fecher, s'applique pour tous les capteurs humains : la sensation ne varie pas linéairement par rapport à la stimulation mais de manière logarithmique [$20 \log_{10}$ de pression efficace/pression de référence définie comme 2×10^{-5} Pa, seuil de l'audition].

Dans cette échelle de décibel, nous passons d'une dynamique extrême de 2×10^{-5} à 2×10^1 en pression à 0 à 120 dB, en puissance de 10. Il est toutefois beaucoup moins usuel de parler en décibel.

Je vous présenterai quelques ordres de grandeur de l'acoustique : 0 dB correspond au seuil de l'audition, 60 dB à un niveau moyen et 120 dB à un niveau très élevé. Les vitesses en mètre par seconde sont très faibles. L'oreille est un capteur d'une sensibilité extrême, qui arrive à détecter des sons très faibles. L'élévation des températures est également mineure.

Le libre parcours moyen des molécules correspond à la distance que parcourt une molécule avant d'en rencontrer une autre. Il est de l'ordre de 5×10^{-8} . La pression thermique, qui correspond à la pression de l'agitation des molécules tapant sur le tympan ou sur une membrane de microphones, est habituellement de 10^{-5} Pa. Le seuil de l'audition correspond donc au double de cette pression due uniquement à l'agitation des molécules. Les ordres de grandeur de puissance, y compris pour des sources de puissance très fortes, sont très inférieurs au watt. Un certain nombre de watts sont associés aux enceintes Hi-Fi que nous achetons mais il s'agit de watts électriques et non de puissance acoustique. Le phénomène possède un rende-

ment très faible, ce qui ne permet pas d'obtenir des niveaux sonores importants avec un haut-parleur.

Pour mieux approcher la sensation sonore, la caractéristique de sensibilité de l'oreille est introduite. Des corrections sont appliquées avec des pondérations A, B et C en fonction du niveau sonore. L'indicateur devient alors le dB(A), qui intègre la courbe de sensibilité de l'oreille.

Les puissances sont très faibles. Le niveau sonore des avions a par exemple fortement décliné entre 1950 et 1995, passant de 120 à 90 dB. En comparaison, la source acoustique d'une caravelle équivaut à 120 Airbus. En outre, l'empreinte au sol d'un Airbus A320 correspond à 1/10ème de celle d'un triréacteur des années 70.

Par ailleurs, certains niveaux varient dans le temps. Un niveau moyen doit donc être calculé, intégré sur toute la durée. Il s'agit du LAeq, niveau équivalent. Le L 90 correspond au niveau dépassé 90 % du temps. Il est plutôt représentatif du niveau résiduel alors que le L 10 ou le L 5 correspond au niveau où le bruit est présent. Le LAeq est calculé en additionnant les niveaux de dB(A) mesurés toutes les secondes, en les divisant par la durée. Les réglementations se basent sur un niveau équivalent pendant une certaine durée. Les bruits impulsifs qui se rajoutent doivent également être pris en compte.

Je ne reviendrai pas sur la situation des travailleurs, qu'a parfaitement développée Alice Debonnet-Lambert. La réglementation datant du 19 juillet 2006 est issue d'une directive européenne. Le niveau sonore est calculé pendant la durée d'exposition des travailleurs. Les actions de prévention débutent désormais à 80 dB, avec un seuil de 87 dB à ne jamais dépasser.

Pour les lieux de musique amplifiée, le niveau équivalent à ne pas dépasser s'élève à 105 dB. Selon la réglementation du Code du travail, il ne serait possible d'y rester plus de cinq minutes. La tolérance vis-à-vis de ces lieux est donc très large.

Par ailleurs, lorsqu'une mesure est effectuée, des valeurs d'incertitude et une probabilité doivent y être associées. Les normes édictent la façon dont les mesures doivent être effectuées. Or dans la plus importante d'entre elles, la 30 010, il est très peu question d'incertitudes. Une des premières prenant en compte ce phénomène est l'ISO 9612 de 2009 relative à la détermination du bruit sur les lieux de travail. La calculatrice de l'INRS, en ligne, permet de calculer l'incertitude cumulée. Reste que pour les mesures dans l'environnement, les rapports n'exigent pas de valeur d'incertitude, ce qui est paradoxal.

L'indicateur de niveau équivalent ne traduit toutefois qu'une partie de la gêne exprimée, de l'ordre de 30 à 40 %. En tant que paramètre dominant, il figure dans les réglementations mais d'autres doivent être pris en compte. Certains proviennent de la psycho-acoustique : l'acuité, qui mesure le caractère aigu du bruit ; la force de fluctuation, qui prend en compte les modulations d'amplitude lentes ; la rugosité, qui quantifie les modulations d'amplitude rapides entre 10 et 30 Hertz. Ces indicateurs ne sont pas inscrits dans la législation mais sont utilisés en matière de design acoustique. En effet, les marketeurs se sont rendu compte que le son rejaillissait sur l'appréciation de la qualité d'un produit. Ces indicateurs pourraient toutefois permettre une meilleure appréciation de bruits d'environnement ou autre.

Une étude montre que pour une même sonie (perçu acoustique), 20 dB par exemple, le niveau en dB(A) varie de plus de 10 dB. Le dB(A) est donc important mais il ne recoupe pas la même sensation sonore. A la télévision, la compression du signal sonore laisse croire que le

niveau des publicités est plus fort.

Un sonomètre est composé d'un microphone, d'un convertisseur d'impédance, d'un préamplificateur, de filtres et d'une pondération temporelle (fast, slow et peak). Des sonomètres de classe 1 (experte), 2 et 3 (dosimètres) existent.

La norme 31010 stipule que le sonomètre doit être utilisé avec la caractéristique slow d'intégration (une seconde de constante de temps). En mode Peak (microsecondes), les niveaux sont beaucoup plus importants. La constante de séparation temporelle de l'oreille se rapproche davantage du Fast (125 millisecondes). La question du lien avec la sensation peut donc se poser. Le LAeq, intégré sur toute la durée, est cependant équivalent.

Ces mesures doivent ensuite être reliées à de la psychologie, de la physiologie et de la sociologie pour pouvoir interpréter les mesures.

La métrologie légale, qui permet notamment d'attribuer des labels de sécurité à des appareils vendus, possède des liens avec la sécurité, le commerce, la justice et le contrôle. La métrologie scientifique vise davantage à valider des modèles avec une grande précision. L'Institut national de métrologie est en charge, sous l'égide du LNE, des aspects scientifiques et légaux.

Effectuer une mesure consiste donc à attribuer une valeur, des unités, une incertitude et une probabilité. Il est indispensable de connaître les caractéristiques de l'appareil de mesure (précision, bande passante, dynamique, sensibilité, etc.), afin de valider les valeurs. Par exemple, l'iPhone permet d'effectuer des mesures mais son microphone possède une sensibilité limitée, qui empêche de descendre au-dessous de 30 dB(A). Des commissions à l'Afnor travaillent à la définition de critères permettant de déterminer l'incertitude en mesure environnementale ou dans le bâtiment. La norme ISL 9612 de 2009 est l'une des premières à avoir vu le jour.

Pour mesurer une grandeur, un mesurage doit être entrepris. La mesurande correspond à la grandeur particulière soumise à mesurage. Deux autres notions sont importantes. Elles figurent notamment dans les normes de qualification des matériaux de construction. La répétabilité exige d'effectuer plusieurs mesures dans des conditions identiques, dans le même laboratoire. La reproductibilité consiste à obtenir des valeurs comparables lorsque les mesures sont effectuées dans deux laboratoires différents.

L'un des problèmes en acoustique tient au fait que la quantité acoustique n'est pas mesurée directement. Lorsqu'un mesurande primaire doit être mesurée, un capteur est installé. L'espacement interélectrodes du microphone électrostatique, c'est-à-dire la différence de potentiel électrique, est calculé. Un mesurande secondaire permet donc d'obtenir un signal en sortie. Reste que pour calculer par exemple le coefficient d'absorption d'un matériau acoustique, une mesure en chambre réverbérante est effectuée. Le coefficient d'absorption sera déduit de la durée de réverbération. Il n'est donc pas mesuré directement mais via l'introduction d'artéfacts de mesure.

Pourquoi est-il difficile de trouver des critères pour l'incertitude ? Le niveau sonore lui-même correspond à une variable aléatoire. J'ai par exemple tracé un niveau sonore sur 24 heures en extérieur. La source et le capteur sont toujours identiques. Des mesures ont été effectuées toutes les secondes et d'autres toutes les dix minutes. Le niveau est très fluctuant d'une seconde sur l'autre. En outre, il diverge entre le jour et la nuit alors que les conditions sont similaires. Le niveau sonore est une variable aléatoire. Il doit donc être estimé au sens de la théorie statistique de l'estimation. Les conditions météorologiques peuvent par exemple faire varier les données. A 200 mètres de la source sonore, des fluctuations de l'ordre de 15 dB peuvent apparaître entre la nuit et le jour. Au sein des sites industriels, des écarts de 10 décibels sont observés à 500 mètres de la source sonore.

L'estimation statistique du niveau sonore dépend donc du nombre d'échantillons, de la période et de la durée d'observation. Pour estimer un LAeq de 6 heures à 22 heures avec moins de 1 dB(A) de variation et un seuil de confiance de 90 %, des mesures devraient être effectuées pendant 250 jours.

S'agissant des mesures en extérieur, l'effet du vent est très important. Les rayons sonores ne se propagent en ligne droite mais peuvent être relevés vers le haut, engendrant des zones d'ombre où les niveaux sont beaucoup plus faibles. Ces phénomènes sont amplifiés plus la source sonore est éloignée. Pour effectuer de la cartographie d'impact sonore d'installation d'usine, EDF possède d'ailleurs des logiciels prenant en compte la météorologie.

De plus, si la température décroît avec l'altitude lors d'une journée ensoleillée, des zones d'ombre sont également présentes à une certaine distance. En revanche, dans le cas d'une inversion (nuit avec un ciel dégagé où le sol se refroidit plus vite que l'air), l'énergie se concentre vers le sol. La norme exige de se mettre dans cette situation d'inversion pour effectuer les mesures.

Il existe également des effets du sol. A 500 mètres d'une source sonore, en fonction de l'impédance du sol, les écarts peuvent atteindre 10 dB.

Au niveau de l'oreille, un individu discrimine des différences de l'ordre de 1 dB en fonction de la fréquence. 3 dB correspondent à deux sources au lieu d'une mais ils n'équivalent pas à un son deux fois plus fort, qui serait de 10 dB. Le fait de parler en échelle logarithmique induit donc quelque peu en erreur.

Des indices spécifiques sont attachés au bruit d'avion, de manière à établir Les cartes de bruit prévues par la législation. Les municipalités de plus de 100 000 habitants doivent également produire de tels documents. A cette fin, un maillage est effectué, auquel sont appliqués des modèles de propagation du bruit dans la ville. La France est relativement en retard dans ce domaine et la Communauté européenne l'a menacée de sanction. Un plan de prévention du bruit dans l'environnement doit ensuite être établi. Un concept novateur apparu dans la loi prévoit de préserver les zones de calme.

L'indicateur européen, valable dans tous les pays de l'Union, est le Lden, niveau sonore sur 24 heures, qui prend en compte la spécificité du niveau dans la journée (Lday), dans la soirée et dans la nuit (Ln). A partir de cet indicateur, une réglementation de bruit en façade est mise en place.

Par ailleurs, une législation acoustique s'applique au bâtiment depuis 1969. La France exige une obligation de résultat, contrairement à d'autres pays d'Europe comme l'Allemagne où une obligation de moyen s'applique. En outre, dans l'ancienne réglementation, les isollements étaient calculés en dB(A). Depuis dix ans, les indices d'affaiblissement sont calculés à partir d'un gabarit en dB. Deux coefficients correctifs ont été ajoutés, permettant de revenir aux anciennes valeurs d'isolement au bruit « rose » et au bruit route.

Enfin, lorsqu'un litige survient, une procédure est ouverte au civil. Une mission est alors confiée à un expert de justice, nommé par le magistrat. Il est à noter que même si la réglementation est respectée, il appartient au magistrat de décider en dernier ressort. En effet, la loi évolue et dans les renseignements fournis au magistrat, certains prennent en compte d'autres critères que les décibels et les mesures physiques. La mission de l'expert consiste à « fournir tous les éléments permettant à la juridiction éventuellement saisie de déterminer si les nuisances sont de nature à constituer un trouble anormal de voisinage et effectuer des mesures si nécessaire ».



Technologies et traitement du signal

Gestion de la parole en milieu bruyant par les aides auditives

Xavier DELERCE Mont de Marsan

Alexandre GAULT Béthisy Saint Martin

Jean-Baptiste DELANDE Annecy

Avant d'essayer de donner quelques pistes de réflexion sur l'effet que peut induire le traitement du signal dans une aide auditive de dernière génération sur la gestion de la parole dans le bruit, nous commencerons cet article en précisant l'importance de la classification des types de bruit. Il est crucial pour comprendre le cheminement des technologies audioprothétiques actuelles d'être au clair avec la structuration des analyseurs de scènes sonores. Pour que l'effet soit optimal, il est essentiel de traiter différemment les trois « grandes familles » de bruit :

1. Bruits d'impact,
2. Bruits stationnaires - non vocaux,
3. Bruits complexes à majorité conversationnelle.

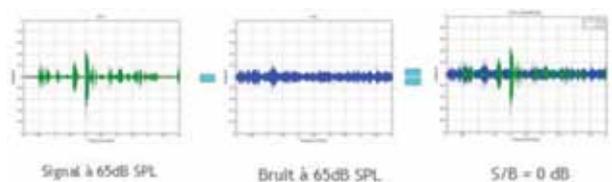
Comme nous le verrons par la suite, il existe des technologies efficaces pour certaine catégorie de bruit qui se révéleront totalement inefficaces avec d'autres et voir même appliqueront un effet délétère sur l'amélioration du rapport signal sur bruit.

Pour rappel, ce rapport noté : RSB ou S/B est souvent utilisé sous sa forme anglo-saxonne : SNR ou S/N. En fonction de son développement mathématique, nous retrouverons son essence sous la forme :

$$RSB = 20 \log_{10} \left(\frac{p_s(t)}{p_b(t)} \right)$$

$$= 20 \log_{10}(p_s(t)) - 20 \log_{10}(p_b(t))$$

$$RSB = L_s - L_b$$



Nous allons donc tenter de « décortiquer » comment une aide auditive est en mesure d'améliorer la perception de la parole dans le bruit. Si cela est possible en fonction de certain type de bruits, quelles vont être les proportions et les conditions de cet effet et bien sûr en gardant un œil ouvert sur les différences technologiques...

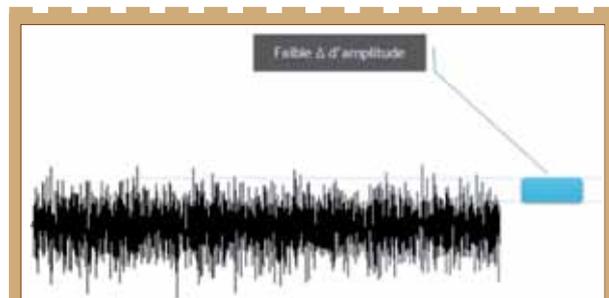
1

Le point de vue de l'ingénieur
1^{ère} Partie : Les débruiteurs

Afin qu'un système puisse réduire les perturbations d'un signal bruité, il doit avant tout connaître l'indice permettant d'attribuer une réduction spectrale dans le but d'optimiser l'émergence de la parole dans un signal donné.



Exemple 1 : exemple d'un signal de parole : le signal présente de grande variations d'amplitude au cours du temps



Exemple 2 : exemple d'un signal de bruit : le signal présente de faibles variations d'amplitude au cours du temps

De façon générale, le signal utile – la parole – est un signal présentant des variations d'amplitudes élevées au cours du temps tandis qu'un signal perturbant de type stationnaire présente, quant à lui, de faibles variations d'amplitude du signal au cours du temps.

Ainsi plus un signal est bruité, plus ces variations d'amplitudes sont faibles. De plus, ces composantes de ce signal sont aussi dépendantes du spectre de celui-ci. Les performances des débruiteurs dépendent donc intimement du nombre de canaux de traitement afin d'appliquer un débruitage des composantes du signal potentiellement les plus perturbantes.

Le système a donc pour action principale, après filtrage, d'évaluer, dans chaque canal fréquentiel, le spectre du bruit qui perturbe le signal utile et d'en estimer sa puissance afin de le soustraire, par un gain défini préalablement, au signal global pour le « nettoyer ».

La détection d'activité de la parole

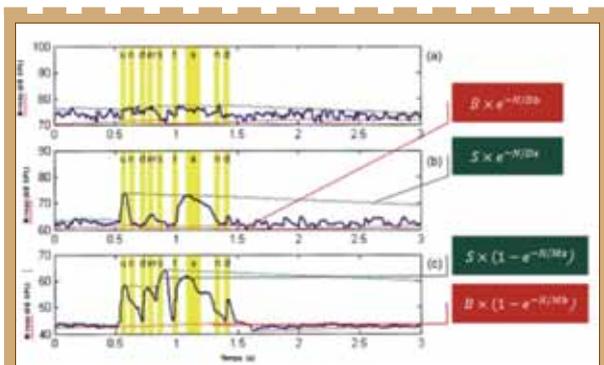
L'étape de détection consiste donc à évaluer les variations d'amplitudes de modulation de l'enveloppe du signal capturé. Dès la mise en évidence de la présence de variations des amplitudes de

modulations du signal suffisamment élevées (comparaison d'un niveau moyen d'un groupe d'échantillons du signal par rapport à un groupe d'échantillons précédent), le débruiteur attribue un niveau dont sa croissance dépend d'une constante de temps courte et sa décroissance dépend d'une constante de temps longue (le signal). En opposition, dès que les variations des amplitudes ne sont plus suffisamment élevées, le débruiteur attribue un niveau de signal dont sa croissance dépend d'une constante de temps longue et la décroissance dépend d'une constante de temps courte (le bruit).

De part cette évaluation permanente, chaque canal de traitement possède continuellement 2 composantes :

- Le signal (Y(N))
- Le bruit estimé (B(N))

Chaque fabricant d'aides auditives applique une approche spécifique à cette analyse du bruit qui lui est propre soit par l'analyse permanente de ces deux composantes au cours du temps ou soit par une analyse statistique des niveaux sonores enregistrés au cours du temps.



Exemple 3 : exemple d'un système à 3 canaux. Le débruiteur évalue en permanence le signal (S(N)) et le bruit (B(N)) afin d'en définir les 2 composantes d'analyse – Schaub 2008

Analyse du RSB

Le réducteur est donc en mesure de définir le RSB par la formule suivante : $RSB = [S(N) - B(N)] / B(N) = [S(N) / B(N)] - 1$

Cette valeur sera définie continuellement et variera en fonction de l'évolution des données S et B au cours du temps.

Réduction spectrale

Différentes règles de soustraction spectrale sont accessibles pour permettre d'améliorer le rapport signal sur bruit de signal à restituer. Dans l'exemple d'une soustraction linéaire, le gain est de la forme :

$$G = 1 - \beta \times (Y(f) / N(f))$$

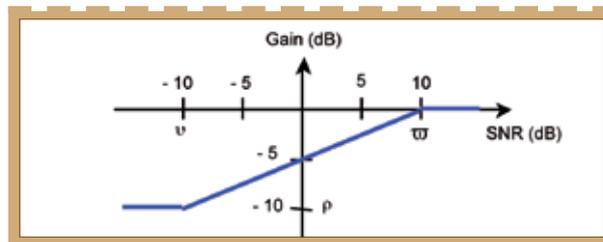
Avec $0,9 < \beta < 1$

et $G = 0$ si $RSB > \varpi$; $G = \rho$ si $RSB < \varpi$

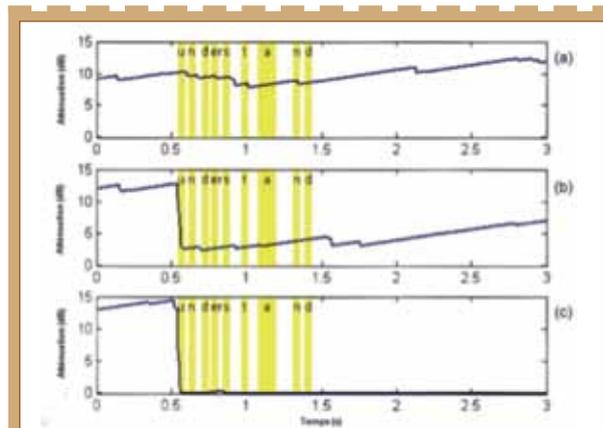
Où β représente un facteur de correction appliqué au RSB. Ce facteur permet de minimiser les effets sonores perçus liés à une réduction spectrale trop importante.

Pour un système donné, ϖ représente la valeur maximum du rapport signal sur bruit et ρ sa valeur minimale.

De façon générale, le gain à appliquer, dans chacun des canaux de traitement, est inversement proportionnel au rapport signal sur bruit : plus la grandeur du RSB est élevée, moins le gain à appliquer est élevé.



Ce gain est défini soit par une table de données enregistrées ou bien par système de filtrage adaptatif conçu pour minimiser l'erreur quadratique du bruit estimé.



Exemple 4 : exemple d'un système à 3 canaux. Le gain/atténuation est déduit continuellement en fonction de l'évolution du RSB au cours du temps et ceci dans chaque canal indépendamment – Schaub 2008

En fonction de l'environnement perturbateur, le débruiteur est capable d'adapter le gain de réduction spectrale en fonction de l'analyse continue du RSB. Ces systèmes sont ainsi capables d'appliquer une atténuation intrinsèque qui peut atteindre 15 dB pondéré par la suite en fonction de la dynamique résiduelle de l'utilisateur.

2

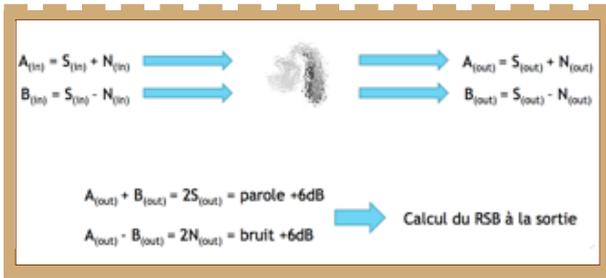
Le point de vue de l'Audioprothésiste
1^{ère} Partie : Les réducteurs de bruit

Séparation des signaux selon la technique d'Hagerman et Olofsson (2004)

Une approche intéressante de la mesure du RSB à la sortie d'une aide auditive a été proposée en 2004 par Hagerman et Olofsson. Elle consiste en deux mesures, au caisson ou en champ libre, puis à un calcul mathématique simple sur les enregistrements de ces mesures. Dans un premier temps, l'appareil reçoit un signal constitué de la parole (ISTS) et d'un bruit (OVG, bruit de restaurant ou Speech Noise), à un rapport signal/bruit donné. L'enregistrement est effectué en sortie d'aide auditive.

Dans un second temps, le même signal au même rapport signal/bruit est délivré, mais dans une configuration où le bruit est en opposition de phase par rapport au premier signal. Un second enregistrement est effectué avec ce signal.

Lorsque les enregistrements A(out) et B(out) sont strictement alignés temporellement, le calcul A(out)-B(out) donne le bruit seul (la parole s'annulant en opposition de phase), et A(out)+B(out) donne la parole seule (le bruit s'annulant en opposition de phase). Il est alors possible de recalculer le RSB à la sortie de l'appareil auditif et de le comparer à celui, connu, en entrée.



Afin de laisser aux algorithmes de traitement du signal le temps de s'activer, ainsi qu'aux microphones directionnels, chaque signal a été émis pendant 1 minute, mais seules les 30 dernières secondes ont été analysées.

Deux conditions de test ont été explorées : au caisson (action seule des algorithmes sans participation de la directivité), en champ libre (action combinée des micros directionnels et des algorithmes).

Trois combinaisons de signaux au caisson : ISTS+OVG, ISTS+Restaurant, ISTS+Speech Noise.

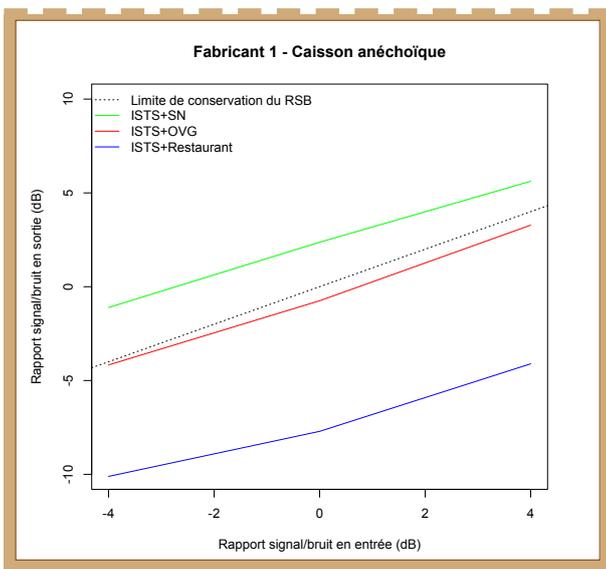
Deux combinaisons en champ libre : ISTS+OVG, ISTS+Restaurant.

Trois fabricants d'appareils, chacun avec leur modèle contour d'oreille le plus récent et performant.

Trois rapports S/B pour chaque condition (-4/0/+4dB), deux configuration de réglage pour le réducteur de bruit (RB mx et RB min) et deux configurations de compressions (CR 1.5 et CR 3.0), deux configurations en champ libre (Occlus et Open).

Nous aurons donc en tout testé 117 configurations, ce qui fait 234 mesures ! Et quelques heures d'alignements...

L'analyse RSB des signaux alignés a été effectuée en traitement par lots (Batch Processing) grâce à un code Matlab créé par l'institut IDMT Fraunhofer : SIP-Toolbox. Ce logiciel permet de créer les signaux, de les aligner temporellement sur leur structure fine ou enveloppe après transformée de Hilbert, mais aussi d'en calculer le RSB et la Sonie équivalente ou le SII, etc. Il est téléchargeable sur demande en version de démonstration sur le site internet d'IDMT Fraunhofer. Au caisson, hormis pour un bruit stationnaire (Speech noise) force est de constater que les algorithmes de débruitage, par leurs seuls calculs, n'améliorent pas le RSB (Exemple : fabricant 1) :



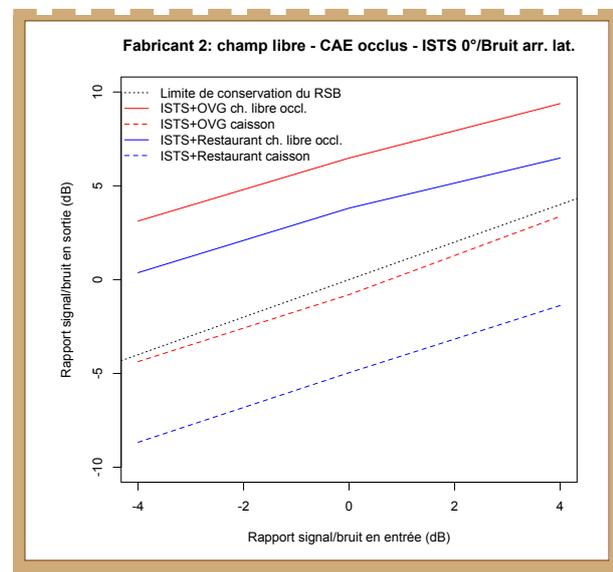
Ce fabricant apporte la plus grande amélioration du RSB pour le bruit stationnaire, par sa seule action de calcul. Il est en revanche totalement dépassé par le bruit de restaurant, certainement influen-

cé par les bruits d'impacts des couverts, ce qui est également le cas, dans une moindre mesure pour les deux autres fabricants testés.

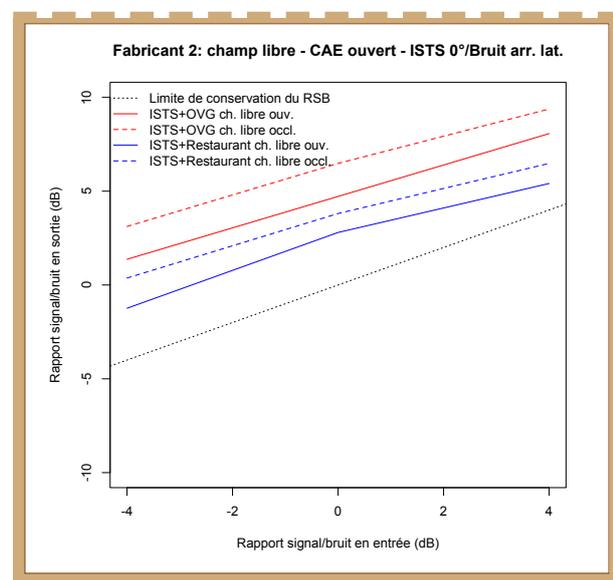
Il n'a pas été trouvé d'effet particulièrement délétère de la compression, ce qui était pourtant attendu. Mais les études précédentes montrent qu'au-delà d'un facteur de compression élevé, leur effet est particulièrement délétère lorsque la compression est associée à un temps d'attaque court.

On notera également l'absence d'amélioration du RSB au caisson par l'usage au maximum des réducteurs de bruit.

En champ libre, l'apport du micro directionnel est flagrant : tous les fabricants améliorent ainsi le RSB, jusqu'à 7dB environ pour les plus performants. Par une action combinée des algorithmes de débruitage et de la directivité, il est probable que les réducteurs de bruit voient leur action potentialisée (exemple ici le fabricant 2) :

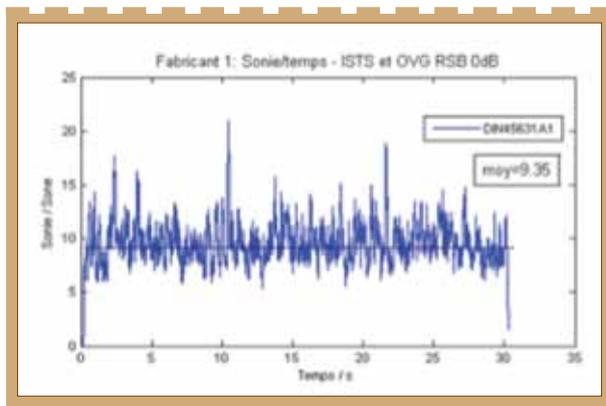


On notera une dégradation du RSB lorsque l'adaptation est faite en open, mais légère cependant :

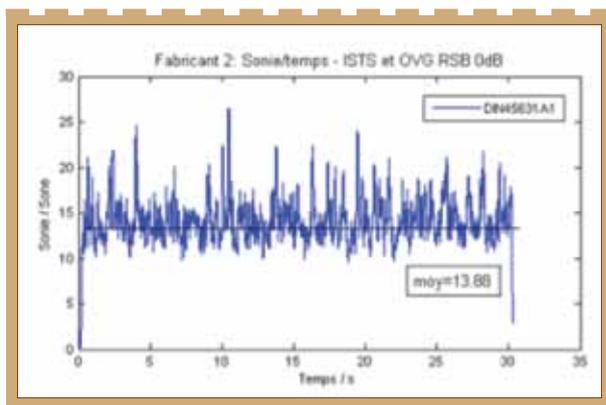




Par contre, pour un même gain mesuré au coupleur, des mesures complémentaires de Sonie auront permis de mettre en évidence de grandes différences entre les fabricants, suggérant l'idée qu'un traitement du signal de type ADRO soit présent chez un fabricant (Fabricant 1) :



Alors qu'un autre fabricant, pour les mêmes conditions et un gain au coupleur identique affiche un signal au cours du temps présentant une Sonie plus importante :



Nous aurons donc constaté des comportements à la fois très différents d'un fabricant à l'autre, mais au final une amélioration significative du RSB en milieu bruyant par la directivité associée au débruitage. Certaines architectures de compression (trop rapides notamment) semblent être assez destructives du RSB, ce que confirment plusieurs études. Des différences nettes existent entre fabricants dans les choix des stratégies de débruitage, sans pour autant amener de réelles différences dans le RSB final, mais plutôt dans la Sonie résultante, ce qui peut permettre à certains patients de mieux supporter leurs aides auditives dans ces conditions, à condition d'être conscient qu'un certain isolement du milieu extérieur se produit.

3

Conclusions intermédiaires

Points positifs :

- +++ Selon nos analyses, les débruiteurs améliorent le RSB en cas de bruit stationnaire.
- ++ Ils ne travaillent pas de la même façon d'un fabricant à l'autre.
- + Nous n'avons pas observé de dégradation de leurs actions par la gestion de la dynamique (sauf action rapide de la compression).

Points négatifs :

- Les débruiteurs semblent minorer la sonie en situation de bruit sans parole.
- Leurs actions peuvent être perturbés par des bruits de la vie quotidienne, tel que des chocs de couverts.
- Selon nos tests, les algorithmes de débruitage n'améliorent pas le RSB dans les situations sonores complexes.
- La performance de ces derniers présente une variabilité inter-fabricants.

4

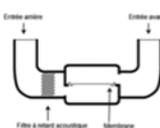
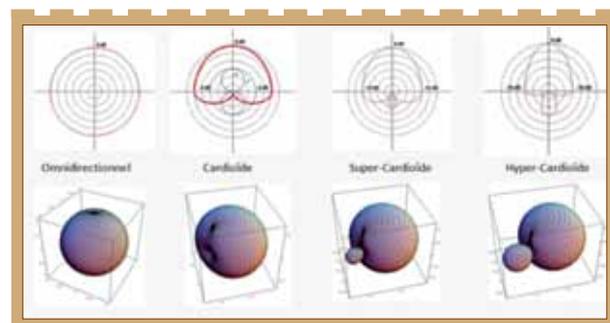
Le point de vue de l'ingénieur 2^{ème} Partie – La directivité microphonique

Les microphones possèdent des qualités intrinsèques permettant aux industriels d'améliorer le RSB.



Si l'on estime que l'on capte la même source S, avec le même microphone, à la même distance d, mais à deux angles différents. Alors, si l'amplitude du signal acoustique transduit par le microphone est plus élevée pour 0° que pour 90°, alors ce microphone sera plus directif vers l'avant (0°).

Le diagramme de directivité que l'on pourra alors déterminer, permettra de donner la sensibilité du microphone en fonction de l'angle d'incidence. L'appellation de la directivité d'un microphone sera fonction du diagramme polaire général de directivité de celui-ci. Les deux types primaires que l'on appelle « harmoniques sphériques » ; Ominidirectionnel et Bidirectionnel (ci-contre), vont servir de base au développement d'une infinité de types composites, (ci-dessous).



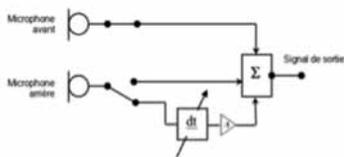
Grace à un système ingénieux à double entrées, ce système permet d'obtenir un effet directionnel efficace, simple, petit, robuste et économique. Si l'on estime que l'entrée avant du microphone capture principalement un signal de parole (interlocuteur) bruité dont le signal perturbant est légèrement décalé par rapport à la capture du bruit plus ou moins isolé par l'entrée.

Afin d'atténuer ce bruit, le système à double entrée possède un filtre à retard acoustique implémenté au niveau de l'entrée arrière afin de faire coïncider précisément les signaux de bruit arrivant de l'entrée avant et arrière. La membrane « microphonique » recevant les deux signaux synchronisés, le bruit sera neutralisé par simple opposition de phase. Le signal perturbant sera alors théoriquement éliminé et ne restera alors que le signal de parole qui lui vient presque exclusivement de l'avant.



Cette solution acoustique apporte beaucoup d'avantages mais est beaucoup moins sensible dans les basses que dans les hautes fréquences. Cette conséquence peut être saluée comme une contribution à l'amélioration de l'intelligibilité vocale, cependant la sonorité des aides auditives en sera moins naturelle dans des situations sonores ou justement la capture ne nécessite pas d'être directive. Les AA possédant cette technologie possède donc un mode directionnel difficilement débrayable qui malheureusement n'est pas adapté pour toutes les situations sonores rencontrées.

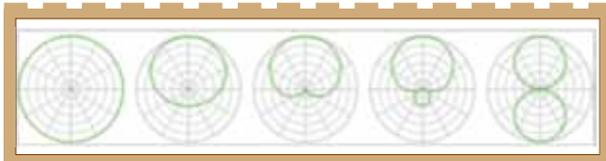
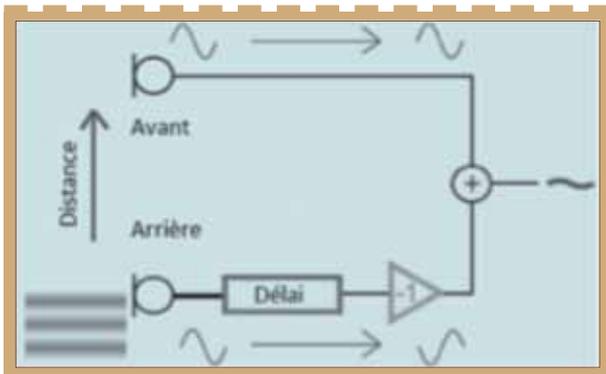
Sur le principe de la gestion de l'effet retard entre la captation d'un signal avant et arrière, une nouvelle technologie a été mise au point dans les années 70. Son principe en est simple, à l'instar du microphone à double entrées, les deux entrées ont été remplacées par deux microphones omnidirectionnels. Par le biais d'une gestion électrique d'un retard sur le microphone arrière, les deux signaux de bruit vont « théoriquement » être en opposition et être maîtrisés.



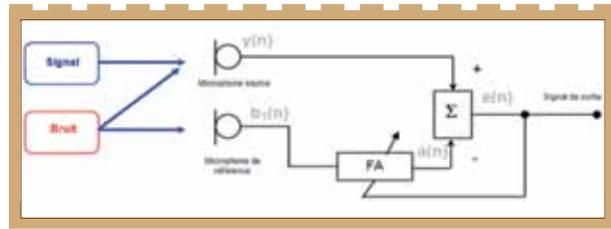
Cette technologie est efficace mais un peu moins robuste. Elle donne l'avantage de pouvoir passer d'un mode directionnel à un mode omnidirectionnel via une commutation qui

peut être mise à la disposition de l'utilisateur. C'est de plus une étape technologique indispensable ouvrant les portes aux algorithmes du traitement numérique.

La distance entre les microphones étant stable et connue, le délai ajouté au signal arrière va être facilement déterminé pour obtenir l'effet le plus directionnel possible. Le retard étant dans cette technologie géré électriquement (et plus physiquement), il va donc être possible de faire varier ce délai ou bien la sommation par pondération et créer ainsi un nombre infini de diagrammes polaires :



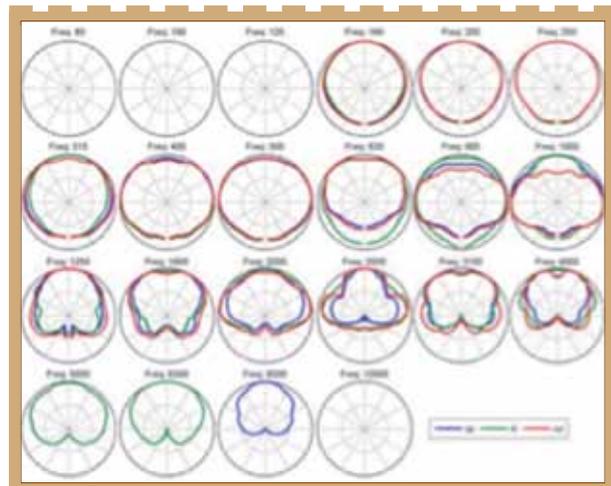
Une des limites de performances de ces technologies est de ne pas prendre en compte la variabilité des situations du signal utile et du bruit sur l'azimut. Les 2 systèmes vus précédemment apportent un S/B très respectable dans la mesure où la parole est à l'azimut 0°, que le bruit se situe statiquement pour sa part à l'azimut 180° et que le bruit et le signal utile soient décorréllés. C'est la raison pour laquelle, la recherche en électroacoustique s'est orientée vers des systèmes ayant une directivité adaptative pour s'adapter à la situation d'écoute vivante.



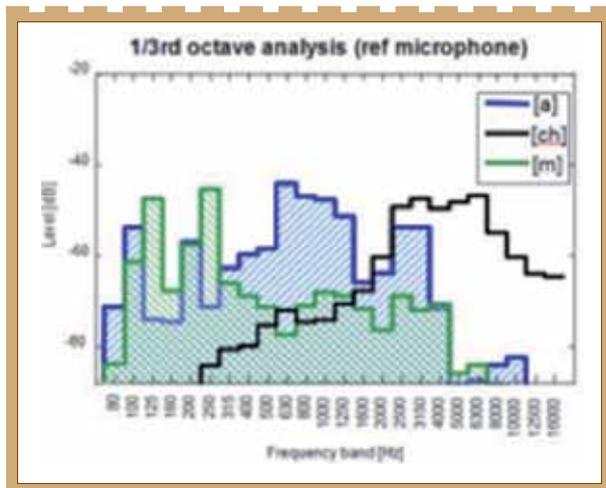
Sur le principe précédant à double microphones, ce système va avoir pour objectif d'évaluer les caractéristiques du filtre permettant d'obtenir la meilleure atténuation possible du bruit (Beamformer). Le filtre est continuellement asservi par le signal de sortie de telle sorte que l'erreur entre le signal perturbant capté par le microphone source et le signal filtré et délivré par le microphone de référence soit la plus faible possible.

La technologie numérique offre des possibilités d'algorithmes infinies. Au niveau de la directivité des aides auditives, cela permet de développer une « série de microphones directionnels discrets ». En d'autre terme, les AA de dernières générations possèdent un certain nombre de systèmes apportant une directivité à chaque canal fréquentiel. L'origine du traitement de la directivité multicanal est double.

D'une part, comme nous l'avons vu précédemment, les microphones omnidirectionnels, cardioïdes et hyper-cardioïdes n'ont pas les mêmes performances en fonction de la fréquence du signal à traiter. De plus, les caractéristiques acoustiques des environnements clos rencontrés par les utilisateurs sont d'autant plus variables : elles induisent des phénomènes de diffusion dépendant du spectre du signal sonore qui influencent considérablement la capture de ce dernier. D'autre part, à la fois les scènes sonores et plus précisément les phonèmes présentent de grandes variations spectrales qu'il vaudra mieux traiter de manière différentes.



Le traitement multicanal va alors permettre d'améliorer spécifiquement le S/B dans les BF, les médiums et les HF. Cela réduira l'impact du bruit dans certain cas et conservera un maximum d'informations spectrales pour préserver la meilleure intelligibilité possible dans d'autres canaux. Plus l'AA présentera de canaux pour ce traitement spécifique, plus l'utilisateur de cette aide auditive sera susceptible d'avoir un S/B en sa faveur. En 2009, sur une analyse de 7 RIC haut de gamme, le nombre de canaux de traitement de la directivité adaptative pouvait aller de 4 à 33 canaux.



Cet écart est très important et n'est donc pas sans conséquence sur la performance de l'amélioration du S/B recherché par tous les malentendants appareillés.

5

Conclusions intermédiaires II

Points positifs :

- +++ Selon nos analyses, les microphones directionnels améliorent significativement le RSB en cas de bruit vocal ou non vocal.
- ++ Ils semblent potentialiser l'action des débruiteurs.
- + Ils ne travaillent pas de la même façon d'un fabricant à l'autre.

Points négatifs :

- La directivité microphonique n'améliore le RSB que dans des situations spécifiques d'écoute.
- La performance de ces derniers présente une variabilité inter-fabricants.

6

Amélioration du RSB et gain d'intelligibilité

Un bien-entendant est normalement apte à détecter et à discriminer la parole dans des situations mêmes critiques où le niveau sonore du bruit environnant peut atteindre celui généré par le signal utile (50% de compréhension pour un RSB de 0 dB).

Dans le cas de surdités de perception, ces propriétés sont détériorées et l'oreille n'est plus en mesure de sélectionner convenablement les signaux pour différencier le bruit de la parole.

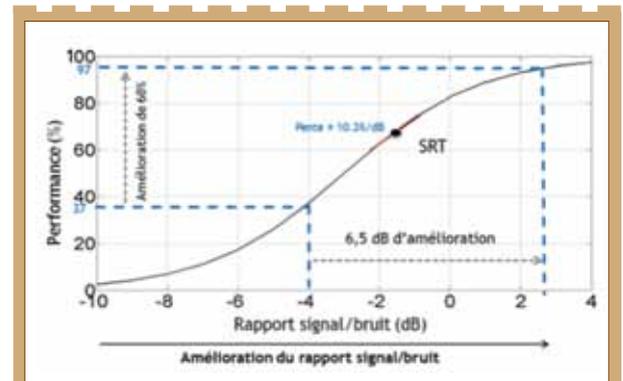
Ainsi plus la surdité est importante, moins le malentendant est capable de séparer la parole du bruit.

Perte auditive moyenne	Perte de rapport signal sur bruit
30 dB HL	4 dB
40 dB HL	5 dB
50 dB HL	6 dB
60 dB HL	7 dB
70 dB HL	9 dB
80 dB HL	12 dB*
90 dB HL	18 dB*

Comparaison entre la perte auditive et la perte rapport signal sur bruit. Résultats obtenus avec un sonore de test de 83 dB SPL (Killion 1997).

Les débruiteurs présentent donc un intérêt non négligeable car chaque décibel récupéré sur le RSB d'un signal analysé permet d'améliorer sensiblement l'émergence du signal dans le bruit.

On peut ainsi définir qu'en situation bruyante, 1 dB d'amélioration du RSB, permet d'améliorer d'environ 10 points la compréhension de la parole.



Exemple d'un système améliorant le RSB de 6,5 dB – Les performances passent – dans un groupe de patients donné – de 37% à 97% d'intelligibilité soit 60 points d'amélioration sur les performances – Müller-Deile 2009 & Hermann 2013

7

Conclusions

La prise en charge audioprothétique est plus que jamais un métier extrêmement technique où les progrès technologiques poussent les professionnels de l'audition à maîtriser des outils de traitement du signal toujours plus sophistiqués, tout du moins à en avoir une certaine connaissance. Au-delà de ce constat, nous avons voulu par ce travail montrer qu'avec un peu de curiosité et de motivation, l'audioprothésiste était en mesure d'établir son propre jugement objectif sur l'effet des dernières technologies proposées par ses fournisseurs.

Par la reprise du protocole de Hagerman et Olofsson, nous avons pu nous rassurer en mettant en évidence que les 3 aides auditives que nous avons testés améliorent les RSB en sortie !

Les réducteurs de bruit sont une association d'algorithmes inter-dépendants (Débruiteurs + Directivité). Si on se limite à l'action seule des débruiteurs, il faut reconnaître que nous n'avons pas pu mettre en évidence une efficacité en situation de restaurant ou cocktail party. Débruiteurs et microphones directionnels permettent cependant en champ libre une amélioration significative du RSB. Nous avons également noté une dégradation du RSB en appareillage ouvert par rapport au fermé, mais qui reste limitée.

Sur 3 fabricants sélectionnés pour leur notoriété et leur communication active sur ce sujet, nous avons observé de sensibles différences de performances. L'audioprothésiste reste malheureusement à la merci d'une communication peu transparente des industriels qui au-delà de ce constat frustrant, nous proposent pour certains des innovations qui méritent le respect.

A l'évidence, l'audioprothésiste manque d'information sur le fonctionnement des petits bijoux technologiques que sont aujourd'hui les aides auditives haut de gamme. En attendant, que plus de transparence et d'échanges scientifiques se fassent entre « développeurs » et « exploitants », il faut garder à l'esprit qu'une aide auditive est un outil aux performances combinée qui commence à devenir efficace en milieu bruyant...



Dillon Harvey – Hearing Aids – 1999.

Vanpoucke Filiep – Spectral subtraction algorithms and experiments – Lernout 1 Hauspie Speech products, Report L1H-SH-97-003 – Janvier 1997.

Haykin S., Adaptive Filter Theory, Second Edition – Prentice-Hall – 1991.

Poiron Gwendal – Objectif Image – avril 2004.

Katz, Brian F.G. & d'Alessandro Christophe, Directivity measurements of the singing voice – 19th ICA, Madrid – septembre 2007. LIMSI CNRS.

Gault Alexandre – Les systèmes d'annulation de bruit dans les aides auditives – Examen de probatoire diplôme d'ingénieur CNAM. 25 juin 2007.

Kühnel Volker, Checkley Paul C. – Focus 26 – Phonak.

Bentler, R., Wu, Y., & Jeon, J. (2006). Effectiveness of directional technology in open-canal hearing instruments. The Hearing Journal, 59, 40-47.

André Philippe - «Principe de fonctionnement et directivité des microphones utilisés dans les aides auditives. Etude d'un nouveau traitement de directivité microphonique : pondération multipolaire». Prix du C.N.A. 2009.

Chan-Ckong Romy, Duhoux Chloé et Porte Bastien – TP d'audioprothèse 3ème année Fougères – 24 novembre 2009.

Hansen Jensen – Diva Locator technology – Widex internal training – 2004.

Rybak Fanny – Mémoire acoustique chez les oiseaux : aspects neurobiologiques et comportementaux.

Ching T., Dillon H., Does directional microphone technology in hearing aids benefit young children in real life? - The Hearing CRC.

Yacullo William S. SNR advantage of binaural HA and Mic Dir in different level of reverberation

Renard Christian – Stéréophonie : Tests psychoacoustiques – E.P.U. 2008.

Torreani Marco – Inteo, considérations sur une aide auditive pas comme les autres – 1er juin 2006.

Delande Jean-Baptiste – Microphones Directionnels et Psychoacoustique – E.P.U. 2009.

Kuk Francis – Directional microphone with hearing aids in open fitting – Hearing Journal 2007.

Potts L, Valente M, Voll L. Performance of a dual-microphone hearing aid with severely hearing-impaired individuals. Presented at American Academy of Audiology Annual Convention; 2000 Mar 17; Chicago, IL.

Ching Teresa, Prescription of directional microphones for children – Research group Melbourne – 2009.

Kuk Francis – Directional fitting adjustments with young patient – Hearing Journal – 2007.

Klemp Emily J et al. – Speech perception in noise using directional microphone in Open-Canal hearing aids – Journal of American Academy of Audiology – 2008

Griffiths Lloyd J, & Jim Charles W, - An alternative approach to linearly constrained adaptive beamforming – IEEE - 1982

@ ANNUAIRE FRANÇAIS D'AUDIOPHONOLOGIE

auditionTV
La première Web TV dédiée au monde de l'audition
News Interviews Reportages

www.annuaire-audition.com

Les professionnels recensés par spécialités en 1000 pages

médecins ORL ET phoniastes / Audioprothésistes et enseignants / Services Hospitaliers ORL / Fournisseurs, matériel / Fournisseurs et Instrumentation ORL / Éducation Spécialisée...

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

Bon à découper

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

Nom / Raison sociale : _____

Adresse : _____

Code postal : _____

Ville : _____

E-mail : _____

Je désire recevoir la 23^e édition de l'Annuaire d'Audiophonologie au prix unitaire de 64 € (frais de port inclus) exemplaire(s) x 64 € = _____ €

Justifier le règlement par chèque à l'ordre de OCEP édition

Réglage des aides auditives en fonction du bilan prothétique, de l'âge, de l'ancienneté de la perte auditive, du bruit et de l'environnement

François DEJEAN Audioprothésiste D.E.

La réhabilitation de l'audition par prothèse auditive consiste à agir sur le stimulus acoustique à l'entrée de l'organe de l'audition. Or en présence d'une perte auditive de perception, les capacités d'analyse et d'extraction de l'information sonore utile sont mises à mal par le caractère neurosensoriel du déficit. Pour compenser cette carence, l'amplification nécessaire à la correction du niveau de perte, doit alors être accompagnée d'un « nettoyage » du signal sonore capté de manière à fournir au patient l'essentiel de l'information.

Ce filtrage, ajusté par l'audioprothésiste doit faire l'objet d'une réflexion. Avant de s'engager dans l'appareillage, il est important de prendre le temps de déterminer les situations d'écoute prioritaires de notre patient et les caractéristiques spécifiques de son atteinte auditive pour guider nos choix.

1 L'analyse des besoins du patient

Classiquement, cette analyse est réalisée à travers l'anamnèse. En effet lors de ce recueil d'informations sur le patient et sa surdité, l'audioprothésiste s'attache à appréhender les conséquences sociales du déficit. Cette étape pourra néanmoins être enrichie et détaillée par les résultats de deux mesures complémentaires.

a) Le questionnaire

Dans le cadre d'un appareillage, le questionnaire médical est un instrument de mesure qui permet d'évaluer, du point de vue du patient, le bénéfice de la solution prothétique sur sa qualité de vie. Les questionnaires « avant/après » sont proposés en deux temps (avant et après l'appareillage). Pour une analyse précise des besoins, il est important que le questionnaire « avant » soit ouvert en demandant au patient de citer lui-même les situations les plus préoccupantes pour lui. Cela permettra ensuite de fixer des objectifs d'amélioration dans des situations qu'il a choisies.

Deux questionnaires proposent cette approche personnalisée : le GHABP (Glasgow Hearing Aid Benefit Profile) développé par Gatehouse¹ et le COSI (Client Oriented Scale of Improvement) proposé par Dillon². En demandant au patient de réfléchir aux situations d'écoute les plus importantes, l'audioprothésiste pourra définir les priorités de la réhabilitation. Des situations de compréhension dans le bruit telle que « discussion en voiture » ou « conversation en tête à tête au restaurant » le guideront vers les choix de réduction de bruit et de programmes d'écoute les plus adaptés.

b) Le datalogging

Présent sur un grand nombre d'aides auditives, cet analyseur de données mesure les différents niveaux sonores auquel le patient est exposé et le type de signaux sonores amplifiés (parole, bruit, parole et bruit, musique). Une prothèse « test » peut par exemple être confiée au patient en amont de la prise en charge pour réaliser cette étude. Ainsi le temps que passe le patient dans chaque environnement sonore et les niveaux auxquels il est exposé pourront être utilisés par l'audioprothésiste pour définir ses priorités et ses objectifs.

2 Profil du patient et du déficit auditif

a) Age

Bien que l'âge physiologique soit plus significatif que l'âge chronologique, les sujets les plus âgés ont généralement plus de difficultés à communiquer dans des environnements acoustiques défavorables qu'un patient plus jeune présentant un même audiogramme tonal. Les perturbations périphériques sont alors accompagnés par des déficits cognitifs tels que l'attention ou la concentration. Une étude récente de Pronk³ sur 1298 patients âgés de 57 à 83 ans a montré que le rapport signal sur bruit doit être augmenté de 0,18 dB par an (figure 2) que pour atteindre 50% d'intelligibilité.

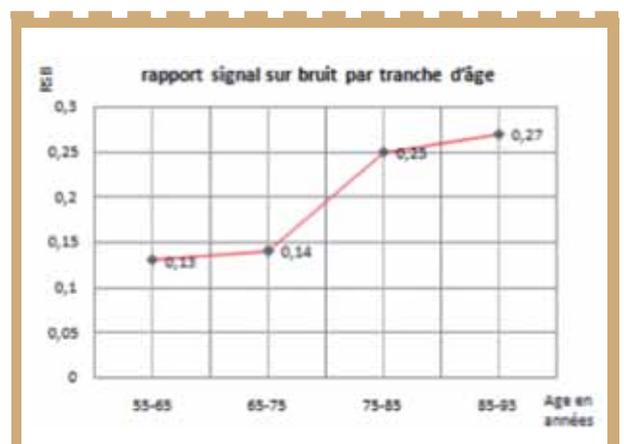


Figure 1 : évolution du rapport signal/bruit nécessaire pour atteindre 50% d'intelligibilité par classe d'âge.



b) Niveau de perte auditive

Le niveau de perte auditive reflète-t-il un niveau de difficulté en ambiance acoustique perturbée ? La largeur des filtres auditifs a été estimée à la fois pour des sujets d'audition normale et pour des sujets avec perte auditive cochléaire par Pick Evans et Wilson 1977 ⁴, Stone Glasberg et Moore 1992 ⁵. Les largeurs de bande atteignaient deux fois les valeurs normales pour des malentendants dont les seuils sont compris entre 40 et 50 dB HL et quatre fois dans des cas de déficience auditive sévère. Cependant, la dispersion observée des mesures ne permet pas de prédire la largeur de bande à partir du seul seuil absolu d'audition. Un étude personnalisée est donc nécessaire. Il est toutefois à noter que lors d'une étude d'analyse de besoins, Meister ⁶ a relevé que les sujets avec une baisse d'audition importante considéraient que comprendre dans le calme est plus important que comprendre dans le bruit.

c) Ancienneté de la perte auditive

Le délai de privation sensorielle est bien souvent difficile à évaluer. Toutefois il a été démontré qu'en recevant des informations appauvries pendant plusieurs années, le cerveau dégrade ses capacités d'analyse. On peut donc penser qu'une longue période de privation est prédictif de difficultés spécifiques d'analyse et de discrimination.

d) Résultats des tests d'audiométrie vocale

Audiométrie vocale au casque.

Lors du bilan d'orientation prothétique les tests d'intelligibilité pratiqués au casque peuvent révéler des difficultés particulières et alerter l'audioprothésiste. Suivant les recommandations du « Guide des bonnes pratiques de l'audiométrie vocale » de la Société Française d'Audiologie, il est préférable d'utiliser des mots monosyllabiques. Les résultats se reportent sur un diagramme (figure 2). Un maximum d'intelligibilité inférieur à 80% (courbe A) ou bien la présence d'un seuil de distorsion (courbe B) est révélateur d'un trouble de la discrimination qui s'exprimera pleinement dans la vie courante en ambiance acoustique perturbée.

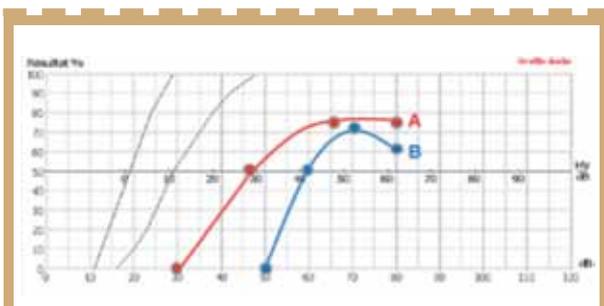


Figure 2 : exemples de résultats en audiométrie vocale au casque

Epreuves vocales dans le bruit

Réalisée en champ libre, cette épreuve est destinée à évaluer la gêne dans le bruit. Le matériel vocal peut être composé de listes de logatomes, de mots ou de phrases. Le bruit de masque est généralement de type speech noise ou de cocktail party. Les résultats seront ensuite comparés aux courbes d'intelligibilité vocale de référence dans le bruit chez le normo entendant (cf : guide des bonnes pratiques de la SFA). Le rapport signal bruit nécessaire pour atteindre 50% d'intelligibilité est un bon indicateur du niveau de difficulté du patient pour comprendre la parole en situations bruyantes dans la vie courante.

3

Bibliographie

1. Stuart Gatehouse - Dérivation and validation of a client centered outcome measure for hearing aid services. *J Am Acad Audiol* (1999) 10:80-103
2. Dillon H, James A, Ginis J. - Client Oriented Scale of Improvement (COSI) and its relationship to several other measures of benefit and satisfaction provided by hearing aids. *J Am Acad Audiol*. (1997) Feb;8(1):27-43
3. Pronk M, Deeg DJ, Festen JM, Twisk JW, Smits C, Comijs HC, Kramer SE - Decline in older persons' ability to recognize speech in noise: the influence of demographic, health-related, environmental, and cognitive factors. *Ear Hear*. (2013) Nov-Dec;34(6):722-32.
4. Pick G., Evans E.F., & Wilson J.P. - Frequency resolution in patients with hearing loss cochlear origin. *Psychophysics and Physiology of Hearing*, (1977)273_281.
5. Stone M.A., Glasberg B.R., & Moore - Simplified measurement of impaired auditory filter shapes using the notched-noise method. *British Journal of Audiology*, (1992) 26, 329-334.
6. Meister H, Lausberg I, Kiessling J, von Wedel H, Walger M. - Identifying the needs of elderly, hearing-impaired persons: the importance and utility of hearing aid attributes. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2002 Nov;259(10):531-4. Epub 2002 Jul 9



Réglage des aides auditives en fonction du bilan prothétique, de l'âge, de l'ancienneté de la perte auditive, du bruit et de l'environnement

Stéphane LAURENT Audioprothésiste D.E.

1 Les réglages

Parmi tous les paramètres ajustables par l'audioprothésiste, notons en particulier

- le couplage acoustique (embout, évent, dôme ouvert),
- le gain,
- le niveau de sortie maximum,
- la courbe de réponse,
- la compression,
- le traitement de signal (directivité et réducteurs de bruit).

Préalable au réglage dans le bruit : un réglage optimisé et équilibré entre les deux oreilles

Tout « défaut » du réglage courant aura des conséquences néfastes dans le bruit. Une « bosse » dans la courbe de réponse passera peut-être inaperçue au quotidien mais contribuera à une sonie trop élevée dans le bruit. Il est illusoire de compenser un défaut fondamental par l'activation de traitements de signal.

Avant de chercher à améliorer la compréhension dans le bruit, tâchons de ne pas la dégrader. L'équilibre auditif est la première priorité pour améliorer et la localisation spatiale et la compréhension dans le bruit.

Le couplage acoustique (ouvert contre fermé)

« L'appareillage ouvert est moins performant dans le bruit ! » Au-delà de l'idée reçue, qu'en est-il vraiment ? Faut-il tout sacrifier au nom des performances dans le bruit ?

L'intuition selon laquelle l'onde sonore au tympan est la résultante du signal traité par l'appareil et du signal direct traversant directement le conduit auditif externe (CAE) alimente le débat. La **figure n°1** montre le spectre d'un bruit vocal (OVG) enregistré au fond du CAE d'un mannequin, avec tube fin dôme ouvert appareil éteint, avec embout (évent équivalent 3 mm) appareil éteint et, enfin, avec l'appareil cette fois en marche. Les niveaux de sortie en condition embout et open ont été égalisés pour $L_e=65$ dB SPL de manière à pouvoir comparer à corrections auditives égales.

Le point à observer est l'écart entre le signal traité (TRAIT) et le signal direct (DIRECT). Si l'écart diminue, l'influence d'éventuels traitements de signal sera « noyée » par la présence du signal direct. On

notera aisément, sans critère qualitatif pour le moment, que l'écart est plus important pour l'embout que pour l'open, mais seulement dans les aigus !

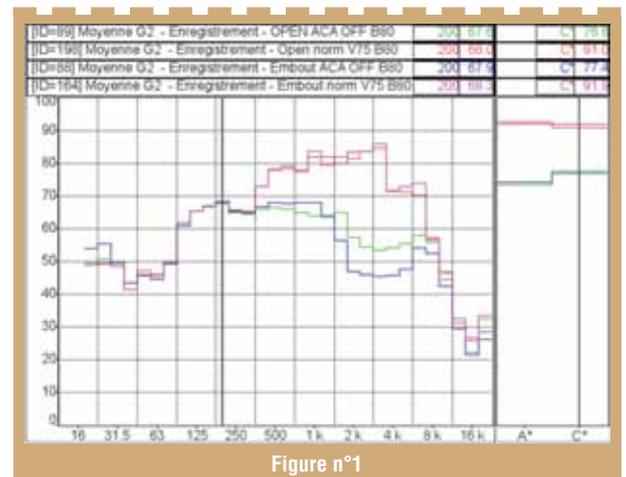


Figure n°1

Quels paramètres de réglage influencent l'écart DIRECT/TRAITE ?

Affirmer sans nuances que l'écart DIRECT/TRAITE est inférieur dans le cas de l'open par rapport à l'embout est nettement insuffisant. Certaines conditions vont affecter ce comparatif :

- diminution du MPO et du gain pour les niveaux élevés (G80).
- Augmentation du bruit !
- Augmentation de l'évent global (évent percé + fuites acoustiques)

En conclusion, le bénéfice de l'embout fermé est d'environ 2 à 3 dB de rapport signal sur bruit, même si le chiffre est discutable d'une étude à l'autre. Pratiquement toutes considèrent des embouts fermés, ce qui est rarement le cas pour les patients chez qui l'on peut hésiter avec un open.

La courbe de réponse

De la même manière que l'on se pose la question de la courbe de réponse adéquate pour chaque patient si dans le calme, on s'interroge sur l'intérêt de par exemple amplifier les hautes fréquences en milieu bruyant. Si le calme une audibilité des zones de parole susceptibles d'améliorer la compréhension est recherchée, dans le bruit cette amplification supplémentaire contiendra évidemment aussi du bruit ! Il faut donc veiller à ne pas dégrader le rapport signal sur bruit ainsi qu'à ne pas rendre la perception désagréable.



Plusieurs études cliniques (Magnusson et al 2013) indiquent de meilleures performances dans le bruit avec une bande passante large (courbe verte **figure n°2**), mais certains sujets préfèrent néanmoins une bande passante tronquée en regard du confort (courbe turquoise **figure n°2**).

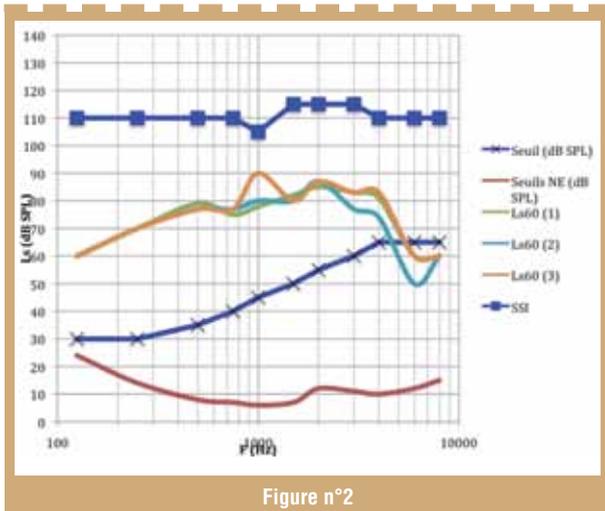


Figure n°2

Le niveau de sortie maximum, le gain des sons forts (G80) et le gain des sons faibles

S'il peut sembler intuitif, en milieu bruyant, de diminuer le niveau de sortie maximum et le gain des sons forts, Kuk (2011) montre un effet délétère sur la compréhension dans le bruit. En réalité une compression de dynamique exagérée pose problème dans le bruit, les conséquences étant une dégradation des enveloppes temporelles et parfois une dégradation du rapport signal/bruit.

Après avoir diminué le niveau de sortie maximum et le gain des sons forts, il importe de diminuer les gains pour les niveaux moyens et faibles. Il peut paraître surprenant d'évoquer les sons faibles dans le bruit mais les conséquences d'un gain trop élevé pour ces niveaux pose plusieurs problèmes, à nuancer toutefois selon les lois de constantes de temps propres à chaque fabricant :

- augmentation de la réverbération perçue
- perception exagérée des voix de lointaines

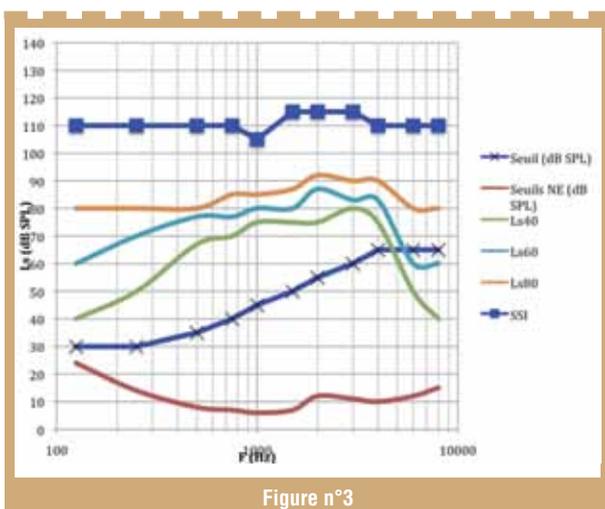


Figure n°3

Réducteurs de bruit, microphones directionnels, gain ou comment simuler une situation bruyante d'aide au choix du réglage ?

Si l'on peut trouver pléthore d'études cliniques déclinant les bénéfices des microphones directionnels, les réducteurs de bruit, la problématique spécifique à chaque sujet est de trouver une réponse adaptée.

Les tests de compréhension dans le bruit apportent certes un premier niveau de réponse mais ces derniers sont pratiqués sans indices visuels et à des niveaux relativement bas par rapport à la réalité acoustique. Or, la présence d'indices visuels influence déjà la perception du bénéfice lié au microphone directionnel (Wu 2010), et le gain global souhaitable n'est probablement pas le même à 65 dB SPL qu'à 80 dB SPL.

Il nous a donc semblé opportun de décrire une procédure d'aide au choix du réglage spécifique dans le bruit.

Le premier point est d'avoir une approche globale, écologique, au sens d'un individu et son environnement. On fera donc le choix d'une modalité audio+visuel (AV) puis d'une scène sonore emblématique des gênes les plus fréquentes. On optera pour un bruit vocal (OVG de Léon Dodelé) tout autour (configuration à 6 haut-parleurs), auquel on ajoutera de la musique, des bruits de restaurant et des cris d'enfant.

Pour choisir le niveau sonore, nous nous sommes référés à une étude de 1994 (Lebo CP, 1994) ayant conduit à la taxinomie suivante :

- Type 1 : moins de 65 dBA
- Type 2 : 65 à 74 dBA
- Type 3 : plus de 75 dBA

La procédure est la suivante :

1) Mise en place des réglages à comparer

- appareillage optimisé pour les situations courantes (notamment l'équilibre interaural)
- mise en place progressive du bruit (type 1 à 3 selon la gêne du patient)
- mesure in vivo (type live speech, en niveau de sortie) avec le bruit et le réglage courant
- copie du réglage courant sur deux autres mémoires
- réglage d'un équivalent oreilles nues (REIG=0dB), programme n°3
- réglage du programme n°2 cible spécifique au bruit : MPO, G80, gain, diminués, microphone directionnel (ces paramètres pourront être modifiés en direct pendant l'exercice)

2) Procédure de comparaison de réglages et d'observation du patient

- le bruit est fixé au niveau choisi
- la mesure in vivo reste activée
- choix du premier réglage (1 : usuel, 2 : cible spécial bruit 3 : équivalent ON ou ACA arrêtés)
- le patient a un indicateur visuel en permanence lui indiquant le numéro de réglage
- choix des modalités d'échanges verbaux :
 - discussion libre
 - sujets d'actualité
 - lecture indirecte minutée
 - phrases



- changements réguliers de réglage, éventuellement modification du réglage n°2
- choix final
- déconnecter les aides auditives, maintenir le bruit, faire manipuler le patient en cas de changement de programme ou valider le changement automatique de programme

Le réglage finalement préféré servira de base aux essais dans le cadre de vie habituel du patient. Ces séances de travail sont bien sûr une aide à l'optimisation du réglage mais plus encore, par immersion dans une scène sonore bruyante, elles montrent au sujet appareillé et son entourage la possibilité de se confronter à de telles situations, ou bien les limites. Il est également possible d'utiliser des accessoires sans fil (micros, boucle, etc.) et de valider leur utilisation.

2

Conclusion

L'aisance et la compréhension dans le bruit restent des demandes fréquentes des sujets appareillés. Il importe d'abord de situer le niveau de demande dans le cadre de vie. L'enjeu du bruit n'est pas le même pour tous et, pour beaucoup d'entre eux, une optimisation dans les situations courantes est une priorité. Correction auditive pour les situations courantes qui d'ailleurs servira de base à l'optimisation dans le bruit. Inutile de chercher un résultat dans le bruit si le processus pour les situations courantes n'est pas abouti. L'ensemble des réglages doit ensuite être considéré sous l'angle de la « non dégradation ». Au final, l'idée maitresse est sans aucun doute de ne pas laisser le patient découvrir seul le bruit, de le préparer, tant sur le plan des réglages, de la manipulation des aides auditives, que de la confiance en soi.

3

Bibliographie

Klomp EJ, Dhar S. *J Am Acad Audiol. Speech perception in noise using directional microphones in open-canal hearing aids.* 2008 Jul-Aug;19(7):571-8.

Kuk F, Peeters H, Lau C, Korhonen P. *J Am Acad Audiol. Effect of maximum power output and noise reduction on speech recognition in noise.* 2011 May;22(5):265-73. doi: 10.3766/jaaa.22.5.3.

Magnusson L, Claesson A, Persson M, Tengstrand T. *Int J Audiol. Speech recognition in noise using bilateral open-fit hearing aids: the limited benefit of directional microphones and noise reduction* 2013 Jan;52(1):29-36.

Noble W, Gatehouse S. *Int J Audiol. Effects of bilateral versus unilateral hearing aid fitting on abilities measured by the Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale (SSQ).* 2006 Mar;45(3):172-81.

Plyler PN, Fleck EL. *J Speech Lang Hear Res. The effects of high-frequency amplification on the objective and subjective performance of hearing instrument users with varying degrees of high-frequency hearing loss.* 2006 Jun;49(3):616-27.

Walden TC, Walden BE. *J Am Acad Audiol. Unilateral versus bilateral amplification for adults with impaired hearing.* 2005 Sep;16(8):574-84.

Wu YH, Bentler RA. *Ear Hear. Impact of visual cues on directional benefit and preference: Part I--laboratory tests.* 2010 Feb;31(1):22-34.



Orthophonie et appareillage: Quelle prise en charge pluridisciplinaire pour renforcer l'efficacité des aides auditives dans le bruit ?

Géraldine BESCOND SLHP/Orthophoniste - Service ORL et Phoniatrie, Clinique de La Sagesse - Centre d'Implantation Cochléaire, Service ORL, CHRU Pontchaillou

Frank LEFÈVRE Audioprothésiste - Centre d'Implantation Cochléaire, Service ORL, CHRU Pontchaillou
Audition Lefèvre - RENNES

1 Problématique

La technologie des prothèses auditives a bien évolué cette dernière décennie. Elle apporte des possibilités plus performantes et plus innovatrices aux utilisateurs des appareils auditifs, sourds et malentendants. Malgré ces prouesses, les plaintes gravitent encore autour des difficultés à comprendre dans un milieu bruyant.

Même avec des prothèses auditives, la perception de la structure fine de la parole est limitée. Face à ce constat et selon l'importance des difficultés, quels conseils l'audioprothésiste peut prodiguer au patient appareillé ?

2 Propositions pour renforcer l'efficacité des aides auditives dans le bruit

Nous présenterons ici trois propositions, leur description, les applications ainsi que les intérêts et limites de chacune.

Exercices d'écoute spontanée dans le bruit

Ces exercices consistent à écouter et essayer de comprendre la radio, la télévision ou à converser avec son entourage en limitant le nombre d'interlocuteurs. En effet, sans effort spécifique, cette proposition donne une impression d'entraînement facile à appliquer à tout moment. Elle est peu contraignante (ni en temps ni en déplacement) avec un coût négligeable. De plus, elle s'inscrit dans des activités de loisirs de la vie quotidienne et s'adresse aux plaintes initiales des personnes appareillées. Certes, cette approche d'entraînement pourrait éventuellement fonctionner avec quelques individus. Néanmoins, un feed-back aléatoire à cause de l'absence d'interlocuteur, un manque de méthodologie et de rigueur dans le processus d'apprentissage des fonctions auditivo-cognitives défaillantes pourraient démotiver et faire baisser les bras en cas d'échec.

Logiciels d'entraînement

Une autre option est de fournir des logiciels d'entraînement aux porteurs d'appareil auditif et/ou implant cochléaire. A ce jour, il est difficile de se procurer des logiciels d'entraînement DANS le bruit.

Cependant, il existe des CD, des DVD, des sites internet d'entraînement qui proposent des exercices spécifiques et/ou variés. Pour n'en citer que quelques uns : *Le monde sonore d'Otto (Oticon)*, *Speechviewer (IBM)*, *Noise Makers (Med-el)*, *Musical Atmospheres (Advanced Bionics)*, *LAARA (Amplifon)*. Ceux-ci offrent un entraînement du système auditivo-cognitif dans les fonctions suivantes :

- Reconnaissance de bruitage
- Différenciation de la voix
- Compréhension de la parole :
 - Discrimination phonétique, phonologique, syllabique
 - Identification des mots, des phrases, des textes
- Musique
- Exercices dans des situations spécifiques

Historiquement, ces logiciels étaient conçus dans les pays où les soins en rééducation sont élevés et/ou peu/pas de prise en charge par une assurance médicale obligatoire et universelle. Aujourd'hui, ils sont également utilisés dans des sociétés ayant une culture informatique plus répandue et sur le principe d'entraînement en autonomie. Leur usage implique une prise de conscience par les malentendants d'un travail auditif actif à effectuer avec les appareils auditifs.

Les intérêts sont les suivant : possibilité de s'entraîner à la maison, souplesse selon le planning personnel de l'utilisateur, peu tributaire de la présence ou de la disponibilité de l'entourage. Ses points faibles sont liés au nombre limité des séquences vocales (exercices) par logiciel et à un entraînement limité (absence d'échange spontané) sans pratique des stratégies de réparation en conversation spontanée. Pour pallier au premier manque, il existe des sites comme celui de l'IFIC (Institut Francilien d'Implant Cochléaire) qui alimentent ou renouvellent les items proposés. La mise à jour est faite par des orthophonistes spécialisés dans le domaine de la rééducation auditive. L'accès au site est gratuit.

Dans le cas de la personne âgée appareillée ou implantée, cette deuxième proposition est souvent inadaptée à cause de leur inaptitude à utiliser l'informatique. L'aspect financier pourrait également freiner l'achat des matériels adaptés. Le risque de découragement est élevé.

Il est important de rappeler que l'utilisation des logiciels d'entraînement est un outil temporaire et pas une fin en soi. Ceux-ci s'inscrivent dans un projet thérapeutique global.

Proposition thérapeutique en rééducation orthophonique

Le projet thérapeutique en orthophonie se fonde sur des théories du fonctionnement cognitif de l'apprentissage. D'une part, l'efficacité de la transmission neuronale d'information dépend de l'activation simultanée de plusieurs neurones. D'autre part, le principe de l'attention n'est pas seulement intellectuel mais doit être accompagné d'une pratique. L'apprivoisement de cette attention avec patience permet une qualité attentionnelle à la hauteur de l'activité demandée (Taishen Deshimaru).

L'objectif de cet entraînement dans le bruit implique le retrait de certaines informations afin de traiter plus efficacement les autres. Selon W. James, « L'attention est la prise de possession par l'esprit, sous une forme claire et vive, d'un objet ou d'une suite de pensées parmi plusieurs qui semblent possibles. » Son essence est la focalisation, la concentration et la conscience. Elle est opposée à l'esprit de la dispersion, de la confusion et de la distraction.

Actuellement, l'expérience clinique constate une insuffisance de la rééducation orthophonique pour affronter le monde sonore au quotidien. Effectué dans un milieu calme et protégé avec une accoutumance à l'interlocuteur attiré, même préféré, un travail de reconnaissance phonémique, phonologique et syllabique mené dans le cabinet de l'orthophoniste ne semble plus suffisant. Les exercices doivent désormais inclure des situations d'écoute dites difficiles comme la compréhension dans le bruit pour faire face à :

- L'élargissement des indications d'appareillage et d'implant cochléaire,
- L'amélioration apportée par les technologies récentes,
- Aux nouvelles demandes, parfois plus exigeantes, des porteurs d'aides auditives.

Nous présentons ici la « Méthode Eco-pragmatique », pratiquée de plus en plus par les spécialistes dans le domaine de la surdité. Le principe prescrit des critères préalables au travail dans le bruit :

- 85% de compréhension dans le calme des phrases enregistrées
- 80 mpm en Lecture Indirecte Minutée (LIM)
- Bonne attitude en lecture labiale
- 5 minutes de seuil de tolérance des bruits du type cocktail party

Cette méthode est une simulation proche des situations réelles au quotidien. L'objectif de l'intégration auditive est d'acquérir des HABILITES SOCIALES dans les échanges avec son entourage familial, professionnel et social. L'acquisition des capacités suivantes permet non seulement une meilleure appréhension et attitude, mais aussi, une meilleure connaissance de ses propres capacités et limites lors des circonstances de communication difficiles.

- Accommodation : faire abstraction des bruits accompagnateurs
- Vitesse de perception auditive
- Compréhension du message oral (parole) dans le bruit
- Apprentissage des stratégies de réparation
- Repérage des indices verbaux et méta-verbaux

Cette approche cherche à renforcer les connexions entre des aires cérébrales, non seulement entre les deux hémisphères, mais également dans les différents cortex auditifs qui interprètent les différents paramètres sonores (intensité, fréquence, rythme, tempo, mélodie, harmonie) et leurs transpositions. Ce travail permet également une activation de la partie corticale spécifique à l'identification de la voix humaine et des aires du langage lors de la reconnaissance de la parole.

L'exercice de la lecture indirecte minutée (LIM) stimule les zones chargées de la mémoire auditive et de l'analyse fine du langage oral

La difficulté des exercices proposés suit une hiérarchie selon les combinaisons possibles entre le(s) texte(s) et le(s) bruit(s) accompagnateur(s).

Texte en LIM (Voir Cahiers d'Audition numéro 6/2012 - EPU 2012)

Article : L'ORTHOPHONISTE DANS L'EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE (La suite du Bilan Orthophonique)

Contenu (simple, moyen, compliqué)

- Longueur
- Vocabulaire
- Syntaxe

Distance

- En face à face
- A distance de 2 à 2.5 mètres
- Sur le côté

Vitesse

- Adaptée avec articulation appuyée
- Moyenne
- Rapide

Mouvements

- En emplacement fixe
- Avec des mouvements spontanés de la tête et/ou corporels

Lecture labiale

- Aide permanente
- Aide partielle
- Sans lecture labiale

Nombre de conteurs (en vive voix et/ou en voix enregistrée)

- Solo
- Duo (registres différents ; registres proches)
- Trio

Bruits accompagnateurs

Instruments musicaux

- Nombre d'instrument:
 - Solo (Guitare/Piano/Violon/Flûte)
 - Duo
 - Orchestre

- *Tempo : nombre de pulsations par minute*

- Lento : 52 – 68
- Andante : 76 – 100
- Moderato : 88 – 112
- Allegro : 112 – 160
- Vivace : ~ 140

Chansons (Parole)

- d'une autre langue
- de la langue maternelle

Bruitages

- pulsés/rythmés
- avec pics aléatoires

La procédure consiste à détecter et à comprendre la parole dans un milieu bruyant contrôlé. Il se déroule sur quatre stades.

- Stade d'accommodation : Il s'agit de s'habituer progressivement aux bruits accompagnateurs proposés. Le seuil de tolérance est amélioré par le biais d'une écoute dirigée soit de la perception d'un seul ensemble issu de plusieurs bruits (fusion) soit de celle qui isole les différents composants (fission) : d'instruments, de



chansons, de bruitages, de la parole. Une séance de relaxation est proposée pour désamorcer la surcharge cérébrale suite aux stimulations sonores.

- Stade de détection et de recherche : Un texte est introduit lors des bruits accompagnateurs. La première tâche est de repérer l'avènement de la voix. La deuxième est de la suivre pendant un temps convenu et de signaler sa présence ou son absence.
- Stade de compréhension en milieu bruyant: Cette étape exige une reconnaissance de la parole. Une répétition à haute voix est demandée pour vérifier l'exactitude des mots repérés. De plus, l'incitation à la suppléance mentale aide à remplir les « blancs » ou les « flous » dans les rhèmes présentées.
- Stade de stratégies de réparation : Ce stade vise à mettre en place des stratégies adaptées lors des situations de crise pendant un échange conversationnel. Une analyse des indices verbaux et méta-verbaux rend le repérage possible. Des nouvelles références permettent d'établir des normes acceptables concernant la surdité. Elles incitent le porteur d'aide auditive à devenir actif dans sa communication avec autrui.

Dans cette méthode, l'orthophoniste et la personne appareillée tiennent chacun un rôle dans la réussite du projet. Le premier est le concepteur/guide du programme r educatif. Son accompagnement permet une adéquation entre les objectifs et les capacités actuelles du patient. Il apporte une analyse et des explications aux difficultés rencontrées et propose une correction des stratégies inadaptées. Le dernier doit s'engager à s'entraîner au quotidien avec des exercices auditivo-cognitifs conçus sur mesure.

Malgré les nombreux avantages de cette approche qui semblent répondre aux besoins et aux demandes des patients, elle présente certaines limites. Celles-ci sont souvent liées à l'investissement matériel et personnel. Certains patients hésitent à s'engager à cause

de certaines contraintes (la disponibilité selon le planning, déplacement lié à l'autonomie en transport, une liste d'attente importante chez l'orthophoniste, le coût des séances subi au régime des soins disponible...).

3

Conclusion

Ce n'est qu'après une période de port des appareils que le patient pourra décrire l'ampleur de ses difficultés à comprendre dans le bruit. Dans le cas où il décrit effectivement des difficultés prononcées, il y a lieu de lui proposer une r ducation orthophonique en l'orientant vers l'orthophoniste qui sera à même de réaliser un bilan pour définir les étapes nécessaires à la mise en œuvre d'un tel projet. Les efforts financiers des fabricants d'aides auditives et d'implants pour créer des logiciels d'entraînement auditif ont eu des effets indiscutablement positifs. Cependant, l'audioprothésiste ne peut à lui seul mener un projet de r ducation, c'est là où le partenariat avec l'orthophoniste prend tout son sens.

4

Bibliographie

James, W. (1957). « The Principles of Psychology »

Lachaux, J.Ph. (2011). « Le cerveau attentif »

Lair, S. (1996). « Savoir maîtriser sa mémoire »

Magistretti, F. et Ansermet, P. (2004). « Chacun son cerveau. Plasticité neuronale et inconscient »

Schacter, S.L. (1999). « A la recherche de la mémoire »

Les Cahiers de *l'Audition*

La Revue du Collège National d'Audioprothèse



Déposez vos petites annonces

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

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

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

HANSATON
hearing & emotions

Mon univers sonore
reprend des couleurs

Xeara
technology

Antaro
Inara
Sorino
Linnea
AQ 3G



eControl

AUDIOMEDI
Hansaton Group

Congrès 2014 des audioprothésistes

Panorama du paysage audioprothétique



X-Micro en XearA technologie

Ayant informé la profession en 2012 d'une présence au Congrès National des Audioprothésistes de Paris tous les 2 ans, **AUDIOMEDI** ne tiendra pas Stand cette année. De ce fait nous profitons de la présente pour informer les audioprothésistes des dernières nouveautés distribuées par AUDIOMEDI, et particulièrement les nouvelles aides auditives **HANSATON** livrables depuis fin 2013 à savoir :

Technologie XearA en complément des X-Micro, X-Mini et Mini présentés en 2013

ANTARO Slim

Complète la gamme First - Technologie haut de gamme
40 Canaux - pile 312 - coude classique et Open

INARA Slim

Complète la gamme Business - Technologie de gamme moyenne supérieure - 32 Canaux - Pile 312

LINNEA X Mini

Nouvelle Gamme Economy+ - Technologie Entrée de gamme
Traitement du signal sur 16 Canaux

Toujours en technologie **XearA**, la gamme **HANSATON** c'est étoffée avec la nouvelle série de contours **AQ 3G Slim** et **Intras AQ 3G canal et Conque** rechargeables.

Ces derniers se déclinent en **Classe First - Business et Comfort**.

D'autre part notre Programme **Tinnitus SOUL** est maintenant disponible en **version 3G** sous forme Contour RIC et Slim ainsi qu'en version Intra Mini Canal.

Toutes ces aides auditives de dernière génération sont maintenant compatibles avec la nouvelle télécommande **HANSATON eControl**.

Pour rappel : XearA technology

Cette technologie est la plus récente et n'est en aucun cas une extrapolation de l'ancienne puce D7. C'est une très nette évolution comparée à cette ancienne technologie.

XearA c'est une nouvelle ère de l'audition.

Cette nouvelle génération profite particulièrement des fonctions suivantes

- Traitement high-tech du signal sur et jusqu'à 40 canaux.
- Jusqu'à 18 canaux entièrement programmables pour une exploitation optimale des champs dynamiques résiduels.
- Compression fréquentielle améliorant la compréhension de la parole et la perception des bruits environnementaux- **Sound Restore**.
- Nouvelles philosophies et stratégie d'adaptation pour une compréhension optimale avec acceptation maximale - **XpressFit**.
- Audiométrie Insitu via InSitu-Gram permettant de mesurer la perte auditive individuelle avec le système auditif en cours d'essai, ceci de façon rapide et individuelle.
- Systèmes de régulation innovants offrant une reconnaissance vocale, une réduction des sons parasites

et une unité microphonique directionnelle révolutionnaire - **Conversation Lift**.

- Une nouvelle étape technologique permettant de masquer les effets larsen - **Feedback X**.
- Plage de fréquence élargie avec Real Hifi qui permet une amplification variable jusqu'à 10 kHz.
- Flexibilité et possibilité d'un ajustement détaillé des courbes d'amplifications individuelles avec les réglages de la nouvelle **double compression AGC i**.

XearA technology nécessite l'utilisation de **Connexx 7** avec ces nouvelles fonctions plus étendues

Nouvelle gamme SALTO



HANSATON a depuis peu mis sur le marché la nouvelle gamme **SALTO**, appareils auditifs dit économiques.

Ceux-ci profitent d'une technologie à 4 Canaux programmables qui correspondent bien à une demande actuelle croissante en termes de rapport qualité/prix en entrée de gamme.

Cette série se décline sous les formes suivantes :

CLASSIC(13) - POWER (13) - HIGH POWER (675) - SUPER POWER (675) et SLIM+ (312)

De même SALTO est disponible en version INTRA.

bernafon[®]
Your hearing • Our passion



Centre de Recherche de Berne, Suisse

Bernaфон, la précision et la perfection suisse

Bernaфон a toujours été à la pointe de la technologie des aides auditives. Premier industriel à s'intéresser à la programmation des audioprothèses comme nous la connaissons aujourd'hui, première expansion Soft Noise Management (SNM), première gestion adaptative des microphones, première technologie ayant comme objet le phonème avec Channel-Free™, l'indétrônable anti Larsen (AFC Plus) et le système Audio Efficiency™, et bien d'autres encore.

La Haute Technologie au service des malentendants

Toutes ces évolutions technologiques s'additionnent à une telle rapidité que cela peut créer une certaine confusion dans leurs usages. C'est pour cette raison que Bernaфон innove à nouveau avec la technologie Audio Efficiency™ qui orchestre l'ensemble des caractéristiques techniques. Cette technologie garantie une correction auditive performante, se faisant totalement oublier par le malentendant équipé.

Audio Efficiency™ est le système central de traitement du signal dans la gamme Acriva, dernier-né Premium de la marque. Pour vous, qui êtes toujours à la recherche d'améliorations en termes d'innovations et de fonctionnalités supplémentaires, la solution auditive ACRIVA 917 n'a plus à

faire ses preuves et atteint un sommet en termes de haute technologie !

Dotée du système exclusif Bernaфон Audio Efficiency™ 2.0, elle combine et coordonne les fonctionnalités sophistiquées d'intelligibilité de la parole, de confort d'écoute et d'individualisation, grâce à l'intégration de nouvelles spécificités techniques appelées : Adaptative Noise Reduction Plus, Frequency Composition et Objectifs Spécifiques du Langage. ACRIVA compte dans sa gamme un nouvel intra-auriculaire à adaptation profonde (IIC), qui garantit une totale invisibilité, et un contour d'oreille coloris Ivoire, qui vient compléter le panel des 8 couleurs disponibles de la gamme.



ACRIVA, intra auriculaire à adaptation profonde

Les programmes Cinéma et Live Music ont été ajoutés pour que les malentendants puissent profiter à nouveau d'un moment cinéma de qualité et d'une écoute de musique en direct satisfaisante.

ACRIVA offre également une connectivité sans fil au monde sonore.

L'arrivée de la nouvelle gamme d'aides auditives ACRIVA 917 chez Bernaфон, donne une occasion unique à l'ensemble de l'équipe commerciale, de vous présenter les performances de Bernaфон et les nouveaux accessoires proposés dans leur version 2.

Aidez les malentendants à se connecter

Une plus grande satisfaction du patient peut être obtenue dans une importante variété d'environnements d'écoute en utilisant le SoundGate 2 de Bernaфон. Par conséquent, aidez vos patients à se connecter dès aujourd'hui et fournissez-leur la solution optimale pour améliorer la compréhension de la parole et augmenter le plaisir d'écoute – partout et à tout moment avec la nouvelle SoundGate 2, les adaptateurs téléphone et télévision 2.



SoundGate 2



Famille d'aides auditives CARISTA



Bernafon c'est aussi la performance dès le milieu de gamme à un prix abordable !

Avec Carista, les malentendants profitent d'une meilleure compréhension de la parole, d'un meilleur confort d'écoute et encore plus de possibilités de personnalisation. En portant cette aide auditive d'une valeur exceptionnelle, ils feront l'expérience de fonctionnalités high-tech qui offrent des avantages réels.

Avec Carista, la technologie de pointe de Bernafon devient abordable pour tous les malentendants.

La solution Carista coordonne des fonctionnalités inspirées du haut de gamme, avec l'Audio Efficiency™, l'amélioration de la compréhension de la parole, le confort dans le bruit et l'élimination du larsen. L'assurance de combiner, en un seul système, une technologie de pointe, des performances exceptionnelles et une qualité de son.

Rappelons que toutes les fabrications des appareils Bernafon sont Européennes, offrant des solutions auditives fiables.

PARTENARIAT 2014

Boostez vos ventes, révélez vos talents !

Bernafon FRANCE
Parc des Barbanniers
3 Allée des Barbanniers
92020 Gennevilliers Cedex
Tél. 01 41 88 01 54
www.bernafon.fr

bernafon®
Your hearing - Our passion



Bernafon, partenaire dans la réussite de votre développement

Enrichi d'offres marketing avantageuses et variées, Bernafon s'engage auprès de ses partenaires Audioprothésistes avec la mise en place de partenariats solides. Ces services innovants, 100% sur mesure, vous accompagnent dans l'évolution de votre centre.

Pour plus de renseignements, contacter notre service Marketing et l'équipe Commerciale, qu'ils vous présentent tout le savoir-faire Suisse au service des malentendants et de vous, Professionnel de l'audition.

Vous ferez ainsi profiter vos patients d'expériences auditives authentiques, dépassant leurs simples attentes.



Cochlear™

SYSTEME COCHLEAR™ BAHA® 4, LA SOLUTION EVOLUTIVE



Le processeur Baha 4, à traitement de signal intelligent et adaptatif, avec une vraie connexion sans fil est l'un des éléments d'un système complet et évolutif. En effet, il est compatible avec l'actuel système Baha Connect et son pilier Dermalock™ et également avec la toute nouvelle solution transcutanée Baha Attract (aimant).

Doté d'une nouvelle puce de traitement du signal, Ardiun™, trois fois plus rapide et huit fois plus de mémoire embarquée que la génération précédente. Baha Pure-Sound™ IQ, la nouvelle technologie de traitement du signal délivre de nouvelles fonctionnalités permettant d'améliorer la qualité sonore, grâce :

1. à la précision du traitement sur les fréquences conversationnelles (Natural Sound Resolution)
2. à l'analyse de l'environnement et à la catégorisation du signal dans l'une des sept scènes (Classifier)
3. à la directivité dynamique optimisée ou adaptative (zoom sur un interlocuteur unique) et la compensation de position du processeur
4. au gestionnaire de bruit II
5. au datalogging
6. à l'algorithme de réduction du bruit de vent (WindShield)
7. à la technologie avancée de la gestion du Larsen, composée de l'analyse dynamique et du gestionnaire de détection double voies.



Le processeur Baha 4 peut être relié à Baha Connect (implant BI300 + pilier percutané DermaLock) ou bien à la toute nouvelle solution Baha Attract (implant BI300 + aimant BIM) – Le processeur sera ajusté de manière invisible à l'aimant situé sous la peau, répondant ainsi aux besoins de discrétion formulés par certains patients. Toutefois si l'audition du porteur venait à se détériorer, il pourrait faire évoluer son dispositif vers la solution Baha Connect.

Enfin, le processeur Cochlear Baha 4 communique avec de nombreux accessoires sans fil en connexion directe (sans collier intermédiaire) tels que : kit main-libre Bluetooth, émetteur TV Audio, mini microphone et télécommande

SYSTÈME NUCLEUS 6 TOUT SIMPLEMENT PLUS INTELLIGENT DANS CHAQUE SITUATION D'ECOUTE



La gamme de processeurs Nucleus 6 contient de nombreuses nouvelles fonctionnalités afin d'optimiser les résultats auditifs des porteurs d'implant Cochlear.

Les processeurs sont disponibles en deux tailles, l'un d'entre eux est plus court que l'actuel Nucleus 5 CP810. En complément de l'assistant, outil indispensable au contrôle et au diagnostic notamment pour une utilisation chez les plus jeunes, une télécommande simplifiée est disponible.

Les deux modèles de processeurs sont prêts pour être convertis, en cas de préservation d'audition résiduelle chez le patient, en remplaçant tout simplement le coude par un système électroacoustique de type RITE ou par un embout sur mesure. Autre fonctionnalité innovante dans l'univers de l'implant cochléaire, la possibilité d'établir une connexion directe sans fil (sans collier intermédiaire) avec des accessoires tels que : kit main-libre Bluetooth, émetteur TV Audio, mini microphone et télécommande. Cette fonctionnalité déjà incluse dans les processeurs sera effective lors de la disponibilité des accessoires 2.4GHz (Bluetooth pour la téléphonie) prévue dans le courant du premier semestre 2014.

Autre nouveauté technologique dans le domaine de l'implant, le premier détecteur, entièrement automatique, d'environnements sonores (SCAN, Scene Classifier) qui scanne et adapte le programme approprié (choix parmi 6 programmes) à l'aide de SmartSound IQ, le système d'algorithmes de pré-traitements du son.

De nombreuses autres nouvelles fonctionnalités sont disponibles notamment pour les régleurs, comme le data logging, les étapes simplifiées de Custom Sound 4.0, la plate-forme intégrant directement la programmation de la partie acoustique.





Coselgi Mélodia, une gamme à découvrir absolument



Cette gamme est 100% numérique et avec une programmation sans fil :

- Introduction d'un RIC (écouteur dans le conduit)
- 4 choix de gammes en 15, 10, 5 et 3 canaux
- Connectivité aux accessoires : télécommandes pour la télévision et l'aide auditive
- Avec le contrôle binaural, il suffira à votre patient de régler le volume ou de sélectionner un programme sur une seule aide auditive pour que l'autre fasse exactement et immédiatement la même chose.

Focus sur la connectivité pour la gamme Mélodia

Une synchronisation binaurale, disponible sur la gamme Melodia.

Lorsqu'une personne appareillée souhaite ajuster le volume de ses aides auditives ou changer de programmes, il suffit de régler une aide auditive seulement.

Les deux aides auditives communiquent entre elles et implémentent automatiquement le même changement.

La radiocommande



Avec la radiocommande Coselgi, l'utilisateur peut modifier l'intensité sonore et les programmes sans utiliser le bouton de sélection des programmes ou le contrôle du volume de l'aide auditive. Cela est le cas pour tous les modèles Melodia 15, 10 et 5.

Le TV-Control



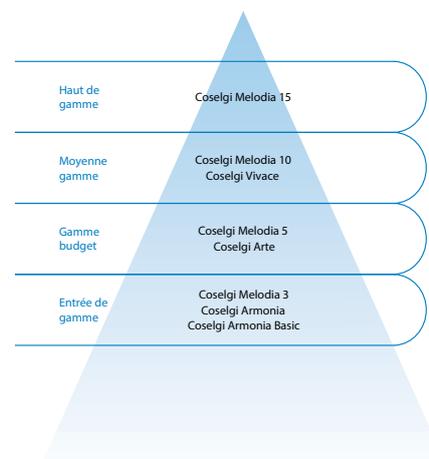
Le TV-Control de Coselgi n'occasionne pas de retard audio. De plus, il supprime tout écho et effet de synchronisation labiale communs aux autres aides auditives et connexions TV. Cela est le cas pour tous les modèles Melodia 15, 10 et 5.

A PROPOS DE COSELGI

COSELGI propose des gammes de produits de qualité reconnue, répondant aux différentes situations de vie rencontrées par les malentendants.

L'offre COSELGI s'articule autour de 3 éléments : la nouvelle gamme, la fiabilité, les prix

- La nouvelle gamme : pour pouvoir répondre à toutes les demandes de vos patients, vous disposez de 5 niveaux de gammes (15,10, 5, 3 canaux) et 5 modèles d'appareils.
- La fiabilité : marque du groupe Widex, nos appareils sont fabriqués en Europe et bénéficient d'un SAV fiable et compétent basé en région parisienne
- Les prix : les supports commerciaux et techniques sont proposés uniquement par téléphone ou par internet et les commandes peuvent s'effectuer directement en ligne via le site e-shop Coselgi.





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
SOUND BRIDGE[®]**
Implant d'oreille moyenne

hearLIFE

medel.com



24238r1.0

Les dispositifs d'implants cochléaires MED-EL (CONCERTO, CONCERTO PIN, OPUS2 et RONDO) sont fabriqués par MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit de dispositifs de classe DMIA 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 SOUND BRIDGE® (VSB) est fabriqué par Vibrant MED-EL GmbH, Autriche. Il s'agit d'un dispositif de classe DMIA non inscrit à la LPP. Il porte le marquage CE (Numéro de l'organisme notifié : 0123). Le VIBRANT SOUND BRIDGE® (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 DMIA 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



MED EL

L'Implant Auditif à Conduction Osseuse : le BONEBRIDGE

En Mai 2012, au Congrès de l'ESPO (European Society of Pediatric Otorhinolaryngology) à Amsterdam, MED-EL a présenté le Bonebridge, premier implant à conduction osseuse actif au monde. La technologie à peau intacte transcutanée, utilisée depuis de nombreuses années dans d'autres implants auditifs (implant cochléaire ou implant d'oreille moyenne) est désormais disponible pour la toute première fois pour la conduction osseuse. Le Bonebridge est indiqué pour les personnes souffrant d'une surdité mixte ou de transmission ou encore d'une surdité unilatérale.

Le Bonebridge est constitué de deux composants: un implant appelé BCI (la partie interne), et un audio processeur l'Amadé qui est porté dans les cheveux en regard de la partie implantée. L'implant BCI incorpore un transducteur électromagnétique (le BC-FMT), une bobine et un aimant. Le Bonebridge est compatible avec les IRM jusqu'à 1,5 Tesla.

L'audio processeur Amadé BB offre 16 bandes de fréquence, et huit canaux de compression. Il est équipé d'un double microphone directionnel, d'une réduction du bruit du vent, d'un lissage du son, ainsi que d'un programme de gestion du son et de la parole qui réduit les bruits de fond gênants. L'audio processeur se porte discrètement, couvert par les cheveux. Il est disponible en quatre couleurs différentes.

Le Bonebridge bénéficie du marquage Européen CE et les premières implantations en France ont eu lieu en Juin 2012. A ce jour, une centaine de patients ont déjà bénéficié du système Bonebridge.



L'implant Bonebridge (Implant BCI et l'audio processeur Amadé)



L'implant Bonebridge en place (vue en coupe dans l'oreille)

Le RONDO : le premier Audio Processeur d'IC « tout-en-un »

Sa nouvelle conception, tout-en-un, renferme l'unité de commande, le boîtier

de piles et l'antenne dans un seul et même appareil. Sans attache à l'oreille, ni antenne, ni câble, le RONDO est composé de peu de pièces pour une meilleure durabilité. Le design totalement intégré rend le RONDO simple à porter. Pratique et sans attache à l'oreille, le RONDO disparaît facilement sous des cheveux assez longs. L'oreille étant libre, le RONDO est un choix d'audio processeur adapté aux personnes qui portent régulièrement des lunettes.



L'audio processeur d'IC RONDO (et implant CONCERTO)

VIBRANT MED-EL Hearing Technology
400 av Roumanille - Bat 6. - CS70062

F-06902 Sophia-Antipolis Cedex

Tel : +33 (0)4 83 88 06 00

Fax : +33 (0)4 83 88 06 01

Email : office@fr.medel.com

www.medel.com



Parce que chaque
personne entend de
manière unique...

Découvrez le POUVOIR
de la Personnalisation
pour une plus grande
satisfaction de vos clients !

MEILLEURES
PERFORMANCES

RÉDUCTION
DE L'EFFORT
D'ÉCOUTE

UNE PERSONNALISATION
ACCRUE

ALTA

PREMIUM

NERA

AVANCÉ

RIA

ESSENTIEL

La perception sonore et les préférences auditives de vos patients sont aussi personnelles que leur ADN !

Découvrez notre **nouvelle gamme d'aides auditives "Essentielles"** :
Oticon Ria qui permet de proposer des technologies et des performances
jusqu'ici **inégalées à ce niveau de gamme**.
Et toujours les possibilités d'options de personnalisation avec
YouMatic pour vous garantir une satisfaction de vos clients encore meilleure !

- Free Focus "Essentiel"
- Synchronisation Binaurale
- Anti Larsen feedback shield d'Inium
- Personnalisation avec YouMatic
- Compatible avec les solutions de connectivité ConnectLine

Disponible en versions mini RITE, RITE, mini BTE, BTE, Intras dont le nouvel IIC, **les solutions auditives Oticon Ria viennent compléter la gamme Performance aux côtés d'Oticon Alta et d'Oticon Nera**.
Vous disposez désormais d'une ligne complète pour répondre parfaitement aux attentes de vos clients !

Pour en savoir plus, contactez notre service commercial Oticon au 01 41 88 01 50 ou
visitez les sites Internet: www.myoticon.fr & www.facebook.com/OticonFrance.

oticon
PEOPLE FIRST



Oticon présente :
un nouveau style IIC
désormais disponible dans
la gamme Performance :
Oticon Alta Pro, Oticon Nera
Pro et Oticon Ria Pro.

Savez-vous que...*

- 35 % des audioprothésistes réclament une solution **100% invisible** qui soit pour autant **sans compromis** sur les performances audiologiques optimales dans un si petit format...
- Près de **50% des premiers utilisateurs** disent qu'ils se laisseraient plus facilement convaincre de s'appareiller si on leur proposait une aide auditive totalement invisible.

Oticon vous offre aujourd'hui
une solution pour répondre à
ces attentes !

Découvrez le **nouvel IIC** désormais disponible sur la Gamme Performance, dans les niveaux : **Alta Pro, Nera Pro et Ria Pro.**

Ces toutes nouvelles solutions auditives IIC viennent remplacer Oticon Intiga¹ 10 et Oticon Intiga¹ 8 de la gamme Design : les performances audiologiques de la plateforme INIUM sont ainsi ouvertes à tous, dans un style attractif pour les premiers utilisateurs.

Pour répondre aux attentes des
premiers utilisateurs

Les premiers utilisateurs ont des attentes très importantes ! Ils souhaitent bien sûr retrouver une audition satisfaisante, mais avant tout, ils sont à la recherche d'une solution qui leur permettra de franchir le pas vers l'appareillage en respectant leurs souhaits de discrétion et de performances... La forme de l'IIC permet de se placer si parfaitement dans l'oreille que personne ne la verra, ni ne réalisera que le client porte une aide auditive.



Avec les nouvelles solutions invisibles IIC, Oticon rend tout ceci possible ! Modélisées au plus juste compromis entre la taille du conduit et l'ajus-

tement des composants, et fabriquées en Europe, les IIC vous permettront de proposer à vos clients une solution idéale.

Les IIC et les Intras Oticon :
tout un programme pour
toujours plus de satisfaction
clients !

Oticon a mis en place depuis l'arrivée d'Alta un programme spécifique pour améliorer la modélisation des intras.

Grâce à cette nouvelle approche de conception, Oticon vous permet de proposer aujourd'hui des intras beaucoup plus compact et avec un niveau technologique et audiologique renforcés par la puissance de la plateforme Inium.

Cette nouvelle méthode de modélisation a déjà fait ses preuves : de nombreux clients nous ont remonté leur satisfaction...

N'hésitez pas à prendre contact avec votre Responsable Régional Oticon pour en savoir plus, ou à contacter notre service commercial Oticon au 01 41 88 01 50.

* Étude internationale Oticon, 2011

www.myoticon.fr et
www.facebook.com/OticonFrance





Phonak Audéo Q

Petite taille. Grandes performances.

Voici Audéo Q, le tout nouveau membre de la plateforme révolutionnaire Phonak Quest. Dotée de la Technologie Binaurale VoiceStream™ cette nouvelle gamme de RIC offre une qualité sonore et des performances incomparables où cela compte le plus : dans les environnements d'écoute les plus difficiles. Phonak Audéo Q est disponible dans trois nouveaux designs et dans de nouveaux coloris élégants, avec une option bobine d'induction qui permet un port discret et un grand confort d'utilisation. Audéo Q garantit un taux d'adaptation nettement supérieur pour satisfaire davantage les clients qui peuvent utiliser leurs aides auditives dès leur premier rendez-vous. Audéo Q est disponible dans quatre niveaux de performances et chaque modèle propose une option générateur de bruit pour les acouphènes. Audéo Q est l'appareil dont vous et vos patients RIC avez toujours rêvé. Adressez-vous dès aujourd'hui à votre délégué commercial Phonak pour en savoir plus.

Pour en savoir plus sur la science derrière la plateforme Phonak Quest, visitez le site Web www.phonakpro.com/evidence-fr

PHONAK
life is on



PHONAK life is on

Synchronisation ou diffusion

La différence entre les caractéristiques des aides auditives sans fil et la Techno- logie Binaurale VoiceStream™

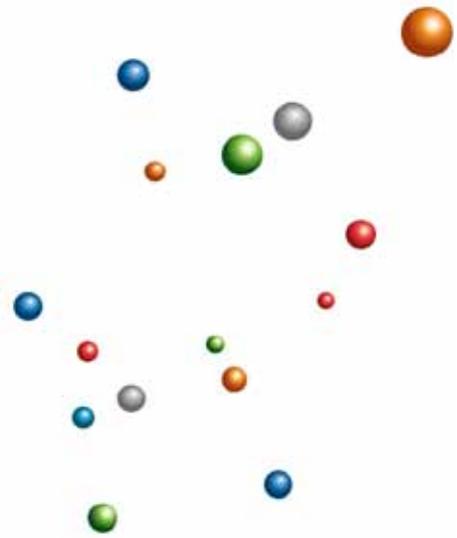
Les aides auditives numériques sans fil sont disponibles depuis un certain temps déjà. C'est une erreur de croire que ces dispositifs partagent tous les mêmes objectifs en termes d'avantages pour l'utilisateur ou que leurs fonctionnalités sont similaires. Cet article est consacré aux différences et aux avantages utilisateurs de la technologie numérique sans fil, qui permet aux aides auditives d'être connectées entre elles.

Synchroniser ou diffuser

La connectivité sans fil est un terme qui a été adopté et semble bien compris dans l'industrie de l'audition. La capacité à connecter des aides auditives à d'autres dispositifs audio (lecteurs MP3, ordinateurs, téléviseurs, etc...) est un avantage certain pour les patients atteints d'une perte auditive. Ce qui semble moins bien compris, c'est la façon dont la communication sans fil permet à deux aides auditives de se connecter l'une avec l'autre, et comment la fréquence sans fil propre à la technologie des aides auditives permet, ou limite, les fonctionnalités pouvant utiliser cette capacité. D'une vision globale, deux aides auditives peuvent transmettre des codes de données, se synchroniser ou transmettre un signal audio complet ou encore assurer une diffusion entre elles. Moore (2007) a distingué ces deux capacités : l'échange de signaux de commande (dans le cas de la synchronisation) ou de signaux audio (diffusion). La confusion liée à ces différents niveaux de fonctionnalité sans fil est partiellement due aux fabricants d'aides auditives, qui accompagnent du label « traitement binaural » toutes les fonctionnalités sans fil, même lorsqu'il s'agit d'un simple échange de signaux de commande. En vérité, très peu d'aides auditives disponibles sur le marché assurent aujourd'hui ces deux fonctions.

Chez Phonak, la capacité à synchroniser la modification du volume et du programme s'appelle QuickSync, tandis que la capacité de diffuser un signal audio complet est appelée Technologie Binaurale VoiceStream™.

Tous les grands fabricants d'aides auditives proposent aujourd'hui des aides auditives capables de synchroniser les échanges de signaux de commande. De simples codes de commande sont échangés entre les appareils, afin d'en synchroniser les caractéristiques, tels que le volume, les programmes, les caractéristiques de compression ou d'autres fonctions comme le mode microphone. Tandis que les avantages de la synchronisation du volume ou du programme sont avérés pour l'utilisateur, les bénéfices en termes de performances auditives sont faibles et la documentation montre peu d'améliorations. Sockalingam, Holmberg, Eneroth et Shulte (2009) ont étudié ces différences de localisation et de qualité sonore en modes synchronisé et non synchronisé. Alors que la localisation était bien meilleure lorsque les aides auditives étaient synchronisées, la préférence de l'utilisateur pour ce mode n'était pas nette et dépendait de la situation auditive. Smith, Davis, Day, Unwin et Chalupper (2008) n'ont rapporté aucune différence significative lors de l'utilisation d'aides auditives synchronisées, par rapport au mode non synchronisé, différence mesurée selon l'Echelle d'Audition SSQ (Speech, Spatial, and Qualities) : parole, localisation et qualité d'écoute. Les préférences finales constatées de port des aides auditives en mode synchronisé peuvent être attribuées à l'effet halo, car les utilisateurs ne savaient pas quel mode de leur aide auditive était activé. Kreisman, Maze-vski, Schum et Sockalingam (2010) ont constaté une meilleure compréhension de la parole dans le bruit avec une paire d'appareils synchronisés, mais cette comparaison a été faite par rapport à une technologie plus ancienne utilisant des appareils non synchronisés avec une bande passante peu étendue. Il est difficile de savoir si les avantages de ce dispositif peuvent être imputés à la synchronisation ou à la différence de largeur de bande entre les deux paires d'aides auditives.



Le manque de données reconnues permettant de confirmer les avantages de la synchronisation des aides auditives est expliqué par Beutelmann et Brand (2006) : les patients concernés par une perte auditive étaient moins capables d'utiliser les indices binauraux que les personnes normo-entendantes. Moore (2007) ne fut pas le seul à suggérer que la diffusion de signaux audio entre les aides auditives pouvait « apporter d'autres avantages aux malentendants ». Sandrock et Schum (2007) ont également déclaré que cette capacité pourrait améliorer à la fois « l'audition directionnelle et l'écoute dans le bruit ». Moore (2007) a cependant indiqué que d'autres recherches étaient nécessaires afin d'étudier la portée de ces avantages. De nombreuses recherches similaires ont depuis été réalisées, étudiant les avantages de la diffusion binaurale lorsque le patient communique dans un environnement bruyant, par grand vent, au téléphone et en voiture.

Environnements bruyants

Le développement des microphones directionnels est la technologie d'aide auditive qui a le plus amélioré la compréhension de la parole dans les environnements bruyants. L'examen des résultats obtenus avec les microphones directionnels (Bentler, 2005) est en faveur de la technologie disponible à l'époque et des progrès effectués dans les huit années suivant cet examen. Bien que les avantages des microphones directionnels puissent être réduits en cas d'appareillage ouvert, les études montrent qu'ils restent plus importants qu'avec des microphones

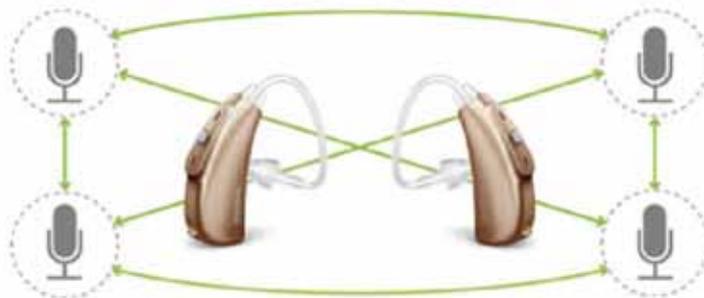


Figure 1 : L'échange de données audio entre les aides auditives facilite le traitement du signal binaural, comme la mise en forme binaurale du faisceau directionnel des microphones.

omnidirectionnels (Kemp & Dhar, 2008; Magnusson et al., 2013). La capacité de diffusion d'un signal audio entre les deux aides auditives permet d'obtenir une meilleure directivité, car il ne s'agit pas seulement de deux microphones par oreille mais d'un réseau de quatre microphones entre les deux aides auditives.

Cela crée des réponses polaires plus avancées du faisceau directionnel, réponses qui n'étaient auparavant pas disponibles avec les microphones directionnels des aides auditives qui n'étaient pas reliées ou tout juste synchronisées.

Le résultat de cette mise en forme binaurale du faisceau StereoZoom est une meilleure compréhension de la parole et la préférence de l'utilisateur, par rapport aux autres microphones directionnels avancés (Kreikemeier, 2012 ; Latzel, 2012 ; Nyffeler, 2010) (voir Fig.1).

Une récente étude présentée par Picou (2012) a montré que, par rapport au mode omnidirectionnel, la mise en forme binaurale du faisceau améliorait la reconnaissance vocale dans le bruit ainsi que la mémoire auditive et diminuait l'effort d'écoute. Un avantage en termes de reconnaissance vocale a également été constaté par rapport au mode directionnel monaural avancé.

Situations avec du vent

Le bruit du vent est une nuisance environnementale qui peut perturber les porteurs d'aides auditives. Kochkin (2010) rapporte que, en termes de traitement du signal ou de qualité sonore, les personnes interro-

gées lors de l'étude MarkeTrak étaient moins satisfaites de leur aide auditive lorsqu'il y avait un bruit de vent.

Plusieurs solutions ont été proposées par le passé pour lutter contre ce problème, des appareillages complètement intra-auriculaires (Fortune & Preves, 1994) aux divers modes de microphone directionnel et omnidirectionnel (Chung, 2012). Il s'agit clairement de faire un compromis, que ce soit au niveau du style d'appareillage de l'aide auditive ou de la compréhension de la parole en réduisant la directivité. La possibilité de diffuser un signal audio entre deux aides auditives permet aux deux appareils de détecter le meilleur rapport signal sur bruit et ne présenter que les graves et une quantité réduite de bruit de vent à l'auditeur. L'algorithme de diffusion binaurale, appelé Speech in Wind, ne garantit pas seulement le confort mais également une amélioration de l'intelligibilité de la parole en présence de vent (Buddis, 2012 ; Latzel, 2012).

Au téléphone

Picou et Ricketts (2011) ont appris que présenter le signal téléphonique aux deux oreilles entraînait une bien meilleure reconnaissance vocale que si le signal n'était présenté qu'à une seule oreille. L'écoute téléphonique binaurale est possible à l'aide d'un relais ou d'un dispositif de diffusion faisant office d'intermédiaire entre le téléphone et les aides auditives. Cependant, avec les technologies permettant la diffusion de données entre les deux aides auditives, un tel relais n'est pas nécessaire et l'auditeur peut profiter

d'une audition binaurale au téléphone en plaçant simplement l'écouteur ou le téléphone portable près d'une oreille (Singh, 2013).

En voiture

De toutes les situations auditives quotidiennes, l'audition en voiture est peut-être l'une des plus compliquées. Plusieurs études ont montré que la voiture est un environnement bruyant, complexe et courant pour les patients (Jensen & Nielsen, 2005 ; Wagener et al., 2008 ; Wu & Bentler, 2012). Un certain nombre de fonctionnalités d'aide auditive ont été développées pour régler ce problème, comme l'utilisation de réglages directionnels asymétriques ou d'un gain asymétrique lorsque le patient possède deux aides auditives. Ces techniques permettent de rendre la situation auditive plus confortable, mais n'améliorent pas toujours la compréhension de la parole. Phonak auto ZoomControl contrôle la capacité de diffusion de la Technologie Binaurale VoiceStream™, afin d'améliorer la compréhension de la parole, lorsque le signal vocal ne se trouve pas devant l'auditeur, dans une voiture par exemple. En comparant les différentes technologies d'aides auditives dans une situation auditive en voiture, Stangl et al (2012) ont montré que la seule paire d'aides auditives capable de diffuser le signal audio d'une aide auditive à l'autre pouvait également améliorer la perception de la parole lorsque l'orateur était assis à côté et derrière l'auditeur.





De nouvelles solutions pour les appareillages CROS et BiCROS

La Technologie Binaurale VoiceStream™ offre un autre avantage significatif aux patients porteurs d'un appareillage CROS ou BiCROS. Les solutions CROS de Phonak ne nécessitent aucun câble, aucun sabot audio, mais offrent un traitement du signal optimal et un accès à de nombreuses fonctionnalités d'aide auditive.

Cela entraîne des performances auditives et une préférence de l'utilisateur qui n'avaient pas été constatées avec les applications CROS (Williams et al., 2012 ; Ward & Schafer, 2012).

Déterminés à innover

Comme le suggère Kochkin (2007), plus les aides auditives fonctionnent de manière satisfaisante dans de nombreuses situations auditives, plus ces aides seront généralement recommandées par leurs porteurs (voir Fig 2).

La Technologie Binaurale VoiceStream™ propose des solutions pour les environnements sonores qui n'ont pas été suffisamment explorés par les autres technologies d'aides auditives. C'est cette détermination à innover qui ne cesse d'améliorer la satisfaction globale des patients vis à vis de leurs aides auditives.

Plus d'informations sur www.phonakpro.com/evidence-fr :

-Phonak Insight (2013):
Technologie Binaurale VoiceStream™ -
Synchronisation ou diffusion



Figure 2 : Relation entre la recommandation d'aides auditives et le pourcentage d'environnements où le porteur est satisfait par ses aides auditives. D'après Kochkin (2007).

ASSURANCES
aides auditives

Cabinet
BAILLY



Fondé en 1907 – 52600 HORTES

Des garanties complètes :

PERTE (toutes causes)
VOL
CASSE
PANNE

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

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

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

**A partir de 25€/an
CONTRAT
PARTENAIRES***

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

SARL au capital de 1.800.000 € RCS Chaumont 451 620 298
N° ORIAS : 07013032 <http://www.orias.fr>

SIEMENS



www.siemens.fr/audiologie

micon™ de Siemens, une gamme complète

Les contours d'oreille : Ace™, Pure™, Siemens Life, Aquaris™,

Les intra-auriculaires : Insio iMini™, Insio™ et Nitro™.

micon, technologie de pointe, offre une puissance de calcul inédite dans le domaine de la correction de l'audition. Ses technologies innovantes de traitement du signal et d'amplification, élèvent la correction de l'audition à un niveau supérieur. Avec 48 canaux de traitement de signal sur 20 canaux de réglage, Émergence Directionnelle, Émergence Directionnelle, compression adaptative, compression fréquentielle, double anti-Larsen, générateur de bruit de fond.

micon. La nouvelle dimension.



micon.
La nouvelle
dimension.

Pléiade d'aides auditives.

Motion™ (SX, M, PX et P) et Nitro™ SP.

correction auditive. Les capacités micon, associées à des fonctionnalités
niveau jamais atteint :
de Parole (EDP), double compression avec les 2 CK et 2 CR accessibles,
, acclimatation automatique et Learning.



Life sounds brilliant.*

*La vie sonne brillamment.

SIEMENS

Caractéristiques des contours d'oreille

Description	Ace micon	Pure micon	Pure Carat XCEL	Siemens Life micon	Motion SX micon	Motion M micon	
Positionnement	7mi/5mi	7mi/5mi/3mi	701/501/301 XCEL	7mi/5mi/3mi	7mi/5mi/3mi		
Photo							
Détails							
Matrice*	Acc	S 45/108 dB M 55/113 dB P 60/118 dB SP 65/123 dB	S 45/108 dB M 60/118 dB P 70/124 dB SP 75/130 dB	S 45/108 dB M 55/119 dB P 65/122 dB SP 75/130 dB	-	-	-
	Tube fin / Coude	-	-	-	56/126 dB 65/132 dB	61/129 dB 67/137 dB	63/127 dB 73/137 dB
Pile	10	312	13	312	13	13	
Consommation mA	0,7 – 0,9 mA	0,8 – 1,1 mA	0,8 – 1,1 mA	0,8 mA	1,0 mA	1,1 mA	
Caractéristiques							
BestSound Technology	micon	micon	XCEL	micon	micon	micon	
Performances / Canaux de traitement	7mi – 48 5mi – 32 -	7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	701 – 16 501 – 12 301 – 8	7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	
Trimmers	-	-	-	-	-	-	
Nombre de programmes	7mi – 6 5mi – 6 -	7mi – 6 5mi – 6 3mi – 5	701 – 5 501 – 5 301 – 5	7mi – 6 5mi – 6 3mi – 6	7mi – 6 5mi – 6 3mi – 6	7mi – 6 5mi – 6 3mi – 6	
Rechargeable	-	●	●	-	●	-	
Contrôle du volume	-	BP / CP / RS	RS	BP	BP / CP / RS	BP / RS	
Bouton de changement de programme	BP / CP	BP / CP / RS	RS	BP	BP / CP / RS	BP / RS	
Bobine téléphonique	-	●	●	○ ¹	●	●	
Marche/arrêt au tiroir pile	●	●	●	●	●	●	
Tube fin / Coude standard	-	-	-	●	●	●	
Entrée Audio	-	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	
Anti Larsen	●	●	●	●	●	●	
Modifications							
Kit de changement de couleur	●	●	●	●	●	●	
Adaptateur lunettes	-	-	-	-	○	○	
Accessoires							
miniTek/Tek	-	●	●	●	●	●	
Télécommandes	-	-	●	●	●	●	
Câble de programmation	Pile 10	Pile 312	Pile 13	Pile 312	Pile 13	Pile 13	
Kit pour adaptation ouverte	miniEcouteur 2.0	miniEcouteur 2.0	miniEcouteur	Tube fin	Tube fin	Tube fin S	
ConnexLink	-	●	●	●	●	●	

* Au simulateur d'oreille sauf RIC

(1) Écouteur SP - réduit la durée de vie de la batterie
 (2) Via télécommandes
 (3) Via miniTek
 (4) Programmable avec Connex
 (5) Via changement du tiroir pile

(BP) Bouton Poussoir
 (CP) Cache Plat
 (T) Télécommande
 (RS) RockerSwitch

● Standard
 ○ Option



Motion P micon	Motion PX micon	Aquaris micon	Nitro SP micon	Orion RIC	Orion S	Orion / Sirion M		Orion / Sirion P	
7mi/5mi/3mi		7mi/5mi/3mi	7mi/3mi		Cœur de gamme				
68/130 dB 79/140 dB	68/130 dB 79/140 dB	58/125 dB 74/136 dB	85/144 dB	S 45/108 dB M 60/118 dB P 70/124 dB SP 75/130 dB	53/125 dB 62/132 dB	62/128 dB 68/136 dB		66/127 dB 76/136 dB	
13	13	13	675	312	312	13		13	
1.1 – 1.3 mA	1.1 – 1.3 mA	1.0 – 1.1 mA	2.1 mA	0.8 – 1.1 mA	0.8 mA	1.0 mA		1.0 – 1.3 mA	1.0 mA
micon	micon	micon	micon	-	-	-	-	-	-
7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	16	16	16	12	16	12			
7mi – 6 5mi – 6 3mi – 6	4	4	4	4	4	4			
BP / RS	BP / RS	○ ²	BP / CP / RS	RS	BP (e2e)	RS	RS	RS	RS
BP / RS	BP / RS	○ ²	BP / CP / RS	RS / T	BP / T	RS / T	RS	BP / T	BP
●	●	○ ¹	●	●	-	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	-	●	●	●	●	●
○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	-	-	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
○	○	-	-	-	-	-	-	-	-
●	●	●	●	-	-	-	-	-	-
●	●	●	●	●	●	●	-	●	-
Pile 13	Pile 13	CS 44	CS 44	Pile 312	Pile 312	Pile 13		Pile 13	
Tube fin 5	Tube fin 5	Tube fin	-	miniÉcouteur 2.0	Tube fin	Tube fin		Tube fin	
●	●	●	●	-	●	●	-	●	-

Caractéristiques des intra-auriculaires

Description	iMini Insiio micon CIC	Insiio micon ITE	Insiio micon ITC	Insiio micon CIC	Nitro ITE	Nitro ITC	Nitro CIC
Positionnement	7mi/5mi/3mi		7mi/5mi/3mi		7mi/3mi		
Photo							
Détails							
Matrice*	50/113 ¹ dB	60/123 ¹ dB	55/118 ¹ dB	50/113 ¹ dB	pour tous les modèles de 60/123 ¹ dB à 71/130 ¹ dB		pour tous les modèles de 60/123 ¹ dB à 71/130 ¹ dB
Pile	10	13	312/10	10	312	312/10	10
Consommation mA	0.9 mA	1.0 mA	1.0 mA	0.9 mA	1.0 mA	1.0 mA	1.0 mA
Caractéristiques							
BestSound Technology	micon	micon	micon	micon	micon	micon	micon
Positionnement / Nombre de canaux	7mi – 48 5mi – 32 3mi – 24	7mi – 48 - 3mi – 24	7mi – 48 - 3mi – 24	7mi – 48 - 3mi – 24			
Trimmers	-	-	-	-	-	-	-
Positionnement / Nombre de programmes	7mi – 6 5mi – 6 3mi – 6	7mi – 6 - 3mi – 6	7mi – 6 - 3mi – 6	7mi – 6 - 3mi – 6			
Contrôle du volume	-	○	○	○ ¹	○	○	○
Bouton poussoir	-	○	○	○	○	○	○
Bobine téléphonique	-	○	○	○ ¹	●	●	○ ¹
Entrée Audio	-	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹
Anti-Larsen	●	●	●	●	●	●	●
Accessoires							
miniTek / Tek	-	○	○	○	-	-	-
Télécommandes	-	○	○	○	-	-	-
Câble de programmation	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex	Flex

* valeurs au coupleur Zcc

- (1) Valeurs maximales
- (2) Via miniTek
- (3) Via SSVC pour CIC
- (4) Modèle 60/123

- Standard
- Option





Orion / Sirion ITE		Orion / Sirion ITC		Orion / Sirion CIC	
Cœur de gamme:					
Orion	Sirion	Orion	Sirion	Orion	Sirion
60/123 ¹ dB		50/118 ¹		47/113 ¹ dB	
13/312		312/10		10	
1.0 mA		1.0 mA		0.9 mA	
-		-		-	
16	12	16	12	16	12
-		-		-	
4	4	4	4	4	4
○		○			
○		○		○	
○		○			
●	●	●	●	●	●
-		-		-	
○	-	○	-	○	-
Flex		Flex		Flex	

miCON

miCON, cœur de cette technologie de pointe, offre une puissance de calcul inédite dans le domaine de la correction auditive. Les capacités miCON, associées à des fonctionnalités innovantes de traitement du signal et d'amplification, élèvent la correction de l'audition à un niveau jamais atteint :

- **48 canaux** de gain et de traitement de signal sur 20 canaux de réglage pour une plus grande précision d'analyse et de traitement de signal.
- **Émergence Directionnelle de Parole (EDP)**, le premier débruiteur sachant repérer et réduire la parole gênante.
- **Double compression** avec les 2 CK et 2 CR accessibles et réglage indépendant des gains des trois niveaux d'entrée, faible, moyen et fort.
- **Compression adaptative**, constantes de temps qui s'adaptent automatiquement selon les variations d'intensité du signal, garantissant intelligibilité et confort d'écoute.
- **Compression fréquentielle**, restaure l'audibilité de fréquences inaudibles en les comprimant dans une zone fréquentielle audible, pour les patients souffrant de zones mortes cochléaires.
- **Double anti-Larsen**, détection du Larsen parallèle et simultanée sur les 2 micros et élimination de ce dernier par double opposition de phase et décalage de fréquence plus précis.
- **Générateur de bruit** pour les patients acouphéniques ou hyperacousiques.
- **Acclimatation automatique et Learning** pour une adaptation progressive du gain de l'appareil dans le temps et une personnalisation de l'habituat.





SMS AUDIO ELECTRONIQUE SARL - 173 rue du Général de Gaulle - 68440 HABSHEIM
Téléphone : 03 89 44 14 00 - Télécopie : 03 89 44 62 13 - Internet : www.humanteknik.com - Courriel : sms@audiofr.com

swing IR Set réf. A-4020-0



swing IR LR Set réf. A-4019-0



swing digital Set réf. A-4131-0



swing digital LR Set réf. A-4136-0



Nouveau : Les émetteurs «swing» disposent d'une entrée optique TOSlink. Le cordon TOSlink est inclus dans la livraison du set.

Hear It All réf. A-4302-0



Amplificateur d'écoute universel pour une bonne compréhension de la TV, la radio et au téléphone. Transmission par 2,4 GHz et Bluetooth.

introson 2.4 réf. A-4103-0



Le système d'écoute TV à transmission 2,4 GHz avec possibilité d'écoute du son de la télévision ou de ce qui se passe dans la pièce par une simple pression sur un bouton.

LH-056TV réf. A-4881-0



Casque d'écoute filaire grand confort avec réglage individuel du volume pour chaque oreille et cordon de raccordement de 5,5 m.

flashtel confort 3 réf. A-4542-0 flashtel confort 3 Bluetooth réf. A-4543-0



Téléphoner en bénéficiant de la pointe de la technique. Confortable à l'utilisation avec une amplification d'écoute de + 30 dB, tonalité réglable, adaptation du combiné pour gaucher ou droitier, grand afficheur rétroéclairé, touches haptiques. La version sans Bluetooth sera disponible à partir de mai 2014 et la version avec Bluetooth à partir de juillet 2014.

freeTELEco téléphone DECT sans répondeur réf. A-4614-0 freeTELEco sans répondeur combiné additionnel réf. A-4626-0



freeTELEco téléphone DECT avec répondeur réf. A-4615-0 freeTELEco avec répondeur combiné additionnel réf. A-4627-0



Les freeTELEco sont des téléphones sans fil au prix attractif avec toutes les fonctionnalités d'un téléphone moderne de sa catégorie. Amplification d'écoute jusqu'à + 30 dB, touches mémoires, répertoire jusqu'à 50 contacts, transmission par induction intégrée. Jusqu'à 5 combinés additionnels peuvent être déclarés par base. Disponible avec et sans répondeur.

Lampe-flash radio lisa blanche réf. A-2415-0 Lampe-flash radio lisa rouge réf. A-2416-0



Nouveau : Les lampes-flash radio lisa blanche et rouge sont maintenant livrées avec un accu.



STARKEY Tri Series : La gamme s'élargit !

Starkey, leader mondial en technologie auditive, est heureux d'annoncer l'extension de sa gamme Tri Series™. Le Ric 10 Xino™ Tinnitus est maintenant disponible dans tous les segments et bénéficie des performances de la plateforme Tri Series™. Le RIC 312 Xino et le BTE Tri Series Wireless disponible en entrée de gamme.

3 series

Xino 10 Tinnitus



Un an après sa mise sur le marché, Xino Tinnitus 90, la solution de traitement des acouphènes proposée par Starkey bénéficie d'une évolution majeure à travers les performances de la Tri Series (la version précédente était en X Series) et sera proposée dans tous les niveaux technologiques (110, 90, 70, 30 et 20). Cette solution combi anti-acouphène ultra discrète, pourra ainsi être présentée à un plus grand nombre de patients acouphéniques. Les fonctionnalités du générateur de Bruit restent les mêmes avec une stratégie qui a pour but de créer un stimulus sonore le plus proche possible du bruit « préféré » du patient pour le soulager de son acouphène. La grande différence de ce produit réside dans l'application Soundpoint Tinnitus qui facilite la détection de l'acouphène et permet au patient de se sentir impliqué dans son traitement.

Xino 312 et BTE 13 Tri Series

La plateforme Tri Series au cœur des produits haut de gamme peut maintenant



être proposée en entrée de gamme sans-fil (i30, i20) pour le Xino 312 et en filaire pour le contour pile 13. – L'architecture de compression ISO (Independent Speech Optimization) permet quant à elle de régler 3 seuils d'enclenchement de compression sur 3 niveaux indépendants. L'audioprothésiste dispose ainsi de 5 réglages de compression sur l'ensemble de la dynamique auditive résiduelle du patient. Pour le sans-fil, l'ensemble des fonctions Ear to Ear sont disponibles telles que le traitement de signal stéréophonique et la synchronisation des réglages utilisateurs dans ces entrées de gamme. Bien sûr, la compatibilité avec l'ensemble des accessoires SurfLink® permet d'offrir la simplicité et la rapidité de programmation aux professionnels et toute la liberté du sans-fil aux patients.

Les accessoires SurfLink,

-  - SurfLink Mobile est une solution de téléphone mobile à la fois unique et polyvalente. Avec sa fonction Juste Talk, SurfLink Mobile permet de véritables conversations « mains libres »
-  - SurfLink Média permet au patient de recevoir directement le son de la télévision dans ses aides auditives.
-  - Télécommande SurfLink, les patients peuvent ajuster et contrôler leurs aides auditives sans-fil par simple pression d'un bouton.

- Le Programmeur SurfLink offre le meilleur de la programmation sans-fil en termes de vitesse et de souplesse.

A propos de Starkey, leader made in USA

Starkey est l'un des quatre premiers fabricants mondiaux d'aides auditives. Numéro un sur le plus grand marché mondial (les USA) avec plus de 25% de parts de marché, il a connu la plus forte croissance de l'industrie de l'aide auditive sur les quatre dernières années.

Starkey présente la particularité d'être une société totalement privée. Son fondateur, William F. Austin exerce toujours le métier d'audioprothésiste. Le groupe emploie plus de 4 000 personnes et investit de 8 à 10% de son CA en recherche et développement, soit plus de 80 millions de dollars.

Le Siège de Minneapolis regroupe 1 000 personnes (dont plus de 400 chercheurs et ingénieurs) sur une superficie de plus de 30 000 m². Starkey dans le monde, c'est 33 filiales dans 18 pays situés sur quatre continents et des gammes de produits distribuées dans plus de 100 pays. Créée en 1981, la filiale française fabrique et commercialise ses aides auditives auprès des

audioprothésistes pour les marchés français, belge, suisse et néerlandais. Starkey France dispose d'une unité de production dédiée à l'assemblage et à la mise au point d'appareils, et à leur service après-vente. Plus de 60 000 unités sortent chaque année de ses laboratoires. La société emploie aujourd'hui 144 personnes.

Contact :

Eric Van Belleghem - Directeur Marketing
+33(1).49 80 74 74
eric_van_belleghem@starkey.fr

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 Genevilliers Cedex - Tél. +331 41 88 00 88

 **SONIC**
Everyday Sounds Better



CHARM Le plaisir, sans effort

Charm est une solution auditive tellement bien pensée, qu'elle enthousiasmera tous vos patients. 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 apparence simplicité, cache une technologie reconnue qui fera tout naturellement l'unanimité auprès de ses utilisateurs.



Naturel simplement

Charm offre à la fois un traitement du signal ultra sophistiqué et une utilisation quotidienne d'une simplicité redoutable. Charm fixe ainsi un nouveau standard en matière de qualité sonore et d'expérience auditive.

Privilégier l'intelligibilité

Le système **Speech Variable Processing** préserve toutes les nuances de la parole. Grâce à un échantillonnage ultra rapide, Charm ne traite pas uniquement les sons forts, il est capable d'appliquer l'amplification requise à la partie la plus fine de la parole : le phonème.

Cela fait une grande différence en termes de qualité sonore et de clarté de compréhension de la parole.

Finis les sifflements !

Le système **Anti-larsen Adaptatif** de Charm est capable de reconnaître les signaux de larsen et de les éliminer avant même qu'ils ne deviennent audibles.

Des technologies qui suppriment les bruits indésirables

Charm pilote simultanément plusieurs systèmes capables d'identifier et d'amortir les signaux de bruits susceptibles de distraire les utilisateurs.

- L'efficacité et la souplesse des **Systèmes directionnels** de Sonic ont contribué à sa notoriété. La gamme Charm met en oeuvre des technologies encore plus puissantes et encore plus précises.
- **Speech Priority Noise Reduction** est un débruiteur de nouvelle génération qui améliore le rapport signal/bruit, rendant ainsi les conversations plus claires et confortables.
- **L'Expansion Avancée** reconnaît les bruits de faible intensité d'origine interne ou externe et les amortit.
- Le **Réducteur du bruit du vent** analyse la corrélation entre les signaux entrants dans les deux microphones et amortit les signaux gênants en extérieur.

Programmation intuitive

Malgré la sophistication des technologies mises en oeuvre, Charm surprend par la simplicité de son **logiciel de programmation EXPRESSfit**.

Un éventail de pré-réglages situationnels simplifie la programmation de Charm pour son utilisation dans des conditions d'écoute complexes.

- En enregistrant les préférences auditives de votre patient, le **data logging** simplifie
- EXPRESSfit supporte les **méthodologies de pré-réglage** les plus courantes telles que NAL-NL2, mais aussi notre méthode exclusive Best Fit Fast.

Connectée simplement

Les nouvelles technologies révolutionnent la notion d'accès. Charm aussi !

Cette nouvelle solution auditive peut communiquer avec toutes les sources sonores externes compatibles Bluetooth.

SoundGate

Interface ultra compacte compatible avec tous les dispositifs de communication dotés de la technologie sans fil Bluetooth® (mobile, MP3, sources Audio, etc.).





Adaptateur TV

Transmet le signal audio du téléviseur vers les aides auditives, via l'interface.



Télécommande

Permet de changer de programme d'écoute et de régler le volume sonore



Un choix évident

Charm est une gamme de solutions auditives facile à mettre en œuvre et qui cache sous son apparente simplicité une technologie très efficace dans la plupart des situations d'écoute.

Adaptateur Téléphone

Permet d'émettre et de recevoir des appels depuis votre téléphone fixe.



Charm est disponible en deux niveaux de technologie, en contours, en mini-contours et en intra-auriculaires.

La gamme des intra-auriculaires s'étend des modèles les plus discrets aux modèles les plus puissants et les mieux équipés.





Caractéristiques techniques

	Charm ⁶⁰	Charm ⁴⁰
Qualité sonore		
Traitement du signal	◀ Speech Variable Processing ▶	
Bande passante	8 kHz	8 kHz
Réducteurs de bruits		
Anti-larsen adaptatif	■	■
Réducteur du bruit du vent ¹	■	■
Expansion avancée	3 niveaux	3 niveaux
Speech Priority Noise Reduction	3 niveaux	2 niveaux
Directionnalités¹		
Directionnalité fixe	■	■
Directionnalité adaptative	■	
Synchro binaurale		
Volume & changement de programme ²	■	
Réglage de l'oreille non choisie pour téléphoner (manuel)	■	
Options de programmation		
Programme Universel	■	■
Nombre de programmes ³	4	3
Nombre de pré-réglages situationnels	10	5
Programme Téléphone Auto ¹	■	
Data Logging	■	■
Programmation sans fil nEARcom ²	●	
Confort de l'utilisateur		
Bips sonores	■	■
Temporisation à l'allumage	■	■
Détection Téléphone Auto ¹	■	

■ STANDARD ● OPTIO

(1) BTE, miniBTE, ITEPDW, ITCPDW, ITED, ITCD.

(2) BTE, miniBTE, ITEPDW, ITCPDW

(3) modèles équipés d'un bouton poussoir

Modèles de la gamme

	IIC*	CIC	CICP	ITCD	ITCPDW	ITED	ITEPDW	miniBTE	BTE
Taille de la pile	10	10	10	312	312	13	13	13	13
Bouton Poussoir			●	●	●	●	●	■	■
Potentiomètre de volume				●		●			■
Bobine téléphonique				●	●	●	●		■
Téléphone Automatique				●*	●*	●*	●*	■*	■*
Accessoire sans fil					●*		●*	●	●
DAI/FM								■	■
Coude standard								■	■
Tube fin								■	■

■ STANDARD ● OPTION * UNIQUEMENT CHARM 60

Les BTE Charm 60 sont livrés avec un coude standard monté et un adaptateur de tube fin non monté.

Les miniBTE Charm 60 sont livrés avec un adaptateur de tube fin monté et un coude standard non monté.



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



UNI-DEX

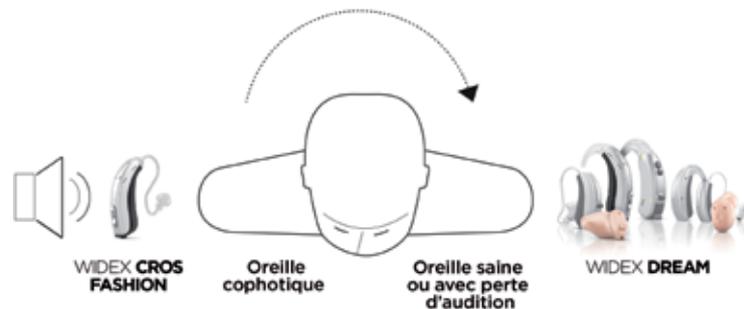
un nouveau kit main-libre pratique et fiable pour les malentendants

WIDEX dévoilera en avant-première le 3 avril prochain UNI-DEX, sa nouvelle solution d'aide à l'écoute spécialement conçue pour les malentendants appareillés en CLEAR, DREAM et SUPER.

Ce tour du cou se connecte à n'importe quelle source audio (téléphone mobile, tablette numérique, ordinateur, lecteur MP3, etc.) pour peu que celle-ci soit munie d'une prise jack et transmet un son d'une très grande qualité directement dans les aides auditives.

Avec son microphone intégré, il est particulièrement pratique pour les échanges via skype par exemple ou via téléphone mobile. Le bouton coupure de microphone est idéal en environnement d'écoute bruyant.

UNI-DEX transmet en Widexlink à une fréquence de transmission supérieure à 10 kHz et jusqu'à 40 heures en communication (4 mois en veille) !



WIDEX CROS et BiCROS pour retrouver une audition bilatérale

Lancé en janvier dernier et conçu pour les personnes présentant une surdité unilatérale, le CROS se porte sur l'oreille cophotique du patient comme un contour ordinaire et utilise la technologie WidexLink pour transmettre le son de l'oreille cophotique à la meilleure oreille.

CROS fonctionne avec le modèle FASHION sur l'oreille cophotique, tandis que la meilleure oreille peut être appareillée avec n'importe quel autre modèle de la gamme DREAM.

WIDEX CROS offre au patient une superbe qualité sonore et un discours intelligible le tout avec une consommation d'énergie extrêmement basse (pile 312).

Par ailleurs, combiné avec l'appareil DREAM porté par la meilleure oreille, WIDEX CROS (disponible en 14 couleurs) offre à l'utilisateur un large choix de modèles, de styles et de prix.

WIDEX DREAM MADE WITH SWAROVSKI® ELEMENTS

On ne dira plus que les aides auditives WIDEX sont des petits bijoux seulement pour leur technologie et leur design. Widex est fière de vous présenter le modèle DREAM-Passion paré d'ELEMENTS SWAROVSKI®.



Avec DREAM, le son est pur et clair comme du cristal. Nos aides auditives high-tech permettent de retrouver une sensation incroyablement naturelle de l'audition dans n'importe quel environnement d'écoute et de profiter de la musique dans toute sa plénitude.

Le modèle Passion est ultra discret, d'un design élégant et disponible dans une gamme attrayante de couleurs. Pour encore plus de raffinement, il existe une collection d'aides auditives et de RC-DEX décorée main avec des éléments de cristal.

Les aides auditives sont des bijoux !



Métier et Technique

La certification de service audioprothésiste NF 518

**Jean-Jacques
BLANCHET**

Audioprothésiste
Membre du Collège
National
d'audioprothèse
Co rédacteur de la
norme française et
européenne
66 rue Bernard Palissy
37000 TOURS
jj.blanchet@audilab.fr



Depuis le 27 juin 2013, les audioprothésistes français peuvent bénéficier de la marque NF service-audioprothésiste, preuve de réels engagements pris vis à vis de leurs patients.

Cette certification a été élaborée à l'initiative de l'UNSAF et avec le soutien du Collège National d'audioprothèse.

Ce référentiel français reprend la norme européenne NF EN 15927 sur les services offerts par les audioprothésistes qui a été adoptée en novembre 2010.

C'est un outil qui permet d'harmoniser les pratiques dans les 27 pays européens membres du CEN (Comité Européen de Normalisation). Sa réalisation est le fruit d'un consensus et définit en Europe une base commune d'exercice de notre profession.

C'est le moyen de valoriser notre profession, d'offrir des garanties sur la qualité et la régularité de nos prestations.

La norme européenne NF EN 15927 présente des dispositions de moyens pour réaliser la prestation mais pas d'engagements de services en tant que tels (moyens humains, matériels, ...)

La NF 518 va la compléter à plusieurs niveaux en réintégrant l'ensemble des exigences du comité français qui n'avaient pu obtenir un consensus européen.

Je rappelle que ce comité français était composé de l'ensemble des parties prenantes de notre profession (professionnels de santé, institutionnels, représentants des universités, Collège National d'audioprothèse, représentants des audioprothésistes, SNITEM, associations de consommateurs et de malentendants)

Cette marque NF définit les exigences minimales pour assurer un service de qualité.

C'est une démarche volontaire qui concerne tous les audioprothésistes (enseignes, mutualistes et indépendants) qui souhaitent valoriser et démontrer la qualité de leurs services auprès des acteurs du métier (patients, prescripteurs, pouvoirs publics, OCAM, etc.).

Le professionnel qui s'engage dans une telle démarche se doit de respecter un certain nombre d'engagements de services.

Pour chacun de ses critères, un « moyen associé » a été déterminé et des éléments de preuve doivent être démontrés.

Des engagements pour améliorer les conditions de prise en charge des malentendants

- Garantir l'identification, la formation et la qualification du personnel ainsi que la formation continue
- Déterminer le profil auditif du patient à l'aide d'un bilan et de tests audiométriques aux normes pour garantir des diagnostics fiables afin de lui proposer un choix de systèmes auditifs adaptés
- Accueillir de façon personnalisée dans des locaux insonorisés et parfaitement équipés pour des consultations discrètes et efficaces
- Réaliser des essais
- Délivrer des instructions claires pour l'utilisation des appareils et conseiller selon le besoin exprimé
- Contrôler l'efficacité du dispositif et s'assurer du suivi du patient ainsi que de la coordination avec le médecin prescripteur
- Assurer un service après-vente de qualité et fournir des accessoires adaptés
- Mesurer la satisfaction du patient pour vérifier s'il utilise l'appareil auditif et si l'appareil est adapté à ses besoins

Des bénéfices pour le patient et son médecin prescripteur

- **Garantie d'une prise en charge éthique et déontologique**
 - Écoute des besoins et attentes des patients souffrant de troubles de l'audition
 - Tact et discrétion.
- **Garantie de service**
 - Protocoles d'accueil, d'écoute et d'appareillage
 - Echanges avec les médecins prescripteurs et obligation d'envoi des comptes rendus
- **Garantie d'un matériel conforme**
 - Vérification et étalonnage périodique du matériel
 - Respect de règles d'hygiène
- **Garantie d'une formation professionnelle exigeante de son audioprothésiste**
 - Identification des compétences requises
 - Affichage du numéro d'enregistrement du diplôme
 - Obligation de formation continue
- **Garantie d'un accès aisé au centre**
 - Établissements signalés et faciles à contacter
 - Personnel aisément identifiable
 - Conversation facilitée avec le personnel

Nous allons maintenant détailler les obligations du candidat
- **L'accessibilité**
 - Accès physique, téléphonique, signalétique extérieure...
L'établissement doit être facilement repérable et accessible.
Les horaires doivent être visibles de l'extérieur avec adresse internet et mail
Possibilité de laisser message sur un répondeur téléphonique qui indique la raison sociale et les heures de permanence.



Un certificat clair pour échanger avec les clients

- Qualité des tests audiométriques
- Qualité du choix et de l'adaptation prothétique
- Installations et équipements
- Information et conseil du client
- Contrôle d'efficacité et suivi
- Coordination avec le médecin prescripteur
- Service après-vente et fourniture des accessoires (piles...)



- L'accueil

- Accueil physique, téléphonique, locaux...
Empathie et disponibilité du personnel, accueil personnalisé, temps d'attente
Propreté et rangement des locaux
- Compréhension et information.
Documentations métier et tarifaire disponibles
Mise à disposition de plaquettes d'informations sur le déroulement de l'appareillage, le suivi, les prix, les remboursements, les accessoires, ...

- Identification des interlocuteurs
Badges, chevalets, plaque professionnelle, liste des audioprothésistes affichée avec N°ADELI

- Installations et mesures

- Séparation et équipements des différentes zones de services (accueil, audiométrie-réglages, sav)
- Métrologie et cabine
Vérification annuelle et calibrage tous les 5 ans des instruments de mesure

- L'hygiène

- Procédure de bonnes pratiques concernant le rangement et la propreté des locaux, désinfection des mains et instruments, nettoyage et transport des appareils et des embouts.

- Traçabilité des prestations

- Dossier patient administratif et métier
- Traçabilité des appareils et embouts



- L'appareillage

- Détermination du profil auditif (anamnèse)
- Otoscopie
- Audiométrie
- Choix des appareils, devis normalisé
- Prise d'empreinte
- Réglages
- Contrôle d'efficacité prothétique
- Bilan d'adaptation
- Éducation prothétique
- Compte rendu médical
- Suivi prothétique
- Maintenance et SAV
- Accessoires et prestations autour de l'appareillage

- Produits de démonstration, piles et accessoires adaptés

- Les engagements qualité

- Gestion des sous traitants
- Gestion du personnel (recrutements, fiches de poste, formation continue obligatoire)
- Gestion documentaire (administrative, réglementaire, diplômes,...)
- Indicateurs de performance (enquête de satisfaction : exploitation et suivi des résultats)
- Gestion des réclamations clients : analyse des dysfonctionnements et mise en place d'actions correctives

L'audit

Le contrôle du respect des engagements est réalisé lors d'un audit sur site.

C'est la qualité de l'accueil et le professionnalisme de l'audioprothésiste qui sont audités.

L'audit est réalisé par un organisme indépendant : AFNOR

L'audioprothésiste est audité environ 2h sur ses mémos, méthodes de travail, gestion du matériel, ...

L'assistante est auditée environ 1.5h sur la qualité des informations données aux patients, l'entretien des locaux, la traçabilité des échanges avec les clients, la connaissance des accessoires...

Le technicien SAV est audité environ 1h sur l'établissement des devis, la qualité des informations données aux patients, la connaissance des accessoires...

La direction ou le service des ressources humaines est audité environ 1h sur le suivi des formations, la tenue des dossiers du personnel.

Pour obtenir la certification, il faut au préalable déposer à AFNOR un dossier de certification.

Ce dossier d'admission ou dossier de demande de certification comprend :

- Lettre de demande de certification
- Fiche de renseignement
- Dossier technique
 - Documents réglementaires et administratifs
 - Documents contractuels et commerciaux
 - Documents d'organisation
 - Documents d'information générale
 - Diplômes des audioprothésistes
- Fiche d'activité de service
- Information sur les modalités de mise en œuvre de la NF
- Dossier de suivi et de modification qui comprend la mise à jour des différents documents

Pour les adhérents de l'UNSAF nous proposerons des outils pour le déploiement de la NF Service

- Trame de dossier client informatique
- Exemple de documents de communication
- Contenu type d'une anamnèse et d'un mémo
- Modèle de courrier ORL
- Questions type d'une enquête de satisfaction
- Trame du Guide de la Qualité de Service
- Trame des documents qualité demandés

Un tarif préférentiel sur les droits d'inscription a été négocié pour les adhérents de l'UNSAF.

En conclusion, la mise en place de ce système qualité nécessite plus ou moins de changements en fonction des acquis et des méthodes de management déjà utilisées dans les structures.

C'est une démarche volontaire qui implique le chef d'entreprise mais également tout le personnel qui doit se mobiliser autour de ce projet afin d'améliorer ces services pour s'assurer de la satisfaction des patients.

Cette norme, qui est l'engagement d'un travail de qualité, est une réponse que nous pouvons donner face aux fortes pressions auxquelles nous sommes de plus en plus soumis.



Optimiser les performances pour enrichir des vies

La **Gamme étendue de communication sans fil Phonak** propose des accessoires qui améliorent la compréhension de la parole au-delà des aides auditives existantes d'un patient.

Prenez nos deux nouveaux microphones Roger. Des scientifiques indépendants ont prouvé que ces microphones offrent des gains de performances allant jusqu'à 54%⁽¹⁾ par rapport aux systèmes FM ou aux systèmes numériques équivalents. Et l'accès à ces performances est simple, car nos accessoires sont aussi faciles à utiliser, et à expliquer, que d'appuyer sur un bouton.

Commencez dès maintenant : www.easyguide.phonakpro.com et contactez votre délégué commercial pour découvrir ces nouveautés !

(1) Professor Linda Thibodeau PhD, University of Texas, Dallas, USA, 2013, Comparison of speech recognition with adaptive digital and FM wireless technology by listeners who use hearing aids. International Journal of Audiology



Cas clinique

Quand l'observation du patient prime sur les mesures objectives

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



M est une adulte autiste. Elle a 50 ans. Elle est accompagnée de sa mère. Très précocement, dans l'enfance de M, sa mère a compris que M était autiste. M a pu bénéficier d'un cadre de vie adapté à son handicap et vit dans un milieu protégé. Récemment, son comportement s'est modifié. Elle se désocialise, communique moins, les interactions sociales sont plus violentes, plus démonstratives. Face à ce tableau qui se dégrade sans explication apparente, sa mère a pris l'avis d'un ORL car elle suspecte une surdité responsable de son nouveau comportement. Les oto-émissions sont absentes. Par contre, il persiste un doute sur les seuils audiométriques tonals d'autant plus que l'agitation de M a rendu impossible la réalisation de PEA sans anesthésie.

M est peu coopérative et est dans une opposition franche. Des seuils audiométriques obtenus avec une méthode objective pourraient aider à la prise en charge de la surdité. L'utilisation d'ASSR à visée audioprothétique pourrait être un moyen d'évaluer les seuils audiométriques de M. Malheureusement, l'agitation de M empêche la réalisation de cet examen. Il est évident que M a peur du matériel de mesure (fils, électrodes, insert, etc.) et des conditions de mesure. Cet examen est vécu comme traumatisant. Alors que cet examen

objectif serait d'une aide précieuse, la technicité utilisée est anxiogène pour M et empêche sa réalisation.

Il est décidé de revenir dans le bureau-cabine, dans un environnement simple et rassurant. La communication directe avec M est quasi impossible. Seule sa mère semble avoir une emprise sur elle et être en mesure de l'apaiser. Après avoir repris le dialogue avec la mère de M sur son passé, je propose de réaliser un jeu avec la mère de M. Il s'agit de mettre un jeton dans un bocal à chaque fois qu'un son généré par l'audiomètre en champ libre est perçu. Elle se prête au jeu (bien que les sons émis en champ libre soient forts). Très vite M est interloquée par ces 2 adultes qui jouent à mettre un jeton dans un bocal dès qu'un son est émis. Sa mère lui propose de faire de même. Ce qu'elle accepte immédiatement. Chaque bonne réponse est renforcée par nos applaudissements. M se sent valorisée et éprouve du plaisir à participer comme en témoigne le comportement stéréotypé qui se manifeste alors (elle se bouche une narine, souffle fort de façon compulsive et rit). Bien conditionnée, une audiométrie tonale en champ libre par seuils ascendant est entreprise. M est d'une précision redoutable. Au bout de 15 minutes, nous obtenons des seuils reproductibles à 5 dB

près sur l'ensemble des fréquences (**figure 1**). Il est décidé de prendre des empreintes des oreilles en vue d'un essai d'appareillage avec des contours d'oreille conventionnels.

Une semaine plus tard, lors du RDV d'appareillage M a envie de jouer au jeu auquel elle s'est tant amusée une semaine plus tôt. Nous en profitons pour vérifier les seuils obtenus une semaine auparavant. Devant les bons résultats obtenus, J'explique à sa mère que nous allons faire le même jeu mais avec le casque sur les oreilles de M. Elle lui explique ce que nous allons faire. Elle me laisse lui mettre le casque. Nous reprenons notre jeu. J'indique à sa mère le moment où M entend pour qu'elle mette également un jeton dans le bocal. Au bout de 15 minutes nous obtenons la courbe audiométrique tonale oreilles séparées (**figure 2**).

La perte d'audition est symétrique, moyenne, premier degré. Le réglage des appareils (contours d'oreille conventionnels de type Motion M[®] avec embout et évent de 1,5mm) permet une récupération théorique de la moitié de la perte d'audition. Les réglages de l'appareil ne posent pas de difficultés particulières. L'audiométrie tonale en champ libre oreilles séparées avec appareils confirment ce gain fonctionnel audioprothétique (**figure 3**). Le champ libre permet à la mère de M de se rendre compte de l'apport de l'appareillage auditif. Le signe le plus évident d'amélioration a été le comportement stéréotypique de M quand j'ai mis en marche les appareils sur ses oreilles. Par ailleurs, il est vérifié qu'il n'y a pas d'inconfort aux sons forts. Par contre, j'explique le fonctionnement de l'appareil à sa mère qui devra elle-même l'expliquer à l'aide-soignante qui s'occupe de M le matin (marche/arrêt, changements de piles, mise en place des appareils à droite/à gauche).

Après 15 jours de port des appareils, la mère de M me dit que M est très enthousiaste à l'idée de venir au

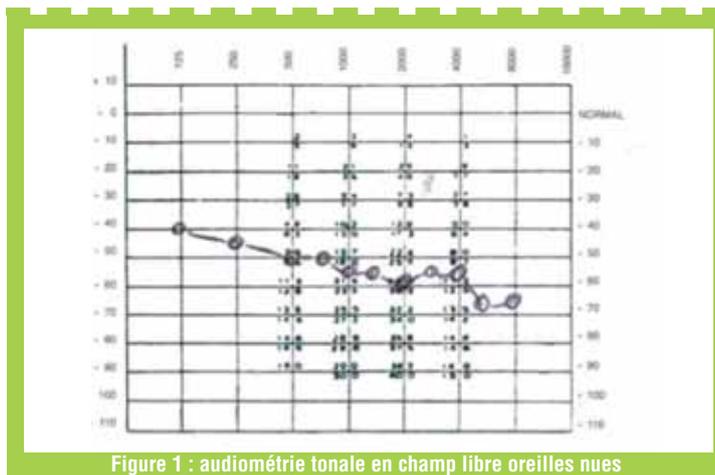


Figure 1 : audiométrie tonale en champ libre oreilles nues

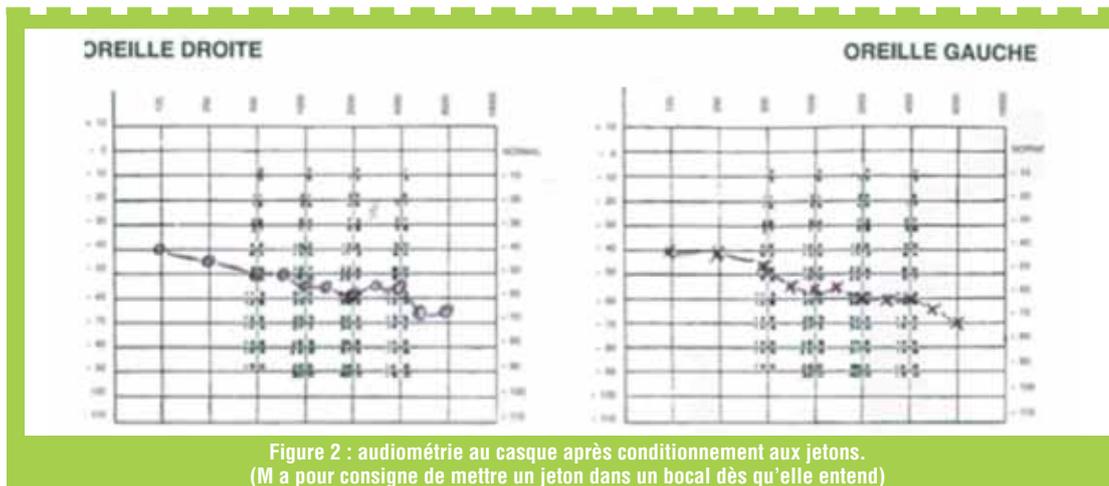


Figure 2 : audiométrie au casque après conditionnement aux jetons.
(M a pour consigne de mettre un jeton dans un bocal dès qu'elle entend)

labo. J'en ai un témoignage immédiat car elle veut refaire notre jeu et est demandeuse pour que j'aille chercher ce jouet qui ne se trouve pas dans mon bureau lorsqu'elle arrive. Je profite de sa demande pour refaire une audiométrie tonale mais également vocale en lui demandant de mettre dans le bocal le jeton de la couleur énoncée. Aucune erreur à un niveau de voix moyenne n'est faite par M.

Le port des appareils est très bien accepté et est régulier comme en témoigne le dataloging (plus de 12h/jour). M a retrouvé un comportement adapté dans son cadre de vie, elle n'est plus agitée. La communication que sa mère a su développer avec M redevient fluide, non problématique. Les consignes sont de nouveau comprises et respectées. Leur complicité respective est retrouvée.

Le suivi audioprothétique de M est relativement simple. Son audition demeure stable au cours du temps. M est devenue capable de signaler si elle n'entend pas. Sa mère a appris à rechercher les dysfonctionnements mineurs (embout bouché par du cerumen, pile usée) qui peuvent avoir une répercussion majeure rapide sur l'état général de M si ces 'pannes' ne sont pas repérées. Son humeur s'est dégradée il y a 6 mois, mais cela n'était pas dû à un dysfonctionnement des appareils mais

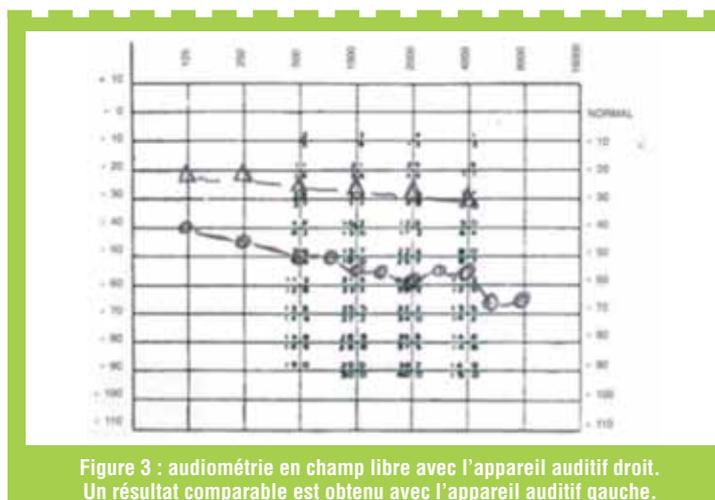


Figure 3 : audiométrie en champ libre avec l'appareil auditif droit.
Un résultat comparable est obtenu avec l'appareil auditif gauche.

a un changement de cadre de vie qui n'a pas été bien vécu. Sa mère a pu lui retrouver un cadre mieux adapté qui lui a permis de reprendre un mode de vie apaisé.

La prise en charge du pluri-handicap peut être simple quand on comprend l'équilibre de la personne et les éléments perturbateurs qui peuvent modifier son état 'normal'. La prise en charge peut à bien des égards s'apparenter à la prise en charge de la surdité chez l'enfant. Les signes d'appel du déséquilibre sont souvent apportés par l'entourage qui a l'habitude de vivre avec la personne concernée et qui est sensible aux changements de comportement. L'attitude de la personne

peut malgré tout être déstabilisante si on n'accepte pas sa différence. M ne me regarde jamais directement dans les yeux, j'essaie toujours de ne pas croiser son regard car je sais que cela la gêne. Pour me regarder, elle a besoin d'un filtre entre nous. Ce peut être un appareil photo, elle me fige sur son écran. Ou alors elle interpose entre nous un magazine, souvent une brochure touristique aux paysages paradisiaques. M regarde toujours mes chaussures (qui sont toujours très bien cirées) quand elle vient au labo et le reflet qu'elle y perçoit provoque cette stéréotypie si caractéristique de sa joie... pour mon plus grand ravissement et celui de sa mère.



Veille acouphène

Perte des aptitudes attentionnelles et acouphène

Philippe LURQUIN

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



M. Honoré

Audioprothésiste
Bruxelles



Introduction

Comment un bruit diffusé à une intensité liminaire peut-il impacter la vie d'un patient ? Cette question doit brûler les lèvres de nombreux collègues. Afin d'y répondre il convient de décrire le lien entre acouphène et focalisation attentionnelle.

Classiquement les experts considèrent qu'un patient acouphénique présente trois types de problèmes à des degrés divers (**tableau 1**).

S'il semble évident que les difficultés émotionnelles et fonctionnelles découlent du problème auditif, il n'est pas certain, face à un acouphène pérennisé, ancré et ancien qu'il ne faille pas soigner les trois impacts simultanément. La prise en charge multidisciplinaire permet de prendre les symptômes en tenaille et de soulager de nombreux patients. La bonne compréhension des mécanismes d'attention auditive permet à l'audioprothésiste de comprendre, orienter et renforcer le travail du neuropsychologue.

Le système attentionnel et ses composantes

L'attention auditive est constituée de plusieurs composantes et est en étroite interaction avec les fonctions mnésiques et exécutives.

Le modèle de Van Zomeren et Brauwer (1994) (**figure 1**) nous propose de considérer l'attention selon deux dimensions principales : l'intensité et la sélectivité. Ces deux axes, subdivisés en différents types d'attention, sont contrôlés par le système superviseur attentionnel (SAS).

Nous détaillerons chacune de ces composantes ci-dessous :

L'axe d'intensité

La dimension d'intensité se définit par le degré de mobilisation énergétique de l'organisme au niveau

attentionnel. Il en découle un « état de réceptivité non spécifique » du système nerveux aux informations aussi bien externes qu'internes (Sié-roff, 1998). Dans ce cadre de définition, l'attention n'est pas dirigée vers un objet en particulier, d'où le terme de non spécificité. Selon le degré d'activation énergétique, l'intensité attentionnelle renvoie à plusieurs notions qui forment un continuum : vigilance, alerte et à l'extrême, attention soutenue.

La vigilance

La vigilance se caractérise par un niveau d'activation globale de l'attention qui ne requiert pas trop d'énergie. Elle est principalement mise en jeu lors d'activités longues et ennuyeuses, où il n'y a pas beaucoup de stimulus.

Le degré de vigilance peut varier selon la personne, la fatigue et la motivation ; ce qui aura un impact sur les temps de réaction, le nombre et la répartition des erreurs dans une tâche (Leclercq, 2006).

Le technicien qui écoute l'écho régulier du sonar dans un sous-marin est un bon exemple de l'état de vigilance. Il se tient attentif à la régularité des stimuli auditifs et du moindre changement sans pour autant devoir dépenser beaucoup de ressources attentionnelles.

L'alerte

Cette fonction attentionnelle va faire l'objet d'un pic énergétique ou d'évolutions plus globales et cycliques dans le temps selon qu'il s'agisse d'alerte phasique (répétée) ou tonique (unique mais intense).

Type de problème	
AUDITIF	Perception fantôme, hyperacousie et/ou surdité associée(s)
EMOTIONNEL	Distorsions cognitives, perte de confiance, déprime, catastrophisme
FONCTIONNEL	Inaptitude à la concentration sur une tâche, à la lecture, à l'endormissement

Tableau 1 : Les problèmes du patient acouphénique

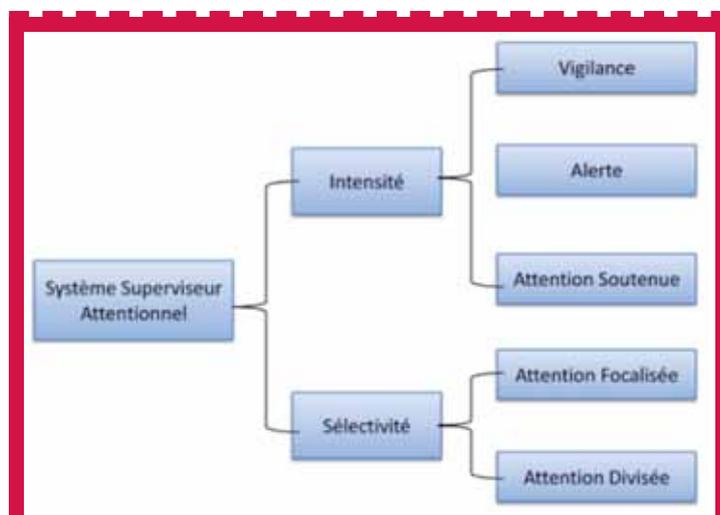


Figure 1 : Modèle attentionnel inspiré de Van Zomeren et Brauwer (1994)



Ce qui la différencie de la notion de vigilance, c'est qu'ici on tient compte des changements énergétiques qui apparaissent inmanquablement sur 24 heures.

L'attention soutenue

Sur l'axe d'intensité, ce type d'attention est celui qui est le plus « énérgivore » au niveau des ressources attentionnelles. Le sujet doit à la fois traiter un flux rapide et constant d'informations tout en inhibant les distracteurs (ici en l'occurrence l'acouphène).

C'est l'exemple type de l'interprète en traduction simultanée : « L'aspect qualitatif de l'attention soutenue sera apprécié par la capacité du sujet à maintenir un rythme de traitement cognitif élevé et continu, l'amenant à fonctionner constamment à la limite de ses possibilités ; un excès de charge du système sera objectivé par la présence de lapsus ou éclipses attentionnelles ou encore par la fréquence d'interruptions de la tâche, témoin d'un dépassement de sa capacité de traitement » (Leclercq, 2006).

L'axe de sélectivité

Cette dimension se caractérise par la nécessité de filtrer et sélectionner les informations qui nous parviennent afin de ne pas saturer le système de traitement et de ne pas dépenser à mauvais escient toutes nos ressources attentionnelles. Ces dernières sont en effet un réservoir à capacité limitée. L'attention sélective permet donc de restreindre le nombre d'informations et de faire le tri entre les stimuli pertinents qui seront traités et les stimuli non-pertinents ou distracteurs qui seront rejetés (Bouchet et al., 2007).

Nous verrons dans le prochain point que l'acouphène a tendance à venir parasiter ce type d'attention. En effet, il peut empêcher certains patients de diriger leur attention sur

une tâche précise ou plus complexe car leurs propres ressources attentionnelles sont phagocytées tant par un mécanisme de focalisation sur l'acouphène que par les émotions qui en découlent.

Selon le modèle de Van Zomeren et Brouwer (1994, voir **figure 1**), on peut distinguer :

- **L'attention focalisée/sélective**, capacité à concentrer son attention sur une seule source cible et à ignorer les autres qui font office de distracteurs. Cela demande un travail d'inhibition actif ainsi qu'une certaine flexibilité mentale puisque le sujet, ne traitant qu'une seule cible à la fois, doit gérer des changements rapides de foyers attentionnels.
- **L'attention divisée/partagée** est plus globale et diffuse car les ressources attentionnelles sont cette fois réparties sur plusieurs cibles pertinentes ou tâches simultanées. C'est donc une capacité à réaliser plusieurs choses en même temps. La répartition de l'attention entre les différentes sources d'informations se fait selon les limites de ressources attentionnelles disponibles (Bukiatmé & Chausson, 2004).

Interactions entre acouphène et attention

« Habituation » versus pérennisation

Lorsque l'acouphène apparaît, deux évolutions sont possibles. La première est l'accommodation normale qui se met en place dans les 6 à 12 mois succédant l'apparition du symptôme et ce, pour 75 à 80% des patients. La seconde évolution soit, la pérennisation est pathologique et concerne les 20 à 25% de cas restants (Bottero et al., 2010).

Concernant la première évolution, Hallam et al. (1984) considèrent que le devenir normal de l'acouphène chez l'être humain se caractérise

par l'accommodation qui vient du terme « habituation » en anglais.

NB : traduire ce terme en français par habituation n'est pas tout à fait adéquat car dans notre langue il fait davantage référence à la notion d'abandon. Il est donc plus juste d'employer les termes d'accommodation ou de désensibilisation à l'acouphène. Ce processus d'adaptation consiste en une diminution des réactions à la présence d'un stimulus répété et non pertinent. Il se déroule en deux étapes (Bottero et al., 2010) :

- Disparition des réactions : la tolérance à l'acouphène augmente car celui-ci est progressivement perçu comme un stimulus neutre et répétitif, ce qui va induire une diminution totale des réactions.
- Accommodation à la perception : l'acouphène devenant un stimulus non pertinent, va petit à petit sortir complètement du champ de conscience.

Ce phénomène d'accommodation est primordial. Nous avons vu dans les points précédents l'importance du filtrage des informations pour ne pas surcharger le système attentionnel dans la réalisation d'une ou plusieurs tâches.

Tout stimulus jugé pertinent fera l'objet d'un traitement attentionnel, d'autant plus s'il est perçu comme une menace. L'acouphène, dans un premier temps, peut être ressenti comme un signal d'alarme ce qui va activer le système autonome et induire une mise en état d'alerte.

Selon Jastreboff (1995), la pérennisation du symptôme fait intervenir un processus de conditionnement où l'acouphène, au départ non pertinent et neutre, est associé à des réactions répulsives (anxiété, peur). Une fois que l'acouphène est connoté négativement, sa perception, en activant le système limbique, va provoquer des réponses renforcées du système autonome ainsi que le développement d'associations



mentales négatives au niveau du cortex menant à une détection accrue des filtres sous-corticaux.

Dès le moment où l'acouphène est perçu comme un danger, il va faire l'objet d'une focalisation attentionnelle et ainsi empêcher tout processus d'accommodation. Parallèlement, les traces mnésiques en lien avec ce stimulus seront renforcées, ce qui participe à détecter d'autant plus rapidement l'acouphène et à augmenter son degré de pertinence. Son traitement devient alors prioritaire même face à d'autres stimuli concurrents. Tous ces effets induisent des boucles d'emballage auto-entretenues conduisant à une pérennisation du symptôme (Cuny & Chéry-Croze, 2004).

En résumé, les voies auditives seraient l'origine de la survenue et du développement de l'acouphène. Le système limbique et le système autonome seraient les causes de sa pérennisation ainsi que de l'inconfort provoqué chez le patient. Les connotations négatives associées au symptôme (idées noires et distorsions cognitives) entretiennent le phénomène entraînant des mécanismes de focalisation attentionnelle et de mémorisation (Pégin & Lurquin, 2010).

Difficultés attentionnelles et acouphène

Peu d'études se sont attachées à tester l'impact des acouphènes sur le système attentionnel. Ce type d'études est en effet difficile à réaliser du fait que l'acouphène peut être associé à d'autres pathologies. De plus, il est presque impossible de tester isolément cette dernière sans qu'interviennent d'autres processus cognitifs. Ces facteurs rendent donc délicate l'interprétation des résultats obtenus.

Pourtant de nombreux patients acouphéniques se plaignent de difficultés d'attention (problèmes de concentration, perte du fil de ses pensées, difficultés pour lire, difficultés pour suivre des programmes télévisés et autres tâches quotidiennes, etc.). Selon Andersson et al. (1999), près de 70% des sujets acouphéniques rapportent des difficultés cognitives dues à leur acouphène.

Bottero et al. (2010) ont d'ailleurs pu mettre en évidence, à travers l'analyse de questionnaires subjectifs, la plainte de ces patients au niveau de l'incidence de l'acouphène sur l'attention sélective, divisée et soutenue.

Les quelques recherches sur le sujet montrent que l'acouphène induit des problèmes attentionnels à divers niveaux.

Aspects somatique et émotionnel

L'apparition d'un acouphène peut entraîner toute une série de réactions organiques en chaîne qui finissent par piéger le patient. Par exemple, l'acouphène entraîne des insomnies qui engendrent de la fatigue, puis de l'irritabilité, des difficultés relationnelles, du stress, de l'anxiété, de la détresse émotionnelle voir un réel état dépressif, etc.

Toutes ces réactions vont inévitablement avoir un impact sur les processus attentionnels en raison de la consommation importante d'énergie qui peut en découler.

Remaniement du système auditif

Selon Cuny & Chéry-Croze (2004) : « la présence même d'un acouphène pourrait modifier l'organisation cérébrale fonctionnelle à travers des remaniements plastiques provoquant des changements dans les mécanismes des stimulations auditives ». En effet, les auteurs ont constaté chez des sujets souffrant d'acouphène unilatéral que celui-ci induirait des traitements cognitifs particuliers au niveau de l'attention divisée et sélective. Ces sujets montrent des difficultés à diriger leur attention sur leur oreille saine dans des tâches de capture d'attention. Il semble aussi que les sujets avec des acouphènes bilatéraux présenteraient des résultats globaux meilleurs que ceux avec un acouphène unilatéral.

Sélectivité et focalisation attentionnelle

Il ressort de ces études que la focalisation attentionnelle de l'acouphène va se renforcer et détourner l'attention de tout autre objet. On a donc un problème de désengagement de l'attention dans les processus attentionnels de sélection auditive.

Dans le processus de pérennisation, la focalisation de l'attention va être aggravée par l'affect négatif de l'acouphène. En effet, Pour Hallam et al. (1988), plus le bruit est signifiant, plus il focalise l'attention au détriment d'autres tâches.

L'attention sélective n'est pas la seule à être impliquée, le traitement émotionnel a également tendance à augmenter la charge attentionnelle.

Intensité et surcharge attentionnelle

Le traitement permanent induit par l'acouphène mobiliserait une partie importante du stock limité des ressources attentionnelles. Ce qui signifie que le patient serait constamment en situation de double tâche et d'attention soutenue. Tout le système de traitement de l'information serait perturbé.

Hallam et al. (2004) ont testé 43 sujets acouphéniques et 2 groupes contrôles via des tâches simples ou doubles au niveau de l'attention soutenue, des temps de réactions (TR), de la mémoire verbale, immédiate et différée. Leurs résultats montrent que les patients acouphéniques présentent un déficit attentionnel, un ralentissement du traitement de l'information (TR plus longs) et un appauvrissement de leur fluence verbale. Les auteurs constatent des difficultés essentiellement dans les situations de double tâche alors que chez ces mêmes sujets, les résultats obtenus dans des tâches simples sont équivalents à ceux des groupes contrôles.

Rossiter et al. (2006) ont réalisé le même genre d'étude en évaluant l'impact des acouphènes sur la mémoire de travail et l'attention à partir de 19 sujets et en tenant compte du niveau d'anxiété. Les patients arrivent à moins de précision, des empan mnésiques et des TR inférieurs au groupe contrôle en situation de double tâche (attention divisée). La conclusion de cette étude est que les difficultés attentionnelles rencontrées chez ces patients sont surtout marquées dans les tâches cognitives requérant un contrôle volontaire, soutenu, conscient et stratégique et ceci indépendamment du niveau d'anxiété. Par contre les résultats obtenus seraient similaires à ceux du groupe contrôle dans des tâches simples induisant des réponses involontaires et automatiques.

Nous citerons enfin l'étude de Stevens et al. (2007) sur l'attention divisée et sélective où les résultats observés vont à l'encontre de l'hypothèse selon laquelle seuls les processus attentionnels contrôlés sont touchés chez les acouphéniques. Ils ont en effet pu se rendre compte que chez les acouphéniques, les TR étaient plus lents par rapport au groupe contrôle aussi bien dans les tâches simples que doubles, pro-



posées à partir du test de Stroop (attention visuelle). 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 TR lors de la passation du test de Stroop.

Ces trois études montrent communément que, dès que le patient acouphénique doit mobiliser des ressources attentionnelles plus importantes, il est mis en difficulté. Il en ressort que l'attention soutenue est bel et bien déficitaire.

De manière générale et pour conclure ce point sur l'acouphène et les problèmes d'attention en revenant sur le modèle de Van Zomeren et Brauwer (figure 1) :

- **Sur l'axe de sélectivité**, à l'origine tout découle du problème de focalisation de l'attention sur l'acouphène. L'attention sélective serait anormalement tournée vers l'acouphène sans pouvoir changer de focus attentionnel. Parallèlement, la possibilité d'utiliser l'attention divisée sur plusieurs objets attentionnels serait donc encore plus compliquée.
- **Sur l'axe d'intensité**, le traitement intempestif de l'acouphène engendrerait une grosse dépense des ressources attentionnelles et le réservoir étant limité, le système devient vite saturé. En découlent des difficultés d'attention soutenue mais également des perturbations au niveau du SAS et de la mémoire de travail qui n'ont plus suffisamment de ressources pour être efficaces.

Conclusion

L'audioprothésiste soucieux de prendre en charge un patient acouphénique aura compris l'importance de la compréhension de mécanismes neuropsychologiques complexes. L'empathie vis-à-vis des patients acouphéniques vivant une perte de leurs aptitudes fonctionnelles et de ces mécanismes attentionnels nous entraîne désormais bien loin de l'attitude réductrice de l'acouphène considéré comme un bruit faible émergeant cinq dB au-dessus du seuil d'audibilité.

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.

Bukiatmé, 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.

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.

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). Premier 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. in 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.

La première gamme d'aides auditives à ancrage osseux aussi puissante permettant les connexions sans fil

Chez Oticon Medical, nous nous efforçons de créer des systèmes d'implants auditifs novateurs qui apportent au quotidien de nombreux avantages et des résultats positifs sur le long terme. Notre objectif est de mettre l'avancée technologique au service des utilisateurs pour qu'ils bénéficient de la meilleure qualité sonore possible.

Augmenter les opportunités de communication en alliant puissance et connexion sans fil

Parce que nous avons conscience des besoins et des priorités des utilisateurs quant à la qualité du son, la nouvelle gamme **Ponto Plus** combine puissance et connectivité pour une expérience sonore inégalée et sans restriction dans les situations d'écoute. En somme, Ponto Plus se caractérise par :

- Un nouveau système anti Larsen encore plus efficace, pour apprécier des sons naturels avec moins de sifflement : feedback shield d'Inium
- Un accès aux options de connectivité sans fil via un dispositif de contrôle unique : le Streamer Ponto

NOUVEAUTÉS
2014



La liberté de choix pour vos patients

Chaque utilisateur mérite le meilleur, et à ce titre, il doit pouvoir connaître les différentes options à sa disposition. Donnez à vos patients la possibilité d'expérimenter la différence ! Ponto Plus, pour une meilleure audition dans les situations les plus exigeantes.



Téléphone portable



TV



Boucle d'induction



Téléphone fixe



FM



Microphone



Musique



Ordinateur



Téléphone de bureau



Télécommande

Actualités du monde de l'audiologie



Recommandations du BIAP

Recommandation biap 06/11 : Appareillage auditif chez l'enfant dans la première année

Chez l'enfant sourd, la maturation des fonctions neurosensorielles, dont les voies auditives et les processus de développement du langage, est d'autant plus favorisée par l'appareillage que celui-ci est précoce et de qualité. L'appareillage auditif de l'enfant diffère considérablement de celui de l'adulte.

1. Éléments du bilan d'orientation prothétique

La base indispensable du succès de l'appareillage auditif est la mesure du seuil de l'audition. Celle-ci doit se faire séparément pour chaque oreille et pour chaque fréquence. Pour pouvoir assurer une concordance des résultats obtenus, il faut tenir compte de tous les bilans des différents procédés audiométriques.

Cela comprend dans la première année : l'otoscopie, les résultats de l'audiométrie comportementale, la tympanométrie (226Hz et 1000Hz), les otoémissions acoustiques (TEOAEs et DPOAEs), les épreuves électrophysiologiques avec recherche de seuils au click et spécifiques en fréquence (autant que possible avec l'écouteur inséré dans le conduit auditif et si c'est nécessaire en utilisant la conduction osseuse). Ces informations transmises par le médecin à l'audioprothésiste seront complétées par les tests spécifiques du processus d'appareillage.

2. Situations auditives

Les situations auditives à l'âge du nourrisson diffèrent de celles de

l'âge adulte. Les enfants dans la première année se trouvent souvent allongés, assis sur les genoux ou dans les bras de leurs parents. Au début, ils ne disposent pas encore du contrôle du mouvement de leur tête. Avec une mobilité croissante, les situations auditives changent continuellement. En conséquence, il faut faire évoluer le gain en fonction de la psychomotricité de l'enfant (effet larsen-LTASS différent). Long Term Average Speech Spectrum.

3. Conditions anatomiques

Le pavillon de l'oreille et le conduit auditif se composent d'un tissu très flexible. Le conduit auditif est plus étroit, plus court et encore droit, le volume est beaucoup plus petit. Par rapport à l'adulte, la pression sonore est plus élevée et la fréquence de résonance se décale vers les aigues. Pour ces raisons, le réglage des appareils auditifs doit se faire au moyen de mesures techniques qui prennent en considération l'évolution de la fonction de transfert individuelle de l'oreille (la mesure du RECD). Real Ear Coupleur Différence.

4. Embouts

Chez le jeune enfant et du fait de ces particularités anatomiques, la prise d'empreinte implique la nécessité d'une grande expérience afin d'assurer la réalisation d'embouts de qualité et de réduire les risques d'apparition du larsen. Lorsqu'un problème de larsen est rencontré, il est recommandé de mesurer l'étanchéité acoustique de l'embout ou d'en refaire un plus efficace. Pour minimiser les risques traumatiques, l'utilisation de matière souple est recommandée.

5. Processus d'appareillage

La mesure RECD intègre les qualités acoustiques du conduit de l'enfant et l'influence acoustique de l'embout à l'aide d'une sonde dans le conduit auditif. Après la mesure, l'adaptation d'appareils auditifs peut débuter de manière simulée, sans autre mesure sur l'enfant. L'utilisation d'une méthode d'appareillage spécifique à l'enfant (DSL m[i/o] v 5.0 ou NAL-NL2...) est recommandée comme algorithme de réglage initial. Les résultats des calculs des algorithmes et le réglage des appareils auditifs doivent être contrôlés au moyen du SPLogram, de mesures audiométriques et de l'observation de l'évolution de l'enfant. Il est important de souligner l'utilisation d'instruments de mesures disposant de signaux simulant la parole (réf. Par Thomas W).

Grâce au SPLogram, on a la preuve d'une transmission optimisée d'un spectre vocal à long terme (LTASS). Cela signifie que les sons faibles et forts de la parole sont transférés dans le champ dynamique résiduel de l'enfant. Le cas échéant, les raisons d'une transmission insuffisante des sons faibles et des fréquences aiguës doivent être justifiées.

Les appareils de type contour d'oreille sont les plus recommandés pour l'appareillage du tout jeune enfant. Ils doivent être solides et disposer d'une haute flexibilité de réglage pour pouvoir corriger des surdités complexes et évolutives. Ils doivent être équipés d'une entrée-audio et d'un blocage de piles. Les traitements du signal modifiant l'amplification acoustique (les multi-microphones, les réducteurs de bruit, les multi-programmes, le contrôle de volume, ...) doivent être désactivés. Pour contrôler un



éventuel effet larsen, seuls les systèmes travaillant en opposition de phase doivent être utilisés.

6. Contrôle de l'efficacité et évaluation

Le contrôle final doit être documenté au moyen de SPLogram, d'une mesure du gain prothétique fonctionnel en champ libre (audiométrie comportementale) et de questionnaires d'observation pour les parents et les professionnels participants à la rééducation. Il faut démontrer que les appareils auditifs sont portés sans sifflements et sont bien acceptés par l'enfant. Le SPLogram doit démontrer une transmission de niveau moyen de la parole avec une dynamique de 30 dB dans le champ auditif résiduel de l'enfant.

Dans la première année, la mesure de l'audition doit être ré-évaluée régulièrement. Un contrôle du fonctionnement et des réglages des appareils, des valeurs de RECD et du gain prothétique fonctionnel est également nécessaire (croissance, état de l'oreille moyenne). Une modification de l'audition doit être communiquée à l'équipe en charge de la rééducation précoce de l'enfant. En outre le bilan orthophonique doit être effectué régulièrement.

Pendant l'appareillage, les parents doivent être informés du service, des soins, des accessoires et des aides techniques supplémentaires. Au moment de la délivrance des appareils auditifs, une « carte des appareils auditifs » et une documentation est à remettre aux parents.

L'appareillage dans la première année est une tâche multidisciplinaire qui demande une coopération étroite de toutes les disciplines spécialisées participantes !

Recommandation BIAP 06.8 , 07 , 21 2-3 , 25.1

Littérature

1. MCHAS, Guideline on Hearing Aid Fitting, verification et evaluation in children, UK 2005
2. Canadian Working Group on Childhood Hearing, en 2005
3. Pediatric Amplification Protocol, les Etats-Unis AAA, en 2003
4. Guideline for Audiologic Assessment of children from birth to 5 years of age, ASHA, USA 2004
5. Papier de consensus à l'approvisionnement d'appareils auditifs dans l'enfance, vers.3, DGPP, Allemagne 2007

6. The DSL Method for Pediatric Hearing instrument Fitting : tendances dans l'amplification Volume 9, number 4, en 2005

7. Audiométrie comportementale du très jeune enfant, Monique Delaroche, Edition De Boeck - Université 2001

Cette recommandation a été réalisée avec une collaboration multidisciplinaire

Président de la commission : Thierry RENGLET

Membres de la commission : Ajuarez Sanchez (Espagne), Ahsen Enderle-Ammour, B. Azema (France), E. Bizaguet (France), A. Bohnert (Allemagne), H. Bonsel (Allemagne), C. Dagain (France), Y. Dejean (France), J. Dehaussy (France), M. Delaroche (France), L. Demanez (Belgique), M. Drach (Allemagne), (Allemagne), F. Fagnoul (Belgique), A. Korzon (Pologne), H. Kraase (Allemagne) F. Kuphal (Allemagne), G. Lux-Wellentof (Allemagne), G. Madeira (Belgique), R. Melo (Portugal), C. Renard (France), Cl. Vander Heyden (Belgique), P. Verheyden (Belgique), Th. Wiesner (Allemagne)

Bordeaux, le 1er mai 2009

Annexe n°1 à la recommandation 06/11 : « Les écouteurs inserts » Audiométrie aux inserts

Peu utilisée en Europe où l'audiométrie au casque est la règle. L'audiométrie aux inserts couplés aux embouts auriculaires sur mesure de l'enfant doit être recommandée.

De nombreuses méthodologies de calcul du gain sont en effet simplifiées lors de l'utilisation de cette technique qui prend en compte les données anatomiques du conduit auditif et de la cavité résiduelle.

Il est à signaler que certains fabricants proposent aujourd'hui des mesures audiométriques directes au départ de leurs aides auditives. Cette possibilité n'est pas identique à la technique de l'audiométrie aux inserts.

Avantages

- 1) Technique adaptée à toutes les dimensions du périmètre crânien
- 2) Prend directement en compte la forme anatomique du conduit auditif externe
- 3) Très efficace chez le très jeune enfant

au niveau des réactions d'orientation investigation du fait de la légèreté du dispositif

- 4) Atténuation directe du bruit de fond environnant
- 5) Peu de transfert transcrânien rendant le besoin de masking controlatéral moins important, ce qui est un avantage dans le cadre de l'audiométrie du jeune enfant
- 6) Procédure d'hygiène simplifiée
- 7) Les modes de conditionnement habituels de l'enfant peuvent être utilisés
- 8) Si l'étalonnage est réalisé en utilisant le dB SPL, les valeurs mesurées peuvent être intégrées sans correction dans les techniques de calcul du gain utilisant le SPL-o-gram
- 9) Procédure permettant une audiométrie oreilles séparées

Contraintes

- 1) nécessite un étalonnage spécifique. La calibration doit se faire suivant la norme ANSI S3.6-1996 en utilisant un coupleur 2 cc
- 2) Dynamique réduite (limitée à 100 à 110 dB HL) par rapport à des écouteurs externes de type TDH39.

Mise en place après otoscopie :

On préconise l'utilisation de l'embout sur mesure.

La longueur du tube allant de la sortie de l'adaptateur à la sortie de l'embout doit être de 20 mm.

Dans le cas d'une utilisation d'un embout mousse déformable, son positionnement normal pour une mesure fiable et répétitive doit faire rentrer la surface externe de l'embout moussant à 2 à 3 mm de l'intérieur du conduit auditif externe.

Protocole de mesure

Le protocole de mesure est réalisé suivant les mêmes modalités que l'audiométrie au casque. Les graphiques audiométriques utilisés dépendent de la calibration en SPL ou en HL.

Références

- Insert earphones for more interaural attenuation : Mead C. Killion, PhD, Laura A. Wilber, PhD, and Gail I. Gudmundsen, MA. Hearing Instruments, Vol. 36 n°2, 1985



- Comparison of the noise attenuation of three audiometric earphones, with additional data on masking near threshold. E.H. Berger, Mead C. Killion. J. Acoust. Soc. Am. 86 (4), October 1989
- Comments on "Earphones in audiometry". Mead C. Killion, Edgar Villchur. J. Acoust. Soc. Am. 85 (4), April 1989
- Reference thresholds for the ER-3A insert earphone. Laura Ann Wilber, Barbara Kruger, Mead C. Killion. J. Acoust. Soc. Am. 83 (2), February 1988

Bruges, mai 2010

Annexe n°2 à la recommandation 06/11 : « Le SPL-O-Gram »

L'appareillage de l'enfant impose une rigueur dans la maîtrise des paramètres de réglages (niveau d'amplification, bande de fréquences...) et dans le contrôle des seuils atteints avec appareillage. La procédure doit permettre de vérifier que les objectifs sont atteints et de prévoir les limites de cet appareillage.

Une interprétation correcte doit permettre d'établir une relation entre les caractéristiques acoustiques des appareils auditifs et le seuil audiométrique individuel de l'enfant. Si celui-ci est difficile à obtenir subjectivement chez les tous jeunes enfants, il faut employer les potentiels acoustiques évoqués à fréquences spécifiques.

Pour comparer directement les résultats obtenus aux tests audiométriques et les mesures acoustiques des appareils auditifs, il est nécessaire de porter toutes les valeurs clairement sur un même diagramme. Un tel support est possible avec un SPL-O-Gram ; Le seuil liminaire est converti en SPL.

Il faut veiller à ce que le bilan d'orientation prothétique prenne en compte :

- La courbe individuelle RECD ou du moins la valeur moyenne correspondante à l'âge (disponible à intervalles d'un mois pour les bébés)
- Le CDD, si et seulement si l'on a utilisé un casque de type TDH39
- Les valeurs individuelles du seuil d'inconfort ou du moins les valeurs moyennes du seuil supraliminaire (selon PASCOE-WERTE)

Le SPL-O-Gram, en se basant sur le RECD ou le REDD, proposera les valeurs finales de gains obtenus aux différents niveaux de gains obtenus aux différents niveaux d'entrée grâce aux méthodes prescrip-

tives d'appareillage et le niveau de sortie maximal.

Utiliser le signal vocal ISTS pour les prothèses numériques, serait l'idéal. Il est alors possible de définir le champ dynamique de la parole transféré à l'aide d'une présentation de percentile par la prothèse auditive en relation avec le champ dynamique résiduel de l'enfant. Il est ainsi facile d'examiner, si les résultats des méthodes prescriptives, ont été atteints.

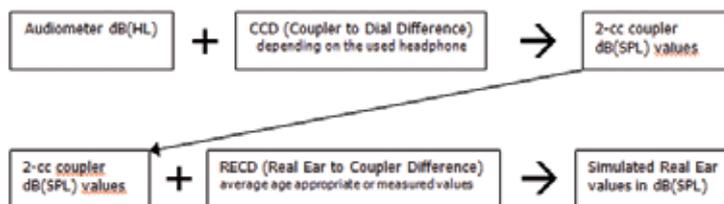
Pour l'audioprothésiste, pour tous les autres spécialistes intervenants dans l'appareillage, pour l'enfant ou ses parents, il sera aisé de visualiser les fréquences conversationnelles qui sont perceptibles à travers le réglage de la prothèse. Ils découvriront, en outre, la zone non perceptible malgré un réglage optimum.

Partant du fait que les tests audiométriques sont fiables, le contrôle de l'efficacité de l'appareillage peut se faire sans la participation directe de l'enfant.

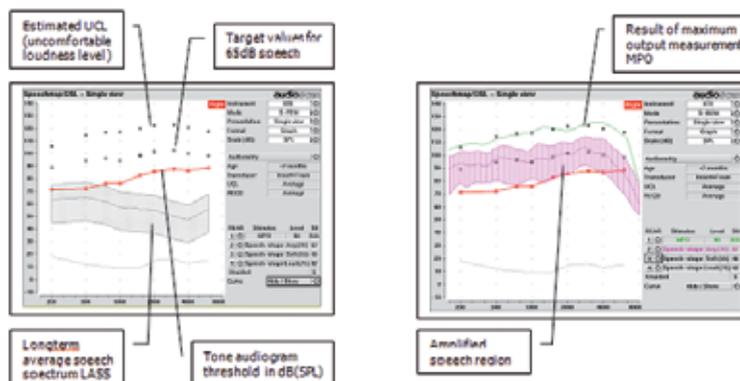
Il est malgré tout obligatoire de finaliser l'efficacité de l'appareillage par des tests subjectifs (gain prothétique, tests vocaux, questionnaires...) à fin de s'assurer de sa validation.

From "audiometer dB(HL) threshold values" to "simulated real ear values in dB (SPL)" :

Athènes, 05/2011



SPL-O-Gram :





Recommandation biap 28/2 : Éducation auditive : objectifs et méthodologie.

Préambule

Intérêts de la sensibilisation précoce à l'environnement sonore.

La maturation du système auditif se poursuit pendant quelques années après la naissance ; il faut donc envisager de prendre en considération l'existence d'une période critique de développement. Pendant cette période, lors de laquelle la plasticité cérébrale est optimale, l'effet conjugué de l'exposition naturelle, de l'éveil à un environnement sonore riche et varié et chez l'enfant sourd, d'un appareillage auditif précoce favorise le développement des capacités auditives de l'enfant. (Cf. appareillage précoce / CT 06.11 et CT 07).

Les zones auditives corticales peuvent, en l'absence de stimulations sonores suffisamment précoces, régulières et de qualité, être colonisées par des neurones provenant d'autres voies. Sans exclusion d'autres stimulations, il convient d'agir tôt, avant que ces modifications structurelles n'apparaissent et ne s'installent durablement.

La perception auditive permet à tout sujet d'évoluer vers l'autonomie en utilisant les informations sonores environnementales qui contribuent à son développement psychologique, psychomoteur, cognitif, langagier et social.

Afin de contribuer au développement optimal des capacités perceptives et de la mémoire auditive, l'éducation auditive met en œuvre la polysensorialité du sujet : les voies visuelles, tactiles, kinesthésiques, somesthésiques et auditives sont exploitées.

Les différentes stimulations sonores (bruits, musique, éléments pertinents de la voix et de la parole) seront progressivement utilisées.

Pour le sujet sourd, l'amélioration des capacités auditivo-perceptives dépendra :

- de l'étiologie de la surdité
- de la présence ou l'absence de troubles associés
- du degré de surdité
- de l'âge du sujet au moment de la survenue de la surdité
- de l'âge du sujet au moment de l'appareillage
- de l'âge du sujet au moment de la rééducation
- de l'implication de l'environnement familial du sujet (en particulier chez l'enfant)
- de l'implication et des possibilités du sujet lui-même

Objectifs de l'éducation auditive

S'approprier le monde sonore

Même si l'éducation auditive vise principalement à l'amélioration de la boucle audio-phonatoire, elle participe au développement de la perception des informations acoustiques de l'environnement sonore du sujet, à leur traitement et à leur mise en mémoire.

Il convient donc de stimuler le traitement des signaux sonores de différentes natures afin d'entraîner conjointement les aires cérébrales concernées :

- l'hémisphère gauche pour les sons présentant des modifications temporelles (traitement phonologique, syllabique avec changements de points d'articulation).
- l'hémisphère droit pour les sons présentant des modifications spectrales.

Stimuler le décodage phonologique

L'éducation auditive favorise le développement des représentations phonologiques et la prise de conscience du sens (apprentissage implicite et explicite).

Développer la métaphonologie

L'éducation auditive favorise l'analyse des éléments pertinents de la parole par le sujet. Elle contribue ainsi à l'amélioration de ses capacités métaphonologiques.

Développer la compréhension du langage

Remarque: le décodage phonologique en lien avec le déchiffrement exercé lors de l'apprentissage de la lecture permet au sujet de reconnaître la forme phonologique des mots dont il connaît le sens.

Méthodologie

- Les stimulations seront très précoces et polysensorielles: auditives, visuelles, kinesthésiques, somesthésiques, vibrotactiles pour devenir progressivement essentiellement auditives.
- Un programme d'entraînement auditif sera établi et régulièrement évalué

L'entraînement auditif sera régulier et fréquent*; il tiendra compte des potentialités du sujet dans le choix des stimulations acoustiques et des situations et/ou des tâches proposées. (*une séance hebdomadaire au minimum)

- L'entraînement auditif sera ludique et plaisant chez le sujet afin de conserver une appétence suffisante et de susciter des émotions qui amélioreront la mémorisation des informations.

- La famille participera à l'éveil auditif dans le cadre de la vie quotidienne et contribuera aux progrès du sujet. La surstimulation et les attitudes expérimentales seront évitées. Les découvertes seront commentées. L'évocation et la mémorisation seront stimulées.

Les perceptions travaillées dans le cadre des séances d'éducation auditive doivent être traitées puis stockées par le cerveau. Celui-ci pourra, après les avoir apprises et conservées, les retrouver pour si besoin les émettre (émission orale).

Les informations auditives issues de notre environnement après avoir été traitées dans notre mémoire sensorielle, le seront par la mémoire à court terme (mémoire de travail) et à long terme.

Il conviendra alors d'établir des liens avec les processus de catégorisation afin de favoriser l'apprentissage puis la rétention des informations auditives. Les catégoriser (général / particulier) facilite les opérations mnésiques. Les traces mnésiques seront alors consolidées.

Étapes de l'éducation auditivo-perceptive¹:

Favoriser la détection : (cf. recommandation 28-1)

Capacité du sujet à réagir à la présence d'un stimulus, à faire la différence entre le silence et le bruit.

- Intéresser le sujet à son environnement sonore.
- Entraîner l'attention auditive (alerte, attention sélective, attention soutenue).

Favoriser les discriminations (cf. recommandation 28-1)

Capacité du sujet à déterminer si les stimuli sonores sont identiques ou différents.

- Diversifier les sons et les bruits
- Utiliser d'abord des stimuli sonores très différents puis progressivement plus proches.

¹ Pour le sujet sourd, prendre soin de sélectionner des stimuli sonores perceptibles (cf. audiogramme tonal et contrôle prothétique).



Favoriser les reconnaissances/ identifications

Capacité du sujet à reconnaître, par analogie, une configuration acoustique mémorisée. (cf. recommandation 28-1)

- Reconnaître les sons de la parole, de la musique et les bruits de l'environnement.

Les représentations mentales que le sujet va évoquer en associant contextuellement un stimulus sonore et son origine vont favoriser le développement d'une base de données auditive. Ces associations vont faire sens.

Favoriser la compréhension : capacité d'attribuer à une forme verbale sa valeur sémantique. (cf. recommandation 28-1)

- Comprendre le sens de la langue orale (contribuer implicitement à développer le lien oral/écrit)

Athènes, le 1^{er} mai 2011

Annexe : items d'éducation auditive

Tous les items pourront être proposés dans le silence et avec un bruit de fond variable à adapter aux capacités et aux besoins du sujet (varier le rapport signal/bruit). Le développement de la boucle audio-phonatoire peut être travaillé à chaque étape.

DETECTION de matériel non verbal

- Jouets sonores, onomatopées, cris d'animaux...
- Recherche de l'origine du bruit
- Jeux auditivo-moteurs
- Scènes auditives (représentations signifiantes de l'environnement sonore)

DETECTION du signal de parole

- Réactions sonores à: techniques de conditionnement, chaise musicale...
- Réactions aux aspects prosodiques (intonation, timbre, rythmes)
- Travail de la boucle audio-phonatoire (contrôle de la voix)
- Lien de cause à effet entre une stimulation verbale et l'émergence du son par le corps

DISCRIMINATION de matériel non verbal

- Jeux phoniques/sonores : comparaison de paires au niveau de la fréquence, de la longueur, de l'intensité; réduction des différences.

- Réactions spécifiques à un stimulus sonore précis (celui à discriminer)
- Comparaisons des stimulations acoustiques favorisant l'évocation linguistique ou non d'hypothèses.

DISCRIMINATION du signal de parole

- Matériel : paires minimales, logatomes/mots signifiants
- Phonèmes/syllabes/mots/phrases/textes
- Indices prosodiques : durée, fréquence rythme, intonation
- Intensité sonore forte puis décroissante, (solicitation de l'attention soutenue et sélective)
- Exploration de toutes les gammes fréquentielles
- Diversification des rythmes (bruits continus/discontinus)

IDENTIFICATION de matériel non verbal

- Parcours auditivo-moteurs (associant intensité/fréquence/durée et actions)
- Identification des bruits de l'environnement
- Classification (regroupements par catégories) des bruits de l'environnement (bruits des éléments naturels, des machines, cris d'animaux...)
- Classification (regroupements par catégories) des sons musicaux (instruments à percussion, à vent, à cordes...)
- Identification de rythmes, de séquences rythmiques
- Identification de sons musicaux

IDENTIFICATION de matériel verbal

Voyelles

- Des voyelles de fréquences opposées pour proposer progressivement des voyelles de fréquences proches.
- Des voyelles nasales
- D'une même voyelle dans des syllabes différentes
- D'une même voyelle dans des mots où elle figure une ou plusieurs fois.
- D'un intrus
- De paires minimales.

Consonnes

- Des traits acoustiques : occlusives opposées à constrictives, voisées opposées à non voisées, orales opposées à nasales.
- De la position de la consonne dans le mot
- D'un intrus

Mots

- En listes fermées, thématiques et ouvertes.
- De longueurs différentes

- De composantes fréquentielles différentes
- D'un intrus

Phrases

- Phonétiquement proches
- D'intonations différentes
- Des phrases dont le début, le milieu ou la fin est identique ou différente
- De longueurs et de complexité syntaxiques différentes
- Des phrases en rapport avec un thème
- Des phrases en lecture indirecte

COMPREHENSION

Situations interactives

- Questions/réponses (avec questions au début à choix fermé, puis autour d'un thème déjà choisi, puis ouvert).
- Consignes simples et complexes
- Dialogues avec et sans lecture labiale
- Dialogues au téléphone.

Cette recommandation est basée sur une collaboration multidisciplinaire.

Président: M. Franzoni (France)

Vice-présidente : M. Nicolay-Pirmolin (Belgique)

Vice-présidente : M. Delaroche (France)

Secrétaire: M.H. Chollet (France)

Membres: G.Bescond (France), M.C.Biard (Belgique), B.Charlier (Belgique),

J.P.Demanez (Belgique), S.Demanez (Belgique), T.Guichard (Belgique), C.Hage (Belgique), N.Herman (Belgique) C.Lavis (Belgique), L.Peyracchia-Mattéodo (France), T.Stoquart (Belgique).

(France), T.Stoquart (Belgique).

Bibliographie

Bigand.E & Mc.Adams.1994. Penser les sons.

Chevalier.B. Platel.H. EUCTACHE.F. De Boeck 2006. Le cerveau musicien. Neuropsychologie et psychologie cognitive de la perception musicale.

Dehaene.S & Petit.C. 2009. Parole et musique, aux origines du dialogue humain. éd.O.Jacob.

Delaroche.M.2001.Audiométrie comportementale du très jeune enfant .éd. De Boeck

Demont.E – Lutz M.N. Solal 2007. L'acquisition du langage et ses troubles

Jany Lambert- Jean-Luc Nespoulous. Perception auditive et compréhension du langage. Solal 1997.

Lorenzi.C & coll.2007.Rôle des informations d'enveloppe temporelle et de structure temporelle fine dans l'intelligibilité de la parole chez les sujets entendants et malentendants.éd.Les cahiers de l'Audition.vol.20.

Rossi.J.P.De Boeck 2008. Psychologie de la compréhension du langage.

Découvrez toutes les réalisations du Collège National d'Audioprothèse



Logiciel La Cible - Méthodes de Choix Prothétique / Pré-réglage, Xavier RENARD - CTM, François LE HER

Réalisation : Audition France Innovation

150,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 3,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 4,50 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse - Tome I - ISBN n°2-9511655-4-4 L'appareillage de l'adulte - Le Bilan d'Orientation Prothétique

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

50,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 7,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 9,00 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse - Tome III - ISBN n°2-9511655-3-6 L'appareillage de l'adulte - Le Contrôle d'Efficacité Prothétique

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

60,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 7,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 9,00 € xexemplaire(s) = €



Précis d'audioprothèse. Production, phonétique acoustique et perception de la parole

ISBN n°978-2-294-06342-8. Editions ELSEVIER MASSON

99,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 8,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 10,00 € xexemplaire(s) = €



Coffret de 5 CD « audiométrie vocale »

Les enregistrements comportent les listes de mots et de phrases utilisées pour les tests d'audiométrie vocale en langue française (voix masculine, féminine et enfantine dans le silence et avec un bruit de cocktail party). Réalisation : Audivimédia

100,00 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port France : 6,50 € xexemplaire(s) = €
 + Frais de port Etranger : 8,00 € xexemplaire(s) = €

Distorsions

1 300,00 € xexemplaire(s) = €



Caducée : réservée aux audioprothésistes. Année d'obtention du diplôme.....

5,00 € = €

Soit un règlement total (exonéré de TVA)€

Nom..... Prénom

Société.....

Adresse

Code postal Ville

Tél Fax

E-mail.....

Bon de commande à envoyer avec votre chèque à : Collège National d'Audioprothèse

20 rue Thérèse - 75001 PARIS - Tél 01 42 96 87 77 - cna.paris@orange.fr - www.college-nat-audio.fr



AVRIL 2014

5th International Workshop Clermont-Audiologie

Les 1^{er} et 2 avril - Clermont-Ferrand
Info : fabrice.giraudet@udamail.fr

UNSAF Congrès national des audioprothésistes

Du 3 au 5 avril au CNIT
Paris La Défense
Info : contact@acfos.org



ACFOS Formation professionnelle

De la communication à la construction
de la langue chez l'enfant sourd

Les 10 et 11 avril 2014 à Paris
Info : contact@acfos.org



JUIN 2014

ACFOS Formation professionnelle

Indications, réalisations pratiques et
explorations objectives des voies auditives

Les 02 et 03 juin 2014 à Paris

Mise en place d'un dépistage généralisé
de la surdité à l'échelle régionale :
organisation de la maternité au diagnostic

Les 12 et 13 juin 2014 à Paris

Info : contact@acfos.org



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



MAI 2014

49th Biap convention

Du mercredi 30 Avril 2014
au dimanche 04 Mai 2014

VIENNA - AUSTRIA - www.biap.org



10^{ème} Congrès International Francophone de Gériatrie et Gérontologie

Les défis de la longévité :
créativité et innovations

Du 14 au 16 mai 2014 à Liège - Belgique
Palais des Congrès

« Les défis de la longévité : créativité et innovations » sont des thèmes qui doivent permettre à toutes les personnes intéressées par l'intégration du vieillissement et de ses particularités dans la société de pouvoir échanger et apporter leur expérience. Info : www.cifgg2014.com

ACFOS Formation professionnelle

Grammaire classique et
Psychomécanique de Gustave Guillaume

Les 22 et 23 mai 2014 à Paris
Info : contact@acfos.org

NOVEMBRE 2014

34^{èmes} Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gérontologie

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



CONGRES DES AUDIOPROTHESISTES

unsaf 
Congrès des Audioprothésistes Français

**3, 4 et 5
Avril 2014**
Cnit - Paris la Défense

**Exposition,
ateliers pratiques,
événements.**

www.unsaf.org



HAUTE-GARONNE

SERVICES DE SOINS
ET D'ACCOMPAGNEMENT
MUTUALISTES



AUDITION
MUTUALISTE

**La Mutualité Française Haute-Garonne
recherche en CDI
à temps plein ou temps partiel :**

Un/une AUDIOPROTHESISTE (H/F)

- Débutant accepté et aide à la mobilité possible.
- Ce poste est à pourvoir sur la première couronne Toulousaine (Ramonville/l'Union) selon une date de prise de poste et des conditions à définir avec le candidat.

Merci de transmettre votre candidature

(CV+ lettre de motivation) par e-mail à
thomas.blanchin@mutualite-mhg.fr
ou nous contacter au 06.21.21.67.32.

**VOUS ÊTES AUDIOPROTHÉSISTE ET VOUS
AVEZ L'ÂME D'UN ENTREPRENEUR...**



**NOUS AVONS UN PROJET DE DÉVELOPPEMENT
DANS LES DEPARTEMENTS DU 91 ET DU 28**

**NOUS VOUS PROPOSONS DE CRÉER UN OU PLUSIEURS
CENTRES DANS LESQUELS VOUS SEREZ ACTIONNAIRE.**

Vos intérêts

- Vous êtes et restez un audioprothésiste dynamique et autonome
- Vous êtes chef d'équipe et gérant de votre structure
- Vous êtes décisionnaire dans vos centres
- Ayez la rémunération en conséquence de votre statut

Notre apport

- Mise en place de votre cabine
- Communication et formation
- Accession à notre centrale d'achat
- Financement et gestion

REJOIGNEZ NOUS !

45, Rue du Général de Gaulle - 91610 Ballancourt-sur-Essonne
contact@assoc-audio.fr - 06 27 67 10 67



**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



CHAMPAGNE-ARDENNE
SERVICES DE SOINS
ET D'ACCOMPAGNEMENT
MUTUALISTES



AUDITION
MUTUALISTE

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



> ANNONCES



Si vous avez la fibre entrepreneuriale, on devrait bien s'entendre.

Devenez audio-entrepreneur Conversons

Audioprothésiste diplômé d'État, c'est avant tout par vocation que vous avez choisi de consacrer votre vie professionnelle au domaine de la santé. Pour autant, vous avez en vous l'esprit d'entreprise et un profond désir d'indépendance.

En rejoignant Conversons en tant qu'audioprothésiste indépendant et associé, vous pourrez enfin laisser s'épanouir ce désir d'entreprendre, en toute sécurité.

Associés au quotidien dans les décisions stratégiques, les "audio-entrepreneurs" Conversons s'appuient sur le savoir-faire opérationnel, juridique, financier et marketing d'un réseau en pleine expansion.

Si vous aussi, vous avez la main verte, contactez Guillaume Flahault au 06 48 79 80 02 ou par mail : guillaume.flahault@gmail.com.

www.conversons.fr



conversons
vous avez tout compris



MUTUALITE FRANCAISE GARD, union de mutuelles, améliore l'offre de santé en développant des activités et des services sanitaires et sociaux dans le département de Gard. A son actif, déjà, 6 centres Audition Mutualiste, 8 centres dentaires, 18 magasins « les Opticiens Mutualistes », 2 résidences mutualistes pour jeunes et 4 crèches.

MUTUALITE FRANCAISE GARD RECHERCHE : Audioprothésiste (H/F)

Amélioration de la qualité de l'audition du patient en choisissant et adaptant l'appareillage dans le respect de la prescription du médecin

Missions :

Prise d'empreintes (protège tympan obligatoire)
Préréglage des appareils - Gestion du service client
Dépistage, appareillage auditif et suivi audio prothétique sur prescription médicale
Déplacement à domicile dans le cas d'installation d'accessoires (écoute TV, ...) ou d'appareillage auditif (ordonnance et accord de l'ORL à demander)
Relations avec les prescripteurs : ORL et généralistes
Gestion des stocks et approvisionnement du centre en autonomie dans le respect du cadre de référence et des budgets définis par l'entreprise
Suivi des ratios d'activité - Participation aux mesures d'amélioration de service et de développement de l'activité du centre

Profil :

Diplôme d'Etat d'Audioprothèse - Maîtrise de l'ensemble des actes professionnels et des évolutions techniques - Qualités relationnelles
Maîtrise des outils informatiques : logiciel métier, messagerie, pack office...
Méthode, Rigueur, Organisation, Capacité d'écoute et de communication

POSTE A POURVOIR EN CDI - TEMPS PLEIN - Rémunération selon profil

Pour postuler, envoyer CV + lettre à h.hacq-salez@mfg.fr ou par courrier
MUTUALITE FRANCAISE GARD 502 av J Prouvé BP 39090 - 30972 Nîmes cedex 3



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



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

SIEMENS



NOUVEAU !

Audiométrie
vocale
intégrée

www.siemens.fr/audiologie

Unity™ 3 de Siemens.

Diagnosics précis, adaptation simplifiée et fiable.

Gagnez en efficacité et augmentez la satisfaction de vos patients avec Unity 3 !

Avec la nouvelle génération de système de diagnostic et d'adaptation piloté par PC, ajoutez de la valeur à vos activités :

- **Grande flexibilité d'adaptation** grâce à la modularité du matériel et du logiciel qui permet une grande polyvalence, des mesures optimales et plus rapides. Vous offrez à vos clients une expérience d'adaptation plus agréable avec des résultats améliorés.
- **Compatibilité complète** avec les logiciels Connexx™ 7 et Noah™.
- **Le module REM** de l'Unity 3 fournit des résultats aux caractéristiques exceptionnelles et des options de mesures (calibrage et mesures totalement binauraux).
- **Intégration d'Audi'Voc**, la nouvelle solution pour réaliser vos audiométries vocales en toute simplicité. Avec ce logiciel, distribué en exclusivité par Siemens, vous disposez de toutes les listes de mots existantes en français (validées par le Conseil National de l'Audioprothèse) sous format numérique et vous affranchissez ainsi de la manipulation des CD.
- **Connexion des transducteurs facilitée** grâce à la technologie de "Plug&Play".
- **Design moderne**, avec ses dimensions réduites Unity s'adapte à tous les espaces et toutes les configurations, aussi bien posé sur le bureau que fixé sur un mur.



Le système modulaire peut être aisément démonté aussi souvent que vous le désirez.



Life sounds brilliant.*

*La vie sonne brillamment.

POWER

3 series™ Tri Series

PLUS

Le plus PUISSANT
et le plus PETIT
du marché

138/80 au coupleur 2 cc

Dimensions

Largeur = 14 mm
Profondeur = 7 mm
Hauteur = 33 mm

Sans-fil ?

Technologie avancée ?

Le plus petit ?

Le plus puissant ?

**Le contour surpuissant Tri Series est la solution idéale
pour les patients qui ont besoin de puissance
et qui cherchent une solution discrète.**

www.starkeyfrancepro.com
www.starkey.fr

Starkey France 23 rue Claude Nicolas Ledoux - Europarc
94046 CRETEIL CEDEX - N° vert 0800 06 29 53



L'audition est notre mission