

# L' *les cahiers de* AUDITION

REVUE D'INFORMATIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES – VOL. 16 – Mai/Juin 2003 – N°3 – ISSN 0980-3482

## Dossier

De l'algorithme  
à la reconnaissance  
phonétique...



# Le monde numérique en 3D



**CANTA** 7



**GN ReSound sas**  
Orlytech - 3, allée Hélène Boucher  
PARAY - VIEILLE POSTE  
91781 WISSOUS CEDEX  
Tél.: 01 41 73 49 49 - Fax : 01 41 73 49 40

**GN ReSound**  
*Hearing Innovations for Life*

**PUBLICATION DE LA S.A.R.L.**

**GALATÉE** 12<sup>ter</sup>, Rue de Bondy -  
93600 AULNAY SOUS  
BOIS  
http : www.soniclaire@infonie.fr

**GÉRANT** Daniel CHEVILLARD -  
12<sup>ter</sup>, Rue de Bondy - 93600 AUL-  
NAY SOUS BOIS - Tél : 01 48 68  
19 10 Fax : 01 48 69 77 66

**CO-GERANT** Ronald DE BOCK -  
50, rue Nationale - BP 116  
59027 LILLE cedex - Tél : 03 20  
57 85 21 Fax : 03 20 57 98 41

**REDACTEUR EN CHEF** Professeur  
Paul AVAN - Faculté de  
Médecine Laboratoire de  
Biophysique -  
28, Place Henri Dunant BP 38 -  
63001 CLERMONT FERRAND  
Cedex - Tél. : 04 73 17 81 35 -  
Fax : 04 73 26 88 18

**CONCEPTION - REALISATION**  
MBQ - 32, rue du Temple -  
75004 Paris - Tél. : 01 42 78 68 21  
-  
Fax : 01 42 78 55 27

**PUBLICITE** Christian RENARD -  
50, rue Nationale - BP 116 -  
59027 Lille Cedex -  
Tél. : 03 20 57 85 21 -  
Fax : 03 20 57 98 41

**ABONNEMENTS** FRANCE  
(1 an / 6 numéros) 90 € - Prix du  
numéro 20 €

**DEPOT LEGAL** 3<sup>ème</sup> bimestre  
2003 (Loi du 21.06.1943) -  
Mai/Juin 2003 - Vol. 16 - N°3

**COMMISSION PARITAIRE**  
N°71357

Les Cahiers de l'Audition décli-  
nent toute responsabilité sur les  
documents qui leur sont confiés,  
insérés ou non. Les articles sont  
publiés sous la seule responsabi-  
lité de leurs auteurs.

## 2 INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

## 5 EDITORIAL

Paul AVAN

## 6 EN BREF

François DEGOVE

## 21 LES SPÉCIFICITÉS DE LA RECONNAISSANCE PHONÉTIQUE CHEZ UN IMPLANTÉ COCHLÉAIRE

Guillaume ROUX

## 32 ANALOGIQUE, NUMÉRIQUE INTÉRÊT SUR LE PLAN DE LA RÉHABILITATION PROTHÉTIQUE

François DEGOVE

## 43 VEILLE TECHNOLOGIQUE

Robert FAGGIANO

## 49 VEILLE INFORMATIQUE

Charles ELCABACHE

## 51 LIVRES ET COMMENTAIRES

Paul AVAN

## 52 INFORMATIONS

### LISTE DES ANNONCEURS

ACOUREX - BERNAFON - GN RESOUND - INTRASON -  
OTICON - PHONAK - SIEMENS - STARKEY - + AUDIO

# “LES CAHIERS DE L'AUDITION” SONT PLACÉS SOUS L'ÉGIDE DU COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

**Président :** Xavier RENARD

**Premier Vice-Président :** Eric BIZAGUET

**Chargé de Missions auprès du Président :**

Jean BANCONS

## Rédaction

**Rédacteur en Chef :** Professeur Paul AVAN

**Conception-Réalisation :** MBQ

**Publicité :** Christian RENARD

**Comité Biotechnologie Electronique et Acoustique :**

Professeur Christian GELIS

Philippe VERVOORT

**Comité Techniques Prothétiques et Audiologie de**

**l'Adulte et de l'Enfant :** François DEGOVE

Thierry RENGLLET - Frank LEFEVRE

**Comité Audiologie Expérimentale :**

Christian LORENZI

Stéphane GARNIER

Stéphane GALLEGRO

**Comité Sciences Cognitives et Sciences du Langage**

**(phonétique) :** Benoît VIROLE

**Comité O.R.L. Audiophonologie :**

**Responsable :** Professeur Alain ROBIER

**Adjoint :** Professeur René DAUMAN

Docteur Dominique DECORTE

Docteur Christian DEGUINE

Docteur Olivier DEGUINE

Professeur Alain DESAULTY

Docteur Jocelyne HELIAS

Docteur Jacques LEMAN

Docteur Lucien MOATTI

Docteur Jean-Claude OLIVIER

Docteur Françoise REUILLARD

Professeur François VANEECLOO

Docteur Christophe VINCENT

**Comité Orthophonie Education et Rééducation**

**de la Parole et du Langage :** Annie DUMONT

**Comité Veille Technologique :** Robert FAGGIANO

**Comité Veille Informatique :** Charles ELCABACHE

**Comité Bibliographie :**

François DEGOVE - Philippe LURQUIN

**Relations avec les Etats-Unis et le Québec :**

François LE HER - Jean BELTRAMI

**Comité de Lecture :**

**Au titre de la Société Française d'Audiologie :**

**Président :** Professeur Bruno FRACHET

**Au titre de Membres du Collège National**

**d'Audioprothèse :**

Jean-Claude AUDRY

Jean-Paul BERAHA

Geneviève BIZAGUET

Daniel CHEVILLARD

Christine DAGAIN

Ronald DE BOCK

Jacques DEHAUSSY

Jean-Pierre DUPRET

Jack DURIVAUT

Thierry GARNIER

Eric HANS

Jérôme JILLIOT

Jean MONIER

Maryvonne NICOT-MASSIAS

Jean OLD

Georges PEIX

Benoit ROY

Claude SANGUY

Philippe THIBAUT

Joany VAYSETTE

Jean-François VESSON

Alain VINET

**Au titre de Membres Correspondants Étrangers**

**du Collège National d'Audioprothèse :**

Roberto CARLE

Leon DODELE

Philippe ESTOPPEY

André GRAFF

Bruno LUCARELLI

Carlos MARTINEZ OSORIO

Juan Martinez SAN JOSE

Christoph SCHWOB

**Au titre de Présidents des Syndicats  
Professionnels d'Audioprothésistes :**

Bernard AZEMA

Francine BERTHET

Frédéric BESVEL

Luis GODINHO

**Au titre de Membres du Bureau de l'Association  
Européenne des Audioprothésistes :**

Corrado CANOVI

Marianne FRICKEL

Hubert KIRSCHNER

Leonardo MAGNELLI

Fred VAN SCHOONDERWALDT

**Au titre de Membres du Comité Européen  
des Techniques Audiologiques :**

Herbert BONSEL

Franco GANDOLFO

Heiner NORZ

**Au titre de Directeurs de l'Enseignement  
de l'Audioprothèse :**

Professeur Julien BOURDINIÈRE

Professeur Lionel COLLET

Professeur Pascale FRIANT-MICHEL

Professeur Alexandre GARCIA

Professeur Jean-Luc PUEL

Professeur Patrice TRAN BA HUY

**Au titre de Membres du Conseil d'Administration  
de la Société Française d'Audiologie :**

Professeur Jean-Marie ARAN

Bernadette CARBONNIÈRE

Docteur Jean-Louis COLLETTE

Docteur Marie-José FRAYSSE

Professeur Eréa-Noël GARABEDIAN

Docteur Bernard MEYER

Docteur Sophie TRONCHE

**Au titre des Membres de la Fédération Nationale  
des Orthophonistes : 3 membres**

**Au titre des Membres du Syndicat National  
des Oto-Rhino-Laryngologistes : 3 membres**

**Au titre de Membres du Syndicat National  
des Phoniâtres : 2 membres**

# INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

## Généralités

Les travaux soumis à la rédaction des Cahiers de l'Audition sont réputés être la propriété scientifique de leurs auteurs. Il incombe en particulier à ceux-ci de recueillir les autorisations nécessaires à la reproduction de documents protégés par un copyright.

Les textes proposés sont réputés avoir recueilli l'accord des co-auteurs éventuels et des organismes ou comités d'éthique dont ils ressortent. La rédaction n'est pas responsable des textes, dessins ou photos publiés qui engagent la seule responsabilité de leurs auteurs.

L'acceptation par la rédaction implique le transfert automatique des droits de reproduction à l'éditeur.

## Esprit de la revue

De manière générale, les Cahiers de l'Audition sont une revue d'informations scientifiques et techniques destinée à un public diversifié : audioprothésistes, audiologistes, orthophonistes ou logopèdes, médecins en contact avec les différents secteurs de l'audition (généralistes, neurologues, électrophysiologistes, ORL, etc...).

Ce public souhaite une information qui soit à la fois à jour sur le plan scientifique et technique, et didactique. Le but des auteurs des Cahiers de l'Audition doit être de lui rendre accessible cette information, même aux non-spécialistes de tel ou tel sujet.

Bien que les Cahiers de l'Audition n'exigent pas d'un article qu'il présente des données originales, l'article lui-même doit être original c'est à dire ne pas avoir déjà été publié tel quel dans une autre publication sans l'accord explicite conjoint des auteurs et de la rédaction des Cahiers de l'Audition.

## Manuscrits

Ils sont à fournir en deux exemplaires (1 original + 1 copie, complets à tous égards). La remise de manuscrits électroniques (disquettes 3 pouces 1/2, format Macintosh ou PC Word 5 ou Word 6) est vivement encouragée. Elle est destinée à l'imprimeur et ne dispense pas de l'envoi des 2 exemplaires "papier". Ne pas faire soi-même de mise en page puisqu'elle sera faite par l'imprimeur.

Les schémas, dessins, graphiques doivent être ou des originaux ou des tirages bien contrastés, en trait noir sur papier blanc. Les tirages sur imprimante laser de qualité sont encouragés. Les diapositives de ces éléments ayant servi à une projection sont acceptées. L'encre bleue est prohibée pour des raisons techniques. Les photos doivent être de préférence des diapositives ou des tirages papier de grande qualité. Les illustrations doivent être référencées avec précision et leur emplacement souhaité dans le texte indiqué approximativement, ainsi que la taille souhaitée (noter que 1 colonne de revue = 5,3 cm de large).

En cas de demande expresse, les documents seront retournés aux auteurs après impression.

Les manuscrits, rédigés en français, devront comporter en 1ère page le titre de l'article, les noms des auteurs, leurs titres, leurs adresses, une table des matières et un résumé en français et en anglais indiquant brièvement le but général de l'article, les méthodes mises en œuvre et les conclusions proposées.

Le plan de l'article sera découpé en sections. La bibliographie ne sera pas forcément limitée à celle citée dans le texte : en effet, les auteurs peuvent rajouter quelques ouvrages de base dont ils recommandent la lecture à ceux qui souhaiteraient compléter leur information. Toutefois, l'usage extensif de références à des publications difficiles d'accès pour les lecteurs, ou trop spécialisées, n'est pas recommandé.

## Chronologie

Lorsque les auteurs ont été sollicités par un responsable de la rédaction, ils en reçoivent une confirmation écrite qui leur indique une date limite souhaitée pour la rédaction de leur article. Le respect de cette date est essentiel car il conditionne la régularité de parution de la revue. Lorsqu'un auteur soumet spontanément un article à la revue, la chronologie est indiquée ci-dessous.

Les manuscrits une fois reçus seront soumis au comité de lecture qui pourra demander des modifications ou révisions avant publication. L'avis du comité de lecture sera transmis aux auteurs dans un délai ne dépassant pas 1 mois. La publication doit donc survenir au plus tard 2 mois après réception de l'article sauf cas de force majeure (qui pourrait rajouter un délai de 3 mois). Ces indications n'ont pas valeur de contrat et le fait de soumettre un article aux Cahiers de l'Audition sous-entend l'acceptation des conditions de publication.

Une fois mis en page, l'auteur reçoit de l'imprimeur les épreuves de son article : celles-ci doivent être renvoyées corrigées sous les 3 jours. Les seules corrections admises portent sur ce qui n'a pas été respecté par rapport au manuscrit, ou sur la mauvaise qualité de la mise en pages ou de la reproduction de figures.

L'auteur ou l'équipe d'auteurs recevra 20 exemplaires gratuits du numéro de la revue où l'article est paru.

Les manuscrits sont à adresser à :

Professeur Paul Avan

Les Cahiers de l'Audition

Laboratoire de Biophysique

Faculté de médecine, BP38

63001 Clermont-Ferrand cedex, France

# AxiENT de nouveaux bénéfices offerts à vos patients...



**AxiENT II** est le produit phare d'une gamme d'aides auditives numériques développées par Starkey. L'algorithme unique d'AxiENT II procure une clarté et des performances qui permettent de répondre à la plupart des besoins auditifs. Avec 4 canaux de compression WDR<sup>®</sup> mais de fréquences de coupures réglables et 8 bandes pour ajuster de manière optimale la réponse en fréquence, AxiENT II possède également les dispositifs suivants :

#### Réduction adaptative de bruit

Améliore le confort d'écoute en réduisant le gain uniquement dans les canaux où le bruit ambiant interfère avec le parole.

#### Exposition multi-canal

L'assure que le bruit du circuit et que les bruits faibles ambiants ne sont pas nocifs pour le patient.

#### Annulation adaptative de larsen

Élimine le larsen en temps réel sans réduire le gain ni modifier la courbe de réponse.

Le patient peut téléphoner, mettre un chapeau, se passer le main dans les cheveux tout naturellement !

#### Audition optimisée

Le patient entend où il regarde !

La capacité du patient à comprendre dans le bruit et dans les ambiances bruyantes est augmentée grâce à la mise en fonction automatique de microphones directionnels permettant ainsi d'augmenter le rapport signal/bruit.

En combinaison avec toutes ces fonctions avancées, AxiENT II vous permet également de pratiquer une audiométrie in-vivo ainsi que des tests de confort et d'inconfort très utiles pour optimiser les réglages avec votre patient. Toutes les fonctions d'AxiENT II sont configurables grâce au logiciel FFD v. 3.3 (Professional Fitting System).

Nous vous invitons à prendre en considération la qualité et la variété de ces dispositifs qui seront autant de bénéfices offerts à vos patients.





**S**i l'on demande à n'importe quel lecteur de notre journal, quel que soit son profil, étudiant, audioprothésiste installé, industriel, médecin, orthophoniste, quelles innovations ont le plus marqué le paysage de l'audiologie ces quelques dernières années, à moins qu'il ne fasse l'innocent "l'audiologie ? qu'est-ce que c'est ?" (simplement pour gagner du temps), il y a fort à parier qu'il citera, dans un ordre quelconque, le numérique et l'implantologie. L'ordre importe peu car les deux domaines se sont appuyés l'un sur l'autre pour imprégner le paysage de l'audiologie (utilisons ce mot puisqu'il ne sera bientôt plus un néologisme en français, quelque soit la manière dont sa place se définisse).

Il nous a donc semble utile de réfléchir sur quelques aspects de ces notions. En effet, on peut penser que leur 1<sup>ère</sup> génération a fait ses preuves, et soulève aussi de légitimes questions quant aux directions à emprunter pour aboutir à des générations plus performantes. Ainsi Guillaume Roux, dont le mémoire a été récemment distingué, et François Degove nous présentent dans ce numéro d'été deux réflexions, l'une plutôt orientée vers la phonétique, l'autre vers la technique en interaction avec la physiologie. Le premier mémoire vise à approfondir la nature des confusions phonétiques d'un patient implanté, et s'interroge aussi sur la manière dont le traitement effectué par l'implant perturbe tel ou tel trait phonétique. La qualité des résultats d'ores et déjà obtenus par certains implantés n'interdit pas de réfléchir à des stratégies de traitement plus performantes, et l'analyse fine des erreurs commises par les patients ne peut qu'aider à établir un cahier des charges de plus en plus fin.

Les qualités et limites des stratégies de traitement sont justement en toile de fond du dossier ouvert par François Degove, qui à partir de nombreux exemples, tente de faire ressortir comment la technologie bien utilisée peut effectuer des fonctions assez performantes pour suppléer à celles normalement du ressort de la physiologie... but ambitieux mais inévitable, qui nous impose non seulement de mieux programmer, mais aussi de mieux disséquer la physiologie. Ceci est particulièrement évident quand on lit l'importance de la cohérence des informations, ou encore du fait d'être ou non familier des repères qui accompagnent la présentation d'informations sur le monde extérieur.

On voit donc bien que dans ces domaines, ce que nos décideurs se refusent parfois à accepter, recherches fondamentale et appliquée sont non seulement complémentaires, mais indissociables. On ne peut pas négliger l'une sans sacrifier l'autre à très court terme.

**Paul AVAN**

**LE PRIX NRJ / INSTITUT DE FRANCE  
POUR LE PR GUEDENEY**



Le Pr. Antoine Guedeney (Hôpital Bichat) vient de recevoir le prix NRJ/Institut de France pour ses recherches sur les troubles relationnels du bébé et de l'enfant de moins de 2 ans. Dans une interview à la Recherche (Janvier 2003) le Pr. Guedeney introduit le concept subtil "de retrait relationnel" qu'il considère comme pouvant être causé par des troubles indépendants de l'attachement comme, dit-il par exemple, une déficience sensorielle visuelle. Mais, on pourrait ajouter au même titre sans doute une déficience auditive. Le Pr Guedeney a mis au point l'échelle ADBB (Alarme Détresse Bébé) qui comporte 8 critères qui permettent de structurer l'observation.

**BOUCLES MAGNÉTIQUES**

L'apport des boucles d'induction se précise pour les utilisateurs M. Sorri et col. (Ear and Hearing 2003, 24,

2). En effet, si le taux de reconnaissance vocale est de plus de plus de 60% pour les utilisateurs de téléphones fixes avec prothèses analogiques, celui-ci tombe à plus de 12% avec un téléphone cellulaire mais peut atteindre plus de 63% si celui-ci peut fonctionner avec une boucle magnétique. Pour les utilisateurs d'aides auditives numériques si les résultats dans les conditions requises en 1 et 3 sont à peu près comparables par contre les résultats de l'expérimentation n°2 paraissent très sensiblement meilleures mais restent inférieurs à ceux obtenus avec une boucle magnétique.

**LA RECONNAISSANCE DES FAUSSES NOTES**

Dans un article assez récent de la revue Science, P. Janata et col. (298, 2002) se demandaient pourquoi nous étions presque tous à même de reconnaître une fausse note ? La réponse serait que tout d'abord notre culture musicale depuis notre enfance nous permet en quelque sorte de prévoir un peu ce qui peut se passer car nous aurions intégré certaines règles (un peu comme pour la lecture labiale, ce serait la violation des règles de concordances qui est rapidement repérée NDLR). En forme de preuve les auteurs de l'article suggèrent, à partir de l'imagerie fonctionnelle, qu'il existerait une projection cérébrale corrélable avec une

représentation géométrique particulière qui modéliserait les écarts permis entre les notes successives (règles de l'harmonie). Là où la réponse ne semble pas faire l'unanimité c'est à propos de la stabilité topographique de la représentation telle qu'elle est suggérée par les auteurs de l'étude. A suivre...



**L'IMPORTANCE DE LA MUSIQUE**

Dans une interview au journal la Recherche du mois de mai de cette année, Isabelle Peretz nous rappelle que, au-delà de la simple interrogation purement scientifique, l'importance qu'il y a à s'intéresser à la musique vient de la place essentielle que lui accordent les hommes dans leur vie. L'auteur souligne que la musique ne peut être étudiée comme le langage et que, même si on est tenté de faire des comparaisons entre certaines particularités de celle-ci avec la prosodie par exemple, il faut se souvenir dit-elle que la prosodie "ne comprend aucun élément de hiérarchie entre les sons ou d'organisation métrique qui caractérise la musique". Sans doute a-t-elle raison en grande partie mais il existe tout de même une hiérarchie qui amène à effacer certaines transitions spécifiques entre deux phonèmes qui seraient contradictoires compte tenu



d'un contexte particulier comme celui d'une phrase interrogative où la prosodie joue un rôle déterminant. Dans quelle mesure cette hiérarchisation de l'information contribue-t-elle de façon significative à la réalisation d'un pattern perceptuel particulier ? La réponse à cette question permettrait peut-être de moduler la remarque d'Isabelle Peretz ?

Pour reprendre l'interrogation à propos de Janata et col. (cf ci-contre), il semblerait d'après I. Peretz que l'habileté à détecter une fausse note serait génétiquement déterminée ou tout au moins que l'inaptitude à un tel exercice serait fortement héréditaire. Autre aspect de la question : l'autonomie et la modularité c'est à dire le fait "qu'une habileté donnée implique plusieurs types de traitements dans des zones distinctes du cerveau" seraient aujourd'hui, d'après cet auteur, pratiquement acquis.

## JACQUES DEHAUSSY

### A PROPOS DE L'EMPIRISME

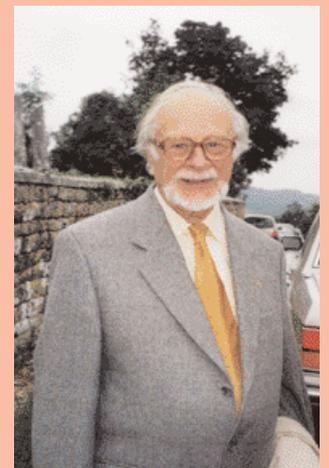
Le président du Collège Jacques Dehaussy, à propos de l'empirisme, posait la question suivante : "comment est-il possible aujourd'hui d'être empiriste ?". Une partie de la réponse ne réside-t-elle pas dans une meilleure compréhension de la réflexion qui accompagne la modélisation et qui l'associe à de nouveaux paradigmes de test ? Si dans certains cas celle-ci paraît donner du sens à la pratique,

force est de remarquer qu'elle est aussi, souvent, rejetée par d'autres pour différents motifs qui exigent non sans qu'il puisse leur être rendu raison jusqu'à un certain point que tous les énoncés comportant des termes théoriques puissent se réduire à des énoncés observables pour acquérir une valeur dans le domaine scientifique. Ce programme serait d'après certains une restriction qui, en fait ne relèverait que de ce que l'on appelle, dans des termes un peu compliqués, l'empirisme logique. Compte tenu du contexte dans lequel cette interrogation se situe - l'audiologie - elle nous pousse à aller vers une conception plus large de l'empirisme qui nous fait dire que, si l'expérience est bien notre seule source d'information sur le monde, les propositions que nous pouvons considérer comme légitimes ne peuvent se limiter aux données de nos sens. Cette idée justifierait, par exemple et, à posteriori, l'intérêt que nous pouvons porter au travail original sur l'audition binaurale réalisé par Ch. Micheyl. Cette conception de l'audition - en tant que spécificité fonctionnelle - ne se résumerait alors pas à une théorie. Elle posséderait une valeur de "vérité" dont les conséquences pourraient s'observer indirectement sur des aspects tels que la vitesse d'échantillonnage donc, sur une capacité accrue d'analyse de l'information. Celle-ci permettrait de conférer une réelle supériorité fonctionnelle à ce type d'écoute et, en particulier dans le bruit mais, pas seulement là.

A l'opposé, un exemple comme celui de la représentation des

courbes iso-soniques est considérée comme une vérité scientifique établie solidement (cf F. Degove T2 Collège National). Mais, celle-ci ne repose-t-elle pas sur quelques observations expérimentales auxquelles on a adjoint une conception algébrique du type : si x est identique à x (dans le temps par exemple), si x est identique à y alors y est identique à x et, si x est identique à y et, si y est identique à z alors x est identique à z. Cette représentation qui a valeur de vérité scientifique et qui est actuellement incontestée - peut-être et sans doute à juste titre - n'est-elle pas, en réalité et en partie, une abstraction un peu ambiguë qui relève pour une part non négligeable du versant constructif et non du versant logique auquel beaucoup veulent résumer la pertinence de toute la démarche en question ? Car, même si la signification de l'énoncé est donnée par la procédure qui permet de la vérifier empiriquement dans les faits, celle-ci ne l'a pas été en totalité, ce que, les auteurs n'ont d'ailleurs pas cachée !

Cette différence d'attitude ne nous fait-elle pas passer insidieusement de l'acceptation critique - attitude scientifique jugée acceptable - à une croyance discutable car, après tout, cette représentation isosonique n'a pas, semble-t-il aujourd'hui encore, de corrélats physiologiques objectifs. Les considérations éthiques qui rejoignent la pratique prothétique ne devraient-elles pas aujourd'hui nous conduire un peu plus -jeunes et moins jeunes en quête de formules toutes faites- vers des questions qui, si elles se révèlent un peu



Jacques Dehaussy



difficiles, n'en comportent pas moins du sens pour l'avenir de notre activité qui ne peut progresser raisonnablement - comme le soulignait alors le président Dehaussy - qu'en s'interrogeant souvent sur l'implicite de nos démarches et de ce que nous considérons comme des acquis ?

## HAUSSE DE LA NATALITÉ

Dans le dernier numéro des Cahiers de l'année 2002 nous suggérons que la remontée de la natalité pour les millésimes 1999, 2000 et 2001 n'étaient peut-être pas accidentelle. Les dernières données la démographie nous donneraient-elles partiellement tort dans la mesure où elles auraient tendances à infirmer\* ces résultats pour 2002 (796 000) le taux restant à 1,9 enfants par femme avec une fécondité qui poursuit sa progression chez les femmes de plus de 30 ans. Par contre chez les très jeunes femmes la reprise de fécondité ne se confirme pas. A noter que le nombre de décès a, par contre, augmenté en 2002 (550 000).

\*des difficultés d'évaluation seraient liées à la grande mobilité des femmes dans les populations immigrées.

## DROIT FISCAL

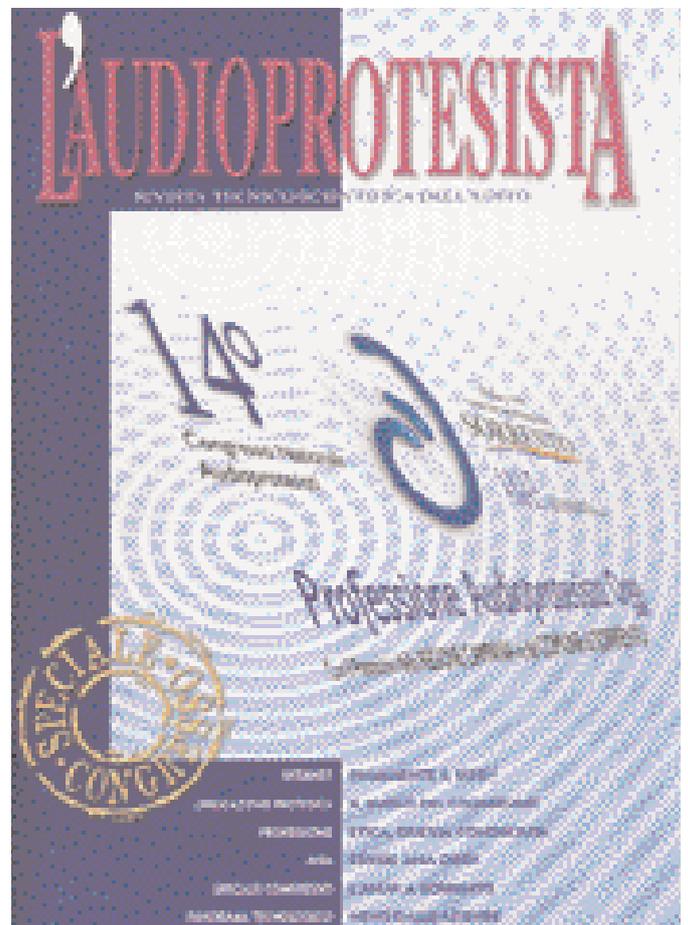
La législation française en matière de droit social s'était alimentée à des sources dont la rigueur le disputait à certains fondamentalismes dont beaucoup - mais visiblement pas tous - avait applaudi à la disparition. La législation sur le

harcèlement a été révisée par la loi du 3 janvier 2003. Il est maintenant clairement établi que le salarié doit apporter les preuves de ce qu'il allègue en la matière. En d'autres termes, la mise en cause du responsable, du supérieur et directement ou indirectement de l'employeur suppose d'apporter la preuve d'une volonté délibérément attentatoire au droit et à la dignité de la personne. De ce point de vue, le juge considère que les conséquences des contraintes imposées par le travail et, mal ressenties - à tort ou à raison -

par le salarié, ne peuvent faire l'objet de poursuites dans la mesure où elles répondent à un impératif de gestion. Par exemple, un climat particulièrement stressant à l'intérieur de l'entreprise ne peut être assimilé à un cas de harcèlement vis à vis de l'employé.

## L'AUDIOPROTESISTA REVUE ITALIENNE

Il s'agit bien de notre nouveau confrère Italien et à voir sa magnifique couverture, personne ne sera surpris d'apprendre que nous avons déjà les



meilleures relations avec ce nouveau confrère avec qui nous avons décidé d'avoir un accord de partenariat qui nous l'espérons vous permettra d'avoir une vision élargie sur la façon d'appréhender l'audiologie.

Bon vent à toute l'équipe italienne !

## LE SECOND MARCHÉ A EU 20 ANS

Le second marché a eu 20 ans en février 2003. Ce marché réservé aux PME a accueilli pas loin de 700 membres depuis sa création et en compte 325 à ce jour. L'objectif d'une société qui entre sur le second marché est de trouver les moyens de financer son développement.

64 d'entre elles sont passées sur le 1<sup>er</sup> Marché. Il y a eu néanmoins 300 sociétés radiées depuis 1983.

Dans la plupart des cas elles ont fait l'objet de rachat et de fusion. 70% des sociétés affichent une capitalisation inférieure à 100 millions d'euros. Depuis 2000, 87 ont quitté la cote alors que seulement 31 l'ont intégré.

# PHONAK

## hearing systems

### UNE BELLE INITIATIVE DE PHONAK

Dans le cadre du Paris Nice qui s'est déroulé en mars Phonak a invité des enfants sourds ainsi que des enfants entendants (filles et garçons) à parcourir les derniers kilomètres des étapes du mercredi, du samedi et du dimanche - école oblige - de cette épreuve de légende. Nous savons que Phonak s'intéresse très sérieuse-

ment depuis de nombreuses années à l'audiologie et, en particulier, à l'audiologie pédiatrique.

Les travaux de recherche et de synthèse qu'ils favorisent sont de très grande qualité et il faut les en remercier car ce qu'ils apportent c'est aussi de la connaissance et de la compétence pour tous les professionnels soucieux d'exercer leur profession avec le maximum d'efficacité.



Course cycliste avec Phonak dans le cadre du Paris Nice 2003

## L'AVENIR DE LA SÉCURITÉ SOCIALE

L'avenir de la Sécurité Sociale nous concerne tous au plus haut point que ce soit à titre privé ou à titre professionnel. Il ne faut pas se cacher que le dérapage dans lequel elle est partie et qui semble très difficile à contrôler a de fortes chances de conduire à une accélération de la réforme de l'assurance maladie.

Le rapport Chadelat sera-t-il la base du projet et des négociations qui suivront c'est encore un peu tôt pour le dire surtout si on se réfère aux réactions qu'il a suscité et à la grande quantité de rapports partis finir leurs jours sur une étagère poussiéreuse d'un ministère.

Cette hypothèse mise à part, l'idée qu'il y a derrière cette réforme serait a priori bien celle de reporter la prise en charge d'une partie non négligeable des remboursements vers les organismes privés (assurances et mutuelles).

Cette réforme éviterait au gouvernement de se trouver dans l'obligation d'augmenter la CSG pour refinancer un organisme qui de par la législation européenne va maintenant devoir trouver ses marques après des années d'errements

entre équilibres et déséquilibres cycliques qui se sont installés sur une pente moyenne qui a conduit à ce que la part des prestations sociale est passée de 21,6% en 1975 à peu près 29% du PIB depuis 1996.

Mais, les Français n'aime pas qu'on touche à la protection sociale, chacun se souvient de 1995 ! Les responsables de l'actuel gouvernement en gardent une grande inquiétude mais cela à notre sens n'empêchera pas que les règles du jeu vont être amenées à changer, il n'y a qu'à regarder les remboursements des médicaments pour ne pas se faire d'illusions sur l'avenir il ne faut donc pas s'installer dans la passivité.

Il ne faut pas croire que le système ne se modifie pas. Il n'a, au contraire, cessé d'évoluer : RMI en 1988, CSG en 1990 et CMU en 1999. Selon les tendances politiques il y a souvent une volonté de dépenser ou une nécessité de renflouer les dépenses car celles-ci ont souvent été instituées sans que les ressources soient disponibles le dernier exemple étant celui de l'APA. Mais le but étant la plupart du temps d'en tirer des bénéfices politiques donc, pour ne pas fâcher, personne ne revient jamais sur ce qui a été fait.

Pour remettre de l'ordre deux pratiques s'opposent : augmenter le niveau des ressources ou bien, diminuer le niveau des dépenses. Mais, dès qu'on interroge les Français sur la question du déficit leur réponse est immuable : plutôt payer que réduire.

A cela il y a une raison invoquée relativement simple : dans le système qui est le nôtre les

cotisants ont le sentiment d'avoir "acheté" des prestations. Pour eux il n'est donc pas question de mettre un frein à une forme de consommation qu'ils jugent finalement très bon marché et, qui de leur point de vue, leur est due et donc plus ils cotisent et/ou moins cela leur coûte, plus ils consomment.

Deux contraintes poussent cependant les gouvernants à réduire les dépenses.

D'une part la compétitivité des entreprises sur les marchés internationaux : plus les prélèvements sont importants plus la compétitivité baisse.

D'autre part, les fameux critères de Maastricht qui incitent à réduire la dette publique sans augmenter les cotisations sociales.

C'est d'ailleurs cette contrainte qui fut à l'origine du plan Juppé. Il faut rappeler que la dette de la SS s'ajoute à la dette de l'état pour constituer la dette publique bête noire des dirigeants européens à Bruxelles.

Dans les discussions où il est maintenant d'usage d'introduire une distinction entre ce qui relève de l'assurance et ce qui relève de la solidarité, c'est à dire entre les prestations dites contributives (cotisations sociales) et non contributives (l'impôt), la démarche qui semble la plus courue actuellement pour diminuer la prestation consiste à essayer, en toute logique, de lier plus directement contributivité (cela aurait pu être par relèvement du plafond de cotisation SS sans modification du taux de prélèvement) et prestation en créant



un lien entre ce que l'on donne et ce que l'on perçoit pour ne pas obérer la part de redistributivité nécessaire à une part de la population. Cette démarche apparaît semble-t-il aller assez clairement dans les choix qui sont faits aujourd'hui dans la place qu'il conviendrait d'accorder aux compléments pour le remboursement des soins.

L'accentuation de la séparation et des rôles respectifs des assurances et de la solidarité contribueraient donc à dualiser encore un peu plus le système de protection ce qui ne manquera pas de susciter des vagues chez les défenseurs institutionnels des gens en activité mais pas seulement car, du fait qu'une partie des prestations est déjà très organisée autour du travail ceci va contribuer à marginaliser un peu plus la partie de la population qui en était exclu. Les créations du RMI et de la CMU n'étaient-elles pas des choix pour faire reculer cette particularité de notre système de protection ? Le fait de donner une importance accrue à un organisme privé pourra-t-il apparaître comme un autre moyen d'échapper partiellement à cette contrainte et cela ne permettra-t-il pas à l'état de renvoyer discrètement mais efficacement vers d'autres instances - régionales par exemples - qui sous-traiteront avec des groupes privés ou associatifs la prise en charge de certains problèmes sociaux dans lesquels le handicap prend une dimension toute particulière comme cela a été fait pour l'APA.

Mais aussi, pourquoi pas pour la surdité qui cesserait de ce fait d'être un problème médical ou prothétique pour devenir une question de santé globale au sens économique dépassant, par l m me, la seule dimension de la prise en charge de la suppléance du déficit sensoriel ? Dans ce cas tout pourrait devenir globalement négociable par délégation à un organisme privé dont le seul critère de satisfaction serait financier ! Il faut rappeler que pour l'APA les personnes intervenant à domicile ne touchent qu'une relativement faible part des sommes versées pour les prestations le reste allant vers les organismes servant d'intermédiaires !

Pour être viables, les nouvelles mesures devront pouvoir agréger des intérêts et des interprétations contradictoires sur la base d'un consensus. Il faut savoir que la plupart du temps, le consensus porte plus sur le constat des problèmes. L'application de recettes ou, la volonté de mettre en place une nouvelle vision du monde, sous prétexte de cohérence apparente partagée, conduit la plupart du temps à des échecs - les non-dits ayant sans doute là une place non négligeable.

Ces quelques observations doivent conduire l'ensemble de nos représentants syndicaux à une concertation accrue avec une conception claire de ce qui est susceptible de sortir du chapeau du législateur une fois tous les intérêts et autres préoccupations intra ou extra-catégoriels pris en compte

et pas toujours mis ouvertement sur la table. Ceux-ci doivent garder à l'esprit que bien souvent la tutelle publique est beaucoup plus tolérante et ouverte que la tutelle privée qui elle doit rétribuer des actionnaires souvent très exigeants et peut encliner à la réflexion sur les finalités liées, par exemple, à la qualité, telle que les conçoivent les professionnels qui doivent fournir les prestations.

## LES RÉSULTATS DE L'ÉCONOMIE

En pleine incertitude, plus on nous annonce la sortie de crise plus les résultats de l'économie semblent mauvais.

Qui de nos voisins ou de nos alliés fera pire que nous ou mieux que nous ? Comment et avec quelles recettes magiques sortirons-nous de ce marasme ambiant ? Que nous préparent les hommes politiques en mal de réforme du système de santé ? Là sont une partie des questions auxquelles nous n'osons plus répondre !

La seule chose que nous sommes en mesure de vous donner concerne les chiffres de vente des aides auditives que chacun pourra comparer aux siens avec parfois un peu d'étonnement !

En ce qui concerne notre marché, 114 098 prothèses vendues à fin avril 2003 contre 95 563 fin avril 2002 soit 19 % de hausse.

**François Degove**



# L'Art et la Science de mieux entendre

**PHONAK**

hearing systems

# L'Art et la Science de Perseo™

Le premier système auditif numérique avec **PersonaLogic™**  
Perseo™ repense les systèmes auditifs personnalisés pour mieux  
satisfaire les utilisateurs.



**LA HOLDING  
WILLIAM DEMANT  
ÉLUE MEILLEURE  
ENTREPRISE  
D'EUROPE POUR  
2003**

Vendredi 6 juin, dans les salons du sénat à Paris, le sénateur **Philippe ADNOT**, représentant le **Président Christian PONCELET**, a remis à **Niels JACOBSEN**, Président du Groupe William DEMANT, le **Prix de la meilleure entreprise européenne de l'année 2003**.



*Jens Kofoed, Niels Jacobsen, et le Sénateur Philippe Adnot*



*Niels Jacobsen - Président du Groupe William Demant*

Ce Prix est attribué, chaque année, par la presse économique et financière d'Europe, dont le Wall Street Journal, le Financial Times, Les Echos, sur des critères de performance, de créativité et d'innovation.

Cette année 6 200 entreprises financières et industrielles étaient en compétition, et parmi les lauréats des années passées figurent des entreprises

telles que Nokia, Cap Gemini, Gucci, BMW...

Pour **Niels JACOBSEN**, venu tout spécialement à Paris pour cet événement, l'attribution de prix prestigieux a valeur de symbole, puisque au-delà de la réussite exceptionnelle de ces différentes filiales qui composent le Groupe - Oticon, Bernafon, Interacoustics, Maico, Phonic Ear Logia - c'est le deuxième constructeurs mondial d'aides auditives et sa politique d'innovation et de créativité qui sont aujourd'hui récompensés.

C'est aussi la première fois que ce Jury d'experts récompense une entreprise du secteur des aides auditives, et ce coup de projecteur mis en valeur par près de 47 magazines financiers et économiques d'Europe ne peut que contribuer à l'amélioration de l'image de notre activité auprès du grand public.

Pour **Jens KOFOED**, Directeur Général de Prodution, cette distinction de "**Meilleure entreprise européenne**" souligne le sérieux de la stratégie du groupe, qui s'est attaché à produire des aides auditives de

très haute technologie, tant chez Oticon que chez Bernafon, ainsi que la solidité de l'ensemble des sociétés qui le composent, offrant ainsi aux audioprothésistes français la diversité de produits et de services d'un véritable partenaire européen.

**ENTENDRE  
SÉMINAIRE SUR  
LA COMPRESSION**

Dans une interview au journal Le 12 Mai le réseau Entendre présidé par Pascal Bouroukoff avait organisé un séminaire sur la compression qui exceptionnellement était ouvert à tout le monde et auquel nous avons assisté. L'assistance était nombreuse. La qualité des exposés était remarquable et ce n'est pas une formule de complaisance !

Nous avons eu l'occasion d'assister le 12 mai à une journée de formation sous l'égide du groupement Entendre.

Les 3 orateurs : Pr. Lionel Collet, Pr. Paul Avan ainsi que



Stéphane Garnier, Pr Lionel Collet et Pr Paul Avan

Stéphane Garnier présentait l'ensemble des travaux portant sur la compression à partir de la compression cochléaire pour aboutir aux modèles actuellement admis dans ce domaine et la traduction qui en est faite dans les aides auditives aujourd'hui.

La qualité des interventions était remarquable et leurs contenus très denses.

Les conclusions sur lequel nous aurons l'occasion de revenir ultérieurement dans ces colonnes étaient aussi d'une grande importance pour la compréhension des résultats prothétiques que l'on peut

attendre de ces systèmes de régulation qui, bien que de plus en plus ouverts restent, tout de même un peu limité en particulier du fait des fabricants qui, de notre point de vue, ne font pas l'effort nécessaire pour développer l'environnement d'analyse et de prédiction à visée de paramétrage prothétique.

**INTERVIEW DE MR PASCAL BOUROUKHOFF, PRÉSIDENT DU GROUPE ENTENDRE**

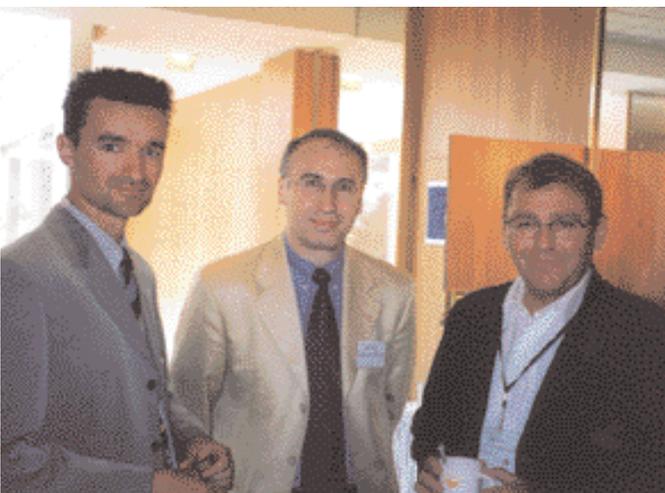
**Cahiers** : Vous avez organisé une journée de formation sur la

non linéarité du fonctionnement cochléaire et la non linéarité dans les aides auditives. Cette formation était ouverte à tous les audios. Jusqu'à présent, Entendre avait la réputation de protéger son savoir-faire. Pourquoi ce changement ?

**Pascal Bouroukhoff , président du groupe Entendre :**

il est vrai que jusqu'à présent, nos formations techniques et scientifiques, regroupées dans le programme des Lundi d'Entendre, coordonnées et animées par Stéphane Garnier, notre conseiller scientifique, ne concernaient que les audios et stagiaires du groupe. Nous sommes tous attachés à ces journées d'échange et de partage de savoir-faire, qui remportent un vif succès et des taux de participation très importants. Nous y travaillons également sur l'harmonisation du groupe avec notre logiciel de gestion de laboratoire exclusif, Entendre 2, déployé sous Noah2 et maintenant Noah 3.

La journée du 12 mai correspondait à un double souhait du groupe : organiser un



Stéphane Garnier, Pr Lionel Collet et Pascal Bouroukoff, Président de Entendre

séminaire de haut niveau avec des intervenants très réputés comme les Prs Collet et Avan, et montrer concrètement qu'Entendre a changé.

Les idées reçues ou les préjugés sont nombreux dans notre profession, et un audioprothésiste farouchement individuel a besoin de découvrir par étape les spécificités d'un groupe comme le nôtre.

Nous avons souhaité inviter à cette manifestation, qui n'avait aucun caractère commercial, tous les audios et étudiants qui le souhaitaient. La journée a été très instructive et conviviale, et a permis aux audios non Entendre de voir vivre le groupe de l'intérieur.

Le style de l'invitation a surpris, puisqu'elle a été largement relayée au Congrès des audioprothésistes, comme dans la presse professionnelle, et nous avons été étonnés de découvrir que de nombreux audios (notamment adhérents ou salariés d'autres groupements) étaient fort intéressés par la journée, mais ne souhaitaient pas forcément se dévoiler devant leurs pairs.

Ils ont pris des rendez-vous individuels avec nous, et attendent avec intérêt la publication de la conférence dans les Cahiers.

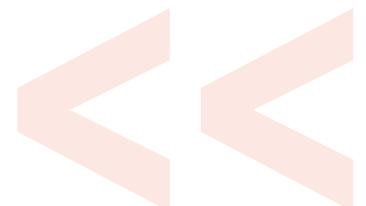
**Cahiers :** Comment le groupement conçoit-il la formation ?

**P.B. :** En tant que groupe leader d'audioprothésistes expert, nous sommes des professionnels de santé qui doivent enrichir en permanence leurs compétences. Nous avons créé une Commission pédagogique, placée sous la responsabilité de Patrick Arthaud, notre

associé de Montluçon et St Amand, et de Stéphane Garnier, qui travaille de manière concertée avec les Ecoles d'audioprothésistes pour améliorer notamment l'encadrement des stagiaires, qui sont l'avenir de notre profession ; concrètement des formations spécifiques à la maîtrise de stage et à la maîtrise de mémoire sont dispensées chez Entendre. Nous préparons également notre 8<sup>ème</sup> Symposium scientifique, qui regroupera comme à chaque session plus de 700 participants, dont environ 450 médecins ORL .

**Cahiers :** Vous disiez qu'Entendre a changé ? Comment ?

**P.B. :** Le groupe a aujourd'hui 25 ans, compte 158 centres, en forte croissance et depuis 2 ans, nous orchestrons, avec un soutien unanime et enthousiaste des associés, un déploiement de notre enseigne. Nos centres doivent exprimer ce changement, avec un concept d'agencement et de balisage exclusif ; nous démultiplions les services aux associés, depuis notre alliance avec le groupe Guildinvest (qui entre autres gère les enseignes Krys, Vision + et Vision originale, et qui est actionnaire majoritaire de la centrale des audioprothésistes et de la CDO). Ensemble, nous représentons 20% du marché audio en France. Nous avons des ambitions légitimes, mais ne sacrifions pas notre éthique à une croissance inconditionnelle. Mais nous saurons répondre aux attentes de nos patients-clients, et anticiper les mutations professionnelles à venir. ■



adapto™

Demo  
Voice Finder  
pour vos centres

## Adapto reconnaît les signaux de la parole et cela se voit !

L'innovation **Voice Finder** détecte automatiquement les signaux de la parole lorsqu'elle est présente pour une intel-

ligibilité maximale. Autrement, Adapto passe en mode confort.

Cette efficacité se démontre visuellement



**Prodition**

37-39 rue Jean-Baptiste Charcot  
Bp 314 - 92402 Courbevoie Cedex  
E-Mail : [info@prodition.fr](mailto:info@prodition.fr)

**oticon**  
PEOPLE FIRST

**LES ÉTATS GÉNÉRAUX  
DE LA SURDITÉ EN  
AFRIQUE DE L'OUEST  
COTONOU (BÉNIN)  
JUILLET 2003**



**UNE IDÉE**

Cette idée était née lors du congrès d'Ortho-Bénin début 2001 : réunir les partenaires de l'aide aux personnes sourdes du Bénin et des pays voisins pour échanger sur les pratiques, les innovations, les questions soulevées, les problèmes rencontrés et essayer d'avancer ensemble des pistes de travail pour les années à venir. Avec le soutien d'Ortho-Bénin France (OBF), Orthophonistes du Monde (OdM) et Handicap International (HI), les professionnels, les parents et les personnes sourdes se sont réunis

au Bénin et au Togo ; ensemble ils se sont appropriés cette idée pour la faire mûrir et bâtir les **Etats Généraux de la Surdité**.

**UNE ACTION**

Du **lundi 7 au jeudi 10 juillet 2003**, ces Etats Généraux réuniront donc à **COTONOU (Bénin)** une centaine de participants, pour moitié béninois et pour l'autre moitié répartis entre le Togo (une vingtaine de personnes) et les autres pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Le programme et le mode de travail de ces quatre journées ont été arrêtés par les partenaires béninois et togolais lors d'une mission conjointe OdM, OBF, HI   Cotonou et Lomé en octobre 2002.

**UN PROGRAMME**

Les **Etats Généraux** feront alterner des communications plénières et des temps de travail en ateliers autour des thèmes suivants :

- Vie sociale des personnes sourdes et cadre juridique
- Prise en charge médicale et médico-technique des personnes sourdes
- Langue des signes, langue orale, langue écrite

- Pédagogie et enseignement

**Programme des Etats Généraux** (titres provisoires pour les communications) :

**Lundi 7 juillet**

14h-15 h : Accueil des participants

15h-15h45 : Allocutions d'ouverture des Ministres + de Mme la Présidente d'Ortho-Bénin et des Responsables des associations partenaires

15h45- 16h15 : Etat des lieux au Bénin et au Togo : restitution du travail mené par le groupe des béninois et togolais, par un participant béninois

16h15 pause

16h45-17h15: Etat des lieux en Afrique de l'Ouest, par Abel KAFANDO (Burkina)

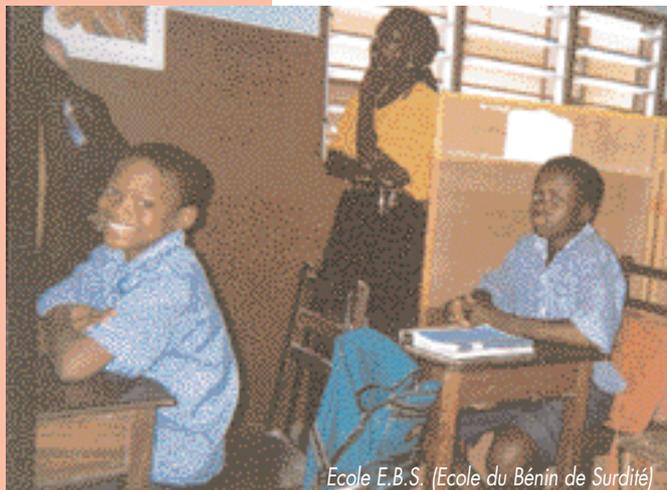
17h15-17h45 : Débat avec la salle sur les deux communications

17h45 : Informations pratiques sur les Etats Généraux

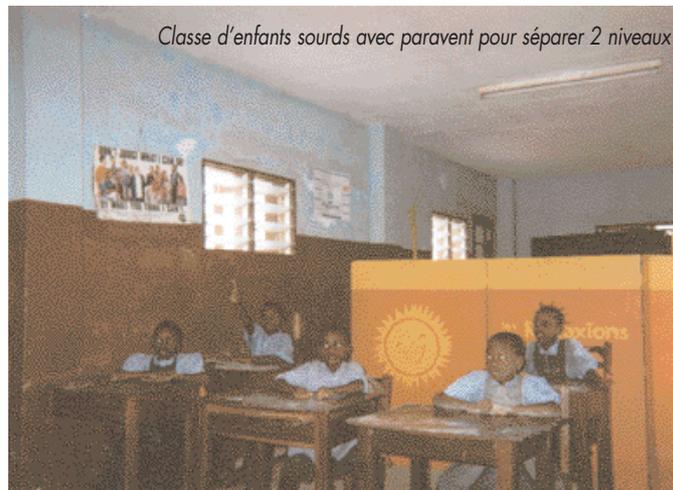
18h : Clôture des travaux

**Mardi 8 juillet**

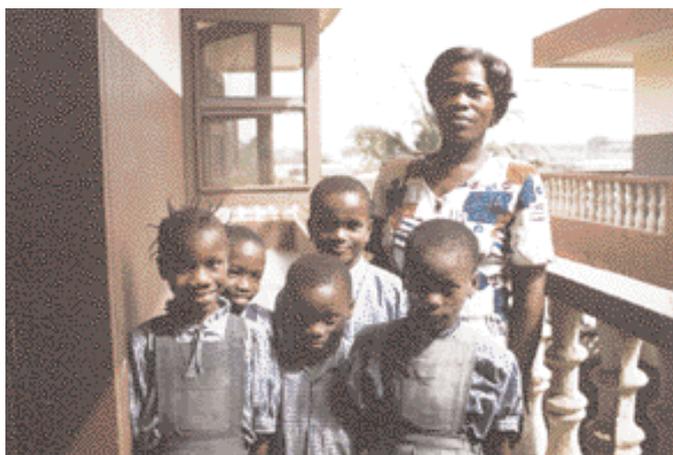
8h30-9h15 : Témoignages sur la vie sociale des sourds : Alfa DIOP, Président sourd de



Ecole E.B.S. (Ecole du Bénin de Surdité)



Classe d'enfants sourds avec paravent pour séparer 2 niveaux



Classe d'enfants sourds sortis sur la cursive pour la photo



Cour de l'école de Sénédé

la FOAPH (Sénégal) et Abou AHOE (Président de l'Association des sourds du Bénin)

9h15 : Débat

9h30-10h15 : Les différentes atteintes du système auditif, prévention, dépistage, traitement : Dr KPEMISSI, médecin ORL togolais

10h15 : Débat

10h30 : pause

11h-11h45 : Les différents types d'appareillage audioprothétique : intervenant français

11h45 : Débat

12h-12h45 : L'éducation orale des enfants sourds, principes et méthodes : intervenant français

12h45 : Débat

13h : repas

14h30-15h15 : L'éducation bilingue des enfants sourds (langue orale + langue des signes): intervenant français

15h15 : Débat

15h30-17h30 : Premier temps de travail en ateliers : échanges et discussions (un atelier par thème)

17h30 : Clôture des travaux

### Mercredi 9 juillet

8h30-10.30 : Restitution du travail en ateliers et débat (30'x 4)

10h30 : pause

11h-11h30 : Les nouveaux programmes scolaires au Bénin, par M. JUSTIN, Directeur de l'INFRE (Institut National de Formations et Recherches sur l'Education

11h30-12h : Etat des lieux sur l'enseignement spécialisé au Togo, par M. LAWSON (Inspecteur de la Direction de l'Enseignement, Premier Degré)

12h : Débat

12h15-12h45 : Aménagements du système scolaire français pour les jeunes sourds: interv. français

12h45 : Débat

13h : repas

14h30-15h : Communication non déterminée

15h : Débat

15h15 - 17h30 : Deuxième temps de travail en ateliers (sur les mêmes thèmes) pistes concrètes d'évolution, élaboration d'un plan d'action, etc

17h30 : Clôture des travaux

### Jeudi 10 juillet

8h30-10h30 : Restitution du travail en ateliers et débat (30' x 4)

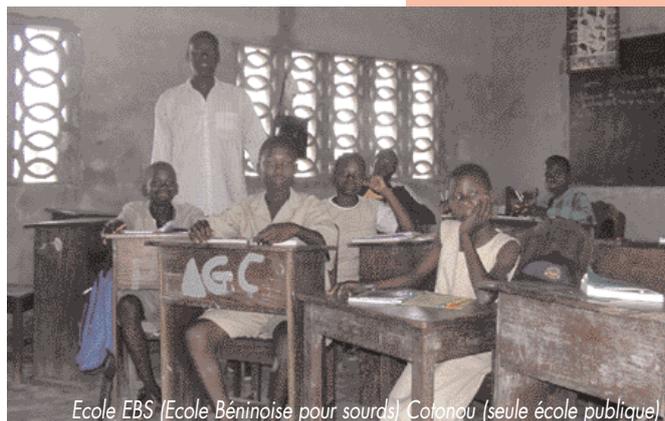
10h30 : pause

11h-11h30 : Synthèse des travaux

11h30-12h : Allocutions de remerciements et clôture. ■



Ecole de bohicon



Ecole EBS (Ecole Béninoise pour sourds) Cotonou (seule école publique)



Boire le café  
50 dB, 500 Hz - 4 kHz

Félicitations  
71 dB, 250 Hz - 8 kHz

Gonfler le ballon  
55 dB, 500 Hz - 5 kHz

Bruit de pas sur le gravier  
50 dB, 300 Hz - 3 kHz

## Le son haute définition

La technologie révolutionnaire de Symbio lui permet de s'adapter instantanément à chaque environnement sonore. Tout en accordant la priorité à la parole, Symbio procure en permanence un son clair et naturel.



### • PRIORITÉ A LA PAROLE

C.A.S.I.™ – Adaptation continue de l'intégrité de la parole. Cette méthode de traitement du signal travaille dans le domaine temporel. C.A.S.I.™ analyse les composants du son et accepte le signal entrant dans son ensemble, conservant ainsi son intégrité naturelle.

S'adaptant instantanément à chaque changement, Symbio offre l'un des algorithmes les plus précis combiné à une vitesse de calcul parmi les plus rapides qu'on puisse imaginer.

La technologie numérique d'avant-garde de Symbio offre un son clair et naturel ainsi qu'une intelligibilité de la parole à un niveau exceptionnel.

### • SOUNDLOGIC™

La flexibilité du programme OASIS plus ainsi que la précision du micro processeur prennent toute leur ampleur à travers SoundLogic™ afin de répondre aux besoins d'amplification de chaque déficience auditive. Ce concept audiologique exclusif apporte une solution personnalisée et d'une précision jamais atteinte à ce jour. Mesure audiométrique et vérification in situ ajoutent une nouvelle dimension aux séances d'appareillage.

**SYSTÈME ANTI-LARSEN ADAPTATIF • MICRO DIRECTIONNEL VÉRITABLEMENT AUTOMATIQUE • UNE GAMME COMPLÈTE**

# LES SPÉCIFICITÉS DE LA RECONNAISSANCE PHONÉTIQUE CHEZ UN IMPLANTÉ COCHLÉAIRE - SYNTHÈSE

Après avoir observé les bénéfices spectaculaires que l'implant procure aux patients, nous avons voulu étudier plus précisément les améliorations constatées dans le domaine de la phonétique chez les patients implantés à Rennes.

Nous en avons ensuite profité pour réaliser une comparaison de ces résultats avec ceux des malentendants de l'étude de F. LEFEVRE dont la plupart des sujets avaient une surdité moyenne.

*In view of the impressive performance that a cochlear implant can provide to his user, we set out to study more accurately the phonetic improvement afforded with this device.*

*In a second stage, we performed a comparison between these results and those of hearing impaired patients studied by F. LEFEVRE, most of whom had a medium deafness.*

## INTRODUCTION

Après des dizaines d'années d'efforts et de recherches pour trouver un appareil qui puisse aider efficacement les personnes atteintes de surdités profondes, une nouvelle technique fut développée avec succès à partir des années 70-80, il s'agit de l'implant cochléaire.

Cette technique fut tout d'abord très "fraîchement" accueillie en France, surtout par les associations de sourds qui doutaient énormément de son efficacité et redoutaient que les implantés perdent leur identité culturelle sourde ; et par les pouvoirs publics du fait du coût important qu'elle impliquait.

Néanmoins, en quelques années, les performances étonnantes de cet appareil, comme le fait de pouvoir répondre au téléphone, ont peu à peu convaincu les sceptiques et de plus en plus de demandes d'implantation sont faites chaque année.

Lors de notre stage hospitalier, nous avons rencontré des personnes implantées au CHR de Besançon, ainsi que l'équipe d'implantation. Ces contacts furent très enrichissants et nous étions fascinés par les performances de l'implant cochléaire.

Nous étions plus particulièrement

intéressés par les progrès réalisés dans la perception de la parole. Nous nous sommes demandés jusqu'à quel point les personnes implantées reconnaissent la parole, pourquoi elles remplacent tel phonème par tel autre phonème, si elles font les mêmes fautes que les malentendants, etc...

Par la suite, nous fûmes aimablement autorisés à suivre des séances de réglage d'implant au centre d'implantation cochléaires de Rennes et de nombreuses données furent mises à notre disposition. Nous avons ainsi eu l'idée avec l'aide de notre maître de mémoire de réaliser différentes études basées sur des tests subjectifs...

Dans cet article, nous aborderons très brièvement le fonctionnement de l'implant et nous indiquerons les principaux bénéfices orthophoniques et psychologiques observés chez un patient implanté.

Ensuite nous présenterons une synthèse de différents articles ayant trait à la privation sensorielle. En effet, nous pensons que c'est la privation sensorielle qui est déterminante pour les performances des implantés et qui explique en grande partie les fortes variations de résultats aux tests phonétiques entre les différents patients.

Enfin, nous présenterons les résultats de nos travaux sur différentes études cliniques à propos de la reconnaissance phonétique.

Synthèse présentée pour  
les Cahiers de l'Audition  
année 2003

**GUILLAUME ROUX**

11, Chemin des Pierrières  
Résidence les Agriers  
16800 SOYAUX

# 2 GÉNÉRALITÉS SUR L'IMPLANT COCHLÉAIRE (DOCUMENT CLARION)

## 1. Principe de fonctionnement

L'implant cochléaire supplée la fonction d'une cochlée détruite en transformant le signal acoustique en un signal électrique qui va stimuler directement le nerf auditif.

Voici une description des étapes du fonctionnement d'un implant (2) :

- 1 - Le message sonore est capté par un microphone miniaturisé placé au niveau du pavillon de l'oreille sur un support qui ressemble à une simple prothèse auditive (ou contour d'oreille).
- 2 - Le son est transmis à un microprocesseur contenu dans la coque du contour d'oreille. Dans ce processeur, le son subit un codage aboutissant à la transformation du message sonore en message électrique.
- 3 - Le processeur de son convertit le signal électrique en un code spécifique déterminé comme étant le plus approprié pour la compréhension du son et de la parole.
- 4 - Après ce traitement, le signal codé électriquement est renvoyé à une antenne plaquée dans les cheveux de la région rétro-auriculaire. Cette antenne adhère de façon électromagnétique à un récepteur implanté dans l'os temporal et le message est transmis à ce récepteur par onde radio à travers la peau.
- 5 - Le récepteur-stimulateur décode les signaux et envoie des trains d'ondes électriques aux faisceaux d'électrodes.

6 - Les contacts des électrodes stimulent directement les fibres nerveuses dans la cochlée sans utiliser les cellules ciliées endommagées.

7 - La stimulation des fibres nerveuses provoque des impulsions électriques transmises au cerveau où elles sont interprétées en tant que son.

L'ensemble du processus (de la réception des sons jusqu'à leur traitement par le cerveau) se déroule si rapidement que l'utilisateur entend les sons instantanément.

## 2. Principaux bénéfices

Les bénéfices les plus visibles que les implantés tirent de leur implant sont d'ordre psychologique et orthophonique :

### A - Retentissements psychologiques

Sur le plan psychologique, le patient a un élan d'ouverture vers le monde extérieur.

Il se sent moins seul, déprime moins. Il a plus confiance en lui, se sent plus indépendant et s'intègre mieux socialement.

De plus, il est courant que les enfants implantés aillent dans une école "normale" et que les adultes bénéficient d'une réinsertion professionnelle. Ces aspects sont d'ailleurs essentiels pour le succès de l'implantation.

### B - Résumé des bénéfices orthophoniques (1)

La stimulation de l'implant couplée à la lecture labiale permet souvent des scores étonnants au niveau de l'intelligibilité, et la compréhension du langage de tous les jours.

Les intonations sont assez bien perçues et la dynamique vocale des patients s'améliore considérablement grâce au rétablissement du contrôle audiophonatoire.

Ainsi, après l'implantation, les changements les plus notables constatés chez les jeunes enfants par l'orthophoniste sont :

- une très nette amélioration de l'audition et la possibilité de reconnaître des sons.
- une meilleure attention, c'est le plus gros changement constaté !
- l'apparition de la voix.
- un meilleur timbre de voix quand celle-ci n'a pas disparu.
- l'apparition de l'articulation, le babillage est important même lorsque l'enfant est seul.
- un meilleur débit de parole.
- l'amélioration de la compréhension ainsi que celle de la mémorisation de la lecture labiale.
- une grande rapidité d'apprentissage.

La plupart de ces améliorations sont également valables chez l'adulte.

Pour illustrer nos propos, d'après une vidéo de F. Crepin, on peut voir une différence notable de comportement de l'enfant suite à l'implantation.

Ainsi, avant son implantation, l'enfant n'a aucune communication, il se cache un peu derrière ses parents, il regarde le visage de l'interlocuteur et semble fermé. Il est très réticent au dialogue et accumule d'énormes difficultés.

Un an après l'opération, l'enfant a encore des problèmes d'élocution mais il peut déjà faire des bribes de phrases. Cependant, son comportement social reste à améliorer car il est très dispersé, encore un peu dans son monde.

Deux ans après son implantation, les progrès sont vraiment spectaculaires car l'enfant arrive à échanger des paroles sans regarder son interlocuteur et donc sans l'aide de la lecture labiale !

# 3 PRIVATION SENSORIELLE

La privation sensorielle influe directement sur les bénéfices évoqués précédemment, nous allons donc développer ce thème pour mieux comprendre les conséquences d'une surdité profonde sur le cortex.

## 1- Caractéristiques

La durée de privation sensorielle est habituellement définie comme le nombre d'années entre le début de la surdité profonde et l'implantation.

Différents travaux (11) (7) (16) prouvent que la privation sensorielle provoque une atrophie des structures neurologiques tant périphériques que corticales.

La perte de cellules ciliées dans la cochlée entraîne une dégénérescence du nerf auditif, laquelle provoque à son tour des changements dans la structure de plusieurs noyaux corticaux (11). Elle entraîne en particulier une réduction de taille des neurones dans les noyaux cochléaires, et un métabolisme réduit à ce niveau.

Des études post-mortem menées sur les os temporaux de sujets atteints de surdité congénitale, mettent en évidence une réduction du nombre de neurones cochléaires variant de 10 à 70 % selon les cas (7) et semblent être fonction de l'étiologie de la surdité (15).

À la suite d'une privation sensorielle, il apparaît un développement de comportements compensatoires et une réorganisation corticale, avec de nouvelles connexions synaptiques. Ces phénomènes sont particulièrement évidents lorsque le cerveau possède un degré élevé de plasticité, c'est à dire au cours des premières années de la vie (la plasticité neuronale est la capacité du système neuronal à activer et renforcer les connexions neuronales).

C'est pourquoi il apparaît évident que le recours à l'implant cochléaire multi-canal chez les sourds profonds ne peut pas restaurer une audition normale, surtout si on implante tardivement.

L'utilisateur d'un tel dispositif doit développer ses capacités d'écoute en faisant appel à des mécanismes neurologiques déviant à plusieurs points de vue de celles du normo-entendant: les structures auditivo-linguistiques sont atrophiées et il y a une réorganisation corticale d'accommodation à l'écoute dégradée.

## 2 - Effets de la privation sensorielle

SHARMA (17) a montré que les enfants implantés avant 3 ans ont des temps de latence normaux aux PEAE en réponse au son "ba" mais ceux des enfants implantés après 4 ans sont plus longs.

Les temps de latence diminuent notablement après 5 mois d'utilisation de l'implant pour les enfants implantés entre 2 et 6 ans, ce qui suggère que la stimulation électrique induit une maturation des potentiels auditifs centraux.

Au contraire, les enfants implantés après 11 ans n'ont pas de diminution de temps de latence, ce qui indique qu'une trop longue période de privation sensorielle aboutit à une perte de la plasticité neuronale.

En résumé, les effets dégénératifs de la surdité sont apparents après 3 ans mais la plasticité reste à peu près intacte jusqu'à 6 ans.

Ces résultats confirment ceux de KISHON-RABIN (9) qui trouve que 90% de la croissance du cortex auditif arrive entre 18 mois et 48 mois.

VAN DEN ABEELE(19) a également montré une maturation des potentiels auditifs centraux après un an d'utilisation de l'implant.

Notons que deux approches furent utilisées pour montrer les effets indépendants de la durée de surdité et de l'âge d'implantation sur les performances post-implantation (20).

TYLER(18) a trouvé une corrélation significative entre la durée de surdité et les performances post-opératoires.

KESSLER(8) a, quant à lui, utilisé une approche faisant intervenir la durée de la surdité en pourcentage au cours de la vie, ce qui permet une meilleure comparaison entre des individus avec la même privation sensorielle mais avec un âge d'implantation différent.

Il a trouvé que les patients qui furent sourds plus de 60% de leur vie ont de plus faibles scores en reconnaissance de mots en listes ouvertes que ceux qui ont une plus faible durée de privation sensorielle.

GEIER(6) trouve les mêmes résultats que TYLER et KESSLER.

Les patients implantés les plus jeunes et avec une durée de surdité inférieure à 60% de leur vie ont de meilleurs résultats en reconnaissance de parole.

WALTZMAN montre aussi une relation entre le pourcentage de surdité dans la vie et la quantité de changement dans les scores de reconnaissance de parole entre 3 et 12 mois après implantation. Par conséquent, la survivance neuronale joue un rôle non négligeable dans les performances de l'implanté.

LOWTHER(12) a, pour sa part, indiqué que les enfants ayant un reste auditif avant l'implantation progressent plus vite que ceux qui n'avaient plus de reste auditif utilisable avant l'opération.

En résumé, les facteurs qui agissent sur les performances des patients sont essentiellement : l'étiologie, l'âge d'implantation et les restes auditifs.

D'ailleurs, WILSON(21) précise que les facteurs de variabilité des performances sont la différence de survivance neuronale, le placement chirurgical des électrodes, l'intégrité des potentiels auditifs centraux, les facultés cognitives et les capacités de langage.

Enfin, COSTA(4) ajoute que l'investissement des parents et les compétences techniques des thérapeutes sont des facteurs déterminants pour le succès de l'implantation.

# 4 ETUDES CLINIQUES AYANT TRAIT À LA PHONÉTIQUE

Nous tenons à souligner que ces études furent effectuées sur des patients implantés avec des implants cochléaires MED\_EL.

Elles portaient sur 8 adultes et 14 enfants implantés à Rennes.

Nous avons obtenu l'ensemble de nos résultats à l'aide du logiciel EXCEL.

## Symboles phonétiques employés

Afin que les études phonétiques soient plus compréhensibles par les lecteurs, nous avons remplacé les symboles du code phonétique français par des lettres que chacun peut comprendre sans pour autant être initié à la phonétique.

Par exemple, nous avons noté A pour désigner /a/, AN pour désigner /ā/ou encoire U pour désigner /y/.

## 1- Evaluation de la reconnaissance phonémique

Dans chaque centre d'implantation, on réalise des évaluations ponctuelles pour mesurer l'étendue des progrès réalisés par les personnes implantées.

Une des mesures les plus importantes est l'audiométrie vocale qui permet d'établir un pourcentage de reconnaissance phonétique sans l'aide de la lecture labiale. Nous avons réalisé un graphique d'évolution de reconnaissance phonétique où figurent les progrès dans le temps de chaque patient implanté à Rennes, ainsi que la moyenne tous patients confondus pour évaluer la performance de chaque patient à un instant donné dans le temps.

## Méthodologie

1- Nous avons pris en compte toutes les audiométries vocales disponibles chez les 8 adultes testés.

Quand nous ne disposions pas de données pour un mois X qui nous intéressait, nous avons recouru à une extrapolation. Les points des graphiques sont au 2ème mois, puis au 4ème, puis au 8ème, 9ème, 11ème, 12ème, 21ème et 25ème mois.

## Résultats

Les patients ne progressent pas tous à la même vitesse.

Cependant, les progrès ne semblent pas s'arrêter au cours du temps, même s'ils ralentissent au bout d'un an.

En outre, la moyenne est proche de 82% après douze mois.

Quatre patients sur les huit dépassent 90% de reconnaissance phonétique, ce qui est en rapport avec les meilleurs scores cités dans les autres centres d'implantation.

Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par MICHEYL à Lyon (13) et MEYER, CHOUARD et OUAYOUN (3).

Ces derniers indiquent que chez l'adulte sourd post-lingual, les performances de perception de la parole progressent très rapidement pendant la première année d'utilisation puis se stabilisent en plateau au cours de la 2ème année, ce qui est là encore en accord avec notre étude.

Nous ajouterons que les sujets les moins performants continuent de réaliser des progrès dans le temps après un an de port d'implant, ce qui est encourageant.

Conformément à la littérature, nous pensons que nous ne pouvons pas prédire de manière fiable les futures performances d'un implanté mais les résultats moyens sont susceptibles de donner une petite idée aux patients et aux familles du délai requis pour que des performances optimales soient obtenues.

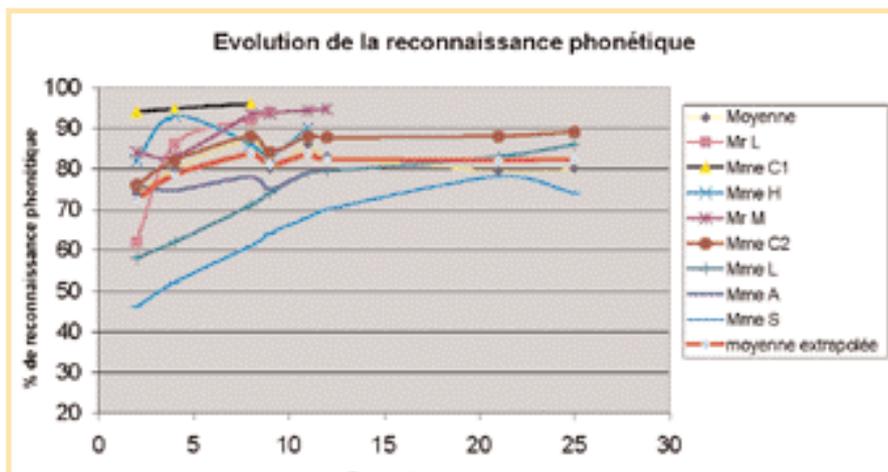
## 2- Pourcentage de consonnes et de voyelles erronées

### Méthodologie

1- Nous avons pris en compte toutes les audiométries vocales disponibles, ce qui représente 191 listes et 8 adultes testés.

2- Les audiométries vocales étaient réalisées dans des conditions classiques, c'est à dire dans une pièce calme, à voix nue, soit environ 60 dB à 1 mètre et sans l'aide de la lecture labiale avec les listes cochléaires de LAFON.

Stratégies de processeur	Implantés	Malentendants
Nombre de consonnes erronées	1271	
Nombre de consonnes testées	6069	
Pourcentage de consonnes erronées	21%	19%
Nombre de voyelles erronées	594	
Nombre de voyelles testées	3672	
Pourcentage de voyelles erronées	16%	12%



3- Nous avons réalisé des tableaux qui recueillent les données puis nous en avons déduit le tableau de résultat final présenté ci-dessous où figurent les pourcentages de consonnes et de voyelles erronées des implantés et des malentendants de l'étude de LEFEVRE. Il faut savoir que les 70 malentendants de l'étude de LEFEVRE avaient en grande majorité une surdité moyenne.

Comme KISHON-RABIN(9), nous concluons que les implantés (et les malentendants) commettent plus d'erreurs sur les

consonnes que sur les voyelles. De plus, les scores de ces deux populations sont en moyenne similaires.

Ce constat tend à montrer des similitudes entre les performances phonétiques des patients implantés et celles de patients malentendants ayant une surdité moyenne.

### 3- Pourcentage d'erreurs par phonème

Après s'être intéressé aux confusions phonétiques de manière très générale des patients implantés et après la lecture du mémoire de LEFEVRE sur les confusions des malentendants, il nous a semblé intéressant de comparer la nature des erreurs phonétiques commises par ces deux populations. En effet, il est peu probable que les erreurs soient les mêmes du fait des différences de traitement et de parcours physiologique du signal.

#### Méthodologie

Nous avons sélectionné les données d'audiométries vocales de 8 adultes, réalisées entre le 2ème et le 55ème mois après implantation. Cette sélection fut ainsi faite : nous avons supprimé les audiométries réalisées avant le 2ème mois car nous estimons que le cerveau n'est pas encore bien accoutumé avant cette date. Au total, 163 listes furent retenues, ce qui représente 8313 phonèmes.

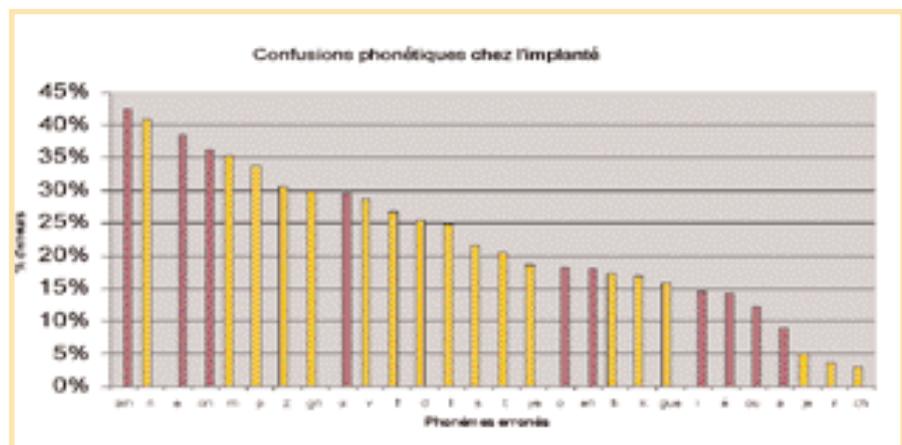
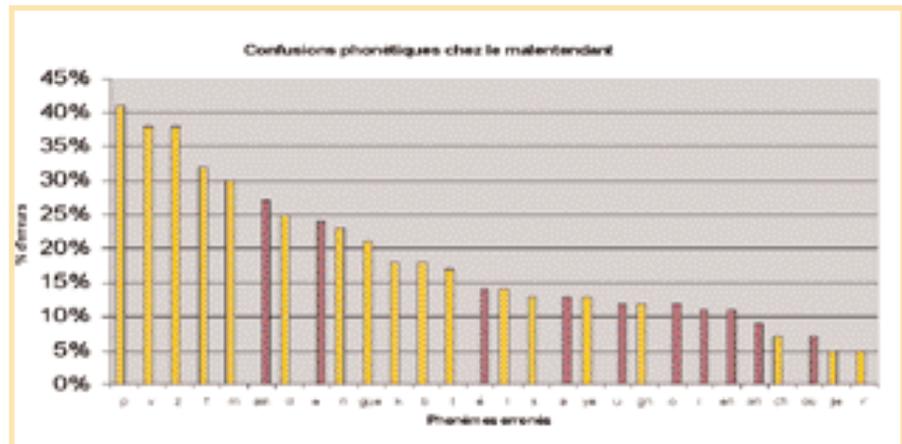
Dans l'étude de LEFEVRE, 70 sujets sourds sont testés. Ils avaient entre 6 et 86 ans avec des degrés divers de surdité et la plupart avaient une surdité moyenne. Pour chaque personne, les quatre premières listes de LAFON furent testées.

#### Résultats

1-Sur un plan général, nous avons obtenu le tableau suivant :

2- Nous avons ensuite élaboré des graphiques regroupant tous les pourcentages d'erreurs des implantés et malentendants.

Nombre de phonèmes testés	8313
Nombre de phonèmes erronés	1615
Pourcentage moyen d'erreurs	19%

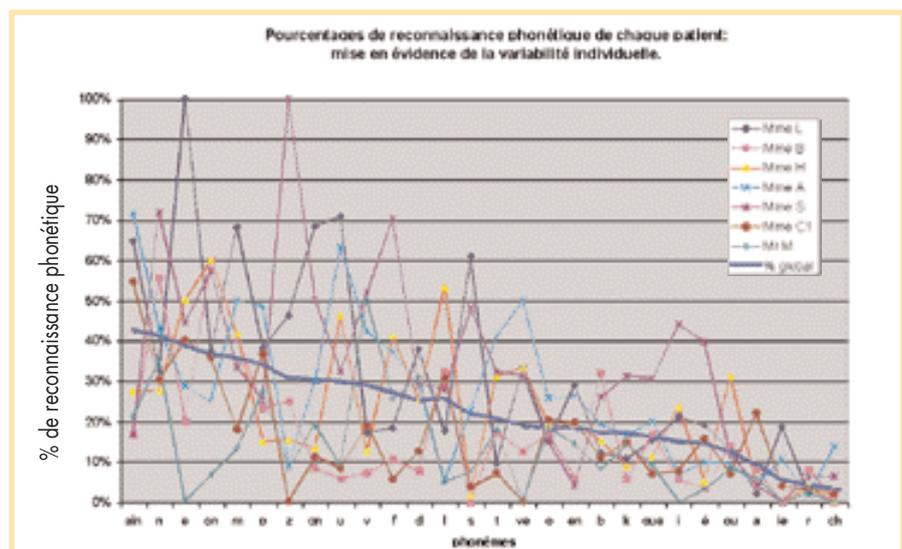


Tout d'abord, nous avons noté avec surprise qu'un peu plus du tiers des phonèmes testés (11 sur 28) ont des scores d'erreurs très similaires, c'est à dire que la différence des scores est inférieure à 5%.

Les voyelles nasales AIN et ON font partie des 4 phonèmes les plus touchés chez l'implanté.

3- Pour valider le pourcentage d'erreurs moyen sur chaque phonème pour les implantés, nous avons réalisé le graphique suivant :

Sur l'axe des abscisses, nous avons classé par ordre décroissant la reconnaissance phonétique moyenne de chaque phonème de la gauche vers la droite.



Les courbes présentées sont les pourcentages de reconnaissance phonémique pour chaque patient et la courbe épaisse bleue est la moyenne de tous les patients.

Nous notons une grande variabilité individuelle de reconnaissance phonémique.

Par exemple, si on prend le T qui est un phonème souvent testé, on remarque que les pourcentages d'erreurs varient de 7 à 41% d'erreurs entre les différents patients alors que la moyenne est de 20%.

4- Pour avoir une meilleure idée des phonèmes plus ou moins perturbés chez l'implanté par rapport au malentendant, nous avons élaboré le graphique ci-contre.

On constate que l'implanté commet 4 fois plus d'erreurs que le malentendant sur le ON, ou bien 2,5 fois plus d'erreurs sur le U ou le GN !

A l'autre extrême, il commet environ 2,5 fois moins d'erreurs sur le CH.

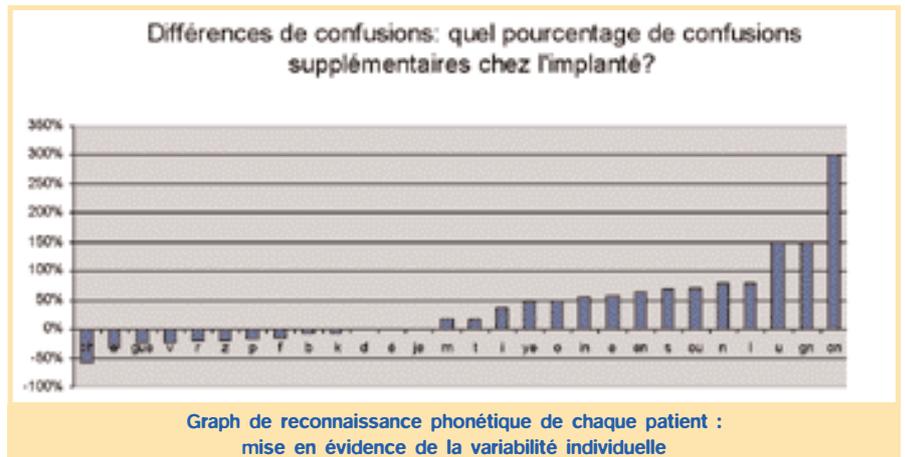
## Conclusions et discussion

Nous avons montré des similitudes de reconnaissance phonémique entre l'implanté et le malentendant mais également des différences certaines, notamment sur le CH, U, GN, ON...

Il est important que nous approfondissions notre étude afin de cerner plus précisément les similitudes de confusions phonétiques chez l'implanté et le malentendant. Cependant, nous constatons qu'il y a une très grande variabilité inter-individuelle à propos des pourcentages d'erreurs par phonème.

Il serait intéressant d'étendre l'étude sur un plus grand nombre de cas pour voir si l'étiologie de la surdité ou le temps de privation sensorielle influent sur la reconnaissance de certains phonèmes en particulier.

C'est pourquoi nous pensons qu'il faut prendre les pourcentages d'erreurs moyen par phonème avec prudence. Néanmoins, ces moyennes donnent une idée des phonèmes les plus ou les moins erronés et demandent à être affinés.



# 4 NATURE DES CONFUSIONS

Pour compléter l'étude précédente, nous avons décidé d'étudier plus en détail la nature exacte des erreurs commises par l'implanté. Ainsi, lorsqu'une erreur est commise sur un phonème, nous avons cherché en quel phonème il est généralement transformé.

Une étude similaire fut réalisée sur 70 malentendants par LEFEVRE (10).

Aussi, nous allons comparer la nature des confusions phonétiques commises par les implantés avec celle des malentendants.

## Méthodologie

1- Nous avons sélectionné les données d'audiométrie vocale de 8 adultes réalisées entre le 2ème et le 55ème mois après implantation.

Après calcul sur EXCEL, nous avons élaboré un tableau de comparaison directe entre les implantés et les malentendants.

Nous avons ajouté en italique le pourcentage d'erreur moyen sur chaque phonème.

2- Avant d'analyser ces résultats, nous citons que selon DELGUTTE(5), l'analyse spectrale indique que les phonèmes se distinguent par leur composition fréquentielle et par leurs propriétés temporelles.

Comme nous avons observé que les enveloppes temporelles entre les phonèmes prononcés par le testeur et les phonèmes perçus par les implantés présentent généralement de fortes similitudes, nous en déduisons que les confusions sont surtout d'origine fréquentielle.

Pour illustrer ce constat, M.LEFEVRE et M.KATONA nous ont confié le relevé d'enveloppe temporelle de différents phonèmes.

Nous nous sommes intéressés à l'enveloppe temporelle du M qui est un des phonèmes les plus erronés chez l'implanté.

Il est transformé en N dans 31% des cas lorsqu'une erreur est commise.

Or M et le N ont des enveloppes temporelles relativement similaires. C'est donc une erreur fréquentielle qui est à l'origine de leur confusion fréquente.

## Résultats

Nous avons relevé des phonèmes pour lesquels les mêmes types d'erreurs sont commises chez l'implanté et le malentendant : i, IN, O, é, B, GUE, F, S, D, T, N.

Les Z, P, V, K, GN, CH, L, AN, A, ON, E, M subissent également des types de transformations relativement proches entre les implantés et les malentendants.

Par contre, les JE, YE, R, U et OU connaissent des transformations assez différentes selon que le sujet testé soit implanté ou malentendant.

**Discussion**

D'après notre comparaison au niveau de la transformation de phonème en un autre, nous avons relevé des similitudes et des discordances dépendantes du phonème testé entre les patients implantés et les malentendants de surdité moyenne.

Comme la majorité des phonèmes subissent des transformations assez similaires chez les implantés et les malentendants, nous supposons que le rôle du traitement du son par le cortex et les fibres nerveuses auditives est primordial par rapport à celui effectué par les structures auditives périphériques.

En outre, il n'est pas illogique de retrouver les mêmes types d'erreurs entre implantés et malentendants car chez ces derniers l'acuité temporelle n'est que rarement affectée et ce que transmet le mieux l'implant étudié, c'est l'information temporelle.

Pour ce qui est de la fiabilité de nos résultats, nous ne devons pas oublier le rôle de la suppléance mentale existant lors des épreuves de LAFON qui peut influencer les résultats.

consonne est continue dans le temps. Dans le cas contraire, la consonne est dite interrompue.

- Grave : la principale structure acoustique du phonème est composée de fréquences basses (< à 1500 Hz). Si la structure principale est > à 1500 Hz, alors le phonème est dit aigu.
- Compact : les composantes fréquentielles sont concentrées sur l'axe des fréquences. Si celles-ci sont diffusées sur l'axe des fréquences alors le phonème est diffus.
- Vocalique : la structure de la consonne est formantique et se rapproche ainsi de celle des voyelles. Si elle n'est pas formantique, alors elle est dite non-vocalique.
- Sonore : la structure acoustique de la consonne comprend le fondamental laryngé. Dans le cas contraire, la consonne est sourde.
- Nasal : la structure comprend un formant nasal. Dans le cas contraire, le phonème est oral.

Les voyelles sont toutes vocaliques, continues et sonores.

**Méthodologie**

Étudions la nature des confusions phonétiques. Par exemple, si un D est transformé en P, alors nous savons que l'erreur est due à une confusion portant sur les traits acoustiques sonore et aigu.

Nous avons alors noté ligne par ligne la nature des confusions phonétiques pour en déduire le nombre de fautes commises sur tel ou tel trait acoustique.

Puis, nous avons construit un tableau et un graphique avec les pourcentages d'erreurs tous phonèmes confondus pour chaque trait acoustique.

Nous pouvons ainsi comparer nos résultats avec ceux trouvés par LEFEVRE lors de son étude sur les malentendants car il avait lui aussi calculé le pourcentage d'erreurs sur chaque trait acoustique tous phonèmes confondus.

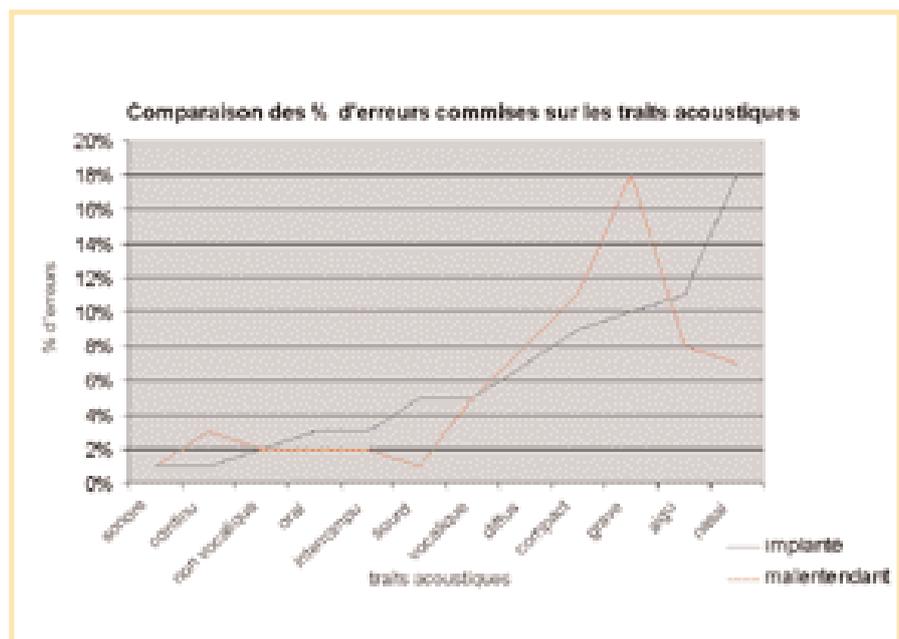
# 5 TRAITS ACOUSTIQUES PERTURBÉS

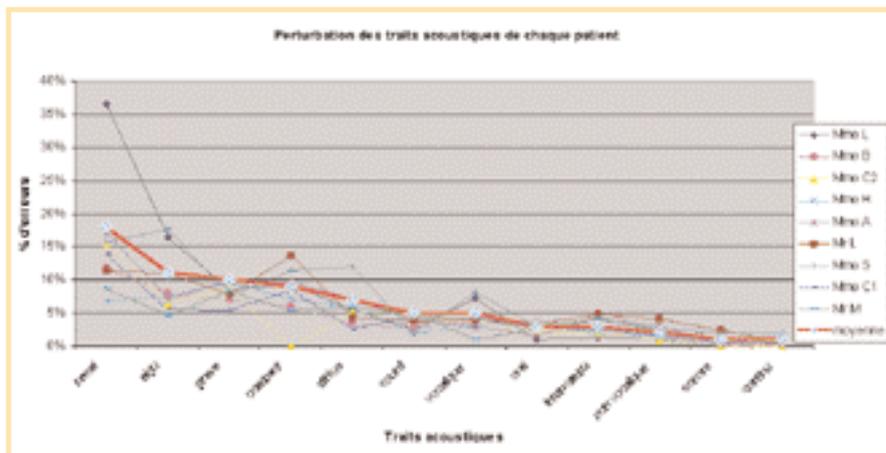
Nous avons encore voulu approfondir notre analyse phonétique par des études sur les traits acoustiques les plus perturbés chez l'implanté. En effet, les traits acoustiques sont déterminants afin de comprendre pourquoi tel phonème est transformé en tel autre. Une étude sur les traits acoustiques nous permettrait de cerner plus précisément des causes à ces erreurs. A propos de la caractérisation des traits acoustiques, Jakobson (essais de linguistique générale) a montré qu'il était possible de classer les phonèmes en fonction de leur trait acoustique. (10)

Voici la définition des traits acoustiques :

- Continu : la structure acoustique de la

Voyelles et consonnes	grave	aigu	compact	diffus	nasal	oral
Nombre de traits testés	3858	4434	1994	6298	1062	7230
Nombre d'erreurs	385	470	178	412	188	213
% d'erreurs	10%	11%	9%	7%	18%	3%





Nombre de voyelles testées	3016
Nombre de fois où F1 n'est pas reconnu	305
% de voyelles non reconnues en raison d'une mauvaise reconnaissance de F1	10,1%
Nombre de fois où F2 n'est pas reconnu	436
% de voyelles non reconnues en raison d'une mauvaise reconnaissance de F2	14,5%

Pour discuter de la validité des moyennes de pourcentages d'erreurs pour chaque trait acoustique, nous avons refait la même étude mais pour chaque implanté.

Le graphique ci-dessous décrit le pourcentage d'erreurs de chaque trait acoustique pour chaque personne.

Etant donné que les confusions phonétiques sur les voyelles sont aussi d'origine fréquentielle, nous avons étudié les perturbations des deux premiers formants.

Par exemple, si le OU est transformé en O, alors le F2 est bien reconnu car c'est le même pour chacun de ces phonèmes et la confusion est due, du moins en partie, à une mauvaise discrimination du F1 car le F1 du OU est 250 Hz et celui du O est de 375Hz.

## Résultats

Chez l'implanté, les traits acoustiques les plus perturbés sont le nasal, l'aigu et le grave.

Chez le malentendant, ce sont les traits grave et compact qui sont les plus touchés.

La hiérarchie des traits acoustiques les plus perturbés chez le malentendant et l'implanté est donc différente.

Par contre, les pourcentages d'erreurs sur les traits acoustiques non vocalique, vocalique, interrompu, continu, sonore, oral et diffus sont sensiblement les mêmes entre ces deux populations et ces traits sont très peu perturbés.

En outre, la hiérarchie des traits acoustiques perturbés tous patients confondus correspond globalement à celle de chaque implanté.

De plus, les pourcentages d'erreurs tous implanté confondus sont assez proches de ceux de chaque implanté, à quelques exceptions près, ce qui engendre un écart type faible.

En ce qui concerne l'étude des formants F1 et F2 des voyelles, les résultats indiquent une plus grande perturbation du deuxième formant par rapport au premier formant.

## Discussion

L'implant laisse bien passer les traits acoustiques sonore, continu, interrompu et non vocalique.

Par contre, des progrès restent encore à réaliser sur les traits nasal, grave et aigu.

L'implant ne donne donc pas une sélectivité

fréquentielle impeccable car ces trois traits ne peuvent être bien reconnus que si la personne a une sélectivité fréquentielle normale ou proche de la normale.

En ce qui concerne le trait acoustique nasal, les contrastes fréquentiels sont spectralement réduits, ce qui rend la perception de ce trait difficile.

Comme les malentendants ont une meilleure reconnaissance de ce trait acoustique, nous supposons que les cellules ciliées survivantes de l'oreille interne chez les malentendants sélectionnés dans l'étude de LEFEVRE (alors qu'elles sont détruites chez l'implanté) permettent une meilleure reconnaissance de ce trait.

Le fait que les traits acoustiques continu et interrompu soient bien reconnus tendrait là encore à montrer que l'implant laisse bien passer les informations temporelles car la reconnaissance de ces traits acoustiques suppose une bonne acuité temporelle, ce qui est également le cas chez les malentendants.

Pour la reconnaissance des voyelles, il serait utile de chercher un moyen pour améliorer la reconnaissance du deuxième formant qui reste inférieure à celle du premier formant alors qu'il est plus important pour la reconnaissance de la parole.

De plus, l'analyse des confusions phonétiques commises sur les consonnes révèle que la transition phonétique du 2ème formant est souvent incorrectement perçue : comme D transformé en B, F transformé en CH et S, K transformé en P, P transformé en T et K, S transformé en F, V transformé en JE et Z, T transformé en P, Z transformé en V, B transformé en D et GUE, GUE transformé en B.

Il s'agit là d'un problème de sélectivité fréquentielle qui affecte aussi la correcte perception de hauteur fréquentielle des bruits de friction : comme le F transformé en CH et S, le S transformé en F, le V transformé en JE et Z, le Z transformé en V.

Par ailleurs, le fait que les phonèmes graves et aigus soient touchés équitablement montre une homogénéité de l'ensemble " stratégie de traitement du signal

- découpage fréquentiel des canaux" donc de leur répartition sur l'axe fréquentiel.

S'il y avait eu par exemple un déséquilibre important d'erreurs affectant plus le trait acoustique grave que le trait aigu, il aurait été possible de suggérer d'attribuer plus de canaux au traitement de la bande fréquentielle grave et moins de canaux au traitement de la bande fréquentielle aiguë pour réduire ce déséquilibre.

C'est une approche que l'on pourrait appliquer au cas par cas : il serait donc probablement opportun de revoir la répartition des largeurs fréquentielles des canaux de Mme L car il existe une différence notable de reconnaissance des traits acoustiques graves et aigus chez cette patiente.

En conclusion, même si le caractère temporel des signaux paraît bien transmis par l'implant, il reste des progrès à réaliser pour améliorer la sélectivité fréquentielle.

Il est probable que l'amélioration des stratégies de traitement du signal et la mise au point de porte-électrodes plus proches des fibres du nerf auditif permettront d'avancer dans cette voie.

## 6 CONCLUSION

Les performances de l'implant en terme de reconnaissance phonétique sans l'aide de la lecture labiale ne sont plus à démontrer, elles prouvent que l'implant est vraiment LA solution pour aider les sourds profonds implantables à (re)découvrir la joie d'entendre.

Nos résultats d'études phonétiques illustrent en partie le chemin à parcourir pour améliorer le traitement de l'information.

Pour l'implant MED\_EL qui a servi de support à notre étude, des points forts, intéressants, sont déjà acquis.

D'autre part, au vu des résultats, des améliorations restent encore à faire sur la stratégie de codage actuellement utilisée, notamment pour obtenir une meilleure discrimination fréquentielle.

Les scores moyens aux différentes études phonétiques donnent de bonnes indications sur les performances avec l'implant mais ne doivent pas servir de norme car il existe une grande variabilité inter-individuelle (mis à part l'étude sur la hiérarchie des perturbations des traits acoustiques) et le panel étudié n'est pas suffisamment significatif statistiquement.

Au sujet de la comparaison des scores entre les 70 malentendants de l'étude de LEFEVRE et les 8 implantés de Rennes, nous avons noté des similitudes étonnantes au niveau des pourcentages de consonnes et de voyelles reconnues, des transformations de phonème en un autre, des pourcentages d'erreurs sur certains phonèmes.

Ainsi, même si quelques différences subsistent, nous en concluons que les performances des implantés approchent celles des sujets atteints d'une surdité moyenne non appareillée en terme de pourcentage de reconnaissance phonémique.

Sur un plan plus général, les résultats sont d'autant meilleurs que le dépistage et la confirmation du diagnostic sont précoces, permettant ainsi l'utilisation d'une prothèse auditive dès l'âge de six mois et la pose d'implant vers l'âge de deux ans.

Chez l'adulte devenu sourd, les résultats sont spectaculaires et positifs chez 95% des implantés quant à la communication orale ; 35% peuvent même soutenir une conversation téléphonique, situation qui ne permet pourtant pas la lecture labiale. Certains peuvent percevoir les messages d'alerte comme les sonneries...

Il est sûr que les stratégies de réglages vont être de plus en plus sophistiquées. Nous sommes en droit d'espérer qu'un jour les stratégies de codage de la parole actuellement développées dans les aides auditives seront intégrées dans celles des implants, d'autant plus qu'il y a actuellement des rapprochements entre certains

fabricants d'audioprothèses et des fabricants d'implants.

Des efforts sont notamment à faire pour la reconnaissance de parole dans le bruit...

## BIBLIOGRAPHIE

(1) **Intervenants au D.U. déficience de l'enfant sourd à Besançon**

(2) **Encyclopédie ORL**

(3) **Chouard et Al.** Suppléance mentale de la surdité : les aides auditives. Société Française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale. 1998

(4) **Costa et Al.** Cochlear implant in pre-lingual children. 5th European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Antwerp, Belgium. 2000. Poster 135.

(5) **Delgutte et Al.** Traitement de la parole par le système auditif. Les Cahiers de l'audition. Volume 10. Juillet/Août 1997.

(6) **Geier et Al.** The effect of long-term deafness on speech recognition in postlingually deafened adult Clarion cochlear implant users. Annals of Oto-Rhinol & Laryngol. 108 : 1999. 80-83.

(7) **Harrison.** The biology of hearing and deafness. C.C. Thomas, Springfield, 1998.

(8) **Kessler et Al.** Distribution of speech recognition results with the Clarion cochlear prosthesis. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995 ; 104 (suppl 166) : 283-5.

(9) **Kishon-Rabin et Al.** Auditory development in speech perception assessment of young children with cochlear implant. 5th European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Antwerp, Belgium. 2000. Topic 26.

(10) **Lefevre Frank.** Etude comparative des tests phonétiques de J.C. Lafon et J.P. Dupret. Mémoire d'audioprothèse. Paris. 1982.

(11) **Loeb.** Neural prosthetic strategies for young children. In Owens, E. & Kessler, D.K. Cochlear Implant in young deaf children. College Hill. Boston. 1989.

(12) **Lowther et al.** The effects of functional hearing Pre-implant use in children. 5th European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Antwerp, Belgium 2000. Poster 44.

(13) **Micheyl et Al.** Evolution des performances de perception de la parole chez le sujet porteur d'un implant cochléaire. Les Cahiers de l'Audition, vol. 13, n°3, 2000.

(14) **NIH Consensus Statement.** Cochlear implants in adults and children. Vol 13, n°2, mai 1995.

(15) **Schuknecht.** Pathology of the ear. Harvard University, Cambridge. 1974

(16) **Shannon.** The psychophysics of cochlear implant stimulation. In Owens, E.

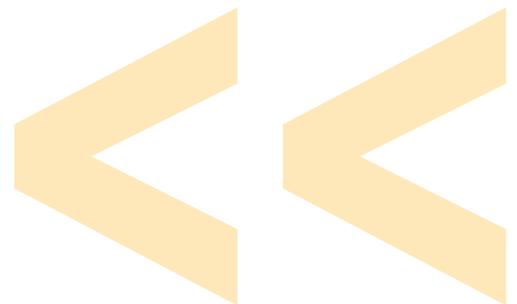
(17) **Sharma et Al.** The effect of auditory deprivation on plasticity and development of human central auditory pathways. 2nd International Symposium and Workshop on Objective Measures in Cochlear Implantation. 2001. Scientific session 5. P.36.

(18) **Tyler et Al.** Cochlear implantation : relationships with research on auditory deprivation and acclimatization. Ear Hear 1996 ; 17 :528-36.

(19) **Van den Abbeele et Al.** Cochlear implants induce auditory neural maturation in congenitally deafened children. 2nd International Symposium and Workshop on Objective Measures in cochlear Implantation. 2001. Scientific session 4. P 29.

(20) **Waltzman et Al.** Predictor of postoperative performance with cochlear implants. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995 ; 104 (suppl 166) : 15-8.

(21) **Wilson et Al.** Importance of patient and Processor Variables in Determining Outcomes with cochlear implant. Journal of speech and hearing Ressearch, vol 36, 373-375, avril 1995. ■



## ABONNEZ VOUS MAINTENANT AU CAHIERS DE L'AUDITION EN RENVOYANT CE COUPON RÉPONSE

Nom ..... Prénom .....

Société ..... Fonction .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

**Tarif : l'abonnement se prend pour l'année civile, 6 numéros, dont un gratuit.**

Europe 90€ TTC

Reste du monde 100€

Etudiants 50€

Ci-joint un chèque de .....€ à l'ordre des **Cahiers de l'Audition**

Demande de facture

A retourner aux **Cahiers de l'Audition**, 12 ter rue de Bondy - 93600 Aulnay sous Bois - Tél. : 01 48 68 19 10 - Fax : 01 48 69 77 66

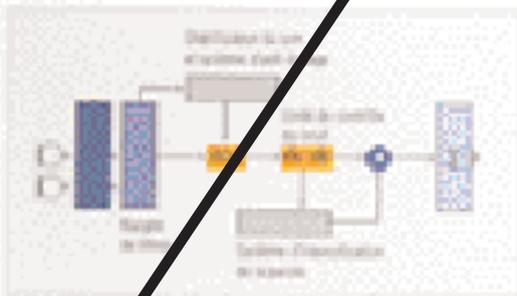
## La différence numérique Widex

[ Réduction du bruit et intensification de la parole ]

**Une caractéristique qui assure le meilleur confort d'écoute en toute situation**

- L'algorithme de réduction du bruit agit sur les niveaux d'entrée élevés pour préserver l'intelligibilité et la parole tout en évitant l'effet de masquage produit par le bruit.
- La distribution des niveaux du signal d'entrée est analysée dans les 15 canaux afin de pouvoir évaluer le rapport signal/bruit.
- Chaque canal dispose d'une détection de parole jusqu'à 50 dB SPL.
- Système d'intensification de la parole (SIS) qui favorise la parole et réalise une analyse du rapport signal/bruit sur chacune des bandes, pour ensuite redistribuer l'amplification sur chacun des 15 canaux.
- Un champ d'action ultra flexible assurant la meilleure intelligibilité et le meilleur confort d'écoute possible.

# Films chez vous



La caractéristique Réduction du bruit et intensification de la parole, caractéristique unique à Senso-Diva, assure le confort du malentendant, en particulier dans le bruit. Le malentendant peut porter son appareil toute la journée sans éprouver de fatigue.



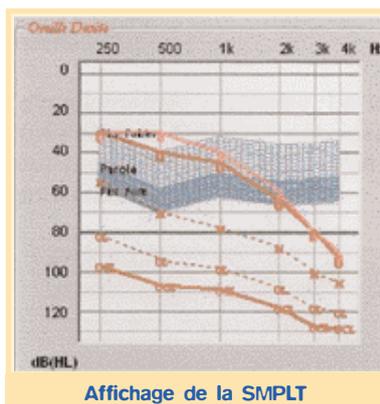
Senso-Diva  
La première aide auditive de haute définition au monde

# ANALOGIQUE, NUMÉRIQUE INTÉRÊT SUR LE PLAN DE LA RÉHABILITATION PROTHÉTIQUE

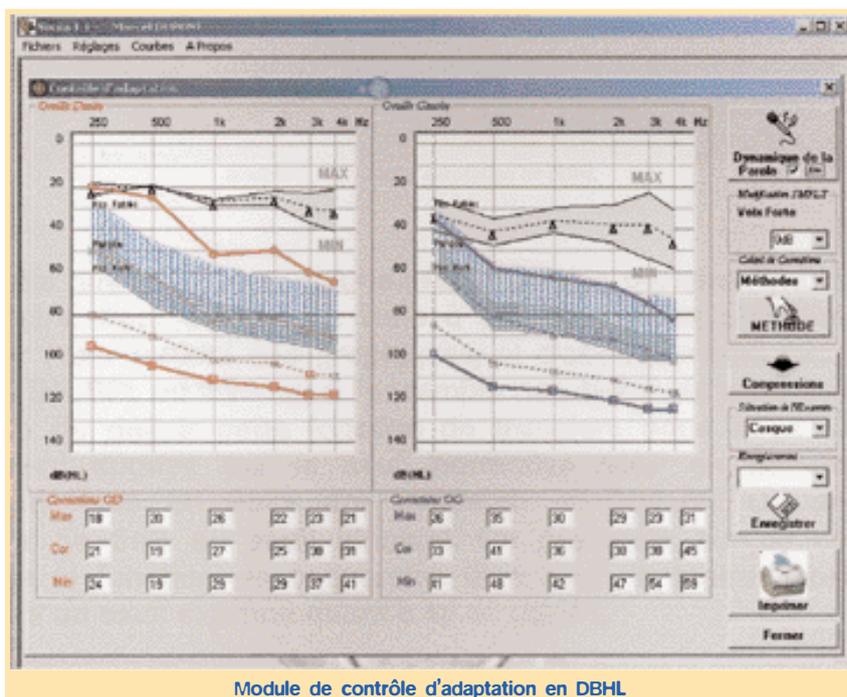
**FRANÇOIS DEGOVE**

5, avenue du Maréchal Joffre  
92380 Garches

Texte préparé à partir d'une conférence  
donnée au CONSERVATOIRE NATIONAL  
DES ARTS ET METIERS (Paris) en 2002.



Affichage de la SMLPT



Module de contrôle d'adaptation en dBHL

## BREF RAPPEL SUR CE QU'EST L'APPAREILLAGE ET TOUT D'ABORD : L'AUDIBILITÉ

C'est l'un des fondements de la prise en charge prothétique de la surdité avec la discrimination et la localisation.

L'appareillage quant à lui a pour but de transférer la parole et tout autre signal jugé important dans le champ auditif résiduel pour les rendre perceptibles y compris dans des milieux acoustiques diffus de même que dans ceux dont les particularités acoustiques sont défavorables.

Un peu schématiquement, le but de l'appareillage peut s'exprimer physiquement comme le transfert du spectre moyen (à long terme et à court terme) de la parole. C'est un peu barbare mais en fait c'est assez simple, cela correspond à l'analyse en fréquence et en intensité de la parole

et ce pour plusieurs locuteurs dans des conditions bien définies

## TRANSFERT DU SMLT DE LA PAROLE

Pour résumer, l'ensemble de ces contraintes nous conduit à une triple détermination :

- le gain à apporter selon les fréquences pour restituer la perception des sons les plus faibles,
- l'introduction de systèmes de limitation ou, plus savamment, de macro et de micro-régulation qui permettront, si possible, à l'ensemble des sons d'entrer dans le champ auditif résiduel sans que le patient ait à subir de sensations d'inconfort et de sorte que nous puissions faire une hypothèse supplémentaire qui est de restituer le contenu du signal d'entrée sans effacer ou masquer une partie de son contenu informationnel.
- Restituer la fonction binaurale dont l'un des fondements mais, ce n'est pas le seul, est de donner la capacité de localiser les sources sonores dans l'espace, les autres étant une amélioration de la compréhension dans le bruit, une meilleure perception de la parole lorsque les locuteurs parlent vite, etc...

## LES LIMITES

Ces données jointes à d'autres permettent de déterminer une partie des éléments de paramétrage de l'aide auditive.

Techniquement jusqu'à il y a peu d'années, nous utilisions des systèmes de régulation peu sophistiqués pour atteindre ces objectifs tant bien que mal.

De ce fait, nous avons des reproches assez systématiques. Par exemples :

- Des difficultés à comprendre dans le bruit,
- Un mauvais confort lorsque les locuteurs ont des niveaux de voix très différents,
- des difficultés à comprendre la parole dans certains milieux à forte résonance,
- des difficultés à comprendre la parole un peu rapide ou légèrement accélérée (comme à la télévision)
- des difficultés à localiser les différentes sources sonores...

Les objectifs que nous fixions à l'appareillage étaient souvent difficiles à atteindre avec les technologies dont nous disposions du fait qu'elles manquaient, entre autres, de capacités de paramétrage et donc de souplesse.

## ANALOGIQUE, NUMÉRIQUE : QU'EST-CE QUE CELA SOUS-ENTEND ? LA PHILOSOPHIE DE DEUX SYSTÈMES DE PENSÉE

Une grandeur analogique présente une infinité d'états, c'est le continu. Une grandeur numérique présente un nombre fini d'états, c'est le discontinu. L'analogique reproduit l'information en modulant éventuellement certains de ses aspects il est

indépendant de tout code, c'est la similitude. Le numérique c'est le règne des symboles et donc des règles conventionnelles. L'analogique c'est le probable, le numérique c'est le possible.

C'est à partir de cette définition un peu elliptique, peut-être, que je voudrais essayer de faire mieux comprendre à la fois l'intérêt et les limites de l'analogique mais aussi les opportunités ainsi que les difficultés théoriques et pratiques qui peuvent se dissimuler derrière le numérique.

On peut aussi rappeler qu'en pratique, un circuit analogique ne peut effectuer qu'une opération bien définie à l'avance, et pour laquelle il a été spécialement conçu. Si on veut changer d'opération, il faut construire un autre circuit. A l'opposé, et depuis les travaux de Turing autour des années 1940, on sait que n'importe quel processus de calcul peut être effectué à partir d'une séquence d'opérations très simples, enchaînées les unes aux autres. Très vite il est apparu qu'on pouvait aller jusqu'à construire des circuits sinon universels (car la séquence mentionnée plus haut peut très bien être infinie, ce qui pose quelques problèmes pratiques de faisabilité !), du moins multipotents, capables sans recâblage d'effectuer des opérations très variées. Ces opérations portent sur des chiffres (de préférence, binaires si on veut simplifier à l'extrême chaque étape élémentaire d'un calcul), d'où l'avènement du numérique, qui grâce aux algorithmes

peut faire faire à un circuit donné un très grand nombre d'opérations différentes, au choix du programmeur. Il ne reste plus qu'à concevoir des algorithmes "intelligents", adaptés au problème à résoudre, et qu'à fabriquer des circuits capables d'exécuter ces algorithmes en temps réel... sans trop consommer d'énergie...

## COMMENT FONCTIONNE LE NUMÉRIQUE ? UN PEU DE TECHNOLOGIE

### 1er TEMPS

La digitalisation du signal d'entrée grâce à un convertisseur analogique/digital : chaque élément échantillonné du signal va se trouver étiqueté par un nombre qui va permettre de prendre en compte les éléments de fréquence et d'intensité.

### 2e TEMPS

Le fait que l'amplificateur soit devenu en quelque sorte un calculateur permet, comme nous l'avons suggéré, de répondre à une exigence de traitement de signal plus large que ne le permettait l'analogique à la période précédente. Celui-ci permet en quelque sorte de reformater l'information avec plus de précision pour la rendre compatible avec certaines contraintes particulières du système sensoriel du patient.

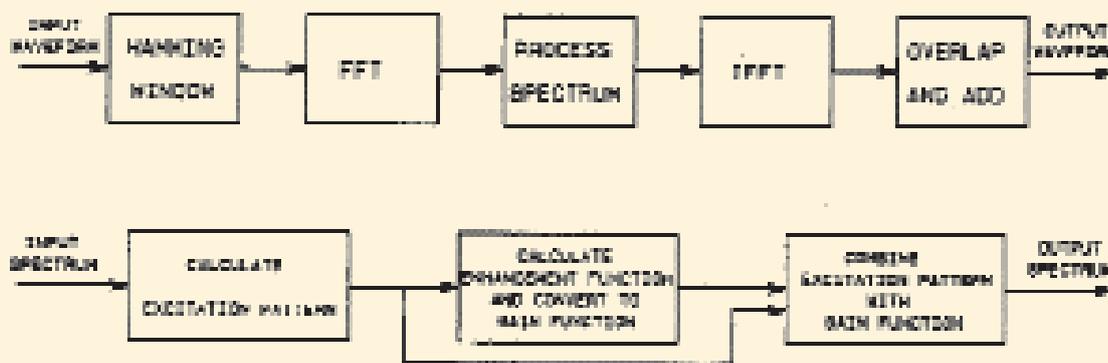


Figure TRAITEMENT DU SIGNAL : DU POINT DE VUE PHYSICALISTE AU POINT DE VUE PROTHETIQUE



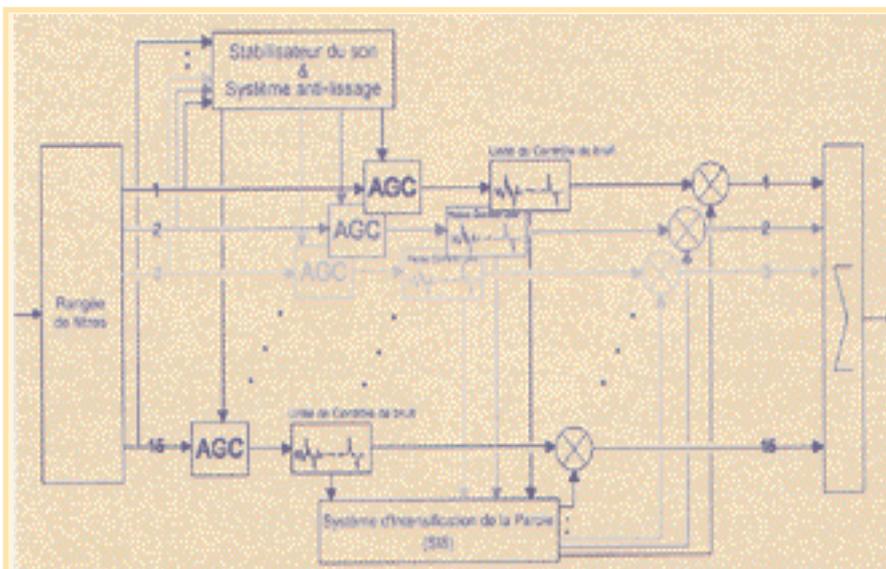


Figure CIRCUIT CAPABLE D'EFFECTUER DE LA DISCRIMINATION PAROLE BRUIT DE FOND (WIDEX)

Pour faire face à ces difficultés, certaines aides auditives sont munies de réseaux de microphones qui permettent, pour les plus sophistiqués d'entre eux qui utilisent des index de directivité, "d'aller chercher", sur commande, la source de bruit la plus intense en la localisant dans un cône qui peut se déplacer dans un secteur angulaire pré-déterminé assez large de telle sorte que, si cette source bouge, celui-ci pourra maintenir son effet d'atténuation.

### VERS UNE ÉVOLUTION DES CONCEPTS DE LA RÉHABILITATION PROTHÉTIQUE

Parmi les concepts qui présentent un intérêt particulier il faut souligner les pré-traitements possibles de la parole. Il y en a toute

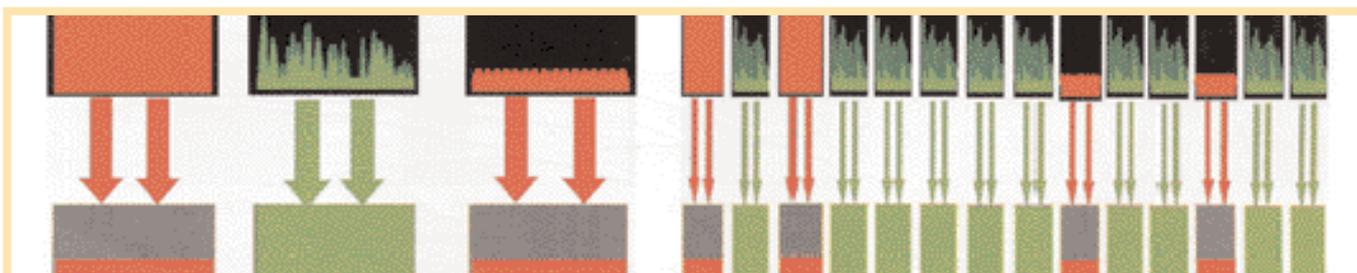
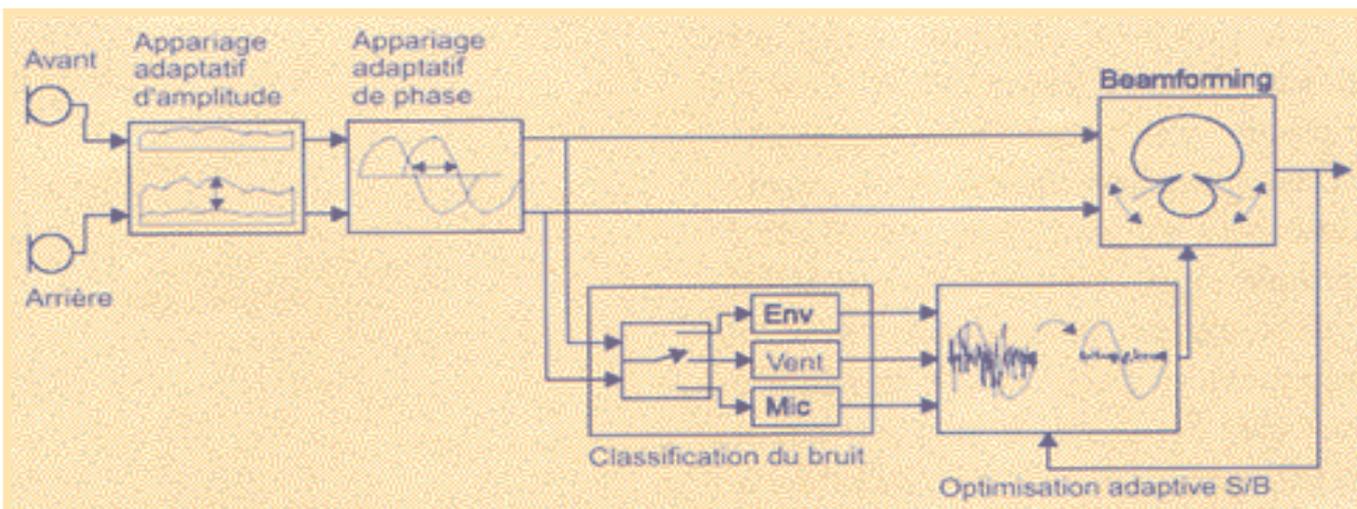


Figure REDUCTION DU BRUIT DE FOND DANAVOX



Bloc-diagramme du Système directionnel. WIDEX



IMAGE PHONAK MULTI-MICROPHONES EN ACTION.

une gamme qui peut aller d'une modification locale, par exemple, le rehaussement spectral, à une modification globale en réalisant de la transposition d'informations prélevées dans les hautes fréquences et en la ramenant dans une zone de fréquences plus basses utilisable par le patient (voir la prothèse Alpha de JC Lafon).

## RÉFLEXION À PROPOS DU REHAUSSEMENT. LORSQUE LE NUMÉRIQUE SE MET AU SERVICE DE L'AUDIOLOGIE PROTHÉTIQUE.

Pour mieux comprendre le choix technologique du rehaussement tel qu'il est fait par certains concepteurs il faut rappeler que l'une des particularités du fonctionnement de la cochlée est lié à sa non linéarité. Cette non linéarité est elle-même directement liée à l'action des cellules ciliées externes qui modifie la mécanique cochléaire et accroît sa sensibilité et sa sélectivité fréquentielle et fait de cet organe, entre autres, un détecteur de pics. L'un des effets les plus redoutables de la surdité, en dehors du déficit d'audibilité, est de réduire cette non-linéarité et, semble-t-il de rendre plus difficile la perception des sons de parole constituées de pôles d'énergie.

Certains résultats expérimentaux (Schilling et al 1998) tendraient à montrer que le rehaussement sous certaines conditions et, peut-être contrairement à ce que prédisent certains modèles théoriques, puissent apporter sur le plan technique une amélioration vis à vis de la restitution de certaines particularités du signal de parole.

En effet, si on compare la différence de profil dans la variation des taux de décharges dans le nerf auditif à un stimulus particulier /e/ selon qu'il s'agit d'enregistrement dans le cas d'un animal normalement entendant ou dans le cas d'une oreille pathologique dont on a corrigé le déficit selon 2 options différentes d'amplification :

- Une amplification identique sur toutes les fréquences
- Une amplification sélective sur la zone déficitaire

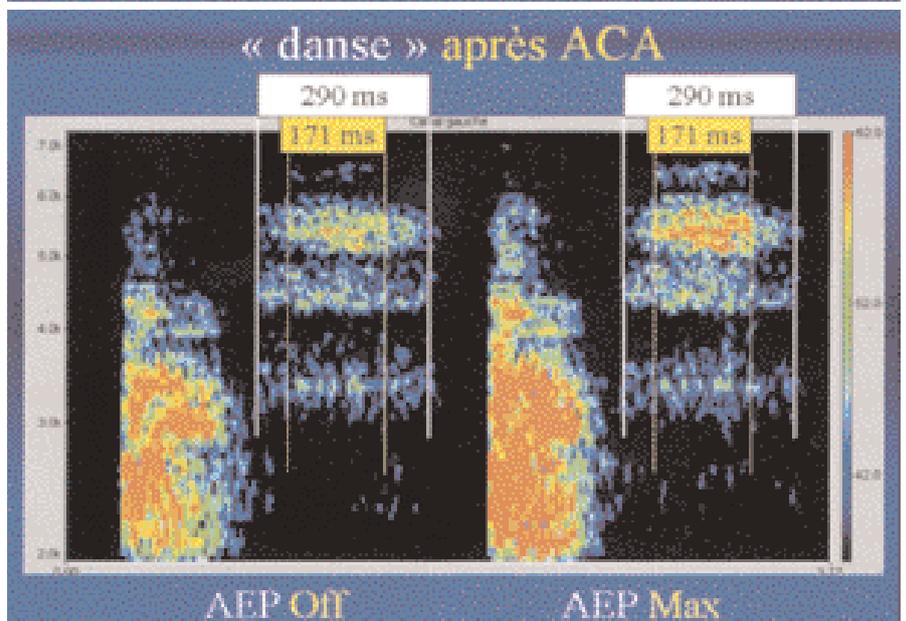
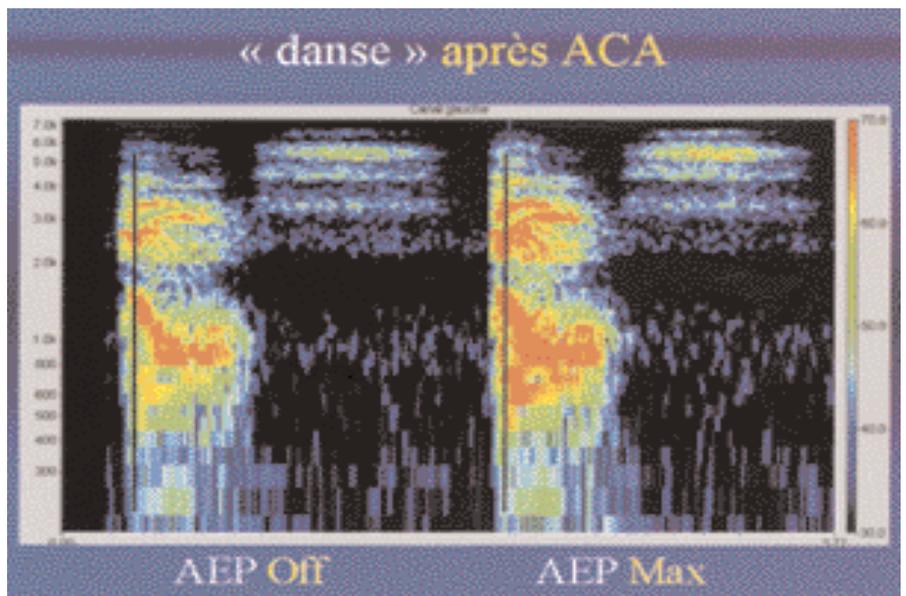


Figure REHAUSSEMENT RELATION FREQUENCE /INTENSITE/ TEMPS CH. RENARD

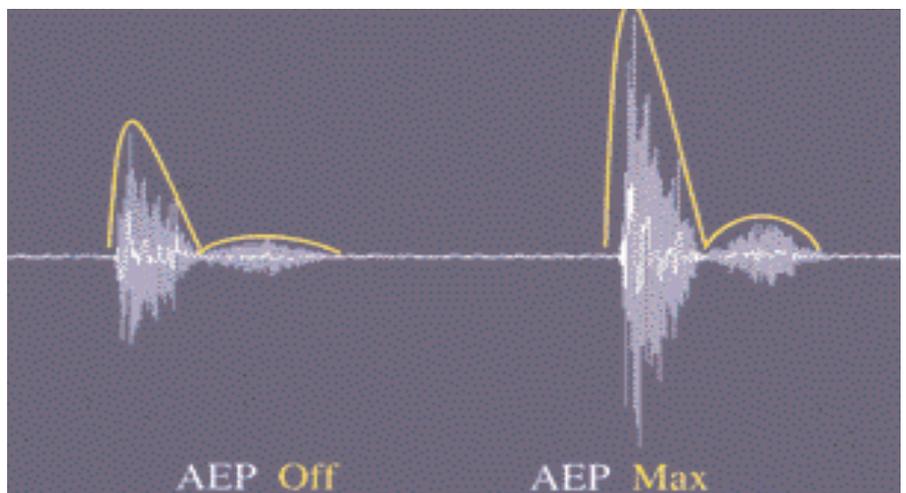
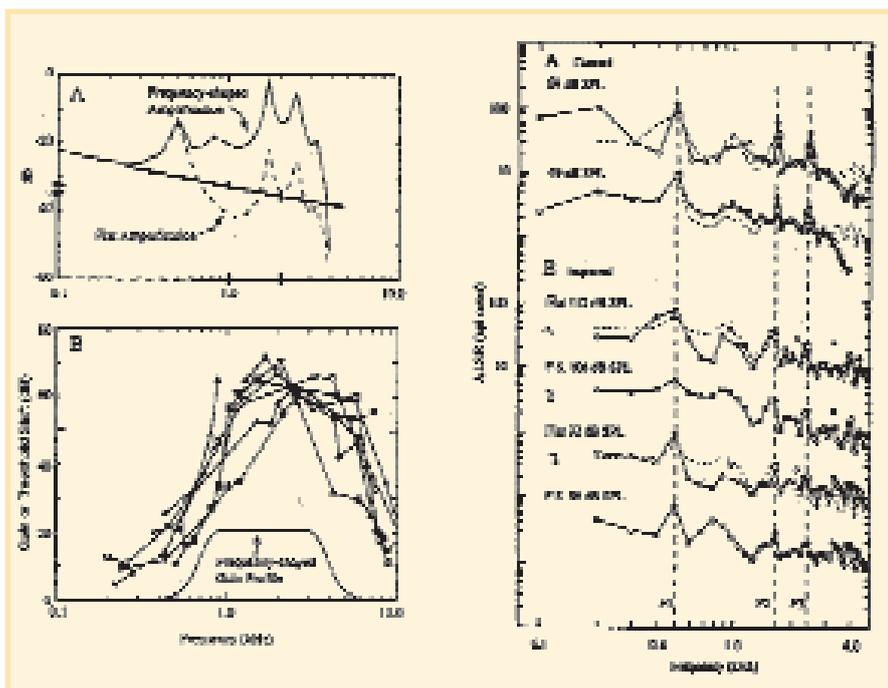


Figure ANALYSE EN BASE TEMPS DU MOT DANSE SANS ET AVEC REHAUSSEMENT D'APRES CH. RENARD



D'après SCHILLING & AL 1998 Hearing Research.  
 D'APRES SCHILLING et al. 1998 Hearing Research. Réponse à un stimulus  
 vocale /\_/. A animal de contrôle. B Animal déficient. Flat correspond à une ampli-  
 fication identique sur toutes les fréquences et F.S. à une amplification sélective.

Les mesures réalisées dans le cadre de l'expérience qui associe une fibre donnée à une fréquence particulière montrent que le profil de décharge correspondant à la première option d'amplification semble présenter un profil identique à celui enregistré dans l'oreille saine. Dans le cas de l'amplification sélective le résultat apparaît moins satisfaisant dans la mesure où le profil particulier du signal avec ses trois pics s'atténue très sensiblement. Si on considère ces résultats sous l'angle purement contrastif il semble donc qu'il y ait, de ce point de vue, restitution de l'information dans le cas de l'iso-amplification et perte relative de l'information dans le cas de l'amplification sélective.

Si maintenant on observe les taux de décharges synchrones pour les mêmes fibres nerveuses c'est à dire que pour chacune d'entre elles on ne se contente plus de relever le taux de décharge moyen pour sa fréquence caractéristique mais pour toutes les fréquences présentes dans le stimulus. Les résultats obtenus dans cette expérience comporte plusieurs enseignements.

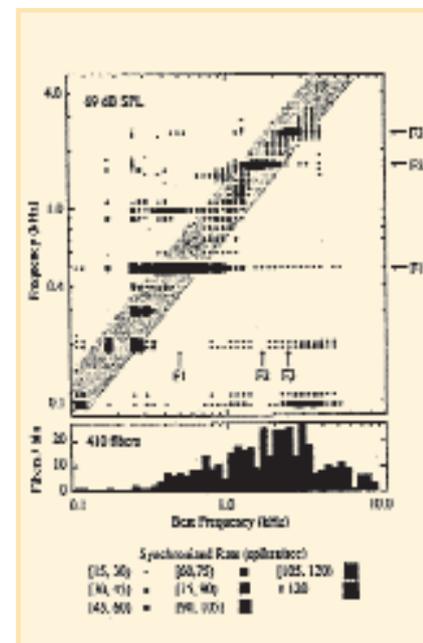
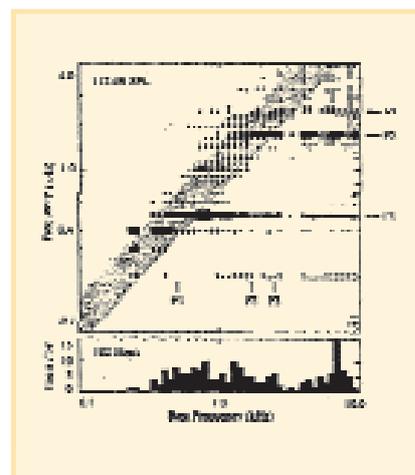
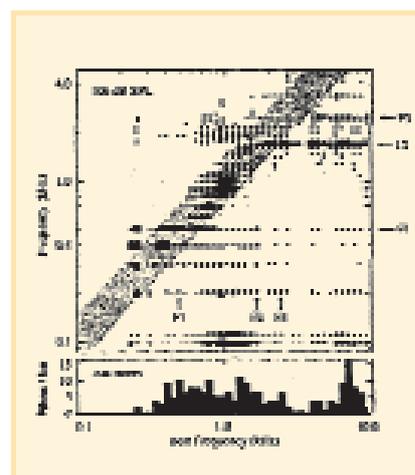


Figure. Réponse synchrone pour le  
 sujet normal. D'APRES SCHILLING et  
 al. Hearing research.

Pour la première option d'amplification, la réponse au niveau de F1 s'est étendue hors de la zone de réponse observée pour le cas normal. Ceci est peut-être en partie lié à une certaine sur-amplification sur cette



Réponse synchrones pour  
 l'iso-amplification SCHILLING et al.  
 1998 Hearing research.



Réponse synchrone pour  
 l'amplification sélective. D'APRES  
 SCHILLING et al. Hearing research.

zone de fréquences non déficitaire. Une observation un peu attentive montre tout de même une réponse légèrement préférentielle dans sa région d'origine. F2, de son côté peut être modifié de plus de 300 Hz sans engendrer une modification notable dans le taux de décharge : cela présente une complication potentielle plus nette.

En ce qui concerne les réponses de l'amplification profilée (option No 2). F1 retrouve sa région optimale bien qu'un peu atténué. Par contre, plusieurs pics indésirables apparaissent à des niveaux intermédiaires.

Si on observe bien les conséquences de ce mode d'amplification cela ne semble en réalité pas très surprenant, eu égard au gain autour de 1 kHz. On s'aperçoit que

celui-ci conduit à une amplification qui est plus importante que celle appliquée à cette même zone par l'iso-amplification. Ce choix aurait donc pour effet d'engendrer une diminution du contraste qui correspond à ce qui est observé sur l'enregistrement du taux moyen de décharges localisées. F2 présente un peu la même dispersion que dans le cas précédent F3 est assez semblable dans les deux modes d'amplification.

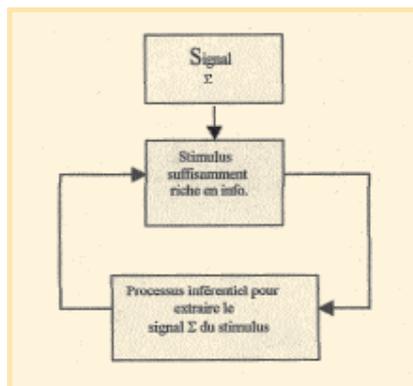
Ces résultats présentent un certain intérêt car ils posent des questions vis à vis du choix des systèmes de régulation ainsi que du choix des temps d'attaque et de retour de même que vis à vis de l'utilisation sans discernement de systèmes d'expansion (qui sont stratégiquement différents des systèmes de rehaussement). Ces observations nous conduisent aussi dans un premier temps à une remarque vis à vis de l'option 1 : bonne restitution du pattern de stimulation mais effets contradictoires avec les recommandations internationales de calcul d'amplification. Une analyse plus fine nous permet cependant de suggérer qu'avec des solutions d'amplification sélective conformes à ce que certaines méthodologies (NAL, PR (Renard)... ) nous prescrivent et les enseignements des travaux précédents il y a une cohérence possible et même très intéressante. Là, la technologie numérique nous intéresse, car elle nous permet de développer un principe de rehaussement sélectif et pertinent qui adjoint à l'une des méthodologies évoquées permet de répondre à une triple exigence :

- d'amplification ponctuelle du pic dans les fréquences basses pour des pertes ayant une bonne conservation des basses fréquences par exemple et ce, sans entraîner une sur-amplification permanente sur la zone non déficitaire.
- d'audibilité

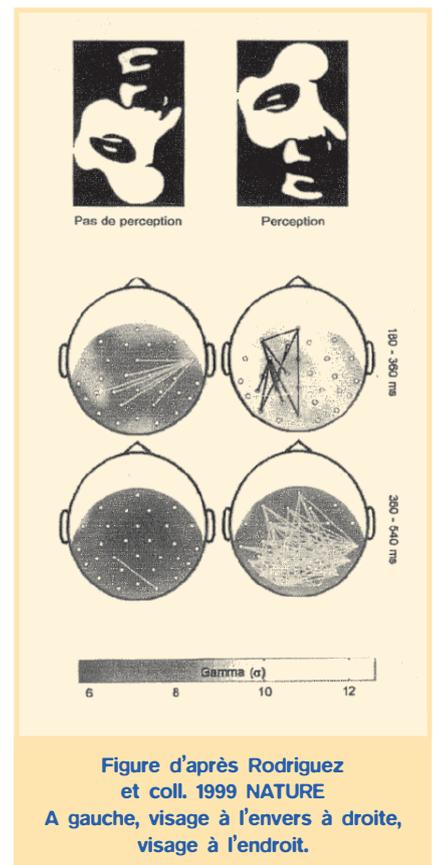
- du respect de la forme du contraste en l'accentuant ce qui n'est pas en théorie sans intérêt si on garde en mémoire le fait que la cochlée, du fait de son déficit, aurait perdu une partie de la non linéarité qui faisait d'elle un système naturel de détecteur des pics en faisant naturellement du rehaussement.

## CONCLUSION

Comme on peut le constater, notre activité est assez délicate et les décisions concernant les choix de paramètres de régulation sont souvent subtils. Mais, nous espérons pouvoir faire comprendre que les technologies numériques peuvent sous réserve d'une certaine sophistication être porteuses de capacités de pré-traitement des sons de paroles tout à fait remarquables. Les difficultés résiduelles rencontrées par certaines personnes avec des surdités importantes, lorsqu'elles passent des technologies analogiques aux numériques, pourraient s'expliquer par le fait que d'une part, elles se sont codées sur un certains types de traitement, parfois accidentel, tels que des distorsions spécifiques associées à certains sons et, d'autre part, le fonctionnement de la perception qui semble être le résultat d'une confrontation entre l'information contenue dans un stimulus, les particularités qui l'accompagnent et ce qu'on pourrait appeler des propositions types qui visent à valider la cohérence des informations (voir Gibson, Peacock et Evans) et ce que l'on pourrait appeler leur contextualisation (Dretske) par exemple entre lecture labiale et perception de certains sons de parole.



Dès lors que l'on change de système de traitement de signal et en particulier qu'on introduit un système tel que celui dont nous avons parlé ci-dessus par exemple alors, l'information pourrait peut-être, momentanément, ne plus pouvoir être traitée dans un cadre ayant les mêmes références que le précédent. La non familiarité et l'absence de repères évidents entraînant une impossibilité de suivre, en temps réel, le flux d'informations. Des études récentes réalisées à partir de l'imagerie cérébrale, bien que ne relevant pas de la sphère auditive, montrent que si les indices de reconnaissance échappent au sujet les centres de traitement de l'information ne sont plus les mêmes de même que le temps et la variété des échanges entre les différents centres se modifient sensiblement.



Il est intéressant aussi de montrer qu'il n'est même pas nécessaire de compliquer autant la tâche de l'observateur. En effet, la modification excessive du contraste peut conduire à des difficultés du même type. Dans ce cas, la localisation des zones de

traitement de l'information ne sera pas la même que lorsque l'information est décodable ou reconnaissable. Cet enseignement est important pour la réhabilitation prothétique et pourrait peut-être expliquer que certains échecs trouvent un remède dans la rééducation qui leur apprend à ré-identifier certains groupes sonores et donc à réutiliser convenablement les différents centres de traitement de l'information.



Fig. C.Frith and R.J. Dolan Brain imaging and perception

(a) Vue approuvée d'un objet  
 (b) Vue reconnaissable de l'objet (banane) présenté en (a).

PHIL. TRANS. R. SOC. LOND 1997.  
 Brain Mechanisms associated with top-down processes in perception.

Ces données nous permettent aussi de comprendre que si le traitement du signal ou de l'information par l'organe sensoriel se fait de façon plutôt analogique au début il n'est pas impossible qu'assez rapidement celui-ci ou celle-ci soit digitalisée. Le fait de la connoter pour la rendre plus accessible est une idée intéressante qui, une fois l'apprentissage fait devrait, rendre celle-ci plus accessible. Dans ce

domaine très difficile et peu connu, la réflexion philosophique prend actuellement encore, un peu le relais de la connaissance scientifique, nous avons déjà fait allusion à des auteurs comme : Gibson, Peacock, Evans nous pouvons aussi évoquer la pertinence apparente de Strawson (1974) lorsqu'il note que dès lors que nous pouvons faire confiance à nos sens : " La perception conduit la plupart du temps à des jugements corrects sur la réalité extérieure. Cette correction normale des jugements perceptuels ne semble pas pouvoir être expliquée autrement que par l'existence d'une relation de dépendance suffisamment régulière entre l'expérience que nous avons du monde extérieur dans la perception et la manière dont les choses sont objectivement ".

Cette remarque est un rappel pour certains de la nécessité qu'il y a à vivre beaucoup avec ses aides auditives mais, c'est aussi la raison pour laquelle, dès lors que le patient se plie à cette exigence, il doit aussi comprendre que celle-ci aura un corollaire qui sera la difficulté à accepter un changement, la plupart du temps momentané, dans le paramétrage ou dans

la manière de faire du pré-traitement des signaux de parole.

Dans la représentation du tableau de synthèse de notre activité nous avons noté au niveau de la cochlée " domaine des causes ". Ce domaine est le domaine de prédilection dans lequel nous essayons d'exercer notre métier. L'exemple ci-dessus nous l'espérons vous aura, si ce n'est montré, tout du moins suggéré, combien celle-ci est délicate à exercer convenablement et combien, et c'est la raison pour laquelle je me suis permis de sortir quel que peu du caractère strictement prothétique qui est mon domaine d'exercice, nous avons besoin de la recherche et de l'université pour nous fournir des bases de connaissances qui se prêtent à une interprétation dans laquelle les mécanismes physiologiques, les résultats de la psychoacoustique ainsi que les données anatomiques trouvent une certaine cohérence et nous aident à légitimer nos choix d'appareillage.

## DEMANDEURS DE TECHNOLOGIE

L'avenir passe par une évolution de la miniaturisation, de la diminution de la

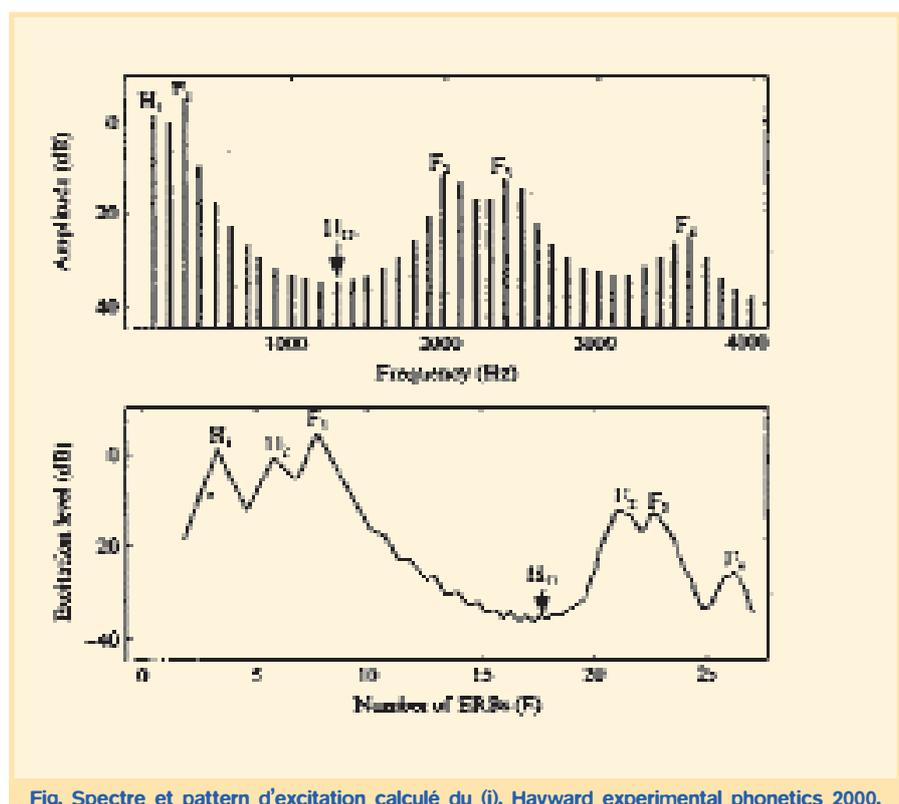


Fig. Spectre et pattern d'excitation calculé du (i). Hayward experimental phonetics 2000.

consommation des puces, de la vitesse de traitement de l'information de l'augmentation de la taille des mémoires, etc... Mais, et c'est là peut-être l'enjeu le plus délicat, l'évolution passe aujourd'hui, comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, par une meilleure compréhension de ce qu'est d'une part le fonctionnement cochléaire et la surdité en tant que relâchement des contraintes sur le traitement du signal et, d'autre part par une meilleure compréhension de ce qu'est la perception en général et la perception de la parole en particulier. Si à la première question il y a déjà des réponses, en ce qui concerne la seconde l'interrogation reste grande mais certains principes et certaines connaissances commencent à émerger.

Sans entrer dans le détail des modélisations actuelles de la perception\* nous pouvons dire qu'une partie importante des démarches à venir va conduire à accentuer le pré-traitement de la parole. Le découpage de la réalité perceptuelle par des approches différentes nous amène à faire une distinction entre : la notion de signal qui fait référence à la dimension physique indépendamment de la finalité fonctionnelle, celle de stimulus qui retient du signal physique ce qui paraît être l'essence même de son efficacité par exemple les pôles d'énergie d'une voyelle, et le concept certes un peu théorique de " pattern de stimulation " qui reprend une dimension plus spécifique du sujet qui est celle de la sensation et de sa variation par opposition à la grandeur purement physique définie ci-dessus reste délicat à bien comprendre. C'est pour cela d'ailleurs que nous avons besoin de l'université et de la recherche. Derrière ces concepts se profile l'idée difficile de signal biologiquement opérant.

\*Note 1.

Pour véritablement émerger celles-ci vont donc devoir s'appuyer sur une meilleure compréhension de ce qu'est la perception auditive. D'une conception que l'on pourrait qualifier de "directe" dans laquelle on considère que les systèmes sensoriels ont

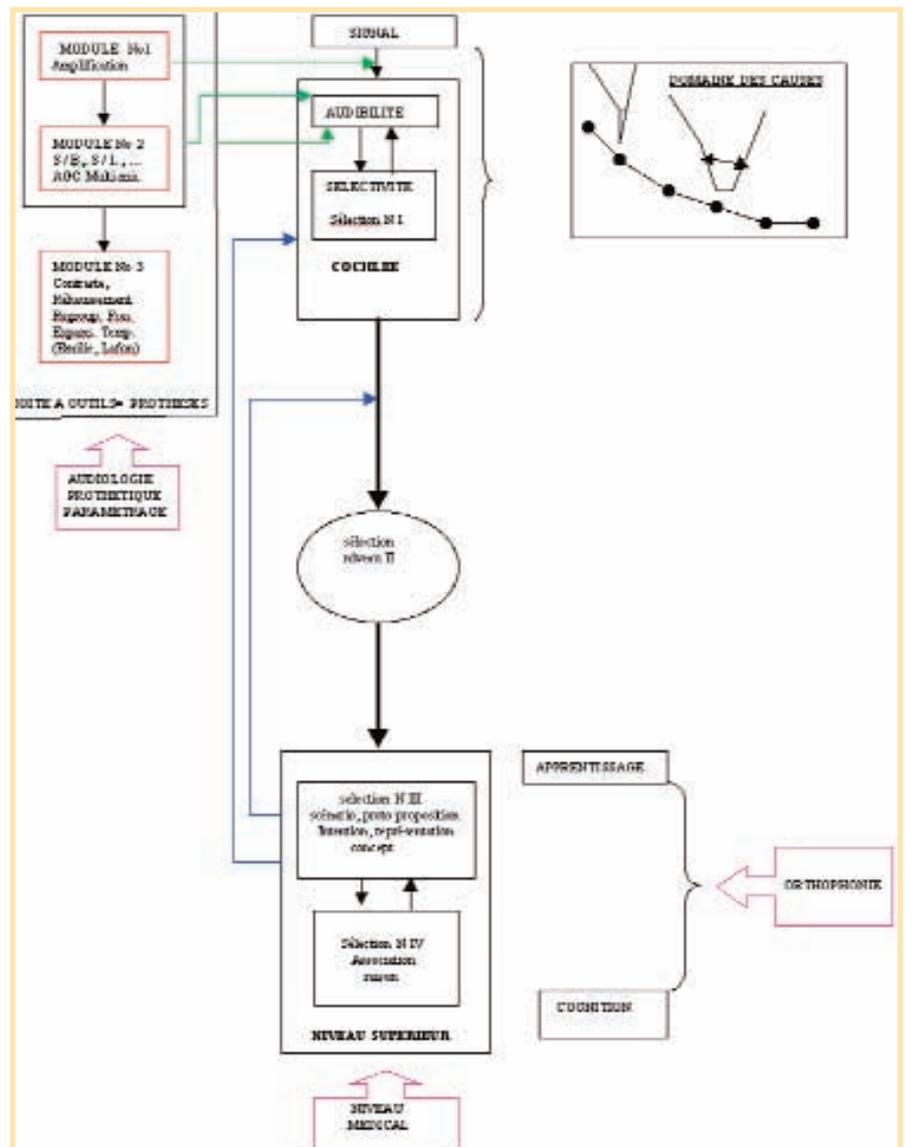


Fig. Spectre et pattern d'excitation calculé du (i). Hayward experimental phonetics 2000.

en eux même la capacité nécessaire pour reconnaître l'information qui pré-existe dans le stimulus, il semble qu'il devienne nécessaire, compte tenu d'un certain nombre de considérations théoriques et d'observations liées à la pathologie et à l'apprentissage, d'introduire un niveau intermédiaire où l'inférence et le cadrage de l'information s'appuieraient sur des compétences naturelles et sur des expériences. En d'autres termes, cela conduit à préciser l'idée d'inférence que beaucoup voulait écarter car elle paraissait renvoyer inéluctablement à une conception constructiviste de la perception donc non naturelle et, du coup, elle supposait l'introduction d'un nouvel observateur. En fait les

inférences dont il s'agirait ne supposeraient pas que nous percevions des représentations en ce sens que les inférences ne seraient pas nécessairement de même nature que celles d'un sujet qui fait des hypothèses conscientes.

Les réponses à ces interrogations sont bien difficiles mais il semble qu'aujourd'hui on peut supposer qu'une certaine forme de construction ou de calibration voire, de recalibration intervienne en permanence dans la perception. Sans supposer que l'on perçoit des représentations, cela n'exclut pas que les représentations ne présentent pas une importance certaine dans les mécanismes perceptifs ne serait-ce qu'en utilisant celles qui sont dans la

mémoire comme instrument de correction ou de référence (cf Dehaene, Changeux, Edelman) celles-ci légitimant à leur tour les résistances rencontrées lors de certaines adaptations non seulement légitiment l'éducation prothétique mais la rende plus que nécessaire et dans certains cas elle déboucheront sur des démarches éducatives voire rééducatives. Cette interrogation, au-delà de son aspect spéculatif, est importante pour nous vis à vis de la question que nous posons il y a quelques instants à savoir : que peut-on faire et surtout que peut-on envisager en terme de pré-traitement du signal, en d'autres termes quelles modifications pouvons nous concevoir pour qu'un signal apparemment inefficace suite à une pathologie donnée devienne biologiquement opérant. Y a-t-il une part d'apprentissage possible ? Quelles sont les limites ?

## BIBLIOGRAPHIE

**Moore B. C. J.** Perceptual consequences of cochlear damage ; Oxford Medical Publications 1995

**Renard Ch.** Le renforcement phonétique dans les aides auditives ; Les Cahiers de l'Audition Vol. 13, No. 5 2000.

**Kühnel V., Checkley P. C.** Avantage d'un système de multimicrophone adaptatif ; Les Cahiers de l'Audition No. 6, 2001.

**Brandstein M. et Ward D. Eds.** Microphone arrays ; Springer. 2001.

**Schilling J. R. et col.** Frequency-shaped amplification changes the neural representation of speech with noise-induced hearing loss ; Hearing Research 117 (1998) 57-70.

**Renard X.** Le pré-réglage Arnette 19.

**Nobili R.** How well do we understand the cochlea ? Trends in Neurosciences ; 4 (1998) Vol. 21 ; 159-167.

**Dehaene S. J. P. Changeux** Neural networks that learn temporal sequences by selection ; Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1987 ; 2727-2731.

**Gisiger Th. Et col.** Computational models of association cortex. Current Opinion in Neurobiology ; 10 (2000) 250-259.

**Frith C. et col.** Brain mechanisms associated with top-down processes in perception ; Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 352 (1997) 1221-1230.

**Edelman G. et Tononi G.** Comment la matière devient conscience ; O. Jacob 2000.

**Hayward K.** Experimental phonetics ; Longman. 2000.

**Livet P.** De la perception à l'action. Vrin 2000.

**Lyons W.** Approaches to intentionality ; Clarendon Press - Oxford 1995.

**Bouvresse J.** Langage perception et réalité ; J. Chambon 1995. ■

**Restez dans la course avec +Audio !**

**100% compatible**

**noah**

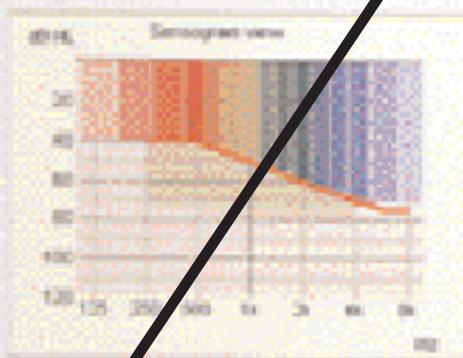
**Laboratoire + Audio - Informatique (C. Elcabache ou C. Vial)  
4 rue Gambetta - 89100 SENS - Tél : 03 86 83 89 29**

## La différence numérique Widex

### [ Le Sensogramme ]

**Audiométrie in situ plus précise que jamais et unique en audioprothèse**

- Seuils mesurés directement à l'aide d'un film dans l'oreille du malentendant.
- Sensogramme axi sur 4 bandes principales pour affiner le processus de mesure : 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.
- Possibilité d'élargissement du Sensogramme sur 14 bandes, pour un affinement de réglage dans des situations particulières. Un intervalle d'un tiers d'octave, de 250 Hz à 8000 Hz.
- Si plusieurs fréquences sont compensées, la fréquence automatique est réglée sur la largeur de bande critique correspondant à la fréquence centrale de chaque bande.



Le Sensogramme est pour l'audioprothésiste l'assurance d'une adaptation réussie dès la première visite avec la possibilité supplémentaire d'affiner le réglage pour des cas particuliers.

Sens Diva  
La première aide auditive de haute définition au monde

# VEILLE TECHNOLOGIQUE

## BELTONE DES APPAREILS ADAPTÉS AUX ENFANTS

BELTONE (marques Beltone et Philips) propose des gammes complètes de contours ; certains appareils, de par leurs caractéristiques (taille, rapport taille/puissance, accessoires ...), conviendront parfaitement aussi bien aux adultes qu'aux enfants.

La politique BELTONE vis-à-vis des enfants peut se résumer autour de points clés :

- Favoriser la compacité des appareils pour une meilleure esthétique et donc acceptation psychologique : à noter particulièrement les séries 61 et le rapport taille/puissance exceptionnel des 71 HP et 71 S.
- Développer des outils logiciels ludiques de réglage des appareils : ainsi AVE, en recréant des environnements sonores habituels aux enfants, améliore le dialogue audioprothésiste/enfant pour une qualité accrue de réglage.
- Offrir une large gamme d'appareils avec des traitements performants du signal pour personnaliser au mieux l'appareillage de l'enfant.

Ci-après quelques exemples d'appareils pouvant convenir aux enfants.

### Beltone ORIA 075 D

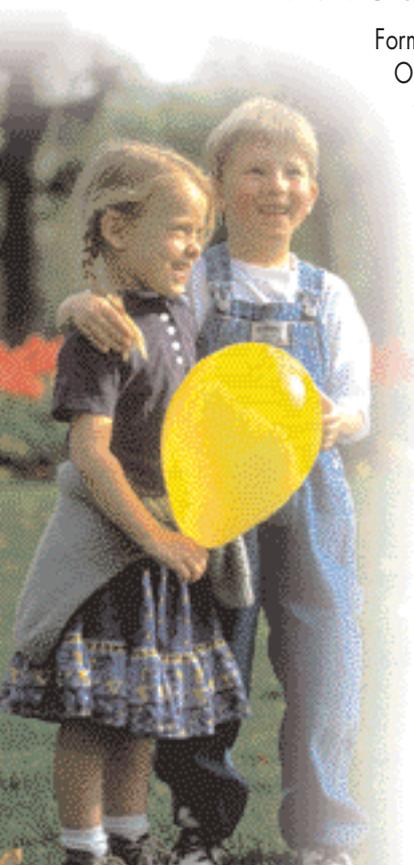
Formes arrondies, esthétique moderne, d'un bon rapport taille/puissance, le 075 D propose un traitement numérique du son sur 12 canaux, très flexible dans ses possibilités d'adaptation.

Cet appareil possède une fonction unique sur le marché : la fonction Satisfy qui permet une adaptation progressive à l'appareil dans le temps, selon des paramètres choisis par l'audioprothésiste.

L'accoutumance est douce et permet une acceptation immédiate dès les premières heures de port.

Enfin, les réglages faits en cabine peuvent être confirmés ou peaufinés immédiatement lors de la séance de réglage à l'aide du logiciel interactif d'environnements sonores AVE. L'enfant se trouve alors dans un univers audiovisuel rassurant car représentatif de situations qu'il vit tous les jours. Certaines séquences sonores et visuelles (ex : oiseaux, éclairs) ne nécessitent même pas d'explication pour que l'enfant donne une réponse fiable à l'audioprothésiste.

Disponibles en 5 couleurs et avec différentes options (coude enfant, sabot, ...), les contours 075 D sont déclinés en nombreuses configurations possibles.



## Beltone D 71 HP

C'est certainement l'appareil le plus puissant pour sa taille.

Dans un boîtier compact, pile 13, l'appareil est capable d'atteindre 139 dB SPL (OES) pour un gain max de 76 dB.

Puissance et discrétion sont des arguments fondamentaux pour un appareillage d'enfants.

Disponibles en 4 canaux (Lumina), 2 canaux (Polar) et 1 canal (Silica), les D 71 HP bénéficient aussi de nombreux accessoires et du support de AVE.

Nota : les D 71 HP Beltone existent aussi sous la référence D 71 S Philips (SL 40-SL 20-SL 10).



## Beltone D 61

Les plus petits contours numériques du marché.

A lui seul, cet argument résume la philosophie qui a permis de développer la série D 61.

La taille -et donc la discrétion- est un argument fondamental dans l'acceptation psychologique de l'appareillage, qui plus est pour un enfant.

Ce micro contour pile 13 est léger (moins de 4 g, pile comprise) et très fin, ce qui évite de décoller l'oreille du crâne.

Il existe en 1, 2 ou 4 canaux.

Nota : les D 61 Beltone existent aussi en marque Philips. ■

## PHONAK DES SOLUTIONS POUR LES ENFANTS MALENTENDANTS



Depuis plus de 35 ans, PHONAK s'emploie à fournir des solutions nouvelles pour les enfants malentendants. Des technologies novatrices ont permis de satisfaire pleinement des besoins croissants et de relever des défis toujours plus ardues. PHONAK a ainsi accumulé au fil des années un savoir faire considérable dans le développement des appareils surpuissants et de la communication sans fil.

Les produits PHONAK en attente de TIPS présentent encore des solutions technologiques nouvelles pour l'adaptation des surdités de l'enfant. Ainsi les enfants atteints de pertes auditives sévères à profondes ont besoin de solutions de communication qui attachent autant d'importance à la puissance qu'à la flexibilité.

Voici, par gamme de produit, un tableau récapitulatif des caractéristiques techniques des aides auditives en attente de TIPS destinées à l'adaptation des enfants malentendants.

### SUPERO - conçu pour la puissance

SUPERO est la première ligne numérique spécialement créée pour répondre aux besoins des malentendants atteints de pertes auditives sévères à profondes. De la construction sur châssis, jusqu'au joint de protection en silicone 2K, SUPERO est littéralement conçu pour la puissance.

Le chip SUPERO intègre une technologie de double traitement de signal qui permet de réduire les délais de traitement en gérant le signal dans 2 voies parallèles. Le choix offert par le nouveau traitement numérique multimode du signal dMSP donne la



possibilité de sélectionner individuellement l'amplification qui convient à chaque enfant. Le réglage de la courbe de sortie en 5 canaux permet d'exploiter au mieux la dynamique résiduelle du champ auditif et de proposer la meilleure audibilité du signal d'entrée.

SUPERO possède jusqu'à 3 programmes auditifs et un double contrôle de Larsen rendant cette ligne d'aides auditives flexible et polyvalente.

SUPERO est compatible avec toutes les télécommandes Phonak SoundPilot / WatchPilot et tous les systèmes FM CAMPUS / MicroLink.MLx.

Modèles	Pile	Chiffres Clés Gain max 2cc/ simulateur	Chiffres Clés SSPL max 2cc/ simulateur	Traitement du signal	Nombre de programme	Réducteur de bruit	Microphone O omni/AZ	Contrôle Volume
SUPERO 411	675	75/81 dB	138/143 dB	dLimiting	1+T+TM	dNC	O	cv
SUPERO 412	675	80/86 dB	140/145 dB	dMSP	3+T+TM	dNC	O	cv
SUPERO 413 AZ	675	75/81 dB	140/145 dB	dMSP	3+T+TM	dNC	AZ	cv



Avec SUPERO, Phonak introduit une première mondiale : le RECDdirect.

Le RECDdirect permet la mesure précise et simple du RECD (Real Ear to Coupler Difference) sans devoir recourir à un équipement spécial. Cette mesure est alors automatiquement prise en compte dans le calcul initial des

paramètres de l'aide auditive. Les réglages de l'appareil sont adaptés avec plus de précision aux besoins individuels de l'utilisateur.

Il suffit de connecter le sabot spécial RECDdirect sur l'appareil SUPERO, en plaçant le tube de mesure dans le conduit auditif de l'enfant. Un seul clic suffit pour obtenir les données nécessaires au logiciel pour calculer la différence entre les performances de l'appareil sur l'oreille et sur le coupleur. Le risque de sur-amplification est ainsi éliminé et l'audioprothésiste peut offrir des solutions précises à tous les enfants.



## PERSEO à l'écoute des besoins des enfants

PERSEO est le plus sophistiqué des systèmes auditifs numériques. Le traitement numérique de la perception DPP intègre un modèle cochléaire procurant une excellente qualité sonore et un confort auditif inégalable.

Pour assurer une communication efficace en milieu bruyant et améliorer le rapport S/B, PERSEO dispose de 2 outils de très grande technologie:

l'AudioZoom numérique adaptatif et le réducteur de bruit à haute résolution en 20 canaux.





La très grande qualité auditive des systèmes PERSEO permet d'adapter des pertes auditives légères marquées dans les aigus à moyennes / sévères.

De plus PERSEO FM intègre dans son boîtier un récepteur FM. Il en résulte une intelligibilité vocale optimisée, non seulement à l'école mais aussi dans toutes les situations rendues difficiles par le bruit, la réverbération et la distance.

PERSEO est également disponible avec tous les émetteurs FM Handy-Mic et CAMPUS. Les aides auditives PERSEO sont compatibles avec les télécommandes SoundPilot, WatchPilot 1 et 2.

## PERSEO en un clin d'œil

Modèles	Pile	Chiffres clés Gain max 2cc/ simulateur	Chiffres clés SSPL max 2cc/ simulateur	Traitement du signal	Nombre de programmes	Réducteur de bruit	Microphone	Contrôle de volume
SUPERO 411	675	75/81 dB	138/143 dB	dLimiting	1+T+TM	dNC	O	cv
SUPERO 412	675	80/86 dB	140/145 dB	dMSP	3+T+TM	dNC	O	cv
SUPERO 413 AZ	675	75/81 dB	140/145 dB	dMSP	3+T+TM	dNC	AZ	cv

FNC Fine Noise Canceler : réducteur de bruit à haute résolution en 20 canaux  
dAZ Digital Audiozoom à repérage rapide  
Contrôle du volume par télécommande



## AERO - souplesse et simplicité d'adaptation

AERO, avec sa technologie numérique sophistiquée et toute une série de fonctions pratiques, offre une valeur et une souplesse d'adaptation à tous styles de vies. Le traitement multimode du signal dMSP permet d'adapter l'amplification aux besoins spécifiques de chaque enfant.

Les 3 modes de traitement de signal disponibles dWDRC, dSC, et dLimiting peuvent répondre aux besoins et aux goûts individuels et aussi être utilisés pour familiariser progressivement les enfants aux traitements non linéaires du signal.

Un réducteur de bruit en 15 canaux et la technologie de l'AudioZoom sont des options efficaces pour améliorer le rapport signal/bruit en situations bruyantes.

AERO dispose d'une entrée audio standard et est compatible avec les récepteurs FM.

## AERO - valeur et polyvalence

Modèles	Pile	Chiffres clés Gain max 2cc/ simulateur	Chiffres clés SSPL max 2cc/ simulateur	Traitement du signal	Nombre de programmes	Réducteur de bruit	Microphone O omni/AZ	Contrôle du volume
AERO 211	13	53/62 dB	120/129 dB	dMSP	3	dNC	O	o
AERO 211 AZ	13	53/62 dB	120/129 dB	dMSP	3	dNC	AZ	o
AERO 311	13	70/77 dB	133/137 dB	dMSP	3	dNC	O	o
AERO 311 AZ	13	65/72 dB	130/134 dB	dMSP	3	dNC	AZ	o

dNC réducteur de bruit avec choix du niveau d'efficacité léger ou modéré.  
Contrôle du volume par potentiomètre analogique à butée gradué de 1 à 4



## MAXX - sa qualité première, c'est sa simplicité

MAXX s'inscrit dans le segment numérique entrée de gamme, sans aucun compromis ni sur la qualité auditive, ni sur le confort auditif et la flexibilité d'adaptation.

MAXX possède 1 programme auditif doté de la compression numérique de toute la gamme dynamique dWDRC, traitement de signal éprouvé qui contrôle automatiquement la sonie et assure la meilleure perception auditive en toutes situations. MAXX traite le signal dans 6 canaux indépendants.



Pour plus de flexibilité et de confort lors de l'adaptation, MAXX dispose également d'un contrôle anti Larsen. Ce système innovant mesure le seuil de Larsen, détermine un filtre actif en fonction de la fréquence du sifflement et de son niveau de déclenchement. Cette solution rapide donne des résultats immédiats tout en préservant l'audibilité globale.

MAXX assure le confort auditif en milieu bruyant par l'activation automatique du réducteur de bruit, dont le fonctionnement indépendant à travers les 6 canaux de compression, permet de réduire le bruit tout en préservant l'essentiel des composantes vocales.

## MAXX - le bon choix pour bien entendre

Modèles	Pile	Chiffres clés Gain max 2cc/ simulateur	Chiffres clés SSPL max 2cc/ simulateur	Traitement du signal	Nombre de programmes	Réducteur de bruit	Microphone O omni	Contrôle du volume
MAXX 211	13	55/64 dB	126/130 dB	dWDRC	1+T	dNC	O	o
MAXX 311	13	55/64 dB	55/64 dB	dWDRC	1+T	dNC	O	o
Forte								

Contrôle du volume par potentiomètre numérique

Grâce au logiciel d'adaptation PFG 8.2, MAXX dispose de multiples fonctions qui en font des solutions idéales pour les appareillages d'enfants. Le potentiomètre peut être inactivé, et le compartiment pile peut être verrouillé pour plus de sécurité.

MAXX est équipé d'une entrée audio standard, totalement compatible avec tous les produits FM de Phonak. ■

# SIEMENS - TRIANO : LE MUST POUR L'ENFANT



## TRIANO TS TwinMic

Pile 675

Le numérique surpuissant compact - Gain : 84 dB / NS : 140 dB



## TRIANO TM TwinMic

Pile 13

Le numérique pour les touts petits - Gain : 62 dB / NS : 131 dB

## TRIANO TM & TS

La référence de la correction auditive pour pertes légères à profondes

### Caractéristiques :

Twin mic system,

Débruiteurs,

Renforcement phonétique,

Compressions AGC-I / AGC-O

=> Intelligibilité dans le bruit

Complètement automatique,

Potentiomètre programmable sur le TS,

Taille compacte (même en pile 675),

Consommation réduite,

Forme ergonomique

=> Facile à utiliser

Coque de couleurs vives,

Coques avec sérigraphies souris,

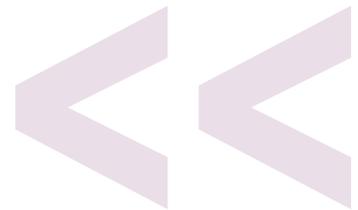
Coudes enfants,

Compatible tous systèmes HF,

Compatible MicroLink,

Entrée audio, Cros / BiCros

=> Adaptation pédiatrique ■



# VEILLE INFORMATIQUE

C. ELCABACHE

Membre du Collège National d'Audioprothèse

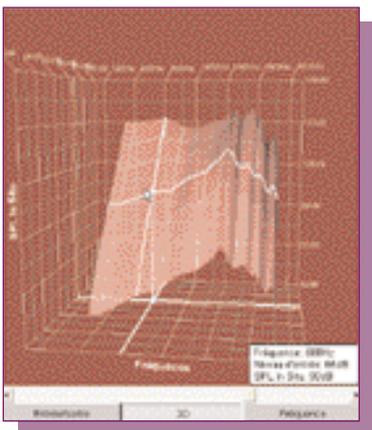
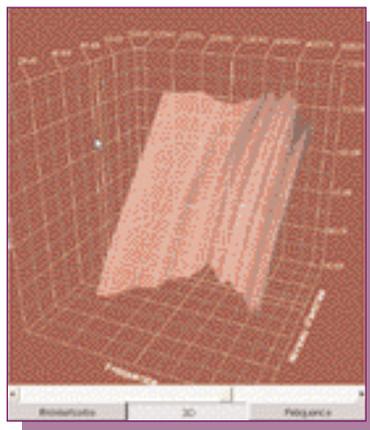
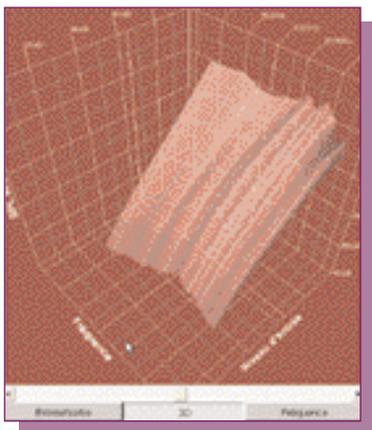
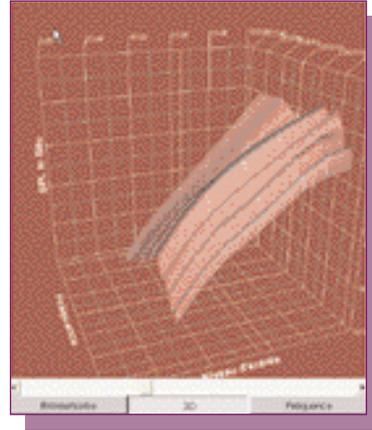
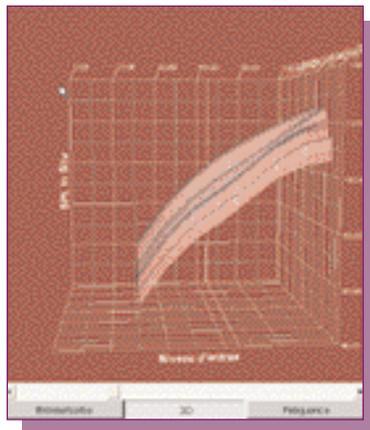
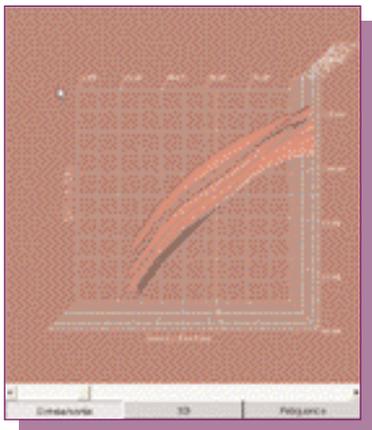
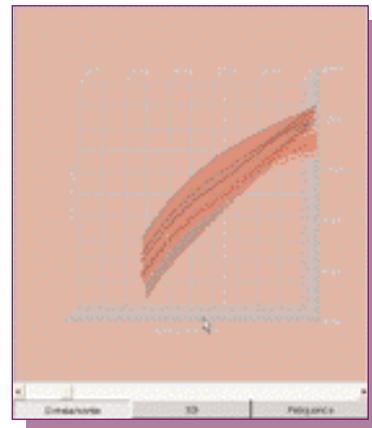
## COUP DE CŒUR LA 3D POUR TOUS : BERNAFON, OASIS PLUS

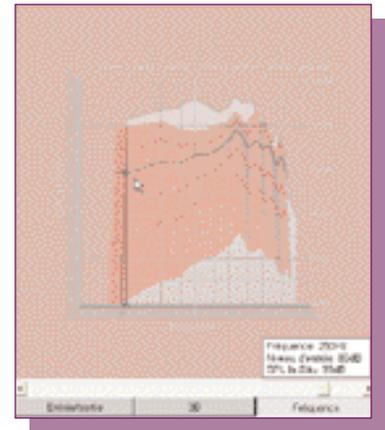
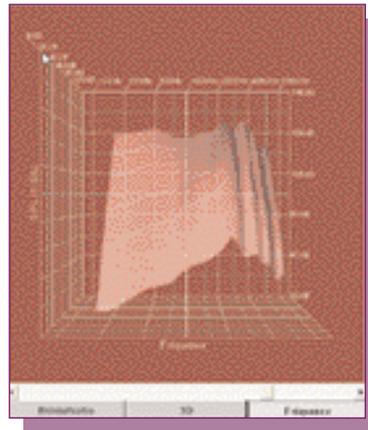
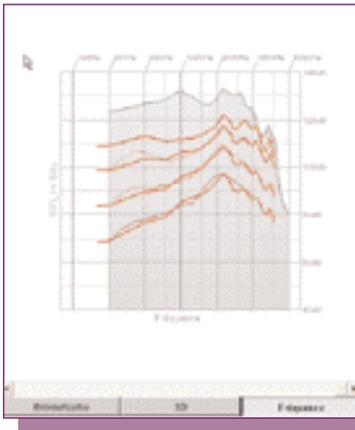
Après avoir proposé la visualisation graphique de réglage la plus spectaculaire pour sa gamme SYMBIO, BERNAFON persiste et signe avec OASIS PLUS version 2.0, le logiciel qui offre la 3D à toute la gamme des prothèses auditives numériques.

### Ce qui ne change pas

- le module SYMBIO, dont l'écran "réglage fin" demeure une référence en assistants graphiques et en pouvoir didactique.
- le module OASIS pour les anciennes gammes qui lui conserve l'ancienne ergonomie.

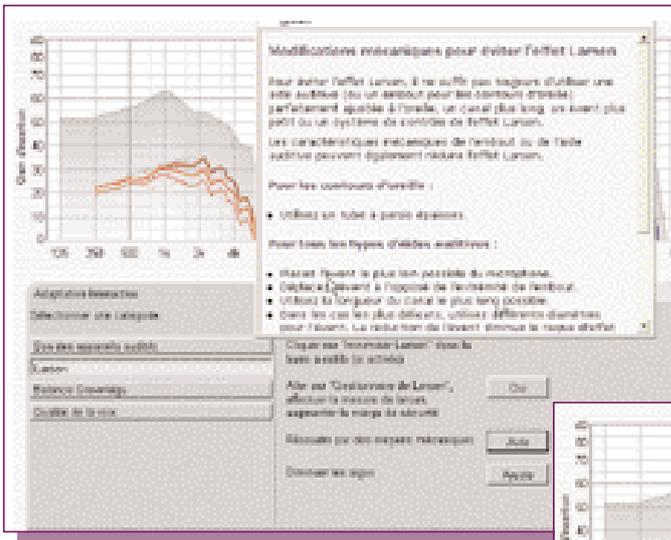
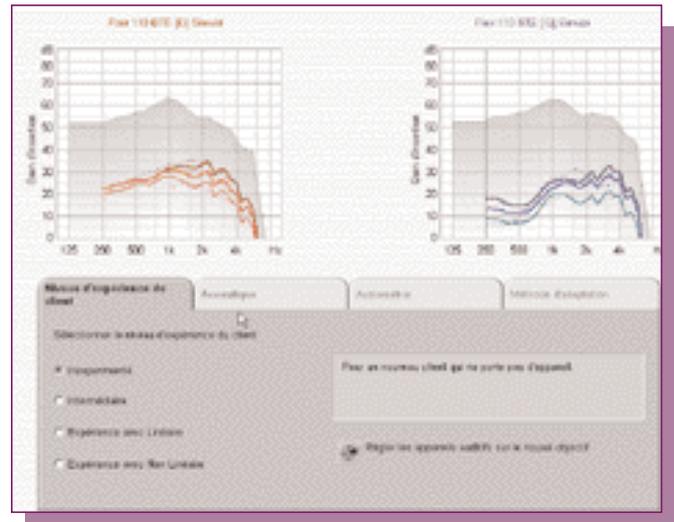
Pour le plaisir, voici quelques vues de la visualisation 3D.





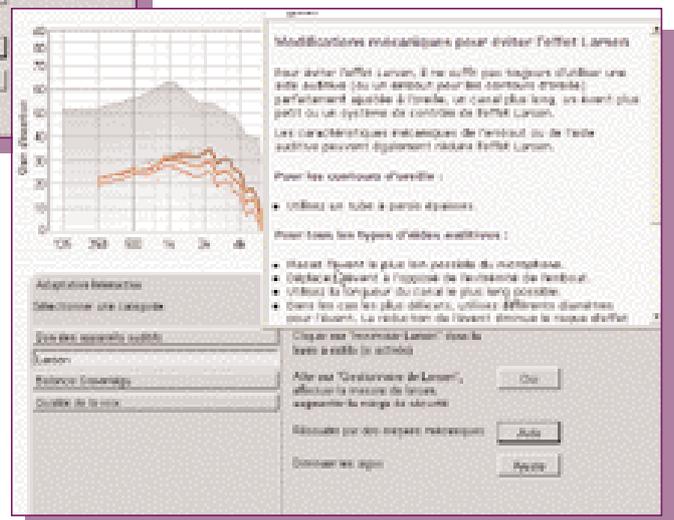
## Les nouveautés

Les nouvelles gammes bénéficient désormais des assistants d'adaptation vus avec SYMBIO.



La grande nouveauté, c'est la représentation 3D du réglage fin des gammes SMILE rebaptisées SMILE PLUS et des gammes FLAIR... on reste dans la sphère ORL !

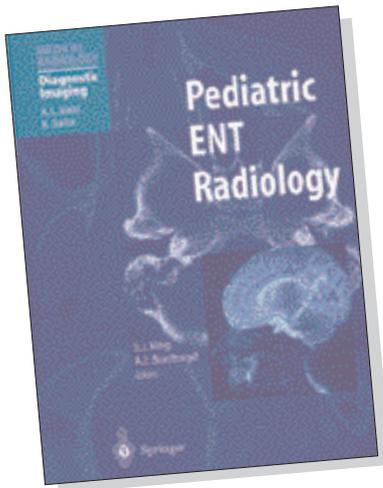
Grâce à ces outils, vous ne réglerez pas le FLAIR au "pifomètre" !



## Conclusion

Les courbes de transfert et courbes de réponse n'auront bientôt plus de secret pour vous... Merci BERNAFON.

(prix "orange" de la rédaction !)



**PEDIATRIC ENT RADIOLOGY**

**SPRINGER**

Cet ouvrage est un véritable catalogue des différents procédés d'imagerie appliqués à la pathologie pédiatrique O.R.L.

Divisé en 3 grands chapitres : oreille, face (et fosses nasales), et cou, il associe de façon claire pathologies et imagerie à l'aide d'illustrations très parlantes.

Il ne s'agit pas d'un ouvrage didactique sur la pathologie mais plutôt d'un ouvrage de référence permettant au clinicien de prescrire les examens d'imagerie les plus adaptés à la pathologie rencontrée qu'elle soit congénitale infectieuse traumatique ou tumorale.

Les clichés illustrant l'ouvrage, simples photographies, radiographies, scanners, IRM, échographies et scintigraphies sont souvent spectaculaires et illustrent avec précision chaque cas, de nombreuses flèches et astérisques permettent de repérer les lésions illustrées.

**Docteur Hélène ROUART**

**ECOLOGY OF SENSING**

**FRIEDRICH G.BARTH ET AXEL SCHMID, EDITORS, SPRINGER, 2001, 100 FIGURES, 341 PAGES**

Il s'agit d'un ouvrage collectif tel que Springer sait courageusement en publier de temps et temps, sur un sujet pointu et mouvant. Mais l'effort n'est pas perdu car de tels ouvrages stimulent la réflexion de ceux qui ont l'occasion de les consulter.

Il s'agit ici d'écologie sensorielle, et jusqu'à la page 166, l'audition et la perception de vibrations font l'objet de 6 chapitres. Suivent d'autres chapitres sur la vision, l'odorat et des modalités plus "exotiques" comme la réception d'ondes électromagnétiques (éteignez vos portables? ... non, cela n'a rien à voir, il s'agit des oiseaux migrateurs et des poissons électriques). Il est d'abord question de définitions : pourquoi l'écologie sensorielle ? Le sens étudié est-il apparu accidentellement ou par adaptation? Quelles contraintes le monde physique imprime-t-il ?

Le 1er chapitre sur l'audition nous fait bien comprendre la problématique en examinant le problème classique de l'adaptation d'impédance : comment l'oreille moyenne, d'un animal à l'autre, (nous connaissons bien les mammifères, que nos côtoyons tous les jours, moins les criquets...) permet-elle un meilleur flux d'énergie acoustique vers les récepteurs auditifs ? Comment communiquer quand on est une

sauterelle ? un éléphant ? un oiseau ? (ajoutons : un pingouin, voir T. Aubin dans le dernier numéro, et pourquoi pas, un sourd dans une cocktail-party...). Bref, cet ouvrage nous apprend à considérer l'environnement comme partenaire d'un système perceptif, partenaire pas toujours commode, mais qu'il faut apprendre à apprivoiser : on ne pourra pas toujours excuser une aide auditive peu satisfaisante en disant "Ah oui, mais bien sûr, quand il y a du bruit, ça ne peut plus marcher aussi bien".

**Paul AVAN**

pour seulement les locus des surdités syndromiques) : gènes et mutations en audition, épidémiologie de la surdité, souris comme modèles, conseil génétique pour ne citer que quelques exemples.

N'hésitez donc pas à compléter votre collection !

**Paul AVAN**



**GENETICS AND AUDITORY DISORDERS**

**DISORDERS, BRONYA J.B.KEATS , ARTHUR N.POPPER ET RICHARD R.FAY, EDITORS, SPRINGER, 2002, 40 FIGURES, 322 PAGES.**

Encore Springer, encore une édition courageuse en ce temps où la génétique avance si vite qu'un livre à peine paru contient déjà des lacunes vis-à-vis de l'actualité.

Cela ne devrait pas être un obstacle, car ce livre est le 16ème d'une série "Springer Handbook of Auditory Research" qu'il est intéressant d'avoir au complet quoi qu'il arrive !

Disons brièvement qu'un certain nombre de chapitres sont assez généraux pour donner une base solide même si quelques détails deviennent périmés (par exemple, la table 6-5 pages 166-178 ( !)

## FORMATION CONTINUE

UNIVERSITÉ  
CLAUDE BERNARD LYON 1

DIPLÔME UNIVERSITAIRE  
D'AUDIOLOGIE  
AUDIOPROTHÉTIQUE APPROFONDIE

### Formation en 6 modules

- Module "Nouvelles explorations en audiologie"
- Module "Formation approfondie aux techniques d'adaptation et notamment des prothèses numériques"
- Module "Les prothèses implantables"
- Module "Formation approfondie à la prise en charge Audioprothétique de l'enfant"
- Module "Formation approfondie à la prise en charge de la presbycusie"
- Module "Formation approfondie à la prise en charge Audioprothétique des patients acouphéniques"

### Objectif

Cette formation organisée à Lyon est restreinte aux audioprothésistes et a pour objectif d'enseigner les connaissances pratiques les plus récentes en audiologie audioprothétique avec la participation active d'intervenants reconnus dans chacun des domaines. Cette formation a lieu sous la forme de six modules de deux jours consécutifs (15 heures d'enseignement par module) et de la préparation d'un mémoire. Un stage de 40 heures doit être réalisé dans un lieu de stage agréé.

Volume d'enseignement : 130 heures.

### Programme

#### Programme théorique

- Module "Nouvelles explorations en audiologie"
- Module "Formation approfondie aux techniques d'adaptation et notamment des prothèses numériques"
- Module "Les prothèses implantables"
- Module "Formation approfondie à la prise en charge audioprothétique de l'enfant".

- Module "Formation approfondie à la prise en charge de la presbycusie".
- Module "Formation approfondie à la prise en charge audioprothétique des patients acouphéniques".

#### Programme pratique

Un stage de 40 heures doit être réalisé dans un lieu de stage agréé.

### Modalités pratiques

#### 1. Obtention du DU.

Un examen écrit sur 100 portant sur la totalité du programme théorique. La moyenne est requise pour l'admissibilité. Un mémoire avec soutenance orale sur 100. La moyenne à chacune des deux épreuves est requise pour l'obtention du Diplôme d'Université.

#### 2. Niveau

Cet enseignement est réservé aux audioprothésistes diplômés.

#### 3. Participants

Seules 25 inscriptions seront acceptées pour l'année 2003-2004.

#### 4. Horaires/Lieu

9H-13H & 14H-18H le lundi  
8H-12H & 13H-17 le mardi  
Domaine Rockefeller et/ou Site de Gerland. (à préciser plus tard)

#### Dates

3/4 Novembre et 1/2 Décembre 2003  
12 /13 Janvier 2004 -  
2 /3 Février 2004 - 1/2 Mars 2004  
5/6 Avril 2004  
Stages : 3 mars 2004 - 4 mars 2004-5  
mars 2004-7 avril 2004 - 8 avril 2004

#### 5. Coût de la formation

Droit de scolarité en 2002/2003 :  
141,57 €  
+ Frais de formation : 100 €

Directeur du D.U. Pr. Lionel COLLET

Responsable d'enseignement  
Gérald KALFOUN

Bernard Azema  
Audioprothésiste, membre du Collège  
National d'Audioprothèse

Eric Bizaguet  
Audioprothésiste, Docteur en Sciences  
Physiques, membre du Collège National  
d'Audioprothèse

Lionel Collet  
Professeur de Physiologie -  
Praticien Hospitalier, Chef du service  
d'explorations Fonctionnelles ORL et  
Audiophonologiques, Hôpital Edouard  
Herriot, Lyon

Gérald Kalfoun  
Audioprothésiste, Orthophoniste

Xavier Renard  
Audioprothésiste, membre du Collège  
National d'Audioprothèse

Jean-François Vesson  
Audioprothésiste, membre du Collège  
National d'Audioprothèse

Fiche de candidature à retourner :  
Du 25 août au 19 septembre 2003

Au Secrétariat d'audioprothèse  
Institut Techniques de Réadaptation  
8 Avenue Rockefeller  
69373 LYON CEDEX 08

Téléphone 04 78 77 7540  
Télécopie 04 78 77 7094  
veronique.villalon@adm.univ-lyon1.fr



## DIPLÔME INTER UNIVERSITAIRE DE PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU ET D'AUDIOPHONOLOGIE DE L'ENFANT

DÉPARTEMENT D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE, DE CHIRURGIE CERVICO-MAXILLO-FACIALE ET D'AUDIOPHONOLOGIE DE L'HÔPITAL EDOUARD HERRIOT ORGANISE AVEC LES UNIVERSITÉS CLAUDE BERNARD LYON I - JOSEPH FOURIER GRENOBLE I - JEAN MONNET SAINT-ETIENNE

Dirigé par C. Dubreuil, P. Froehlich, G. Lina Granade, C. Martin, E. Reyt, E. Truy

Ouvert aux médecins, aux étudiants des DES d'Orl, pédiatrie, psychiatrie et neurologie pour les 2 modules indissociables, aux orthophonistes, audioprothésistes, psychologues, éducateurs pour enfants déficients auditifs pour le seul module d'Audiophonologie

**Module 1**

Pathologie de la tête et du cou de l'enfant

**Module 2**

Audiophonologie de l'enfant

**Organisation de l'enseignement**

4 sessions de 2 jours (le jeudi et le vendredi) avec Cours Théoriques et 20 heures de Stages

Dans un service d'Orl ou dans un département d'Audiophonologie.

Clôture du diplôme par un examen écrit.

Présentation d'un mémoire.

**Lieu de l'enseignement**

Lyon, Orenoble, Saint-Etienne

**Renseignements**

Professeur P. FROEHLICH

Pavillon U - Hôpital Bdouard Herriot,

place d'Arsonval 69003 Lyon

Tél. 04 72 11 05 05 lematin

**Clôture des inscriptions**

25 septembre 2003

**Frais d'inscription**

Formation Initiale 359 euros

Droits Universitaires compris

Formation Continue 797 euros

Droits Universitaires compris

Module Optionnel 523 euros

Droits Universitaires compris



**DIPLÔME UNIVERSITAIRE DE CHIRURGIE PLASTIQUE DE LA FACE**

**DIRIGÉ PAR LE PROFESSEUR F. DISANT**

Avec la collaboration de J.M. Ardiét, E. Baggio, J.P. Bessede, J.C. Bichet, D. Bossard, F. Braye, C. Bujeaud, F. Cambazard, P. Céruse, A. Claudy, D. Dehesdin, F. Faure, F. Faure, M. Faure; E.N. Garabédian, P. Grimand, L. Guibaud, D. Herman, J. Kanitakis, G. Lamas, G. Lina, J.P. Monteil, L. Morgon, P. Muller, M. Navez, J.F. Nicolas, R. Niforos, J.J. Pessey, S. Poignonec, J.M. Prades, J.M. Ruban, J.M. Thomassin, P. Trévidic, E. Truy

**Objectif**

Acquérir une culture spécifique en chirurgie plastique de la face venant en complément d'une Formation initiale en chirurgie cervico-faciale, en chirurgie plastique et réparatrice générale ou en dermatologie.

**Thèmes**

- Bases anatomiques, physiologiques et physiopathologiques
- Tumeurs cutanées de la face
- Sénescence de la face
- Malformations cervico-faciales
- Chirurgie esthétique et réparatrice de la face

**Enseignement théorique**

5 sessions de deux jours -jeudi et vendredi - avec Cours Théoriques (60 heures) et Démonstrations Opératoires (20 heures)

**Enseignement pratique**

30 heures (6 stages de 5 heures)

Le sujet du mémoire doit être approuvé par le directeur de l'enseignement

**Recherche bibliographique**

30 heures (concrétisées par un mémoire)

**Public**

Sont autorisés à s'inscrire à ce diplôme après accord du Directeur de l'Enseignement,

- les médecins français ou étrangers spécialistes en :  
Orl et Chirurgie Cervico-Faciale - Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Chirurgie Plastique, Esthétique et

Reconstructive - Dermatologie - Ophthalmologie

- Les internes nommés au concours et préparant le DES en :  
Orl et Chirurgie Cervico-Faciale - Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Chirurgie Plastique, Esthétique et Reconstructive - Dermatologie - Ophthalmologie

Sont également autorisés à s'inscrire les internes préparant un équivalent du DES et DIS de ces différentes spécialités

**Lieu de l'enseignement**

Département d'Oto-Rhino-Laryngologie de Chirurgie Cervico-Faciale de l'Hôpital Edouard Herriot. Pavillon U - Secteur Universitaire 69003 Lyon

**Coût**

Etudiants Formation Initiale 747 euros  
Droits Universitaires compris

Stagiaires Formation Continue 904 euros  
Droits Universitaires compris

**Renseignements**

E. Da Costa Tél. 04 72 11 05 05 le matin

Les dossiers d'inscription sont à retirer à partir du 17 juillet 03 et à déposer avant le 25 septembre 03



**DIPLÔME INTER UNIVERSITAIRE DE PATHOLOGIE DE LA COMMUNICATION ET D'AUDIOPHONOLOGIE DE L'ADULTE**

**DIRIGÉ PAR LE PROFESSEUR E. TRUY, LE DOCTEUR G. LINA GRANADE ANNÉE UNIVERSITAIRE 2003 - 2004**

Ouvert aux médecins, étudiants des DES d'Orl, de psychiatrie et de neurologie, aux titulaires des diplômes d'orthophonistes, d'audioprothésistes, de psychologues

## Liste des enseignants

G. Boachon (QRL), A. Bergeret, D. Bret (psychologue), L. Collet (physiologiste), J.L. Collette (ORL), B. Coulombeau (Phoniatre), S. Gonzales (Neurologue), T. Guichard (Médecin Audiophonologue), J.L. Laviejele (ORL), G. Lina Granade (ORL), F. Onen (Géronto-psychiatre), H. Pollet (Psychiatre), J.B. Roch (Phoniatre), S. Schmerber (ORL), B. Soulas (ORL), H. Thay Van (Electrophysiologie), H. Arnaud (Orthophoniste), S. Chery-Croze (Chercheur), J. De Chassez (Orthophoniste), B. Gauffre (Orthophoniste), S. Garnier (Ingénieur Biomédical), M.H. Giard (Chercheur), G. Hilaire (Linguiste), G. Kalfoun (Audioprothésiste), P. Magdinier (Psychologue), R. Romand (Chercheur), A. Topouzkhaniyan (Orthophoniste), J.F. Vesson (Audioprothésiste).

## Thèmes

1. La communication humaine : aspects théoriques, mimique et gestualité  
Données actuelles sur la physiologie de l'audition, de la phonation et du langage.  
Cognition et mémoire. Potentiels évoqués cognitifs.  
Éléments de psychoacoustique et de phonétique.
2. Les surdités :  
Epidémiologie - Nouvelles explorations auditives - Les acouphènes.  
Étiologies : génétique, bilan biologique - Ototoxicité et prévention - Sénescence  
Communication du sujet âgé - Régénération.
3. Aphasies et dysarthries -  
Surdités centrales et troubles d'intégration - Diagnostic - Rééducation.
4. Voix parlée et chantée, normale et pathologique - Explorations instrumentales - Rééducation vocale et indications de la microchirurgie - Pathologies des professionnels de la voix - La boucle audiophonatoire - Le bégaiement - Réhabilitation des laryngectomisés.

5. Les aides auditives : Conventionnelles - Numériques - Implants d'oreille moyenne - Prothèses en Conduction osseuse - Implants cochléaires et du tronc cérébral - Aides domotiques.  
Place de la rééducation orthophonique dans la surdité de l'adulte.

## Organisation de l'enseignement

4 sessions (jeudi et vendredi) avec Cours Théoriques et Ateliers (50 heures) et 15 jours de stages à Plein temps dans un département d'Audiophonologie.

Clôture du diplôme par un examen écrit et la soutenance d'un mémoire.

## Lieu de l'enseignement

Hôpital Edouard Herriot. Pavillon U - Secteur Universitaire

## Renseignements

E. Da Costa Tél. 04 72 11 05 05 le matin

## Clôture des inscriptions

25 septembre 2003

## Frais d'inscription

Formation Initiale 447 euros

Droits Universitaires compris

Formation Continue 676 euros

Droits Universitaires compris

# 7TH EUROPEAN SYMPOSIUM

# PAEDIATRIC COCHLEAR IMPLANTATION

2-5 MAY 2004

GENEVA SWITZERLAND

It is an honour and a pleasure for us to announce the 7th European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation, which will be held in Geneva, May 2-5, 2004.

We expect this event to bring together Specialists in every aspects in the field of rehabilitation of deaf children. It will be a meeting of high scientific level and enriching professional exchanges.

We welcome you all, who have been part or want to become part of this highly fulfilling frontier field, to join us in Geneva in 2004.

## Local organizing committee

Pierre Montandon, Honorary president  
J. Philippe Guyot, General secretary  
Marco Pelizzone, Chairman  
Izabel Kos, Co-chairman

## International advisory board

Sue Archbold (GB)  
Erwin Offeciers (B)  
Bernard Fraysse (FR)  
Stefaan Peeters (B)  
Roland Laszig (D)  
Angel Ramôs (E)  
Thomas Lenarz (D)  
Alain Uziel (FR)  
Manuel Manrique (E)  
Paul van den Broek (NL)  
Gerry O'Donoghue (GB)

## Main conference topics

Basic science  
Technological Developments  
Clinical and Surgical Aspects  
Selection Criteria  
Rehabilitation and CI Fitting  
Short and Long Term Follow-up  
School Education  
Psychosocial, Economical and Ethical Issues  
Music Appreciation with CI  
Bilateral Cochlear Implantation  
New Frontiers in Imaging Techniques  
Combining Electric and Acoustic Hearing  
CI and preservation of hearing

## General information

Venue : ICCG - International Congress Center Geneva, 15 rue de Varembe, CH-1202 Geneva, Switzerland

**Important deadlines**

Submission of abstracts :  
January 30, 2004  
Hotel and congress registration :  
February 27, 2004

**Online information**

Visit our website [www.ESPCI2004.com](http://www.ESPCI2004.com)  
to get upgraded information and to add  
your name on the mailing list.

**Congress secretariat**

MCI Congress / René Haller  
75, rue de Lyon, CH - 1211 Geneva 13,  
Switzerland  
Phone (41-22) 339 96 26  
Fax (41-22) 33996 21  
[Rene.haller@mci.group.com](mailto:Rene.haller@mci.group.com)

**Travel grants**

Under specific conditions, participants  
from Eastern European countries may  
receive travel grants from the Swiss  
government.

**More information**

[yolande.bosshard@hcuge.com](mailto:yolande.bosshard@hcuge.com)

**CYCLE DE FORMATION  
POST-UNIVERSITAIRE  
ANNEE 2003**

**DEFICIENCE AUDITIVE  
ET TROUBLES ASSOCIES**

**PRISE EN CHARGE  
PLURIDISCIPLINAIRE ET  
APPAREILLAGE**

Le thème de l'Enseignement Post-  
Universitaire (E.P.U.), mis en place par le  
Collège National d'Audioprothèse avec  
le concours des Directeurs  
d'Enseignement de l'Audioprothèse  
en France, est cette année :  
"Déficiência auditive et troubles associés -  
Prise en charge pluridisciplinaire  
et Appareillage."

Cette manifestation aura lieu les Vendredi  
21 et Samedi 22 Novembre 2003  
dans les locaux de l'INSTITUT PASTEUR  
au Centre d'Information Scientifique  
8, rue du Docteur Roux à PARIS (15<sup>ème</sup>)

Elle sera rehaussée par une exposition  
des industriels fabricants et importateurs  
de matériels d'audioprothèse et  
d'audiophonologie.

**Le pré-programme est le suivant :**

**Vendredi 21 novembre 2003**

- a. Les troubles associés chez l'enfant  
déficient auditif
- b. Retentissement sur le développement  
et la communication
- c. Particularités de l'appareillage  
de l'enfant déficient auditif atteint de  
troubles associés
- d. Prise en charge pluridisciplinaire :  
le point de vue de l'équipe

**Samedi 22 novembre 2003**

- a. Pathologies associées à la déficience  
auditive de l'adulte
- b. Retentissement sur la vie sociale et  
affective
- c. Particularités de l'appareillage de  
l'adulte déficient auditif atteint de  
troubles associés
- d. Prise en charge pluridisciplinaire :  
le point de vue du milieu de vie

**Pour tout renseignement :**

Danièle KORBA  
Collège National d'Audioprothèse  
50, rue Nationale - BP 116  
59027 Lille cedex  
Tél : 03 20 57 37 37  
Fax : 03 20 57 98 41  
E-mail : [college.nat.audio@wanadoo.fr](mailto:college.nat.audio@wanadoo.fr)

**LE COLLÈGE NATIONAL  
D'AUDIOPROTHESE**

**PROPOSE PAR CONCOURS  
12 PLACES DE MEMBRES ACTIFS**

Les candidats doivent adresser au plus  
tard pour le 30 NOVEMBRE 2003

un dossier complet comprenant  
leur curriculum vitae et leurs titres et  
travaux, accompagné d'un travail  
personnel (article, communication,  
étude, etc... )

à Monsieur Xavier RENARD  
Président du Collège National  
d'Audioprothèse  
50, Rue Nationale  
BP 116 59027 LILLE cedex  
Tout renseignement  
au 03 20 57 37 37

**XXI EMES JOURNEES  
INTERNATIONALES  
DU PRE-REGLAGE**

**MADERE (PORTUGAL)  
DU 31 OCTOBRE AU  
2 NOVEMBRE 2003**

Le pré-programme est le suivant :

Production, acoustique et perception  
de la parole : applications  
audioprothétiques.

**1. Production de la parole**

- 1.1. La phonation
- 1.2. La voix, la parole, la langue,  
le langage
- 1.3. Les unités de la parole
- 1.4. Phonétique articulatoire

**2. Acoustique de la parole**

- 2.1. Le fondamental laryngé
- 2.2. Les formants
- 2.3. Les bruits
- 2.4. Classification des phonèmes
- 2.5. Dynamique de la parole
- 2.6. Spectres moyens à long terme  
de la parole
- 2.7. Spécificités phonétiques  
des quatre langues

### 3. Perception de la parole

#### 3.1. Mesures de la perception de la parole

##### 3.1.1. Tests de phrases

##### 3.1.2. Span

##### 3.1.3. Tests de mots

##### 3.1.4. Tests phonétiques

#### 3.2. Altérations et correction de la perception de la parole

##### 3.2.1. Altération de l'audibilité

##### 3.2.2. Modifications du seuil différentiel d'intensité

##### 3.2.3. Modifications de l'acuité temporelle

##### 3.2.4. Altération de la tonie et de la sélectivité fréquentielle

##### 3.2.5. Restitution de l'audibilité par correction auditive

Pour tout renseignement complémentaire, Merci de contacter Monsieur Xavier RENARD, 50, Rue Nationale BP 116 59027 LILLE cedex Tél 03 20 57 85 21 Fax 03 20 57 98 41 ■



## ANNONCES

### Mutualité de la Vienne recherche audioprothésiste

La Mutualité de la Vienne recherche un(e) audioprothésiste - Titulaire du D.E. Audioprothèse C.D.I. - 35h/semaine sur 4,5 jours travaillés/semaine - Poste situé sur Poitiers et Chatellerault  
A pourvoir rapidement - Rémunération motivante

Merci d'adresser lettre de motivation - CV + photo à : Corinne Girard, Attachée de Direction, Mutualité de la Vienne  
60/68 rue Carnot - 86005 Poitiers Cedex - Tél. 05 49 50 02 77

### Mutualité Française des Côtes d'Armor recrute un audioprothésiste

Dans le cadre de l'ouverture d'un nouveau magasin d'Audioprothèse de 150 m<sup>2</sup>, la Mutualité Française des Côtes d'Armor recrute un audioprothésiste - St Brieuc (22).

Vous aurez la responsabilité d'une équipe. Le projet est très innovant.

Poste à pourvoir rapidement. CDI 35 h Rémunération attractive.

Envoyer candidature sous réf : PAP à

ISEA RECRUTEMENT I. SEBAUX - Centre d'Affaires Alphasis Bât C1

35769 Rennes St Grégoire Cedex

par mail à : [contact@isea-recrutement.fr](mailto:contact@isea-recrutement.fr)

Notre procédé consiste d'abord à scanner en trois dimensions l'empreinte de l'oreille de votre patient.

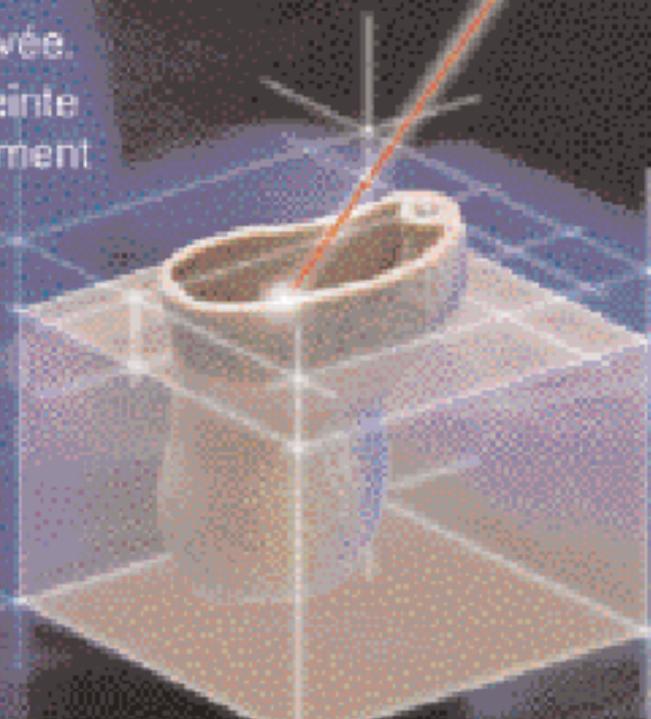
Puis une fois dans l'ordinateur, le fichier 3D sera reproduit par une machine LasR qui va fabriquer votre coque à partir de résine de polyamide (ou nylon). Cette matière beaucoup plus confortable que les matières standard offre de multiples avantages.

Téléphonez-nous au **01 49 33 92 11**



## Découvrez dès aujourd'hui les nouvelles coques LasR pour intra auriculaires !

- Une bio-compatibilité parfaite (pas d'allergie),
- Une résistance accrue aux chocs,
- Un maintien et un confort d'utilisation améliorés grâce à la texture et la souplesse du matériau,
- Une reproductibilité immédiate de la coque car l'image de la 1<sup>ère</sup> empreinte sera archivée. Plus besoin de refaire d'empreinte en cas de perte ou de changement d'appareillage récent.



# TRANSPARENCE®

Technologie ADRO Adaptive Dynamic Range Optimization

## Le cerveau n'a jamais été aussi bien imité

ADRO<sup>®</sup>, une nouvelle technologie, l'efficacité prouvée. ADRO<sup>®</sup> est une nouvelle technologie développée par des chercheurs australiens. (ADRO Adaptive Dynamic Range Optimization) apporte un traitement révolutionnaire du signal car il reproduit celui effectué naturellement par le cerveau (règles de logique floue).

A la différence de la technologie numérique conventionnelle, ADRO<sup>®</sup> permet d'adapter automatiquement le niveau de sortie en fonction de la distribution de l'énergie même analysée dans 64 canaux. Ce procédé procure une excellente résolution spectrale. Le niveau entendu est toujours inférieur au niveau d'inconfort. Le niveau de confort est atteint au moins 50% du temps; le niveau d'audibilité, au moins 70% du temps.

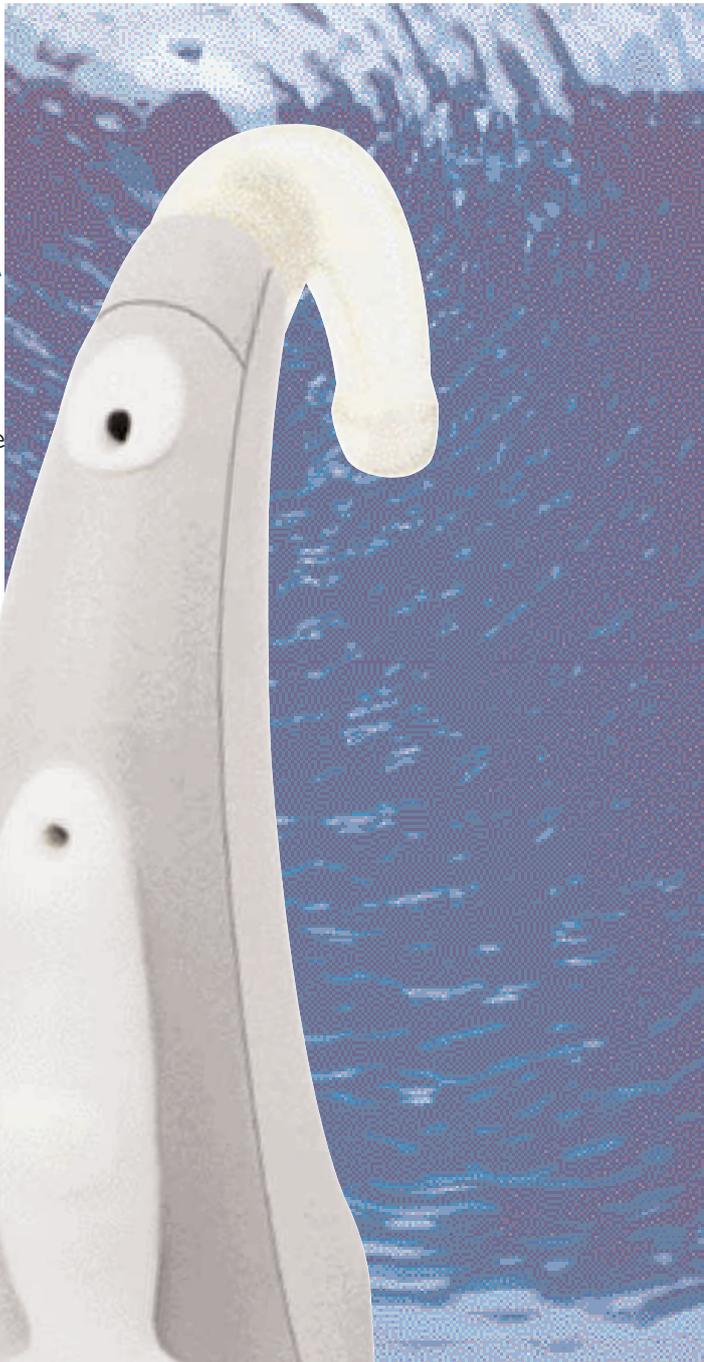
ADRO<sup>®</sup> s'adapte ainsi automatiquement aux différents environnements acoustiques et aux différents besoins de l'utilisateur, gardant toujours les sons audibles et confortables.

Cette toute nouvelle approche du traitement du signal implique une nouvelle méthode d'appareillage? :

- le contrôle des trois cibles de l'utilisateur : audibilité, confort, inconfort
- l'appareillage obéit aux mêmes règles soit le type de perte.

Les tests effectués ont montré les qualités technologiques d'ADRO :

- meilleure intelligibilité dans le bruit
- meilleure perception des sons faibles
- meilleur contrôle des bruits forts
- moins de gêne par les bruits de fond.



Parc d'activités des gondoles  
114 rue d'Alfortville - 94607 CHOISY LE ROI  
Cedex  
T 1. : 01 48 53 59 00 - Fax : 01 48 52 36 02