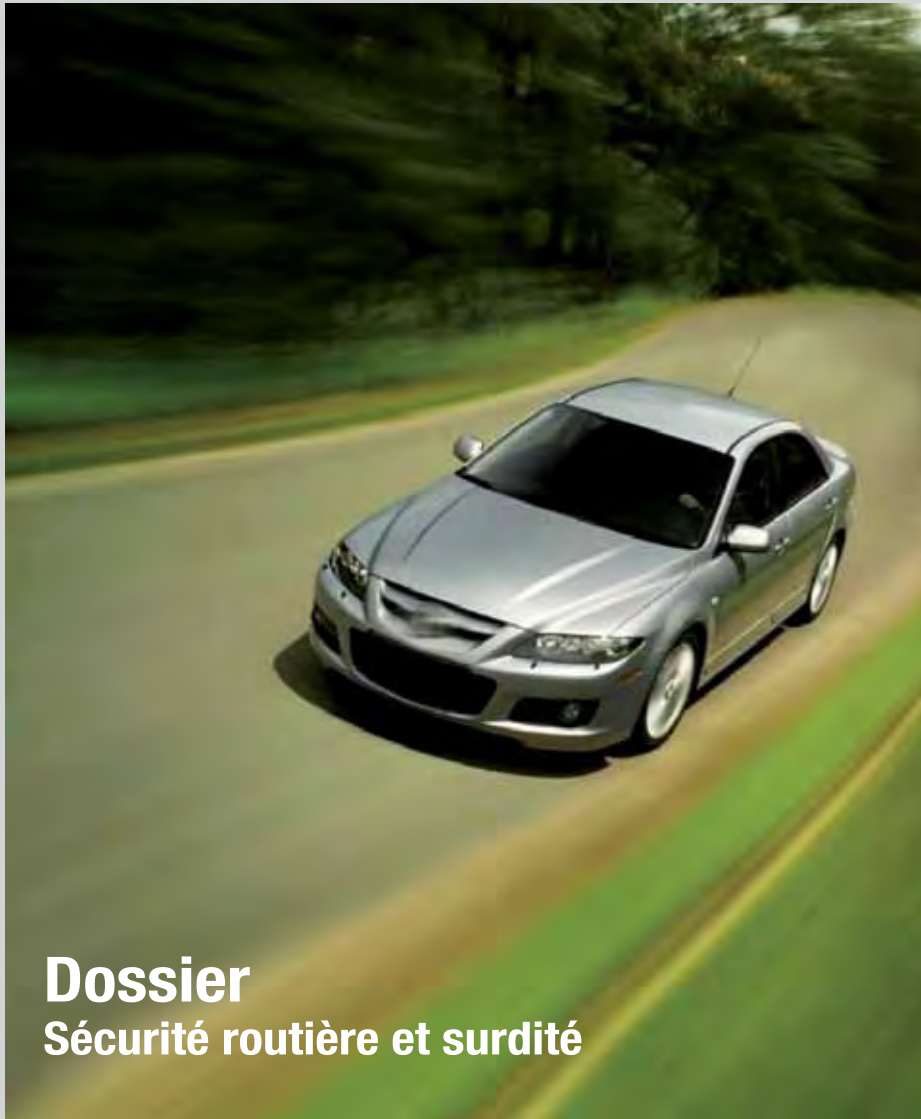


Les Cahiers de l'Audition

LA REVUE
DU COLLEGE
NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE

Volume 25 - Septembre/Octobre 2012 - Numéro 5



Dossier Sécurité routière et surdité



Notes de lecture



Actualités / Annonces



Interview

Françoise **DENOYELLE** par Arnaud COEZ



Métier et technique

R education auditive et logiciels

Alain VINET, Pierre DEVOS



Veille acouphènes

Le counselling

Philippe LURQUIN, Maud REAL



Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir

Emeric KATONA

Phonak Virto Q



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

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

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

PHONAK
life is on



5 Editorial

Paul AVAN



4 Le mot du Président

Eric BIZAGUET



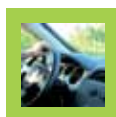
6 Dossier Sécurité routière et surdité

7 **le code de la route reste peu accessible à un grand nombre de personnes sourdes**

Laurence PAIRE-FICOUT, Julie BORGETTO

14 **Autonomie et conduite automobile avec le vieillissement
« Puis-je continuer de conduire, Docteur ? »**

Arach MADJLESSI



18 Cas cliniques

Entendre et conduire

Arnaud COEZ

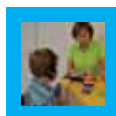
22 Réflexion

22 **Neuropathies auditives**

Fabrice GIRAUDET

27 **Courbes d'accord et sélectivité fréquentielle chez
l'implanté cochléaire**

Anthony GENTIL, Jean-Pierre PIRON, Frédéric VENAIL, Jean-Luc PUEL



30 Métier et technique

Rééducation auditive et logiciels

Alain VINET, Pierre DEVOS

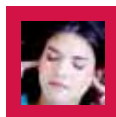


34 Interview

Françoise DENOYELLE par Arnaud COEZ



38 Notes de lecture



42 Veille acouphènes

Le counselling

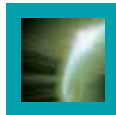
Philippe LURQUIN, Maud REAL



46 Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir

Emeric KATONA

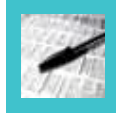


50 Veille technique

Oticon - Phonak - Siemens - Starkey - Widex



58 Actualités et agenda



68 Annonces

Liste des annonceurs

Annuaire Français

d'Audiophonologie • Phonak •
Siemens • SMS Audio Electronique
Starkey • Vibrant MED-EL • Widex

Les Cahiers de l'Audition
Sept./Oct. 2012 - Vol 25 - N°5

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

Editeur

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

Directeur de la publication

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

Rédacteur en chef

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

Rédacteur et responsable scientifique

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

Conception et réalisation

MBQ
Stéphanie BERTET
32, rue du Temple
75004 Paris
Tél. 01 42 78 68 21
stephanie.bertet@mbq.fr

Abonnements, publicités et annonces

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

Dépot Légal à date de parution

Sept./Oct. 2012 Vol. 25 N°5
Imprimé par Néo-typo - Besançon

Le Collège National d'Audioprothèse

Président



Eric
BIZAGUET

1^{er} Vice Président



Frank
LEFEVRE

2^e Vice Président



Christian
RENARD

Président d'honneur



Xavier
RENARD

Membres du Collège National d'Audioprothèse



Kamel
ADJOUT



Patrick
ARTHAUD



Jean-Claude
AUDRY



Bernard
AZEMA



Jean
BANCONS



Jean-Paul
BERAHA



Hervé
BISCHOFF



Geneviève
BIZAGUET



Jean-Jacques
BLANCHET



Daniel
CHEVILLARD



Arnaud
COEZ



Christine
DAGAIN



Ronald
DE BOCK



Xavier
DEBRUILLE



François
DEGÈVE



Jean-Baptiste
DELANDE



Charles
ELCABACHE



Robert
FAGGIANO



Stéphane
GARNIER



Thierry
GARNIER



Grégory
GERBAUD



Eric
HANS



Bernard
HUGON



Jérôme
JILLIOT



Yves
LASRY



Stéphane
LAURENT



François
LE HER



Maryvonne
NICOT-MASSIAS



Benoit
ROY



Claude
SANGUY



Philippe
THIBAUT



Jean-François
VESSON



Frédérique
VIGNAULT



Alain
VINET



Paul-Edouard
WATERLOT

Membres honoraires du Collège National d'Audioprothèse



Jean-Pierre
DUPRET



Jean
OLD



Georges
PEIX

Membres Correspondants étrangers du Collège National d'Audioprothèse



Roberto
CARLE



Léon
DODELE



Philippe
ESTOPPEY



André
GRAFF



Bruno
LUCARELLI



Leonardo
MAGNELLI



Carlos MARTINEZ
OSORIO



Thierry
RENGLET



Juan Martinez
SAN JOSE



Christoph
SCHWOB



Elie EL ZIR
Membre Correspondant étranger associé



L'accès à la conduite pour les personnes atteintes de surdité

Ce numéro 5 des Cahiers consacre son dossier, une fois n'est pas coutume, à un aspect collatéral de la surdité, un peu éloigné de considérations physiologiques ou techniques, mais qui peut avoir de lourdes conséquences pratiques : celui de l'accès à la conduite pour les personnes atteintes de surdité. Plusieurs cas sont distingués et développés, les surdités congénitales isolées et celles associées au vieillissement, simple ou compliqué de troubles moteurs ou cognitifs. Plusieurs spécialistes d'aspects cognitifs liés à la surdité, par ailleurs bien connus des lecteurs des Cahiers, examinent la question de la sécurité routière et de l'obtention du permis de conduire, dans le cadre de la réglementation actuelle. Laurence Paire-Ficout et Julie Borgetto partent des aspects liés à la maîtrise de la langue et de la lecture qui conditionnent non pas la conduite, mais l'obtention de son permis à l'issue de cours en auto-école. Arach Madjlessi décline pour nous les troubles sensoriels, moteurs et psychomoteurs et de la mémoire susceptibles d'interagir avec la pratique d'une conduite automobile en sécurité : le vieillissement naturel en est pourvoyeur, mais surtout les pathologies neurodégénératives du 21^{ème} siècle, maladies de Parkinson et d'Alzheimer. Enfin Arnaud Coez nous présente un cas révélateur, assez émouvant.

La question n'est pas mineure : la conduite est un facteur d'autonomie et d'intégration sociale pour la personne âgée comme pour la personne handicapée. En être privé peut aboutir à des drames personnels et familiaux. Devant le positivisme qui règne dans le monde de l'audiologie en ce début de siècle, certes étayé par les remarquables performances des différents types d'appareillages auditifs, quelques données brutales décrivent le monde des jeunes sourds, ceux en âge de passer leur permis de conduire et de s'intégrer à la vie professionnelle. Elles nous ramènent à une réalité encore très imparfaite : taux de chômage, faible niveau scolaire, mauvaise maîtrise de l'écrit au point de résulter en l'incapacité à comprendre des questions simples qu'on rencontre dans les épreuves du permis de conduire. Des progrès législatifs marquants ont eu lieu, des aménagements des règlements comme depuis 2010, l'accompagnement des sourds par un interprète et la prise en charge financière de ce dernier. Ailleurs, des accords ont été passés entre instituts d'enseignement spécialisé et auto-écoles. L'appareillage des personnes âgées et une meilleure prise en compte de leurs handicaps mais aussi de leurs capacités ont aussi beaucoup progressé. Sans ironie intentionnelle, mais juste pour montrer le gouffre qui peut exister entre l'approche physio-psycho-cognitivo-médico-technico... d'un handicap, et sa traduction réglementaire, tout se cristallise finalement autour de deux mots : « rétroviseurs bilatéraux »... Munis de ceux-ci et d'un exemplaire des Cahiers, entrons plus avant dans le XXI^{ème} siècle...

Paul Avan

Les Cahiers de l'Audition

Sept./Oct. 2012 - Vol 25 - N°5



Le BONEBRIDGE™

Nous sommes fiers de vous présenter le premier implant actif à conduction osseuse au monde - le BONEBRIDGE™. Avec le Bonebridge, MED-EL complète sa famille de solutions auditives implantables et peut maintenant offrir la plus grande gamme de systèmes d'implants auditifs au monde.

▲
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

EMALD
ACQUASILE
ECHOCLARA
ECHOCLARA
EAS
EAS
ANASTIC
OPUS 2
PULSAR
FOKATA
TEMPO
VIBROPRO
SOUND
BRIDGE
XS

LE MOT DU PRESIDENT DU COLLEGE



L'EPU, qui s'approche à grand pas, représente une des missions principales du Collège : permettre de partager les connaissances afin d'homogénéiser notre activité professionnelle.

Je suis particulièrement heureux d'y voir participer de façon active les 6 nouveaux membres élus lors de la dernière assemblée générale de Septembre. Je les remercie pour leur action et leur implication ainsi que d'accepter de venir transmettre leurs connaissances de façon totalement bénévole et sans aucune rétribution pour leur travail car il est évident que toutes les actions du Collège se font dans un cadre où la seule récompense est le fait de participer à une amélioration constante de nos pratiques. On méconnaît souvent la difficulté de la synthèse et la jeune génération peut se rappeler le temps nécessaire à la préparation de leur mémoire pour comprendre ce que représente l'investissement en temps des conférenciers.

Et sachant la difficulté de s'exprimer en public et d'affronter parfois la critique, je ne peux que les féliciter de savoir privilégier leur sens du devoir et de permettre à la profession de se doter des ouvrages dont la parution va reprendre prochainement, en commençant par l'embout et la prise en charge de l'acouphène.

Le sujet de l'EPU de cette année est celui qui concerne la majorité de nos patients dont le pourcentage ne pourra que grandir dans les prochaines décennies : les grands seniors.

Le 4^{ème} âge, et le nombre des années n'est pas le seul paramètre pour faire partie de cette catégorie, représentera à court terme notre clientèle la plus nombreuse. Avec parfois des distorsions entre l'être, le paraître et le vouloir paraître.

La durée moyenne de la vie augmente progressivement, mais pas toujours en nous permettant de conserver complètement nos capacités du fait de l'apparition de divers handicaps venant perturber ce temps additionnel.

Nous voulons vieillir, mieux si possible, et continuer de vivre comme si le temps ne s'écoulait pas. Dans la majorité des cas, nous voulons vieillir plus longtemps en restant jeune, en tout cas en donnant l'impression de cette jeunesse éternelle.

Ce paradoxe entre jeunisme et grand âge doit être intégré dans notre prise en charge. D'ailleurs, pour rester jeune, il faut commencer jeune à s'occuper du futur. Le dépistage est l'élément clé de cette étape, nous conduisant à solliciter que cette action fasse partie intégrante de notre activité professionnelle.

Pour conserver ses capacités, il faut participer, échanger, avoir du plaisir dans ces échanges, rester actif, autonome, ouvert vers les autres, ce qui entraîne la nécessité d'une prise en charge et d'un appareillage précoces autorisant la poursuite d'une vie sociale de nos jeunes seniors.

Viendra ensuite l'âge des premières difficultés et l'entrée dans le 4^{ème} âge où la dégradation des capacités cognitives vient compléter l'évolution de la surdité et oblige l'audioprothésiste à une adaptation à chaque cas particulier.

L'EPU a pour but de définir ces protocoles de prise en charge et de réglage et de décrire l'adaptation des règles de base au cas particulier de la surdité des personnes âgées.

Dans ce numéro des Cahiers de l'Audition, l'article du Docteur Arach Madjlessi concernant la poursuite de la conduite automobile est une excellente introduction aux difficultés liées au grand âge. Comme il l'évoque, la conduite automobile est une activité très complexe faisant intervenir des éléments cognitifs, moteurs et sensoriels. Le parallèle est vite fait avec l'audition et l'âge doit être un des paramètres de la prise en charge audioprothétique. Le « déni » de certains patients sur leurs capacités de conduire évoque pour moi un parallèle avec l'audition et me ramène à certains patients dont l'exigence est telle que le meilleur des résultats leur semble un échec.

Ce dossier « permis de conduire » rappelle également l'importance de ce viatique pour faciliter l'activité sociale. Démontrant l'insuffisance d'adaptation de cet examen pour les sourds profonds, Julie Borgetto nous dresse un panorama des difficultés de cette population et nous montre les chemins pour adapter les conditions de passation aux difficultés de langage, de communication et de vocabulaire. Quelle chance de pouvoir progresser dans ce sens pour permettre à cette population, pour laquelle nos capacités techniques sont insuffisantes, de s'intégrer.

Le message que nous devons en tirer est que le progrès ne se résume pas à la technique, mais que les conditions environnementales sont capitales et doivent également évoluer. Nous devons accompagner cette démarche et nous mobiliser auprès des associations pour que notre profession soit partie prenante de toute négociation permettant à nos patients une vie plus facile, indépendamment de leur degré de surdité ou de leur âge.

Notre métier ne doit pas se limiter au simple acte d'appareillage, mais s'intégrer dans des champs plus larges. L'exemple d'Alain Vinet dans notre rubrique Métier et technique concernant l'utilisation de logiciels facilitant le travail des orthophonistes pour la rééducation auditive doit s'imposer sur le long terme pour appeler les audioprothésistes à participer à tout nouveau champ d'action et de recherche où le savoir faire de l'audioprothésiste peut être utile et efficace.

Une dimension « recherche » est nécessaire à notre profession et le développement de celle-ci doit se faire dans un cadre pluridisciplinaire où se mélangent les savoir-faire et besoins professionnels, les chercheurs et les hommes de terrain.

Par exemple, on ne peut qu'être admiratif des progrès de la génétique moléculaire évoqués par le Professeur Françoise Denoyelle qui tout en pratiquant l'ORL à l'Hôpital Trousseau se passionne pour la recherche au sein de l'Inserm et préside l'ACFOS. Pratiquer, chercher et transmettre. Pour conclure et dans l'attente de l'EPU, je tiens également à remercier Philippe Lurquin, nouveau membre du Collège, François Degove, Aymeric Katona de tenir les veilles technologiques qui nous permettent de nous instruire car leur travail bénévole est riche d'avenir.

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

> Dossier

Sécurité routière et surdité

7 le code de la route reste peu accessible à un grand nombre de personnes sourdes

Laurence PAIRE-FICOUT, Julie BORGETTO

13 Textes législatifs et réglementaires

Arrêté du 21 décembre 2005

Article Annexe modifié par l'Arrêté du 31 août 2010

14 Autonomie et conduite automobile avec

le vieillissement « Puis-je continuer de conduire, Docteur ? »

Arach MADJLESSI

Le code de la route reste peu accessible à un grand nombre de personnes sourdes



1 Résumé

Actuellement, l'examen du code de la route est difficile d'accès à un nombre important de jeunes sourds. Cela peut constituer un véritable obstacle à l'intégration sociale, personnelle et professionnelle. Les motifs des nombreux échecs à l'examen sont :

- 1) Le faible niveau de français écrit d'un grand nombre de jeunes sourds spécialement ceux qui présentent une surdité sévère ou profonde.
- 2) Le nombre réduit de centres ressources de formation disposant d'un service adapté à la communication des candidats sourds.
- 3) L'inadéquation des outils de formation à la population sourde.

La loi du 11 février 2005 pour l'égalité des personnes handicapées a favorisé la mise en place d'aménagements de l'examen du code de la route (présence d'un interprète en langue des signes, LSF ou codeur en Langue Parlée Complétée, LPC). Des initiatives sous l'impulsion d'instituts spécialisés pour sourds ont percé avec la mise en ligne de dictionnaire compilant le vocabulaire du code de la route en LSF et le développement d'outils pédagogiques pertinents axés sur la modalité visuelle (animation, écrit, LSF). Quelques pistes de réflexion sont avancées pour permettre d'améliorer les conditions d'accès au permis de conduire pour les personnes peu lettrées.

Mots-clés : surdité, code de la route, illettrisme, outils pédagogiques

2 Introduction

Le taux de chômage des personnes présentant un handicap en France est très élevé. En 2009, il s'élève à 19 %, soit plus du double de celui atteint pour l'ensemble des personnes de 15 à 64 ans selon l'Observatoire des Inégalités. Les personnes sourdes et malentendantes n'échappent pas à ce fléau et ce, pour plusieurs raisons. D'une part, certains secteurs d'activités ne leur sont pas ou peu accessibles comme les métiers d'accueil, de contact avec la clientèle, les métiers de communication qui nécessitent l'usage du téléphone ou qui imposent des échanges en face à face. D'autre part, de nombreux jeunes sourds ne détiennent pas le permis de conduire. Or, ce dernier est souvent considéré comme un passeport obligatoire conditionnant l'accès à certains emplois pour lesquels l'usage d'un véhicule est nécessaire, soit pour l'activité elle-même, soit pour se rendre sur le lieu de travail s'il n'est pas desservi par les transports en commun. La détention d'un permis de

conduire représente ainsi un gage de mobilité et d'insertion professionnelle et sociale, notamment dans le cas d'isolement géographique.

Le faible taux de détention du permis de conduire chez les personnes sourdes est très fortement lié à la question de l'accès à la langue écrite. En effet, l'appréhension des notions de sécurité routière pour la préparation de l'examen théorique du code de la route nécessite une bonne maîtrise de la langue française. Les principaux supports d'apprentissage sont les manuels écrits (Code Rousseau, Code AUTO, etc.) où sont basés sur les techniques du multimédia dans lesquels la place de l'écrit est importante. L'évaluation des connaissances du code de la route utilise un procédé écrit avec support photo dans lequel sont proposées plusieurs réponses à cocher (Questionnaire à Choix Multiple). C'est pourquoi certaines personnes, comme les personnes étrangères, ou présentant des troubles du langage oral et/ou écrit (comme les personnes dyslexiques ou dysphasiques par exemple) ou encore avec une surdité sévère à profonde associée à un handicap vis-à-vis de la langue écrite (Golden-Meadow & Mayberry, 2001; Lepot-Froment & Clerebaut, 1996 ; Marschark et al. 2009 ; Paire-Ficout 1997, Paire-Ficout et al. 2004, Strassman, B.K., 1997) peuvent rencontrer de véritables difficultés pour préparer l'examen théorique du permis de conduire et pour l'obtenir avec succès.

Certains organismes ou associations se sont déjà mis en ordre de marche en considérant qu'une telle situation peut être très invalidante pour ces publics peu lettrés. Quelques mesures réglementaires ont émergé avec la loi de février 2005, notamment pour permettre la présence systématique et la prise en charge d'un interprète en Langue des Signes Française ou un codeur en Langage Parlé Complété (LPC) à l'examen du code de la route. Différentes initiatives d'accompagnement des personnes sourdes en difficulté scolaire et linguistique ont vu le jour sur le territoire français sous l'impulsion d'Instituts pour sourds ou de moniteurs d'auto-école sensibilisés à la question de la surdité.

L'objectif de cet article est de faire le point sur l'état de la situation et des conditions d'accès au permis de conduire des personnes sourdes en France et d'apporter un regard croisé sur les avancées en la matière, depuis les dernières années et sur les manques à combler pour pouvoir parler d'un plein accès à la citoyenneté.

3 La conduite et les personnes sourdes

La question de savoir si les sourds peuvent conduire un véhicule est souvent posée par les personnes découvrant le monde de la surdité. La réponse est « oui », mais ils ne peuvent conduire légalement que depuis 1959, grâce

**Laurence
PAIRE-FICOUT
Julie BORGETTO**

Institut Français
des Sciences et
Technologies des
Transports de
l'Aménagement et des
Réseaux (IFSTTAR)
<http://www.ifsttar.fr>

Laboratoire Ergonomie
et Sciences COgnitives
pour les Transports
(LESCOT)

25, Avenue François
Mitterrand - Case 24
69675 Bron Cedex

Tél : 04 72 14 25 32
Fax : 07 72 14 24 37
email : laurence.paire-ficout@ifsttar.fr

à la loi Buron et grâce aussi à la démonstration provocante d'un sourd qui a effectué un trajet illégal entre Marseille et Lyon dans le but de prouver que la surdité ne pouvait pas entraver une conduite sécuritaire. Et il est vrai que la conduite automobile est une activité à dominante visuelle ne sollicitant que de façon très marginale la fonction auditive. L'usage du klaxon est devenu plutôt rare, voire même proscrit en ville et les indices auditifs dans l'environnement routier n'ont pas de rôle primordial pour la sécurité. En revanche, des informations auditives peuvent être sources de distraction pour un conducteur entendant, comme dans le cas d'une conversation avec un passager ou d'une conversation téléphonique (pour une revue cf. Bruyas, in press). Il existe une littérature abondante, dont une expertise collective récente sur Téléphone et sécurité routière (2001)¹, qui présente les effets négatifs d'une conversation téléphonique ou d'une distraction auditive sur les performances de conduite, notamment en ce qui concerne les temps de réponse (Caird et al. 2008, Horey, et Wickens, 2006), les prises de décision (Anttila et Luoma, 2005 ; Beede et Kass, 2006), la capacité à détecter un objet ou un événement dans une scène routière (Bruyas et al. 2006, Bruyas, 2009 ; Gabaude, 2011 ; Jallais et al, 2009). Bien que les données d'accidents sur le téléphone au volant soient encore rares, compte tenu du peu de recul par rapport à son usage, il apparaît que les accidents de la circulation liés à l'usage du téléphone mobile représenteraient de 1% à 4% selon les sources (rapports de police ou enquêtes épidémiologiques d'observation). Il n'existe aucune donnée sur la façon dont un conducteur sourd est exposé à des distractions visuelles qui pourraient perturber son activité de conduite. Utilise-t-il son téléphone portable pour faire des sms ? Quelle stratégie développe-t-il pour communiquer en langue des signes tout en conduisant ? Peu de recherches sont consacrées à ces questions. Dans tous les cas, il semblerait que les conducteurs sourds n'aient pas plus d'accidents de la circulation que les autres conducteurs. Le seul article publié sur la question date de 1967 et précise que les accidents de la circulation ne sont pas reliés au degré de surdité mais plutôt associés à l'âge du conducteur, exactement comme dans la population générale (Roydhouse, 1967). L'auteur précise également qu'il est inutile de prescrire un contrôle médical régulier pour les conducteurs sourds.

Il est certain que les personnes sourdes compensent leur handicap auditif par d'autres sources d'informations. La perception du régime moteur peut être transmise au moyen des récepteurs tactiles (retours vibratoires), si bien qu'un conducteur sourd parvient aisément à respecter son rythme. Il apparaît, d'après certains travaux, que les capacités de traitement des informations visuelles sont plus développées chez les sourds : ils traitent plus rapidement des indices visuels et détectent plus vite aussi des éléments en périphérie que des entendants (pour une revue voir Frasnelli, 2011). L'explication est que les sourds compensent l'absence d'entrée auditive par un renforcement des traitements visuels. Cela entraîne des modifications au niveau neuronal : les aires corticales normalement destinées au traitement de l'information auditive chez une personne entendant, peuvent se spécialiser autrement, notamment dans le traitement des informations visuelles chez une personne sourde (Bavelier & Neville 2002 ; Dye et al., 2007, Hauser et al. , 2007, Neville & Lawson, 1996, Neville et al. 1998). Concrètement, les aires cérébrales visuelles sont plus étendues par rapport à celles des entendants et ce, surtout chez les personnes ayant une surdité congénitale. Dans la même logique, des chercheurs américains

ont montré que des aires du cerveau normalement consacrées à la perception des sons étaient utilisées pour la perception des vibrations chez les sourds (Bavelier & Neville 2002). Quand ces derniers tiennent dans une main un tube en vibration, le cortex auditif s'active, alors qu'il reste silencieux chez les personnes dotées d'une ouïe fonctionnelle. Ces travaux attestent donc l'existence d'une forme de plasticité neuronale, cette plasticité étant d'autant plus notable que la surdité est congénitale. De fait, il y a tout lieu de penser que l'activité de conduite ne pose pas de problème majeur aux personnes sourdes dotées de capacités visuo-attentionnelle et kinesthésique subnormales.

Pour autant, même si l'on reconnaît que les sourds ne sont pas des conducteurs dangereux, un soupçon pèse toujours sur eux. Jusqu'à très récemment c'est-à-dire jusqu'en en 2005, des avis psychiatriques et médicaux leur étaient imposés afin de dépister une éventuelle « arriération mentale » en cas de surdité profonde. Depuis l'arrêté du 21 décembre 2005, fixant la liste des incapacités physiques incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ainsi que des affectations susceptibles de donner lieu à la délivrance du permis de conduire de durée de validité limitée, cet avis psychiatrique n'est plus nécessaire. Un seul aménagement est imposé au conducteur sourd : son véhicule doit être équipé de rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire). Certaines professions de la route demeurent cependant interdites : les personnes sourdes ne peuvent passer que les permis A (moto) et B (véhicules légers).

La conduite de poids lourds ou de transports en commun n'est compatible qu'avec une surdité modérée ou moyenne à condition que la personne puisse bénéficier d'une perception normale à l'aide d'une prothèse ou par intervention chirurgicale (perception de la voix chuchotée à 1 mètre, voix haute à 5 mètres). Lorsque la surdité est sévère à profonde, la conduite d'un poids lourd n'est pas possible. Seules les personnes devenues-sourdes déjà détentrices du permis poids lourd peuvent bénéficier, au cas par cas, d'une régularisation de ce permis. Les démarches sont en revanche longues et les accords rares, les décisions positives n'ayant concerné que des projets professionnels (maintien dans l'emploi, contrat ou promesse d'embauche.)

4

L'évolution de l'examen des permis de conduire

Jusque dans les années 1970, le permis de conduire ne comportait qu'une seule épreuve se déroulant dans le véhicule en présence d'un inspecteur. Les connaissances sur le code de la route étaient évaluées en même temps ou concomitamment à l'épreuve pratique de conduite. Depuis 1972, l'épreuve théorique se distingue de l'épreuve pratique. Ainsi, la vérification des connaissances générales liées au code de la route se fait en salle avec des séries de diapositives sous la forme de Questionnaires à Choix Multiple. En 1991, une remise à jour des séries de diapositives d'examen, suivie d'une autre en 2001 ont permis de réactualiser les nouvelles réglementations. La nouvelle épreuve pratique datant de 2001 a également subi des modifications : sa durée s'est allongée en passant de 20 à 35 minutes et a réintroduit l'interrogation individuelle du candidat dans le véhicule. Cette interrogation porte surtout sur les aspects techniques du véhicule (savoir identifier le rôle des voyants, savoir actionner l'ouverture du capot, ...).

1. http://www.inserm.fr/index.php/content/download/35883/229156/file/telephone_et_securite_routierev1.pdf



Pour réussir l'examen théorique, il faut répondre à une série de quarante questions à choix multiples (25 secondes par réponse pour un candidat francophone, 30 secondes pour un candidat sourd ou non francophone) en commettant cinq fautes au maximum. Une fois l'examen théorique réussi, le candidat doit impérativement réussir son examen pratique dans les deux années qui suivent (trois ans s'il a choisi l'Apprentissage Anticipé de la Conduite) à défaut de devoir repasser le code de la route.

D'une façon générale, depuis la réforme de 2001, le nombre de candidats recalés est beaucoup plus important. Les personnes les plus pénalisées sont celles qui ont des difficultés de communication orales et/ou écrites. Un rapport parlementaire datant de Janvier 2005 indiquait qu'en 2004, le taux de réussite à l'examen du code de la route était de 57,8% pour les candidats francophones, alors qu'il était de 26,8% pour les candidats maîtrisant mal la langue française, dont certains sourds. Depuis la dernière réforme, les questions de l'examen du code de la route sont devenues plus difficiles. La construction grammaticale et syntaxique de certaines questions, l'emploi de double négation rendent leur compréhension difficile à des publics peu lettrés. De plus, certaines questions mettent en scène des situations litigieuses dans lesquelles un petit détail est à peine perceptible: un casque mal ajusté, un véhicule dont le placement est douteux : est-il sur la voie ou est-il stationné ? D'autres questions sont ambiguës comme celle qui demande de désigner le plus grand responsable des accidents mortels parmi le comportement du conducteur la vitesse l'alcool la fatigue. La bonne réponse attendue est la première proposition et seulement celle-ci, alors que l'on pourrait être tenté d'en compléter plusieurs, les quatre propositions ne désignant pas des catégories indépendantes étant directement liées au comportement du conducteur... La notion de « au moins », utilisée dans le contexte suivant : « Pour dépasser un cycliste en ville je laisse : au moins 1m je peux laisser 0.5 m je peux laisser 2 m » pose problème. Comme la distance réglementaire est de 1m en cas de dépassement d'un cycliste, le candidat doit cocher la première et la deuxième proposition. Mais la proposition « je peux laisser 2 m » n'est généralement pas considérée comme une bonne réponse par le candidat qui peut se méprendre sur les notions de « je peux »/ « je dois ». D'autres questions impliquent des notions de mathématiques comme par exemple : « Quand la vitesse est multipliée par 2, la distance de freinage est multipliée par 2, 3 ou 4 » (réponse 22). Pour des candidats ayant des niveaux scolaires très bas, ces calculs restent difficiles.

En réaction à l'augmentation du taux d'échec et en réponse à la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, des aménagements de l'examen du code de la route ont été réalisés. Des sessions spécialisées d'examen pour les candidats sourds ou malentendants se présentant aux épreuves théorique et pratique de l'examen du permis de conduire de la catégorie B véhicules légers ont été mises en place. La fréquence de ces sessions ne peut être inférieure à deux fois par an. Les candidats peuvent bénéficier d'un dispositif de communication adapté de leur choix (interprète ou codeur LPC). Ce service est pris en charge par l'Etat depuis 2010 (note du 21 septembre 2010). Ainsi, les candidats sourds ou malentendants, bénéficient gratuitement d'une traduction LSF ou LPC lors des épreuves théorique et pratique du permis de conduire. C'est une avancée considérable car l'argument économique pouvait constituer un obstacle supplémentaire à l'obtention du permis de conduire.

De plus, un temps supplémentaire est accordé au candidat sourd, temps qui correspond au temps nécessaire à la bonne traduction du français écrit en langue des signes, et donc à la bonne compréhension entre l'interprète et le candidat. Cette note prévoit également que le candidat puisse utiliser un micro HF. Elle garantit aussi le recensement et la diffusion de la liste des écoles de conduite accessibles aux personnes sourdes et malentendantes.

Bien qu'au plan législatif, les avancées soient significatives, il reste un point sensible sur lequel il faut travailler pour qu'une personne peu lettrée ait les mêmes chances que quiconque d'obtenir le permis de conduire. Ce point concerne l'appropriation du vocabulaire relatif au code de la route et sa conceptualisation. En effet, beaucoup de notions sont complètement étrangères à certaines personnes sourdes parce qu'elles ne les ont jamais utilisées auparavant. Elles n'ont aucune représentation sémantique de ces notions. Le terme « carrefour » par exemple qui est familier, peut aussi être désigné par d'autres mots qui le sont moins: une intersection, un embranchement, un croisement, une jonction, une bifurcation. Il est nécessaire de savoir distinguer chacune d'entre elle (une bifurcation par exemple correspond à la division d'une autoroute en deux branches dont chacune forme une autoroute alors que la jonction est un endroit où deux autoroutes se réunissent pour n'en former qu'une seule). Toutes ces notions doivent être acquises précisément avant d'aborder la phase de test proprement dit. Et cette étape d'apprentissage est nécessairement plus longue pour un apprenant sourd que pour un apprenant entendant qui a déjà implicitement acquis de nombreuses notions. Idéalement, il serait souhaitable que cet apprentissage puisse se faire dans de bonnes conditions d'échanges linguistiques comme le permettrait un professeur spécialisé de l'enseignement pour sourds, afin de faciliter au mieux les acquisitions. Mais ce professeur n'est pas un moniteur d'auto-école... Rares sont les moniteurs d'auto-école qui ont une bonne connaissance de la surdité, et une bonne maîtrise de la langue des signes et ou du LPC.

5

Constat de terrain : un travail de recherche

Un travail de recherche mené en 2006 (Borgetto, 2006) dans le cadre d'un Master 2 de Sciences Cognitives Appliquées avait été réalisé pour répondre à trois objectifs :

1. Recenser les structures qui accompagnent les sourds dans l'apprentissage du code de la route en France.
2. Mieux comprendre les motifs des difficultés vis-à-vis du code de la route, par un questionnaire adressé aux candidats.
3. Expérimenter un test pour évaluer les connaissances du vocabulaire sur le code de la route par des candidats sourds.

La première étape a permis de montrer que le nombre de centres de formation à la conduite disposant de ressources pour les personnes sourdes est particulièrement réduit sur le territoire français (de l'ordre d'une dizaine). La formule la plus intéressante consiste à associer un centre de formation spécialisé pour les sourds comme un INJS (Institut National de Jeunes Sourds) avec une auto-école locale. Les INJS de Chambéry et de Metz ainsi que l'Institut de Jeunes Sourds de Saint-Etienne ont mis en place de telles associations. Des éducateurs spécialisés accompagnent ainsi les candidats sourds à leur séance de code et permettent de favoriser la communication avec le moniteur.

Une autre forme d'accompagnement consiste à s'appuyer sur les services d'associations, comme l'Union des Sourds et Malentendants (USM 67) à Strasbourg, l'Acfor à Villeurbanne-Lyon, un centre d'accompagnement, conseil et formation qui offre une formation au code de la route destinée aux personnes sourdes en difficulté linguistique. A Paris, l'Association Régionale pour l'Intégration des Sourds (ARIS) figure comme la seule auto-école dispensant des leçons de code de la route en L.S.F.

Le ressenti de 11 moniteurs d'auto-école à l'égard de la formation des candidats sourds a été examiné au moyen d'un questionnaire. Les retours indiquent que ces moniteurs forment en moyenne 1 à 5 élèves sourds par an au permis de conduire de la catégorie B (véhicules légers). Globalement, ils rapportent que les sourds mettent quatre fois plus de temps que les entendants à préparer l'examen de conduite. Le découragement, la baisse de motivation de la part des candidats et les difficultés de communication figurent parmi les points les plus critiques dans l'accompagnement de ces jeunes. Selon eux, c'est le faible niveau de français écrit des candidats qui explique les échecs répétés à l'examen du code de la route. Tous signalent que le contexte d'apprentissage n'est pas adapté à la population sourde : le vocabulaire est jugé trop compliqué, les phrases trop complexes, le rythme d'enchaînement des diapositives et le rythme d'enseignement trop rapides, ceci aboutissant à une mauvaise compréhension des concepts et à de nombreuses confusions. Ainsi, pour améliorer les conditions d'apprentissage, les moniteurs préconisaient : l'utilisation de dessins et de magnets pour représenter des situations routières, le développement d'un DVD d'apprentissage spécifique affichant l'image de l'interprète à l'écran; l'élaboration d'un dictionnaire de vocabulaire de sécurité routière en langue des signes sur un support CD-ROM ; la simplification des tournures de phrases.

La deuxième étape de cette étude a consisté à adresser un questionnaire à vingt candidats au permis de conduire afin d'approfondir les motifs de leurs difficultés. Sur les 14 retours tous disent utiliser préférentiellement la LSF pour communiquer ; cinq d'entre-eux présente une surdité profonde, 6 une surdité sévère et 3 une surdité moyenne. La plupart souhaite obtenir le permis de conduire sur demande de leur employeur mais également pour les loisirs. Ils se déclarent peu gênés pour utiliser les transports en commun et faire leurs courses, moyennement gênés pour communiquer avec leurs collègues entendants et dans l'exercice de leurs loisirs, en revanche ils rapportent tous de réelles difficultés dans la vie quotidienne en rapport au Français écrit. Ils s'estiment très gênés dans leurs études en général et dans la préparation de l'examen théorique du permis de conduire. Comme les moniteurs d'auto-école, les candidats sourds rapportent que les difficultés majeures se situent au niveau de la compréhension du vocabulaire et des tournures de phrases, ainsi que dans la compréhension des situations routières. Le temps de présentation des questions et leur enchaînement sont jugés trop courts. La présence d'un interprète inconnu, qui utilise des signes différents de ceux de leur moniteur ou de leur environnement familial est citée comme un élément perturbateur lors de l'examen. Ainsi, les améliorations que les candidats sourds jugent les plus urgentes pour faciliter l'apprentissage du code de la route sont : l'élaboration d'un dictionnaire du vocabulaire de sécurité routière en langue des signes sur un CD-ROM, de façon à harmoniser et standardiser les signes, l'augmentation de l'offre de cours d'apprentissage du code de la route dispensés par un moniteur utilisant la langue des signes, le développement ainsi que l'utilisation d'un DVD d'apprentissage et de test affichant une traduction en langue des signes.

Comme nous l'avons largement évoqué plus haut, ce sont le vocabulaire et la conceptualisation des notions de sécurité routière qui posent le plus de problème aux personnes sourdes peu lettrées. Pour savoir comment les sourds s'approprient les notions de sécurité routière, et ceci constitue la troisième étape du travail exploratoire de recherche, une étude expérimentale avec une tâche lexicale inspirée d'une épreuve de Hage a été élaborée (Hage, 2005). Un groupe de 21 participants sourds ainsi qu'un groupe de 21 participants contrôles entendants, en cours d'apprentissage du code de la route à l'INJS de Chambéry et à Acfor à Villeurbanne, ont participé à l'expérience. La tâche lexicale consiste à présenter un terme cible, par exemple le mot stop avec trois alternatives s'arrêter / ralentir / céder le passage. La tâche du participant est de choisir l'item, parmi les trois alternatives, qui s'associe le mieux au mot cible. Une seule alternative est considérée comme réponse juste, en l'occurrence, dans l'exemple cité ci-dessus, il s'agit du mot s'arrêter (autre exemple, le mot cible est stationnement, les alternatives sont s'arrêter/se garer/ rester). L'absence de réponse est considérée comme une réponse fautive. Les trois alternatives sont choisies en fonction de leur proximité sémantique dans le contexte de la sécurité routière par rapport au mot cible. Cette tâche permet de vérifier la solidité et la stabilité des connaissances. Si la notion est solidement stockée dans le lexique mental, le verbe qui lui est le plus associé devrait être automatiquement désigné. Les termes ont été sélectionnés en raison de leur fréquence d'appariation dans le manuel d'apprentissage du code de la route.

Les résultats de cette expérimentation montrent que le groupe de participants sourds fait significativement plus d'erreurs que le groupe de participants entendants ($m=11.86/32$; $sd=7.14$; soit 37% d'erreurs pour les sourds contre $m=7.14/32$; $sd=5.59$; soit 22% d'erreurs pour les entendants) [$t(1,40) = 2.38$; $p<.05$]. Comme attendu, les connaissances sur les notions de sécurité routière sont plus floues chez les candidats sourds que chez les candidats entendants. Notons cependant qu'elles ne sont pas toutes stabilisées non plus chez les candidats entendants puisque leur pourcentage d'erreurs s'élève à 22%. Curieusement, le mot qui cause le plus de difficultés aux jeunes sourds est le mot interdire pour lequel le participant devait choisir entre obliger / éviter / empêcher (16 erreurs sur 21). Le mot créneau n'est pas non plus correctement défini (13 erreurs sur 21 participants). En revanche les termes véhicule, agglomération, amende, dépistage, risque sont bien identifiés par les candidats sourds.

Les résultats de cette recherche illustre le fait que les connaissances du vocabulaire du code de la route, y compris des notions simples demeurent imprécises même après plusieurs mois d'apprentissage chez les candidats sourds à l'examen du code de la route.

6

Perspectives

Pour des personnes sourdes peu lettrées, les difficultés vis-à-vis de l'écrit constituent un obstacle majeur pour l'appropriation du vocabulaire relatif au code de la route et par conséquent pour l'obtention de l'examen. Cet état de fait soulève plusieurs points de réflexion qu'il convient de discuter.

Premièrement, il paraîtrait intéressant de développer un outil qui pourrait être proposé très en amont pour évaluer les connaissances sur le vocabulaire que possède le futur candidat à l'examen du code de la route.



L'apprentissage de ce vocabulaire pourrait être réalisé par palliers et par évaluations progressives sous la forme de test s'apparentant à des tâches lexicales telles que celle qui a été élaborée dans l'étude de Borgetto (2006). Cela pourrait représenter une première étape avant tout apprentissage proprement dit afin de mieux cibler les lacunes du point de vue linguistique et conceptuel et de s'assurer que le vocabulaire d'usage commun est acquis dans sa version signée mais aussi écrite (stationnement, clignotant, feux tricolores, etc.). Les tests expérimentaux développés dans le précédent travail pourraient servir de base de travail et être améliorés : certaines associations sémantiques entre la cible et les propositions manquent de précision. L'apprentissage des notions de sécurité routière devrait pouvoir se faire de manière ludique et dans une modalité accessible, c'est-à-dire privilégiant le plus possible la modalité visuelle. A ce propos, une initiative tout à fait intéressante a été observée à l'Institut National de Jeunes Sourds (INJS) de Chambéry-Cognin. Des formateurs, conscients des difficultés d'accès à certains concepts par les candidats au code de la route, ont développé un matériel pédagogique original basé sur l'animation graphique pour illustrer visuellement certaines notions de sécurité routière. Chaque séquence était dédiée à l'apprentissage d'une notion particulière et mixait l'animation, le texte écrit et le(s) signe(s) avec une incrustation d'un signe dans un angle de l'écran.

Bien qu'il n'y ait pas eu d'évaluation empirique de ces outils, les concepteurs affirment que l'animation contribue à favoriser l'appropriation de certaines notions complexes : comme la notion de temps de décision, de temps de collision... Le caractère dynamique permet de représenter les changements physiques dans le temps et dans l'espace. De nombreux travaux récents dans le domaine de l'apprentissage montrent que l'animation aide à la construction d'un modèle mental (Bétrancourt et al., 2001, Boucheix, & Guignard, 2005, Lowe, 2008). L'animation graphique peut aussi apporter des bénéfices dans la compréhension des informations publiques telles que les informations de perturbations dans les gares (Paire-Ficout et al., in press, Groff, et al. soumis). Le principe est de doubler visuellement, sous la forme de graphiques animés, les messages oraux diffusés dans les transports pour informer en temps réel les personnes sourdes d'un retard, d'un changement de quai ou encore d'une suppression de train... Des recherches dans le domaine de la psycho-ergonomie et/ou psycho-pédagogie sont nécessaires pour la conception, le développement et la généralisation d'un matériel d'apprentissage spécifique adapté aux personnes à faible niveau de français dont les sourds et pour lesquels un support visuel graphique favoriserait l'apprentissage des notions de code de la route.

Deuxièmement, l'étude de Borgetto (2006) avait conclu sur la nécessité de compiler tous les termes et notions de sécurité routière sous la forme d'un dictionnaire en Langue des Signes Française dans lequel seraient représentés les signes et leur définition. Certaines personnes sourdes avaient fait part du fait que tous les interlocuteurs n'employaient pas le même signe pour désigner le même concept ; cette situation pouvant causer des complications le jour de l'examen si l'interprète et le candidat sourd ne partagent pas le même lexique de signes. Cette idée a fait son chemin puisque depuis 2010, à l'initiative de l'INJS de Metz, un DVD qui présente le code de la route en LSF a été conçu ainsi qu'un site internet visant à offrir à toutes personnes sourdes un accès facile et gratuit à la sécurité routière : La Route en LSF! <http://www.sourds.net/2010/12/16/un-code-en-signes/>. Cette initiative est importante au plan linguistique car la large diffusion des signes relatifs au code de la route via internet va permettre de les homogénéiser. De plus, cela présente l'avantage de pouvoir se familiariser et d'apprendre depuis chez soi

un certain nombre de notions à l'aide d'un matériel approprié (plus approprié qu'un ouvrage technique).

Troisièmement, il est essentiel que subsistent des centres référents avec des personnels formés à la communication pour préparer au mieux les candidats sourds. A Lyon, la fermeture dans les années 2000, d'une auto-école dont le moniteur s'adressait à ses élèves en LSF, a eu des conséquences dramatiques sur le taux de réussite des candidats au code de la route. Le centre d'examen de Lyon Saint-Priest, contacté en 2006 avait confié que seulement 7 candidats sourds sur 47 avaient été reçus sur la période d'avril 2003 à février 2006. Des centres spécialisés avec des personnels compétents en matière de surdité restent une condition majeure d'accès au permis de conduire. De fait, il serait judicieux de sensibiliser les futurs moniteurs d'auto-école, durant leur formation, à la question que pose la surdité mais plus largement les problèmes d'accès au langage écrit pour la préparation de l'examen du code de la route. Un module consacré à la surdité et/ou à l'illettrisme ainsi qu'aux retentissements qu'ils peuvent avoir sur l'accès à l'information et au code de la route pourrait être introduit dans la formation initiale des moniteurs d'auto-école.

7

Conclusion

Bien que la situation des candidats sourds au permis de conduire reste difficile, certaines mesures gouvernementales dans la vague de la loi de 2005 constituent des avancées significatives, notamment par rapport au droit de se faire accompagner d'un interprète (depuis 1995) et de sa prise en charge financière (depuis 2010). Des initiatives pédagogiques ont également vu le jour en France, dans le but de développer des outils spécifiques, notamment un dictionnaire en langue des signes sur le vocabulaire du code de la route, ainsi que des matériels d'apprentissage mêlant l'animation, le français écrit et la langue des signes. Il semble intéressant d'exploiter la dimension figurative des systèmes multimédia en poursuivant les efforts de développement de logiciels éducatifs dédiés à la découverte et à l'apprentissage du code de la route. Les nouvelles technologies recèlent des richesses encore insoupçonnées dans le domaine de l'apprentissage, ses développements sont prometteurs.

Enfin, il est urgent de mener une réflexion en profondeur sur les aménagements possibles de l'examen du code de la route pour les sourds et les personnes en difficultés linguistiques. Pourquoi ne pas repenser tout simplement l'examen en proposant des supports différents ? Des supports visuels ? En s'affranchissant partiellement ou complètement de l'écrit pour que ce dernier ne constitue plus un obstacle à l'obtention du code de la route et plus largement un facteur d'exclusion qui limitent les chances, la participation et la citoyenneté des personnes sourdes et handicapées vis-à-vis de l'écrit. Car rappelons-le, les sourds ne posent pas de problème particulier de sécurité routière...

8

Références bibliographiques

Anttila, V., Luoma, J. (2005). *Surrogate in-vehicle information systems and driver behaviour in an urban environment: A field study on the effects of visual and cognitive load. Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour, 8, 121-133.*



- Bavelier, D. & H. Neville (2002). Neuroplasticity, Developmental. Encyclopedia of the Human Brain. V. S. R. Editor-in-Chief: New York, Academic Press, pp. 561-578.
- Beede, K.E, Kass, S.J. (2006). Engrossed in conversation: the impact of cell phones on simulated driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 415-421.
- Bétrancourt, M., Bauer-Morrison, J., & Tversky, B. (2001). Les animations sont-elles vraiment plus efficaces? *Revue d'intelligence artificielle*, 14(1-2), 149-166.
- Borgetto, J. (2006). Surdité et permis de conduire. Mémoire de Master 2 de Sciences cognitives appliquées, Université Lumier  Lyon 2, sous la direction de Laurence Paire-Ficout.
- Boucheix, J. M., & Guignard, H. (2005). What animated illustrations conditions can improve technical document comprehension in young students? Format, signaling and control of the presentation. *European Journal of Psychology of Education*, 20 (4), 369-388.
- Bruyas, M.P. (in press). Impact of Mobile Phone Use on Driving Performance: Review of experimental Literature, In M. A. Regan, T. W. Victor & J. D. Lee (Eds.), *Driver Distraction and Inattention: Advances in Research and Countermeasures*: Ashgate Publishing Ltd, England.
- Bruyas, M.P, Chapon, A., Lelekov-Boissard, T, Lestisserand, D, Duraz, M., Aill rie I. (2006).  valuation de l'impact de communications vocales sur la conduite automobile. *Recherche Transports et Sécurité*, 91, 99-119.
- Bruyas, M.P, Brusque, C., Debailleux, S., Duraz, M., Aill rie I. (2009). Does making a conversation asynchronous reduce the negative impact of phone call on driving? *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, 12, 12-20.
- Caird, J.K, Willness, C.R., Steel P, Scialfa, C. (2008). A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance. *Accident Analysis and Prevention*, 40 1282-1293
- Gabaude, C., Cerf, J.E., Jallais, C., Douissembekov, E., Letisserand, D., Paire-Ficout, L., Michael, G.A. (2011). Effects of aging and cognitive competing task on the setting of the salience-relevance balance in visual search. *Driver Distraction and Inattention Conference*, Gothenburg, Sweden, September 5-7th, 18 p.
- Horrey W.J, Wickens C.D. (2006). Examining the impact of cell phone conversations on driving using meta-analytic techniques. *Human factors*, 48, 196-205.
- Dye, M. W. G., Baril, D. E., Bavelier, D. (2007). Which aspects of visual attention are changed by deafness? The case of the Attentional Network Test. *Neuropsychologia* 45(8): 1801-1811.
- Frasnelli, J. Collignon, O., Voss, P., & Lepore F. (2011). Crossmodal plasticity in sensory loss, In A. M. Green, C. E. Chapman, J. F. Kalaska and F. Lepore (Eds.), *Progress in Brain Research*, 191, 233-249.
- Golden-Meadow, S. & Mayberry, R.I. (2001). How do profoundly deaf children learn to read? *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(4), 222-229.
- Groff, J, Boucheix J.-M., Lowe R, Paire-Ficout L., Argon S., Saby, L. & Alauzet A. (soumis). Don't miss your train! Just follow the computer screen animation: Comprehension of animated public information graphics in Computer in Human Behaviors.
- Hage, C. (2005). De la communication au langage: développement du langage oral chez l'enfant atteint de déficience auditive profonde. In C. Transler, & J.E. Gombert (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd: les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 121-146). Marseille, France: Solal.
- Hauser, P. C., M. W. G. Dye, et al. (2007). Deafness and visual enumeration: Not all aspects of attention are modified by deafness. *Brain Research* 1153(0): 178-187.
- Jallais, C., Paire-Ficout, L. and Gabaude, C. (2009). Objects localization in road scenes: effects of aging and cognitive distraction. Young researcher seminar ECTRI-FERSI-FEHL, Torino, Italy, 3-5 June 2009, p. 12
[http://www.ectri.org/YRS09/Papiers/Session7/Jallais_C_Session7_Transport_Behaviour\(1\).pdf](http://www.ectri.org/YRS09/Papiers/Session7/Jallais_C_Session7_Transport_Behaviour(1).pdf)
- Lepot-Froment, C., Nadine Clerebaut, N. (1996). L'enfant sourd. *Communication et langage*. Bruxelles, Belgique : De Boeck Université.
- Lowe, R.K. (2008). Learning from animation: Where to look, when to look. To appear in R.K. Lowe & W. Schnotz (Eds.), *Learning with animation: Research and implications for design*. New York: Cambridge University Press.
- Marschark M, Sapere, P, Convertino, CM, Mayer, C, Wauters L, Sarchet T. (2009). Are deaf students' reading challenges really about reading? *American Annals of the Deaf*, 154(4),357-370.
- Neville H J., Bavelier, D. Corina, D. Rauschecker, J. Karni, A, Lalwani, A., Braun, A. Clark, V. Jezzard, P., Turner, R. (1998). Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: Biological constraints and effects of experience *Proc. Natl. Acad. Sci.* 95, 922-929,
- Neville, H.J., & Lawson, D. (1996). Attention to Central and Peripheral Visual Space in a Movement Detection Task: an Event Related Potential and Behavioral Study. *Brain Research*, 405, 254-284.
- Paire-Ficout, L. (1997). Les difficultés d'accès au langage écrit chez des sourds. *Les Cahiers de l'audition*, 10, 25-28.
- Paire-Ficout, L.; Colin S., Magnan, A. Ecalle, J. (2004). Les habilités phonologiques chez des enfants sourds pr lecteurs, *Revue de Neuropsychologie*, 13, 237-262.
- Paire-Ficout L., Saby L., Alauzet A., Groff J., Boucheix J.M. (in press). Quel format visuel adopter pour informer les sourds et malentendants dans les transports collectifs ? *Le Travail Humain*.
- Roydhouse, N. (1967). Deafness and driving, *New Zeland Medical Journal*, 66, 878-881.
- Strassman, B.K., (1997). Metacognition and Reading in Children Who Are Deaf: A Review of the Research *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2 (3), 140-149.



Textes législatifs et réglementaires

Arrêté du 21 décembre 2005

Article Annexe modifié par l'Arrêté du 31 août 2010

Arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée
Modifié par Arrêté du 31 août 2010 - art.

(Introduite par l'arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée.)

Principes

Conformément à l'article R. 412-6 du code de la route, tout conducteur de véhicule doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délais toutes les manœuvres qui lui incombent.

Tant pour le groupe léger que pour le groupe lourd, le permis de conduire ne doit être ni délivré ni renouvelé au candidat ou conducteur atteint d'une affection, qu'elle soit mentionnée ou non dans la présente liste, susceptible de constituer ou d'entraîner une incapacité fonctionnelle de nature à compromettre la sécurité routière lors de la conduite d'un véhicule à moteur. La décision de délivrance ou de renouvellement du permis par l'autorité préfectorale est prise suite à l'avis de la commission médicale départementale ou d'un médecin agréé. L'avis adressé au préfet peut contenir, si les conditions l'exigent pour la sécurité routière, des propositions de mentions additionnelles ou restrictives sur le titre de conduite.

Avant chaque examen médical par un médecin agréé ou un médecin membre de la commission médicale, le candidat ou le conducteur remplira une déclaration décrivant loyalement ses antécédents médicaux, une éventuelle pathologie en cours et les traitements pris régulièrement.

Un test de conduite par une école de conduite peut être demandé par la commission médicale.

La commission médicale pourra, après un premier examen, si elle le juge utile, demander l'examen de l'intéressé par un spécialiste de la commission d'appel. Ce dernier répondra aux questions posées par la commission, sans préjuger de l'avis de celle-ci.

GROUPE LÉGER			
CLASSE III : OTORHINO-LARYNGOLOGIE - PNEUMOLOGIE			
3.1 Déficience auditive	3.1.1 : Déficience auditive modérée ou moyenne		Avis spécialisé si nécessaire. Véhicules avec rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire code 42).
	3.1.2 : Déficience auditive sévère ou profonde avec peu ou pas de gain prothétique		
GROUPE LOURD			
CLASSE III : OTORHINO-LARYNGOLOGIE-PNEUMOLOGIE			
3.1 Déficience auditive	3.1.1 : Déficience auditive modérée ou moyenne	3.1.1.1 : Progressive ou ancienne	La limite de référence est de 35 décibels jusqu'à 2 000 hertz (voix chuchotée au-delà de 1 mètre, voix haute à 5 mètres). Compatibilité temporaire à condition que le sujet soit ramené par prothèse ou intervention chirurgicale aux conditions normales de perception de la voix chuchotée à 1 mètre, voix haute à 5 mètres. Véhicules avec rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire code 42).
			3.1.1.2 : Brusque



Autonomie et conduite automobile avec le vieillissement

**Arach
MADJLESSI**

Médecin des hôpitaux,
Géronte clinique
Alleray Labrouste
et Centre médical
Luxembourg (Paris)

1 Introduction

La conduite automobile nous permet de nous déplacer pour les différents « besoins » de la vie quotidienne. Avec le vieillissement, la voiture peut toujours être utile, pour maintenir une vie sociale et familiale active. Dans certaines localités éloignées, il est difficile parfois d'aller faire ses courses sans voiture ? Ceci étant les mentalités changent, et avec l'avènement des idées écologiques et les difficultés avec les énergies fossiles dans les années à venir, il faut que nous nous adaptions à des déplacements différents et moins polluants : plus de transports en commun, plus de déplacement en vélo... (ceci est vrai pour tous les âges).

Mais pour la plupart des gens encore la voiture fait partie de la vie moderne, et il est difficile de s'en passer. La conduite fait certainement aussi partie intégrante de la qualité de vie et de l'autonomie...

2 Vieillesse et conduite

Suivant les données de l'INSEE

- 62 % des personnes de plus de 65 à 74 ans ont le permis et 49 % conduisent souvent
- au-delà de 74 ans : 47 % ont le permis et 29 % conduisent
- dans la classe d'âge des 70-79 ans, 10% des hommes et 23.9 % des femmes ayant le permis n'ont pas de voiture (il est en général admis qu'il est plus difficile de conduire sans voiture, même s'il est parfois moins dangereux de conduire dans son imaginaire qu'avec certaines pathologies évoluées !)

Le privilège de pouvoir continuer à conduire demeure un gage d'autonomie pour certains. Selon les statistiques, il n'y a pas plus d'accidents chez les conducteurs âgés en bonne santé... Il n'y a pas donc lieu de restreindre la conduite automobile en raison seulement de l'âge d'une personne.

Néanmoins, un certain nombre de pathologies fréquentes avec le vieillissement peuvent constituer un danger pour la conduite automobile. Les troubles cognitifs surtout lorsqu'ils sont associés aux troubles sensoriels accentuent le risque d'accidents.

3 Vieillesse et conduite : quelles pathologies augmentent le risque de conduite à l'aveugle !?

Notre but ici, n'est pas d'être exhaustif, mais juste de faire passer quelques idées importantes.

Quels sont les éléments importants qu'il faut explorer pour

la conduite automobile et qui peuvent avoir une incidence sur celle-ci éventuellement ?

Pouvoir continuer de jouir de la liberté de se déplacer à sa guise fait partie des plaisirs et de nos capacités qu'il faut préserver le plus longtemps possible, mais sans prendre de risque pour soi et pour les autres.

L'âge n'est pas une maladie, ce n'est pas parce que l'on est vieux qu'on ne peut plus conduire, mais certaines pathologies plus fréquentes avec le vieillissement rendent difficile la poursuite de la conduite.

Les pathologies essentielles qui peuvent interférer sans forcément contre-indiquer la conduite avec l'avancée en âge sont :

- Les pathologies de la perception de l'environnement: vision, audition
- Les pathologies du système moteur : réduction des forces musculaires membres inférieurs et supérieurs, arthrose
- Les pathologies du système cognitif pouvant intéresser la mémoire, et l'attention et par conséquent interférer avec la conduite avec deux pathologies « neurodégénératives » fréquentes : la maladie d'Alzheimer (et autres formes de démences) et la maladie de Parkinson.

La prise de certains médicaments interférant avec la conduite doivent être recherchée : les psychotropes en particulier. Ces médicaments qui peuvent entraîner en particulier une somnolence sont des dangers importants quel que soit l'âge du conducteur. Parlez-en avec votre médecin (la formule est celle-ci, mais c'est plutôt à votre médecin de vous en parler, s'il vous prescrit ce type de médicament !).

N'oublions pas l'alcoolisme aussi bien chez les plus jeunes que chez les plus vieux. L'alcool et la conduite ne font pas bon ménage ! c'est le moins que nous puissions dire.

Maladie d'Alzheimer et Conduite

La maladie d'Alzheimer s'accompagne d'un déclin progressif des fonctions cognitives : avec une atteinte de la mémoire, des déficits attentionnels précoces, des déficits exécutifs variables (organisation, planification, etc.). De surcroît, le déni des troubles par le patient, souvent présent dans la maladie d'Alzheimer (anosognosie) fait que la personne ne se rend pas compte de ses problèmes attentionnels, et de jugement et ne veut pas s'arrêter de conduire. C'est d'ailleurs souvent un sujet de dispute entre conjoints, car l'épouse (ou le mari) s'est souvent rendu compte que son mari (ou son épouse) a plus de difficultés pour s'adapter aux situations nouvelles, grille les feux, s'énervent plus facilement avec les autres conducteurs, se perd sur les nouveaux trajets en particulier et ne supporte pas les « conseils » de son conjoint...

Le risque d'accident est accru chez le patient Alzheimer. Beaucoup de fonctions cognitives interviennent dans la conduite automobile, cette accentuation des accidents

« Puis-je continuer de conduire, Docteur ? »



n'est donc pas étonnant et avec l'augmentation du nombre d'Alzheimer avec l'augmentation de l'espérance de vie aux âges avancés, ce problème nécessite une réflexion profonde sur la réalisation d'exams systématiques obligatoires de santé pour maintenir le permis de conduire et avoir une attitude de prévention.

La conduite automobile est une activité très complexe faisant intervenir les éléments cognitifs suivants qui peuvent tous être perturbés au cours de cette maladie :

- capacités d'attention (soutenue, sélective, divisée)
- capacités visuo-spatiales (position du véhicule, estimation des distances, etc.)
- mémoire :
 - épisodique : trajet, environnement
 - sémantique : signalisation
 - procédurale : maniement du véhicule
 - de travail : contrôle, rétroviseurs, etc.
- jugement / prise de décision
- fonctions exécutives : organisation, planification, etc.

Maladie de Parkinson et Conduite

Dans cette maladie, il existe entre autres, également des troubles exécutifs influençant la conduite, avec un ralentissement psychomoteur et des troubles moteurs qui peuvent influencer également.

Le risque accru d'accident chez les conducteurs parkinsoniens aux stades débutant à modéré existe. Mais il y a moins de dénis des troubles, ce qui rend la prise en charge plus « facile » que dans l'Alzheimer. Il faut accompagner dans tous les cas l'arrêt de la conduite, psychologiquement et socialement pour essayer de diminuer le retentissement sur l'autonomie et la qualité de vie.

Entendons-nous bien, ce n'est pas parce qu'il y a une maladie d'Alzheimer ou de Parkinson, qu'il faut arrêter de conduire, mais il faut être plus vigilant et évaluer les capacités plus souvent, pour essayer de minimiser les risques.

Vieillesse sensoriel

a. vision

Il existe des modifications des fonctions visuelles avec l'âge qui peuvent ou non s'associer aux troubles cognitifs. Ces difficultés visuelles avec le vieillissement pouvant interférer avec la conduite sont:

- une moindre adaptation de la vision après passage dans l'obscurité
- un champ visuel se rétrécissant progressivement
- une acuité visuelle, et une perception pour distinguer 2 objets proches distincts qui baisse lentement à partir de 50 ans puis plus vite après 80 ans.

Ces défauts peuvent entraîner une gêne considérable à la conduite automobile : les accidents aux intersections sont

plus fréquents chez les sujets qui ont une réduction du champ visuel importants.

* Les règles « officielles » nouvelles pour la vision et la conduite nécessitent un bilan de l'acuité visuelle, du champ visuel, et la vision crépusculaire, de la sensibilité à l'éblouissement et de la sensibilité aux contrastes (notamment pour les conducteurs qui ne satisfont pas aux normes de l'acuité visuelle ou du champ visuel).

b. L'audition : N'oubliez pas l'appareil auditif et les rétroviseurs bilatéraux !

La déficience auditive nécessite un avis spécialisé, un appareillage auditif prothétique si cela est nécessaire et une mention restrictive sur le permis de conduire s'il y a un passage devant la commission ad hoc : d'avoir des véhicules avec des rétroviseurs bilatéraux.

4

Etat de santé et conduite. Aptitude ou compétence à la conduite ?

Le maintien ou non du permis de conduire a un impact fort sur la qualité de vie, il faut évaluer l'aptitude du conducteur, grâce aux commissions médicales prévues à cet effet. En sachant que ces examens ne sont pas obligatoires jusqu'à présent, mais nul n'est censé ignorer la loi. Le médecin quant à lui est tenu au secret médical, mais il a un devoir d'information et de conseils et de noter dans son dossier médical les conseils donnés. Il faut arriver à une solution rapide et efficace et donner l'ensemble des informations de manière claire, ferme et précise.

Examens d'évaluation de l'aptitude à la conduite automobile

Ils permettent d'évaluer les capacités physiques et mentales jugées « suffisantes » pour autoriser la conduite, comprenant entre autres les examens permettant d'évaluer :

- La perception de l'environnement
- Les acuités auditives et visuelles (et le champ visuel et vision des contrastes...)
- Les fonctions cognitives : orientation, mémorisation, les capacités attentionnelles, visuo-spatiales, etc.
- Les fonctions motrices : force musculaire, vitesse d'exécution
- La coordination des mouvements
- Les fonctions cardio-vasculaires et neurologiques : certaines pathologies cardiaques et neurologiques (épilepsie, etc.) nécessitant une surveillance particulière.



- L'ordonnance en ayant un regard précis sur les médicaments pouvant entraîner une somnolence et un risque d'accident.
- Tout ceci s'accompagne d'une information du patient et de sa famille des situations à risque.

Un arrêté de 2010, fixe la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire :

***Arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée**

- Conformément à l'article R. 412-6 du code de la route, tout conducteur de véhicule doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délais toutes les manœuvres qui lui incombent.

- La décision de délivrance ou de renouvellement du permis par l'autorité préfectorale est prise suite à l'avis de la commission médicale départementale ou d'un médecin agréé. L'avis adressé au préfet peut contenir, si les conditions l'exigent pour la sécurité routière, des propositions de mentions additionnelles ou restrictives sur le titre de conduite.

- Avant chaque examen médical par un médecin agréé ou un médecin membre de la commission médicale, le candidat ou le conducteur remplira une déclaration décrivant loyalement ses antécédents médicaux, une éventuelle pathologie en cours et les traitements pris régulièrement.

- Un test de conduite par une école de conduite peut être demandé par la commission médicale.

- La commission médicale pourra, après un premier examen, si elle le juge utile, demander l'examen de l'intéressé par un spécialiste de la commission d'appel. Ce dernier répondra aux questions posées par la commission, sans préjuger de l'avis de celle-ci.

Ceci étant, un arrêté ne règle pas l'ensemble des problèmes, mais il a l'intérêt de fixer un cadre. Il faut après mettre les choses en pratique et faire passer des messages positifs et plutôt préventifs que réglementaires et rigides.

5

Conclusion

La population âgée est extrêmement hétérogène, il ne faut pas avoir de conduite (!) systématique en fonction de l'âge chronologique des personnes. Être âgé n'est pas synonyme d'arrêt de la conduite automobile. La décision doit être motivée par un examen et une évaluation globale de la personne.

Dans certains cas, si cela est possible, une mise en situation sur simulateur ou sur route serait également un argument de poids. Lorsque l'arrêt de la conduite doit être effectif une prise en charge psychologique et sociale est à proposer pour accompagner cette décision et trouver des solutions pour la vie quotidienne.

La systématisation des évaluations avec un permis de conduire à renouveler tous les 3/5 ans après un certain âge (lequel ?) serait une solution pour effectuer un examen médical d'aptitude systématique et maintenir la conduite dans des conditions de sécurité optimale et pouvoir diminuer les accidents liés à ces pathologies qui augmentent avec le vieillissement. Il faut avoir plutôt une attitude préventive plutôt que d'attendre que le problème soit survenu et commencer à réfléchir...

En rappelant que lorsqu'il n'y a pas de pathologies évoluées, il n'y a pas plus d'accident avec l'âge. L'annonce éventuelle d'une inaptitude à la conduite est rarement bien accueillie, il faut faire preuve d'empathie, et tenter de dédramatiser.

La conduite est sans conteste un facteur d'autonomie et d'intégration sociale pour la personne âgée. L'aptitude à la conduite peut être diminuée du fait de problèmes visuel, auditif, musculo-squelettique et cognitif.

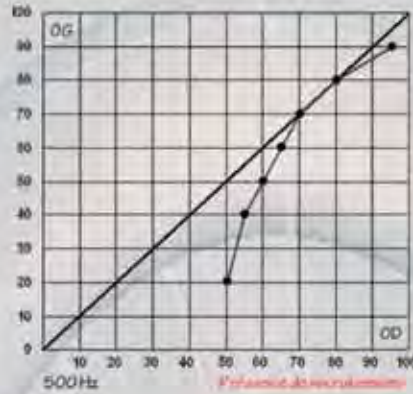
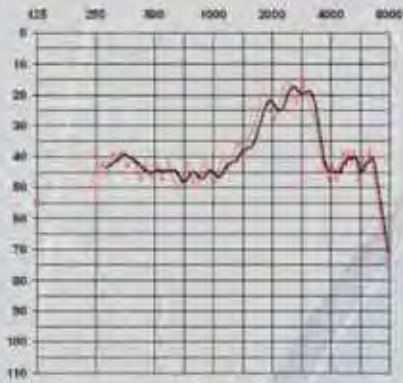
En réalité, les accidents provoqués par les personnes âgées poly-pathologiques surviennent plus volontiers à la faveur de situations de conduite qui exigent une décision rapide avec des capacités de jugement quasi instantanées.

Le vieillissement de la population et l'allongement de l'espérance de vie nécessite d'avoir en plus des réflexions sur les modalités de dépistage des pathologies influant sur la conduite automobile, des pistes sur la prévention pour le maintien de l'autonomie.

Cette attitude préventive nécessite :

- de traiter chaque atteinte réversible (sensorielle, cognitive, neuromusculaire),
- d'utiliser la ceinture même pour les très courts trajets,
- d'éviter de conduire en étant fatigué,
- de souligner le risque d'alcool même pris en très petite quantité,
- d'encourager à des cours de recyclage dans une auto-école si cela est nécessaire,
- de réduire le nombre de médicaments à ceux indispensables,
- de recommander des exercices physiques réguliers,
- de réévaluer périodiquement la progression des incapacités liées à la chronicité (vue, audition, cœur, cerveau),
- d'éviter la conduite de nuit si cela est possible.

Enfin et surtout, il faut savoir que l'âge chronologique n'est pas le seul paramètre à prendre en considération tant que les facultés auditives, visuelles et cognitives restent suffisamment efficaces.



Test de LUSCHER et ZWISLOCKI
 S.I.S.I. - Test de JERGER
 Test de FOWLER
 Test de REGER
 Test de LANGENBECK
 Test de BRUINE-ALTES

Audiométrie automatique de BEKESY
 Méthode de modulation en fréquence
 Pouvoir séparateur temporel
 Test de SPAN
 TONE DECAY Test
 Discrimination temporelle

Distorsions

Etudier précisément la sensation auditive fait partie des prérogatives de l'Audioprothésiste. Une étude approfondie de la progression de la sensation d'intensité ainsi qu'une mise en évidence de distorsions fréquentielles ou temporelles peuvent orienter le choix prothétique ainsi que les différents paramètres de réglages de la solution auditive adaptée.

Toutefois, la réalisation des différents tests permettant de mettre en évidence les distorsions de la sensation auditive n'est pas toujours facile à mettre en place.

Distorsions, solution logicielle de mesures psychoacoustiques, permet d'en assurer la réalisation de façon simple et standardisée.

Logiciel développé par Yves LASRY - Membre du C.N.A.

yves.lasry@biosoundsystem.com

Distribué par le Collège National d'Audioprothèse.

college.nat.audio@orange.fr

Assistance et suivi : AFI

distorsions@audition-innovation.fr

NOUVEAUTÉ

DISPONIBLE

Bon de commande

500,00 € x.....exemplaire(s)

Soit un règlement total de€ exonéré de TVA

Nom :

Société :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

Tel. :

e-mail :

Bon de commande à retourner avec votre chèque à Collège National d'Audioprothèse - Secrétariat
 20 rue Thérèse - 75001 Paris - Tél. 01 42 96 87 77 - cna.paris@orange.fr



Cas clinique

Entendre et conduire

Arnaud COEZ

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



Monsieur D, 82 ans, prend contact au laboratoire pour avoir un avis sur son appareillage auditif réalisé dans une autre région, pendant ses vacances, il y a 4 ans.

Il souhaite connaître assez précisément le gain fonctionnel qu'apportent ses appareils auditifs, de marque WIDEX, de type 'open' avec écouteur déporté qu'il possède depuis 4 ans. Il me précise qu'il entend bien avec. Sa motivation est étrange tant elle est axée sur le besoin d'avoir une audiométrie précise faisant état de l'amélioration de son audition avec les appareils auditifs. Devant l'insistance de cette demande très ciblée sans explication autre, je réalise une anamnèse. L'entretien n'est pas si aisé

que cela car M. D semble contrarié, répond souvent à coté des questions posées, reflet d'une maudition ou de ses préoccupations ?

L'anamnèse révèle qu'une perte d'audition a été diagnostiquée il y a 4 ans, à l'âge de 78 ans, de faible degré selon la classification BIAP, de type presbycusie, sans distorsions particulières. L'âge du patient au moment du diagnostic est assez pathognomonique de ce que l'on retrouve dans la population générale : diagnostic tardif et appareillage tardif. Le bilan audioprothétique remis par le médecin ORL à M. D, il y a 4 ans après l'appareillage initial réalisé par l'audioprothésiste, révèle un gain fonctionnel de 10 dB dans les aigus et un appareillage qui

se révèle transparent pour les sons graves (**Figure 1**). Le gain fonctionnel apporté semblait permettre une compréhension dans un milieu calme à un niveau de voix moyen, mais semblait insuffisant pour espérer une compréhension à un niveau de voix faible. La stratégie de ce premier réglage a probablement été de s'assurer de l'acceptabilité de l'appareillage en assurant un confort et une intelligibilité des voix moyennes.

Le patient n'a par ailleurs jamais eu d'otites, il n'a subi aucune opération des oreilles, il ne se plaint d'aucun prurit dans les oreilles, il n'a pas d'acouphènes, ni de vertiges. Il n'a pas ressenti de perte d'audition supplémentaire récente. Il est traité par ailleurs pour une hypertension artérielle par B-bloquants. Il me précise néanmoins, que son médecin traitant a demandé un bilan concernant des pertes de mémoires - que M. D estime normales à son âge- mais dont son entourage s'inquiète. Il n'est plus suivi sur le plan ORL depuis 4 ans et n'a pas revu son audioprothésiste initial récemment.

La mesure des aides auditives au coupleur 2 cc montre peu de gain acoustique dans les graves et les aigus et un gain concentré sur la fréquence 1 kHz (**Figure 2**).

L'audiométrie tonale réalisée ce jour (Figure 2), 4 ans après la première, retrouve une perte d'audition aggravée par rapport à l'audiométrie d'il y a 4 ans, notamment dans les graves et les médiums. Le gain ne semble plus adapté à sa perte d'audition, probablement du fait de l'évolution de sa perte au cours du temps. La mesure des seuils supraliminaires ne révèle pas de distorsions particulières. L'audiométrie vocale à un seuil supraliminaire permet de retrouver une intelligibilité en rapport avec sa perte tonale. Ses réponses imprécises lors de l'anamnèse étaient probablement liées à

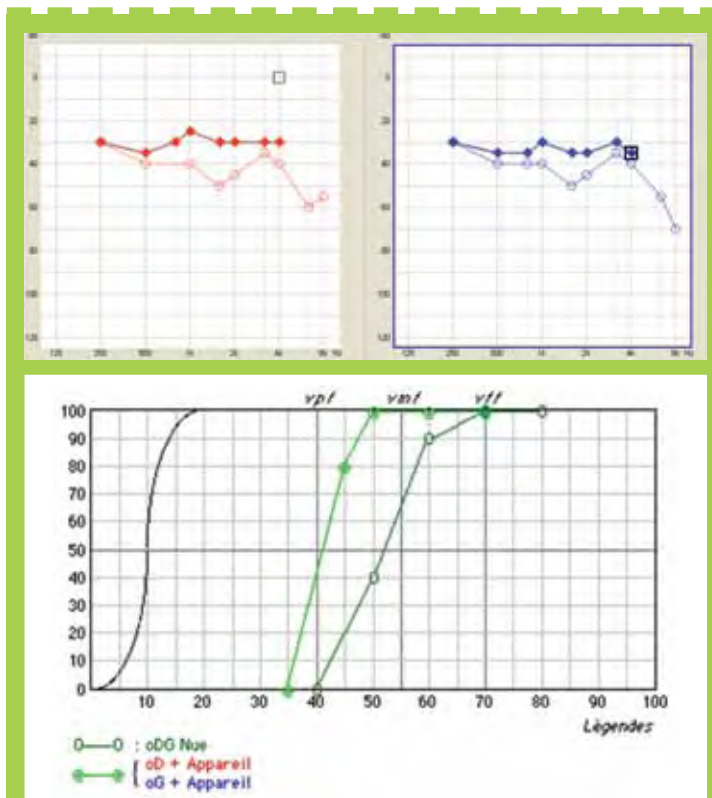


Figure 1 : Compte rendu médical du gain fonctionnel mesuré :
- en audiométrie tonale liminaire juste après l'appareillage initial, en rouge sur l'oreille droite (rouge) et oreille gauche (bleu).
- en audiométrie vocale : on notera que l'objectif de l'appareillage initial était de restituer une perception acceptable de la voix moyenne

CAS CLINIQUE <



son niveau de perte d'audition qui avait évolué au cours du temps et qui n'avait pas pu être compensé par les réglages des appareils.

La lecture des appareils, montre que les options 'réducteurs de bruit' et 'microphones directionnels' sont activés, expliquant probablement le faible gain acoustique mesuré en chaîne de mesure. Je lui explique que je trouve le gain de ses appareils faibles à ce jour au regard de sa perte d'audition mais compte tenu de sa satisfaction affichée, que c'est également probablement un bon compromis entre le confort qu'il recherche et l'efficacité mesurée. Par contre, compte tenu de sa perte d'audition qui semble avoir évolué, je lui conseille d'être suivi sur le plan ORL et que s'il souhaite bénéficier d'un suivi au laboratoire, il est bien évidemment le bienvenu.

L'entretien devait se terminer quand il m'annonça que cette courbe audiométrique allait avoir une importance capitale pour lui, car une commission de sécurité routière était en train de statuer sur sa capacité de conduire à 82 ans.

Cette commission demandait, entre autres, un bilan audiométrique audioprothétique et M. D voulait être certain que ses appareils étaient suffisamment bien réglés pour ne pas être 'recalé' par cette commission chargée de statuer sur le maintien de son permis de conduire. Je lui explique qu'il faudra qu'un médecin fasse cette mesure mais que nous pouvons probablement améliorer son seuil d'audition actuel avec appareils auditifs afin de retrouver les seuils imposés par l'arrêté du 14 septembre 2010. Le nouveau réglage permettra vraisemblablement une amplification des sons dont la détection semble s'être dégradée ces dernières années. La désactivation des 'réducteurs de bruits' et des 'microphones directionnels', dont les actions cumulées peuvent fausser les résultats

d'une audiométrie liminaire tonale, devraient contribuer à atteindre l'objectif affiché. Je lui explique que je vais être amené également à prendre les empreintes de ses oreilles pour réaliser des embouts qui permettront une plus grande efficacité pour l'amplification des sons graves et une meilleure perception des voix (à 1 mètre pour la voix à 30 dB HL et à 5 m pour une voix à 55 dB). Je l'avertis que je vais le gêner car sa perte d'audition a évolué progressivement dans le temps, qu'il s'est habitué à un monde calme, qu'il

va redécouvrir un environnement sonore autre, qu'il lui faudra 15 jours pour se l'approprier, que sa propre voix lui apparaîtra différente et qu'il lui faudra 5 jours d'un port régulier pour la trouver familière et qu'enfin il lui faudra 3 jours pour s'habituer au contact mécanique des embouts dans son conduit auditif externe. Il adhère à ce projet car pouvoir conduire est capital pour lui. Effectivement, il m'avoue que la voiture est le seul moyen de transport qui lui permette de continuer de rendre visite à sa femme qui a dû entrer

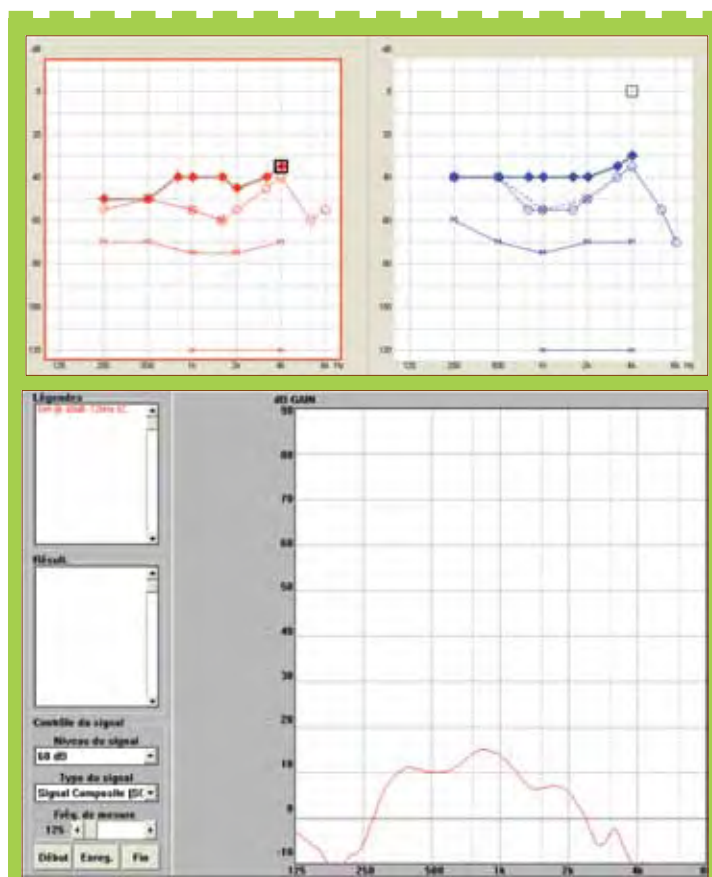


Figure 2 : Gain fonctionnel mesuré en 2012 (graphe de gauche). On notera une évolution physiologique de la perte d'audition par rapport à l'audiométrie de 2008, qui pourrait justifier une adaptation des réglages de la prothèse auditive au cours du temps et qui permet de comprendre les difficultés de compréhension du patient lors de l'anamnèse alors qu'il est appareillé. Gain acoustique (graphe de droite) : gain apporté par la prothèse auditive, mesuré sur un coupleur 2 cc, pour un niveau d'entrée de 60 dB d'un signal composite. Malgré une amplification mesurable au coupleur (cavité fermée) à 500 Hz, l'utilisation des dômes ouverts et l'activation des réducteurs de bruit ne permettent pas de mesurer un gain fonctionnel liminaire équivalent.



> CAS CLINIQUE

récemment dans un établissement médicalisé situé à 80 km de son domicile. Sans voiture, il lui sera impossible de continuer de lui rendre visite régulièrement.

Je le revois donc 10 jours plus tard pour adapter les embouts, qui me permettent d'augmenter le gain sur toutes les fréquences dont les sons graves. Je désactive la réduction de bruit et revient sur un mode omnidirectionnel des microphones. Sa perception est grandement changée mais il sait que 15 jours seront nécessaires pour apprendre à utiliser cette information. La motivation est à son comble tant pouvoir conduire a des conséquences fortes sur sa vie. Le seuil audiométrique liminaire avec appareil est nettement amélioré et permet d'être en deca de la limite de référence de 35 dB à 2000 Hz, avec une perception de la voix chuchotée à 1 mètre et de la voix moyenne à 5 mètres (Figure 3). Ceci a été rendu possible par la possibilité d'apporter un gain acoustique plus important pour les sons de faible intensité que pour les sons d'intensité moyenne (Figure 4).

Je le revois 3 semaines plus tard. Un suivi ORL a été mis en place. L'ORL a pu mesurer des seuils audiométriques tonaux et vocaux en accord avec la demande de la commission, qui n'a pas statué à ce jour. Effectivement, la commission attend le bilan neurologique qui pourra maintenant être entrepris dans de bonnes conditions d'écoute, ce qui est important pour un patient qui doit répondre à des questions posées par un médecin si celui-ci espère extraire une information médicale qui ne soit pas biaisée par un simple problème d'audition.

La poursuite de la conduite automobile peut être conditionnée par la correction auditive d'une déficience auditive. 'Le bien vieillir' peut passer par la possibilité de pouvoir continuer de conduire une voiture... et donc d'entendre correctement. Plus le diagnostic sera précoce, plus il sera facile d'apporter une solution auditive efficace permettant à la personne de conserver son permis de conduire et sa liberté... à moins que les constructeurs automobiles ne développent à l'avenir des solutions auditives pour que leurs clients puissent continuer d'acheter leurs véhicules ?

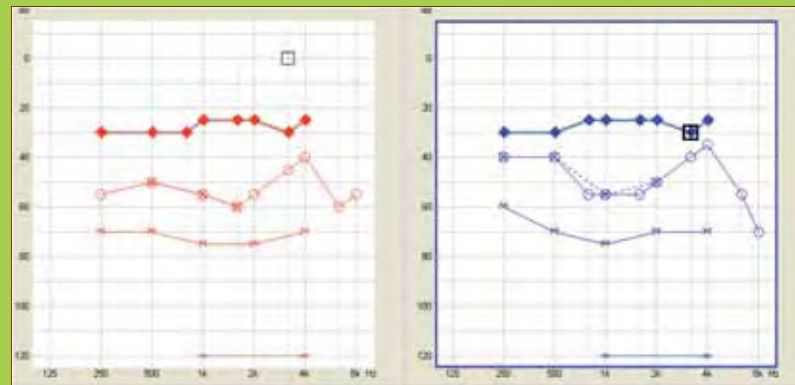


Figure 3 : Gain fonctionnel tonal et vocal mesuré après réglage des appareils, de la mise en place de coques en remplacement des dômes initiaux et de la suppression des réducteurs de bruit accessibles dans la prothèse auditive. Le gain apporté permet une intelligibilité maximale à un niveau de voix faible et des seuils audiométriques tonaux inférieurs à 35 dB de perte résiduelle à 2 kHz

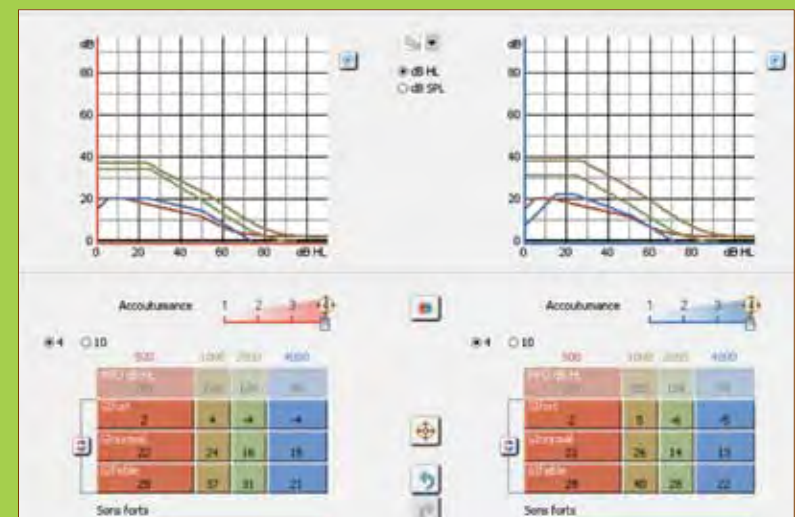


Figure 4 : Fenêtre de réglage des appareils auditifs. Le gain des sons faibles est plus important que le gain des sons moyens pour tenter de répondre aux critères d'efficacité imposés pour permettre à ce patient de conserver son permis de conduire: seuil liminaire tonal inférieur à 35 dB à 2 kHz et perception de la voix chuchotée à 1 mètre. Le niveau des sons forts a été abaissé pour protéger l'oreille, le gain pour les sons moyens sont moins amplifiés que les sons faibles pour conserver un confort d'écoute à un niveau de voix moyenne.

Les Cahiers de *l'Audition*

La Revue du Collège National d'Audioprothèse



Déposez vos petites annonces

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

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

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

@ ANNUAIRE FRANÇAIS D'AUDIOPHONOLOGIE
37^e ANNÉE - ÉDITION 2012



LES PROFESSIONNELS RECENSÉS PAR SPÉCIALITÉS EN 1000 PAGES

MÉDECINS ORL ET PHONIATRES / AUDIOPROTHÉSISTES ET ENSEIGNES / SERVICES HOSPITALIERS ORL / FOURNISSEURS, MATÉRIEL / FOURNISSEURS ET INSTRUMENTATION ORL / ÉDUCATION SPÉCIALISÉE

WWW.ANNUAIRE-AUDITION.COM

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

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

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



Neuropathies auditives

**Fabrice
GIRAUDET**

Chargé de Recherche
Laboratoire de
Biophysique
NeuroSensorielle
UMR INSERM 1107
Faculté de Médecine -
Clermont Ferrand
& Service ORL et
Chirurgie Cervico-
Faciale
Hôpital Gabriel
Montpied -
Clermont Ferrand



Il y a près de quatre ans les cahiers de l'audition ont, sous la houlette de Jean-Louis COLLETTE et Paul DELTENRE, édité deux numéros « historiques » sur les neuropathies auditives. Il s'agissait sans nul doute du premier travail de ce genre : tenter de faire une synthèse la plus exhaustive possible sur le sujet, et ce en français ! Ce travail fait toujours référence en la matière, et je vous convie fortement à vous procurer ces deux numéros (téléchargement possibles sur le site des Cahiers de l'Audition). L'objectif de cet article n'est nullement d'en faire un abrégé mais de tenter de sensibiliser de nouveau, ou de réactiver certaines connexions mnésiques sur les points d'appel, de proposer une attitude pratique dans le cas d'une suspicion.

1 Le concept

Du point de vue définition, les neuropathies auditives correspondent à une entité pathologique unique de troubles auditifs caractérisés par une sélectivité fréquentielle intacte (comparativement aux surdités « classiques ») et une altération de la synchronisation neurale. Le concept de neuropathie auditive (au singulier à l'époque) a été pour la première fois introduit par Arnold Starr en 1996 sur une cohorte d'une dizaine de patients. L'accumulation de nouveaux cas documentés dans la littérature scientifique, conduisant en partie au décryptage des conséquences fonctionnelles, a fait évoluer le terme de « neuropathie auditive » en « neuropathie auditive /dysynchronie auditive » (Berlin et al. 2003), puis en 2008 en un terme plus global : le « spectre des neuropathies auditives » (sous le vocable anglo-saxon : « auditory neuropathy spectrum disorders » ou ANSD). Ce terme d'ANSD est sans doute regrettable car il permet d'étiqueter, de façon inappropriée, bon nombre de présentations cliniques « ANSD-like » ! La « philosophie » originelle de Starr se perd avec le temps.

2 Profils - Explorations

La plainte majeure des patients (à posteriori diagnostiqués) est un trouble de la reconnaissance de la parole, et plus particulièrement marqué dans le bruit : « j'entends, mais je ne comprends pas ! ». Cette plainte est une plainte assez courante en consultation ORL. Cependant les pertes auditives appréciées en audiométrie tonale ne peuvent à elles seules expliquer la dégradation de l'intelligibilité (discordance audiométrie tonale / audiométrie vocale) ¹. De plus, un profil audiométrique bilatéral typique présen-

tant une baisse marquée sur les basses fréquences (inférieure à 1kHz) alerte également sur une possible altération du fonctionnement neural et plus particulièrement sur le verrouillage de phase (cf figure 1) ². Du point de vue des explorations objectives, les critères diagnostiques des neuropathies auditives reposent également sur une constatation frappante (cf figure 1) mais univoque: la fonction des cellules ciliées externes (CCE - évaluées entre autre par les otoémissions) est préservée, tandis que les voies auditives présentent une désorganisation fonctionnelle sévère (évaluées par les PEAp ³).

Du point de vue méthodologique, les PEAp sont avant tout un test de la synchronisation neurale auditive ⁴. En effet leur enregistrement, à partir du recueil de l'EEG, est basé sur la méthode du moyennage des réponses évoquées sur une fenêtre de temps donnée (10 à 20ms) suite à la présentation d'un son bref particulier : le clic. 1000 ou 2000 acquisitions par tracés et par intensités sont généralement préconisées. La synchronisation d'émission des potentiels d'action au niveau du nerf auditif sera, dans un contexte de normalité, suivi de la genèse des ondes de PEAp. Ainsi toutes altérations subtiles dans la libération synaptique ou dans la conduction neurale entraînera un minuscule décalage de l'émission des ondes unitaires des PEAp (à chaque stimulation/acquisition) conduisant au final (au bout des 1000 ou 2000 acquisitions) à la formation d'ondes de PEAp « patateïdes » ou à une absence d'onde (comparativement à une morphologie normale des PEAp). Une modélisation des différentes possibilités de désorganisation est schématisée dans la figure 2. Nous pouvons donc avancer que les PEAp sont un test sensible à l'altération de la synchronisation, et indiqués dans la documentation des neuropathies auditives. A contrario, si l'on souhaite mettre en évidence que le message neural est réellement transmis le loin des voies auditives, il faut alors concevoir de nouveaux stimuli acoustiques plus synchronisant.

Le diagnostic complet des ANSD demande une approche fouillée et documentée, faisant intervenir des évaluations électrophysiologiques et psychoacoustiques (Starr et al. 2008; Zeng et al. 2005). L'aspect chronophage de ces évaluations, demandant également une certaine technicité et une certaine compétence, pourraient expliquer « en partie » la sous appréciation des cas de neuropathies auditives en routine clinique. Dans la proposition du concept de dépistage des neuropathies auditives ou de tests de première intention, il est possible de proposer une batterie simplifiée (cf. le tableau 1).

1. An impairment of speech intelligibility « out of proportion to what would have been expected if the pure tone loss were of cochlear origin » - A Starr 1996.

2. Le codage neural pour les fréquences inférieure à 3kHz fait intervenir un phénomène appelé verrouillage de phase (ou codage temporel). Des bouffées de potentiels d'action sont envoyées par le nerf de façon synchrone avec la fréquence du son stimulant.
3. Potentiels Evoqués Auditifs précoces
4. Les PEAp sont plus connus pour leur utilité dans l'étude de la conduction nerveuse par l'étude des latences d'ondes, et dans la détermination des seuils

Neuropathies auditives ◀



Audiométrie tonale+vocale
(audition sub-normale à surdité profonde,
intelligibilité dégradée)

Otoémissions acoustiques
(transitoires ou en produits de distorsion présentent)

Tympanométrie avec étude du réflexe stapédien
(révélant une aréflexie)

Tableau 1 : Proposition d'une batterie simple et rapide dans le dépistage des neuropathies auditives

L'interrogation face à la convergence d'observations - plainte du patient, bilan audiométrique avec une discordance entre audiométrie tonale et audiométrie vocale- doit déclencher un complément d'évaluation simple et rapide. Pour cela il suffit de renseigner sur les deux critères principaux : (1) fonctionnalité des CCE, (2) dysfonction du nerf auditif. Les otoémissions acoustiques (otoémissions acous-

tiques « classiques » obtenues par clics, ou produits de distorsion acoustiques) documentent la fonction cochléaire. L'étude du réflexe stapédien renseigne sur la fonctionnalité du nerf. En cas de neuropathie auditive une aréflexie est constatée dans 90% des cas (Berlin et al. 2005).

Cependant, l'analyse de la littérature sur les neuropathies auditives montre que dans 30 à 50% des cas les otoémissions ne sont pas présentes ou disparaissent avec le temps. La seule approche permettant alors d'objectiver la fonctionnalité des CCE est l'étude du potentiel microphonique cochléaire (PMC). Celle-ci est facilement réalisable par l'enregistrement séparé des tracés de PEAp avec des clics de polarité de raréfaction (R) et de condensation (C). Ainsi la superposition de ces deux types de tracés de PEAp (R&C) met clairement en évidence un PMC dit « isolé » car non suivi du cortège des ondes I à V (cf. figure 1). L'utilisation de l'alternance de la présentation du clic (R+C) va gommer ce PMC. De ce fait l'interprétation d'un bilan

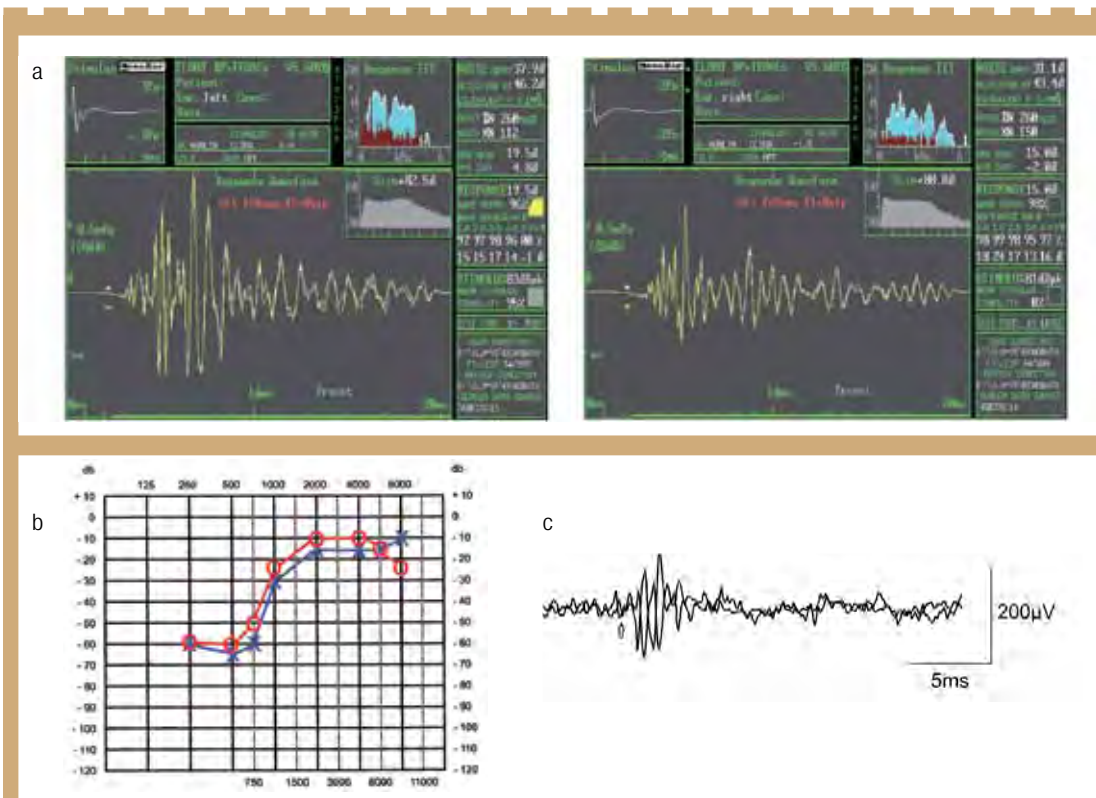


Figure 1 : Bilan audiologique discordant :

- Enregistrement des otoémissions transitoires révélant une fonction cochléaire (cellules ciliées externes) normale.
- Audiogramme tonal présentant une baisse bilatérale sur les basses fréquences (pertes moyennes selon le BIAP 30dB à gauche et 26,25 dB à droite). Cette constatation audiométrique laisse présumer un trouble sous-jacent de synchronisation neurale affectant le codage neural par verrouillage de phase.
- Tracés de PEAp obtenus par clic de raréfaction et clic de condensation (R&C) à 80dB HL, avec une fréquence de récurrence de 17Hz et un moyennage de 1000 présentations sur une fenêtre d'acquisition de 25ms. Le déclenchement de la stimulation est indiqué par la flèche. Tracés désorganisés dépourvus d'onde de PEAp, seul le potentiel microphonique isolé est enregistré (noter sa morphologie inhabituelle, une durée de près de 5ms et une amplitude par polarité de près de 100μV).

exploratoire avec absence d'otoémissions et absence de d'ondes de PEAp peut conduire par erreur au diagnostic de surdité totale chez un patient présentant tout de même une perception auditive ! Par ailleurs, l'étude du PMC nécessite l'utilisation obligatoire de transducteur acoustique de type insert (comme le fameux ER-3A de chez Etymotic Research [®]).

3 Fréquence

La fréquence des neuropathies auditives est indéniablement sous estimée de part l'hétérogénéité des étiologies et l'insuffisance d'outils d'évaluation pertinents. Pourtant l'on estime que près de 10% des enfants diagnostiqués pour une surdité permanente présenteraient en fait une neuropathie auditive (Berlin et al. 2010).

L'examen de la littérature depuis 1996 révèle un nombre quasi exponentiel du nombre de publications sur le sujet des neuropathies auditives. Un nombre considérable de ces articles rapportent des observations sur des cohortes de patients diagnostiqués avec un trouble de synchronisation neurale auditive, et plus particulièrement chez des populations dit à risques. En effet, près de 60 à 80% de cas de neuropathies auditives sont retrouvés avec des enfants ayant présentés des accidents dans la période périnatale. Parmi ces accidents peuvent être listés l'hyperbilirubinémie, l'hypoxie, la très grande prématurité (< 28 semaines), l'action des « drogues » thérapeutiques au cours des hospitalisations.

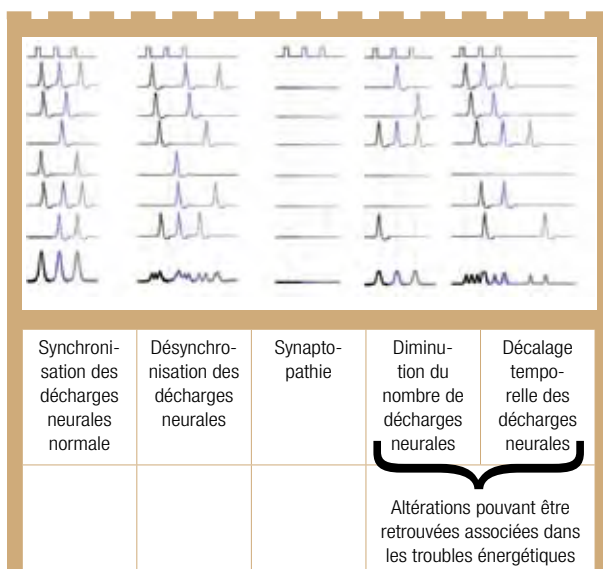


Figure 2 : Les troubles du codage neural auditif. Aspects unitaires et tracés moyennés.

Différentes configurations d'altérations du codage au niveau du nerf auditif sont représentées. Trois stimulations acoustiques brèves et synchronisantes (clics) sont successivement délivrées (tracés avec créneaux rectangulaires, tracés supérieurs). Ces stimulations acoustiques conduisent à l'activation (ou non) des fibres unitaires du nerf auditif représentées par des décharges de potentiels d'action. Le moyennage des réponses est représenté sur les tracés inférieurs. Le code couleur des trois stimulations acoustiques (1^{ère} en noir, 2^{ème} en bleu, et 3^{ème} en gris) est repris pour les décharges associées avec « leurs stimulations » et leurs portions du moyennage.

4 Sites

Les corrélats neuropathologiques, ou sites cochléaires, conduisant à un tableau typique de neuropathies auditives peuvent impliquer les trois étages de façon distincte : la cellule ciliée interne, la synapse, le nerf auditif (Rapin & Gravel 2003). Dans son ambition de classification, avant l'avènement du terme ANSD, Arnold Starr distinguait deux catégories de neuropathies auditives : pré-synaptiques ou post-synaptiques (cf. tableau 2, pour proposition de catégorisation non exhaustive des neuropathies auditives). Cependant, selon la chapelle ou la confrérie choisie, « l'authentique » neuropathie auditive est caractérisée par un trouble de la synchronisation neurale, et elle est le reflet d'une atteinte exclusivement établie au niveau du nerf (neuropathies auditives post-synaptiques). Dans ces cas, la transmission du message neural n'est pas optimale ! Le patient a une perception auditive (audition sub-normale à surdité profonde) mais cette perception auditive ne permet pas de comprendre le contenu du message sonore traité par la cochlée puis véhiculé par le nerf auditif (même avec, si nécessaire, une amplification adéquate).

5 Synapto-pathies

De façon singulière, les atteintes des cellules ciliées internes ou de la jonction synaptique conduisent également à un tableau de neuropathies auditives à savoir une extinction complète des ondes des PEAp avec une fonction cochléaire préservée (celle des CCE), mais avec une absence totale de perception auditive.

Dans ces deux derniers cas, altérations au niveau des cellules ciliées internes ou de la jonction synaptique, il serait sans doute préférable d'utiliser un vocable plus approprié: « interno-pathies » et « synapto-pathies ». Parmi les neuropathies auditives on peut citer la plus célèbre à savoir la neuropathie auditive liée à la mutation du gène codant pour la protéine otoferline. Cette mutation conduit à une surdité génétique codifiée DFNB 9 (de l'anglais « nonsyndromic deafness, autosomal recessive n°9 », soit en français la 9ème surdité non syndromique autosomique récessive décrite). L'otoferline est une protéine impliquée dans le phénomène de libération des vésicules de glutamate (exocytose) au niveau de la synapse entre la cellule ciliée interne et les fibres afférentes. La mutation du gène pour l'otoferline conduit à une diminution drastique de l'exocytose synaptique. Plus simplement, il n'y a plus (ou quasiment plus) de libération de glutamate dans la fente synaptique et la communication entre la cellule ciliée interne et les fibres afférentes n'est plus fonctionnelle. Les patients porteurs de cette mutation présentent un tableau de neuropathie auditive (otoémissions présentes et PEAp « plats »). L'anatomie et la fonctionnalité de l'ensemble du système auditif sont intègres, hormis cette connexion synaptique. Le terme de « synapto-pathie » est donc plus en accord avec le corrélat neuropathologique. L'indication de la réhabilitation par implantation cochléaire est « la » solution efficace pour restaurer une fonction auditive chez ces patients cophosés (Rouillon et al. 2006).

A elles seules les données audiolinguistiques et électrophysiologiques ne peuvent différencier les atteintes pré ou post-synaptiques. Dans les cas pathologiques comme celui de la mutation de l'otoferline, l'analyse génétique permet d'authentifier la mutation et donc de confirmer le diagnostic.

Les connaissances moléculaires, cellulaires et physiologiques de ces types d'atteintes génétiques de la fonction auditive ont énormément



ment progressé ces dix dernières années grâce à l'élaboration de modèles murins (présentant les mêmes déficiences que les patients) et à leurs caractérisations fonctionnelles.

Par ailleurs, de nombreuses neuropathies auditives dites syndromiques sont associées à certaines pathologies neurologiques (neuropathies sensitivomotrices héréditaires ou NSMH comme la maladie de Charcot Marie Tooth (CMT), leucodystrophies), certains syndromes rares (maladie de Refsum, Syndrome de Mohr-Tranebjaerg, syndrome de CHARGE, syndrome MELAS, syndrome Brown-Vialetto-van Laere). Certaines neuropathies auditives sont retrouvées dans des atteintes génétiques ophtalmologiques (neuropathie optique héréditaire de Leber, maladie de Kjer, neuropathie optique héréditaire avec mutation du gène OPA1) (cf. **tableau 3**).

Certains patients décrivent des altérations non stables de leur audition, dégradations exacerbées soit par l'expérience sonore soit liées à un état physiologique donné (neuropathies transitoires). C'est par

exemple le cas de neuropathies auditives thermo-sensibles. Ainsi certains patients deviennent cophosés lorsqu'ils présentent des épisodes de fièvre (Marlin et al. 2010). Cette forme de neuropathie auditive thermo-sensible est liée à une altération de la protéine otoferline. L'augmentation de température corporelle déconnecte la cellule ciliée interne et les fibres afférentes. Le retour à une température physiologique est suivi de la restauration de l'audition.

Certaines pathologies dites métaboliques ou associée avec un trouble de l'énergétique cellulaire présentent une dégradation de la fonction auditive au fur et à mesure de l'exposition sonore (épuiement des PEAp). Pour mettre en évidence une telle dégradation il faut alors faire une adaptation de protocole de l'enregistrement des PEAp. Il ne faut pas réaliser de « grosses » moyennes de 1000 ou 2000 acquisitions par tracés, mais des « sous-moyennages » avec des blocs de 200 ou 300 acquisitions. La diminution d'amplitude, le décalage de latence des ondes peut alors être suivis de façon très sérieuse (cf. **figure 3**).

Cette approche exploratoire innovante permet de faire une étude temporelle, dynamique de l'installation de l'épuisement des ondes de PEAp associé à l'épuisement énergétique cellulaire. Mais de façon insidieuse, l'épuisement énergétique est associé à l'accumulation de molécules toxiques pour la cellule : les radicaux libres. De plus, les pathologies associées avec un trouble de l'énergétique cellulaire présentent souvent une déficience dans la machinerie cellulaire de détoxification (réalisée au niveau de la mitochondrie qui fournit également l'énergie cellulaire). L'accumulation de ces molécules toxiques, conséquence de la sollicitation de l'activité neurale par l'expérience auditive, conduit à la mort neurale. Du point de vue neurologique, les pathologies associées avec un trouble de l'énergétique cellulaire dans un premier temps, en phase aiguë, deviennent progressivement des pathologies neurodégénératives.

- neuropathies auditives syndromiques
- neuropathies auditives non syndromiques
- neuropathies auditives pré-synaptiques
- « interno-pathies » (atteintes sélectives des cellules ciliées internes)
- « synaptopathies » (atteintes sélectives de la synapse glutamatergique)
- neuropathies auditives post-synaptiques
- neuropathies auditives transitoires
- neuropathies auditives permanentes
- neuropathies auditives à minima (allongement discret des PEAp)
- neuropathies auditives de bas seuil ou partielles (atteintes sélectives des fibres de bas seuil)

Tableau 2 : Proposition de catégorisation des neuropathies auditives (non exhaustive)

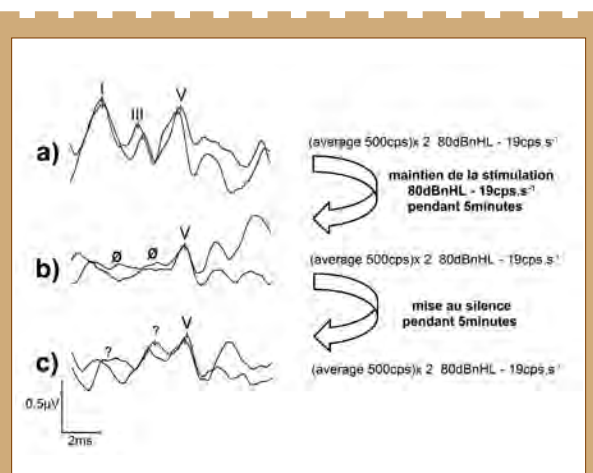


Figure 3 : Evolution des PEAp d'une patiente porteuse d'une mutation du gène Kif21A (d'après Giraudet et Avan, 2012). Les paramètres de stimulations et de recueil des PEAp sont de moyennage de 500coups avec une récurrence de 19coups par seconde, à une intensité de 80dBnHL. Sur les tracés en A, les ondes I, III et V sont visibles et reproductibles. Les tracés en B est obtenus après 5min de présentation des clics (paramètre inchangés), conduisant à une extinction des ondes I et III, seule l'onde V est pointée avec une amplitude diminuée (par rapport au tracé A). Les tracés en C sont obtenus après une mise au calme de 5min, permettant une restauration partielle des ondes I et III.

6

Conclusion

Les neuropathies auditives présentent un défi majeur pour les sciences de l'audition. Actuellement, les efforts de recherche se concentrent sur le regroupement, le recouvrement de différentes disciplines -audiologie, électrophysiologie, psychoacoustique, génétique- afin d'offrir un diagnostic plus précis (détermination du site pathologique pré ou post synaptique, des mutations génétiques impliquées). Ces efforts sont également soutenus dans le développement de nouvelles méthodes d'approche allant de l'expérimentation animale (modèles murins transgéniques) à l'évaluation clinique avec la mise au point de nouveaux outils (électrophysiologiques, psychoacoustiques, analyse génétique).

Dans cet article, nous avons volontairement omis de traiter de la prise en charge et la réhabilitation des neuropathies auditives. Celles-ci restent difficiles car non standardisées.

Elles reposent avant tout, et encore une fois, sur la détermination de cibles réellement impliquée dans les processus de dys-synchronie neurale. L'amplification conventionnelle par aides auditives semble peu voire inefficace. Selon étude de Berlin (2010), près de 62% des patients déclarent n'avoir aucun bénéfice de l'appareillage. Les systèmes FM offrent une certaine efficacité. L'implantation cochléaire -réhabilitation par stimulation électrique directe du nerf- est indiquée dans les formes dites pré-synaptiques comme l'otoferline. Cependant une attention toute particulière doit être portée aux formes avec une composante énergétique.



> Neuropathies auditives

- **Accidents au cours de la période périnatale**
 - prématurité
 - anoxies néonatales
 - hyperbilirubinémie
- **Infections**
 - mumps, meningites
- **troubles immunitaires**
 - syndrome de Guillain-Barré
- **Neuropathies thermo-sensibles**
 - variant de la mutation de l'otoferline
- **Syndromiques associées à des pathologies neurologiques/syndromes rares**
 - neuropathies sensitivomotrices héréditaires comme la maladie de Charcot Marie Tooth
 - leucodystrophies
 - ataxie de Friedreich
 - maladie de Refsum
 - syndrome de Cockayne
 - syndrome de Mohr-Tranebjaerg
 - syndrome de CHARGE
 - syndrome MELAS
 - syndrome Brown-Vialetto-van Laere
 - syndrome d'Ehlers-Danlos
 - syndrome de Waardenburg
 - syndrome de Stevens-Johnson
- **Syndromiques associées à des atteintes génétiques ophtalmologiques**
 - neuropathie optique héréditaire de Leber
 - maladie de Kjer
 - neuropathie optique héréditaire avec mutation du gène OPA1
 - fibrose congénitale des muscles oculaires (CFEOM1) avec mutation de la protéine kif 21A
- **Syndromiques associées à des pathologies de l'énergétique cellulaire**
- **Neuropathies auditives non syndromiques avec mutation génétique caractérisée**
(certaines formes sont des « interno-pathies » ou « synaptho-pathies »!)
- mutation du gène de l'otoferline (DFNB 9)
- mutation du gène de la pejkine (DFNB59)
- mutation du gène de la protéine VGLUT 3 (DFNA 25)
- mutation du gène de la protéine BASSOON
- mutation du gène pour le canal Cav1.3
- mutation du gène de la protéine DIAPH3 (ANA 1 auditory neuropathy autosomal 1)
- mutation du gène de la protéine MPZ
- mutation du gène de la protéine PMP22
- mutation du gène de la protéine 12sRNA (hypersensibilité aux aminosides)

Tableau 3 : Etiologies avérées ou suspectées des neuropathies auditives (liste non exhaustive)

7

Bibliographie

Berlin CI, Hood LJ, Morlet T, Wilensky D, Li L, Mattingly KR, Taylor-Jeanfreau J, Keats BJ, John PS, Montgomery E, Shalloo JK, Russell BA, Frisch SA. Multi-site diagnosis and management of 260 patients with auditory neuropathy/dys-synchrony (auditory neuropathy spectrum disorder). *Int J Audiol.* 2010 Jan;49(1):30-43.

Berlin CI, Hood LJ, Morlet T, Wilensky D, St John P, Montgomery E, Thibodaux M. Absent or elevated middle ear muscle reflexes in the presence of normal otoacoustic emissions: a universal finding in 136 cases of auditory neuropathy/dys-synchrony. *J Am Acad Audiol.* 2005 Sep;16(8):546-53.

Berlin CI, Morlet T, Hood LJ. Auditory neuropathy/dyssynchrony: its diagnosis and management. *Pediatr Clin North Am.* 2003 Apr;50(2):331-40, vii-viii.

Giraudet F, Avan P. Auditory neuropathies: understanding their pathogenesis to illuminate intervention strategies. *Curr Opin Neurol.* 2012 Feb;25(1):50-6.

Guidelines for the Identification and Management of Infants and Young Children with Auditory Neuropathy - Guidelines development conference at Newborn Hearing Screening meeting 2008, Como - Italy

Marlin S, Feldmann D, Nguyen Y, Rouillon I, Loundon N, Jonard L, Bonnet C, Couderc R, Garabedian EN, Petit C, Denoyelle F. Temperature-sensitive auditory neuropathy associated with an otoferlin mutation: Deafening fever! *Biochem Biophys Res Commun.* 2010 Apr 9;394(3):737-42.

Rapin I, Gravel J. «Auditory neuropathy»: physiologic and pathologic evidence calls for more diagnostic specificity. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 Jul;67(7):707-28.

Rouillon I, Marcolla A, Roux I, Marlin S, Feldmann D, Couderc R, Jonard L, Petit C, Denoyelle F, Garabedian EN, Loundon N. Results of cochlear implantation in two children with mutations in the OTOF gene. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Apr;70(4):689-96.

Starr, A., Zeng, F.-G., Michalewski, H.J., Moser, T. (2008). Perspectives in auditory neuropathy: Disorders of the inner hair cell, auditory nerve, and their synapses. In P. Dallos & D. Oertel (Eds.), *The Senses: A comprehensive reference* (pp. 397-412). San Diego, CA: Academic Press

Starr A, Picton TW, Sininger Y, Hood LJ, Berlin CI. Auditory neuropathy. *Brain.* 1996 Jun;119 (Pt 3):741-53

Zeng FG, Kong YY, Michalewski HJ, Starr A. Perceptual consequences of disrupted auditory nerve activity. *J Neurophysiol.* 2005 Jun;93(6):3050-63.

Courbes d'accord et sélectivité fréquentielle chez l'implanté cochléaire



Résumé

Le but de cette étude est d'étudier la sélectivité fréquentielle chez des sujets implantés cochléaires. Celle-ci est examinée grâce à l'établissement de courbes psycho-acoustiques d'accord réalisées en masquage simultané.

Deux groupes sont testés : dix sujets normo-entendants et vingt sujets implantés cochléaires. Pour chaque groupe, les courbes psycho-acoustiques d'accord sont réalisées pour les fréquences : 500, 1000, 2000, et 4000 kHz. Le son test (Ft), un son pur pulsé, est émis à 15 dB SL (Sensation Level) pour une fréquence caractéristique donnée. Chaque courbe psycho-acoustique d'accord est construite à l'aide de douze valeurs de seuil d'intensité de bruits masquants (Fm), pour lesquelles Ft est n'est plus audible. Les deux facteurs de qualité Q10 et Q20, caractérisant la sélectivité fréquentielle, sont ensuite calculés afin de comparer les résultats obtenus.

Les courbes psycho-acoustiques d'accord réalisées chez les sujets implantés cochléaires présentent une forme de « V » mais plus évasé que pour les sujets normo-entendants, elles sont quasiment symétriques et les valeurs de seuil d'intensité des sons masquants sont plus faibles. Ces résultats indiquent une sélectivité fréquentielle dégradée. Les valeurs des coefficients Q10 et Q20 sont inférieures pour les sujets implantés. De plus, il existe de plus grandes différences pour les coefficients Q10 que pour Q20.

La sélectivité fréquentielle est donc fortement altérée pour la population implantée. Elle serait également, dans cette population, plus mauvaise pour les sons faibles que pour les sons moyens et forts.

1 Introduction

Le principal objectif d'une implantation cochléaire est de permettre au patient d'accéder à la communication, les informations sonores sont codées en impulsions électriques qui vont stimuler directement les fibres du nerf auditif dans le but de retranscrire le plus fidèlement possible les indices acoustiques de la parole.

Malgré les progrès réalisés, l'amélioration du codage des aspects spectraux fins reste un des principaux objectifs de la recherche actuelle. En effet, l'aptitude à détecter deux sons de fréquence proche émis simultanément constitue une propriété majeure de la compréhension de la parole (notamment dans le bruit), c'est la sélectivité fréquentielle. Elle peut être évaluée par une courbe psycho-acoustique d'accord (Chistovich, 1957 et Small 1959). Les courbes d'accord sont des tracés de seuils subjectifs d'intensité en fonction de la fréquence. Elles correspondent aux mesures objectives des fibres cochléaires à partir des décharges

des cellules ciliées internes (Kiang 1965). On définit cette réponse par une courbe de seuil d'intensité provoquant une augmentation du rythme de décharge nerveuse au dessus de l'activité spontanée. Elles sont dissymétriques et leur pente s'élève plus rapidement pour les fibres de fréquence supérieure à 2 kHz (Zwicker 1974 et Moore 1987).

L'évaluation des performances des patients implantés au travers de tests vocaux ne permettant pas de distinguer leurs capacités de sélectivité fréquentielle, il semble intéressant d'étudier cette notion. L'objectif de cette étude est donc de créer un test permettant d'établir des courbes psycho-acoustiques d'accord en masquage simultané, d'étudier la sélectivité fréquentielle chez l'implanté cochléaire, de déterminer un profil de courbe pour cette population et de comparer les résultats avec ceux obtenus pour des sujets normo-entendants.

2 Matériel et méthode

A. Sujets testés

Le groupe témoin comprend 10 sujets âgés de 20 à 30 ans sans antécédents ORL, avec des seuils auditifs inférieurs à 15 dB HL. Le groupe test rassemble 20 patients, âgés de 12 à 75 ans, porteurs d'un implant cochléaire depuis plus d'un an et ayant obtenu un score d'au moins 70 pourcents de compréhension au test monosyllabique PBK (Phonetically Ballanced Kindergarten). Le test des courbes d'accord demandant une attention soutenue, les jeunes enfants sont volontairement exclus de l'étude.

B. Procédure

L'entretien avec chaque sujets comporte deux tests : une audiométrie tonale par bandes étroites de bruit blanc filtrées et le test des courbes psycho-acoustiques d'accord en masquage simultané, pour les fréquences : 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Le principe du tracé de ces courbes consiste à masquer un signal test (Ft) par des sons masquants (Fm) plus ou moins proches en fréquence de ce son test. La courbe psycho-acoustique d'accord est le tracé reliant les seuils des différents sons masquants pour la fréquence testée.

Ces courbes permettent ensuite de déterminer Q10, le rapport entre la fréquence testée et la bande critique incluse à 10 dB au dessus du niveau d'émission du son test, ainsi que Q20 le rapport entre la fréquence testée et la bande critique incluse à 20 dB au-dessus du niveau d'émission du son test. Ces coefficients sont appelés facteurs de qualité et sont des indicateurs de sélectivité fréquentielle. Plus ils sont élevés, plus la courbe d'accord est resserrée et plus la sélectivité fréquentielle est bonne (Florentine 1980 et Moore 1998).

Prix du meilleur poster scientifique au congrès de l'UNSAF

Anthony GENTIL ¹
Jean-Pierre PIRON ²
Frédéric VENAIL ²
Jean-Luc PUEL ¹

1. Plateforme d'Audiologie I-PaudioM INSERM U1051, Montpellier, France
2. Service Otologie-Otoneurologie - Hôpital Gui de Chauiac, Montpellier, France



anthonygentil.audio@gmail.com



> Prix du Collège National d'Audioprothèse

C. Stimuli

Le signal test est un son pur pulsé émis à 15 dB SL et les sons masquants sont des bandes de bruits blancs filtrés. Afin d'éviter les phénomènes de battement, dus à la présentation simultanée de deux sons de fréquence proche, une largeur de filtre passe bande de 320 Hz est utilisée pour la création des bruits masquants (Kulk 2004).

3

Résultats

A. Sujets normo-entendants

Les courbes d'accord obtenues pour la population témoin présentent une forme caractéristique de « V » dissymétrique. Sur le versant droit de chaque courbe, la pente quasi verticale traduit l'absence de réponse pour des fréquences supérieures à la fréquence caractéristique, même à des niveaux d'intensité élevée. Sur le versant gauche, la pente plus faible diminue encore pour des niveaux d'intensité croissante.

Les valeurs des facteurs de qualité moyens obtenues pour les quatre fréquences testées chez la population normo-entendante se situent entre 10 et 13 pour Q10 et entre 4 et 6 pour Q20.

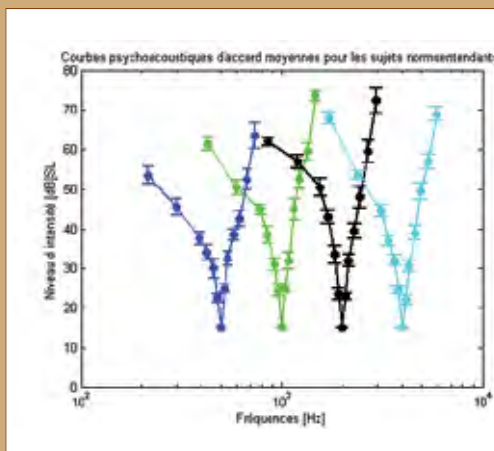


Figure 1 : Courbes psycho-acoustiques d'accord moyennes avec erreur standard pour les sujets normoentendants.

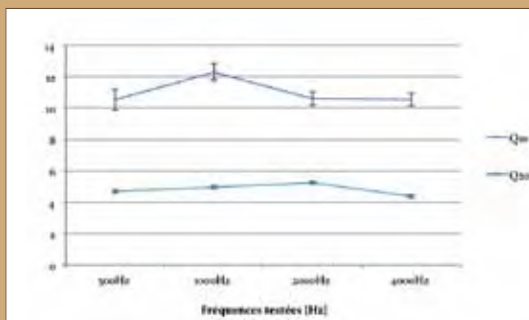


Figure 2 : Facteurs de qualités moyens avec erreur standard pour les sujets normo-entendants.

B. Sujets implantés cochléaires

Pour la population implantée, les courbes obtenues ont une forme de « V » évasé. La pente est presque identique pour les deux parties des courbes (versant hautes fréquences et basses fréquences), les courbes d'accord obtenues pour cette population sont quasiment symétriques.

Les valeurs d'intensité des sons masquants sont globalement plus faibles que chez les normo-entendants. Ces valeurs sont d'autant plus faibles lorsqu'elles sont proches en fréquence du signal test.

Pour les sujets implantés, les valeurs moyennes des facteurs de qualité sont plus faibles et présentent une plus grande variabilité. Elles sont comprises entre 5 et 9 pour Q10, et 2 et 4 pour Q20.

C. Comparaison des facteurs de qualité pour les deux populations

Un t-test de Student est utilisé afin de réaliser une analyse comparative des valeurs moyennes des coefficients de qualité.

Pour Q10, il existe des différences significatives entre les deux populations pour les fréquences 500, 1000 et 4000 Hz.

Pour les valeurs de Q20 on constate également des différences significatives entre les deux populations pour les fréquences 1000, 2000, et 4000 Hz.

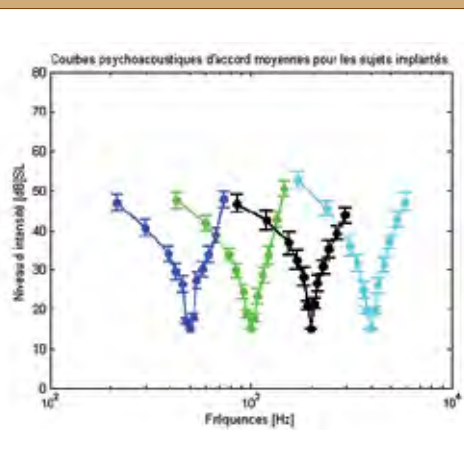


Figure 3 : Courbes psycho-acoustiques d'accord moyennes avec erreur standard pour les sujets implantés cochléaires.

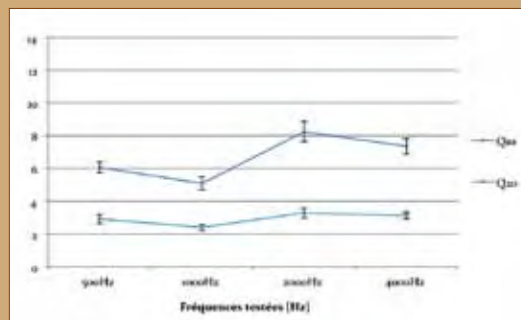


Figure 4 : Facteurs de qualités moyens avec erreur standard pour les sujets implantés cochléaires.



4

Discussion

Les mécanismes de compréhension de la parole au travers d'un implant cochléaire restent encore mal compris. L'objectif de cette étude est donc d'étudier la sélectivité fréquentielle des sujets implantés à différentes fréquences appartenant aux principaux registres des sons de la parole, fréquences transmises par un implant cochléaire.

En se basant sur le fait que dans le codage fréquentiel effectué par un implant, chaque électrode est assignée au codage des informations contenues dans une bande fréquentielle, il semblait évident que les valeurs d'intensité des sons masquant seraient sensiblement les mêmes lorsque ceux-ci sont proches en fréquence entre eux et du son test.

De la même façon, deux valeurs d'intensités de bruit masquant situés de part et d'autre d'une fréquence de coupure d'une électrode auraient été très différentes car les électrodes stimulées sont théoriquement différentes. Ceci aurait donné des courbes psycho-acoustiques d'accord pour les implantés, ayant non plus une forme de « V », mais de « U » dont la base représenterait l'étendue fréquentielle attribuée à une électrode.

En réalité, les résultats obtenus ne vérifient pas cette hypothèse, les courbes d'accord pour les sujets implantés ont elles aussi une forme de « V ». Elles présentent une forme plus physiologique proche de celles que l'on obtient pour des sujets ayant une perte cochléaire : il y a disparition de la pente au niveau de la fréquence test, le « V » est ouvert et symétrique. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'en réalité lorsque le microphone d'un implant capte un son pur, plusieurs canaux de stimulation sont susceptibles d'être activés. Une variation de la fréquence peut se traduire par une modification de la répartition d'énergie sur les électrodes stimulées, mais aussi par une modification du nombre de canaux de stimulation.

Il est également notable que globalement, les intensités des sons masquants et les valeurs des facteurs de qualité Q10 et Q20 obtenues chez les sujets implantés sont bien inférieures à celles obtenues pour les normo-entendants, ceci indique que la sélectivité fréquentielle est altérée pour cette population. Enfin, il existe de plus grandes différences entre les deux populations pour les Q10 que les Q20, la sélectivité fréquentielle serait donc moins bonne pour les sons faibles que les sons forts chez l'implanté cochléaire.

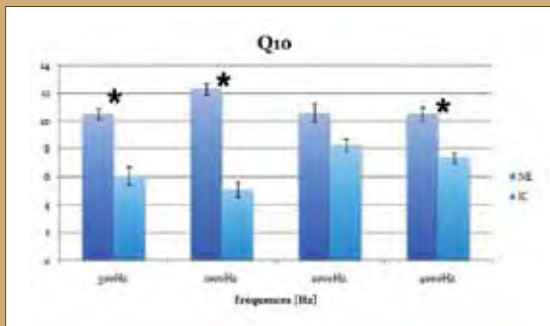


Figure 5 : Q10 moyens avec erreur standard obtenus pour les sujets normo-entendants et implantés. Un astérisque indique que la différence entre les coefficients moyens est significative.

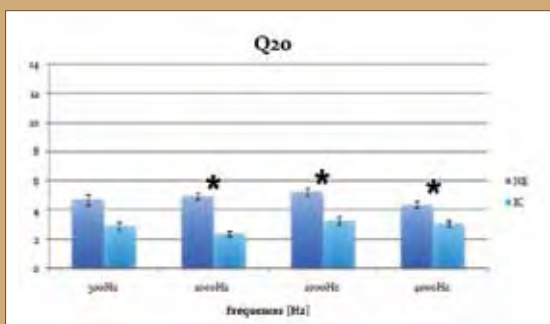


Figure 6 : Q20 moyens avec erreur standard obtenus pour les sujets normo-entendants et implantés. Un astérisque indique que la différence entre les coefficients moyens est significative.

5

Bibliographie

1. Chistovich, L.A., 1957. Frequency characteristics of masking effect. *Biofizika* 2, 743–755.
2. Small, A.M., 1959. Pure-tone masking. *J. Acoust. Soc. Am.* 31, 1619–1625.
3. Kiang, N.Y.-S., Watanabe, T., Thomas, E.C., Clark, L.F., 1965. *Discharge Patterns of Single Fibers in the Cat's Auditory Nerve.* MIT Press, Cambridge, MA.
4. Moore, B.C.J., Glasberg, B.R., 1987a. Factors affecting thresholds for sinusoidal signals in narrow-band maskers with fluctuating envelopes. *J. Acoust. Soc. Am.* 82, 69–79.
5. Vogten, L.L.M., 1974. Pure-tone masking: a new result from a new method. In: Zwicker, E., Terhardt, E. (Eds.), *Facts and Models in Hearing.* Springer-Verlag, Berlin, pp. 142–155
6. Florentine, M., Buus, S., Scharf, B., Zwicker, E., 1980. Frequency selectivity in normally hearing and hearing-impaired observers. *J. Speech Hear. Res.* 23, 643–669.
7. Moore, B.C.J., Alcántara, J.I., Dau, T., 1998. Masking patterns for sinusoidal and narrowband noise maskers. *J. Acoust. Soc. Am.* 104, 1023–1038.
8. Plomp, R., 1965. Detectability thresholds for combination tones. *J. Acoust. Soc. Am.* 37, 1110–1123.
9. Kluk, K., Moore, B.C.J., 2004. Factors affecting psychophysical tuning curves for hearing-impaired subjects. *Hear. Res.* (in preparation).



Métier et Technique

Rééducation auditive et logiciels

Alain VINET
Audioprothésiste DE
Membre du
Collège National
d'Audioprothèse
et de la SSIPR
Centre Audivi-Amplifon
64 rue Tiquetonne
75002 Paris



Pierre DEVOS
Audioprothésiste DE
Audiologue et audicien
Membre de
la Société Scientifique
Internationale de
Pré-Réglage (SSIPR)
Centre Audivi-Amplifon
64 rue Tiquetonne
Paris 75002
Centre Audivi, Bruxelles
Centre Comprendre et
Parler, Bruxelles



Nous savons depuis de nombreuses années combien l'éducation auditive est importante et combien la privation sensorielle peut freiner le processus d'adaptation et/ou d'acquisition du langage chez l'enfant. La création d'outils informatiques de rééducation auditive a permis de répondre à une demande croissante de la part des professionnels et des parents face au manque de matériel dédié à cette problématique.

Nécessité d'une rééducation auditive

Malgré l'évolution constante et très positive des appareils de correction auditive de ces dernières années, nous constatons régulièrement que les bénéfices qu'en tirent nos patients ne sont pas immédiats, voire tardifs avec une forte corrélation au degré de surdité et à la durée de privation sensorielle. Les explications à cette problématique sont multiples et bien connues, la principale étant la plasticité cérébrale.

Le cortex auditif se réorganise en fonction des stimulations. La plasticité cérébrale, dans le cadre d'une déficience auditive périphérique, réorganise la tonotopie cochléaire de sorte que les neurones originellement affectés à des zones de fréquence non stimulées sont réaffectés à des fréquences perçues.

En défaut de codage du message sonore, la plasticité peut altérer temporairement la capacité de réponse aux signaux auditifs absents. Cette détérioration n'est pas irréversible. Une fois la perception de ces signaux restituée, un entraînement auditif pourra provoquer la réorganisation de la partie du cortex concernée.

Une déficience affectant le système auditif périphérique induit nécessairement une altération du système auditif central. Les aides auditives actuelles compensent le déficit périphérique ; l'éducation auditive, en

réhabilitant les fonctions centrales, en constitue le complément indispensable.

La technologie la plus avancée opérant au niveau périphérique, ne peut suffire à compenser les limitations dues à un système auditif central peu performant. On comprend pourquoi les aides auditives les plus évoluées ne peuvent à elles seules restaurer une audition pleinement satisfaisante et pourquoi la discrimination de la parole, qui fait appel à des compétences d'analyse fine peut demeurer lacunaire.

Nourrir l'oreille de l'enfant

De la même façon, le cortex auditif d'un enfant né sourd profond se voit moins sollicité que celui d'un enfant entendant et par conséquent les mécanismes de reconnaissance et de discrimination se développent moins bien. Or la plasticité du cerveau en cours de développement est remarquablement plus performante que celle du cerveau adulte. On comprend l'importance cruciale d'un appareillage précoce et d'une stimulation auditive intensive. Il faut « nourrir » l'oreille le mieux possible pour développer les capacités auditives du cerveau.

Les aides auditives vont permettre aux enfants atteints de surdité sévère ou profonde de s'approprier une partie de l'univers sonore et cela de façon progressive. Cependant, les limitations des champs fréquentiel et dynamique induisent des distorsions et réduisent le pouvoir d'analyse des structures fines. Les stimulations sonores quotidiennes sont donc moins identifiables spontanément et demandent un acte volontaire de décodage jusqu'à ce que les processus d'identification et de mémorisation soient durablement fixés corticalement. C'est la raison pour laquelle il est important de renforcer ces processus d'acquisition par des apprentissages struc-

turés, et ce d'autant plus que la surdité est importante.

La confrontation des expériences acquises par de nombreuses équipes pluridisciplinaires travaillant avec des enfants sourds appareillés a permis de mettre en évidence, « à gain prothétique égal », à quel point les performances d'un enfant bénéficiant d'une éducation auditive méthodique et régulière pouvaient se distinguer de celles d'un enfant ne profitant pas d'un tel soutien.

S'il est mené de manière ludique, le travail d'entraînement auditif provoque non seulement des progrès sensibles, des performances auditive, mais induit de manière plus ou moins consciente un regard positif sur les appareils eux-mêmes qui donnent accès au jeu et autorisent ces progrès. Ainsi l'intérêt de l'enfant pour le port des appareils s'en trouvera renforcé.

Si les bons résultats prothétiques observés généralement dans les cas de surdité moyenne favorisent l'acceptation au point que parfois l'enfant lui-même réclame ses appareils, dans les cas de surdité sévère ou profonde, le bénéfice procuré par les appareils n'apparaît pas immédiatement. Il faut du temps et du travail pour que les premiers progrès sensibles apparaissent. Les professionnels le savent par expérience mais la famille, elle, n'en a pas la preuve et doit être soutenue concrètement pour éviter le découragement.

Il est également essentiel de pouvoir établir rapidement, au cours d'une période-clé de son développement, un bilan des compétences auditives de l'enfant, de ses possibilités mais aussi de ses limites. Ces bilans permettront de valider l'adéquation des choix prothétiques et pédagogiques et, éventuellement, réorienter la stratégie de correction de l'audition vers d'autres choix comme celui de l'implant cochléaire qui s'impose lorsque les résultats obtenus avec des aides auditives conventionnelles se révèlent insuffisants. Une



stimulation précoce et régulière de la fonction auditive dans le cadre familial et professionnel contribue à apporter des réponses plus rapides à ces questions.

Conscients de la nécessité de l'éducation auditive, de l'intérêt des technologies multimédias dans ce contexte et de l'absence de matériel éducatif véritablement adapté à la déficience auditive, nous avons entrepris de développer des logiciels multimédias dédiés tant pour l'usage professionnel que pour l'usage familial.

Le Monde Sonore d'Otto

(Jeux de découvertes sonores)



Le monde sonore d'Otto a été conçu en partenariat Oticon / Audivimédia et en collaboration avec des spécialistes de l'audiophonologie : orthophonistes, audioprothésistes et pédagogues ainsi qu'avec l'aide de parents soucieux de trouver une aide concrète pour leur enfant déficient auditif.

Ce projet était motivé par la volonté de :

- Soutenir et accompagner les parents dans leur rôle éducatif en les guidant dans le choix d'activités constructives ;
- Provoquer des moments privilégiés entre l'enfant et ses parents autour du plaisir évident que suscite le jeu ;
- Valoriser les progrès de l'enfant afin de rassurer les parents et leur permettre d'aborder plus sereinement des projets dans lesquels ils

deviennent acteurs de la réhabilitation.

- Favoriser une prise de conscience progressive des possibilités/limites réelles de l'enfant et permettre ainsi aux parents d'avoir des attitudes mieux adaptées au quotidien.
- Transformer positivement l'image portée sur les appareils par l'ensemble de la famille avec toutes les conséquences bénéfiques qui en découlent.

Le Monde Sonore d'Otto a donc pour but de stimuler le développement sensoriel des enfants malentendants, de développer leur vigilance auditive et d'améliorer leurs facultés d'analyse en leur faisant découvrir et identifier des sons.



Organisé sous forme de jeux, ce logiciel propose une grande variété d'environnements sonores de la vie quotidienne (la maison, la rue, le bord de mer, etc.). Chaque environnement contient une série de sons à découvrir, puis à mémoriser et à reconnaître à travers plusieurs jeux. Les sons sont représentés à l'écran par des images accompagnées du vocabulaire écrit et prononcé.

À l'issue de chaque étape, l'enfant reçoit une récompense : une pièce à placer sur un puzzle. Quand le puzzle est complet, il aura démontré sa capacité à reconnaître tous les sons du jeu.

Des graphiques animés captivent l'enfant, sa curiosité le conduit à relever chaque nouveau défi.

Le logiciel enregistre sa progression et adapte la complexité des activités à l'expérience qu'il a acquise.

Les nombreuses expérimentations du logiciel Le monde sonore d'Otto, menées par des orthophonistes avec des enfants de 3 à 12 ans, ont donné des résultats très positifs : au bout de deux mois, à raison de trois courtes séances hebdomadaires, plusieurs enfants présentant une déficience auditive profonde ont atteint une reconnaissance de 100 % des sons du jeu. Chez la plupart des enfants, les expérimentateurs ont noté une meilleure acceptation des aides auditives et une amélioration significative des facultés d'audition.



Le monde sonore d'Otto (La ferme)



Le monde sonore d'Otto (la Guitare)

La Souris Bleue

(Imagier sonore)





> MÉTIER ET TECHNIQUE

Pour l'orthophoniste, le logiciel de rééducation auditive, La Souris Bleue se présente sous la forme d'un imagier sonore. Conçu pour entraîner l'identification et la reconnaissance de sons familiers, qu'il s'agisse d'animaux, d'instruments de musique, de moyens de transports ou de sons associés à la vie quotidienne. Il permet aux professionnels de construire à son gré un projet rééducatif adapté aux compétences de chacun.

La Souris Bleue est conçue sous forme de planches d'images présélectionnées par thème (au nombre de 11) et dont chacun des composants est associé au son correspondant.

L'enfant est amené à associer sous forme ludique le son à l'image qui lui correspond.

Chacun des 120 items est disponible sous forme sonore ou vocale et peut être visualisé sous forme d'image, de texte ou de sonagramme (analyses spectrales).

La procédure permet de travailler sur les capacités auditivo-visuelles de l'enfant, d'évaluer ses compétences sémantiques et/ou de lecture et d'entraîner la discrimination et l'intégration auditive.

L'écran personnalisable autorise une sélection d'un nombre quelconque d'éléments choisis parmi les 120 sons proposés et permet une variété considérable de combinaisons.

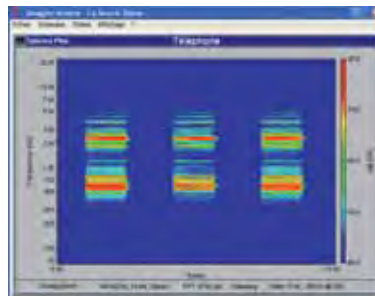
La grande souplesse de ce mode permet de construire et d'individualiser le travail avec l'enfant en fonction des impératifs actuels ou de ses compétences sémantiques ou auditives.

Pour l'audioprothésiste, l'intérêt de disposer d'un « générateur » d'événements sonores est évident :

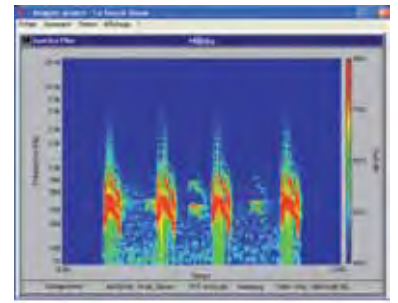
- Simulation de situations multiples directement accessibles.
- Outil pédagogique auprès des parents ou patients par l'intermédiaire précieux des analyses sonographiques.
- Vérification de la bonne tolérance à l'amplification en fonction des différents spectres.
- Observations des réactions de l'enfant aux sons complexes suivis de gratifications visuelles.
- Bibliothèque sonore étalonnée, etc.



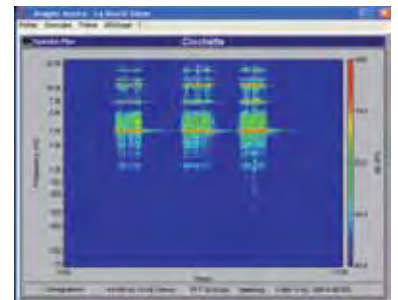
La souris bleue (Ecran personnalisé)



La souris bleue (sonagramme Téléphone)



La souris bleue (sonagramme Hibou)

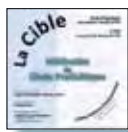


La souris bleue (sonagramme Clochette)

Les logiciels Le Monde Sonore d'Otto et la Souris Bleue peuvent donc compléter utilement la batterie d'outils à notre disposition dans le cadre de l'appareillage celui de la rééducation orthophonique ainsi que celui de l'accompagnement des familles.

Pour toute information complémentaire :
 Audivimédia
 48 rue Montmartre paris 2°
 contact@audivimedia.com
 Tél. : +33 (0)1 44 76 84 44
 www.Audivimedia.com

Découvrez toutes les réalisations du Collège National d'Audioprothèse



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

Réalisation : Audition France Innovation

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



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

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

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



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

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

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



Précis d'audioprothèse. Production, phonétique acoustique et perception de la parole ISBN n°978-2-294-06342-8. Editions ELSEVIER MASSON

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



Coffret de 5 CD « audiométrie vocale »

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

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



Distorsions

Logiciel d'audiométrie tonale liminaire et supraliminaire permettant la mesure des caractéristiques psychoacoustiques de l'audition (fourni avec un bouton réponse Distorsions et un câble à réduction de bruit)

500,00 € xexemplaire(s) = €



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

5,00 € = €

Soit un règlement total (exonéré de TVA)€

Nom..... Prénom.....
 Société.....
 Adresse.....
 Code postal..... Ville.....
 Tél..... Fax.....
 E-mail.....

Bon de commande à envoyer avec votre chèque à : Collège National d'Audioprothèse
 20 rue Thérèse - 75001 PARIS - Tél 01 42 96 87 77 - cna.paris@orange.fr - www.college-nat-audio.fr



Interview

Françoise Denoyelle

Arnaud COEZ

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



■ **Chère Françoise, vous avez succédé au Dr Lucien Moatti, à la présidence de l'ACFOS (Action Connaissance Formation pour la Surdité) il y a une dizaine d'années, avec l'objectif d'assurer un changement dans la continuité. Quelles ont été les principales réalisations de l'ACFOS depuis une dizaine d'année ?**

ACFOS organise des colloques annuels et des formations professionnelles, et a réalisé depuis 10 ans de nombreuses publications.

ACFOS publie une revue trimestrielle, *Connaissance surdités*, et a réalisé plusieurs ouvrages distribués gratuitement aux familles et aux professionnels de la surdité : le livre blanc de la surdité de l'enfant, le livret pour enfant « C'est quoi la surdité », et tout récemment « Troubles de l'équilibre chez l'enfant ».

ACFOS a également un site internet diffusant de nombreux articles. Nous y avons ajouté depuis quelques années un blog qui permet de suivre de près toute l'actualité de la surdité, et une newsletter pour les adhérents.

■ **Qu'est ce qui vous a conduit à accepter cette présidence ? Quels axes aimeriez-vous développer à l'avenir ?**

ACFOS est une association de professionnels, de sourds et de parents dont le but est de diffuser la connaissance dans le domaine de la surdité. J'en ai accepté la présidence car le fonctionnement de l'association et son rôle pour faire évoluer les pratiques m'intéressent beaucoup, à une période où de grandes avancées bouleversent les pratiques, que ce soit l'implant cochléaire, le dépistage néonatal de la surdité mais aussi les avancées en matière de connaissances de la cause de la surdité et des troubles associés à prendre en charge précocément.

■ **Vous avez participé au texte législatif qui organise le dépistage néonatal systématique de la surdité. Quels freins avez-vous rencontré ? De nombreuses régions françaises ont su le mettre en place avec brio. Qu'en est-il à Paris ?**

Les freins à la mise en place du dépistage ont été nombreux initialement, que ce soit en termes de faisabilité, de coût, ou d'organisation pour le personnel de maternité en particulier. Ces freins sont maintenant surmontés, évalués, la faisabilité et le coût sont connus. Le principal frein est actuellement le fait d'associations de personnes sourdes qui craignent une médicalisation de la surdité, dans le cadre de la filière de soins du dépistage. Cette médicalisation est cependant indispensable pour un diagnostic précoce et précis, pour rechercher la cause de la surdité par un bilan systématique, dépister les pathologies et les troubles associés qui concernent plus d'un tiers des enfants sourds, et souvent dépendants de l'étiologie. Le dépistage précoce donne le temps aux familles de s'informer sur la surdité, les modes de communication, le choix éducatif et rééducatif pour leur enfant.

En Ile de France, le dépistage a été organisé dans le cadre de l'expérimentation de la Caisse d'Assurance Maladie et du Ministère de la Santé, depuis 2005. Il ne concerne que 4 maternités mais d'autres maternités ont développé un programme local ou se sont organisés en réseau au niveau départemental, comme dans les Yvelines. L'ile de France est une région difficile en raison des temps



de transport vers les centres de diagnostic de la surdité, et de la mobilité des familles et des personnels de maternité. Le maillage est maintenant organisé, nous n'attendons que le cahier des charges national pour organiser avec l'Agence Régionale de Santé le dépistage généralisé.

■ Vous encadrez aujourd'hui à l'Hôpital Armand-Trousseau l'équipe 4 INSERM U-587 (Épidémiologie Génétique et Relations Phénotype / Génotype des surdités). Quels sont les voies d'avenir ?

Les avancées de la recherche qui modifieront notre pratique clinique seront les méthodes de diagnostic moléculaire comme le séquençage haut débit, qui permettra un diagnostic moléculaire précis presque chez tous les enfants. Cette étape est nécessaire dans l'optique de développer des thérapeutiques curatives de la surdité qui n'existent pas à ce jour : c'est maintenant la voie de recherche de nombreux laboratoires et on peut espérer voir apparaître des traitements curatifs dans certaines formes de surdité dans les 10 ans.

■ Certains patients hésitent à réaliser un diagnostic moléculaire de leur surdité, estimant qu'aucune action thérapeutique n'en découlera. Quelle argumentation leur opposez-vous ?

Le bilan étiologique est systématique, mais pas le bilan moléculaire : en effet, la consultation de génétique

Biographie express

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, Service d'ORL Pédiatrique et de Chirurgie Cervico-faciale du Pr Garabédian, Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau, Paris.

- 1988 : D.E.S. d'Otorhinolaryngologie après Internat de Spécialité Région Paris/Ile de France.
- 1988 : Doctorat en Médecine, Faculté de Médecine Saint-Antoine.
- 1988/1990 : Chef de Clinique-Assistant des Hôpitaux de Paris, Service d'O.R.L. pédiatrique, Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau.
- 1994 : DESC de Chirurgie de la Face et du Cou.
- 1994 : DEA de Physiopathologie cellulaire et moléculaire des maladies nutritionnelles et inflammatoires, Pr Béréziat, UPMC Paris VI.
- Décembre 1993-Septembre 2000 : Praticien Hospitalier temps plein (concours 1992), Service d'ORL pédiatrique, Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau.
- Novembre 1998 : Diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches de l'Université Paris VI.
- 1999 : Doctorat en Sciences de la Vie de l'Université UPMC Paris VI. " Prévalence et caractérisation clinique des surdités dues à une atteinte du gène de la connexine 26 ".
- Septembre 2000 : Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, Université Paris VI
- Novembre 2009 : Professeur des Universités Première classe.
- Représentante élue de l'Hôpital Armand-Trousseau au Conseil Scientifique de la Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie

est une affaire personnelle, qui peut réveiller de nombreuses angoisses dans les familles et on propose cette consultation en expliquant l'intérêt, sans jamais l'imposer. Avoir le diagnostic moléculaire de la surdité modifie rarement la prise en charge mais permet d'informer le patient et sa famille du mode de transmission, des risques d'évolutivité ou d'apparition d'autres pathologies, à surveiller.

Peut-on envisager sereinement un dépistage moléculaire des surdités dans le futur ? Ce n'est pas la voie prise actuellement, car les tests électrophysiologiques néonataux sont très fiables et toutes les surdités ne sont pas génétiques.

■ Par ailleurs, vous assurez également avec

le Pr Garabédian, la coordination du Centre de Référence des Malformations ORL rares.

La chirurgie fonctionnelle et reconstructrice de l'oreille malformée ou amputée connaît des évolutions majeures. Pouvez-vous nous indiquer ces principales évolutions ?

La reconstruction par la technique de Nagata donne de bons résultats esthétiques, et la réhabilitation de l'audition peut bénéficier de plusieurs techniques : prothèse à ancrage osseux, avec ou sans pilier transcutané, ou encore implant d'oreille moyenne.



ACFOS Journées d'étude 2012 et formations professionnelles



Présentation

L'association ACFOS (action connaissance formation pour la surdité) regroupe des professionnels de la surdité, des personnes sourdes et parents d'enfants sourds. ACFOS consacre son action à la surdité, et en particulier la surdité pré-linguale. Elle cherche à améliorer la qualité de la prise en charge des enfants sourds en favorisant la prise en compte, dans les pratiques des professionnels, des éclairages apportés par la recherche fondamentale dans le domaine de la surdité, et plus particulièrement dans celui de la surdité pré-linguale.

ACFOS entreprend des actions de formation et d'information envers d'une part les professionnels de la prise en charge de la surdité de l'enfant (médecins ORL, audioprothésistes, orthophonistes, psychologues, psychomotriciens, enseignants spécialisés, etc.), d'autre part les personnes sourdes et devenues sourdes, les parents d'enfants sourds, les structures politiques et administratives, les associations d'usagers, et le grand public.

Moyens d'actions

La formation

- **Un colloque international de haut niveau bisannuel**, intégrant les recherches les plus récentes dans les disciplines concernées. Le dernier colloque en janvier 2012, sur le thème de l'implant cochléaire pédiatrique a réuni près de 400 participants.
- **Des journées d'études bisannuelles** dont les ateliers favorisent les temps d'échanges et de partages des pratiques
- **Des formations professionnelles** : sessions pratiques accueillant 25 participants maximum.

Agenda

ACFOS organise en 2012-2013 :

- **Les journées d'étude ACFOS des 9 et 10 novembre 2012** (ASIEM, 75007 Paris) : « Etre jeune et sourd à l'ère d'internet. Impact des nouvelles techno-

logies sur l'insertion socio-professionnelle des jeunes sourds »

Depuis 20 ans, le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) a modifié en profondeur nos comportements et habitudes au plan professionnel, social et personnel. L'impact de ces changements est encore plus perceptible pour les jeunes sourds qui arrivent actuellement à l'âge adulte. De plus, leur environnement est radicalement différent de celui de leurs aînés au plan médical et technique mais aussi au niveau législatif et culturel (reconnaissance et réintroduction de l'enseignement de la LSF, loi du 11 février 2005, perception auditive possible grâce aux évolutions des prothèses et implants, etc.).

Le colloque ACFOS 9 de janvier 2012 a permis, au préalable, de préciser les indications, limites et conditions d'utilisation optimale de l'implant cochléaire. Si un large consensus s'en est dégagé sur son effet facilitateur dans le développement de la communication langagière orale et écrite, d'autres progrès technologiques dans un contexte d'évolution globale de la société sont intervenus pour modifier les devenir possibles de la nouvelle génération de ces jeunes adultes sourds.

Ces deux journées se proposent donc d'examiner les conséquences :

- Des évolutions techniques sur l'insertion socioprofessionnelle des jeunes sourds : identification des outils, utilisation, besoins, perspectives.
- Des évolutions du contexte psychosocial, culturel et législatif et leur impact sur la vie quotidienne et professionnelle.

L'objectif sera de donner aux participants les moyens d'identifier et d'utiliser les ressources (techniques, financières, législatives, humaines, etc.). Au service du projet de vie des jeunes sourds, en tenant compte de la diversité des parcours et des besoins. De nombreux témoignages seront présentés.

Programme complet disponible sur www.acfos.org

• Les formations professionnelles ACFOS

En 2012 :

- **Retard d'évolution linguistique après implant cochléaire : quel bilan, quelles solutions ?** 18 et 19 octobre 2012. Intervenantes : Chantal Descourtieux (Orthophoniste), Dr Natalie Loundon (ORL), Isabelle Prang (Orthophoniste), Caroline Rebichon (Psychologue)
- **L'accompagnement des parents dans la rééducation orthophonique de l'enfant et de l'adolescent sourd.** 3 Et 4 décembre 2012. Intervenantes : Patricia Chapuy (Psychanalyste), Chantal Descourtieux, Isabelle Legendre (Orthophonistes)
- **Accompagnement des adolescents sourds.** « Attention, un ado peut en cacher un autre... Et la surdité être l'arbre qui cache la forêt ». 10 et 11 décembre 2012. Intervenantes : Isabelle Prang (Orthophoniste) et Florence Seignobos (Psychologue, Psychothérapeute).

1^{er} semestre 2013 :

- **Education précoce : prise en charge orthophonique de l'enfant sourd avant 3 ans.** Intervenantes : Chantal Descourtieux, Catherine Cotte, Isabelle Legendre, Agnès Rusterholtz (orthophonistes).
- **De la communication à la construction de la langue chez l'enfant sourd.** Intervenants : Annie Blum (Orthophoniste), Philippe Séro-Guillaume (Linguiste), Marta Torrès (Enseignante Spécialisée)
- **Indication, réalisations pratiques et résultats des explorations objectives des voies auditives en 2012.** Dr Didier Bouccara et Dr Jacques Leman (ORL)

Programme détaillé disponible auprès d'ACFOS. L'agenda complet des formations professionnelles 2013 sera disponible prochainement sur www.acfos.org

- **Colloque ACFOS 10 les 12 et 13 décembre 2013, espace Reuilly Paris 12.**



Les publications :

- La revue trimestrielle « **Connaissances Surdités** » : disponible sur abonnement ou à la vente par numéro, cette revue accessible à tous aborde les questions liées à la surdité sous l'angle de la médecine, la psychologie, la pédagogie, la génétique, la linguistique... elle est la seule revue en France consacrée entièrement à la surdité chez l'enfant. Les hors-série n° 1 à 4 de la revue publient les actes des précédents colloques ACFOS.
- En 2012, ACFOS a publié le livret « **Troubles de l'équilibre chez l'enfant** », destiné aux parents mais à l'entourage et aux professionnels qui s'occupent d'enfants ayant un trouble vestibulaire, et notamment d'enfants sourds (téléchargement gratuit sur le site d'Acfos www.acfos.org). Version papier disponible auprès d'Acfos, nous contacter : contact@acfos.org.



- Constatant qu'il n'existait aucun document s'adressant directement au jeune enfant sourd afin de lui expliquer sa surdité, ACFOS a édité, grâce au soutien de la fondation de France, un livret intitulé « **C'est quoi la surdité ?** ». Elaboré en partenariat avec le service ORL de l'hôpital d'enfants Armand Trousseau, cet ouvrage est un support permettant la mémorisation et l'échange d'information avec et par l'enfant et sa famille autour de la surdité (téléchargement gratuit sur le site d'acfos www.acfos.org).



- ACFOS a également participé à la rédaction du **Guide pour les parents « la surdité de l'enfant »** en partenariat avec la fondation de France et édité et diffusé par l'INPES (téléchargement gratuit sur le site d'acfos www.acfos.org).



- Acfos a édité en 2005 un **livre blanc sur la surdité de l'enfant**, permettant à des personnes ne connaissant pas bien les questions et enjeux liés à la surdité pré-linguale d'avoir un aperçu complet et précis de la question (téléchargement gratuit sur le site d'acfos www.acfos.org).
- Le **site internet** : www.acfos.org : en plus des informations sur les activités de l'association, le site propose un grand nombre d'articles sur la surdité, des liens, un agenda spécialisé, etc.



- Le **blog d'acfos** : <http://acfos.over-blog.Com/> permet de suivre les actualités législatives, scientifiques et pédagogiques du monde de la surdité.

Coordonnées

Acfos

11 Rue de clichy 75009 Paris
T. 09 50 24 27 87
Fax. 01 48 74 14 01
contact@acfos.org / www.acfos.org
Blog : <http://acfos.Over-blog.Com/>

SMS Audio Electronique : Le spécialiste des accessoires audiolgiques

freeTEL III/BT,
téléphone sans fil
amplifié et Bluetooth

vegas, téléphone
portable à clapet,
spécial malentendant



et de l'accessibilité auditive

au domicile · au travail · dans l'enseignement
dans les lieux publics



Découvrez tous nos produits sur :

www.humantechnik.com · www.AUDIOrpa.com



SMS Audio Electronique Sarl
173 rue du Général de Gaulle - F-68440 Habsheim
Téléphone : 03 89 44 14 00 - Télécopie : 03 89 44 62 13
e-mail : sms@audiofr.com



Notes de lecture

Dernières parutions scientifiques

François DEGOVE

Membre du
Collège National
d'Audioprothèse

francois.degove@
wanadoo.fr



Pratiquer l'orthophonie, expérience et savoir-faire de 33 orthophonistes

Sous la coordination de F. Estienne et F. Vander Linden, Elsevier Masson

Voici un ouvrage dont le but est de mieux faire connaître la profession d'orthophoniste au travers du partage d'expérience de 33 d'entre eux. Ces témoignages extrêmement variés, évoquant l'évolution des pratiques au fil du temps, sont étayés de nombreux exemples et sont regroupés par thèmes : l'orthophonie au masculin, dans divers pays francophones (Belgique, France, Canada, Suisse, Polynésie, Tunisie, etc.) dans un cadre plus scientifique ou dans des domaines d'activité particuliers comme le bégaiement ou la gériatrie...

Les professionnels décrivent leurs parcours, les courants théoriques qui sont à l'origine de leurs pratiques. Ils évoquent la passion, la vocation qui les animent mais aussi les doutes et les craintes concernant leur formation, leurs modes d'exercice actuels, leur questionnement sur l'efficacité des pratiques...

Ces témoignages, en particulier les plus concrets et personnels, permettent de mieux connaître de l'intérieur cette profession très riche et variée.

Bien vieillir pour les nuls

Sous la coordination de F. Estienne et F. Vander Linden, Elsevier Masson

Les Français vivent de plus en plus longtemps et suivent de plus en plus les règles d'hygiène de vie pour rester en bonne santé. Cours de gymnastique, médecine préventive, cures thermales... Ils sont prêts à consacrer beaucoup de temps et d'argent à « bien vieillir ».

Existe-t-il une alimentation anti-âge ? Les jeux cérébraux aident-ils vraiment à prévenir la maladie d'Alzheimer ? Comment prévenir les maladies les plus courantes : maladies cardio-vasculaires, cancers, Alzheimer ?

Basé sur les dernières découvertes scientifiques, ce livre fait le point sur ce qu'il faut faire et ce qu'il ne faut pas faire pour rester en bonne santé, pour longtemps. Il fait le tri entre les fausses promesses marketing et les vrais conseils à suivre.

Arach Madjessi est gériatre, spécialiste de la prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des pathologies sensorielles des personnes âgées. Médecin des Hôpitaux, ancien chef du service sensorico-cognitif à l'Institut National des Invalides à Paris, ancien chef de pôle de gériatrie dans un hôpital public de la région parisienne, il est actuellement médecin gériatre à l'hôpital privé du VI d'Yerres, en région parisienne.

Santé, égalité, solidarité

Des Propositions pour humaniser la Santé

Ed. C. DREUX & J-F MATTEI
SPRINGER 325p. ; 2012

Le thème de ce livre est de tenter d'expliquer la nécessité de remettre « l'Homme » au centre des préoccupations des professionnels de santé. Parmi les sources de rupture du lien social dans les démarches des soignants les auteurs relèvent 2 points :

- les progrès de la technologie qui conduisent à une complexification des approches médicales et souvent à une sur spécialisation. Dans de nombreux cas cette évolution transforme les professionnels en autant de techniciens qui ont à gérer des relations d'une grande complexité entre la machine ou l'outil qui devient un intermédiaire de toutes leurs préoccupations.

- La judiciarisation de la médecine qui conduit à une méfiance accrue entre le soignant et son patient. Le patient devient un plaignant en puissance et donc il devient risqué de travailler avec lui.

Mais voilà, faut-il vivre un retour en arrière ? Les connaissances scientifiques doivent-elles être négligées et/ou, faut-il suspecter systématiquement le progrès scientifique ? Faut-il se réfugier dans ces attitudes « politiques » qui mettent en cause les méthodes scientifiques qui ne conduisent pas la plupart du temps à des réponses indiscutables ? Il ne faut pas perdre de vue que ces évolutions supposent une capacité de lecture avec des nuances qui évoluent au cours du temps et de l'apprentissage qu'en font les spécialistes. Le sens de la démarche des auteurs est ici de retrouver une prise en charge plus globale de l'individu tout en y intégrant les progrès et la dose de technicité qui sied à la pathologie traitée.

L'un des points sensibles est que l'exercice solitaire des professions de santé lorsqu'elles sont exercées dans le cadre libéral est souvent source de difficultés parce qu'il faut prendre en charge des difficultés multiples et variées sans pouvoir prendre de recul. Mais c'est ainsi et il faut en accepter la contrainte tant du point de vue du patient que du professionnel. Ceci étant dit il faut que les professionnels dans leur ensemble essaient d'améliorer au mieux la relation de sorte qu'une certaine confiance s'établisse et que celle-ci favorise l'échange.

L'objectif de l'ouvrage est précisément de conduire à une meilleure compréhension des situations par les décideurs, ceux qui relèvent de la sphère économique. Pour ce faire, de nombreuses recommandations sont proposées en fin d'ouvrage.

Pour les professionnels impliqués dans la défense des professionnels quels qu'ils soient, ceux-ci trouverons



des chapitres très intéressants par exemple : « L'éducation pour la santé à l'école... », « Principe d'anticipation... », « La prise en compte de la douleur : une nouvelle culture universelle », « Personnaliser les soins : l'éducation thérapeutique », « Egalité, solidarité... », « Il n'y a pas de combat perdu... », « Situation de handicap et réadaptation : le lien entre santé, médecine et société », « L'aide aux aidants » et, enfin un chapitre dédié aux recommandations.

Ce livre est très riche et son niveau de réflexion est excellent et suffisamment novateur pour en faire autre chose qu'un « enième » ouvrage sur le sujet. En effet, la collection à laquelle il appartient s'efforce de demander à ses auteurs d'apporter non seulement de la connaissance mais aussi du concret et de la matière pour les débats avec les représentants des pouvoirs publics. A lire avec beaucoup d'intérêt.

Cochlear mechanics

Introduction to Time Domain Analysis of the Nonlinear Cochlea.
Ed. H. DUIFHUIS
SPRINGER, 261p., 2012

Voici un livre très technique mais qui présente un intérêt certain pour qui veut suivre l'évolution des connaissances dans le domaine du fonctionnement cochléaire et, plus particulièrement de la mécanique cochléaire (MC). L'auteur rappelle que le thème de la non-linéarité s'est développé de manière très nette dans les années 70. H. Duifhuis rappelle que c'est après des rencontres avec d'autres chercheurs J. Allen ou E de Boer qu'il a pris véritablement conscience de l'importance de cette caractéristique du fonctionnement cochléaire et de l'implication dans la MC.

Dans les années 80 la découverte des otoémissions est venue renforcer ce point de vue sur l'importance à accorder à la dimension mécanique et aux modèles mathématiques susceptibles de modéliser cet aspect particulier de son fonctionnement. Les années 80 semblent de ce point de vue être un moment de rupture en termes de modélisation de la cochlée. A partir de là l'auteur travaille à montrer l'importance des travaux de recherche réalisés dans le département de biophysique de l'Université de Groningen et de l'importance des échanges avec ses collègues au travers de rencontres et autres publications dans des revues à comité de lecture qui permettent un échange et une rigueur accrue. Une fois retraité, il ne restait plus à l'auteur qu'à présenter la synthèse des travaux du département qu'il avait dirigé. C'est donc l'objet de ce livre dont le niveau correspond à des étudiants de maîtrise (ou de master), et de doctorat (Ces étudiants étant supposés avoir eu une formation de bon niveau dans les domaines des sciences de l'ingénieur (électricité, mathématiques appliqués, etc.).

Le contenu du livre est divisé en 4 grandes parties et subdivisé en 10 chapitres. La première partie va des premiers travaux jusqu'aux années 80. La deuxième partie présente des modèles généraux intégrant la non-linéarité. La troisième partie essaie de montrer ce que l'on peut tirer de certains modèles pour avancer vers des hypothèses intéressantes en termes fonctionnels et, pour finir, la quatrième partie est une présentation d'outils qui peuvent présenter un intérêt pratique pour les modélisateurs avec des exemples à l'appui.

Une fois de plus on voit que l'évolution des connaissances est un chemin sinueux, difficile.



Human auditory development

L. WERNER, R. R. FAY, A. N. POPPER

Springer Handbook of Auditory Research

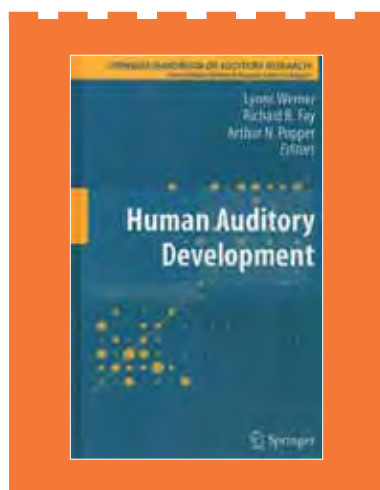
SPRINGER, 284p., 2012

Nous connaissons cette auteure pour avoir déjà écrit ou dirigé. C'est une vraie spécialiste de la question et on peut incontestablement lui faire confiance quant à la maîtrise qu'elle a des sujets qui sont présentés ici. Ce livre devrait particulièrement satisfaire les professionnels de l'appareillage et du suivi audiolinguistique de l'enfant tant il est rempli d'informations qui permettent de mieux cerner les connaissances dans ce domaine. L'ouvrage comporte 9 chapitres et un index tous les aspects de l'évolution sont analysés à la lumière des travaux les plus récents. De nombreuses avancées sont exposées dans les différents chapitres. Le premier chapitre est un survol thématique du sujet où apparaissent les thèmes suivants : encodage et extraction des formes sonores. On y apprend par exemple que l'utilisation des formes sonores représentées par l'enveloppe temporelle d'un signal ne semble pas opérante chez les nouveaux nés mais serait acquise dans la période pré-scolaire. Le chapitre 2 traite des développements morphologiques et fonctionnels de l'oreille. Les auteurs, C. Abdala et D. H. Keefe notent que le développement de la fonction auditive périphérique est observé et documenté à partir

d'instruments d'investigation divers qui ont tous un point commun : ils sont non invasifs. La conséquence directe est qu'ils apportent des informations indirectes et parfois imprécises. Dans ce chapitre une partie est consacrée au canal auditif, son développement et sa maturation. La partie suivante traite des conséquences fonctionnelles de cette maturation. Certains résultats sont rappelés comme par exemple le fait que le pic de résonance décroît en fréquence au fur et à mesure que l'âge s'accroît (5 kHz chez l'enfant de 1 mois, 2,5 kHz chez l'adulte). Le développement de la fonction cochléaire humaine est revu puis, les changements fonctionnels. On prend conscience dans cette partie de l'importance des OEA dans l'appréhension de ces connaissances chez le sujet bien entendant. Le chapitre 3 traite du développement morphologique et fonctionnel du système nerveux dédié au système auditif. Les auteurs J. J. Eggermont et J. K. Moore rappellent que les études peuvent être abordées au travers de l'histologie mais aussi à partir de moyens techniques tels que l'imagerie sous toutes ses formes. Les résultats montrent que des enfants de moins de 6 mois seraient capables de discriminer des contrastes phonémiques dans pratiquement toutes les langues capacités qui régressent au fur et à mesure que l'enfant acquiert sa propre langue. Cela nous le savions depuis longtemps mais aujourd'hui on peut corréliser ce type de savoir avec des « mesures » réalisées à partir de l'imagerie. Une deuxième période apparaît avec des changements très sensibles à partir de 6 mois. Cette période s'étend jusqu'à 5 ans. De 5 à 12 ans une amélioration des processus de traitement de l'information auditive permet de traiter de la parole présentant des altérations ou des « dégradations », (distorsions) puis au-delà de 12 ans la capacité à traiter de la parole dans le bruit s'accroît sensiblement. Il faut noter que toutes ces évolutions sont corrélées avec la maturation du système auditif central et en particulier avec des modifications « organisationnelles », connexions, liaisons... au niveau des différentes couches du cortex (C1 à C6). Dans la partie suivante est abordé le tronc cérébral puis sont développées les relations entre structure

et fonction. Dans le chapitre 4 E. Buss J. W. Hall et J. H. Grose essaient de montrer comment on peut rapprocher les performances en termes de résultats psychophysiques et le codage de l'information. On retrouvera dans ce chapitre les questions du masquage de discrimination, en fréquence, en temps et en intensité. Le chapitre 5 aborde le développement de l'appréhension des scènes auditives et de la place de l'attention auditive. L'auteure, L. J. Leibold présente une revue des travaux portant sur ce sujet depuis 30 ans. Le chapitre 6 traite du développement de l'audition binaurale et de l'audition dans l'espace. L'auteure R. Y. Litowsky rappelle que lorsqu'une personne entend un son dans son environnement elle a un certain nombre de tâches à accomplir qui vont de la localisation à l'identification et naturellement tout cela doit être accompli par des structures dédiées à ces fonctions. L'objet du chapitre est d'essayer de mettre en forme des stratégies et les structures correspondantes permettant de faire ce travail. Dans le chapitre 7 est traité le développement de la perception de la parole. Les auteurs R. Panneton et R. Newman présentent dans ce chapitre un certain nombre de résultats mais aussi posent la question de l'évaluation des habiletés perceptuelles chez les petits enfants. Il traite par ailleurs de l'attention au langage et de son développement dans la petite enfance. Dans le chapitre 8 : développement de la perception de la hauteur et de la musique. Le chapitre 9 parle des développements atypiques de l'audition. Par exemple celui lié à l'impact d'une surdité dont les conséquences varient en fonction de l'âge de survenue de son importance etc. . .

Nous avons là un livre d'une extrême richesse qui sera une mise au point essentielle pour tous les laboratoires, services hospitaliers, praticiens de l'audiologie médicale pédiatrique, orthophonistes qui ont à prendre en charge des enfants déficients auditifs et autres désordres perceptuels de l'audition.





8 MILLIONS
DE CLIENTS
POTENTIELS
DANS **VOTRE**
CENTRE

8 MILLIONS* DE SÉNIORS
(55-85 ANS) SOUFFRENT
D'ACOUPHÈNES EN FRANCE.

WIDEX EST LE SEUL
FABRICANT À PROPOSER
2 SOLUTIONS INNOVANTES
POUR CAPTER CE MARCHÉ :

- ZEN2GO - CLEAR™ 220 Passion
- ZEN2GO - Bruiteur

**ALORS, NE LES LAISSEZ
PLUS VIVRE AVEC !**

www.widexpro.fr

WIDEX[®]
OÙTE POUR LA VIE



Veille acouphènes

Le counselling

Philippe LURQUIN
Audioprothésiste,
chargé de cours,
1000, Bruxelles
philippelurquin@yahoo.fr



Maud REAL
Logopède,
chargée de cours,
1000, Bruxelles
maudreal@hotmail.fr



Introduction

Lorsque Jastreboff publie en 1995 son modèle (voir notre précédente « veille ») il a déjà une idée claire de la méthode thérapeutique qu'il juge la plus efficace. Pour lui aux Etats-Unis et, de l'autre côté de l'Atlantique à Londres, J.Hazell commencent la description de la Tinnitus Retraining Therapy (TRT). Les principes de base en sont jetés : pour réussir une thérapie de l'acouphène une double approche auditive et psychologique s'impose. Les piliers en sont l'enrichissement sonore (sound enrichment) et le conseil dirigé (directive counselling). C'est à ce dernier point que nous consacrerons la présente veille.

Définition

Le counselling se définit comme « un conseil thérapeutique dirigé dont l'objectif à travers une démarche éducative est de modifier les cognitions des patients à l'égard de l'acouphène » si l'on se tient à la définition proposée par le prof. B. Meyer dans son rapport à la société française d'ORL (2001). Toutefois remarquons que le terme anglo-saxon n'est pas trop de mise dans la langue de Voltaire mais aussi que sa traduction se révèle quelque peu hasardeuse. Nous proposerons celui de « dialectique » définit comme l'« Ensemble des moyens mis en œuvre dans la discussion en vue de démontrer, réfuter, emporter la conviction » (Le Robert).

Voilà le problème posé : il va falloir convaincre le patient... C'est que le patient acouphénique, le plus souvent, s'est vu répété de multiples fois qu'il n'y avait aucune solution à son problème ou pire l'administration de médicaments peu efficaces l'ont convaincu en cas d'inefficacité d'avoir une maladie incurable.

L'objectif de l'audioprothésiste sera donc d'établir un argumentaire destiné à permettre au patient de comprendre ce dont il souffre, rétablir la vérité médicale, supprimer les idées fausses (distorsions cognitives), faire accepter le port d'un appareil de correction auditive qui en modifiant l'entrée sensorielle permettra grâce à la plasticité cérébrale une réorganisation corticale contrôlée par le professionnel compétent.

Le but final de cette modification sera d'inhiber l'activité des noyaux du tronc (en particulier le noyau cochléaire et le colliculus inférieur) qui ont la fâcheuse tendance à produire des influx nerveux spontanés - et donc à générer acouphène et hyperacousie - en cas de sous-stimulation.

Le rôle le plus important du counselling est donc de permettre ou d'accepter l'appareil et pour cela de comprendre le mécanisme neuro-physiologique sous-jacent qui permettra le masquage ou la sortie du champ de conscience de l'acouphène.

Objectifs

Avant de démarrer les séances de counselling il conviendra d'éliminer tout malentendu et ne pas réaliser de promesses irréalistes. A la base il faudra chasser les demandes ou les volontés de retour à la case départ (Je veux que ça s'arrête). Il va de soi qu'il faudra « recadrer » le patient en lui rappelant qu'en médecine ce n'est pas lui qui décide ou exige, ni même le thérapeute ; de même il sera de bon ton de réaffirmer qu'il n'existe aucune méthode thérapeutique pour l'acouphène répondant simultanément aux trois critères efficace à 100%, pertinent c'est-à-dire ciblé et sans effets secondaires.

Contenu

S'il est un mystère bien gardé c'est celui-là... Que dire au patient pour le rassurer, l'informer, modifier ses idées. A l'occasion de cours ou de congrès j'ai pu rencontrer tant Jonathan Hazell que ses collaboratrices (Jaquie Sheldrake ou



Figure 1 : Représentation de la base aux sommets des différents objectifs du counselling



Catherine Mc Kinney) que Pawell ou Margaret Jastreboff. Chaque fois je leur ai posé la question du contenu de leurs entretiens.

En résumé on peut dire que la réponse est assez invariable, le contenu des séances de counselling c'est : « le modèle de Jastreboff » présenté de manière variée, captivante, illustrée et non répétitive : néanmoins le message doit rester le même ! Les mots « réorganisation corticale, plasticité cérébrale, sortie du champ de conscience, filtrage sous cortical, boucle d'emballage émotionnel » doivent revenir dix fois plus que « appareil auditif ou pile... » ! De la sorte l'appareil auditif n'est plus qu'un instrument destiné à modifier l'input sensoriel, l'audioprothésiste quitte ses habits de vendeur et intègre l'équipe de réhabilitation, la dimension médicale et neurologique du métier s'ouvre à lui.

La pratique du counselling nécessitera une redéfinition du rôle de l'audioprothésiste, de ses priorités, de son mode opératoire dans la mesure où le counselling s'ap-

plique à des prises en charge sur la durée. A ce seul titre son essence n'est pas d'être une nouvelle technique de vente mais plutôt d'arriver à satisfaire le patient par une approche ayant pour effet de modifier l'état psychologique du patient.

Forme

Le principal outil du spécialiste du counselling est l'entretien avec le patient en difficulté de compréhension, relativisation, distinction, ou simplement d'acceptation. De nombreux audioprothésistes ont développé des compétences dans ce domaine. Nous avons pris l'habitude de revoir nos patients au moins quatre fois sur une période de trois mois au moins. Mais tout autre modus operandi est bien sûr acceptable. Soulignons néanmoins que cette période d'essai prolongée est le propre de la TRT. En effet aucune modification ne se produit en termes de sortie du champ de conscience durant le premier mois - sauf chez les adolescents ou les sujets très jeunes. Un délai de trois

mois est indispensable pour obtenir un début d'amélioration chez de nombreux adultes.

Distinctions

Dans la pratique deux types de counselling cohabitent : le counselling de support dont l'objectif sera une modification comportementale chez un patient dont la vie a été impactée par l'acouphène : il sera de préférence le fait d'un professionnel compétent en psychologie ; l'autre type de counselling appelé counselling informationnel fera partie intégrante du travail de l'audioprothésiste qui restituera la réassurance par une explication simple, normalisante et basée sur la neurophysiologie. Rappelons en outre qu'au cas où un problème d'ordre psychiatrique est décelé durant les entretiens avec le médecin ORL ou l'audioprothésiste le recours à un médecin psychiatre ou un thérapeute compétent est essentiel.

De même deux approches peuvent être rencontrées, fonction essentiellement de la personnalité de l'audioprothésiste ou de façon plus générale l'audiospécialiste. Le counselling peut être soit centré sur le patient, soit sur le thérapeute.

Dans le premier cas le patient est intégré et on présuppose qu'il connaît (ou peut comprendre) passivement ce qu'on va lui (ré-)expliquer. Le soignant est un guide et le patient est responsabilisé. La première question à poser à chaque visite intermédiaire avant la délivrance des appareils pendant l'essai sera « avez-vous bien porté vos appareils chaque jour, toute la journée ? ». Le patient devra alors comprendre qu'il ne s'agit pas d'un traitement à minima et que sa motivation (dans le port de l'appareil) est indispensable à la réussite du traitement.

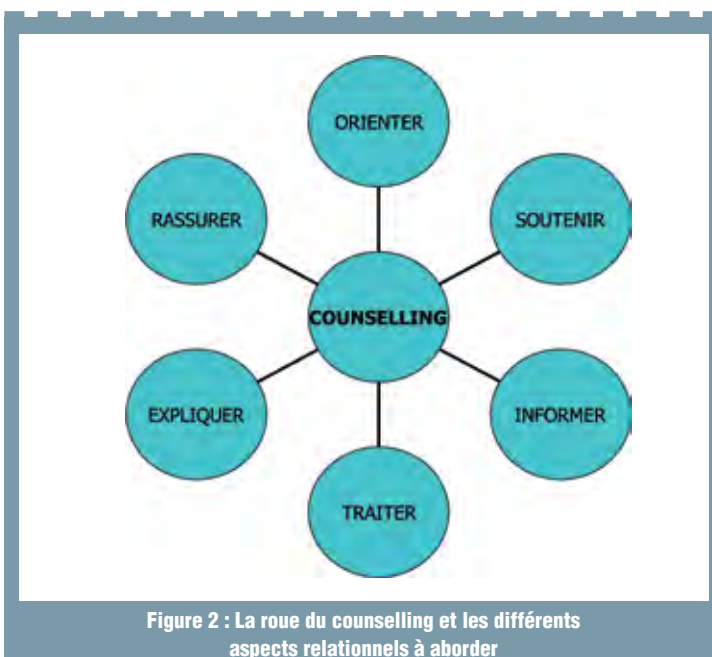


Figure 2 : La roue du counselling et les différents aspects relationnels à aborder



Dans le second cas du counselling centré sur le professionnel, Celui-ci contrôle le rapport soignant-malade, en posant des questions puis en assénant un diagnostic et une marche à suivre. En cas de non satisfaction le soignant assume tout le problème. Ce type de counselling est fréquent dans notre métier et est également généralement utilisé par les médecins. Un tel mode opératoire doit être évité car il n'implique pas le patient ou en tout cas pas chacun d'entre eux et permettra toujours au patient d'affirmer que « ça ne marche pas avec lui ». A cet égard les outils numériques tels le datalogging nous offrent une possibilité de contrôle non négligeable des déclarations d'un patient.

Une dernière distinction paraît importante dans le mode opératoire, celui du counselling individuel ou de groupe. Les avantages du counselling de groupe seront naturellement le gain de temps mais aussi de permettre la rencontre avec d'autres et partager son expérience. De là le patient acouphénique se sentira moins seul au monde sera également plus autonome par rapport au thérapeute et aura des conceptions plus réalistes avec moins d'attentes démesurées.

Toutefois dans notre société occidentale basée sur l'ego, les commentaires et le regard d'autrui surtout dans une relation thérapeutique peuvent compliquer la donne, écraser certaines personnalités et amener à un rejet de la formule proposée en raison de l'absence de lien personnalisé avec le thérapeute.

Par ailleurs nous optons régulièrement pour les séances de counselling en couple et l'accompagnement du conjoint s'il existe. En effet les stratégies d'ajustement (coping) du patient en souffrance seront principalement

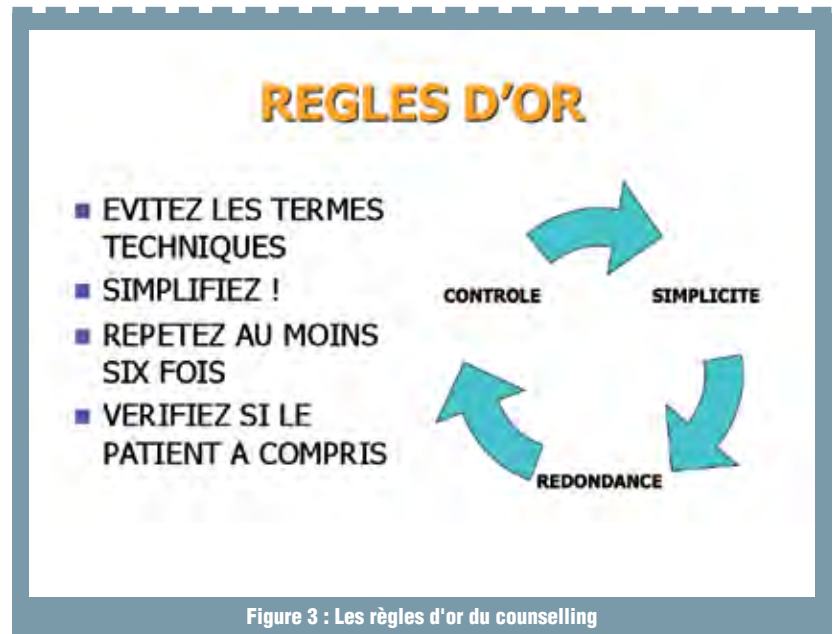


Figure 3 : Les règles d'or du counselling

basées sur son soutien principal. Mari ou épouse lorsqu'ils acceptent de se libérer engrangent le message, évitent la reproduction forcément partielle des explicitations retenues par l'acouphénique, l'interprétation des énoncés, la transformation des recommandations. Nos observations nous montrent que le succès en thérapie acoustique de l'acouphène est souvent plus important, plus régulier lorsque les acouphéniques viennent aux séances de counselling à deux.

Les outils

La première tâche de l'audioprothésiste désireux de se tourner vers la prise en charge de patients acouphéniques sera d'élaborer un plan de son discours de façon à reproduire à chaque fois le même

message et à ne pas improviser - tout en le nuancant en fonction des aptitudes de chacun à comprendre, intégrer puis accepter celles-ci. Seule cette uniformité permettra de modifier la liste des notions abordées, rectifier le discours. Nous aborderons ultérieurement la création de banques d'images indispensable à une prise en charge de qualité.

En conclusion il convient de rappeler que beaucoup d'audioprothésistes pratiquent le counselling comme Mr Jourdain, c'est-à-dire sans le savoir.

Beaucoup ont développé des compétences sans le dire même si la matière est ici différente de celle utile en audioprothèse conventionnelle. Le counselling est indissociable de notre activité professionnelle, le développement de notre profession passe aussi par la qualité de celui-ci.

Phonak Quest



136138

Relever les plus grands défis des paysages sonores de la vie, grâce à la Technologie Binaurale VoiceStream®

En introduisant la plateforme Phonak Quest, nous maximisons les capacités de notre technologie microélectronique d'avant-garde et permettons aux patients d'entendre et de comprendre même dans les situations d'écoute les plus difficiles.

Introduction de Speech in Wind et auto StereoZoom : deux nouvelles fonctions, deux autres environnements sonores difficiles conquis.



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

PHONAK
life is on



Veille implants cochléaires

Les implants cochléaires : un passé remarquable et un brillant avenir

Blake S. Wilson
et Michael
F. Dorman

Traduit par
Emeric KATONA,
Audioprothésiste

Pour de nombreuses surdités neurosensorielles sévères à profondes, les limites de l'amplification acoustique peuvent être surpassées par une stimulation électrique intra-cochléaire. Les auteurs partagent ce vœu de faire connaître l'histoire de l'implantation cochléaire retracée dans cet article ; nous souhaitons cependant attirer votre attention sur le fait que bien que le présent soit souvent utilisé, cet article date déjà de 2008. Enfin, il est à noter que les auteurs évoquent non exhaustivement les trois principaux industriels présents sur le marché mondial comme dans la littérature internationale, et c'est pourquoi des fabricants tels que Neurelec (compagnie française) ou d'autres ne sont pas mentionnés dans cette article.

Résumé

Les objectifs de cet article sont de (i) fournir un bref historique des implants cochléaires ; (ii) présenter un état des lieux de la technologie actuelle des implants et des niveaux de compréhension de la parole permis par cette technologie ; décrire les limites des stratégies actuelles de traitement du signal ; et (iv) suggérer des nouvelles directions de recherche. Avec la technologie actuelle le patient implanté « moyen », lorsqu'il écoute une conversation prédictible dans le calme, est capable de communiquer avec une aisance relative. Cependant, dans un environnement typique du lieu de travail les patients ont beaucoup de difficultés. Les patients qui sont « au-dessus de la moyenne » en termes de compréhension de la parole, peuvent atteindre des scores de 100 % de perception correcte aux tests de compréhension de la parole les plus difficiles dans le calme mais ont aussi de vraies difficultés lorsque les signaux sont présentés dans le bruit. Les principaux facteurs influençant ces résultats

semblent être (i) une perte des basses fréquences, l'information de structure fine probablement en raison des algorithmes d'extraction de l'enveloppe temporelle commun au traitement du signal de l'implant cochléaire ; (ii) une limite dans le nombre effectif de canaux de stimulation en raison du recouvrement des champs électriques des électrodes ; et (iii) des déficits du traitement central de l'information, particulièrement pour les patients avec une pauvre compréhension de la parole. Deux développements récents, l'implantation bilatérale et la stimulation combinée électrique et acoustique, ont fait la promesse de remédier à certaines des difficultés expérimentées par des patients dans le bruit et de rétablir l'information de structure fine des basses fréquences.

Si d'autres possibilités sont réalisées, comme des électrodes qui émettent des molécules qui inhibent la mort cellulaire post-traumatique et qui induisent la croissance de neurites vers les électrodes, alors l'avenir est très prometteur.

1. Introduction

En 1802, Ludwig van Beethoven est tombé dans une profonde dépression suite à une perte presque complète de son audition résiduelle. Son médecin a recommandé le repos à Heiligenstadt, un village hier et aujourd'hui une partie de Vienne. Là, Beethoven a écrit en octobre de cette année son célèbre Testament de Heiligenstadt, adressé à ses deux frères et destiné à être lu après sa mort. Dans ce document, il dit (traduit de l'allemand original):

«... Pour moi, il ne peut y avoir de relaxation dans la société humaine ; aucune des conversations raffinées, aucune confiance mutuelle. Je dois vivre tout seul et doit me glisser dans la société seulement en cas de nécessité absolue... De telles expériences m'ont presque rendu désespéré, et j'étais sur le point de

mettre un terme à ma vie. - La seule chose qui me retenait était mon art... [et] ce que j'ai tiré de cette existence misérable. »

Helen Keller a écrit dans son autobiographie, *The Story of my life* [D'abord publié en 1905] :

«... Je suis sourde comme je suis aveugle. Les problèmes de surdité sont plus profonds et plus complexes, sinon plus importants, que ceux de la cécité. La surdité est un malheur bien pire. Car cela signifie la perte de la stimulation la plus vitale - le son de la voix qui apporte la langue, établit des pensées agitées et nous maintient en compagnie intellectuelle de l'homme. »

Ces descriptions poignantes transmettent le sentiment d'isolement qui accompagne souvent la surdité. Beethoven a souligné que la solitude est une difficulté majeure, par opposition à une séparation avec sa musique. Helen Keller a souligné que « la cécité vous coupe des choses, mais la surdité vous coupe des gens. »

Il y a juste trente ans il n'y avait pas de solutions efficaces pour la surdité ou une déficience auditive sévère. L'avènement des implants cochléaires (IC) a changé cela, et ils sont aujourd'hui largement considérés comme l'un des grands accomplissements de la médecine moderne.

Les objectifs de ce document sont premièrement de fournir un bref historique des implants et puis de présenter un rapport sur l'état d'où nous sommes et vers où nous nous dirigeons avec les implants. Le rapport décrit les modèles actuels et les niveaux de performance. Il présente également les forces et les faiblesses des systèmes d'implants actuels, et offre quelques possibilités pour remédier aux faiblesses. Ces contributions sont destinées à servir d'introduction et à donner un aperçu des autres articles de ce numéro spécial sur les frontières de

VEILLE IMPLANTS COCHLÉAIRES ◀



la recherche sur les prothèses auditives : implications pour la pratique clinique. En outre, les contributions sont destinées à célébrer le courage et la persévérance des pionniers qui ont rendu possible ce «miracle» de la médecine moderne. Les auteurs des articles dans ce numéro, ainsi que leurs nombreux collègues contemporains, sont en effet convaincus de cette opportunité commune qu'il est de notre devoir de relever le défi de faire aller cette technologie de l'avant et de faire au même rythme remarquable que dans les 30 dernières années.

2. Le contexte historique

Aussi récemment que le début des années 1980, beaucoup de personnes éminentes et très compétentes croyaient que les implants cochléaires ne fourniraient à leurs utilisateurs qu'une prise de conscience des sons de l'environnement et éventuellement des cadences de la parole. Beaucoup étaient sceptiques sur l'implant et pensaient qu'imiter ou rétablir la fonction de la machinerie de l'oreille interne normale était le rêve d'un fou. Parmi ces critiques il y avait des experts de renommée mondiale en otologie et de physiologie auditive. Heureusement, des pionniers ont persisté face aux critiques intenses de cet implant cochléaire fournissant les bases des dispositifs actuels.

L'histoire des débuts de l'implant cochléaire est illustrée dans la Figure 1, qui montre les principaux événements et les principaux développeurs de systèmes d'implants cochléaires. L'histoire commence avec Alessandro Volta en 1790. Il a branché à chaque extrémité d'une batterie (ou «pile» comme il l'appela) un fil relié à une tige conductrice. Il a ensuite placé chacune des deux tiges à l'intérieur de son conduit auditif et a expérimenté un «

boom dans la tête », suivi d'une sensation de bruit semblable à celui de « l'ébullition d'une soupe épaisse ». Il a immédiatement mis fin à l'expérience et ne l'a pas répétée. Ce fut la première fois que l'on rapporta des percepts auditifs évoqués par une stimulation électrique, mais on ne sait pas si les percepts ont été produits par l'activation électrique directe des neurones auditifs ou bien via des effets électromécaniques, tels que ceux sous-jacents par voie électrophoniques (par exemple, Stevens, 1937). La tension de la batterie était d'environ 50 V.

Le premier implant d'un dispositif de stimulation électrique du nerf auditif a été réalisé par Djourné et Eyriès à Paris en 1957. Une bobine d'induction a été utilisée, avec une extrémité placée sur le moignon du nerf auditif ou du tronc cérébral adjacent et l'autre extrémité au sein du muscle temporal (la patiente avait

deux cholestéatomes qui avaient été enlevés par des chirurgies antérieures, prenant les cochlées et les parties périphériques des nerfs auditifs avec eux). La patiente a utilisé l'appareil pendant plusieurs mois avant qu'il ne tombe en panne, et a été capable de détecter la présence de sons de l'environnement, mais ne pouvait pas comprendre la parole ou discriminer entre haut-parleurs ou plusieurs sons. Elle pouvait toutefois discriminer entre (i) de grands changements dans la fréquence de stimulation en-dessous d'environ 1000 Hz, et (ii) des sons de parole dans les petits ensembles fermés (par exemple, avec trois mots dans un ensemble), probablement sur la base d'indices rythmiques. Elle a été réimplantée avec un autre appareil après la panne du premier dispositif, mais ce second dispositif est également tombé en panne après une courte période.

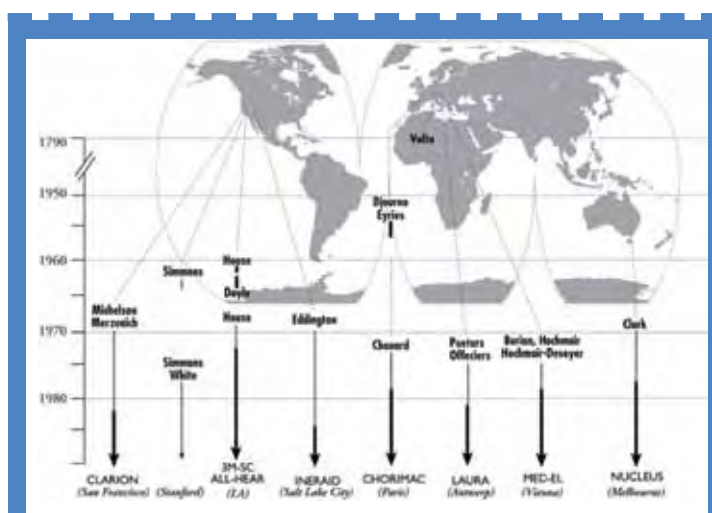


Figure 1 : Histoire des débuts des implants cochléaires. Les développeurs et lieux d'origine sont montrés, ainsi qu'un calendrier. Les étapes initiales sont indiquées avec des traits clairs, et les applications cliniques sont représentées avec des traits pleins. La plupart de ces dispositifs ne sont plus utilisés et beaucoup de développements n'ont pas vu le jour, et beaucoup de développements ont été abandonnés. Les dispositifs actuels sont décrits dans le texte. (Cette figure est adaptée d'un modèle historique conceptualisé par Donald K. Eddington, Ph.D., du Massachusetts Eye & Ear Infirmary, et est utilisée ici avec sa permission. La figure apparaît aussi dans un article de Niparko et Wilson, 2000, et est reprise ici avec la permission de Lippincott Williams & Wilkins).



> VEILLE IMPLANTS COCHLÉAIRES

Cette démonstration de la stimulation électrique directe du système auditif n'était pas très connue hors de France jusqu'à quelques années plus tard. Par un heureux hasard, un patient du Dr William F. House à Los Angeles lui a donné un article de journal qui décrivait très brièvement le travail de Djourno et d'Eyriès. Le Dr House a été inspiré par le récit, et il a initié un effort visant à développer un moyen pratique et fiable pour traiter la surdité en utilisant la stimulation électrique de la cochlée. Le Dr House a d'abord travaillé avec le Dr James Doyle, un neurochirurgien, et plus tard avec Jack Urban, un ingénieur, et d'autres scientifiques. Les premiers implants du Dr House ont été posés en 1961. Chacun des deux patients a reçu un fil d'or inséré sur une courte distance dans la cochlée (sourde). Les patients pouvaient entendre les sons dans l'environnement via la stimulation électrique de cette seule électrode (en référence à une autre électrode dans le muscle temporal), mais ne pouvait pas comprendre la parole.

Peu après ces premiers implants par le Dr House, Dr F. Blair Simmons a commencé son travail à Stanford, qui comprenait des études animales ainsi que l'implantation d'électrodes dans le tronc du nerf auditif, dans le modiolus chez des sujets humains. De multiples autres efforts dans le monde entier ont ensuite commencé dans les années 1960 et 1970, comme illustré dans la figure. Chacun de ces efforts ultérieurs impliquait une stimulation électrique du système auditif en utilisant une électrode ou un faisceau d'électrodes insérées dans la rampe tympanique (ST), l'une des trois chambres remplie de liquide le long de la cochlée (voir section 3.2 ci-des-

sous). (Dr House a également utilisé cette approche.) Beaucoup d'efforts ont conduit à des applications cliniques, comme indiqué par les lignes verticales sur la figure. Des détails supplémentaires sur le début de l'histoire fascinante des implants cochléaires sont présentés par Finn et al. (1998), Niparko et Wilson (2000), Eisen (2006), et Eisen (sous presse), et une discussion plus exhaustive de la Figure 1 est présenté par Niparko et Wilson (2000), à partir de laquelle la figure a été prise. Les récits personnels des Drs. House et Simmons peuvent être trouvés chez Simmons (1966), Simmons (1985), Bilger et al. (1977), et chez House et Berliner (1991).

Comme décrit dans les sections 4 et 6 ci-dessous, les systèmes actuels d'implants cochléaires apportent à leurs utilisateurs des niveaux élevés de réception de la parole. Les progrès réalisés depuis la fin des années 1980 et le début des années 1990 ont été particulièrement remarquables, et ont mis fin au contexte historique d'opposition mentionnée au début de cette section.

Le tableau 1 suit les points de vue d'« experts » à propos de l'implant cochléaire de 1964 à nos jours. Ces points de vue vont du franc scepticisme au début, jusqu'à maintenant où l'on se plaint que trop de patients atteignent des scores au plafond de 100 % de compréhension des phrases aux tests standards.

Les événements clés et les points de vue dans le tableau 1 incluent le « rapport Bilger » en 1977. En 1975, 13 patients aux Etats-Unis avaient un implant cochléaire mono-canal. (La plupart de ces patients avaient été implantés par le Dr House.)

Aux Etats-Unis le NIH (National Institute of Health) a commandé une étude à cette date, pour évaluer la performance de ces dispositifs en test avec ces 13 patients. L'étude a été menée par le Dr Robert C. Bilger et ses collègues, et la plupart des expériences ont été réalisées à l'Université de Pittsburg aux Etats-Unis. Les résultats ont été publiés dans une monographie (Bilger et al., 1977), qui est devenue connue comme sous le nom de « rapport Bilger ». Une de ses principales conclusions : « Bien que les sujets ne pouvaient pas comprendre la parole à travers leurs prothèses, ils avaient des scores significativement plus élevés aux tests de lecture labiale et de reconnaissance de sons environnementaux avec leurs prothèses activées que sans elles ».

Le rapport Bilger a modifié la perspective sur les implants cochléaires au NIH. Jusqu'à cette époque, seuls quelques, relativement petits projets, avaient été pris en charge par l'agence, et la plupart de ceux-ci n'impliquaient pas d'études humaines. En effet, aussi tard qu'en 1978, le NIH rejetait une demande de financement pour de la recherche sur l'implant cochléaire chez l'humain pour des « raisons morales » (Simmons, 1985). Le rapport Bilger a démontré les avantages des implants cochléaires, toutefois, il a aussi indiqué les possibilités d'amélioration. Cela a eu un effet profond au NIH et celui-ci augmenta considérablement le financement pour la recherche sur l'implant cochléaire après 1978, incluant le soutien pour des études sur l'homme. Une grande partie des progrès réalisés dans les années 1980 et après, a été le résultat direct de cette décision. En particulier, les tra-

Personne(s) ou événements	Année	Commentaire ou aboutissement
Merle Lawrence	1964	« la stimulation directe des fibres du nerf auditif avec pour conséquence une perception de la parole n'est pas faisable »
Blair Simmons	1966	Il évalua les chances que la 5% .
Harold Schuknecht	1974	« j'ai la plus grande admiration pour le courage de ces chirurgiens qui ont implantés des humains, et je dois admettre que nous avons besoin d'une nouvelle opération en otologie, mais je crains que ce ne soit pas cela. »
Bilger et al.	1977	« Bien que les sujets ne peuvent pas comprendre la parole à travers leur prothèses, ils performent significativement sur les tests de lecture labiale et la reconnaissance des sons de l'environnement avec leur prothèse activée que sans elle. » (Cela était fondé sur une étude du NIH de 13 patients implantés aux Etats Unis.)
Première déclaration de consensus du NIH	1988	Il y était suggéré que les implants multicanaux était bien plus efficaces que les implants de type mono-canal, et qu'un patient sur 20 pouvait entretenir une conversation normale sans lecture labiale (la population mondiale des patients porteurs d'implants était d'environ 3000 en 1988).
Deuxième déclaration de consensus du NIH	1995	« La majorité des individus qui ont les derniers processeurs vocaux pour leur implant auront des scores de correcte perception au-delà de 80 % de dans des phrases à fort contexte, même sans indice visuels » (Le nombre de porteurs d'implants dans le monde était d'environ 12000 en 1995.)
Gifford et al.	2008	Il rapporta que plus du quart des patients implantés cochléaires atteignent des scores de 100 % aux tests de phrases standards et demanda du matériel de test plus difficile pour évaluer les performances des patients. (Le nombre cumulé d'implantés excède maintenant 120000.)

Tableau 1 : Un calendrier des progrès



vaux soutenus par le Programme sur les Prothèses Neurales (NPP) au NIH, d'abord dirigé par le Dr F Terry Hambrecht et plus tard par le Dr William J. Heetderks, ont produit de nombreuses innovations importantes dans la conception des électrodes et des modèles de processeur vocaux qui restent encore utilisées actuellement. Des contributions supplémentaires en dehors du NPP ont été aussi très importantes, comme les contributions d'investigateurs aux États-Unis et en Australie, appuyées par des subventions « ordinaires » du NIH (par exemple le R01 et le Program Project) et d'autres sources, et d'investigateurs en Europe qui n'étaient pas soutenus par le NIH. (La plupart des travaux en Australie a été soutenu à la fois par le NPP et avec des subventions régulières du NIH, en plus du principal soutien du gouvernement australien et des sources privées.)

En 1988, le NIH a convoqué la première des deux conférences de consensus sur les implants cochléaires. Les systèmes multicanaux - avec de multiples canaux de traitement et avec plusieurs sites de la stimulation de la cochlée - étaient devenus d'usage à cette époque. La déclaration de consensus de la conférence de 1988 (National Institutes of Health, 1988) suggérait que les implants multicanaux sont plus susceptibles d'être efficaces que les implants de type mono-canal et indiquait qu'environ un patient sur 20 pouvait mener une conversation normale sans lecture labiale. Environ 3000 patients avaient reçu un implant cochléaire en 1988.

De nouvelles et très efficaces stratégies de traitement [de signal] pour les implants cochléaires ont été développées vers la fin des années 1980 et le début des années 1990, principalement grâce au NPP. Parmi celles-ci, l'échantillonnage continu entre-lacé (CIS) (Wilson et al., 1991), la sélection de maximas (Wilson et al., 1988), et [l'extraction] de pics du spectre (SPEAK) (Skinner et al., 1994). Des gains importants en performance de réception de la parole ont été obtenus avec ces stratégies, dont deux restent largement utilisées aujourd'hui (CIS et la sélection de maximas « n of m »). Une revue détaillée des stratégies de traitement et leurs axes de développement sont présentés par Wilson (2006).

Une deuxième conférence de consensus du NIH a eu lieu en 1995. Environ 12 000 patients avaient reçus un implant cochléaire. Une conclusion majeure de la conférence de 1995 (National Institutes of Health, 1995) était que « la majorité de ces

personnes équipées des derniers processeurs vocaux pour leurs implants auront des scores supérieurs à 80 % de perception correcte de phrases, même sans indice visuel ».

Au moment de l'écriture de cet article (Mai 2008), le nombre cumulé d'implants dans le monde a dépassé 120 000. Ce nombre est de plusieurs ordres de grandeur plus élevés que les chiffres combinés pour tous les autres types de prothèses neurales. En outre, le rétablissement de la fonction fournie par les implants cochléaires actuels surpasse de loin celui réalisé à ce jour avec les autres prothèses neurales. En effet, l'expérience avec les implants cochléaires est utilisée aujourd'hui comme modèle pour le développement ou la poursuite du développement d'autres prothèses, par exemple, ceux pour la restauration de la vision ou de l'équilibre (Wilson et Dorman, 2008).

La restauration de la fonction avec les implants cochléaires a avancé au point qu'en 2008, Gifford et al. (i) ont noté qu'il était devenu difficile de suivre l'évolution de la performance du patient au fil du temps, car de nombreux patients atteignent des scores de 90 à 100% sur les tests standards d'intelligibilité de phrases dans le calme (28% atteignent des scores parfaits) et (ii) ont sollicité de nouveau, des épreuves plus difficiles d'intelligibilité de phrases. Le besoin pour de tels tests évoque les progrès réalisés dans la conception d'implants cochléaires au cours des deux dernières décennies.

Références

Bilger, R.C., Black, F.O., Hopkinson, N.T., Myers, E.N., Payne, J.L., Stenson, N.R., Vega, A., Wolf, R.V., 1977. Evaluation of subjects presently fitted with implanted auditory prostheses. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 86 (Suppl. 38, No. 3, Part 2), 1-176.

Eisen, M.D., 2006. History of the cochlear implant. In: Waltzman, S.B., Roland, J.T., Jr. (Eds.), *Cochlear Implants*, second ed. Thieme Medical Publishers, New York, pp. 1-10.

Eisen, M.D., in press. The history of cochlear implants. In: Niparko, J.K., Kirk, K.I., Finn, R., with the assistance of Hudspeth, A.J., Zwislocki, J., Young, E., Merzenich, M., 1998. Sound from silence: the development of cochlear implants. In: *Beyond Discovery: The Path from Research to Human Benefit*. National Academy of Sciences, Washington (DC), pp. 1-8. (This report is available online at <<http://www.beyonddiscovery.org/content/view/article.asp?a=252>>.)

Gifford, R., Shallop, J., Peterson, A., 2008. Speech recognition materials and ceiling effects: considerations for cochlear implant programs. *Audiol. Neurotol.* 13, 193-205.

House, W.F., Berliner, K.I., 1991. Cochlear implants: from idea to clinical practice. In: Cooper, H. (Ed.), *Cochlear Implants: A Practical Guide*. Singular Publishing, San Diego CA, pp. 9-33.

Lawrence ...

National Institutes of Health, 1988. Cochlear implants. NIH Consensus Statement 7(2), 1-9. (This statement also is available in *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 115, 31-36).

National Institutes of Health, 1995. Cochlear implants in adults and children. NIH Consensus Statement 13(2), 1-30. (This statement also is available in *JAMA* 274, 1955-1961).

Niparko, J.K., Wilson, B.S., 2000. History of cochlear implants. In: Niparko, J.K., Kirk, K.I., Mellon, N.K., Robbins, A.M., Tucci, D.L., Wilson, B.S. (Eds.), *Cochlear Implants: Principles & Practices*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp. 103-107.

Schuknecht, H.F., 1974. Discussion. In: Merzenich, M.M., Schindler, R.A., Sooy, F.A. (Eds.), *Electrical Stimulation of the Acoustic Nerve in Man*. Velo-Bind, Inc., San Francisco.

Simmons, F.B., 1966. Electrical stimulation of the auditory nerve in man. *Arch. Otolaryngol.* 84, 2-54.

Simmons, F.B., 1985. A history of cochlear implants in the United States: a personal perspective. In: Schindler, R.A., Merzenich, M.M. (Eds.), *Cochlear Implants*. Raven Press, New York, pp. 1-7.

Skinner, M.W., Clark, G.M., Whitford, L.A., Seligman, P.M., Staller, S.J., et al., 1994. Evaluation of a new spectral peak (SPEAK) coding strategy for the Nucleus 22 channel cochlear implant system. *Am. J. Otol.* 15 (Suppl. 2), 15-27.

Stevens, S.S., 1937. On hearing by electrical stimulation. *J. Acoust. Soc. Am.* 8, 191-195.

Wilson, B.S., 2006. Speech processing strategies. In: Cooper, H.R., Craddock, L.C. (Eds.), *Cochlear Implants: A Practical Guide*, second ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, pp. 21-69.

Wilson, B.S., Dorman, M.F., 2008. Interfacing sensors with the nervous system: lessons from the development and success of the cochlear implant. *IEEE Sensors J.* 8, 131-147.

Wilson, B.S., Finley, C.C., Farmer Jr, J.C., Lawson, D.T., Weber, B.A., Wolford, R.D., Kenan, P.D., White, M.W., Merzenich, M.M., Schindler, R.A., 1988. Comparative studies of speech processing strategies for cochlear implants. *Laryngoscope* 98, 1069-1077.

Wilson, B.S., Finley, C.C., Lawson, D.T., Wolford, R.D., Eddington, D.K., Rabinowitz, W.M., 1991. Better speech recognition with cochlear implants. *Nature* 352, 236-238.



Veille Technique

Les innovations des industriels

■ Oticon

Etude de satisfaction

Des premiers utilisateurs satisfaits, grâce à Oticon Intiga

L'importance de convaincre - Dès la première fois

Il est reconnu que les essais effectués avec des premiers utilisateurs sont toujours risqués. Ils mettent souvent du temps à accepter l'amplification et lorsqu'ils y arrivent, ils deviennent très exigeants. Chaque aspect de l'appareil auditif doit être parfait - et ce dès les premières secondes ¹.



Lors d'une première étude internationale réalisée par Oticon en 2011 ², 1 500 personnes pensant avoir une perte d'audition mais n'ayant pas encore d'appareil auditif, ont classé les qualités qui étaient, selon eux, les plus importantes pour un appareil auditif :

- Sensation de confort
- Intelligibilité de la parole
- Sonorité naturelle
- Discrétion/invisibilité
- Facilité de manipulation

Pour convaincre et motiver les premiers utilisateurs, chaque aspect de l'appareil auditif, l'apparence, la tenue et le ressenti ainsi que le traitement du signal, doit répondre

1. Schum, D., Weile, J. & Behrens, T. (2011) New Insights Into First Time Users (Etude des premiers utilisateurs). Livre blanc Oticon.
2. Oticon A/S, septembre 2011, Etude internationale approfondie sur les premiers utilisateurs, Danemark.

à leurs attentes exigeantes dès les premières secondes.

Oticon Intiga - Dès les premiers instants

Chaque aspect d'Intiga, tel que le confort, la tenue et le ressenti dans l'oreille ainsi que la qualité et le traitement du signal, est conçu pour optimiser les chances de succès auprès des premiers utilisateurs. Lorsqu'Intiga a été lancé en 2011, une étude clinique³ réalisée par des universités américaines et allemandes indépendantes, a démontré qu'Intiga répondait parfaitement aux attentes des premiers utilisateurs en leur offrant une **acceptation et un bénéfice immédiat**.

L'étude clinique a suivi un échantillon de premiers utilisateurs pendant le premier mois de leur appareillage avec Intiga. L'acceptation a été immédiate, et ce dès le premier jour. Au cours de la première semaine, la majorité des participants ont indiqué qu'ils pensaient porter leur nouvel appareil auditif sur le long terme. Les attentes spécifiques en terme de principales performances de ce panel étaient remplies par Intiga, notamment pour les conversations dans des environnements bruyants, le confort dans l'oreille et le confort d'écoute des sons forts.

Oticon Intiga Satisfait au quotidien

Une toute nouvelle étude réalisée par Oticon en 2012⁴ nous offre un aperçu plus large sur l'utilisation d'Intiga au quotidien en regroupant les commentaires de 111 utilisateurs (75% de premiers utilisateurs) et de 243 professionnels de l'audition venant de sept pays différents.

3. Behrens, T., Kreisman, B., Schulte, M., & Weile, J.N (2011). « Meeting the First-Time User Challenge » (Relever le défi des premiers utilisateurs) Hearing Review 18(13): 18-29.



« La première impression avec Intiga est vraiment excellente.

On s'y accoutume facilement et la tenue est assez confortable pour le porter tout au long de la journée ! » Dr. Leslie Soiles, Audiologiste et utilisatrice d'Intiga

Cette étude de satisfaction Intiga ⁴ confirme ainsi les résultats positifs de l'acceptation et des avantages immédiats obtenus dans l'étude clinique réalisée aux Etats-Unis et en Allemagne en 2011.

Les utilisateurs ayant participé à la nouvelle étude sont très satisfaits d'Intiga, et attribuent des **notes exceptionnelles à la combinaison gagnante d'Intiga : discrétion, performance et acceptation**. La compréhension des conversations est nettement améliorée lorsque les utilisateurs portent Intiga par rapport aux situations où ils ne portent aucun appareil auditif. La qualité naturelle des sons et la simplicité de manipulation ajoutent un confort supplémentaire à l'expérience amenant les utilisateurs finaux à choisir Intiga et les incitant à conseiller Intiga à d'autres personnes.

Un client content, c'est aussi un audioprothésiste satisfait : c'est pourquoi les audioprothésistes interrogés lors de cette étude indiquent clairement qu'il est très probable qu'ils conseillent Oticon Intiga à leurs collègues.

Les professionnels de l'audition ayant participé à cette étude ont été sélectionnés selon leur expérience avec Intiga. Les utilisateurs d'Intiga sélectionnés ont été choisis par les professionnels de l'audition, à partir de leurs bases de données. Toutes les notes ont été attribuées sur une échelle allant de 0 à 10, 10 étant la meilleure note. Pour chaque ques-

4. Etude de satisfaction Oticon Intiga, 2012. Etude Oticon - disponible sur Oticon.com



tion, les notes les plus basses et les plus élevées ont reçu un intitulé correspondant. Les utilisateurs ont été interrogés sur des paramètres identiques à ceux-là lors de l'étude clinique réalisée aux Etats-Unis et en Allemagne en 2011. En ce qui concerne les professionnels de l'audition, les questions traitaient de la tenue, du logiciel d'adaptation, de leur satisfaction ainsi que celle de leurs clients.



« Je les ai mis et ils étaient presque invisibles. Mais plus

important encore, tout s'est immédiatement réglé. »
Bob Williams, responsable informatique de 54 ans

Les premiers utilisateurs et les utilisateurs expérimentés l'affirment - Intiga les satisfait !

Les premiers utilisateurs et les utilisateurs expérimentés ayant participé à l'étude de satisfaction sont très satisfaits d'Intiga, ils attribuent la **note impressionnante de 8,6** à leur nouvel appareil auditif, sur une échelle allant de 1 à 10 où 10 est la meilleure note. Les utilisateurs attribuent invariablement des notes élevées à Intiga tout au long de l'étude, indiquant ainsi les **importants avantages perçus**.



La qualité naturelle du son qu'ils attendent

Un autre aspect important en termes de performance et de confort est la qualité sonore. Les premiers utilisateurs veulent entendre des sons de grande qualité. 86% des participants à l'étude ont qualifié la qualité sonore avec Intiga de très naturelle (une note très bonne de 8,3).



L'intelligibilité est significativement améliorée

Les premiers utilisateurs perçoivent des améliorations significatives dans le calme, et plus importantes encore dans le bruit lorsqu'ils portent Intiga. Le Speech Guard d'Intiga minimise les déformations de la parole des systèmes conventionnels de compression. La méthodologie DVO prend en considération le besoin d'intelligibilité optimisée des premiers utilisateurs en termes de conversations et de préservation de la sensation sonore pour une meilleure audition dans toutes les situations. En moyenne, les participants à l'étude ont noté la compréhension des conversations dans un environnement bruyant avec Intiga à 3,9 points de plus que sans appareil auditif (soit une note de 7,9).



Conçu pour plaire

Intiga séduit ses premiers utilisateurs avec son style unique et sa petite taille (33% plus petite que le miniRITE d'Oticon), une surface lisse et des écouteurs améliorés du point de vue esthétique. Le design récompensé d'Intiga obtient une note remarquable de 9,3 auprès des participants à l'étude, et plus de la moitié d'entre eux attribuent un 10 de perfection à Intiga !



Facile à manipuler

Entièrement automatique, sans bouton, solide et fiable, Intiga est simple d'utilisation pour les premiers utilisateurs. Le confort dans l'oreille et la simplicité d'utilisation remportent la note élevée de 8,7 : un résultat réjouissant qui indique que les premiers utilisateurs ne sont pas intimidés par la minuscule pile 10A d'Intiga qui offre jusqu'à 7 jours d'utilisation.



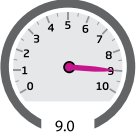
Acceptation immédiate, avantages immédiats

Le Gestionnaire Automatique d'Adaptation d'Intiga est optimisé afin de répondre aux besoins des nouveaux utilisateurs pour une accoutumance rapide avec des étapes d'adaptation sensiblement modifiées et raccourcies afin d'offrir de plus grands avantages plus rapidement. Les résultats de l'Etude de satisfaction confirment les résultats très positifs d'acceptation et d'avantages immédiats obtenus lors de l'étude clinique réalisée aux Etats-Unis et en Allemagne⁵ en 2011. Près de 92% des premiers utilisateurs trouvent très simple de s'habituer aux avantages d'Intiga en termes de confort, de qualité sonore et de manipulation. Et presque la moitié d'entre eux (44%) attribuent un 10 à Intiga !



Confortable à porter tout au long de la journée

La forme très petite et naturelle d'Intiga se cache bien derrière l'oreille. La forme ergonomique du fil d'écouteur et du haut-parleur assure une tenue confortable, proche du pavillon et sûre. La grande majorité des premiers utilisateurs (94%) portent confortablement Intiga tout au long de la journée, ce qui lui vaut l'excellente note de 8,7 à Intiga.



Inspirateur de confiance et de fidélité

Les utilisateurs d'Intiga font plus qu'accepter leur choix pour Intiga, car 91% d'entre eux indiquent

5. Behrens, T., Kreisman, B., Schulte, M., & Weile, J.N (2011). "Meeting the First-Time User Challenge" (Relever le défi des premiers utilisateurs) Hearing Review 18(13): 18-29.



DANISH DESIGN AWARD
NOMINEE 2012



qu'il est probable qu'ils conseillent Intiga à d'autres personnes ! Si les participants à l'étude pouvaient choisir un nouvel appareil auditif dès aujourd'hui, pour 88% d'entre eux, il est très probable qu'ils choisiraient de nouveau Intiga.

Utilisateurs satisfaits = Professionnels de l'audition satisfaits !

Les 243 professionnels ayant participé à l'étude partagent l'opinion positive de leurs clients sur Intiga, en lui attribuant l'excellente note de 8,2. Une première utilisation facile et des utilisateurs très satisfaits qui voient l'acceptation et les avantages immédiats comme des facteurs importants, jouent sur les notes élevées obtenues par Intiga.



Avantages faciles à expliquer **Facile de réussir un premier essai**

Selon leur expérience avec les autres appareils auditifs, les professionnels de l'audition se montrent extrêmement satisfaits d'Intiga.

Et la grande majorité apprécie les solutions de connectivité disponibles avec Intiga (8,9). Intiga met en oeuvre un système de communication sans fil binaural. Cela lui permet de proposer à la fois des fonctions audiologiques binaurales haut de gamme mais également une haute qualité sonore lors de la connexion vers les téléphones mobiles, télévisions et autres appareils multimédias du quotidien.

En réalité, les professionnels de l'audition interrogés sont tellement satisfaits d'Intiga qu'ils déclarent être très enclins à conseiller Intiga à leurs collègues.

Simplicité de réussir un premier essai avec Intiga

Grâce au Gestionnaire Automatique d'Adaptation d'Intiga (et son algorithme First Fit), les professionnels de l'audition indiquent qu'il est « facile » ou « très facile » de réussir un essai avec les premiers utilisateurs. La majorité des professionnels de l'audition (88%) déclare

que leurs clients sont très satisfaits d'Intiga (note obtenue de 8,2).



« Dans mon travail de tous les jours, tout est devenu plus simple grâce au Gestionnaire d'Adaptation. »

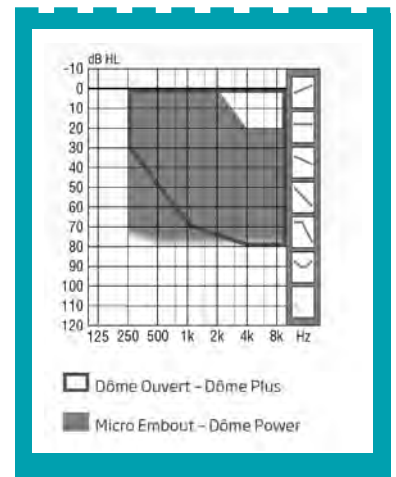
Vous trouvez immédiatement les bons réglages. »
Erengül Sabedin, Audiologiste clinique

Intiga a été conçu pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs recherchant un appareil auditif non traditionnel : discret, petit et facile à manipuler.

Intiga est un appareil auditif RITE doté de nombreuses fonctionnalités haut de gamme, et qui est adapté aux pertes auditives légères à modérées.

Bénéficiant de nos dernières technologies et de notre savoir faire audiologique, Intiga a pour objectif principal l'acceptation immédiate et les avantages immédiats dans le calme et dans le bruit.

Intiga est disponible en 10 couleurs et en trois niveaux de performances pour répondre à tous les besoins : Intiga 10, 8 et 6.





Phonak Speech in Wind

Apporte plus que du confort avec du bruit du vent



Résumé

Phonak Quest ouvre une nouvelle frontière aux utilisateurs d'aides auditives. Le confort n'est plus la règle et la compréhension de la parole est maintenant possible en présence du bruit du vent. Disponible comme programme manuel dans toutes les aides auditives communicantes de Phonak Q90 avec doubles microphones, Speech in Wind est une fonction unique de Phonak.

Introduction

Les microphones sont conçus pour capter le son et sont donc une composante clé pour chaque aide auditive. En présence de bruit du vent, un microphone est susceptible de confondre l'air passant au-dessus de son diaphragme avec le vrai bruit. La technologie numérique des aides auditives a permis des avancées significatives en apportant le confort aux utilisateurs d'aides auditives, réduisant la perturbation du bruit du vent grâce au traitement

de signal. Les retours du terrain montrent qu'entre 2004 et 2010, la notion de perturbation du bruit du vent a augmenté de 7% dans la perception des patients. Le bruit du vent a la note de satisfaction la plus basse de tous les critères de qualité de son (Figure 1). Il est surprenant de noter que, pour les patients, le bruit du vent est une situation moins bien gérée que l'utilisation des aides auditives dans les environnements bruyants et l'effet Larsen. Alors que le confort a été la priorité depuis les dernières années, peu d'attention a été accordée à l'intelligibilité en environnement venteux. Avec un nombre croissant d'utilisateurs actifs d'aide auditives, la compréhension de la parole dans les situations extérieures sera de plus en plus important dans le choix des aides auditives.

L'ironie du bruit du vent

Dans le contexte des aides auditives, le bruit du vent n'est ni un son, ni un bruit. C'est un bruit fantôme provoqué par la vibration de la membrane des microphones. La vibration n'est pas induite par des fluctuations de pression acoustique mais plutôt par des fluctuations d'air. Les deux peuvent apparaître quand l'utilisateur se déplace ou lors d'un jour venteux. C'est pourquoi une oreille non appareillée ne perçoit pas le vent de façon aussi bruyante que celle dont les microphones sont exposés. Le flux d'air n'a pas besoin d'être important pour que la membrane du microphone vibre suffisamment et donc crée un bruit fantôme de vent. La capture audio lors de tournage à l'extérieur pour le cinéma est également fortement sensible au bruit du vent. L'approche la plus commune pour éliminer ou réduire le bruit du vent dans ces situations est d'empêcher le vent d'entrer en contact direct avec la membrane du microphone. Une bonnette anti-vent (Figure 2), qui ressemble généralement à un jouet, est

placée autour du microphone pour guider ou perturber le vent tout en permettant au son de passer. Pour la capture audio, il y a une possibilité de post-traitement pour réduire encore le bruit audible de vent restant. Ce système n'est pas adapté aux aides auditives portées sur des oreilles et au fonctionnement en temps réel.



Figure 2 : Bonnette anti-vent utilisée pour protéger les microphones de caméra contre le vent.

Confort réalisé

Tandis que les bonnettes anti-vent et le post traitement ne sont pas aisément ajustables aux aides auditives, l'anatomie de l'oreille peut être employée pour empêcher le vent d'entrer en contact avec le microphone. Certains styles d'aides auditives plus petits tels que les IICs ou Lyric sont positionnés plus profondément dans le conduit auditif, ce qui a pour effet d'éliminer pratiquement le vent atteignant le microphone. Pour les autres styles, écouteurs déportés et contours d'oreille, il faudrait protéger les microphones contre le contact de vent en le localisant ailleurs sur le corps ou à l'aide d'une protection microphone sophistiquée. Ces deux options de prévention sont compliquées à mettre en place pour tout le monde et finalement une solution plus simple est nécessaire.

En présence du vent le son entrant est composé souvent d'un mélange de son et de bruit du vent car les membranes du microphone ne distinguent pas les deux. La réduction du bruit du vent dans les aides auditives numériques actuelles se compose typiquement de deux étapes séquentielles de traitement de son : détection et suppression. L'étape de détection surveille sans interruption l'entrée du microphone et se focalise seulement sur les basses fréquences car le bruit du vent seul est centré sur les fréquences graves.

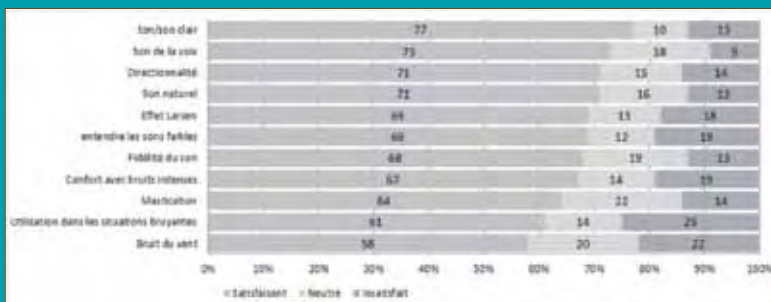


Figure 1 : From Hearing Journal, January 2010, Figure 8 (p24)

Les aides auditives Phonak Quest utilisent les doubles microphones pour l'étape de détection. À la différence « du vrai bruit » comme du trafic ou une foule, le bruit du vent apparaît non-corrélé aux différents microphones. Ainsi quand l'aide auditive détecte le bruit basse fréquence non-corrélé à travers ses deux microphones, il considère ce bruit comme du bruit du vent et applique la deuxième étape : la suppression. Plusieurs approches sont possibles pour la suppression. Les microphones directionnels mis en mode omnidirectionnel sont moins sensibles au bruit du vent. Ainsi une commutation dans ce mode permet de réduire l'impact du bruit. Malheureusement la compréhension de la parole peut en être impactée.

Une autre approche est de détecter quelles fréquences sont affectées par le bruit du vent et d'atténuer ces fréquences pour permettre plus de confort pour le patient. Dans la pratique, ceci est fait par une baisse du gain sur les canaux concernés. Ainsi, plus l'aide auditive a de canaux, plus la précision sur les fréquences affectées par le bruit du vent est meilleure. Cependant l'aide auditive ne peut pas discerner entre le bruit du vent et les vrais bruits, ces derniers seront alors atténués sur ces canaux et de ce fait, la compréhension de la parole est altérée. De tels algorithmes peuvent être ajustés par l'audioprothésiste pour être plus ou moins agressifs en termes de suppression afin de trouver le niveau juste de confort pour le patient. La fonctionnalité WindBloc de Phonak utilise une approche indépendante sur chaque canal afin d'atténuer seulement les canaux affectés par le bruit du vent. L'audioprothésiste va pouvoir régler la sensibilité de WindBloc dans le logiciel Phonak Target. Grâce à la sophistication de SoundFlow, le programme automatique de Phonak, la force de WindBloc peut être réglé différemment sur chaque environnement sonore. Ceci signifie qu'un réglage « fort » peut être employé pour le confort dans le bruit, tandis qu'un réglage « faible » ou même « arrêté » peut être employé pour la parole dans le bruit quand la compréhension est privilégiée (Figure 3).

Au-delà du confort : la compréhension

Au-delà simplement du confort dans le bruit du vent, le prochain but reste d'améliorer la compréhension de la parole sans sacrifier le confort de quelque façon que

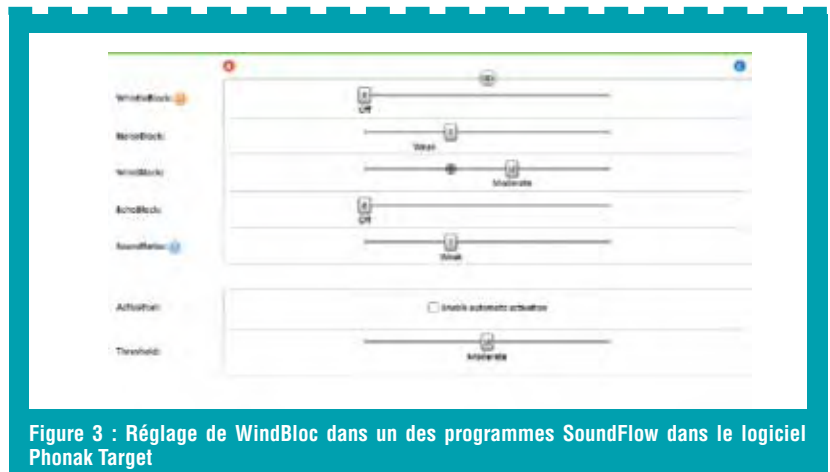


Figure 3 : Réglage de WindBloc dans un des programmes SoundFlow dans le logiciel Phonak Target

ce soit. Phonak a développé « Speech in Wind » dans ce but précis. La Technologie Binaurale VoiceStream® de Phonak est composée d'un réseau de quatre microphones utilisant les deux aides auditives d'une adaptation binaurale. A l'inverse du « vrai bruit », le bruit du vent est souvent capté par un seul microphone ou les deux microphones sur la même aide auditive. Dans le cadre du bruit du vent, ce réseau de quatre microphones va agir de telle façon que des parties choisies du signal entrant peuvent être partagées de l'aide auditive la moins affectée par le bruit du vent avec l'autre aide auditive qui est la plus affectée. Quand Speech in Wind détecte une situation asymétrique de bruit du vent, il bascule automatiquement le signal audio de l'aide auditive la moins affectée par le bruit du vent à l'autre appareil. Cette aide auditive échange alors ses basses fréquences avec celles du signal envoyé de l'autre appareil pour garder un haut niveau de compréhension de la parole. Les fréquences aiguës ne sont pas échangées permettant une localisation spatiale du son maintenue. Speech in Wind est extrêmement sensible aux asymétries de vent, de sorte que même une asymétrie créée par un vent léger va enclencher le transfert de signal. Ne sacrifiez plus la clarté pour le confort dans le bruit du vent car les deux sont possibles.

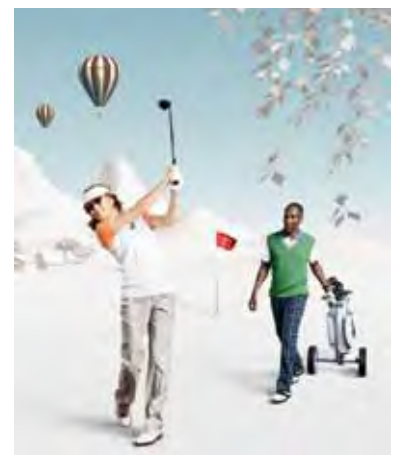
Les situations asymétriques quotidiennes de bruit du vent

Les situations d'asymétries de bruit du vent ne sont pas aussi rares qu'elles ne le paraissent, elles se produisent tout à fait naturellement. Envisagez de monter un vélo et d'approcher d'une intersection. Le regard se fait vers l'avant et le vent arrive de façon identique sur les deux oreilles.

Nous avons donc une situation symétrique de bruit du vent. Intuitivement nous tournons la tête pour réduire le bruit du vent sur une oreille et entendre de façon plus claire le trafic de l'intersection. Les études de validation ont montré que Speech in Wind est très intuitif. Elles ont également montré l'amélioration jusqu'à 60% de l'intelligibilité de la parole en présence du vent. Considérez les situations suivantes : un parcours de golf avec un collègue, un vol de cerf-volant avec un enfant ou une balade romantique le long de la plage. Ce sont toutes des situations quotidiennes où la communication est importante mais où le bruit du vent peut sérieusement perturber la compréhension. Ce sont également toutes des situations asymétriques de bruit du vent et sont donc idéalement adaptées à l'avantage binaural donné par Speech in Wind.

Plus d'informations sur www.phonakpro.fr
rubrique eLearning :

Phonak Insight, 2012, Speech in Wind,
Apporte plus que juste du confort
avec du bruit du vent





Siemens Siemens Audiologie, un partenaire de choix

À l'écoute de vos besoins, Siemens a développé des produits et des services pour valoriser votre activité et satisfaire vos patients. Découvrez nos systèmes intégrés comme iScan™ et Unity™.

iScan 5.0, la technologie de demain dès aujourd'hui dans votre laboratoire.

Software nouvelle génération. Plus rapide. Plus efficace.



iScan de Siemens combine un haut niveau de technologie et une souplesse extraordinaire. D'une taille comparable à celle d'une petite imprimante, il utilise la technologie 3D avec triangulation par code couleur. L'empreinte est fixée sur le plateau rotatif, où une lumière chromatique scanne l'empreinte par points lumineux, sous ses différents angles. Pendant que la caméra scanne l'objet, le logiciel iScan traduit les données en appareil virtuel avec une haute précision. Les données 3D peuvent ensuite être envoyées par mail au centre de production Siemens ; si besoin, vous pouvez aussi faire des ajustements sur l'appareil 3D.

iScan, idéal pour une adaptation parfaite !

iScan 5.0, un gain de temps

Le procédé de numérisation optimisé est aujourd'hui jusqu'à 2 fois plus rapide que

la version précédente. Une simple mise à jour est nécessaire pour bénéficier de cette nouvelle version.

iScan, plus facile

L'installation initiale d'iScan est entièrement automatique, selon le principe du Plug&Play¹. Aussitôt l'installation réalisée, vous pouvez passer votre première commande d'intra-auriculaires en seulement quelques minutes.

iScan, moins d'effort et plus de fiabilité

Avec iScan, vous scannez les empreintes directement et simplement depuis votre cabine. Vous visualisez immédiatement à l'écran les images 3D de l'empreinte scannée. En seulement quelques clics, vous pouvez commander vos intras Siemens en ligne grâce à eOrder, et ce, à tout moment. De plus, le suivi de la commande, de la fabrication et de la livraison de vos intra-auriculaires est accessible en ligne.

Pour rappel, eOrder de Siemens est un outil de commande en ligne complet, simple à utiliser et rapide pour commander vos intras, contours avec ou sans embout RIC, accessoires et pièces détachées. Ce module de Noah™, qui fonctionne également en mode autonome (en dehors du logiciel Noah), vous propose plusieurs modes pour envoyer vos commandes : en ligne, par mail ou par eTona² (module d'envoi de commandes de Noah). Vous pourrez ainsi améliorer votre productivité en seulement quelques clics !

Pour résumer les avantages iScan pour vous, professionnel :

- La précision numérique d'iScan assure une reproductibilité de haute qualité pour une meilleure adaptation de l'intra / embout.
- Vous gagnez 48 heures sur le traitement de votre commande, augmentant ainsi la satisfaction patient grâce à un service plus rapide.
- Vous réalisez des économies de coûts de transport, de temps et de papier.
- Les empreintes sont épargnées des avaries dues à l'envoi et au stockage.
- Le procédé de commande en ligne garantit une meilleure prise en charge de la commande car le logiciel vérifie la faisabilité de la fabrication.

1. Connectez-travaillez

2. Module non disponible avec Noah4

- Les informations de suivi de votre commande sont disponibles en ligne sur eTona².

- Les fichiers des empreintes sont stockés et réutilisables.

Unity 2, système de diagnostic, d'adaptation et de vérification, représentant une véritable valeur ajoutée en facilitant votre travail quotidien lors des adaptations.



UNITY 2 a été conçu pour vous apporter le meilleur dans tous les domaines :

- Modulaire : Combinez les modules dont vous avez besoin.
- Mobile : En cabine ou à domicile.
- Evolutif : Mise à jour régulière et gratuite.
- Compatible : Par Connexx™ et Noah.
- Pratique : Paramétrage des tests pour plusieurs utilisateurs.
- Résistant : Coque aluminium sobre et design.

Module audiomètre, l'audiométrie nouvelle génération

Mobilité maximale, fonctions innovantes : toute l'électronique nécessaire est disponible dans l'unité amovible. Ajoutée à un ordinateur portable, vous bénéficiez d'un audiomètre de haute précision même en déplacement.



Unity 2 est un audiomètre clinique de classe 1 piloté par PC, avec deux voies et de nombreuses fonctions pour les audiométries vocales et tonales. Grâce au casque hautes fréquences vous pouvez réaliser des audiométries jusqu'à 16 kHz.

En plus des tests conventionnels, Unity vous permettra de réaliser des tests cliniques supraliminaires tels que SISI, Fowler, Stenger, Carhart et Lüscher.

Grâce à ses entrées audio, l'audiomètre Unity peut être connecté à un lecteur de CD externe, à celui du PC ou à des microphones.

Module In-Situ, mesures précises même en déplacement

Grâce au casque binaural et à ses sondes qui se placent facilement dans les oreilles, quelques minutes de tests suffiront pour optimiser les réglages en fonction des caractéristiques de votre patient. Le module In-Situ vous apportera un réel bénéfice pour adapter les appareils et conseiller vos patients.


Grâce au signal ISTS (mixte de voix de femmes dans différentes langues), vous pourrez adapter les appareils sans avoir à désactiver les traitements du signal. Les mesures seront donc conformes au fonctionnement normal de l'appareil. Toutes les formules standards de réglages sont proposées.

Module chaîne de mesures, support simple et pratique pour vos mesures

Le logiciel du module chaîne de mesures vous permet de réaliser les tests selon

les normes IEC 118-7 et ANSI 3.22. Un caisson qui offre de multiples avantages :

- Atténuation importante de l'environnement sonore de 800 Hz à 10 kHz.
- Emplacement prévu pour le NoahLink dans le caisson.
- L'enceinte du caisson peut servir d'enceinte pour les mesures In-Situ.
- Microphone articulé pour une position précise dans la chaîne.
- Réceptacles pour les accessoires.
- Mesure des appareils directionnels.
- Mesures longue durée pour détecter les pannes intermittentes (de 30mn à 2h).
- Mesures des appareils OPEN et RIC avec adaptateur.
- La fonction Auto test permet de lancer automatiquement plusieurs tests à la suite.

**Présentation de l'homologation :
Siemens Audiologie a choisi
l'Apave  opave comme organisme
certificateur indépendant.**

Les accessoires Unity

De nombreux accessoires sont disponibles pour votre Unity 2. Pour l'audiomètre, il existe deux modèles de claviers avec molettes : le petit modèle vous permet de piloter votre Unity avec un minimum d'encombrement ; le second avec touches amorties remplacera avantageusement le clavier de votre ordinateur.

Différents transducteurs sont disponibles, vous pourrez aisément les glisser dans la valise de transport afin de bénéficier d'un audiomètre haut de gamme même en déplacement. La valise a été spécialement conçue pour contenir la base du Unity et ses différents accessoires, ainsi qu'un ordinateur portable.





Widex

L'offre widex s'enrichit et se simplifie !

Menu, une solution vraiment flexible !



Découvrez la nouvelle gamme MENU de Widex, une solution d'entrée de gamme qui propose bien plus d'avantages et de fonctionnalités que toute autre aide auditive de ce segment. MENU permet aux audioprothésistes d'offrir à leurs patients une aide auditive personnalisable en fonction de leurs besoins et de leurs budgets, deux critères de choix primordiaux.

MENU existe en 3, 5 ou 10 canaux et intègre l'exceptionnelle technologie Widex comme une nouvelle puce ultra-rapide qui offre un système de suppression du larsen à la pointe du progrès.

Chaque MENU se décline en version PLUS, qui donne accès à des fonctionnalités nouvelles comme la transposition fréquentielle qui élargit la gamme des sons audibles, ou le HD Locator qui analyse la provenance des sons et optimise la directionnalité des microphones.

Grâce à la programmation immédiate de notre logiciel COMPASS, une aide auditive MENU peut être personnalisée et prête à l'emploi en un clin d'œil.

MENU est disponible sous forme de contours, micro-contours et intra-auriculaires. Pour la première fois dans le segment d'entrée de gamme, MENU propose également un modèle intra-auriculaire IIC petit et élégant.



	MENU™10	MENU™5	MENU™3
Génération			
Double TIS	•	•	•
Nombre de canaux			
Traitements du signal	10	5	3
Sensogramme	13	13	13
Matrice d'intensité	3	3	3
Réglage fin	4	4	4
Connectivité			
RC4-2 (radiocommande)	○	○	
RC4-1 (radiocommande)	○	○	
T-DEX	○	○	○
Traitement de la dynamique			
EDRC - Compression dynamique extra large	•	•	•
Compression Tzéro	•	•	•
Sound Stabiliser	•	•	•
Traitement du signal dans le bruit			
Appairage continu et multipoint des microphones en phase et en amplitude	+	+	+
Locator HD (directivité adaptative multicanal)	+	+	+
Contrôle du bruit de vent	•	•	•
Réducteur de bruit multicanal avec SIS	•	•	•
Confort pour l'utilisateur			
Anti-Larsen multi-directionnel adaptatif	•	•	•
Alarme de fin de pile	•	•	•
Maintien de la qualité sonore			
AISA	•	•	•
Transposition fréquentielle linéaire	+		
Contrôles par l'utilisateur			
Changement de volume et de programme (via radiocommande)	○	○	○
Nombre de programmes	2	2	2
Indicateur visuel à LED (sur les modèles 19 et FUSION)	•	•	•
SmartSpeak (informations par voix digitalisées en 22 langues)	+	+	
SmartTones (informations par signaux sonores)	•	•	•
Adaptation et réglages fins			
SoundTracker	•	•	•
Gestionnaire de l'effet d'occlusion	•	•	•
Journal sonore	+	+	+
Enregistrement d'évènement sonore (via radiocommande)	•	•	•
Mesure de l'effet réel de l'évènement	•	•	•
Kit de mesure RECD intégré sur modèle 9, m et BABY440	•	•	•
QuickFit	•	•	•
PrecisionFit	•	•	•
ChildFit (Audiogramme/PEA, transducteur et conditions de mesure)	•	•	•
DSL v5.0	•	•	•
Programmation			
NoahLink	•	•	•
Hi-Pro	•	•	•
• de série + Gamme + ○ en option			

Gammes	Modèles	Remplacés par
BRAVO	B2 et B12	MENU3
REAL	m, 9, 19, IIC, CIC et X	MENU3 PLUS ou MENU5
mind220	m, 9, 19, IIC, CIC et X	MENU5 PLUS ou MENU10
mind330	m, 9, 19, IIC, CIC et X	MENU10 PLUS



Actualités du monde de l'audiologie

**Nicolas
WALLAERT** 1,2
Audioprothésiste D.E.

1. Equipe Audition,
CNRS,
Université Paris
Descartes,
Ecole Normale
Supérieure,
75005 Paris, France

2. Equipe Audition,
Service ORL du
Pr. A. CHAYS,
Hôpital Robert Debré,
Reims, France



Extraits choisis du “New Ideas in Hearing 2012 : Hot Topics in Audiology”

Organisé depuis plusieurs années à l'initiative de l'Equipe Audition basée à l'Ecole Normale Supérieure (ENS), le New Ideas in Hearing 2012 a une fois de plus permis aux chercheurs et cliniciens de se retrouver à Paris au cœur au quartier latin dans les locaux même de la prestigieuse Ecole rue d'Ulm. Durant trois jours, une quarantaine de scientifiques venus des plus célèbres universités se sont penchés sur l'audiologie et ses nouvelles perspectives, pour analyser et dessiner les paradigmes actuels ou futurs du monde de l'Audition.

Réalisées à l'initiative des Professeurs Christian Lorenzi et Daniel Pressnitzer, activement secondés par Agnès Léger pour l'organisation, ces journées scientifiques furent placées sous la direction du Pr. Ray Meddis (University of Essex, UK). Les « nouvelles idées » ou axes de recherche des différentes équipes émergèrent, de la physiologie du système auditif à la psychoacoustique, en passant par des études plus au cœur de notre clinique quotidienne : appareillage auditif, implant cochléaire ou électroacoustique... Ces rencontres scientifiques s'articulèrent autour de quatre thématiques, animées par différents conférenciers.

I. Les déficits du système auditif

L'étude du déficit auditif, longtemps limitée au seul examen du système périphérique en charge de la correcte transduction de l'information sonore, prend aujourd'hui une nouvelle dimension et s'oriente vers l'exploration et la prise en compte des systèmes centraux, à l'origine du décodage. En considération,

les six premiers orateurs tentèrent d'éclaircir le spectre des conséquences d'une atteinte neurosensorielle, en s'intéressant tour à tour au traitement temporel auditif, aux conséquences physiologiques d'une lésion cochléaire, aux effets de l'âge sur la perception auditive, ou encore à l'interaction audition et cognition dans le processus de discrimination d'un signal vocal.

Conférenciers invités

Brian C.J. Moore (University of Cambridge, UK) ; Chris Plack (University of Manchester, UK) ; Christian Füllgrabe (University of Nottingham, UK) ; Joost M. Festen (ENT Department, Amsterdam, The Netherlands) ; Deniz Baskent (Department of Otolaryngology, Groningen, The Netherlands) ; Kelly Tremblay : (University of Washington, USA).

Ainsi, Brian C.J. Moore du département de psychologie expérimentale (University of Cambridge, UK) **précisa l'importante contribution des indices de structure temporelle fine dans la correcte perception de la parole.** Véritable pilier de la détection d'une modulation de fréquence (FM) principalement pour des longueurs d'ondes élevées, les indices de structure fine restent disponibles chez l'homme sur une grande partie du spectre (jusqu'à 8kHz). Ils contribuent ainsi significativement à la correcte discrimination fréquentielle via la perception de ses indices élémentaires (changement dans le pattern d'excitation de la membrane basilaire et désynchronisation en phase des fibres du VIII).

Par la suite, Chris Plack (University of Manchester, UK) s'intéressa aux **effets d'un dysfonctionnement**



des cellules ciliées externes et internes sur le gain cochléaire et sa compression.

Les conséquences d'une atteinte des CCE semblent variables : en effet, alors qu'une stricte relation peut être retrouvée entre gain cochléaire maximum et profondeur de la perte auditive, l'expression liant degré de l'atteinte neurosensorielle et taux de compression semble moins clairement définie. Par ailleurs, l'origine de la compression induite par les CCI s'avère être duale (i.e. saturation en courant des cellules transductrices à fort niveau d'intensité + courants potassiques basolatéraux). Enfin, les forts taux de compression observés n'excluent a posteriori pas l'existence d'une compression post basilaire.

Christian Füllgrabe (University of Nottingham, UK) présenta **les modifications dans la perception auditive inhérentes au vieillissement.** Au global, les effets de l'âge sont visibles que ce soit en écoute monaurale ou binaurale et affectent principalement : (i) la correcte perception des indices de structure fine, (ii) la cognition et (iii) la discrimination de la parole en environnement bruyant. Enfin, des corrélations significatives ont pu être démontrées entre les scores d'intelligibilité dans le bruit et le score de structure fine ou la cognition.

Les traitements auditifs et cognitifs intervenant dans la compréhension de la parole furent déve-



loppés par Joost M. Festen (ENT Department, Amsterdam, The Netherlands). La présence d'une atteinte neurosensorielle - une audibilité réduite généralement en HF, assortie de déficits supraliminaires - semble affecter différents processus à l'origine de la discrimination du signal vocal : l'acuité auditive (la résolution temporelle diminue avec le niveau de présentation du signal), les compétences linguistiques ou encore le traitement cognitif. Afin d'isoler préférentiellement l'impact d'une lésion cochléaire sur la cognition, un test de mémoire de travail (SPAN) fut réalisé conjointement à une mesure de la dilatation pupillaire, quantifiant l'effort nécessaire pour chaque tâche. Au final, des scores identiques entre NE et ME ne sont obtenus qu'en présence d'un effort cortical accru.

Pour clore cette partie, Deniz Baskent (Department of Otolaryngology, Groningen, The Netherlands) exposa deux des **conséquences d'une atteinte endocochléaire retentissant significativement sur le traitement cognitif** : (i) l'effort d'écoute et (ii) l'intelligibilité réduite obtenue pour des phrases interrompues. Au final, les grandes distorsions supraliminaires fréquemment évoquées lors d'une atteinte cochléaire (résolution spectrale réduite, réduction des indices permettant groupement / ségrégation...) augmentent l'effort nécessaire pour obtenir une correcte intelligibilité... réduisant par là même les ressources cognitives disponibles pour le traitement de tâches non auditives.

Résumé détaillé la conférence de Kelly Tremblay : (University of Washington, USA)

L'intérêt des potentiels évoqués auditifs (PEA) dans l'évaluation des appareils auditifs et dans la mesure de la plasticité cérébrale induite par une amplification semble aujourd'hui

s'accroître, bien que peu d'études présentent les effets du traitement de signal utilisé dans les appareils auditifs sur ces deux réponses. Le but de l'étude fut ici d'isoler les effets de ce traitement de signal en comparant, pour des niveaux de sortie identiques et via une étude des ondes P1, N1, P2 et N2, la réponse du système auditif en présence d'une amplification traditionnelle et en présence d'un appareil auditif.

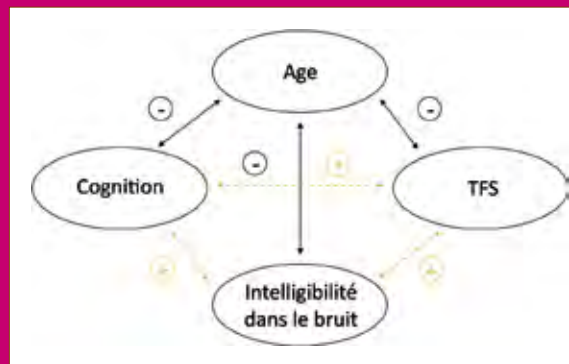
Protocole : Des potentiels évoqués auditifs ont été enregistrés chez 9 NE avec et sans appareils auditifs. Pour la condition avec appareils auditifs, un signal de 40 dB est présenté à une aide auditive fournissant 4 gains différents (0, 10, 20 et 30 dB). Dans la condition contrôle (non appareillée), les niveaux de stimulation utilisés sont appariés à la condition avec appareils (i.e. 40, 50, 60 et 70 dB). L'égalité des niveaux d'intensité est contrôlée via une mesure in-vivo.

De façon assez surprenante, les réponses corticales obtenues pour la condition avec appareils furent de plus faibles amplitudes et retardées dans le temps, comparativement à la condition contrôle. L'auteur interprète ce résultat comme étant probablement consécutif à une augmentation du bruit de fond lorsqu'une prothèse auditive est utilisée.

Ces résultats renforcent donc l'idée que les appareils auditifs modifient substantiellement des caractéristiques du signal, comme le rapport signal sur bruit, affectant ainsi par voie de conséquence la réponse obtenue au PEA, qui ne reflète alors plus fidèlement le gain auditif.

II. Physiologie et Modélisation

Quelle est la contribution du système auditif efférent dans la compréhension en environnement bruyant ? Quels changements dans l'excitabilité des fibres nerveuses auditives apparaissent lors d'une stimulation électro-acoustique ? Comment



Schématisme des modifications inhérentes au vieillissement dans la perception auditive décrites par Füllgrabe

quantifier la perte de cellules ciliées externes ou internes chez nos patients malentendants ? Ou encore comment le système nerveux central traite-t-il les informations auditives encodées en périphérie ?

Afin de préciser une physiologie du système auditif encore fort méconnue, de nombreuses équipes étudient la cochlée et les voies auditives supérieures à l'aide d'approches mathématiques, de modélisations ou par décomposition des mécanismes à l'origine de l'intégration du message sonore. Une demi-journée fut consacrée à la présentation d'une partie de leurs travaux.

Conférenciers invités

Mike Heinz (Purdue University, USA); Ian C. Bruce (McMaster University, Canada); Ray Meddis (University of Essex, UK); Jay T. Rubinstein (University of Washington, USA); Christophe Micheyl (University of Minnesota, USA); Shihab Shamma (University of Maryland, USA); Sebastien Santurette (Technical University of Denmark); Chris Summer (Institute of Hearing Research, Nottingham, UK); Enrique A. Lopez Poveda (Universidad de Salamanca, Spain), Hedwig Gockel (MRC Cognition and Brain Sciences unit, Cambridge, UK).

Dans un premier temps, Mike Heinz (Purdue University, USA) précisa **le**



retentissement d'une lésion cochléaire dans l'encodage des informations temporelles auditives. Ainsi, malgré une altération très significative du score de structure fine (TFS) chez nos patients ME, aucune dégradation de l'encodage des informations de TFS n'avait jusqu'alors pu être retrouvée en présence d'une surdité induite par traumatisme sonore. Toutefois, des fibres auditives ayant subi de fortes intensités montrent une plus forte dégradation du phase locking en environnement bruyant, corrélée à la perte de sélectivité fréquentielle sous-jacente. Ces derniers résultats préfigurent donc de l'existence d'un authentique déficit dans l'encodage de la TFS, dont l'origine (déficit quantitatif ou qualitatif ?) semble se préciser. En effet, une surdité neurosensorielle provoquerait un déplacement fréquentiel dans le pattern d'excitation cochléaire, engendrant une altération de la tonotopie et par voie de conséquence une altération du codage spatiotemporel de la TFS. En pratique, la TFS est plus sensible à une perte de tonotopie que l'enveloppe temporelle. En conséquence, alors que la perte de tonotopie semble retentir significativement sur le codage par phase locking de la TFS (pour des fréquences centrales supérieures à 2kHz), les informations d'enveloppe temporelle n'apparaissent que peu affectées par ces importantes modifications. Au global, le déficit de TFS de nos patients malentendants proviendrait au moins pour partie d'une altération qualitative du phase locking, les indices de TFS étant schématiquement transcrits incorrectement (décalage fréquentiel, et codage à un mauvais locus). Le codage de l'enveloppe temporelle prédomine donc fortement en hautes fréquences.

Après de brefs rappels sur le rôle de l'attention et de la plasticité rapide – i.e. mécanisme d'adaptation rapide à l'origine de la création d'un contexte sonore par activation de la mémoire de court terme -, Shihab Shamma (University of Maryland, Washington, USA) détailla le processus à l'origine de **l'analyse des scènes auditives**. Alors qu'une partie de la littérature semble expliquer l'origine de la ségrégation entre sources sonores par l'existence de populations neuronales auditives distinctes au niveau central (processus pré-attentif de séparation de flux sonores), les travaux menés par l'auteur soutiennent que la formation de flux sonore dépend essentiellement de la cohérence temporelle. En outre, le groupement de flux

sonores surviendrait uniquement lorsque l'attention est portée sur une caractéristique particulière (par exemple le timbre) et que l'ensemble des autres caractéristiques de cette source (hauteur, lieu, ...) sont cohérentes temporellement avec la caractéristique sur laquelle l'attention est portée. Réciproquement, une incohérence temporelle aboutirait perceptivement à une ségrégation du son en différentes sources.

Afin de revenir au cœur de notre clinique quotidienne, Enrique A. Lopez Poveda (Universidad de Salamanca, Spain) proposa ensuite une méthode permettant **de quantifier séparément l'atteinte des cellules ciliées externes (CCE) et internes (CCI) chez des patients souffrant de surdité endocochléaire légère à moyenne**. En supposant que la perte auditive (PA) tonale est imputable à une atteinte des CCE et/ou des CCI (soit $PATOTALE = PACCE + PACCI$, tous les niveaux étant en dB), il est possible, via une estimation du déficit généré par les CCE, d'en déduire l'altération des CCI de façon quantifiée. Poveda stipule ici que la PACCE est égale à la réduction maximale du gain cochléaire (estimable de façon certaine par le décalage du seuil de compression dans la courbe entrée/sortie de la cochlée entre NE et ME). D'un point de vue clinique (étude menée sur 18 ME), les atteintes des CCE et CCI expliquent en moyenne respectivement 60% et 40% de la perte auditive tonale. Toutefois, la variabilité interindividuelle étant grande (atteinte des CCI pouvant contribuer à 63% de la perte auditive tonale), il pourrait être intéressant d'estimer la « contribution » des CCE et CCI dans la perte auditive tonale de nos patients pour améliorer les réglages de compression des appareils auditifs.

D'un point de vue physiologique, alors que de nombreuses études sous tendent que le système olivocochléaire, à l'origine des efférences auditives, joue un rôle majeur dans l'intelligibilité en milieu bruyant, Ray Meddis (University of Essex, UK) isole **les répercussions des efférences cochléaires sur la compréhension dans le bruit** via une étude de modélisation. Assez logiquement, la suppression des efférences cochléaires (à l'origine d'un effet inhibiteur sur la réponse de la membrane basilaire) engendre une altération de la compréhension en présence de bruit. Toutefois, les scores d'intelligibilité les plus élevés sont obtenus lorsque l'activité du système efférent est propor-

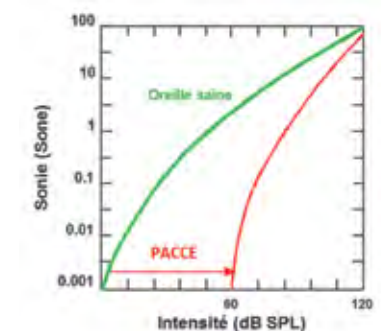
tionnelle au niveau de bruit. Ces résultats confirmeraient l'hypothèse selon laquelle une suppression des efférences cochléaires entraînerait une « suppression de l'adaptation » dans la réponse neurale à un signal de parole en milieu bruyant, améliorant ainsi son intelligibilité.

Résumé détaillé de la conférence de Sébastien Santurette : (University of Denmark)

Dans quelle mesure les indices temporels et tonotopiques sont-ils essentiels pour la perception des indices de FM en hautes fréquences ?

De récentes études ont démontré que la hauteur complexe d'un son est codée par des indices issus de la structure fine du signal, même lorsque les différentes composantes fréquentielles du signal ne peuvent être entendues ou lorsqu'elles se situent en hautes fréquences (pour lesquelles le codage par phase locking de la structure fine est significativement affaibli). Toutefois, les indices tonotopiques (codage en fonction du lieu d'excitation sur la membrane basilaire) semblent a fortiori contribuer à la correcte perception des composantes harmoniques de rang intermédiaire (i.e. du 9^{ème} au 14^{ème}), les composantes du signal convoyant les informations de phase, tout comme l'adoption d'une présentation dichotique n'ayant aucun effet sur la perception des indices de FM. L'étude des représentations spatiotemporelles de signaux complexes hautes fréquences obtenues en sortie du système auditif périphérique (modélisé) démontra que :

- (1) le codage de lieu – i.e. tonotopique – est compatible avec les données psychophysiques, mais est vraisemblablement limité intrinsèquement par la cochlée et par l'existence d'une saturation dans le nerf auditif,





la structure fine par l'existence d'un phase-locking persistant,

- (3) la combinaison inter-bandes des informations d'enveloppe temporelle peut conduire à des prédictions précises de la hauteur du son, même en l'absence d'indices tonotopiques et de phase locking.

III. Correction auditive : Appareils auditifs et Implants

Comment évaluer au mieux l'efficacité des réducteurs de bruits implémentés dans les appareils auditifs ? Quels algorithmes utiliser pour améliorer la compréhension de nos patients malentendants ? Ou encore sur quels indices repose la localisation sonore en champ réverbérant ?

Autant de sujet qui furent abordés au cours de la seconde journée, entièrement consacrée à la correction auditive sous toutes ses formes : implant cochléaire ; appareillage auditif, implant du tronc cérébral... Nous vous proposons ici un bref aperçu des solutions auditives futures et des nouveaux défis à relever, pour offrir aux malentendants un confort d'écoute accru et une meilleure intelligibilité.

Conférenciers invités

Wouter Dreshler (Academic Medical Center Amsterdam, The Netherlands), Birger Kollmeier (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Germany), Sridhar Kalluri, Brent Edwards et Olaf Strelcyk (Starkey Hearing Research Center, USA), Mike Stone (University of Cambridge, UK), Collette McKay (University of Manchester, UK), Robert V. Shannon (House Ear Institute, Los Angeles, USA), Jan Wouters (Katholieke Universiteit Leuven, Belgium), Ward Drennan (University of Washington, USA), Norbert Dillier (University Hospital, Zurich, Switzerland), Bernhard Seeber (MRC Institute of Hearing Research, Nottingham, UK), Patrick Boyle (Advanced Bionics, Cambridge, UK), Kaibao Nie (University of Washington, USA), David Mc Alpine (University of London, UK)

Alors que les algorithmes de réduction de bruits sont aujourd'hui largement utilisés dans la correction auditive, leurs caractéristiques techniques et leurs conséquences sont malheureusement encore largement méconnues... et les méthodes préconisées pour l'évaluation des bénéfices induits par de tels traitements acous-

tiques restent encore sujettes à caution. Afin de **préciser les effets perceptifs des réducteurs de bruits utilisés dans les appareils auditifs**, Wouter Dreshler (Academic Medical Center, The Netherlands) évalua l'efficacité de différents algorithmes (e.g. atténuation infinie ou limitée, ...). Au global, le réducteur de bruit (atténuation infinie) provoquant la meilleure intelligibilité est perçu négativement par les patients lors d'évaluations subjectives (préférences révélées par comparaison entre différents algorithmes ; estimation de l'ANL – i.e. niveau de bruit acceptable - ; ou encore quantification de l'effort d'écoute nécessaire). Par ailleurs, le réducteur de bruit préféré subjectivement n'engendre qu'une amélioration limitée de la compréhension en environnement bruyant. Enfin, un algorithme néfaste pour l'intelligibilité peut tout de même être perçu positivement par les patients ! Au global, l'évaluation d'un réducteur de bruit ne peut passer par une simple mesure de l'intelligibilité, les algorithmes les plus efficaces subjectivement n'étant pas nécessairement préférés objectivement par le patient.

Par la suite, Jan Wouters (Katholieke Universiteit Leuven, Belgium) s'intéressa aux effets d'un renforcement du codage temporel chez les patients porteurs d'un implant cochléaire (IC). Les changements rapides temporels et fréquents, traditionnellement encodés au niveau synaptique, ne sont actuellement pas retranscrits lors d'une stimulation électrique des fibres auditives par l'implant cochléaire. Fort de ce constat, et conscient de la corrélation inverse entre entropie cochléaire et intelligibilité, Jan Wouters présenta les effets d'un renforcement de l'enveloppe temporelle (AM) et de sa modulation (via une extraction de pics). Perceptivement, l'expansion d'enveloppe temporelle a un effet significativement positif sur la compréhension en milieu bruyant. En outre, l'effet bénéfique du renforcement de l'enveloppe s'atténue lorsque le RS/B augmente, assurant ainsi une amélioration importante de la compréhension dans les situations les plus défavorables.

Par ailleurs, les algorithmes utilisés dans les implants cochléaires ne transmettent actuellement pas les indices neuraux de structure fine (FM), habituellement codés par phase locking et pourtant indispensables à une parfaite intelligibilité lors de situations complexes. Toutefois, de récentes études suggèrent que le filtrage d'analyse utilisé pour le traitement du

signal dans les IC peut convertir la structure temporelle fine en une information d'enveloppe temporelle. Ward Drennan (University of Washington, USA) détermina ici dans quelle mesure **ces indices d'enveloppe reconstruits peuvent contribuer à l'identification de logatomes en milieu bruyant chez les implantés cochléaires**.

Au final, les implantés cochléaires utilisent fortement les indices d'enveloppe temporelle reconstruits à partir de la structure fine. Ces résultats suggèrent donc que les indices d'enveloppe temporelle reconstruits sont importants pour la compréhension dans le bruit chez nos patients implantés. Enfin, les porteurs d'IC obtinrent des scores de discrimination sur la base des indices d'enveloppe temporelle reconstruits supérieurs aux NE (linéarité de la courbe Entrée/Sortie chez les implantés cochléaires). Ces résultats ouvrent ici de nouvelles pistes pour améliorer l'intelligibilité dans le bruit des patients implantés.

Comment le système auditif détecte-t-il la présence d'un écho et quelles en sont les implications pour les implantés cochléaires ? Pour répondre à cette question, Bernhard Seeber (MRC Institute of Hearing Research, Nottingham, UK) évalua **le rôle respectif de l'enveloppe temporelle et de la structure fine dans le phénomène de fusion/ségrégation**.

Au final, ces deux composantes temporelles élémentaires du signal contribuent à la dissociation de sources sonores, mais présentent toutefois certaines divergences : alors qu'un retard significatif sur l'enveloppe véhicule la perception de l'écho (existence d'une valeur seuil), la structure temporelle fine semble favoriser la décorrélation des signaux. Toutefois, les informations véhiculées par la modulation d'amplitude, favorisant le phénomène de fusion, peuvent annuler l'effet de décorrélation transmis via le signal porteur. Au global, afin de contrecarrer le traditionnel problème des patients implantés en champs réverbérant, une amélioration de la transmission des indices d'enveloppe temporelle via les processeurs des IC est fortement recommandable, compensant ainsi l'imparfaite transmission des indices de structure fine.

IV. Développement et maturation du système auditif

La dernière demi-journée fut consacrée au développement du système auditif et



à ses conséquences dans la perception auditive de nos jeunes patients. Cliniciens et chercheurs de renommée internationale se sont donc relayés pour effectuer un état de l'art sur, entre autre, la maturation du système cochléaire, l'activation des aires corticales en situation complexe chez l'enfant ou encore sur les aspects temporels du son influençant l'attention des plus jeunes.

Conférenciers invités

Carolina Abdala (House Ear Institute, USA), Lynne Werner (University of Washington, USA), Quentin Summerfield (The University of York, UK), David Horn (Seattle Children's, USA), Paul Deltenre (Université Libre de Bruxelles, Belgium), Susan Nittrover (Ohio State University Medical School, USA).

Les otoémissions acoustiques fournissent désormais de précieuses informations sur les mécanismes cochléaires et permettent, via l'étude des produits de distorsions, une mesure non invasive de l'intégrité du système auditif périphérique. En considération, Carolina Abdala (House Ear Institute, Los Angeles, USA) étudia **la maturation de l'oreille interne par DPOEA**. En accord avec la littérature, la grande majorité des caractéristiques de la cochlée (filtrage, compression et amplification cochléaire, dynamique audible) sont matures à la naissance pour ses régions médiales et basales. Toutefois, l'étude des distorsions des composantes de phase révéla l'existence d'une immaturité de la cochlée à la naissance dans sa moitié apicale (sous 1,5kHz), dont l'origine, tout comme ses conséquences, sont encore inexplicables (élargissement des filtres auditifs à l'apex ? Décalage de la tonotopie ?). La réponse apicale cochléaire se normalise ensuite vers les 6-8 mois de l'enfant.

Par la suite, Lynne Werner (University of Washington, USA) précisa les **aspects temporels influençant l'attention sonore chez l'enfant**. Au regard d'études précédentes ayant démontré que l'écoute chez l'enfant est sélective d'un point de vue temporel, Lynne Werner s'est interrogée sur leur capacité à tirer bénéfice des fluctuations temporelles du bruit, pour améliorer la perception du signal d'intérêt. Au final, les enfants obtinrent de meilleurs scores d'intelligibilité en présence de bruit masquant modulé en amplitude comparativement à une condition avec bruit stationnaire. Ces résultats confirment donc la capacité des enfants à démasquer

le signal d'intérêt, via une écoute dans les vallées du bruit.

Pour finir, Quentin Summerfield (The University of York, UK) compara **l'activité corticale sur le plan spatiotemporel entre adultes jeunes et âgés lors d'une écoute en milieu bruyant**. L'activité cérébrale, spécifique en réponse à des phrases cibles : (i) survient le plus généralement dans les régions spécifiquement dédiées à la parole et aux tâches cognitives complexes; (ii) est exempte de fortes différences entre auditeurs jeunes et âgés pour les aires dédiées à l'attention sélective ; (iii) montre des divergences significatives dans les zones corticales dévouées aux tâches cognitives complexes, au sein desquelles les sujets âgés présentent une activité plus élevée comparativement à leurs homologues jeunes ; (iv) démontre l'existence d'une activité supplémentaire prédite par l'activité des aires corticales destinées à l'attention sélective.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdala, C., Sumitrajit, D., (2012), Maturation and Aging of the Human Cochlea: A View through the DPOAE Looking Glass, *JARO*, 13, 3, 403-421.
- Baskent, D., Eiler, C. L., Edwards, B. (2010). Phonemic restoration by hearing-impaired listeners with mild to moderate sensorineural hearing loss. *Hear. Res.* 260, 54-62.
- Bendixen, A., Debener, S., Dillier, N., Eichele, T., Jancke, L., Kegel, A., Lai, W., Meyer, M., Sandmann, P. (2010). Neurophysiological Evidence of impaired Musical Sound Perception in Cochlear-Implant Users. *International Federation of Clinical Neurophysiology*, 121 (12), 2070-2082.
- Billings CJ, Tremblay KL, Miller CW. (2011) Aided cortical auditory evoked potentials in response to changes in hearing aid gain. *Int J Aud*;50:459-467.
- Brand T., Rennie J, Beutelmarm R., Warzybok A., Kollmeier B., (2012) Modeling binaural speech intelligibility in spatial listening conditions, *J. Acoust. Soc. Am.* Volume 131, Issue 4, pp. 3316-3316.
- Brons, I., Houben, R., Dreschler, W.A., (2012). Perceptual Effects of Noise Reduction With Respect to Personal Preference, Speech Intelligibility, and Listening Effort. *Ear and hearing*. 10.1097/AUD.0b013e31825f299f
- Brown GJ, Ferry RT, Meddis R. (2010) A computer model of auditory efferent suppression: implications for the recognition of speech in noise. *J Acoust Soc Am.*;127:943-54.
- Colletti V, Shannon R, Carner M, Veronesi S, Colletti L. (2009) Outcomes in nontumor adults fitted with the auditory brainstem implant: 10 years' experience. *Otol Neurotol*. 30:614-618
- Gockel HE, Carlyon RP, Mehta A, Plack CJ., (2011)

The frequency following response (FFR) may reflect pitch-bearing information but is not a direct representation of pitch. *J Assoc Res Otolaryngol*. 12(6):767-82.

Goldwyn, J.H.; Rubinstein, J.T.; Shea-Brown, E. (2010) A point process framework for modeling electrical stimulation of the auditory nerve,

Heinz, M.G., (2012). Physiological correlates of perceptual deficits following sensorineural hearing loss. *JASA*, 8, 2, 34-40.

Joffo L.M., Boyle P., (2010) Star2 Validation Working Group: Cochlear Implant Users' Everyday-life Performance Assessed in Clinical Practice. *Cochlear Implants International*

Laudanski J, Coombes S, Palmer AR, Sumner CJ. (2009) Mode-locked spike trains in responses of ventral cochlear nucleus chopper and onset neurons to periodic stimuli. *Journal of neurophysiology*.

Lopez-Poveda E. A., Plack C. J., Meddis R., and Blanco J. L. (2005). Cochlear compression in listeners with moderate sensorineural hearing loss. *Hear. Res.* 205, 172-183.

Lopez-Poveda, E.A., Johannesen, P.T. (2012) Behavioral Estimates of the Contribution of Inner and Outer Hair Cell Dysfunction to Individualized Audiometric Loss, *JARO*, 13, 4, 485-504

Michael A. Stone M.A, Anton K., Moore B.C.J. (2012) Use of high-rate envelope speech cues and their perceptually relevant dynamic range for the hearing impaired. *J. Acoust. Soc. Am.*, 132, 2, 1141-1151

Moore BCJ. (2008) The role of temporal fine structure processing in pitch perception, masking, and speech perception for normal-hearing and hearing-impaired people. *J Assoc Res Otolaryngol*;9:399-406.

Santurette S., Torsten D., Oxenham A.J., (2012) High-frequency complex pitch: a search for temporal cues and for a role of spectral indices, *J. Acoust. Soc. Am.* Volume 131, Issue 4, pp. 3516-3516.

Shamma, S., (2012). Role of coherence and rapid-plasticity in active perception of complex auditory scenes. *J. Acoust. Soc. Am.*, 131, 4, 3231-3231

Wouters J, Francart, t., Hoffmann M., Koning R., Lenssen A., Milczynski M., Van Deun, L., Van Wieringen A., (2011), Enhanced temporal coding can lead to improved sound perception in cochlear implants, *Conference on Implantable Auditory Prostheses* edition:15 location:Asilomar (CA), USA

Xing L., Nie K., Imennov N., Won J.H., Atlas L., Rubinstein J., (2011) Speech and music recognition with acoustic simulations of a harmonic single sideband encoding strategy for cochlear implants. *J. Acoust. Soc. Am.*, 129, 4, 2656

Zekveld, A.A., Kramer, S.E., & Festen, J.M. (2011). Cognitive load during speech perception in noise: The influence of age, hearing loss, and cognition on the pupil response. *Ear & Hearing*, 32(4), 498-510.



Diplôme d'université de Rééducation et réadaptation des Fonctions auditives de l'adulte



**Année universitaire
2012-2013**

UFR de Médecine d'Angers

**Pr Laurent Laccourreye,
Pr Jacques Dubin**

**Comité Pédagogique :
Dr Khoury, Mme Lemerle,
Dr Roux-Vaillard**

**En collaboration avec le Pôle
Sensoriel de la Mutualité Française
Anjou Mayenne**

Avec la participation d'experts Français et Québécois en rééducation et réadaptation des fonctions auditives :

Pr Beauchet, Pr Demanez, Pr Dauman,
Pr Dublineau, Mme Ernst, Mme Hery,
Mme Kosmicki, M. Lemerle,
Mme Le Bastard, M. Lecoz, Dr Lussier,
Dr Madjlessi, Pr Marianowski,
Dr Ohresser, Pr Richard

Objectifs généraux et spécifiques

L'accroissement considérable de la déficience auditive, du au vieillissement attendu de la population, est un véritable enjeu de santé publique, et il apparaît essentiel de favoriser et promouvoir les initiatives qui permettront de maintenir l'autonomie et la qualité de vie des personnes âgées.

La déficience auditive n'est pas une entité univoque, en fonction du moment de l'apparition, du degré de sévérité, le retentissement fonctionnel dans les habitudes de vie est très variable d'une personne à l'autre.

La réadaptation fonctionnelle permettra, de manière personnalisée, d'optimiser les capacités auditives et de développer

des stratégies d'adaptation, afin d'améliorer l'interaction sociale, l'autonomie, la qualité de la vie et la confiance en soi des personnes déficientes auditives.

Le DU permettra d'acquérir les connaissances et les compétences pour :

- s'intégrer dans un échange pluridisciplinaire,
- reconnaître les atteintes de la fonction auditive,
- évaluer leur retentissement au quotidien,
- définir les besoins de la personne,
- proposer un projet de rééducation et réadaptation favorisant l'autonomie et améliorant la qualité de vie.

Originalité

- Activité interdisciplinaire en réadaptation fonctionnelle de l'audition. Le DU s'inscrit dans le plan national 2010-2012 en faveur des personnes sourdes et malentendantes, du Ministre du Travail, des Relations Sociales, de la Famille, de la Solidarité et de la Ville, et de la Secrétaire d'Etat chargée de la Famille et de la Solidarité.
- Intervenants issus de la Faculté de médecine de Québec et des Centres de réadaptation de Montréal et Québec.
- Cours interactifs en Visio conférence avec les intervenants Québécois.

Durée totale de la formation

De Janvier à Mai 2013

- 4 séminaires de 2 jours : 55h (Jeudi et vendredi les 17/01-14/02-21/03 et 11/04/2013)
- Une demie journée de Visite du CERTA (11/04/2013)
- Une demie journée d'évaluation formative (24/05/2013)

Validation

- 1 épreuve de QCM de 30 minutes portant sur l'ensemble de la formation, comptant pour 1/3 de la note finale.
- 1 épreuve orale de 10 minutes correspondant à la présentation d'un cas clinique rencontré par le stagiaire, qu'il lui appartiendra d'analyser et d'argumenter au regard de la formation, comptant pour 2/3 de la note finale.

L'épreuve orale se déroulera en présence de l'ensemble des candidats permettant ainsi une évaluation formative.

Nombre maximal d'inscrits : 25

Droits et modalité d'inscription

- L'inscription est ouverte aux titulaires d'un diplôme d'état relatif aux domaines d'activités cités : orthophonistes, psychologues, ORL, gériatres, médecins généralistes, IDE, ergothérapeutes, assistantes de service social, audioprothésistes, ou étudiants en cours de formation dans ces disciplines.
- Lettre de motivation, explicitant plus particulièrement l'intégration de cet enseignement dans leur projet professionnel, au responsable pédagogique. Celui-ci, après examen par la commission pédagogique, délivrera une autorisation écrite d'inscription.
- Montant des droits : Individuels : 600€
Entreprises : 750€ (+ droits universitaires)
- Clôture des inscriptions: 10/12/2012

Inscription et renseignements:

Pr Laccourreye/ DU réadaptation
Service ORL - CHU Angers
4 Rue Larrey
49933 Angers Cedex 9
02 41 35 35 86
caboudet@chu-angers.fr



Nouvelle prise en charge PONTO - Oticon Medical

Aides auditives Ponto, Ponto Pro et Ponto Pro Power

Un nouveau niveau de remboursement plus élevé

La gamme d'aides auditives Ponto comprend trois modèles : Ponto, Ponto Pro et le Ponto Pro Power bien plus puissant. Les appareils Ponto reposent tous sur une même et simple logique : ils sont basés sur la plateforme avancée Oticon RISE et adaptés via le logiciel de réglage convivial

Genie Medical. Savoir adapter une aide auditive Ponto, c'est savoir toutes les adapter.

Les aides auditives à ancrage osseux Ponto, Ponto Pro et Ponto Pro Power, bénéficient d'un nouveau niveau de remboursement plus élevé. Le niveau de remboursement des implants et piliers Ponto évoluent également. Cela fait suite à la publication au Journal Officiel du 9 octobre 2012. La prise en charge effective est le 22 octobre 2012 (13 jours à compter de la date de publication).



Oticon Deux prix au Danish Design Award

Après l'IF Product Design Award et le Good Design Award, l'aide auditive Intiga remporte deux nouveaux prix au Danish Design Award !



Oticon Intiga, l'aide auditive conçue pour répondre aux besoins des premiers utilisateurs, a démontré toutes ses qualités au grand public et prestigieux jury du Danish Design Award 2012, en obtenant **deux prix prisés dans la catégorie Design Business-to-Consumer et le nouveau prix People's Choice Award.**

Sélectionné parmi plus de 124 candidats, Oticon est l'unique société à avoir glané deux prix dans l'un des concours de design les plus prestigieux, récompensant des sociétés ayant créé des produits et solutions innovantes, à l'esthétisme et aux fonctionnalités de haut niveau.

"Nous sommes honorés qu'Intiga ait reçu la reconnaissance d'un jury si prestigieux," affirme Aurélie Zambeaux, Responsable Marketing et Communication d'Oticon France. Nous sommes particulièrement heureux que dans le scrutin grand public, les membres du vote ont aussi exprimé leur appréciation pour le design innovateur et discret d'Intiga. En développant Intiga, notre équipe de design avait pour objectif de répondre aux exigences des nouveaux utilisateurs telles que l'attractivité du design, la facilité d'utilisation, la fiabilité, la capacité à clarifier la parole et à apporter une écoute naturelle. Mais la demande la plus importante concerne la discrétion. Un prix tel que le Danish Design Award nous démontre que le design de haut niveau d'Intiga a répondu aux attentes. »



Avec ce double prix, Intiga obtient sa **4^{ème} récompense majeure** après avoir récemment remporté le Good Design Award 2012 remis par l'institut japonais de la promotion du design (JDP), et l'IF Product Design Award 2012 obtenu fin 2011.

L'aide auditive parfaitement invisible Intiga a également obtenu le prix Good Design Award, faisant de la famille Intiga l'une des gammes auditives les plus récompensées de cette année.

Pour plus d'informations sur Intiga, rendez-vous sur www.oticon.fr ou suivez l'actualité de la marque sur la page Facebook (<http://www.facebook.com/Oticonfrance#!/pages/Oticon-France/226886217369151?fref=ts>)



EPU 2012

Cycle de formation post-universitaire

Enseignement post-universitaire d'audioprothèse

Organisé par le collège national d'audioprothèse les vendredi 7 et samedi 8 décembre 2012. Avec les directeurs d'enseignement d'audioprothèse.

Centre des congrès de la Vilette
Cité des sciences et de l'industrie
30, Avenue Corentin Cariou
75019 Paris

Presbycusie. 4^{ème} âge et surdité. Applications prothétiques

Vendredi 7 Décembre 2012

8h00 Accueil des participants

8h45 - 9h00

Introduction à l'E.P.U. 2012
E. Bizaguet, audioprothésiste, Paris
Président du collège national d'audioprothèse.

9h00 - 9h45

Synthèse de l'E.P.U. 2011 : intérêts du diagnostic et de l'appareillage précoces chez le senior. Prise en charge médicale et audioprothétique. Les premières étapes de la démarche prothétique.

E. Bizaguet, audioprothésiste, Paris.

9h45 - 10h30

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

A. Coez, audioprothésiste, Paris.

11h00 - 11h45

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

F. Le Her, en binôme avec un nouvel élu au CNA 2012.

11h45 - 13h00

Eventail des choix de l'appareillage prothétique : gamme, réglages, limites,

liaison endo-auriculaire.

J-B Delande, en binôme avec un nouvel élu au CNA 2012.

10h30 - 11h00 Pause

14h30 - 15h15

Vérification du gain et de l'adaptation prothétique par la méthode in vivo.

G. Gerbaud, audioprothésiste, Reims.

15h15 - 16h00

Bilan d'efficacité tonal : interprétations et utilisation pour les réglages.

S. Laurent, audioprothésiste, Gourin.

16h30 - 17h15

Bilan d'efficacité vocal dans le silence : interprétations et utilisation pour les réglages.

F. Lefevre, audioprothésiste, Rennes

17h15 - 18h00

Bilan d'efficacité vocal dans le bruit : interprétations et utilisation pour les réglages.

Y. Lasry, audioprothésiste, Nantes.

16h00 - 16h30 : Pause

Samedi 8 Décembre 2012

8h30 Accueil des participants

9h00 - 9h30

Troubles centraux de l'audition et applications prothétiques.

J.P. Collette, O.R.L., Paris.

P.E. Waterlot, audioprothésiste, Paris.

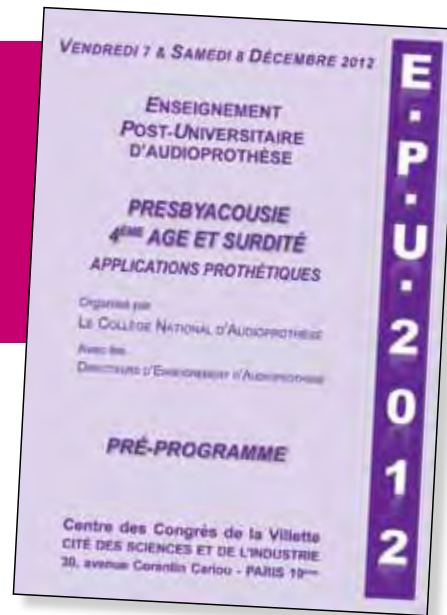
9h30 - 10h15

Synthèse et cohérence des mesures.

E. Bizaguet, audioprothésiste, Paris.

10h15 - 11h00

L'éducation prothétique (Sujet réservé) en binôme avec un nouvel élu au CNA 2012.



11h30 - 12h15

Evaluation du bénéfice et de la satisfaction du patient : décisions d'appareillage et échecs.

C. Renard, audioprothésiste, Lille.

12h15 - 12h45

Déclin cognitif et implant cochléaire.

I. Mosnier, O.R.L., Colombes.

11h00- 11h30 Pause

14h15 - 15h00 L'orthophoniste dans l'équipe pluridisciplinaire.

G. Bescond, orthophoniste, Rennes.

15h00 - 15h45

La prise en charge en institution : suivi en institution, formation du personnel.

Dr A. Madjlessi, gériatre, Paris.

15h45 - 16h15

Le grand âge : les spécificités.

E. Hans, audioprothésiste, Montbéliard.

16h15 - 17h00

Cas cliniques

17h00

Synthèse, conclusion et introduction à l'EPU 2013.

Clôture de l'EPU.

Renseignements

Collège National d'Audioprothèse

20, rue Thérèse - 75001 Paris

Tél. : 01 42 96 87 77

Fax : 01 49 26 02 25

cna.paris@orange.fr

www.college-nat-audio.fr



Congrès, formations, conventions, journées d'études ...

NOVEMBRE 2012

30^{ème} Journées de la SSIPR

**Société Scientifique Internationale
du Pré-Réglage**

Du 1er au 4 novembre 2012 à Lausanne (Suisse)

Les conférences rassembleront des équipes d'audioprothésistes européens venus de France, de Belgique, de Suisse, d'Italie et d'Espagne et se dérouleront les 2 et 3 novembre autour de tables rondes et d'un sujet d'étude spécifique.
Infos : correction@bluewin.ch

ACFOS Journées d'études



« Une nouvelle génération de jeunes sourds arrive à l'âge adulte. Impact de l'implant et évolution des besoins en aides techniques et humaines, de la formation à l'insertion socioprofessionnelle »

Les 9 et 10 novembre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

Colloque de la FNO « Mieux aider le presbycousique à comprendre »

Fédération Nationale des Orthophonistes

Vendredi 16 novembre à Reims

La Fédération Nationale des Orthophonistes travaille depuis de nombreuses années sur la prise en charge orthophonique des personnes âgées et plus particulièrement sur la presbycousie. Temps fort de la réflexion de la Fédération, ce colloque rassemblera notamment des médecins ORL, gériatres, audioprothésistes, etc. Il sera également l'occasion de poursuivre et de lancer des travaux sur cette thématique en lien avec la politique de santé.
Infos : fno@wanadoo.fr

3^{ème} Colloque de l'AFREPA



**Association Française des Equipes
Pluridisciplinaires en Acouphénologie**
« Entendre l'acouphène et en souffrir »

Les 16 et 17 novembre 2012 à Bordeaux

Le Pr René DAUMAN, président du Congrès, et son équipe organisent 2 nouvelles journées de formation dédiées à toutes les professions concernées par la prise en charge de l'acouphène chronique. Audioprothésistes, ORL, sophrologues, psychologues, médecins généralistes, y trouveront à nouveau de riches informations autour de conférences et d'ateliers pratiques.
Infos : www.afrepa.org

28^{ème} Mini-Convention du BIAP à Paris



**Bureau International
d'Audiophonologie**

Les 17 et 18 novembre 2012 à Paris

Les membres du BIAP se réunissent en cette fin d'année dans les locaux du CEOP pour travailler de nouveau sur les recommandations en cours de réalisation ou adoptées lors de la Convention de Berlin au mois de Mai.

Infos : www.biap.org

DÉCEMBRE 2012

ACFOS Formation professionnelle



« L'accompagnement des parents dans la rééducation orthophonique de l'enfant et de l'adolescent sourd. Aptitude et qualités de l'orthophoniste »

3 et 4 décembre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

17^{ème} EPU

**Cycle de formation
Post Universitaire**



7 et 8 décembre à Paris

A la suite des cycles précédents, le thème « Presbycousie. 4^{ème} âge et surdité » a été retenu, avec un programme étalé sur deux années. Après avoir traité en 2011 des bases concernant le vieillissement et la presbycousie, le bilan pré-prothétique et les premières étapes de la prise en charge et du choix prothétique, l'EPU 2012 poursuivra le choix prothétique, le contrôle immédiat et permanent, l'éducation prothétique des patients du 3^{ème} et 4^{ème} âge, aussi bien sans pathologie qu'en présence de troubles associés. Ces deux EPU doivent conduire à comprendre les impacts de l'âge sur l'audition et les structures centrales de décodage, à pouvoir expliquer au déficient auditif son passé et son présent pour lui préparer un avenir de qualité grâce à l'appareillage auditif. Comme chaque année, cette manifestation sera complétée par une exposition des industriels, fabricants et importateurs de matériels d'audioprothèse et de matériels implantables (voir programme en page 65)

Infos : cna@orange.fr



JANVIER 2013

ACFOS Formation professionnelle



« Education précoce : le suivi orthophonique de l'enfant sourd de 0 à 3 ans »

Du 23 au 25 janvier 2013 à Paris

Courriel : contact@acfos.org

Institut Portmann

Cours d'audiométrie comportementale du très jeune enfant

Du 28 au 30 janvier 2013 à Bordeaux

Info : institut.portmann@wanadoo.fr

15^{ème} Assises d'ORL

Du 31 janvier au 2 février 2013 à Nice

Au cours de ces 3 journées d'échanges organisées sous la Présidence de Monsieur le Professeur François DEMARD, les médecins ORL libéraux et hospitaliers pourront assister à de nombreux cours intensifs, ateliers pratiques, débats et démonstrations chirurgicales en direct.

Info : www.assises-ork.com

FÉVRIER 2013

1^{ères} Assises d'Audioprothèse

1^{er} Février 2013 à Nice

La première édition des Assises d'audioprothèse sera organisée conjointement avec les Assises d'ORL. Cette manifestation, réunissant audioprothésistes et médecins ORL, aura lieu sous l'égide de l'UNSAF, autour du thème : « L'audiogramme tonal ne suffit pas ! Individualisation de la prise en charge audioprothétique ».

Info : www.assises-ork.com

AVRIL 2013

Congrès de l'UNSAF

Du 11 au 13 Avril à Paris

La vocation de ce Congrès, la plus importante manifestation professionnelle du secteur de « l'audition » en France organisée au CNIT de la Défense, est de réunir chaque année et sur trois jours l'ensemble des acteurs majeurs de l'audition : audioprothésistes, oto-rhino-laryngologistes, orthophonistes, fabricants, techniciens et chercheurs...

Le Congrès National des Audioprothésistes Français se décline en deux temps majeurs. D'une part, un programme scientifique composé de conférences et d'ateliers pratiques et d'autre part, un Salon professionnel à l'occasion duquel l'ensemble des acteurs de l'audition et de la surdité, industriels, associations, enseignes, médias,... présentent les dernières avancées technologiques en matière d'appareils auditifs et produits associés.

Info : www.unsaf.org



MARS 2013

Journée Nationale de l'Audition

14 mars 2013

Pour sa prochaine campagne, l'association JNA a choisi d'orienter sa thématique sur la prévention auprès des seniors avec les questions des freins et du déni face à la perte auditive ainsi que du rôle de la perte auditive dans l'isolement social et la dépendance chez les personnes âgées. En effet, véritable sujets de société, il semble important pour l'association JNA de renforcer l'information auprès de ce public dans ce domaine. Par ailleurs, tous les autres publics concernés par la prévention dans le domaine de l'audition : bruit au travail, les jeunes et les pratiques d'écoute mal maîtrisées... pourront profiter de l'évènement « Journée Nationale de l'Audition » pour s'intéresser de près à leur capital auditif. C'est donc une excellente opportunité de rencontrer de nombreux professionnels de santé, médecins ORL et audioprothésistes !

Info : www.journee-audition.org



ACFOS Formation professionnelle

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

Les 21 et 22 mars 2013 à Paris

Courriel : contact@acfos.org





> ANNONCES



Laboratoire d'Audiologie RENARD

Rejoignez une équipe dynamique
d'audioprothésistes indépendants

Dans le cadre de notre développement, nous recrutons

2 AUDIOPROTHESISTES D.E.

Temps plein en CDI (débutants acceptés)

1 poste dans le Nord-Pas-de-Calais

1 poste en Seine Maritime

Rémunération motivante

Postes à responsabilité

Formation assurée



Contactez Christian RENARD au 03.20.57.85.21
www.laborenard.fr - contact@laborenard.fr

AUDITION MUTUALISTE,
LA RÉFÉRENCE AUDITION.



www.auditionmutualiste.fr

Audition Mutualiste (47) recherche UN(E) AUDIOPROTHESISTE (H/F)

Villeneuve s/Lot (47)

CDI, débutant ou expérimenté. Poste à pourvoir immédiatement

La confiance de la patientèle grâce à notre professionnalisme reconnu et à notre notoriété en terme d'accueil est de service.

- Statut cadre sous la convention collective de la Mutualité : Rémunération fixe + Tickets restaurant + Complémentaire Santé.
- Plan de formations continues, participation aux congrès et séminaires.
- Autonomie de travail dans un cadre innovant et qualitatif.
- Un accompagnement logistique et un service de gestion qui vous aide au plan administratif.
- Avantages : Voiture, téléphone.

Merci d'adresser votre candidature par mail :

Pierre Gleizes - 06.71.86.06.79 - optique.pg@mutualite47.fr



AUDITION MUTUALISTE,
LA RÉFÉRENCE AUDITION.



“
Un appareillage réussi,
c'est
50% l'aide
auditive
50% l'audio-
prothésiste.
”

Audition Conseil
notre force,
votre expertise

Rejoignez le 1^{er} réseau
d'audioprothésistes indépendants

contact : o.delatour@auditionconseil.fr

Audilab RECRUTE DES
Centres de correction auditive **AUDIOPROTHÉSISTES**

**URGENT POSTES
BLOIS+DEP 14 ET 45**

LES ATOUTS DU GROUPE

- Un réseau en plein essor (64 centres)
- 1^{er} Groupe d'audioprothésistes à avoir été certifié ISO 9001 et 14001
- + de 97% de nos patients sont satisfaits*
- Assurance d'exercer notre profession avec sérénité et de participer activement au développement du Groupe
- Formation continue
- Evolution de carrière

*Source : enquête 2011

Contactez Catherine DUMONT - 06 20 41 71 60 - c.dumont@audilab.fr

SIEMENS



Bientôt

Nous allons vous surprendre !



Life sounds brilliant.®

*La vie sonore brillamment.

La solution de connectivité



SURFLINK[®] MOBILE

La solution de connectivité Surflink Mobile, combinée avec toutes les aides auditives sans-fil Starkey, permet de recevoir facilement le son d'un téléphone portable, d'une télévision ou d'un lecteur mp3 directement dans les aides auditives... Et qui permet même de télécommander à distance et de télétransporter les voix !



A découvrir sur www.surflinkmobile.fr



L'audition est notre mission